

Therapie des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache

Wilhelm Frank, Brigitte Konta, Gerda Seiler

Schriftenreihe
Health Technology Assessment (HTA)
in der Bundesrepublik Deutschland

**Therapie des unspezifischen Tinnitus ohne organische
Ursache**

Wilhelm Frank, Brigitte Konta, Gerda Seiler

Der vorliegende Bericht hat ein unabhängiges Gutachterverfahren durchlaufen.

Dieser HTA-Bericht ist publiziert in der DAHTA-Datenbank des DIMDI und in der elektronischen Zeitschrift gms Health Technology Assessment (www.egms.de). Hier werden Forschungsbeiträge, Untersuchungen, Umfragen usw. als Diskussionsbeiträge im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit veröffentlicht. Die Verantwortung für den Inhalt obliegt den jeweiligen Autoren bzw. der jeweiligen Autorin / Autor.

Die Basis der Finanzierung des Gesamtberichts bildet der gesetzliche Auftrag nach Artikel 19 des GKV-Gesundheitsreformgesetzes 2000 und erfolgte durch die Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DAHTA@DIMDI) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit.

Herausgeber:

**Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
(DIMDI)**

Dr. Alric Rüter

Dr. Britta Göhlen

Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
(DIMDI)

Waisenhausgasse 36-38a

50676 Köln

Tel.: +49 221 4724-1

Fax: +49 221 4724-444

dahta@dimdi.de

www.dimdi.de

Schriftenreihe Health Technology Assessment, Bd. 43

ISSN: 1864-9645

1. Auflage

© DIMDI. Köln, 2006. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Gesundheitspolitischer Hintergrund	1
2	Zusammenfassung	2
2.1	Einleitung	2
2.2	Fragestellung	2
2.3	Methodik	2
2.4	Ergebnisse	2
2.5	Diskussion	4
2.6	Schlussfolgerung	4
3	Kurzfassung	5
3.1	Einleitung	5
3.2	Fragestellung	5
3.3	Medizinische Bewertung	5
3.3.1	Methodik	5
3.3.2	Ergebnisse	5
3.3.3	Diskussion	8
3.4	Ökonomische Bewertung	9
3.4.1	Methodik	9
3.4.2	Ergebnisse	9
3.4.3	Diskussion	10
3.5	Ethische Bewertung	10
3.5.1	Methodik	10
3.5.2	Ergebnisse	10
3.5.3	Diskussion	11
3.6	Juristische Betrachtungen	11
3.6.1	Methodik	11
3.6.2	Ergebnisse	12
3.6.2.1	Leitlinien bezüglich Tinnitus	12
3.6.2.2	Sozialversicherungsrechtliche Aspekte	12
3.6.3	Diskussion	12
3.7	Zusammenfassende Diskussion aller Ergebnisse	12
3.8	Schlussfolgerung	14
4	Wissenschaftliche Kurzfassung	15
4.1	Einleitung	15
4.2	Wissenschaftlicher Hintergrund	15
4.2.1	Definition des Tinnitus	15
4.2.2	Hypothesen der Tinnituserstehung	15
4.2.2.1	Hypothesen auf der Grundlage zentraler Mechanismen	15
4.2.2.2	Hypothesen auf der Grundlage peripherer Mechanismen	15
4.2.3	Epidemiologie des Tinnitus	16
4.2.4	Diagnostische Methoden	16
4.2.4.1	Empfohlene Stufendiagnostik bei subjektivem Tinnitus	17
4.2.4.2	Spezielle audiologische Diagnostik bei Tinnitus	17
4.2.5	Therapieformen	17
4.2.5.1	Gesamtübersicht versuchter Therapieverfahren bei Tinnitus	18
4.3	Fragestellung	18
4.4	Medizinische Bewertung	18
4.4.1	Methodik	18
4.4.1.1	Methoden der Literaturgewinnung	18
4.4.1.2	Literaturrecherchen	19
4.4.1.3	Begründung der Literatúrausschlüsse	19
4.4.2	Ergebnisse	19
4.4.3	Diskussion	23

4.5	Ökonomische Bewertung.....	23
4.5.1	Methodik	23
4.5.2	Ergebnisse	23
4.5.3	Diskussion.....	23
4.6	Ethische Bewertung.....	24
4.6.1	Methodik	24
4.6.2	Ergebnisse	24
4.6.3	Diskussion.....	24
4.7	Juristische Betrachtungen	25
4.7.1	Methodik	25
4.7.2	Ergebnisse	25
4.7.2.1	Leitlinien bezüglich Tinnitus	25
4.7.2.2	Sozialversicherungsrechtliche Aspekte	25
4.7.3	Diskussion.....	26
4.8	Zusammenfassende Diskussion aller Ergebnisse	26
4.9	Schlussfolgerung	27
5	Hauptdokument	28
5.1	Einleitung.....	28
5.2	Wissenschaftlicher Hintergrund	28
5.2.1	Definition des Tinnitus.....	28
5.2.2	Entstehungsmodelle für Tinnitus.....	28
5.2.2.1	Hypothesen auf der Grundlage zentraler Mechanismen	30
5.2.2.2	Hypothesen auf der Grundlage peripherer Mechanismen.....	31
5.2.3	Klassifikationen von Ohrgeräuschen.....	32
5.2.4	Symptomatik und Ursachen des Tinnitus.....	33
5.2.4.1	Komorbidität	35
5.2.5	Epidemiologie des Tinnitus	37
5.2.5.1	Inzidenz und Prävalenz	37
5.2.5.2	Determinanten der Tinnitusprävalenz	38
5.2.5.3	Probleme der Erhebung von Daten zur Epidemiologie	39
5.2.6	Diagnostische Methoden.....	39
5.2.6.1	Empfohlene Stufendiagnostik bei subjektivem Tinnitus	39
5.2.6.2	Spezielle audiologische Diagnostik bei Tinnitus.....	43
5.2.7	Therapieformen.....	47
5.2.7.1	Gesamtübersicht versuchter Therapieverfahren bei Tinnitus.....	47
5.2.7.2	Apparativ-akustische Therapien (Hörgeräte, Tinnitusmasker, Tinnitusnoiser)	49
5.2.7.3	Elektrostimulation.....	49
5.2.7.4	Psychologische Therapieverfahren	49
5.2.7.4.1	Entspannungsverfahren und Biofeedback.....	50
5.2.7.4.2	Kognitive Verfahren	50
5.2.7.4.3	Aufmerksamkeitsverlagerung, Adaptation und Habituation	50
5.2.7.4.4	Verhaltenstherapie	51
5.2.7.4.5	Hypnose	51
5.2.7.4.6	Tinnitus-Retraining-Therapie (TRT) ^{30, 20}	51
5.2.7.5	Pharmakologische Therapien.....	53
5.2.7.6	Chirurgische Verfahren	54
5.3	Fragestellung.....	54
5.4	Medizinische Bewertung.....	54
5.4.1	Methodik	54
5.4.1.1	Methoden der Literaturgewinnung.....	54
5.4.1.2	Literaturrecherchen	54
5.4.1.3	Begründung der Literatúrausschlüsse.....	55
5.4.2	Ergebnisse	55

5.4.2.1	Evidenz der diagnostischen Fragebögen	55
5.4.2.2	Evidenz der Behandlung des chronischen Tinnitus.....	55
5.4.2.3	Evidenz der apparativ-akustischen Therapien	56
5.4.2.4	Evidenz der Elektrostimulation	57
5.4.2.5	Evidenz der psychologischen Therapieverfahren.....	58
5.4.2.6	Evidenz der Tinnitusretrainingtherapie (TRT).....	60
5.4.2.7	Evidenz der pharmakologischen Therapien	61
5.4.2.8	Evidenz der chirurgischen Verfahren	65
5.4.2.9	Sonstige Therapieverfahren und ihre Evidenz	66
5.4.2.9.1	Hyperbare Sauerstofftherapie	66
5.4.2.9.2	Transkraniale magnetische Stimulation.....	67
5.4.2.9.3	Transkutane Nervenstimulation (TNS)	67
5.4.2.9.4	„Low-power Laser“ (Transmeatale Niedriglaseranwendung).....	67
5.4.2.9.5	Kombination aus Niedriglaser- und Gingkotherapie	67
5.4.2.9.6	Gingko-Bilobatherapie	68
5.4.2.9.7	Pneumatische externe Gegenpulsation (PECP).....	69
5.4.2.9.8	Akupunkturbehandlung.....	70
5.4.2.9.9	Homöopathie	71
5.4.3	Diskussion.....	71
5.5	Ökonomische Bewertung.....	72
5.5.1	Methodik	72
5.5.2	Ergebnisse	72
5.5.2.1	Medikamentenkosten bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus28a.....	72
5.5.2.2	Kostenanalyse (1004 Patienten)	72
5.5.3	Diskussion.....	74
5.6	Ethische Bewertung / Soziale Aspekte	75
5.6.1	Methodik	75
5.6.2	Ergebnisse	75
5.6.3	Diskussion.....	76
5.7	Juristische Betrachtungen	77
5.7.1	Methodik	77
5.7.2	Ergebnisse	77
5.7.2.1	Leitlinien bezüglich Tinnitus	77
5.7.2.2	Sozialversicherungsrechtliche Aspekte.....	77
5.7.3	Diskussion.....	78
5.8	Zusammenfassende Diskussion aller Ergebnisse	78
5.9	Schlussfolgerung	79
6	Anhang.....	80
6.1	Abkürzungsverzeichnis.....	80
6.2	Tabellenverzeichnis	83
6.3	Abbildungsverzeichnis	83
6.4	Leitlinie Tinnitus.....	83
6.5	Algorithmus „Hörgeräusche“	91
7	Literaturverzeichnis	92
7.1	Ausgewählte Literatur	92
7.2	Sonstige Literatur	97
7.3	Ausgeschlossene Literatur	100

1 Gesundheitspolitischer Hintergrund

In der Bundesrepublik Deutschland wird geschätzt, dass etwa drei Millionen Bürger von Ohrgeräuschen (Tinnitus) betroffen sind. Die Hälfte davon leidet an spezifischen tinnitus-assoziierten Beschwerden und erreicht eine krankheitswertige Beeinträchtigung. Personen, die unter solchen Beeinträchtigungen leiden, suchen ärztliche Hilfe auf und erwarten sich eine Unterstützung durch das Gesundheitsversorgungssystem.

Zwischen dem von den Betroffenen formulierten Behandlungsanspruch und den praktizierten Behandlungsformen gibt es einige Überschneidungen, die in ihrem quantitativen Ausmaß nicht zu unterschätzen sind und eine Herausforderung für die Gesundheitspolitik sind. Auf der einen Seite gibt es zahlreiche Therapieverfahren, die zwar etabliert, jedoch nicht für jede Tinnitusform wirksam sind. Dazu zählen die oft angewandten pharmakologischen Therapien und hier insbesondere die durchblutungsfördernden Mittel. Sie zählen zu den Methoden, die den Patienten von den Sozialversicherungen aufgrund der Leistungsabrechnung refundiert werden. Auf der anderen Seite steht dem Symptom des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache eine große Anzahl von (auch klinischen) Therapieverfahren gegenüber, die teilweise durch die Sozialversicherungsträger übernommen werden, zum größten Teil jedoch von den Patienten zu tragen sind. Die wissenschaftliche Perspektive zeigt zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein einheitliches Bild, demzufolge die eine ödere andere therapeutische Intervention als Therapie erster Wahl gesehen werden kann.

Aufgrund dieses Sachverhalts ergeben sich mehrere ökonomische Wechselwirkungen, die auf die Wahl einer bestimmten Therapieform einwirken könnten. Der Patienten möchten gegen ihr Leiden eine möglichst effektive und kostengünstige Therapie erhalten, Leistungserbringer im Gesundheitswesen möchten ihre Leistungen jedoch entsprechend honoriert sehen. Bei Therapiemethoden sind ganz allgemein Maßstäbe der Beurteilung festgelegt die erfüllt sein müssen, dass eine Therapieform allgemein refundierbar ist.

Kombinationen von bestimmten Therapieformen (die meistens für andere Probleme eingesetzt werden – so genannte „Kombipacks“) versuchen das Leiden der Patienten bestmöglich zu verringern, summieren jedoch die therapeutischen Aufwendungen für die Patienten.

Die vielfältigen Methoden der Tinnitustherapien erreichen zum größten Teil nicht jenen Grad an wissenschaftlicher Absicherung, dass von einer adäquaten, zweckmäßigen und wirtschaftlichen Therapie gesprochen werden kann. Sowohl das nicht-refundieren entsprechender Leistungen als auch das Einsetzen von inadäquaten Therapieformen und dem Verbrauch von Geldern des Gesundheitssystems wird in der laufenden Diskussion als unethisch betrachtet.

Die Gesundheitspolitik ist daher gefordert, Unterstützung zu leisten, dass die Forschungsarbeiten zu diesem Thema vorangetrieben, koordinierter und transparenter gemacht werden können.

2 Zusammenfassung

2.1 Einleitung

Gegenwärtig ist eine Vielzahl von medizinischen und nicht-medizinischen Therapieansätzen im Einsatz, die im Hinblick auf ihre Wirksamkeit keiner systematischen evidenzorientierten Überprüfung unterzogen wurden.

Eine Vielzahl an Therapieansätzen medizinischer und nicht-medizinischer Art versuchen Linderung bei den verschiedenen Arten des Tinnitus zu verschaffen. Neben der zu klärenden Evidenz bestehender medizinischer Therapieansätze soll jedoch zur Gesamtabrundung des Themas auch die wissenschaftliche Literatur im Bereich Diagnose und Klassifikation sowie medizinisch / psychiatrisch / psychologische Verfahren geklärt werden.

2.2 Fragestellung

Der HTA-Bericht soll insbesondere folgende Fragestellungen behandeln:

- Welche Evidenz weisen diagnostische Verfahren zur Erkennung des Tinnitus auf?
- Welche Therapieformen zeigen medizinische Wirksamkeit beim akuten bzw. chronischen Tinnitus ohne organische Ursache?
- Welche Folgen (Forschungsbedarf, zukünftige Vorgehensweisen) eröffnen sich aus diesen Erkenntnissen?

2.3 Methodik

In folgenden Datenbanken wurde nach dem Suchbegriff „Tinnitus“ recherchiert:

HTA97; INAHTA; CDAR94; CDSR93; CCTR93; ME66; ME0A; HT83; SM78; CA66; CB85; BA70; BA93; EM74; IS74; ET80; EB94; IA70; AZ72; CV72; GE79; EU93; HN69; ED93; EA08

Die Recherche ergab ein Ergebnis von 1932 Arbeiten, unsortiert, nach Bewertung gemäß den Kriterien evidenzbasierter Medizin. Ausgewählt wurden 409 Untersuchungen.

Aufgrund der völlig heterogenen Darstellungsweisen der therapeutischen Ansätze bei der Behandlung des chronischen Tinnitus konnte keine quantitative Synthesemethode angewendet werden, weshalb die Methodik einer qualitativen Übersichtsarbeit entspricht.

2.4 Ergebnisse

Die diagnostischen Methoden zur Abklärung des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache stoßen auf das Problem der Objektivierbarkeit dieses Tinnitus. Laut geltender Lehrmeinung wird auch im Fall des subjektiven Tinnitus die Stufendiagnostik durchgeführt. Über die Evidenz dieser Verfahren kann nichts ausgesagt werden, da sich keine Arbeit damit beschäftigte. In einer Studie zur Evidenz der diagnostischen Fragebögen kommen Goebel und Hiller¹⁹ zu dem Schluss, dass der häufig verwendete Tinnitusfragebogen (TF)¹⁰³ das am besten evaluierte Verfahren ist.

Die Zahl der Therapien, mit denen versucht wird, Tinnitus zu behandeln, ist außerordentlich groß und macht damit deutlich, dass nach wie vor nach „der“ Tinnitustherapie gesucht wird. Die aktuellen Erkenntnisse zur Tinnitusergenese weisen jedoch auf ein multifaktorielles Geschehen hin, daher kann es keine Standardtherapie für Tinnitus geben, sondern jeweils nach der vermuteten Ursache eine angepasste Therapie. Folgende sieben Grobkategorien lassen sich unterscheiden:

Ad 1: Apparativ-akustische Therapien

Aus den vielen Arbeiten zur apparativ-akustischen Therapie des Tinnitus wiesen nur zwei einen Evidenzgrad auf, der eine wissenschaftlich korrekte Aussage über die Wirksamkeit dieser Verfahren zulässt. Es konnten punktuell signifikante Verbesserungen bzw. im Vergleich mit einem Placebo (abgeschaltetes Gerät) eine Überlegenheit des Tinnitusmaskers.

Ad 2: Elektrostimulation

In einer Anwendungsbeobachtung der Elektrostimulation wurden die Ergebnisse nicht statistisch ausgewertet, es wurde deskriptiv beschrieben, dass in rund 50 % der Fälle eine erfolgreiche Behandlung erwartet werden kann.

Ad 3: Psychologische Therapieverfahren

Hypnose zeigte keine positive Wirksamkeit. Hinsichtlich Biofeedbacks kann geschlossen werden, dass diese Methode in Einzelfällen wirksam sein kann, jedoch aus mangelnder Reproduzierbarkeit als unverlässlich gelten muss. Neurobiofeedback hingegen konnte belegen, dass sie einen positiven therapeutischen Effekt hatte.

Von acht kontrollierten Studien zu Entspannungstechniken und kognitiver Verhaltenstherapie wiesen vier Studien einen Therapieerfolg (Wirksamkeit) auf und vier eine Nicht-Wirksamkeit. Kombinierte Therapieformen erwiesen sich generell als wirksamer als Einzelformen.

Die verhaltensmedizinische Psychotherapie konnte einen positiven Therapieeffekt belegen. In einer Studie mit kognitiver Therapie und Relaxation (drei Gruppen, eine passive (PRT) sowie eine aktive Relaxation (ART) und eine kognitive Therapie) konnten kurzfristige Erfolge (für einen Monat) festgestellt werden, die Werte kehrten jedoch nach vier Monaten zum Ausgangswert zurück.

Ebenfalls nur zufällige und kurzfristige Erfolge konnten mit kognitivem Verhaltenstherapie-Training, autogenem Training und strukturierter Gruppenpsychotherapie erreicht werden.

Ad 4: Tinnitus-Retrainingtherapie (TRT)

Die bisher publizierten Ergebnisse der TRT sind leider häufig methodisch schlecht und wissenschaftlich von geringem Wert. Viele der bis jetzt vorgelegten Studien zur TRT sind in ihrer wissenschaftlichen Aussagekraft nicht hinreichend aussagefähig.

In einer Studie an 95 Patienten mit chronischem Tinnitus konnte ein signifikanter, über sechs Monate hinweg stabiler Erfolg (Verbesserung um mindestens zehn Punkte im TF mittels einer kombinierten Anwendung von TRT mit Gruppenverhaltenstherapie erreicht werden.

Ad 5: Pharmakologische Therapien

Rheologische Medikamente (Medikamente zur Blutverdünnung) konnten keinen statistisch gesicherten Effekt in der Behandlung des Tinnitus zeigen.

Studien zu der Behandlung mit Tocainiden (Lidocain) zeigten wiederholbare positive Effekte von Tinnitus in höheren Dosierungen (ab 1,2 mg/Tag). Lamotrigin als Medikament wirkte sich nur bei einem geringen Teil der Patienten positiv aus. Zwei Studien mit GABA-Rezeptoragonisten (GABA = Gammaaminobuttersäure) konnten keinerlei therapeutische Effekte bei Tinnitus nachweisen. Unerwünschte Nebeneffekte wurden beobachtet. Bei einer speziellen Form des Tinnitus, dem cochlearsynaptischen Tinnitus (CST) erzielten Injektionen mit Caroverine (einem Glutamatantagonisten) signifikante Erfolge.

Ein trizyklisches Antidepressivum (Amitriptilin) konnte eine Überlegenheit gegenüber Placebo nachweisen. Dieser Effekt konnte in einer weiteren Studie bestätigt werden. Ein Benzodiazepin hingegen (Clonazepam) konnte keine Verbesserung erreichen. Kurzdauernde Verbesserungen wurden bei anderen Benzodiazepinen erreicht (Clonazepam, Diazepam, Flurazepam, Oxacepam und Alprazolam).

Eine deutsche retrospektive Studie schlägt eine abgestufte pharmakologische Therapie mittels rheologischer Infusionstherapie, Neurotransmitterapplikationen und Lidocaininjektionen vor. Diese Methode brachte bei 95,3 % der akuten und 26,7 % der chronischen Fälle ein Verschwinden oder eine Besserung der Beschwerden.

Ad 6: Chirurgische Verfahren

Die Effekte der operativen Steigbügelentfernung (Stapedektomie) zeigten signifikante Effekte in Bezug auf den Tinnitus. Diese Methode ist eine Routineoperation zur Wiederherstellung des Hörvermögens, Wirkungen auf den Tinnitus wurden nur „nebenbei“ vermerkt.

Es sind generell hohe Anteile an Verbesserungen des Tinnitus nach Cochlearimplantationen zu beobachten, das Risiko einer Verschlechterung ist bei dieser Methode jedoch gegeben.

Ad 7: Sonstige und alternative Therapieverfahren

Nach akuten Ereignissen mit Tinnitusfolge kann die hyperbare Sauerstofftherapie als erfolgreich angesehen werden. Die Therapie sollte jedoch im ersten Monat nach Auftreten des Tinnitus angewandt werden.

Die Methoden der transkranialen, elektromagnetischen und transkutanen Nervenstimulationen zeigten keine signifikanten Effekte auf Tinnitus. Auch die Wirkungen der Niedriglaserbehandlung waren enttäuschend.

Die pneumatische externe Gegenpulsation wird zwar von den Autoren der Untersuchung als unproblematisch einsetzbares Verfahren bezeichnet, jedoch mussten 10 % der Patienten die Behandlung wegen mit der dieser assoziierten Beschwerden abbrechen.

Die Akupunkturbehandlung zeigte in einer Studie signifikante Verbesserungen im Vergleich zu einer Medikamentengruppe. In einer anderen Arbeit konnte die Wirksamkeit dieser Therapieform nicht belegt werden. In ihren Resultaten stimmt sie mit denen fünf weiterer Studien aus den Jahren 1993 bis 1999 überein, die ebenfalls keine therapeutische Wirkung aufwiesen. Gingko-Bilobapräparate zeigten in groß angelegten Studien keine positiven Effekte auf Tinnitus.

2.5 Diskussion

In der Regel weisen weder die diagnostischen Verfahren, noch die therapeutischen Methodenklassen – geschweige denn Einzeltherapien – eine wissenschaftliche Absicherung auf, die in der Medizin üblich ist. Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich - zumindest aus der Literatur zu entnehmen – ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Zahlreiche konkurrierende Tinnitusentstehungsmodelle führten zu einer unglaublichen Kreativität im Ausprobieren verschiedener Therapieansätze. Auffallend dabei ist, dass sich in den letzten Jahrzehnten der Tinnitusforschung keine Konvergenz der Therapieverfahren abzeichnet – ganz im Gegenteil – die Kreativität von neuen Ansätzen nimmt immer mehr zu.

Daher ist der Erforschung der Tinnitusursachen Vorrang einzuräumen, da daraus eine Entwicklung von Therapiemethoden, zur Behandlung verschiedener Tinnitusformen abzuleiten ist, damit eine evidenzbasierte Behandlung der verschiedenen Tinnitusformen eingeleitet werden kann.

2.6 Schlussfolgerung

Die unzähligen therapeutischen Ansätze, die von ihrer Art der Wirkung völlig zusammenhangslos erscheinen, sollten im Licht der plausibelsten Erklärungsmodelle für unspezifischen chronischen Tinnitus auf die Sinnhaftigkeit, auf das Erfolgsversprechen und auf Patientensicherheit abgestimmt werden. Dazu sind die Einrichtung von Kompetenzzentren bzw. verwandter wissenschaftsdirigierender Einrichtungen empfehlenswert.

Untersuchungen, die auch an kleinen Fallzahlen durchgeführt werden, weisen oft gravierende methodische Unzulänglichkeiten auf. Auch hier ist zu fordern, dass zumindest die Minimalanforderungen an einen wissenschaftlich klinischen Versuch wie z. B. Design, Fallzahlberechnung, analytische Statistik, Kontrollgruppen, eingehalten werden.

Es ist empfehlenswert, die weitere Forschung nach den Tinnitusursachen zu fördern und damit eine gezielte evidenzbasierten Behandlung der Erkrankung zu ermöglichen.

3 Kurzfassung

3.1 Einleitung

Ohrgeräusche (Tinnitus) ohne erkennbare organische Ursache ist ein häufig vorkommendes Symptom unterschiedlichster Genese, das zu erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensqualität der Patienten führen kann. Daraus entsteht ein erhebliches Bedürfnis der Betroffenen nach adäquater und wirksamer Behandlung. Jedoch sind bisher weder Ursachen der Symptomatik befriedigend geklärt, noch hat sich eine Standardtherapie für den Tinnitus etablieren können.

Gegenwärtig ist eine Vielzahl von medizinischen und nicht-medizinischen Therapieansätzen im Einsatz, die im Hinblick auf ihre Wirksamkeit keiner systematischen Wirksamkeitsprüfung unterzogen wurden.

Genauso unklar wie das Management des Tinnitus ist auch die Methodik der Diagnose und Klassifikation, die die Basis für eine Therapie bilden sollte. Es gibt verwendete Diagnose- und Klassifikationsstandards, die jedoch überprüft werden sollten. Es wird eine Vielzahl an klinischen Versuchen unternommen, um Entstehungstheorien des Tinnitus zu überprüfen und daraus Therapien abzuleiten. Die Erfolge dieser Therapien sowie ihre Patientensicherheit sind sehr unterschiedlich.

Die Information, dass für diese Patienten nichts getan werden kann und sie sich bestenfalls auf ein Leben mit Tinnitus einstellen können, führt in der Praxis zu einer Inanspruchnahme vielfältiger Verfahren, die auch weit abseits der Wissenschaft gelegen sein können, da die Symptombekämpfung für die Patienten im Vordergrund steht.

3.2 Fragestellung

Der HTA-Bericht soll insbesondere folgende Fragestellungen behandeln:

- Welche Gütebeweise weisen diagnostische Verfahren zur Erkennung des Tinnitus auf?
- Welche Therapieformen zeigen medizinische Wirksamkeit beim akuten bzw. chronischen Tinnitus ohne organische Ursache?
- Sind psychologische Therapien beim Tinnitus ohne organische Ursache wirksam?
- Welche alternativen Heilverfahren zeigen medizinische Wirksamkeit?
- Welche gesundheitsökonomischen Auswirkungen haben diese therapeutischen Vorgehensweisen?
- Gibt es ethische Implikationen, die bei diesen Therapieformen diskutiert werden müssen?
- Welche juristischen Grundlagen liegen der Behandlung des Tinnitus ohne organische Ursache zugrunde?
- Welche Folgen (Forschungsbedarf, zukünftige Vorgehensweisen) eröffnen sich aus diesen Erkenntnissen?

3.3 Medizinische Bewertung

3.3.1 Methodik

Entsprechend der Vorgaben der evidenzbasierten Medizin als auch des DIMDI wurde in sämtlichen relevanten medizinischen Literaturdatenbanken, nach einer Schlagwortsuche die relevante Literatur recherchiert, hinsichtlich ihrer methodischen Güte beurteilt und im Bericht eingebaut. Als Methode wurden qualitative Syntheseverfahren eingesetzt.

Es wurden sämtliche Arbeiten ausgeschlossen, die sich mit organisch bedingtem Tinnitus befassen oder in erster Linie anderen Hörstörungen wie Hörverlusten etc. gewidmet waren. Klinische Versuche ohne Kontrollen sowie Arbeiten mit Methodiken die keine statistischen Auswertungen verwendeten, wurden zum Großteil ausgeschlossen, außer wenn die Therapieform wegen ihrer potentiellen Effektivität inhaltlich erwähnt werden sollte.

3.3.2 Ergebnisse

Bereits bei Betrachtung der Literatur zu den Entstehungsmodellen für Tinnitus wird klar, dass es eine Vielzahl an Hypothesen und Erklärungsmodellen gibt. Dabei orientieren sich die Klassifikationen einerseits nach dem Ort der Tinnituserstehung (zentral, peripher) oder nach dem Verlauf (akut,

subakut, chronisch) und dem Schweregrad (kompensiert, dekompensiert). Die Klassifikationssysteme haben den Zweck, die Ursache der Störung zu erkennen um daraus die passende Therapie ableiten zu können. Diese von verschiedenen Autoren entwickelten Systeme werden in der Literatur nebeneinander gestellt, ohne jemals auf Konsistenz oder Übereinstimmung geprüft worden zu sein.

Die diagnostischen Methoden zur Abklärung des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache stoßen auf das Problem, dass dieser Tinnitus objektiv nicht festzustellen ist (er kann nicht durch den untersuchenden Arzt erkannt werden). Es bleibt die Beschreibung der Symptomatik durch die daran leidenden Patienten. Laut geltender Lehrmeinung wird auch im Fall des subjektiven Tinnitus die Stufendiagnostik durchgeführt, die aus spezifischer Anamnese, otologischer, audiologischer und neurootologischer Diagnostik sowie allgemeinen und speziellen medizinisch-audiologischen sowie objektivierenden und bildgebenden Verfahren zusammengesetzt ist. Die diagnostischen Fragebögen, die eine subjektive Einschätzung der Schwere und des Belästigungsgrads des Tinnitus erlauben, werden eingesetzt. Goebel und Hiller¹⁹ vergleichen die Konstruktionsmerkmale von acht verschiedenen Tinnitusskalen. Sie kommen zu dem Schluss, dass der häufig verwendete TF¹⁰³ das am besten geprüfte Verfahren ist.

Die Zahl der Therapien, mit denen versucht wird, Tinnitus zu behandeln, ist außerordentlich groß und macht damit deutlich, dass nach wie vor nach „der“ Tinnitustherapie gesucht wird. Die aktuellen Erkenntnisse zur Tinnituserstehung weisen jedoch auf ein multifaktorielles Geschehen hin, daher kann es keine Standardtherapie für Tinnitus geben, sondern jeweils nach der vermuteten Ursache eine angepasste Therapie.

Von den in der Übersicht von Biesinger⁶ gegebenen 69 Therapieansätzen lassen sich sieben Grobkategorien unterscheiden:

1. Apparativ-akustische Therapien
2. Elektrostimulation
3. Psychologische Therapieverfahren
4. TRT
5. Pharmakologische Therapien
6. Chirurgische Verfahren
7. Sonstige und alternative Therapieverfahren

Folgende medizinische Wirksamkeit der Verfahren konnte aus der Fachliteratur entnommen werden.

Ad 1: Apparativ-akustische Therapien

Aus den vielen Arbeiten zur apparativ-akustischen Therapie des Tinnitus wiesen nur zwei eine medizinische Güte auf, die eine wissenschaftlich korrekte Aussage über die Wirksamkeit dieser Verfahren zulässt. Bei einem Vergleich einer vollständigen mit einer teilweisen Unterdrückung des Tinnitus mittels Maskern stellte sich heraus, dass die teilweise Unterdrückung erfolgreicher war, was die Autoren jedoch auf die Kombination mit der TRT zurückführen. In einer anderen Arbeit stellte sich die Versorgung mit einem Tinnitusmasker im Vergleich zu einem abgeschalteten Gerät (Placebo) als überlegen heraus.

Ad 2: Elektrostimulation

In einer Anwendungsbeobachtung der Elektrostimulation wurden die Ergebnisse nicht statistisch ausgewertet, es wurde beschrieben, dass in rund 50 % der Fälle eine erfolgreiche Behandlung erwartet werden kann. Dieselben Autoren veröffentlichten später eine Studie mit offensichtlich demselben Patientenkollektiv, (unter Ausschluss organischer Erkrankungen) die größere Detailgenauigkeit aufweist. Hierin zeigte sich bei 7 % eine vollständige Tinnitusreduktion sowie in 53 % der Fälle eine Verbesserung.

Ad 3: Psychologische Therapieverfahren

Bezüglich Hypnose sind die Ergebnisse nicht als schlüssig anzusehen.

Biofeedback kann in Einzelfällen eine wirksame Methode sein, sie gilt jedoch aus mangelnder Wiederholbarkeit als unverlässlich. Eine Studie zur Behandlung mit Neurobiofeedback hingegen konnte belegen, dass die Lenkung der Aufmerksamkeit auf die Hirnstromaktivitäten weg vom Tinnitus Geräusch einen positiven therapeutischen Effekt hatte. Die Wirkung besteht vor allem darin, dass die Patienten das Gefühl der Selbstkontrolle gewinnen, weg vom lähmenden Ohnmachtsgefühl.

Von acht kontrollierten Studien zu Entspannungstechniken und kognitiver Verhaltenstherapie wiesen vier Arbeiten einen Therapieerfolg (Wirksamkeit) auf und vier eine Nicht-Wirksamkeit. Kombinierte Therapieformen erwiesen sich generell als wirksamer als Einzelformen.

Die verhaltensmedizinische Psychotherapie konnte einen positiven Therapieeffekt belegen. Es wurden jedoch ausschließlich psychologische Fragebögen zur Überprüfung der Ergebnisse herangezogen (subjektive Sicht). Sowohl die eingeschätzte Tinnituslautheit und die Annehmbarkeit des Tinnitus, als auch die Fähigkeit, den Tinnitus zu kontrollieren und die Stressbelastung reduzierten sich signifikant. Die Behandlung bestand aus einer komplexen psychotherapeutischen Behandlung (Counseling, Entspannungstechniken, kognitive Techniken). Der Autor sieht jedoch die Indikation für eine solche Behandlung nur in 1 % bis 8 % gegeben, nämlich bei Patienten nach Hörsturz, dem ein psychisches Geschehen voranging.

In einem Versuch mit kognitiver Therapie und Relaxation konnten kurzfristige Erfolge (für einen Monat) festgestellt werden, die Werte waren jedoch nach vier Monaten auf dem Ausgangswert. Ebenfalls nur zufällige und kurzfristige Erfolge konnten mit kognitivem Verhaltenstherapie-Training, autogenem Training und strukturierter Gruppenpsychotherapie erreicht werden.

Ad 4: TRT

Die bisher publizierten Ergebnisse der TRT sind leider häufig methodisch schlecht und wissenschaftlich von geringem Wert. Dies gilt auch für Ergebnisse aus den USA und aus Großbritannien, bei denen insbesondere die abgefragten Therapieverbesserungen nur in den Extrembereichen der Betroffenheit Geltung haben, während graduelle Verbesserungen häufig sehr ungenau erfasst werden.

Viele der bis jetzt vorgelegten Studien zur TRT sind in ihrer wissenschaftlichen Aussagekraft nicht hinreichend aussagefähig.

In einer Studie an 95 Patienten mit chronischem Tinnitus konnte ein signifikanter, über sechs Monate hinweg stabiler Erfolg (Verbesserung um mindestens zehn Punkte im TF mittels einer kombinierten Anwendung von TRT mit Gruppenverhaltenstherapie erreicht werden.

Ad 5: Pharmakologische Therapien

Bei Einsatz pharmakologischer Therapiemethoden fallen die oft erwähnte Unverträglichkeit der Medikamente, bzw. deren Nebenwirkungen auf. Zahlreiche Studien zu pharmakologischen Methoden zeigen eine hohe Ausfallsrate.

Rheologische Medikamente (Medikamente zur Blutverdünnung) konnten keinen statistisch gesicherten Effekt in der Behandlung des Tinnitus präsentieren. Einige Versuche mit Medikamentenkombinationen wurden methodisch nicht einwandfrei erstellt bzw. wiesen keine signifikanten Ergebnisse auf.

Studien zu der Behandlung mit Tocainiden (Lidocain) zeigten wiederholbare positive Effekte von Tinnitus in höheren Dosierungen (ab 1,2 mg/Tag). Vereinzelt wurden aber auch Verschlechterungen beobachtet. Es wird vor der Verwendung dieses Medikaments gewarnt, da es zur Behandlung lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen eingesetzt wird und daher nicht für andere Störungsbilder verabreicht werden sollte.

Aus einer methodisch einwandfrei durchgeführten Studie mit Lamotrigin als Medikament wirkte sich die Therapie nur bei einem geringen Teil der Patienten positiv aus. Der Behandlungserfolg mit Lamotrigin kann nicht prognostiziert werden, da nach Aussage der Autoren kein Kriterium für einen Behandlungserfolg gefunden werden konnte.

Zwei Studien mit GABA-Rezeptoragonisten konnten keinerlei therapeutische Effekte bei Tinnitus nachweisen. Unerwünschte Nebenwirkungen wurden beobachtet. Bei einer speziellen Form des Tinnitus, dem CST erzielten Injektionen mit Caroverine (einem Glutamatantagonisten) signifikante Erfolge.

Ein trizyklisches Antidepressivum (Amitriptilin) konnte eine Überlegenheit gegenüber Placebo nachweisen. Dieser Effekt konnte in einer weiteren Studie bestätigt werden. Ein Benzodiazepin hingegen (Clonazepam) konnte keine Verbesserung erreichen, die Untersuchung wies jedoch eine geringe Fallzahl und statistisch wenig aussagekräftigen Methoden auf. Kurzdauernde Verbesserungen gelangen bei anderen Benzodiazepinen (Clonazepam, Diazepam, Flurazepam, Oxacepam und Alprazolam). Bei Absetzen des Medikaments war jedoch das Ohrgeräusch in voller Lautstärke zurück.

Gaben des Neurohormons Melatonin brachten uneinheitliche, für die Autoren schwer zu erklärende Ergebnisse. Die Studie war einwandfrei gemacht, es konnten jedoch Verbesserungen nur in subjektiven Fragebögen, nicht jedoch in audiologischen Messungen erreicht werden.

Eine deutsche retrospektive Studie schlägt eine abgestufte pharmakologische Therapie mittels rheologischer Infusionstherapie, Neurotransmitterapplikationen und Lidocaininjektionen vor. Diese Methode brachte bei 95,3 % der akuten und 26,7 % der chronischen Fälle ein Verschwinden oder eine Besserung der Beschwerden.

Ad 6: Chirurgische Verfahren

Die Effekte der operativen Steigbügelentfernung (Stapedektomie) zeigten signifikante Effekte in Bezug auf den Tinnitus. Da diese Methode eine Routineoperation zur Wiederherstellung des Hörvermögens ist, wurden die Effekte auf den Tinnitus nur „nebenbei“ vermerkt. In 73 % der Fälle verschwand der Tinnitus völlig, bei 17 % trat eine Verbesserung ein und 10 % zeigten keine Veränderung. Zwei Personen erlitten eine Verschlechterung. Eine weitere Studie konnte diese Ergebnisse bestätigen.

Bezüglich der Behandlung von Hörverlusten mittels Cochlearimplantaten konnten fünf Studien aus einer Übersichtsarbeit als den Kriterien einer hohen Studiengüte entsprechend bewertet werden. Die Autoren stufen die Gefahr einer Verstärkung des Tinnitus als gering ein.

Nach einer anderen Studie mit Cochlearimplantationen konnte bei neun von 22 Patienten eine Verbesserung erreicht werden. Drei Personen, die vorher nicht an Tinnitus litten, klagten jedoch nach der Operation über Ohrgeräusche.

Es sind generell hohe Anteile an Verbesserungen des Tinnitus nach Cochlearimplantationen zu beobachten, das Risiko einer Verschlechterung ist bei dieser Methode jedoch gegeben.

Ad 7 Sonstige und alternative Therapieverfahren

Die hyperbare Sauerstofftherapie geht davon aus, dass Tinnitus durch einen Mangel an Sauerstoff hervorgerufen wird. Nach akuten Ereignissen mit Tinnitusfolge kann die hyperbare Sauerstofftherapie als erfolgreich bewertet werden. Die Therapie sollte jedoch im ersten Monat nach Auftreten des Tinnitus angewandt werden.

Die Methoden der transkranialen, elektromagnetischen und transkutanen Nervenstimulationen zeigten keine signifikanten Effekte auf Tinnitus. Auch die Wirkungen der Niedriglaserbehandlung waren enttäuschend. Eine Kombination aus Niedriglaseranwendung und Gingkopräparat zeigte sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen.

Die pneumatische externe Gegenpulsation wird zwar von den Autoren der Untersuchung als unproblematisch einsetzbares Verfahren bezeichnet und als hoffnungsvolle sowie praktikable therapeutische Maßnahme beschreiben. Jedoch mussten 10 % der Patienten die Behandlung wegen mit der dieser assoziierten Beschwerden abbrechen. Es fehlte eine Placebogruppe. Nach Ansicht der Verfasser des vorliegenden HTA-Berichts sollte diese Methode ethisch überprüft werden.

Die Akupunkturbehandlung zeigte in einer Studie signifikante Verbesserungen im Vergleich zu einer Medikamentengruppe. Die Gesamtverbesserungsrate betrug 51,4 %. In einer anderen Untersuchung konnte die Wirksamkeit dieser Therapieform nicht belegt werden. Dieses Resultat ist übereinstimmend mit dem fünf weiterer Studien aus den Jahren 1993 bis 1999, die ebenfalls keine therapeutische Wirkung aufwiesen.

Ginkgo-Bilobapräparate zeigten in groß angelegten Studien keine positiven Effekte auf Tinnitus. Es konnten mehrere positive Nebenwirkungen verzeichnet werden (allgemeines Wohlbefinden, vermehrter Wunsch nach Sex, Verringerung von Kopfschmerz und Unwohlsein etc.). In einer weiteren Arbeit erwies sich das Ginkgo-Bilobapräparat verglichen mit Placebo als effektiver.

Ein homöopathischer Behandlungsversuch mit der D-60-Verdünnung einer tinnitogenen Substanz zeigte keine signifikanten Unterschiede zu einer Placebogruppe. Die Autoren führen dies jedoch auf die Schwierigkeit zurück, Tinnitus adäquat messen zu können.

3.3.3 Diskussion

In den letzten Jahrzehnten beschäftigen sich direkt bzw. indirekt tausende Artikel mit dem Phänomen Tinnitus. Trotz jahrzehntelanger Forschung scheinen die Therapieformen am Anfang zu stehen. Zahlreiche Erklärungsmodelle, die quasi nebeneinander stehen, versuchen auf hypothetischem

Charakter aufbauend Erklärungen für die Entstehung des Symptoms zu liefern. Durch die unterschiedlichen Erklärungsmodelle kommt es zu einer Vielfalt der Therapieansätze.

Die diagnostischen Verfahren zur Erkennung des Tinnitus werden nach einem weithin gültigen Stufenschema durchgeführt. Über die Güte dieser Verfahren kann keine Aussage gemacht werden, da es hierzu keine Literatur gibt. Einzig zu TF konnte eine Arbeit gefunden werden, nach der der TF das hochwertigste Fragebogenverfahren ist.

In der Regel weisen weder die diagnostischen Verfahren, noch die therapeutischen Methodenklassen – geschweige denn Einzeltherapien – eine in der Medizin übliche wissenschaftliche Absicherung auf. Psychologische Therapieverfahren erreichten vereinzelt signifikante Erfolge, die aber zeitlich nicht stabil waren. Bei den alternativen Heilverfahren konnte ebenfalls keine Methode medizinische Wirksamkeit belegen.

Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich, wie aus der Literatur zu entnehmen ist, ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Auffallend dabei ist, dass sich in den letzten Jahrzehnten der Tinnitusforschung keine Konvergenz der Therapieverfahren abzeichnet – ganz im Gegenteil – die Kreativität von neuen Ansätzen nimmt immer mehr zu. Jedoch gibt es fast keine Therapieansätze, von denen man sich endgültig verabschiedet hat. Die offenbar in den letzten Jahrzehnten in höchstem Maß unbefriedigenden Erfolge haben zu einer Suche nach weiteren Entstehungsmodellen geführt, die ihrerseits weitere Therapieansätze nach sich ziehen. Keine einzige Methode hat den Status, dass nach herkömmlichen Bewertungsmaßstäben (randomisierte klinische Studien, unabhängige Bestätigungsuntersuchungen anhand einer entsprechenden Fallzahl, Überlegenheit gegenüber Placebo etc.) davon gesprochen werden kann, ein viel versprechender Therapieansatz zu sein. Sämtliche Therapiearten sind demnach ungeeignet als Therapieform der Wahl zu gelten.

3.4 Ökonomische Bewertung

3.4.1 Methodik

Für die ökonomische Bewertung des unspezifischen Tinnitus standen im weitesten Sinn zwei Studien zur Verfügung, beide Studien haben einen allgemein gehaltenen Charakter, bilden das Prinzip der Repräsentativität nicht ab und erlauben keinen Schluss auf die im Zusammenhang mit der Tinnitustherapie anfallenden direkten Kosten, geschweige denn indirekte bzw. intangible Kosten.

3.4.2 Ergebnisse

Rosanowski et al.⁵⁴ verweisen in einem allgemein gehaltenen Artikel auf sozialversicherungsrechtliche Aspekte der Tinnitusbehandlung. Anhand der TRT wird dargelegt, dass diese Behandlungsart sich aus anerkannten Methoden zusammensetzt, die – jede für sich – auch gegenüber der gesetzlichen Krankenversicherung abgerechnet werden können. Mit der TRT soll nun ein vermeintlich neues Behandlungsverfahren implementiert werden, das sich gegenüber den Kostenträgern zunächst behaupten muss. Es wird auf eine Aussage verwiesen, der zufolge TRT „alter Wein in neuen Schläuchen“ sein soll.

Medikamentenkosten bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus^{28a}

In einer retrospektiven Studie wurden Medikamentengaben bei Patienten mit chronischem Tinnitus untersucht um, die dadurch entstandenen Kosten zu ermitteln.

Es wurde ausschließlich die Einnahme der Medikamente erhoben, die eine Verbesserung der Durchblutung bzw. eine Optimierung des Stoffwechsels bewirken sollen und bewusst zur Behandlung des Tinnitus verordnet wurden. Dabei handelte es sich um Arzneimittel mit folgenden Handelsnamen: Aequamen, Dusodril, Natil, Pentox, Ribrain, Rökan, Tebonin, Trental, Vasomotal sowie Vertigo Heel.

Die Gesamtkosten beliefen sich auf 354706 DM (181358,30 Euro). Pro Kopf der medikamentös behandelten 424 Patienten ergab dies 836,60 DM (427,75 Euro)^{28a}.

Beim Krankheitsbild des chronisch komplexen Tinnitus entstehen allein bei den oralen „Durchblutungsmitteln“ beträchtliche Kosten.

Diese Zahlen zugrunde gelegt, entstehen allein durch die Patienten Kosten von mehr als 100 Mio. Mark (51129188,10 Euro) lediglich für orale durchblutungsfördernde Medikamente. Tatsächlich dürfte die Summe weit darüber liegen, da die Zahl der insgesamt von Tinnitus Betroffenen

wesentlich höher ist und auch bei diesen davon auszugehen ist, dass sie zumindest über einen gewissen Zeitraum ähnliche Medikamente einnehmen.

3.4.3 Diskussion

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft bzw. keine Beweise einer Wirksamkeit vorliegen. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn der § 135 ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da nach dieser Gesetzgebung nur Verfahren angewendet werden dürfen, deren Wirksamkeit hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch das Gebiet, wenn einzelne für andere Bereiche etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

3.5 Ethische Bewertung

3.5.1 Methodik

Für die Ermittlung ethischer Probleme im Zusammenhang mit der Therapie des unspezifischen chronischen Tinnitus wurde nicht gesondert recherchiert. Sämtliche Artikel im Zusammenhang mit der Tinnitusdiagnostik und -therapie wurden hinsichtlich des Vorhandenseins von verwertbaren ethischen Belangen geprüft. Es fanden sich keine Literaturstellen, die sich explizit mit ethischen Problemen beschäftigten. Ein Artikel befasste sich im weitesten Sinn mit ethischen Inhalten, die in den Ergebnissen beschrieben werden.

3.5.2 Ergebnisse

Bei Betrachtung der vielfältigen Therapieversuche zur Behandlung von unspezifischem Tinnitus ohne organische Ursache werden Experimente beschrieben, die mitunter an ethisch vertretbare Grenzen stoßen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn behandlungsbedingte Nebenwirkungen durch die Therapie auftreten.

Die Information, dass für diese Patienten nichts getan werden kann und sie sich bestenfalls auf ein Leben mit Tinnitus einstellen können, führt zu einer Inanspruchnahme vielfältiger Verfahren, die auch weit abseits der Wissenschaft gelegen sein können, da die Symptombekämpfung für die Patienten im Vordergrund steht.

Einer ethischen Betrachtung der Tinnitustherapie bedarf es vor allem, wenn es um schwere, chronische Formen geht, die eine erhebliche psychische Komorbidität vor allem mit Depressionen und / oder Angststörungen zeigen. Während beim akuten Tinnitus medizinische Behandlungsformen im Vordergrund stehen, sind bei seiner chronischen Form die Bewältigung der Ohrgeräusche im Alltag und der Umgang mit ihnen die Behandlungsziele.

In schwereren Fällen, insbesondere bei Patienten mit Komorbiditäten wie Depressionen und Angststörungen, sind die Prinzipien der Retrainingtherapie zumeist nicht ausreichend, hier setzen psychologische Maßnahmen an. Damit Patienten nicht vom Hals-Nasen-Ohren-(HNO-)Arzt zur psychologischen Diagnostik und Therapie „weggeschickt“ wird, bieten sich gerade im ambulanten Bereich Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit Psychologen und Psychotherapeuten an⁸.

Zu warnen ist vor Therapieversuchen mit Medikamenten, die für andere schwerwiegende Erkrankungen, wie z. B. Epilepsie oder Herzrhythmusstörungen verwendet werden, da ihre Nebenwirkungen schwer eingeschätzt werden können. Dasa gilt ebenso für Arzneimittel, die auf den Neurotransmitterhaushalt wirken. Als klinischer Therapieversuch ist die pneumatische Gegenpulsation ein Versuch, bei dem es darum geht, durch eine vereinfacht ausgedrückt umgekehrte Pulswelle die Durchblutung im Innenohr zu erhöhen, was als Eingriff in das Herz-Kreislauf-System gesehen werden kann und daher zu Bedenken ist.

3.5.3 Diskussion

Tinnituspatienten befinden sich mit ihrem Symptom in einem Spannungsfeld zwischen verschiedensten Behandlungsoptionen, wobei sie nach dem Aufsuchen ärztlicher Hilfe oft einen Parcours durch verschiedenste Hilfestellung versprechende Institutionen unternehmen müssen. Nach ärztlicher Abklärung werden häufig zunächst durchblutungsfördernde Medikamente verschrieben, wenn diese nicht wirken, wird den Patienten oft erklärt, dass sie mit dem Symptom Tinnitus leben müssen, da es keine wirksame Therapie gibt. Der Leidensdruck der Patienten führt häufig dazu, dass sie alternative Heilmethoden suchen, von denen nicht bekannt ist, ob und wie sie wirken.

Unabhängig von den beschriebenen unbefriedigenden Therapieoptionen werden experimentelle Methoden angewendet, die hinter einer angenommenen Wirksamkeit oft negative Nebenwirkungen aufweisen, wie dies z. B. bei der pneumatischen Gegenpulsation vorgekommen ist. Bei dieser Methode mussten etwa 10 % der Tinnituspatienten wegen therapieassoziierten Beschwerden die Behandlung abbrechen. Bei den pharmakologischen Methoden finden sich eine Reihe von Medikamenten, die auf das Neurotransmittersystem wirken und daher eine Reihe von Nebenwirkungen auslösen können, dabei sind Übelkeit, Schwindel und Magen-Darmstörungen die häufigsten. Es kommen darunter auch Arzneimittel vor, die für schwere Krankheitsbilder wie Epilepsie, Psychosen und Herzrhythmusstörungen verwendet werden. Es erscheint unklar, inwiefern die angewendeten experimentellen Methoden auf einer medizinisch nachvollziehbaren Grundlage aufbauen und Bestandteil der Überlegungen von Ethikkommissionen sind.

Die verschiedensten Behandlungsmethoden weisen auf ein ethisches Problem hin, das in der Literatur nicht diskutiert wurde. Der oft starke Leidensdruck der Patienten gekoppelt mit der erwarteten Erfolglosigkeit zahlreicher Therapieansätze veranlassen Behandler offenbar dazu, sich abseits der Evidenzlage auf medizinisch-wissenschaftlich ungesichertes Terrain vorzuwagen, in der Hoffnung, den Patienten damit zu helfen. Zu diskutieren wären dabei vor allem folgende Fragen:

- Weiß der Patient bezüglich der zu erwartenden Erfolglosigkeit des Verfahrens?
- Was wird dem Patienten in Aussicht gestellt? Linderung, Heilung, die in aller Regel auf ungesicherter Evidenz beruht?
- Werden etablierte Therapieverfahren angewendet, die für verwandte Erkrankungen gelten?
- Wie wird mit der mangelnden Validität einer Prognosestellung umgegangen?
- Welche im weitesten Sinn rechtlichen Fragen stellen sich bei eintretenden Nebenwirkungen?

Zur Frage der Kreativität neuer Therapieansätze, die mit Sicherheit auch in den kommenden Jahren beschäftigen wird, ist die Rolle der Ethikkommissionen zu präzisieren. Es erscheint unangemessen, dass einzelnen Behandlern auf der Suche nach tauglichen Methoden keine Einschränkung des Erfindungsreichtums auferlegt wird. Eine stärkere Vernetzung von tinnitustherapierenden Institutionen oder Behandlern erscheint angemessen, um daraus Studien mit besserer Qualität, bzw. höheren Fallzahlen durchführen zu können. Darüber hinaus wird im Fall der Etablierung von Kompetenzzentren oder ähnlichem der Versuch unternommen, mehr methodische Qualität in die Studien zu bringen, therapeutische „Spreu vom Weizen“ zu trennen, eine Vereinheitlichung der Diagnostik bzw. Erfolgsmessung der Therapien zu beginnen. Forschungsergebnisse ließen sich in weiterer Folge daher therapiebezogen zum ersten Mal in methodischem Sinn vergleichen.

3.6 Juristische Betrachtungen

3.6.1 Methodik

Zu den rechtlichen Belangen wurde keine gesonderte Literaturrecherche durchgeführt, da eine umfassende Primärselektion der Literatur vorgenommen wurde. Dabei konnte im Wesentlichen ein Artikel gefunden werden, der die sozialversicherungsrechtlichen Aspekte umreißt. Daneben wird aber auch das Thema Leitlinien angesprochen, da diese grundsätzlich normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften sind, die im Fall von Richtlinien sogar juristische Verbindlichkeit erlangen können und daher gewissermaßen den allgemein anerkannten medizinisch wissenschaftlichen Stand abbilden können.

3.6.2 Ergebnisse

3.6.2.1 Leitlinien bezüglich Tinnitus

Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren Heilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie, Tinnitus (AWMF-Leitlinien-Register Nr. 017 / 064³⁷)

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie (DG-HNO-KHC) enthalten eine Klassifikation und geben den zweckmäßigen diagnostischen sowie therapeutischen Korridor an, innerhalb dessen der behandelnde Arzt eine individuelle Betreuung seiner Patienten durchführen kann. Abweichungen bedürfen einer dokumentierten Begründung. Die Leitlinien sind grundsätzlich evidenzbasiert - ihre einzelnen Abschnitte allerdings in unterschiedlichem Ausmaß. Zusätzlich zu dieser Leitlinie besteht bereits ein Algorithmus „Ohrgeräusche“ der DG-HNO-KHC¹⁰¹. Dieser Algorithmus wurde in dieser Leitlinie berücksichtigt.

Leitlinien des TCC-Disease-Management-Programms (DMP): Als DMP des Tinnitus wird das **Tinnitus-Care-Concept (TCC)** in Deutschland seit 2000 angewandt. Seine Leitlinien richten sich nach den nationalen Leitlinien. Allerdings ist der Korridor enger: Die Anforderungen der TCC-Leitlinien an die Evidenzstufe der Versorgung sind höher - die Auswahl der möglichen Versorgungsprozeduren ist damit kleiner. Darüber hinaus sind die Versorgungsprozeduren im Einzelnen protokolliert und stehen über ein intelligentes Expertensystem innerhalb des DMP zur Verfügung.

3.6.2.2 Sozialversicherungsrechtliche Aspekte

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn der § 135ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da nach dieser Gesetzgebung nur Verfahren angewendet werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch das Gebiet, wenn einzelne für andere Bereiche etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

3.6.3 Diskussion

In der Literatur wurden keine Quellen gefunden, die sich mit der juristischen Situation der Tinnitustherapie auseinandersetzen. Trotzdem scheinen dabei einige Fragen aufzutauchen, die möglicherweise als dringend gelten. Unter anderem geht es dabei um Folgendes:

- Sind die Tinnitustherapien in einem solchen „anerkannten Status“, das sie von ausgewählten Behandlern angeboten werden können?
- Ist der Patient bei Inanspruchnahme einer solchen Therapieform ausreichend rechtlich abgesichert?
- Gibt es eine einheitliche Linie bei der privaten Krankenversicherung?
- Wer haftet für etwaige Folgeschäden?
- Wo ist die Grenze des ärztlichen Ermessens in einem Bereich, wo es nur vereinzelt normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften gibt?
- Welche rechtliche Verbindlichkeit hat der Algorithmus „Hörgeräusche“?
- Schuldet der Behandler nur die Leistung oder einen bestimmten Erfolg?

3.7 Zusammenfassende Diskussion aller Ergebnisse

In den letzten Jahrzehnten beschäftigen sich direkt bzw. indirekt tausende Artikel mit dem Phänomen Tinnitus. Trotz jahrzehntelanger Forschung scheinen die Therapieformen am Anfang zu stehen. Zahlreiche Erklärungsmodelle, die quasi neben einander stehen versuchen auf hypothetischem Charakter aufbauend Erklärungen für die Pathogenese des Symptoms zu liefern.

Die unterschiedlichen Erklärungsmodelle bilden die wissenschaftliche Basis für die heterogenen Klassifikationssysteme, die Vielfalt der Therapieansätze bzw. der heterogenen Ergebnismessungen.

Zahlreiche konkurrierende Tinnitusmodelle führten zu einer unglaublichen Kreativität im Ausprobieren verschiedener Therapieansätze. Die in den 70-er und 80-er Jahren durchgeführten Experimente wiesen gelegentlich kein klares Studiendesign auf. Der Wildwuchs an Therapieansätzen ist als Spiegel des Spannungsfelds zwischen wissenschaftlicher Unklarheit über die Pathogenese des Tinnitus und den Behandlungswünschen der Patienten zu sehen.

Weder die diagnostischen Verfahren noch die therapeutischen Methodenklassen – geschweige denn Einzeltherapien – weisen eine wissenschaftliche Absicherung im Sinn der evidenzbasierten Medizin auf. Das am Besten abgesicherte diagnostische Verfahren ist der TF, der auf einer subjektiven Selbsteinschätzung der Ausprägung des Tinnitus besteht.

Auch die psychologischen Therapieverfahren konnten nur vereinzelt signifikante Ergebnisse erreichen, die jedoch nicht zeitstabil waren. Am Besten scheint noch eine Kombination aus der TRT mit einer Gruppentherapie gewirkt zu haben, wobei die Absicherung dieser Methoden auf schwacher methodischer Grundlage steht.

Bei den alternativen Heilverfahren konnte ebenfalls keine Methode medizinische Wirksamkeit belegen.

Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich - zumindest aus der Literatur zu entnehmen – ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Einerseits besteht beim Tinnitus teilweise ein sehr hoher Leidensdruck für die Patienten, der einem Intuitiv nachvollziehbaren Anspruch auf Heilbehandlung nach sich zieht. Andererseits sind die Therapieformen in aller Regel nicht in einem Maß abgesichert, dass eine Verbesserung der Symptomatik erwartet werden kann.

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn der § 135ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da dieser Gesetzgebung folgend nur Verfahren angewendet werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch das Gebiet, wenn einzelne für andere Bereiche etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

Bei der juristischen Situation der Tinnitustherapie scheinen einige Fragen aufzutauchen, die möglicherweise als dringend gelten. Unter anderem geht es dabei um Folgendes:

- Sind die Tinnitustherapien in einem solchen „anerkannten Status“, das sie von ausgewählten Behandlern angeboten werden können?
- Ist der Patient bei Inanspruchnahme einer solchen Therapieform ausreichend rechtlich abgesichert?
- Gibt es eine einheitliche Linie bei der privaten Krankenversicherung?
- Wer haftet für etwaige Folgeschäden?
- Wo ist die Grenze des ärztlichen Ermessens in einem Bereich, wo es nur vereinzelt normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften gibt?
- Welche rechtliche Verbindlichkeit hat der Algorithmus „Hörgeräusche“?
- Schuldet der Behandler nur die Leistung oder einen bestimmten Erfolg?

3.8 Schlussfolgerung

Die unzähligen therapeutischen Ansätze, die von ihrer Art der Wirkung völlig zusammenhangslos erscheinen, sollten im Licht der plausibelsten Erklärungsmodelle für unspezifischen chronischen Tinnitus auf die Sinnhaftigkeit, auf das Erfolgsversprechen und auf Patientensicherheit abgestimmt werden. Dazu sind die Einrichtung von Kompetenzzentren bzw. verwandter die Wissenschaft koordinierender Einrichtungen empfehlenswert.

Die Vielfalt therapeutischer Ansätze ist vom wissenschaftlichen Standpunkt in einer Phase weitgehender Orientierungslosigkeit durchaus begrüßenswert. Es muss jedoch darauf verwiesen werden, dass sich auch experimentelle Methoden mit ernsthaften Nebenwirkungen in den Kanon der angewendeten Verfahren mischen. Ethikkommissionen sollten in verstärktem Maß die medizinisch-therapeutische Plausibilität mit publizierten Erklärungsmodellen des Tinnitus prüfen bzw. einfordern.

Untersuchungen, die auch an kleinen Fallzahlen durchgeführt werden, weisen oft gravierende methodische Unzulänglichkeiten auf. Auch hier ist zu fordern, dass zumindest die Minimalanforderungen an einen wissenschaftlich klinischen Versuch wie z. B. Design, Fallzahlberechnung, analytische Statistik, Kontrollgruppen, eingehalten werden.

4 Wissenschaftliche Kurzfassung

4.1 Einleitung

Ohrgeräusche (Tinnitus) ohne erkennbare organische Ursache sind ein häufig vorkommendes Symptom unterschiedlichster Genese, das zu erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensqualität der Patienten führen kann. Daraus entsteht ein erhebliches Bedürfnis der Betroffenen nach adäquater und wirksamer Behandlung. Jedoch sind bisher weder Ursachen der Symptomatik oder medizinischen Zusammenhänge befriedigend geklärt, noch hat sich eine Standardtherapie für den Tinnitus etablieren können.

Gegenwärtig ist eine Vielzahl von medizinischen und nicht-medizinischen Therapieansätzen im Einsatz, die im Hinblick auf ihre Wirksamkeit keiner systematischen evidenzorientierten Überprüfung unterzogen wurden.

Genauso unklar wie das Management des Tinnitus ist auch die Methodik der Diagnose und der Klassifikation, die die Basis für eine Therapie darstellen sollte. Es gibt verwendete Diagnose- und Klassifikationsstandards, die einer Überprüfung hinsichtlich der Angemessenheit der Leidenserfassung sowie der wissenschaftlichen Grundlagen unterzogen werden sollten. Es wird eine Vielzahl an klinischen Versuchen unternommen, um Entstehungstheorien des Tinnitus zu überprüfen und daraus Therapien abzuleiten. Die Erfolge dieser Therapien sowie ihre Patientensicherheit sind stark unterschiedlich.

4.2 Wissenschaftlicher Hintergrund

4.2.1 Definition des Tinnitus

Als Tinnitus werden Hörempfindungen bezeichnet, die keinen Signal- oder Informationscharakter haben, sondern durch unterschiedliche Funktionsstörungen im Bereich des Hörsystems bedingt sind. Tinnitus wurde definiert als eine Tonempfindung, die nicht durch ein simultanes mechanoakustisches oder elektrisches Signal ausgelöst wird (1981, internationaler Tinnituskongress, London).

In einem Zeitraum von bis zu drei Monaten Dauer wird von einem akuten Tinnitus gesprochen, wenn die Geräusche über einen Zeitraum von mehr als zwölf Monaten anhalten spricht man von einem chronischen Tinnitus. Im Zeitraum zwischen sechs und zwölf Monaten liegt ein subakuter Tinnitus vor³⁸.

Eine Systematik nach dem Verlauf und der Kompensation bzw. Dekompensation nach den Leitlinien DG-HNO (1997) sowie Biesinger et al.⁶ kann mit der Systematik der Entstehungsmodelle verbunden werden, um eine Diagnose zu bilden:

Verlauf

Akut (bis zu drei Monaten)

Subakut (vier Monate bis ein Jahr)

Chronisch (länger als ein Jahr)

Kompensation / Dekompensation

Kompensiert (ohne Sekundärsymptomatik)

Dekompensiert (mit Sekundärsymptomatik)

4.2.2 Hypothesen der Tinnituserstehung

4.2.2.1 Hypothesen auf der Grundlage zentraler Mechanismen

Auf dem Hörnerv kommt es auch bei Stille zu einem Muster spontaner Entladungen, die durch spontane Transmitterfreisetzungen der Rezeptorzellen erfolgen. Dieser Zustand wird vom Gehirn als Stille interpretiert und ist eine Hintergrundaktivität, die durch akustische Reize moduliert wird. Tinnitus kann aber nicht allein durch eine Erhöhung dieser Spontanentladungen erklärt werden, da Tinnitus, der durch die Otoxizität von Aminoglykosiden hervorgerufen wird, mit einer verminderten Entladung einhergeht⁵⁶.

4.2.2.2 Hypothesen auf der Grundlage peripherer Mechanismen

Über die genauen Abläufe, die zu Tinnitus führen, ist noch vieles unklar, z. B. welche ätiologischen Faktoren über welchen pathogenetischen Mechanismus zu welchen pathophysiologischen Ver-

änderungen des jeweiligen Tinnistyps führen. Eine ischämische Situation am Innenohr ist eine oft angenommene Ursache für Tinnitus und kann durch viele verschiedene Gründe zustande kommen (Hypotonie, erhöhte Blutviskosität, Arteriosklerose, u. s. w.). Eine klinische Klassifikation von Fischer¹⁰⁰ unterscheidet den Schalleitungstinnitus (dem peripheren Tinnitus vergleichbar), der vorliegt, wenn Störungen im Schalleitungsapparat oder Tubenventilationsstörungen erkennbar sind, und den sensorineuralem Tinnitus, der vom Autor in vier Gruppen geteilt wird:

Typ 1: Störungen der äußeren Haarzellen (z. B. Hypermobilität)

Typ 2: Störungen in den inneren Haarzellen

Typ 3: Veränderungen am Hörnerven, (z. B. Transmitterüberflutung oder „Leckströme“)

Typ 4: Einschränkungen im Bereich der Energieversorgung

Für den **zentralen Tinnitus** beschreibt er folgende Ausprägungen:

Primärzentraler Tinnitus

Erkrankungen des Gehirns (z. B. multiple Sklerose oder Tumoren)

Sekundär zentraler Tinnitus (z. B. Phantomtinnitus)

Weitere Unterteilungen finden sich bei Fischer⁶¹ wie folgt:

Kompensierter Tinnitus

Grad 1: Kein Leidensdruck

Grad 2: Besonders in der Stille, bei Stress und körperlichen Belastungen

Dekompensierter Tinnitus

Grad 3: Ständige Beeinträchtigung in beruflicher und privater Hinsicht, emotionale, körperliche und kognitive Symptomatik

Grad 4: Völliger Zusammenbruch in beruflichen und privaten Bereichen

Beim akuten und subakuten Tinnitus unterscheidet der Autor drei Teile:

Akuter Tinnitus: Dauer bis zu drei Monaten

Subakuter Tinnitus: Dauer von vier bis zwölf Monaten

Chronischer Tinnitus: Dauer über ein Jahr

4.2.3 Epidemiologie des Tinnitus

Zur Inzidenz des Tinnitus liegen international kaum Daten vor.

Zur Prävalenz hingegen existieren Studien aus verschiedenen Ländern. Die größten Studien zur Prävalenz wurden in Großbritannien durchgeführt (National Study of Hearing (NHS) durchgeführt vom Medical Research Council (MRC), begonnen 1978. Die „Phase III“ erstreckte sich von 1983 bis 1984. Nach Coles^{85, 86} sowie Coles und Hallam⁸⁷ liegen Schätzungen der Tinnitusprävalenz unter den Erwachsenen industrialisierter Länder wie folgt:

Etwa 35 % bis 40 % hatten irgendwann einmal ein Tinnituserlebnis.

Etwa 15 % haben ein spontanes Tinnitusereignis, das länger als fünf Minuten dauerte oder haben ein solches gehabt.

Mindestens 8 % erleben Tinnitus als störend beim Einschlafen und / oder als allgemein belastend.

0,5 % erfahren Tinnitus als starke Beeinträchtigung für ihre Fähigkeit, ein normales Leben zu führen.

Bei diesen Zahlen gilt es zu bedenken, dass sie von der zugrunde liegenden Definition der Erkrankung abhängig sind. Die Unterteilung nach dem Schweregrad der Ohrgeräusche macht deutlich, dass nur ein kleiner Teil aller Betroffenen ein krankheitswertiges Symptom aufweist und damit behandlungsbedürftig ist. Die größte Gruppe der Betroffenen zeigt intermittierende Ohrgeräusche von kurzer Dauer (weniger als fünf Minuten)¹⁴⁶.

4.2.4 Diagnostische Methoden

Das Problem bei der Tinnitusdiagnostik besteht in der mangelnden Möglichkeit einer Objektivierbarkeit der Ohrgeräusche. So entscheidet allein das subjektive Empfinden der Patienten. Subjektive Einschätzskalen (Fragebögen) zum Beeinträchtigungsgrad des Tinnitus sind im Einsatz. Dabei werden in der Literatur zumeist der TF (bzw. Tinnitus Questionnaire (TQ)¹⁰²) und das strukturierte Tinnitusinterview (STI)¹⁰⁴ an vorderster Stelle erwähnt. Weiterhin werden der Tinnitus-Coping-

Fragebogen (COPE, zitiert nach ¹⁰⁴), der Tinnitus Stress Test (TST¹²⁶), die Tinnitus Severity Scale (TSS¹⁴⁴), der Tinnitus Handicap Questionnaire (THQ¹²¹), der Tinnitus Severity Questionnaire (TSQ88), das Tinnitus Handicap Inventory (THI¹³³), sowie der Tinnitus Reaction Questionnaire (TRQ¹⁵³) und die Subjective Tinnitus Severity Scale (STSS¹⁰⁷) eingesetzt. Auch psychologische Testverfahren wie der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF¹²⁰) und die Symptomcheckliste (SCL-90-R) werden verwendet¹⁰⁴.

4.2.4.1 Empfohlene Stufendiagnostik bei subjektivem Tinnitus

Die empfohlene Stufendiagnostik¹⁰⁰ gliedert sich wie folgt:

- Spezifische Tinnitusanamnese: Otologische Diagnostik
- Audiologische und neurootologische Diagnostik
- Spezielle audiologische Diagnostik
- Allgemeine medizinische Diagnostik
- Erweiterte medizinische Diagnostik
- Objektivierende diagnostische Verfahren

4.2.4.2 Spezielle audiologische Diagnostik bei Tinnitus

- Bestimmung von Tonhöhe bzw. Frequenzspektrum des Tinnitus
- Bestimmung der Lautheit des Tinnitus
- Messung der Verdeckbarkeit des Tinnitus
- Bestimmung der Unbehaglichkeitsgrenze

4.2.5 Therapieformen

Die Zahl der Therapien, mit denen versucht wird, Tinnitus zu behandeln, ist außerordentlich groß und macht damit deutlich, dass nach wie vor nach „der“ Tinnitustherapie gesucht wird. Die aktuellen Erkenntnisse zur Tinnitusgenese weisen jedoch auf ein multifaktorielles Geschehen hin, daher kann es keine Standardtherapie für Tinnitus geben, sondern jeweils nach der vermuteten Ursache eine angepasste Therapie.

Derzeitige Therapieansätze orientieren sich klar am Zeitverlauf:

Bei einem akuten Tinnitus (< drei Monate) wird wie bei einem Hörsturz behandelt. Dabei stehen durchblutungsfördernde Medikamente im Vordergrund.

Beim subakuten Tinnitus (zwischen drei und zwölf Monaten) können membranwirksame Medikamente oder Transmittersubstanzen zum Einsatz kommen. Zunehmende Bedeutung gewinnen in dieser Phase entspannende Verfahren oder eine Therapie der Halswirbelsäule und des Kiefergelenks.

Beim chronischen Tinnitus (länger als ein Jahr) wird zunächst unterschieden, ob es sich um einen kompensierten oder dekompenzierten Tinnitus handelt. Beim kompensierten Tinnitus stehen Beruhigung und Beratung der Patienten im Vordergrund, von weiteren Therapieversuchen ist eher abzuraten. Bei der Therapie des dekompenzierten Tinnitus wird neben der immer notwendigen Beratung der Patienten eine apparative Versorgung (mit Maskierungs- bzw. Hörgeräten) angepasst. Eine psychosomatische Betreuung soll begleitend stattfinden⁵⁷. Diese Form des Tinnitus bedarf oft eines Klinikaufenthalts.

4.2.5.1 Gesamtübersicht versuchter Therapieverfahren bei Tinnitus

Bei den Therapieverfahren lassen sich folgende Hauptgruppen differenzieren:

- Apparativ-akustische Therapien (Hörgeräte, Tinnitusmasker, Tinnitusnoiser).
- Elektrostimulation: Mit dieser Methode wird versucht, mittels geringer elektrischer Impulse eine Unterdrückung des Tinnitus zu erreichen.
- Psychologische Therapieverfahren: Dazu zählen Entspannungsverfahren und Biofeedback. Kognitive Therapieverfahren (darunter sind verschiedene Varianten von Verhaltenstherapien zu verstehen, bei denen es im Allgemeinen um eine Aufmerksamkeitsverlagerung bzw. um eine kognitive Umdeutung der störenden Symptomatik geht)^{103, 117}. Aufmerksamkeitsverlagerung, Adaptation und Habituation¹⁰⁸, Verhaltenstherapie, Hypnose und die TRT^{20, 30}. Retraining ist ein Konzept zur ambulanten Therapie des dekompenzierten Tinnitus, das auf der Basis umfassender Diagnostik durch HNO-Ärzte und Neurologen / Psychiater auf der Grundlage der Modellvorstellungen von Jastreboff und Hazell¹²⁰ eine interdisziplinäre Therapie einleitet, die unter Zuhilfenahme psychotherapeutischer sowie akustisch-apparativer Behandlungsmaßnahmen den Patienten in enger Anbindung weiter betreut. Das Konzept setzt die aktive Mitarbeit des Patienten voraus.
- Pharmakologische Therapien: Verschiedene Medikamentenklassen werden zur Behandlung des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache verabreicht, abhängig von der Theorie, die dahinter vermutet wird. Dazu zählen durchblutungsfördernden oder gefäßerweiternden Mitteln, rheologische Medikation, Kalziumantagonisten Neurotransmitter, Glutamatantagonisten, Antiarrhythmika, Antikonvulsiva, Lokalanästhetika, Tranquillizer, Antidepressiva und Kortisontherapie.
- Chirurgische Verfahren: In der Tinnitustherapie werden chirurgische Verfahren nicht eingesetzt. Es können Auswirkungen auf begleitenden Tinnitus bei anderen Erkrankungen, die chirurgisch behandelt werden beobachtet werden. Zumeist bei neurovaskulären Kompressionssyndromen kommt eine mikrovaskuläre Dekompression als eine mögliche chirurgische Therapie bei Tinnitus in Frage⁹⁵.

4.3 Fragestellung

Der HTA-Bericht soll insbesondere folgende Fragestellungen behandeln:

- Welche Evidenz weisen diagnostische Verfahren zur Erkennung des Tinnitus auf?
- Welche Therapieformen zeigen medizinische Wirksamkeit beim akuten bzw. chronischen Tinnitus ohne organische Ursache?
- Sind psychologische Therapien beim Tinnitus ohne organische Ursache wirksam?
- Welche alternativen Heilverfahren weisen medizinische Wirksamkeit auf?
- Welche gesundheitsökonomischen Auswirkungen haben diese therapeutischen Vorgehensweisen?
- Gibt es ethische Implikationen, die bei diesen Therapieformen diskutiert werden müssen?
- Welche juristischen Grundlagen liegen der Behandlung des Tinnitus ohne organische Ursache zugrunde?
- Welche Folgen (Forschungsbedarf, zukünftige Vorgehensweisen) ergeben sich aus diesen Erkenntnissen?

4.4 Medizinische Bewertung

4.4.1 Methodik

4.4.1.1 Methoden der Literaturgewinnung

Entsprechend der Vorgaben der evidenzbasierten Medizin als auch des DIMDI wurde in sämtlichen relevanten medizinischen Literaturdatenbanken, nach einer Schlagwortrecherche die relevante Literatur gesucht, bewertet und in den Bericht eingebaut. Als Methode wurden qualitative Syntheseverfahren eingesetzt. Die Tatsache, dass eine große Anzahl an unsystematischen Übersichtsarbeiten publiziert ist, jedoch nur eine einzige einschlägige Metaanalyse (zu psychologischer Tinnitus-

behandlung mit stark akademischen Einschlag) existiert, spricht dafür, dass die Studien sehr heterogen sind und nicht mit quantitativen Syntheseverfahren wissenschaftlich komprimiert werden können.

4.4.1.2 Literaturrecherchen

In folgenden Datenbanken wurde nach dem Suchbegriff „Tinnitus“ recherchiert:

HTA97; INAHTA; CDAR94; CDSR93; CCTR93; ME66; ME0A; HT83; SM78; CA66; CB85; BA70; BA93; EM74; IS74; ET80; EB94; IA70; AZ72; CV72; GE79; EU93; HN69; ED93; EA08

Als Resultat können unsortiert 1932 Arbeiten identifiziert werden.

Die Literatur wurde den Evidenzgraden nach dem Schema der US Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR, US Department of Health and Human Service, 1993) zugeordnet. Es wurden nur Arbeiten der Evidenzgrade 1 bis 3 für den Bericht verwendet: Auswahl: 409 Arbeiten.

4.4.1.3 Begründung der Literaturausschlüsse

Bei Bearbeitung der Literatur fiel auf, dass sich viele Untersuchungen zum Tinnitus mit Einzelfallbeobachtungen beschäftigten. Sie wurden aus der Bewertung ausgeschlossen. zahlreiche, großteils an Einzelfällen durchgeführten Substanzerprobungen, die die Liste der vorgeschlagenen Therapieformen bereichern, denen jedoch keine auffindbaren Studien zugrunde liegen wurden ebenfalls ausgeschlossen, genauso wie die unzähligen vorgeschlagenen Tinnitusmanagementprogramme, die einen experimentellen Charakter haben.

Es wurden sämtliche Arbeiten ausgeschlossen, die sich mit organisch bedingtem Tinnitus auseinandersetzen oder in erster Linie anderen Hörstörungen wie Hörverlusten etc. gewidmet waren. Klinische Versuche ohne Kontrollen sowie Arbeiten mit Methodiken die keine statistischen Auswertungen verwendeten, wurden zum Großteil ausgeschlossen, außer wenn die Therapieform einer inhaltlichen Erwähnung, wegen ihrer potentiellen Effektivität, bedurfte.

Aufgrund der völlig heterogenen Darstellungsweisen der therapeutischen Ansätze bei der Behandlung des chronischen Tinnitus konnte keine quantitative Synthesemethode eingesetzt werden. Die Methodik entspricht daher einer qualitativen Übersichtsarbeit, da nahezu sämtliche Untersuchungen ein im Vergleich zu Therapiestudien aufgeweichtes Design verwenden.

4.4.2 Ergebnisse

Bei Betrachtung der Literatur zu den Entstehungsmodellen für Tinnitus wird klar, dass eine Vielzahl an Hypothesen und Erklärungsmodellen für Tinnitus existieren. Dabei orientieren sich die Klassifikationen einerseits nach dem Ort der Tinnituserstehung (zentral, peripher) oder nach dem Verlauf (akut, subakut, chronisch) sowie dem Schweregrad (kompensiert, dekompensiert). Diese von verschiedenen Autoren entwickelten Klassifikationssysteme werden in der Literatur nebeneinander gestellt, ohne jemals auf Konsistenz oder Übereinstimmung geprüft worden zu sein.

Die diagnostischen Methoden zur Abklärung des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache stoßen auf das Problem der Objektivierbarkeit dieses Tinnitus. Laut geltender Lehrmeinung wird auch im Fall des subjektiven Tinnitus die Stufendiagnostik durchgeführt, die aus spezifischer Anamnese, otologischer, audiologischer und neurootologischer Diagnostik sowie allgemeinen und speziellen medizinisch-audiologischen sowie objektivierenden und bildgebenden Verfahren zusammengesetzt ist. Über die Evidenz dieser Verfahren kann nichts ausgesagt werden, da sich keine Arbeit damit beschäftigte. Die Evidenz der diagnostischen Fragebögen, die eine subjektive Einschätzung der Schwere und des Belästigungsgrads des Tinnitus erlauben, kann einer Arbeit von Goebel und Hiller¹⁹ entnommen werden, die die Konstruktionsmerkmale von acht verschiedenen Tinnituskalen vergleicht. Die Verfasser kommen zu dem Schluss, dass der häufig verwendete TF¹⁰³ das am besten evaluierte Verfahren ist.

Die Zahl der Therapien, mit denen versucht wird, Tinnitus zu behandeln, ist außerordentlich groß und macht damit deutlich, dass nach wie vor nach „der“ Tinnitustherapie gesucht wird. Die aktuellen Erkenntnisse zur Tinnituserstehung weisen jedoch auf ein multifaktorielles Geschehen hin, daher kann es keine Standardtherapie für Tinnitus geben, sondern jeweils nach der vermuteten Ursache eine angepasste Behandlung.

Von den in der Übersicht von Biesinger⁶ gegebenen 69 Therapieansätzen lassen sich sieben Grobkategorien unterscheiden:

1. Apparativ-akustische Therapien
2. Elektrostimulation
3. Psychologische Therapieverfahren
4. TRT
5. Pharmakologische Therapien
6. Chirurgische Verfahren
7. Sonstige und alternative Therapieverfahren

Zur Evidenz dieser Verfahren muss gesagt werden, dass sich vereinzelt signifikante Ergebnisse zeigen. Sie sind jedoch aus dem Zusammenhang gerissen und lassen keine plausible Erklärung zu. Obwohl Einzelfallstudien und Studien mit geringem hierarchischem Evidenzgrad bereits ausgeschlossen wurden, ergibt sich kein einheitliches Bild einer wirksamen Tinnitustherapie.

Folgende Evidenz der Verfahren konnte aus der Literatur entnommen werden:

Ad 1: Apparativ-akustische Therapien

Aus den vielen Arbeiten zur apparativ-akustischen Therapie des Tinnitus wiesen nur zwei einen Evidenzgrad auf, der eine wissenschaftlich korrekte Aussage über die Wirksamkeit dieser Verfahren zulässt. Es konnten punktuell signifikante Verbesserungen erreicht werden, bei einem Vergleich einer vollständigen mit einer partiellen Unterdrückung des Tinnitus mittels Maskern stellte sich heraus, dass die partielle Unterdrückung erfolgreicher war, was die Autoren jedoch auf die Kombination mit der TRT zurückführen.

In einer anderen Arbeit stellte sich die Versorgung mit einem Tinnitusmasker im Vergleich zu einem abgeschalteten Gerät (Placebo) als überlegen heraus. Verschiedene Studienversuche, die in einer Übersichtsarbeit verglichen wurden, konnten einzelne nicht zusammenhängende Überlegenheiten der einen oder andern apparativ-akustischen Methode gegenüber einem anderen apparativ-akustischen Verfahren aufzeigen.

Ad 2: Elektrostimulation

Eine Studie beschäftigte sich mit der Suche nach dem Mechanismus einer Tinnitusunterdrückung und hatte die Ergebnisse nur in audiometrischen Messparametern, nicht in klinischen Darstellungen angegeben. In einer Anwendungsbeobachtung der Elektrostimulation wurden die Ergebnisse nicht statistisch ausgewertet, es wurde deskriptiv beschrieben, dass in rund 50 % der Fälle eine erfolgreiche Behandlung erwartet werden kann. Dieselben Autoren veröffentlichten später eine Studie mit offensichtlich demselben Patientenkollektiv, (unter Ausschluss organischer Erkrankungen) die größere Detailgenauigkeit aufweist. Hierin zeigte sich in 7 % der Fälle eine vollständige Tinnitusreduktion sowie in 53 % der Fälle eine Verbesserung.

Ad 3: Psychologische Therapieverfahren

Bezüglich Hypnose sind die Ergebnisse nicht als schlüssig anzusehen.

Zum Biofeedback werden 15 Studien in einer Übersichtsarbeit aufgeführt, von denen nur drei eine Kontrollgruppe aufweisen. Es kann daraus geschossen werden, dass Biofeedback in Einzelfällen eine wirksame Methode sein kann. Dieses Verfahren muss jedoch aus mangelnder Reproduzierbarkeit als unverlässlich gelten. Eine Studie zur Behandlung mit Neurobiofeedback hingegen konnte belegen, dass die Lenkung der Aufmerksamkeit auf die Hirnstromaktivitäten weg vom Tinnitusgeräusch einen positiven therapeutischen Effekt hatte. Die Wirkung besteht vor allem darin, dass die Patienten das Gefühl der Selbstkontrolle gewinnen, weg vom lähmenden Ohnmachtsgefühl.

Von acht kontrollierten Studien zu Entspannungstechniken und kognitiver Verhaltenstherapie wiesen vier einen Therapieerfolg (Wirksamkeit) auf und vier eine Nicht-Wirksamkeit. Kombinierte Therapieformen erwiesen sich generell als wirksamer als Einzelformen.

Die verhaltensmedizinische Psychotherapie konnte einen positiven Therapieeffekt belegen. Es wurden jedoch ausschließlich psychologische Fragebögen zur Überprüfung der Ergebnisse herangezogen. Sowohl die eingeschätzte Tinnituslautheit, als auch die Annehmbarkeit des Tinnitus, als auch die Fähigkeit, den Tinnitus zu kontrollieren und die Stressbelastung reduzierten sich signifikant. Die Behandlung bestand aus einer komplexen psychotherapeutischen Behandlung (Counseling, Entspannungstechniken, kognitive Techniken). Der Autor sieht jedoch die Indikation für eine solche

Behandlung nur in 1 % bis 8 % gegeben, nämlich bei Patienten nach einem Hörsturz, dem ein psychisches Geschehen voranging.

In einem Versuch mit kognitiver Therapie und Relaxation (drei Gruppen, eine passive (PRT) sowie eine aktive Relaxation (ART) und eine kognitive Therapie) konnten kurzfristige Erfolge (für einen Monat) festgestellt werden, die Werte kehrten jedoch nach vier Monaten auf den Ausgangswert zurück.

Ebenfalls nur zufällige und kurzfristige Erfolge konnten mit kognitivem Verhaltenstherapie-Training, autogenem Training und strukturierter Gruppenpsychotherapie erreicht werden.

Ad 4: TRT

Die bisher publizierten Ergebnisse der TRT sind leider häufig methodisch schlecht und wissenschaftlich von geringem Wert. Dies gilt auch für Ergebnisse aus den USA und aus Großbritannien, bei denen insbesondere die abgefragten Therapieverbesserungen nur in den Extrembereichen der Betroffenheit Geltung haben, während graduelle Verbesserungen häufig sehr ungenau erfasst werden.

Viele der bis jetzt vorgelegten Studien zur TRT sind in ihrer wissenschaftlichen Aussagekraft nicht hinreichend aussagefähig.

Um eine ausreichende Therapieevaluation zu erreichen, muss in den einzelnen Therapiezentren eine ausreichende Dokumentation von Anamnese, Krankheitsbild und Tinnitusursache erfolgen, die Basis und Spezialdiagnostik standardisiert und dann mit einheitlichen Fragebögen die konkrete Beeinträchtigung zu verschiedenen Zeitpunkten der Therapie gemessen werden.

In einer Studie an 95 Patienten mit chronischem Tinnitus konnte ein signifikanter, über sechs Monate hinweg stabiler Erfolg (Verbesserung um mindestens zehn Punkte im TF mittels einer kombinierten Anwendung von TRT mit Gruppenverhaltenstherapie erreicht werden.

Ad 5: Pharmakologische Therapien

Bei Einsatz pharmakologischer Therapiemethoden fallen die oft erwähnte Unverträglichkeit der Medikamente, bzw. deren Nebenwirkungen auf. Zahlreiche Studien zu pharmakologischen Methoden zeigen eine hohe Dropoutrate.

Rheologische Medikamente (Medikamente zur Blutverdünnung) konnten keinen statistisch gesicherten Effekt in der Behandlung des Tinnitus vorzeigen. Einige Versuche mit Medikamentenkombinationen wurden methodisch nicht einwandfrei erstellt bzw. präsentierten keine signifikanten Ergebnisse.

Studien zu der Behandlung mit Tocainiden (Lidocain) zeigten wiederholbare positive Effekte von Tinnitus in höheren Dosierungen (ab 1,2 mg/Tag). Vereinzelt wurden aber auch Verschlechterungen beobachtet. Es wird vor der Verwendung dieses Medikaments gewarnt, da es zur Behandlung lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen eingesetzt wird. Seine Iontophorese in den Ohrkanal zeigte Überlegenheit gegenüber Placebo.

Aus einer methodisch einwandfrei durchgeführten Studie mit Lamotrigin als Arzneimittel wirkte sich die Therapie nur bei einem geringen Teil der Patienten positiv aus. Der Behandlungserfolg mit Lamotrigin kann nicht prognostiziert werden, da nach Aussage der Autoren kein Kriterium für einen Behandlungserfolg gefunden werden konnte.

Zwei Untersuchungen mit GABA-Rezeptoragonisten konnten keine therapeutischen Effekte bei Tinnitus nachweisen. Unerwünschte Nebenwirkungen wurden beobachtet.

Bei einer speziellen Form des Tinnitus, dem CST erzielten Injektionen mit Caroverine (einem Glutamatantagonisten) signifikante Erfolge.

Ein trizyklisches Antidepressivum (Amitriptilin) konnte eine Überlegenheit gegenüber Placebo nachweisen. Dieser Effekt konnte in einer weiteren Studie bestätigt werden.

Ein Benzodiazepin hingegen (Clonazepam) konnte keine Verbesserung erreichen. Die Studie wies jedoch eine geringe Fallzahl und statistisch gering mächtigen Methoden auf. Kurzdauernde Verbesserungen wurden bei anderen Benzodiazepinen erreicht (Clonazepam, Diazepam, Flurazepam, Oxacepam und Alprazolam). Bei Absetzen des Medikaments war jedoch das Ohrgeräusch in voller Lautstärke zurück.

Versuche mit dem Spurenelement Zink brachten in einer Studie tendenzielle positive Effekte, in einer anderen Studie konnten keine positiven Wirkungen nachgewiesen werden.

Gaben des Neurohormons Melatonin brachten uneinheitliche, für die Autoren schwer zu erklärende Ergebnisse. Die Studie war einwandfrei gemacht, es konnten jedoch Verbesserungen nur in subjektiven Fragebögen, nicht jedoch in audiologischen Messungen erreicht werden.

Eine deutsche retrospektive Studie schlägt eine abgestufte pharmakologische Therapie mittels rheologischer Infusionstherapie, Neurotransmitterapplikationen und Lidocaininjektionen vor. Diese Methode brachte bei 95,3 % der akuten und 26,7 % der chronischen Fälle ein Verschwinden oder eine Besserung der Beschwerden.

Ad 7: Chirurgische Verfahren

Die Effekte der operativen Steigbügelentfernung (Stapedektomie) zeigten signifikante Effekte in Bezug auf den Tinnitus. Da diese Methode eine Routineoperation zur Wiederherstellung des Hörvermögens ist, wurden die Effekte auf den Tinnitus nur „nebenbei“ vermerkt. In 73 % der Fälle verschwand der Tinnitus völlig, in 17 % trat eine Verbesserung ein und 10 % zeigten keine Veränderung. Zwei Personen erlitten eine Verschlechterung. Die Erfolge waren signifikant. Eine weitere Studie konnte diese Ergebnisse bestätigen.

Bezüglich der Behandlung von Hörverlusten mittels Cochlearimplantaten konnten fünf Studien aus einer Übersichtsarbeit als den Kriterien einer hohen Studiengüte entsprechend eingestuft werden. Leider wurden die Effekte mit unterschiedlichsten Methoden erfasst. Punktuell konnte jedoch in den Skalen „Belästigung“, „Lautstärkenverbesserung“ und „Zufriedenheit mit der Behandlung“ positive Effekte auf den Tinnitus bestätigt werden. Die Autoren stufen die Gefahr einer Verstärkung des Tinnitus als gering ein.

Nach einer anderen Studie mit Cochlearimplantationen konnte bei neun von 22 Patienten eine Verbesserung erzielt werden. Drei Personen, die vorher nicht an Tinnitus litten, klagten jedoch postoperativ über Ohrgeräusche.

Es sind generell hohe Anteile an Verbesserungen des Tinnitus nach Cochlearimplantationen zu beobachten, das Risiko einer Verschlechterung ist bei dieser Methode jedoch gegeben.

Ad 8: Sonstige und alternative Therapieverfahren

Die hyperbare Sauerstofftherapie geht davon aus, dass Tinnitus durch einen Mangel an Sauerstoff hervorgerufen wird. Nach akuten Ereignissen mit Tinnitusfolge kann die hyperbare Sauerstofftherapie als erfolgreich angesehen werden. Die Therapie sollte jedoch im ersten Monat nach Auftreten des Tinnitus angewandt werden.

Die Methoden der transkraniellen, elektromagnetischen und transkutanen Nervenstimulationen zeigten keine signifikanten Effekte auf Tinnitus. Auch die Effekte der Niedriglaserbehandlung waren enttäuschend. Eine Kombination aus Niedriglaseranwendung und Gingkopräparat zeigte sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen, es gab keine statistisch signifikanten Ergebnisse.

Die pneumatische externe Gegenpulsation wird zwar von den Autoren der Untersuchung als unproblematisch einsetzbares Verfahren bezeichnet und als hoffnungsvolle sowie praktikable therapeutische Maßnahme beschreiben. Jedoch mussten 10 % der Patienten die Behandlung wegen mit der Behandlung assoziierten Beschwerden abbrechen, und es fehlte eine Placebogruppe. Nach Ansicht der Verfasser des vorliegenden HTA-Berichts sollte diese Methode einer ethischen Überprüfung zugeführt werden.

Die Akupunkturbehandlung zeigte in einer Studie signifikante Verbesserungen im Vergleich zu einer Medikamentengruppe. Die Gesamtverbesserungsrate betrug 51,4 %. In einer anderen Untersuchung konnte die Wirksamkeit dieser Therapieform nicht belegt werden. Mit diesem Resultat stimmt sie mit dem fünf weiterer Studien aus den Jahren 1993 bis 1999 überein, die ebenfalls keine therapeutische Wirkung aufwiesen.

Ginkgo-Biloba-Präparate zeigten in groß angelegten Studien keine positiven Effekte auf Tinnitus. Es konnten mehrere positive Nebenwirkungen verzeichnet werden (allgemeines Wohlbefinden, vermehrter Wunsch nach Sex, Verringerung von Kopfschmerz und Unwohlsein etc.). In einer weiteren Arbeit erwies sich das Ginkgo-Biloba-Präparat als effektiver verglichen mit Placebo.

Ein homöopathischer Behandlungsversuch mit einer D-60-Verdünnung einer tinnitogenen Substanz zeigte keine signifikanten Unterschiede zu einer Placebogruppe. Die Autoren führen dies jedoch auf die Schwierigkeit zurück, Tinnitus adäquat messen zu können.

4.4.3 Diskussion

In der Regel weisen weder die therapeutischen Methodenklassen noch eine der Einzeltherapien eine in der Medizin übliche wissenschaftliche Absicherung auf. Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich - zumindest aus der Literatur zu entnehmen – ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Auffallend dabei ist, dass sich in den letzten Jahrzehnten in der Tinnitusforschung keine Konvergenz der Therapieverfahren abzeichnet – ganz im Gegenteil – die Kreativität von neuen Ansätzen nimmt immer mehr zu. Es gibt zwar fast keine Therapieansätze von denen man sich endgültig verabschiedet hat. Die offenbar in den letzten Jahrzehnten in höchstem Maß unbefriedigenden Erfolge haben zu einer Suche nach weiteren Entstehungsmodellen geführt, die ihrerseits weitere Therapieansätze nach sich ziehen. Keine einzige Methode hat jedoch den Status, dass nach herkömmlichen Bewertungsmaßstäben (randomisierte klinische Studien, unabhängige Bestätigungsuntersuchungen anhand einer entsprechenden Fallzahl, Überlegenheit gegenüber Placebo etc.) davon die Rede sein kann, ein viel versprechender Therapieansatz zu sein. Sämtliche Therapieformen sind demnach ungeeignet als Therapieform der Wahl zu gelten.

4.5 Ökonomische Bewertung

4.5.1 Methodik

Für die ökonomische Bewertung des unspezifischen Tinnitus standen im weitesten Sinn zwei Studien zur Verfügung, beide Studien haben einen allgemein gehaltenen Charakter, bilden das Prinzip der Repräsentativität nicht ab und erlauben keinen Schluss auf die im Zusammenhang mit der Tinnitus-therapie anfallenden direkten Kosten, geschweige denn indirekte bzw. intangible Kosten.

4.5.2 Ergebnisse

Rosanowski et al.⁵⁴ verweisen in einem allgemein gehaltenen Artikel auf sozialversicherungsrechtliche Aspekte der Tinnitusbehandlung. Anhand der TRT wird dargelegt, dass die TRT sich aus anerkannten Behandlungsmethoden zusammensetzt, die – jede für sich – auch gegenüber der gesetzlichen Krankenversicherung abgerechnet werden können. Mit der TRT soll nun ein vermeintlich neues Behandlungsverfahren implementiert werden, das sich gegenüber den Kostenträgern zunächst behaupten muss. Es wird auf eine Aussage verwiesen, der zufolge TRT „alter Wein in neuen Schläuchen“ sein soll.

Medikamentenkosten bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus^{28a}

In einer retrospektiven Studie wurden Medikamentengaben bei Patienten mit chronischem Tinnitus untersucht, um die dadurch entstandenen Kosten zu ermitteln.

Es wurde ausschließlich die Einnahme der Medikamente erhoben, die eine Verbesserung der Durchblutung bzw. eine Optimierung des Stoffwechsels bewirken sollen und bewusst zur Behandlung des Tinnitus verordnet wurden. Dabei handelte es sich um Medikamente mit folgenden Handelsnamen: Aequamen, Dusodril, Natil, Pentox, Ribrain, Rökan, Tebonin, Trental, Vasomotal sowie Vertigo Heel.

Die Gesamtkosten beliefen sich auf 354706 DM (EURO 181358,30). Pro Kopf der medikamentös behandelten 424 Patienten ergab dies 836,60 DM (EURO 427,75)^{28a}.

Beim Krankheitsbild des chronisch komplexen Tinnitus entstehen allein bei den oralen „Durchblutungsmitteln“ beträchtliche Kosten.

Diese Zahlen zugrunde gelegt, entstehen allein durch die Patienten Kosten von mehr als 100 Mio. DM (EURO 51129188,10) lediglich für orale durchblutungsfördernde Medikamente. Tatsächlich dürfte die Summe weit darüber liegen, da die Zahl der insgesamt von Tinnitus Betroffenen wesentlich höher ist und auch bei diesen davon auszugehen ist, dass sie zumindest über einen gewissen Zeitraum ähnliche Medikamente einnehmen.

4.5.3 Diskussion

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst

zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn der § 135ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da nach diesen Gesetzen nur Verfahren in Anwendung gebracht werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch der Komplex, wenn einzelne für andere Bereiche etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapie Methode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

4.6 Ethische Bewertung

4.6.1 Methodik

Für die Ermittlung ethischer Probleme im Zusammenhang mit der Therapie des unspezifischen chronischen Tinnitus wurde nicht gesondert recherchiert, da aufgrund der heterogenen Untersuchungssituation eine umfassende Primärselektion der Literatur vorgenommen wurde. Sämtliche Artikel im Zusammenhang mit der Tinnitusdiagnostik und -therapie wurden hinsichtlich des Vorhandenseins von verwertbaren ethischen Belangen geprüft. Es fanden sich keine Literaturstellen, die sich explizit mit ethischen Problemen beschäftigten. Ein Artikel befasste sich im weitesten Sinn mit ethischen Inhalten, die auch in den Ergebnissen beschrieben wird.

4.6.2 Ergebnisse

Bei Betrachtung der vielfältigen Therapieversuche zur Behandlung von unspezifischem Tinnitus ohne organische Ursache werden Experimente beschrieben, die mitunter an ethisch vertretbare Grenzen stoßen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn schwere behandlungsbedingte Nebenwirkungen durch die Therapie auftreten.

Die aufgrund des Leidensdrucks gestiegene Inanspruchnahme von alternativen Therapieformen zieht auch die Frage der Finanzierung dieser Leistungen sowie der psychologischen und ethischen Umgangsform mit diesem Symptom in den Blickpunkt der Betrachtung.

4.6.3 Diskussion

Unabhängig von den beschriebenen unbefriedigenden Therapieoptionen werden experimentelle Methoden angewendet die hinter einer angenommenen Wirksamkeit oft negative Nebenwirkungen aufweisen, wie dies z. B. bei der pneumatischen Gegenpulsation vorgekommen ist. Bei dieser Methode mussten etwa 10 % der Tinnituspatienten wegen therapieassoziierten Beschwerden die Behandlung abbrechen. Bei den pharmakologischen Methoden findet sich eine Reihe von Medikamenten, die auf das Neurotransmittersystem wirken und daher eine Folge von Nebenwirkungen auslösen können, dabei sind Übelkeit, Schwindel und Magen-Darmstörungen die häufigsten. Es kommen darunter auch Arzneimittel vor, die bei schweren Krankheitsbildern wie Epilepsie, Psychosen und Herzrhythmusstörungen verwendet werden. Es scheint unklar, inwiefern die angewendeten experimentellen Methoden auf einer medizinisch nachvollziehbaren Grundlage basieren und Bestandteil der Überlegungen von Ethikkommissionen sind.

Die verschiedensten Behandlungsmethoden weisen auf ein ethisches Problem hin, das in der Literatur nicht diskutiert wurde. Der oft starke Leidensdruck der Patienten gekoppelt mit der erwarteten Erfolglosigkeit zahlreicher Therapieansätze, veranlassen Behandler offenbar dazu, sich abseits jeglicher Evidenzlagen auf medizinisch wissenschaftlich völlig ungesichertes Terrain vorzuwagen. Zu diskutieren wären dabei vor allem folgende Fragen:

- Weiß der Patient bezüglich der zu erwartenden Erfolglosigkeit des Verfahrens?
- Was wird dem Patienten in Aussicht gestellt? Linderung, Heilung, die in aller Regel auf ungesicherter Evidenz beruht?
- Werden etablierte Therapieverfahren angewendet, die für verwandte Erkrankungen gelten?
- Wie wird mit der mangelnden Validität einer Prognosestellung umgegangen?
- Welche im weitesten Sinn rechtlichen Fragen ergeben sich bei eintretenden Nebenwirkungen?

Zur Frage der Kreativität neuer Therapieansätze, die mit Sicherheit auch in den kommenden Jahren beschäftigen wird, ist die Rolle der Ethikkommissionen zu präzisieren. Es erscheint unangemessen, dass einzelnen Behandlern auf der Suche nach tauglichen Methoden keine Einschränkung des Erfindungsreichtums auferlegt wird. Eine stärkere Vernetzung von Tinnitus therapierenden Institutionen oder Behandlern erscheint angemessen, um daraus Studien mit besserer Qualität, bzw. höheren Fallzahlen durchführen zu können. Darüber hinaus wird im Fall der Etablierung von Kompetenzzentren oder ähnlichem der Versuch unternommen, mehr methodische Qualität in die Studien zu bringen, therapeutische „Spreu vom Weizen“ zu trennen, eine Vereinheitlichung der Diagnostik bzw. Erfolgsmessung der Therapien zu beginnen. Forschungsergebnisse ließen sich in weiterer Folge daher therapiebezogen zum ersten Mal in methodischem Sinn vergleichen.

4.7 Juristische Betrachtungen

4.7.1 Methodik

Zu den rechtlichen Belangen wurde keine gesonderte Literaturrecherche durchgeführt, da eine umfassende Primärselektion der Literatur vorgenommen wurde. Dabei konnte im Wesentlichen ein Artikel gefunden werden, der die sozialversicherungsrechtlichen Aspekte umreißt. Daneben wird aber auch das Thema Leitlinien angesprochen, da diese grundsätzlich normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften sind, die im Fall von Richtlinien sogar juristische Verbindlichkeit erlangen und daher gewissermaßen den allgemein anerkannten medizinisch wissenschaftlichen Stand abbilden können.

4.7.2 Ergebnisse

4.7.2.1 Leitlinien bezüglich Tinnitus

Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren Heilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie, Tinnitus (AWMF-Leitlinien-Register Nr. 017 / 064³⁷)

Die Leitlinien der DG-HNO-KHC enthalten eine Klassifikation und geben den zweckmäßigen diagnostischen und therapeutischen Korridor an, innerhalb dessen der behandelnde Arzt eine individuelle Betreuung seiner Patienten durchführen kann. Abweichungen bedürfen einer dokumentierten Begründung. Die Leitlinien sind grundsätzlich evidenzbasiert - ihre einzelnen Abschnitte allerdings in unterschiedlichem Ausmaß. Zusätzlich zu dieser Leitlinie besteht bereits ein Algorithmus „Ohrgeräusche“ der DG-HNO-KHC¹⁰¹. Dieser Algorithmus wurde in dieser Leitlinie berücksichtigt.

Leitlinien des TCC-DMP: Als DMP des Tinnitus wird das **TCC** in Deutschland seit 2000 angewandt. Seine Leitlinien richten sich nach den nationalen Leitlinien. Allerdings ist der Korridor enger: Die Anforderungen der TCC-Leitlinien an die Evidenzstufe der Versorgung sind höher - die Auswahl der möglichen Versorgungsprozeduren ist damit kleiner. Darüber hinaus sind die Versorgungsprozeduren im Einzelnen protokolliert und stehen über ein intelligentes Expertensystem innerhalb des DMP zur Verfügung.

4.7.2.2 Sozialversicherungsrechtliche Aspekte

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn der § 135 ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da dieser Gesetzgebung folgend nur Verfahren in Anwendung gebracht werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch der Bereich, wenn einzelne für andere Bereiche etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern diese „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreibt.

4.7.3 Diskussion

In der Literatur wurden keine Quellen gefunden, die sich mit der juristischen Situation der Tinnitus-therapie auseinander setzen. Trotzdem scheinen dabei einige Fragen aufzutauchen, die möglicherweise als pressant gelten. Unter anderem geht es dabei um folgende Fragen:

- Anerkennung von Therapieverfahren - sind die Tinnitustherapien in einem solchen „anerkannten Status“, das sie von ausgewählten Behandlern angeboten werden können?
- Ist der Patient bei Inanspruchnahme einer solchen Therapieform ausreichend rechtlich abgesichert?
- Gibt es eine einheitliche Linie bei der privaten Krankenversicherung?
- Wer haftet für etwaige Folgeschäden?
- Wo ist die Grenze des ärztlichen Ermessens in einem Bereich, wo es nur vereinzelt Normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften gibt?
- Welche rechtliche Verbindlichkeit hat der Algorithmus „Hörgeräusche“?
- Schuldet der Behandler nur die Leistung oder einen bestimmten Erfolg?

4.8 Zusammenfassende Diskussion aller Ergebnisse

In den letzten Jahrzehnten beschäftigen sich direkt bzw. indirekt tausende Artikel mit dem Phänomen Tinnitus. Trotz jahrzehntelanger Forschung scheinen die Therapieformen in der „Stunde Null“ zu stehen. Zahlreiche Erklärungsmodelle, die quasi neben einander stehen versuchen auf hypothetischem Charakter aufbauend Erklärungen für die Pathogenese des Symptoms zu liefern. Die unterschiedlichen Erklärungsmodelle stellen die wissenschaftliche Basis für die heterogenen Klassifikationssysteme, die Vielfalt der Therapieansätze bzw. der heterogenen Ergebnismessungen dar.

In der Regel weisen weder die diagnostischen Verfahren, noch die therapeutischen Methodenklassen – geschweige denn Einzeltherapien – eine wissenschaftliche Absicherung auf die in der Medizin üblich ist. Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich - zumindest aus der Literatur zu entnehmen – ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Auffallend dabei ist, dass sich in diesen letzten Jahrzehnten der Tinnitusforschung keine Konvergenz der Therapieverfahren abzeichnet – ganz im Gegenteil – die Kreativität von neuen Ansätzen nimmt immer mehr zu. Andererseits gibt es fast keine Therapieansätze von denen man sich endgültig verabschiedet hat. Die offenbar in den letzten Jahrzehnten in höchstem Maß unbefriedigenden Erfolge haben zu Suche nach weiteren Entstehungsmodellen geführt, die ihrerseits weitere Therapieansätze nach sich ziehen. Keine einzige Methode hat einen solchen Status, dass nach herkömmlichen Bewertungsmaßstäben (randomisierte klinische Studien, unabhängige Bestätigungsuntersuchungen anhand einer entsprechenden Fallzahl, Überlegenheit gegenüber Placebo etc.) davon gesprochen werden kann, ein viel versprechender Therapieansatz zu sein. Sämtliche Therapieformen sind demnach nach diesem Gradmesser ungeeignet als Therapieform der Wahl zu gelten.

Einerseits besteht beim Tinnitus teilweise ein sehr hoher Leidensdruck für die Patienten, der einem Intuitiv nachvollziehbaren Anspruch auf Heilbehandlung nach sich zieht. Andererseits sind die Therapieformen in aller Regel nicht in einem Maß abgesichert, dass eine Verbesserung der Symptomatik erwartet werden kann.

Da es sich beim Tinnitus um ein Symptom handelt, dem kein klares Krankheitsbild zugrunde liegt, ist die Frage zu klären, ob es sich dabei um eine krankheitswertige Störung handelt. Sicher ist, dass eine Lösung für Patienten weiterhin mit Nachdruck gesucht werden muss.

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als Refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn der § 135 ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da dieser Gesetzgebung folgend nur Verfahren in Anwendung gebracht werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch der Bereich, wenn einzelne für andere Gebiete etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

Bei der juristischen Situation der Tinnitustherapie scheinen einige Fragen aufzutauchen, die möglicherweise als dringend gelten. Unter anderem geht es dabei um folgendes:

- Sind die Tinnitustherapien in einem so anerkannten Status, dass sie von ausgewählten Behandlern angeboten werden können?
- Ist der Patient bei Inanspruchnahme einer solchen Therapieform ausreichend rechtlich abgesichert?
- Gibt es eine einheitliche Linie bei der privaten Krankenversicherung?
- Wer haftet für etwaige Folgeschäden?
- Wo ist die Grenze des ärztlichen Ermessens in einem Bereich, wo es nur vereinzelt Normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften gibt?
- Welche rechtliche Verbindlichkeit hat der Algorithmus „Hörgeräusche“?
- Schuldet der Behandler nur die Leistung oder einen bestimmten Erfolg?

4.9 Schlussfolgerung

Die unzähligen therapeutischen Ansätze, die von ihrer Art der Wirkung völlig zusammenhangslos erscheinen, sollten im Licht der plausibelsten Erklärungsmodelle für unspezifischen chronischen Tinnitus auf die Sinnhaftigkeit, auf das Erfolgsversprechen und auf Patientensicherheit abgestimmt werden. Dazu sind die Einrichtung von Kompetenzzentren bzw. verwandter die Wissenschaft koordinierender Einrichtungen empfehlenswert.

Die Vielfalt therapeutischer Ansätze ist vom wissenschaftlichen Standpunkt prinzipiell durchaus begrüßenswert, in einer Phase weitgehender Orientierungslosigkeit. Es muss jedoch darauf verwiesen werden, dass sich auch experimentelle Methoden mit ernsthaften Nebenwirkungen bzw. einem hohen Maß an Invasivität in den Kanon der angewendeten Verfahren mischen (z. B. pneumatische Gegenpulsation). Bei den pharmakologischen Methoden wird vor der Anwendung von Medikamenten gewarnt, die für andere, schwerwiegende Krankheitsbilder, wie Epilepsie, Psychose und Herzrhythmusstörungen eingesetzt werden. Es erscheint unklar, inwiefern die angewendeten experimentellen Methoden auf einer medizinisch nachvollziehbaren Grundlage aufbauen und Bestandteil der Überlegungen von Ethikkommissionen sind. Ethikkommissionen sollten in verstärktem Maß die medizinisch-therapeutische Plausibilität mit publizierten Erklärungsmodellen des Tinnitus prüfen, bzw. einfordern.

Untersuchungen, die auch an kleinen Fallzahlen durchgeführt werden, weisen oft gravierende methodische Unzulänglichkeiten auf. Auch hier ist zu fordern, dass zumindest die Minimalanforderungen an einen wissenschaftlich klinischen Versuch wie z. B. Design, Fallzahlberechnung, analytische Statistik, Kontrollgruppen, eingehalten werden. Darüber hinaus ist dringend weitere gezielte Forschung zur Tinnituserstehung und der evidenzbasierten Behandlung der verschiedenen Tinnitusformen anzuraten.

5 Hauptdokument

5.1 Einleitung

Ohrgeräusche (Tinnitus) ohne erkennbare organische Ursache ist ein häufig vorkommendes Symptom unterschiedlichster Genese, das zu erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensqualität der Patienten führen kann. Daraus entsteht ein erhebliches Bedürfnis der Betroffenen nach adäquater und wirksamer Behandlung. Jedoch sind bisher weder Ursachen der Symptomatiken oder medizinischen Zusammenhänge befriedigend geklärt, noch hat sich eine Standardtherapie etablieren können.

Bis zu 15 % der Bevölkerung leiden unter verschiedenen Formen des Tinnitus, der in unterschiedlichen Ausprägungen, Schweregraden und Dauer auftreten kann. Diese Tinnituspatienten zeichnen sich durch eine starke Variabilität im Alter und sozialem Stand aus, was das Management des organisch unbegründeten Tinnitus erschwert.

Gegenwärtig ist eine Vielzahl von medizinischen und nicht-medizinischen Therapieansätzen im Einsatz, die in ihrer Wirksamkeit keiner systematischen evidenzorientierten Überprüfung unterzogen wurden. Es wird eine Vielzahl an klinischen Versuchen unternommen, um Entstehungstheorien des Tinnitus zu überprüfen und daraus Therapien abzuleiten. Ihre Erfolge dieser Therapien sowie ihre Patientensicherheit sind sehr unterschiedlich.

Genauso unklar wie das Management des Tinnitus ist auch die Methodik der Diagnose und der Klassifikation, die die Basis für eine Therapie darstellen sollte. Es gibt verwendete Diagnose- und Klassifikationsstandards, die jedoch einer Evidenzprüfung unterzogen werden sollten.

Die Information, dass für diese Patienten nichts getan werden kann und sie sich bestenfalls auf ein Leben mit Tinnitus einstellen können, führt zu einer Inanspruchnahme vielfältiger Verfahren, die auch weit abseits der Wissenschaft gelegen sein können, da die Symptombekämpfung für die Patienten im Vordergrund steht. Die aufgrund des Leidensdrucks gestiegene Inanspruchnahme von alternativen Therapieformen zieht auch die Frage der Finanzierung dieser Leistungen sowie der psychologischen und ethischen Umgangsform mit diesem Symptom in den Blickpunkt der Betrachtung.

Neben der zu klärenden Evidenz bestehender medizinischer und alternativer Therapieansätze soll zur Gesamtabrundung des Themas auch die wissenschaftliche Literatur im Bereich Diagnose und Klassifikation sowie medizinisch / psychiatrisch / psychologische Verfahren geklärt werden.

5.2 Wissenschaftlicher Hintergrund

5.2.1 Definition des Tinnitus

Als Tinnitus werden Hörempfindungen bezeichnet, die keinen Signal- oder Informationscharakter haben, sondern durch unterschiedliche Funktionsstörungen im Bereich des Hörsystems bedingt sind. Tinnitus wurde definiert als eine Tonempfindung, die nicht durch ein simultanes mechanoakustisches oder elektrisches Signal ausgelöst wird (1981, internationaler Tinnituskongress, London).

In einem Zeitraum von bis zu drei Monaten Dauer wird von einem akuten Tinnitus gesprochen, wenn die Geräusche über einen Zeitraum von mehr als zwölf Monaten anhalten spricht man von einem chronischen Tinnitus. Im Zeitraum zwischen sechs und zwölf Monaten liegt ein subakuter Tinnitus vor³⁸.

Die permanente Präsenz der Geräusche, die oft mit einer Hörminderung assoziiert ist, löst bei den Betroffenen vielfach Gefühle der Hilflosigkeit und des Ausgeliefertseins aus. Entwickeln sich hieraus dauerhafte psychische Beschwerden wie depressive Verstimmungen, Schlaf- und Konzentrationsstörungen o. ä., spricht man von einem komplexen oder dekompenzierten Tinnitus. Mittels audiometrischen Vergleichsmessungen werden zwar physikalische Größen wie Tonhöhe, Lautstärke und Verdeckbarkeit geprüft, dies lässt jedoch keine Nachempfindung des subjektiven Empfindens des Betroffenen zu. Insbesondere über für das Ausmaß der psychischen Belastung kann kein quantitatives Maß gelten¹².

5.2.2 Entstehungsmodelle für Tinnitus

Bei den pathogenetischen Modellen des Tinnitus werden zunächst zwei Arten von Ohrgeräuschen unterschieden, der objektive und der subjektive Tinnitus:

Objektiver Tinnitus: Im Gegensatz zum subjektiven ist der objektive Tinnitus durch „echte“ physikalische Schwingungen bedingt und durch einen Untersucher (z. B. mittels Stethoskop) wahrnehmbar.

Unterschieden werden objektive Ohrgeräusche *vaskulärer Ätiologie*, bei denen Herzrhythmus und Blutzirkulation auch unter den Geräuschbedingungen des Alltags hörbar sind, bei dieser Tinnitusform ist das Hörvermögen unbeeinträchtigt, die Ohrgeräusche jedoch schwer verdeckbar. Objektive Ohrgeräusche entstehen zum einen durch *Muskelkontraktionen*, darunter sind Zuckungen der Mittelohrmuskeln zu verstehen, die bei tetanischer Kontraktion einen Muskelton erzeugen, der am häufigsten ein klickendes Geräusch hervorruft, sowie zum anderen durch *Mittelohrstörungen*, meist durch eine Mittelohrentzündung hervorgerufene (pulsatile) Ohrgeräusche, als Folge vermehrter Durchblutung.

Diese Form des Tinnitus ist nicht Gegenstand der Betrachtung dieses HTA-Berichts.

Subjektiver Tinnitus: Bei dieser Art von Ohrgeräuschen ist weder externe Beobachtung möglich, noch können sie mit physikalischen Messmethoden fassbar gemacht werden. Es handelt sich um Funktionsstörungen, die auf verschiedenen Ebenen des Hörsystems angesiedelt sein können. Für die Entstehung subjektiver Ohrgeräusche existieren verschiedene Hypothesen, die sich grob nach ihrer Lokalisation (zentral bzw. peripher) gliedern lassen. Die Zuordnung in diese Unterscheidungskriterien ist jedoch nicht immer möglich, da es Wechselwirkungen zwischen zentralen und peripheren Mechanismen gibt und auch die Theorien teils hypothetischen Charakter haben.

Eine Tinnitussystematik entsprechend der **Entstehungsmodelle** ist bei Zenner⁸⁰ wiedergegeben. Dementsprechend kann zwischen einem objektiven und einem subjektiven Tinnitus unterschieden werden, wobei sich vor allem der subjektive Tinnitus noch wie folgt aufgliedert:

Schalleitungstinnitus

Sensorineuraler Tinnitus

Typ 1: Motortinnitus

Typ 2: Transduktionstinnitus

Typ 3: Transformationstinnitus

Typ 4: Extrasensorischer Tinnitus

Zentraler Tinnitus

Primär zentraler Tinnitus

Sekundär zentraler Tinnitus (zentralisierter Tinnitus)

Eine Systematik nach dem Verlauf und der Kompensation bzw. Dekompensation nach den Leitlinien DG-HNO (1997) sowie Biesinger et al.⁶ kann mit der Systematik der Entstehungsmodelle verbunden werden, um eine Diagnose zu bilden:

Verlauf

Akut (bis zu drei Monaten)

Subakut (vier Monate bis ein Jahr)

Chronisch (länger als ein Jahr)

Kompensation / Dekompensation

Kompensiert (ohne Sekundärsymptomatik)

Dekompensiert (mit Sekundärsymptomatik)

Die Ohrgeräusche können unterschiedlichsten Charakter haben. Lenarz (in Feldmann)⁹⁵ gibt dazu folgende Übersicht:

Tabelle 1: Tinnituscharakter und seine Häufigkeit.

Tinnituscharakter	Häufigkeit (%)
Pfeifen	38,8
Rauschen	27,9
Summen	10,9
Zischen	5,5
Klingeln	4,2
Piepsen	3,0
Sausen	2,4
Brummen	2,4
Zirpen	2,4
Pulsieren, Hämmern	2,4

N = 124 Tinnituspatienten.

Eine mögliche Zuordnung nach Theorien zentraler und peripherer Mechanismen des chronischen subjektiven Tinnitus wurde Schilter⁵⁶ entnommen und wird hier im Detail angeführt:

5.2.2.1 Hypothesen auf der Grundlage zentraler Mechanismen

Auf dem Hörnerv kommt es auch bei Stille zu einem Muster spontaner Entladungen, die durch spontane Transmitterfreisetzungen der Rezeptorzellen erfolgen. Dieser Zustand wird vom Gehirn als Stille interpretiert und ist eine Hintergrundaktivität, die durch akustische Reize moduliert wird. Tinnitus kann aber nicht allein durch eine Erhöhung dieser Spontanentladungen erklärt werden, da Tinnitus, der durch die Otoxizität von Aminoglykosiden hervorgerufen wird, mit einer verminderten Entladung einhergeht⁵⁶.

Tinnitus durch „Phase-Locking“ bei ephaptischer Erregungsübertragung

Moeller¹³⁰ entwarf ein Modell, in dem Tinnitus das Ergebnis einer abnormen Synchronisation der neutralen Aktivität des Hörnervs ist. Demnach wäre ein pathologischer Zusammenhang zwischen Spontanaktivitäten der Nervenfasern nicht vom Erregungsmuster zu unterscheiden, das durch „Phase Locking“ (Phasenkopplung) durch einen echten Schallreiz ausgelöst wurde.

Tinnitus durch vaskuläre Kompression des Hörnervs

Nach Moeller¹³¹ kann durch eine vaskuläre Kompression des Hörnervs eine Erhöhung der Impulsfrequenz entstehen. Diese Entwicklungsart wird durch die Eigenschaft des zentralen Myelins am Hörnerv erleichtert, das empfindlicher auf Kontakt mit pulsierenden Gefäßen reagiert als peripheres Myelin.

Tinnitus durch Abweichungen des Erregungsmusters auf extralemniscalen (von höheren Gehirnebenen stammenden) Anteilen der Hörbahn

In einer Studie¹³² mit 19 Patienten, die sich einer Dekompressionsoperation des Hörnervs unterzogen, konnte mittels akustisch evozierter Potentiale des Hirnstamms und mittels zusammengesetzter Aktionspotentiale, die direkt von freigelegten Nervus acusticus abgeleitet wurden, dass die physiologischen Abweichungen, die die Symptome des speziellen Tinnitustyps dieser Patienten hervorriefen, weder auf dem Hörnerv selbst noch auf dem klassischen aufsteigendem Anteil der Hörbahn liegen können, sondern möglicherweise in extralemniscalen Anteilen des Hörsystems lokalisiert sind.

Tinnitus durch Ungleichgewicht erregender und hemmender Neurotransmitter

Bei der von Romand¹³⁸ vorgestellten Theorie basiert Tinnitus auf einem verloren gegangenen Gleichgewicht erregender und hemmender Neurotransmitter. Der Autor geht davon aus, dass selbst für den Fall, dass Modifikationen der auditorischen Rezeptoren für die Entstehung bestimmter Tinnitusarten verantwortlich sind, der Hauptgrund im zentralen auditorischen System liegt. Veränderungen der auditorischen Inputs können auf jeder Stufe der zentralen Hörbahn eine Kaskade von Ereignissen hervorrufen, die das Gleichgewicht zwischen exzitatorischen Inputs sowie inhibitorischer Kontrolle stören können.

5.2.2.2 Hypothesen auf der Grundlage peripherer Mechanismen

Über die genauen Abläufe, die zu Tinnitus führen, ist noch vieles unklar, z. B. welche ätiologischen Faktoren über welchen pathogenetischen Mechanismus zu welchen pathophysiologischen Veränderungen des jeweiligen Tinnitustyps führt. Eine ischämische Situation am Innenohr ist eine oft angenommene Ursache für Tinnitus und kann durch viele verschiedene Gründe zustande kommen (Hypotonie, erhöhte Blutviskosität, Arteriosklerose, u. s. w.). Die folgenden Theorien zählen zu den peripheren Hypothesen der Entstehung von Tinnitus:

Tinnitus durch Entkoppelung der Zilien

Das Konzept der Entkoppelung der Zilien findet sich bei Tonndorf¹⁴⁵ und Jastreboff¹¹⁹. Dabei wird angenommen, dass der Kontakt der Zilien der äußeren Haarzellen ginge durch eine akute cochleare Läsion verloren, wodurch sich die Tektorialmembran auf die Zilien der inneren Haarzellen absenken und diese abscheren würde, was den adäquaten Reiz für eine neurale Antwort auf dem Hörnerv ist.

„Gate-Control“-Theorie

Das Konzept beruht laut Tonndorf¹⁴⁵ darauf, dass der afferente (zum Gehirn strömende) Informationsstrom bereits auf der Ebene der ersten zentralen Neuronen durch lokale und deszendierende (absteigende) Einflüsse erheblich moduliert werden kann. Es gibt zwei parallele afferente Fasersysteme zwischen Rezeptorebene und zentraler Weiterverarbeitung, die mit unterschiedlicher Adaptationszeit arbeiten und die eine Kontrollzelle (Gate) ansteuern, auf die das eine System erregend und das andere hemmend wirkt. Beim Überwiegen des erregenden Anteils gibt die Kontrollzelle (Gate) die Information an die höheren Zentren weiter, andernfalls würde keine Hörinformation weitergeleitet. Beim Ausfall des hemmenden Anteils oder bei vollständiger Denervierung der Cochlea würde durch das Überwiegen der erregenden Aktivität Tinnitus entstehen.

Leckstromtheorie

Feldmann⁹⁵ brachte die einfache Theorie in die Diskussion ein, die ein Leck in den inneren Haarzellen als Grundlage für Tinnitus annimmt. Durch ein solches Leck würde ein konstanter Kaliumstrom in die inneren Haarzellen zu einer periodischen Depolarisierung führen und neurale Entladungen auf dem Hörnerv auslösen. Abhängig von der Lokalisation der betroffenen Haarzellen ergibt sich die Konstanz der Tonhöhe: Unterschiede zwischen dieser pathologischen Erregung und einer solchen, die auf einen Schallreiz folgt, bestehen in dem Fehlen der Periodizität als ergänzendem Merkmal zur Tonhöhendecodierung, im Fehlen der Aktivität der äußeren Haarzellen und im Fehlen der Hemmungsmuster benachbarter neuraler Einheiten.

Laut Expertenstellungnahme (Michel, Köln, ohne Jahresangabe) sind folgende Modelle der Tinnitusentstehung zusammenzufassen, die sich im Wesentlichen mit den zentralen und peripheren Theorien decken:

Extraaurale Störungen: Funktionsstörungen der das Innenohr versorgenden Blutgefäße im Bereich des Halses (Carotisstenose), der Halswirbelsäule (A. vertebralis) und des Felsenbeins (A. labyrinthi).

Störung der Übertragungsmechanik (symptomatischer Tinnitus): Erkrankungen des äußeren Ohrs, Trommelfells und Mittelohrs (Mittelohrentzündung, Otosklerose, Barotrauma, Tubenfunktionsstörungen) mit einer Störung der Schalleitung auf dem Niveau der Gehörknöchelchen, aber auch der inneren und der äußeren Membran.

Störung des physikalischen Gleichgewichts: Störungen der Regulierung des Innenohrdrucks zwischen zerebrospinalem, perilympathischem und Druck im Mittelohr (oft nach Barotrauma zu erwarten).

Störung der physiologischen Homöostase: Ursache sind Störungen in der Aufrechterhaltung der biochemischen Zusammensetzung der Innenohrflüssigkeit (Homöostase) und der physiologischen Umgebungsbedingungen außerhalb der Sinneszellen.

Störung der Motorfunktion: Funktionsstörung der Motoreigenschaften äußerer Haarzellen und damit des Innenohrverstärkers. Ursachen sind Lärm- und Knallschäden, Stoffwechsel- und Durchblutungsstörungen, genetisch bedingte Degenerationen und toxische Schäden z. B. die Einnahme von Acetylsalicylsäure oder Gentamicin.

Störung der Transduktion: Hörstörungen durch mechanoelektrische Störungen der Transduktionsfähigkeit der inneren Haarzellen, d. h. der Umwandlung mechanischer Schallschwingungen in bioelektrische Signale, die an die Hörnervenfasern weitergeleitet werden.

Störung der Transmission: Störungen der synaptischen Übertragung der bioelektrischen Signale von den inneren Haarzellen auf die afferenten Nervenfasern des ersten Neurons der Hörbahn. Ursachen können metabolische Erkrankungen oder schwere Traumen des Felsenbeins mit mechanischer Schädigung der inneren, meist gleichzeitig auch der äußeren Haarzellen sein.

Zentrale Störung: Schädigung der zentralen Signalverarbeitung entlang der Hörbahn. Ursachen sind Hirnnervenuntergänge nach schweren Gehirnerschütterungen, zentrale Durchblutungsstörungen, Demyelinierungen (multiple Sklerose) mit Verlust der elektrischen Isolation und Querübertragung von elektrischen Erregungen zwischen verschiedenen Hörfasern, zentrale auditorische Oszillationen.

5.2.3 Klassifikationen von Ohrgeräuschen

Bei Betrachtung der genannten Theorien zur Pathogenese von Tinnitus wird klar, dass eine Vielzahl verschiedener Möglichkeiten der Tinnituserstehung existiert, weshalb eine klare Klassifikation schwer möglich ist. Jedoch dienen gerade Klassifikationssysteme der Strukturierung einer Fülle von Informationen.

Ziel einer Klassifikation verschiedenster, in der Regel unklarer Ursachen ist zumeist, eine differenzierte Unterteilung zur Auswahl der effektivsten Therapie auswählen zu können. Beim subjektiven Tinnitus ist dies erheblich schwieriger als beim objektiven, deshalb ist die Einteilung in *kompensierten* und *dekompensierten Tinnitus* sinnvoll. Beim kompensierten Tinnitus kann der / die Patient / in sein / ihr Leben ohne wesentliche Beeinträchtigung weiterführen. Beim dekompensierten Tinnitus kommt es zu sekundären Krankheitsfolgen wie z. B. Schlafstörungen oder psychoneurotischen Fehlentwicklungen. Diese Form wird auch als komplexer chronischer Tinnitus bezeichnet.

Einige Klassifizierungsvorschläge wurden z. B. nach den „Feldmann-Markierungskurven“ aufgrund der Überdeckbarkeit der Ohrgeräusche oder nach der Lokalisation des Tinnitus im auditorischen System gemacht⁹⁴.

Eine klinische Klassifikation von Fischer¹⁰⁰ unterscheidet den Schalleitungstinnitus (dem peripheren Tinnitus vergleichbar), der vorliegt, wenn Störungen im Schalleitungsapparat oder Tubenventilationsstörungen erkennbar sind, und den sensorineuralem Tinnitus, der vom Autor in vier Typen geteilt wird:

Typ 1: Störungen der äußeren Haarzellen (z. B. Hypermobilität)

Typ 2: Störungen in den inneren Haarzellen

Typ 3: Veränderungen am Hörnerven, (z. B. Transmitterüberflutung oder „Leckströme“)

Typ 4: Einschränkungen im Bereich der Energieversorgung

Für den **zentralen Tinnitus** nennt er folgende Ausprägungen:

Primärzentraler Tinnitus

Erkrankungen des Gehirns (z. B. multiple Sklerose oder Tumoren)

Sekundär zentraler Tinnitus (z. B. Phantomtinnitus)

Weitere Unterteilungen finden sich bei Fischer⁶¹ wie folgt:

Kompensierter Tinnitus

Grad 1: Kein Leidensdruck

Grad 2: Besonders in der Stille, bei Stress und körperlichen Belastungen

Dekompensierter Tinnitus

Grad 3: Ständige Beeinträchtigung in beruflicher und privater Hinsicht, emotionale, körperliche und kognitive Symptomatik

Grad 4: Völliger Zusammenbruch in beruflichen und privaten Bereichen

Für den akuten und den subakuten Tinnitus unterscheidet der Autor drei Bereiche:

Akuter Tinnitus: Dauer bis zu drei Monaten

Subakuter Tinnitus: Dauer von vier bis zwölf Monaten

Chronischer Tinnitus: Dauer über ein Jahr

In den letzten Jahren hat der so genannte pulsierende Tinnitus an Bedeutung gewonnen und erweitert herkömmliche Tinnitusystematiken. Diesen Einteilungen zufolge wird der objektive Tinnitus zunächst in pulsierend und nicht-pulsierend eingeteilt und anschließend in vaskulär, muskulär bzw. Mittelohr-

störungen⁵³. Da diese Tinnitusformen den organischen zuzuordnen sind, sollen sie hier nur der Vollständigkeit halber angeführt werden.

Der chronische dekompenzierte Tinnitus wird als ätiologisch uneinheitliches, komplexes, psychosomatisches Geschehen beschrieben. Dabei wird sowohl otologischen und anderen somatischen Funktionsstörungen als auch psychischen und sozialen Faktoren ein Einfluss auf die subjektive Tinnitusbelastung zugeschrieben. Weitgehend ungeklärt sind jedoch bislang das Zusammenspiel dieser Faktoren und ihr Einfluss auf die Tinnitusbewältigung.

In einer Studie⁶⁴ wurde der Einfluss von psychosozialen und körperlichen Faktoren auf die subjektive Tinnitusbelastung untersucht. 53 Patienten mit chronischem Tinnitus wurden mit Hilfe des TF nach dem Ausmaß ihrer subjektiven Tinnitusbelastung in die Gruppen kompensiert und dekompenziert unterteilt. Mit Hilfe von Selbstbeurteilungsinstrumenten sowie einer Erhebung körperlicher Belastungsfaktoren wurden die zwei Gruppen auf Unterschiede im psychischen, psychosozialen und krankheitsverarbeitenden Bereich bzw. ihrer Komorbidität verglichen. Die Patienten mit einem dekompenzierten Tinnitus waren psychisch und sozial beeinträchtigt, depressiver und besaßen eine ineffektivere Form der Krankheitsverarbeitung. Ein wesentlicher Unterschied bestand auch in einer deutlich höheren somatischen Multimorbidität der Patienten mit dekompenzierten Tinnitus. Diese Ergebnisse stützen laut Aussage der Autoren die Modellannahme, dass das alleinige Auftreten eines Tinnitus, ungeachtet seiner Entstehungsursache, bei einem ansonsten gesunden Menschen noch bewältigt werden kann. Bestehen jedoch neben dem Tinnitus weitere Erkrankungen und ziehen diese auch objektiv das Hörorgan in Mitleidenschaft, so kann dies zu einer Überschreitung der Bewältigungsressourcen des Betroffenen führen, und damit zu einem Absinken der Fähigkeit zur Tinnitusbewältigung. Epidemiologisch kommen dafür Stress als psychosozialer Faktor, und häufig in enger Koppelung degenerative Herz-Kreislauf-Erkrankungen als somatischer Faktor am ehesten in Betracht. Beide Faktoren können an verschiedenen Stellen negativ in die Pathomechanismen eingreifen. Die Pathogenese des dekompenzierten Tinnitus ließe sich demnach als das Wirken zyklisch maladaptiver psychosomatischer Prozesse beschreiben, in denen sich

1. die Gesamtmorbidität einschließlich der Hörstörung
2. Stress im Sinn psychophysiologischer Anspannung
3. negatives Coping
4. und Tinnitusdekomensation gegenseitig verstärken.

Quelle: Stobik und Weber⁶⁴

5.2.4 Symptomatik und Ursachen des Tinnitus

Bei der Symptomatik muss zwischen objektivem und subjektivem Tinnitus unterschieden werden. Der subjektive Tinnitus hat als Hauptsymptom nicht objektiv messbare Ohrgeräusche von mehr oder weniger dauerhaftem Charakter in unterschiedlicher Schallhöhe und -stärke.

Als Ursachen kommen laut Feldmann⁹⁵ in Frage:

- Hörsturz
- Morbus Menière (vermehrte Flüssigkeitsansammlung im Labyrinth)¹³⁶
- Akutes Lärmtrauma
- Lärmschwerhörigkeit
- Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit)
- Hereditäre sensorineurale Schwerhörigkeit
- Schädel-Hirn-Trauma mit / ohne Felsenbeinfraktur
- Akustikusneurinom (benigner Tumor am Kleinhirnbrückenwinkel)¹³⁶
- Intoxikationen mit Chinin, Acetylsalicylsäure, Diuretika, Aminoglykosidantibiotika, Cisplatin
- Immunogene Innenohrschwerhörigkeit
- Sensorineurale Schwerhörigkeit unklarer Genese
- Otosklerose, chronische Mittelohrentzündung
- Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Stoffwechselkrankheiten
- Nierenkrankheiten
- Krankheiten des Zentralnervensystems
- Degenerative Veränderungen und funktionelle Blockierungen der Halswirbelsäule
- Myoarthropathie des Kiefergelenks

Laut Wilhelm et al.⁷² sind als wichtigste Ursachen unterteilt nach der Lokalisation zu nennen:

1. Äußeres Ohr, Gehörgang: Obstruktionen, Verschlüsse (Zerumen, Fremdkörper, Stenosen, Entzündungen, Tumoren)
2. Mittelohr: Schalleitungsstörungen infolge akuter und chronischer Entzündungen (Hammerkopffixation), Otosklerose, Verletzungen, Paukensklerose und -fibrose, Tumoren, Missbildungen
3. Innenohr: Entzündungen (viral- und bakteriell), Durchblutungsstörungen, Knalltrauma, Soziallärm, Missbildungen
4. Hörnerv und zentrale Hörbahn: Tumoren, Meningitis, Enzephalitis
5. Neurologische Erkrankungen: Enzephalitis disseminata, Schädel-Hirn-Traumata, amyotrope Lateralsklerosen u. ä.
6. Internistische Erkrankungen: Kardiovaskuläre Erkrankungen, Erkrankungen der Schilddrüse, Diabetes mellitus, Störungen der Hämorheologie, Infektionen, Immunologische Erkrankungen
7. Augenärztliche Erkrankungen: verschiedene Syndrome
8. Orthopädische Erkrankungen: Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen, Gefügestörungen der Halswirbelsäule
9. Psychosomatische Erkrankungen: Erschöpfungszustände, Simulation, Aggravation

Seligman et al.⁵⁸ führen in einer Übersichtsarbeit den Ursachenkomplex von substanzinduziertem Tinnitus ein. Für diesen aufgrund von Ototoxizität ausgelösten Tinnitus werden 130 Pharmazeutika und Chemikalien aufgelistet, die in Verdacht stehen Tinnitus oder andere Hörstörungen auszulösen.

Als Hauptgruppierungen dieser Substanzen werden angegeben:

- Antimikrobika
- Salizilate und andere nichtsteroidale Entzündungshemmer
- Schleifendiuretika
- Antimalarische Medikamente
- Antineoplastische Medikamente
- Topische und regional verwendbare Substanzen
- Sonstige Substanzen.

Diese Obergruppierung wird pro Kategorie in weitere Unterklassen aufgesplittet. Es handelt sich hier um eine Übersichtsarbeit, bei der aus der Perspektive von Arzneimittelstudien auf das vermehrte Auftreten der Nebenwirkung Tinnitus bzw. sonstiger Hörstörungen geachtet wurde. Am häufigsten wird von der Entstehung von Tinnitus nach der Einnahme von Aminoglykosiden sowie Aspirin (Acetylsalizilsäure) berichtet. Der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang der Ototoxizität wird durch eine mögliche substanzinduzierte Veränderung der normalphysiologischen Funktion betrachtet, wobei in zweiter Linie Gewebsdegeneration oder ein direkter toxischer Effekt auf das Hörendorgan (z. B. die Haarzellen des Ohrs) vorgeschlagen wird. Es gibt Studien dazu, dass Schleifendiuretika die ototoxische Wirkung aufgrund der Hemmung der Endolymphformation der Stria vascularis auslösen, während Aminoglykoside direkt toxisch auf das sensorische Endorgan wirken.

Aus diesem Ursachenkomplex leiten die Autoren eine mögliche Tinnitustherapie dahin gehend ab, diese in Verdacht stehenden Tinnitus auslösenden Arzneimittel entweder gar nicht zu verschreiben oder durch unverdächtige Alternativpräparate zu ersetzen.

In der Regel werden die Hauptsymptome der Ohrgeräusche von einer Vielzahl anderer Symptome begleitet, besonders, wenn sie als sehr laut oder als sehr störend eingestuft werden.

Eine Zusammenfassung der Symptome, die mit Tinnitus einhergehen, wird von Tyler und Baker¹⁴⁷ gegeben:

Tabelle 2: Begleit- und Folgesymptome von Tinnitus.

	(n = 72)
Einfluss auf normale Lebensführung / familiäre und soziale Probleme	93 %
Einschlafstörungen	57 %
Vermeidung ruhiger Situationen	15 %
Sozialer Rückzug	14 %
Familiäre Probleme	7 %
Störung der Arbeitstätigkeit	4 %
Emotionale Störungen	69 %
Verzweiflung, Frustration, Depression	36 %
Störung, Unfähigkeit zu entspannen	35 %
Konzentrationsstörung / Verwirrung	33 %
Suizid erwogen	7 %
Störungen der allgemeinen Gesundheit	56 %
Medikamentenabhängigkeit	24 %
Schmerzen, Kopfschmerzen	18 %
Schwindel, Schwindelgefühl	14 %
Müdigkeit	4 %
Hörstörungen	53 %
Gestörtes Sprachverständnis	38 %
Gestörtes Verständnis beim Fernsehen	11 %
Gestörter Musikgenuss	7 %
Schwierigkeiten beim Telefonieren	4 %
Schwierigkeiten bei der Lokalisation von Geräuschen	3 %

Quelle: Tyler und Baker¹⁴⁷

Tinnitus kann auch als Symptom oder Zweitkrankheit begleitend zu anderen Grunderkrankungen auftreten. Kühnau et al.³⁶ geben dazu folgende Übersicht:

Tabelle 3: Tinnitus als Symptom oder Zweitkrankheit.

<p>Bei Normalhörigkeit: Akustisches Trauma, Hörsturz, Schädel-Hirn-Trauma, akute Otitis media, Labyrinthreizung/iatrogen (z. B. nach Operation; iatrogen = durch den Arzt verursacht¹³⁶), Hypo- oder Hypertonie, Diabetes mellitus, Hypo- oder Hyperthyreose, Arteriosklerose, Anämie, degenerative Halswirbelsäulenerkrankungen, Kiefergelenksfunktionsstörung, Gefäßanomalien (pulsierend, rauschend), Gefäßtumor, (pulsierend), multiple Sklerose, Lues, Depression, Schizophrenie, Enzephalitis, Halluzinationen</p> <p>Bei Mittelohrschwerhörigkeit: Zerumen, (iatrogen, postoperativ), Otitis externa, Barotrauma, akute oder chronische Mittelohrentzündung, Seromukotympanum (seromuköse chronische Mittelohrentzündung), Otosklerose, Gefäßtumor, Paukensklerose</p> <p>Bei Innenohrschwerhörigkeit: Akustisches Trauma, Hörsturz, Endolymph-Hydrops, Morbus Menière, Altersschwerhörigkeit, Schädel-Hirn-Trauma, Kleinhirnbrückenwinkeltumor, Otosklerose, iatrogen (postoperativ), Ruptur der Membran des runden Fensters, Diabetes mellitus, Barotrauma, Medikamente (Cisplatin, Aminoglykoside, Schleifendiuretika, Salicylate), Hypothyreose, Hyperthyreose, Schwermetallvergiftung, Meningitis, Lues</p> <p>Bei Taubheit: Hörsturz, Meningitis, posttraumatisch, Morbus Menière, Lärmtrauma, Labyrinth, Kleinhirnbrückenwinkeltumoroperation, Ertaubung nach Ohroperationen</p>

Quelle: Kühnau et al.³⁶

5.2.4.1 Komorbidität

Feldmann⁹⁵ gibt einen Überblick über morphologische Schädigungsmuster bei Erkrankungen, die gemeinsam mit Tinnitus auftreten. Darüber hinaus bestehen oft psychische Probleme wie Insomnien oder Depressionen, die mit lang dauernden chronischen Formen des Tinnitus einhergehen. Bei Goebel²¹ finden sich Zahlen zu den meistgefundenen begleitenden Erkrankungen: Schlaf- und Angst- sowie affektive Störungen (Depressionen, dysthyme Störungen). Laut den von Goebel beschriebenen

Untersuchungen leiden 33 % bis 67 % an einer Major Depression, 15 % bis 21 % an dysthymen Störungen, 29 % bis 31 % an Angststörungen.

Eine Studie an 82 Tinnituspatienten / innen beschäftigte sich mit der Prävalenz psychiatrischer Erkrankungen dieser Betroffenen. Dazu wurde ein standardisiertes diagnostisches Interview vorgegeben (SCID-P), die Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD), auch fand eine Einstufung gemäß Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-III) statt. 62 % litten während ihrer Lebenszeit an Depressionen oder Angststörungen. 7 % gaben an, dass sie den Tinnitus vor der psychiatrischen Störung hatten⁸¹.

In einer Mitte der 90-er Jahre eröffneten Washingtoner Universitätstinnitusklinik für schwere Fälle, wurde den Patienten außer den kompletten otolaryngologischen Untersuchungen auch ein psychiatrisches Diagnoseinterview vorgegeben. Von den 40 ersten Patienten litten 24 (60 %) an Major Depressionen. In dieser Arbeit wurden auch andere psychiatrische Störungen gefunden, u. a. 10 % mit Alkoholmissbrauch und 15 % mit Angststörungen. In dieser Arbeit wird jedoch kein Schluss auf eine kausale Beziehung zwischen Tinnitus und Depression gezogen¹¹.

Bei einem Vergleich der Lautheit und der Schwere des Tinnitus zwischen Patienten mit oder ohne Depressionen in einer Tinnitusklinik zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Beurteilung der Lautstärke, jedoch ein signifikanter Unterschied in der Schwere des Tinnitus. Die depressiven Patienten beurteilten ihren Tinnitus gravierender. Die Autoren ziehen aus dieser Tatsache den Schluss, dass die Beurteilung der Schwere des Tinnitus durch andere Faktoren bestimmt wird, als durch die Lautheit. Behandelt man diese Patienten mit Antidepressiva und / oder Psychotherapie könnte der Schweregrad ihres Tinnitus sinken¹⁵.

In einer weiteren Studie derselben Verfasser wurden an 160 Patienten die Lautheit und der Schweregrad des Tinnitus gemessen, sowie die State and Trait Anxiety Scale (STAI) und eine Kurzform des Beck Depression Inventory (aBDI) vorgegeben, um Beziehungen zwischen den Einschätzungen zu testen. Es zeigten sich hohe Korrelationen zwischen dem Schweregrad des Tinnitus und der Höhe des Scores des STAI und der aBDI. Die Lautheit des Tinnitus war nur mit der Schlaflosigkeit hoch korreliert. Aus diesen Ergebnissen schließen die Autoren, dass die Behandlung des Tinnitus über die der Koerkrankungen Erfolg bringen könnte¹⁶. Zwei Arbeiten^{18, 22} geben eine Übersicht über jene Arbeiten, die sich mit der psychiatrischen Komorbidität befassen:

Tabelle 4: Psychiatrische Komorbidität bei Patienten mit chronischem Tinnitus.

Autoren / Instrumente	Psychische Störungen	N
Sullivan et al. ¹⁴² DSM-III-R; NIMH DIS	<i>Aktuelle Diagnosen</i>	N = 40
	Major Depression	60 %
	Angststörung	15 %
	Lifetime Diagnosen	78 %
Simpson et al. ¹⁴⁰ DSM-II-R, SCID	<i>Lifetime Diagnosen</i>	N = 24
	Major Depression	33 %
	Disthyme Störung	21 %
	Angststörung	29 %
Goebel und Fichter ¹⁸ DSM-III-R, klinische Diagnostik	<i>Aktuelle Diagnosen</i>	N = 155
	Affektive Störungen	70 %
	Major Depression	65 %
	Dysthyme Störung	15 %
	Angststörung	31 %
	Somatoforme Störung	26 %
Hiller und Goebel ¹¹⁴ DSM-III-R, MDCL	<i>Lifetime Diagnosen</i>	N = 27
	Affektive Störungen	85 %
	Major Depression	67 %
	Disthyme Störung	15 %
	Angststörung	31 %

Fortsetzung: Tabelle 4: Psychiatrische Komorbidität bei Patienten mit chronischem Tinnitus

Schätz ¹³⁹ Mini-DIPS	<i>Lifetime Diagnosen</i>	N = 75
	Affektive Störungen	59 %
	Major Depression	44 %
	Disthyme Störung	16 %
	Angststörung	47 %
	Somatoforme Störung	32 %
Svitak ¹⁴³ Mini-DIPS Dekompensierter Tinnitus (N = 42)	<i>Aktuelle Diagnosen</i>	N = 63
	Affektive Störungen	79 %
	Major Depression	57 %
	Disthyme Störung	14 %
	Angststörung	64 %
	Somatoforme Störung	48 %
Kompensierter Tinnitus	Affektive Störungen	14 %
	Major Depression	14 %
	Disthyme Störung	0 %
	Angststörung	14 %
	Somatoforme Störung	0 %

DSM-III = Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. NIMH DIS = The National Institute of Mental Health Diagnostic Interview Schedule. DSM-II-R = SCID = The Structured Clinical Interview for DSM-IV. MDCL = Münchner Diagnosen Checklisten für DSM-III. Mini-DIPS = Diagnostisches Kurzinterview bei psychischen Störungen.

Quelle: Goebel und Fichte^{18, 22}

Es besteht keine monokausale Beziehung zwischen Tinnitus und psychischen Störungen. Es wird angenommen, dass psychische Einflussgrößen zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Tinnitus beitragen, Zusammenhänge können erst unter genauerer Verhaltensanalyse aufgedeckt werden.

Tabelle 5: Einflussgrößen zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Tinnitus.

1	Depressionen und Resignation
2	Somatisierungsstörung
3	Angst
4	Persönlichkeitsvariablen
5	Copingfähigkeit
6	Kontrollüberzeugung
7	Selbstaufmerksamkeit und körperliche Beobachtung
8	Soziale Unterstützung und Einstellung von Bezugspersonen
9	Einstellung zum Tinnitus
10	Funktionalisierung
11	Externale Hilfesuche
12	Negatives Counseling durch Ärzte und aggravierende Darstellung in den Medien
13	Dysfunktionale Gedanken
14	Unklare Tinnitusätiologie etc.

Quelle: Goebel und Fichter¹⁰⁶

5.2.5 Epidemiologie des Tinnitus

5.2.5.1 Inzidenz und Prävalenz

Zur Inzidenz des Tinnitus liegen international kaum Daten vor.

Zur Prävalenz hingegen existieren Studien aus verschiedenen Ländern. Die größten Studien zur Prävalenz wurden in Großbritannien durchgeführt (NHS durchgeführt vom MRC, begonnen 1978. Die „Phase III“ erstreckte sich von 1983 bis 1984. Nach Coles^{85, 86} sowie Coles und Hallam⁸⁷ liegen Schätzungen der Tinnitusprävalenz unter den Erwachsenen industrialisierter Länder wie folgt:

Etwa 35 % bis 40 % hatten irgendwann einmal ein Tinnitusereignis.

Etwa 15 % haben ein spontanes Tinnitusereignis, das länger als fünf Minuten dauerte oder haben ein solches gehabt.

Mindestens 8 % erleben Tinnitus als störend beim Einschlafen und / oder als allgemein belastend.

0,5 % erfahren Tinnitus als starke Beeinträchtigung für ihre Fähigkeit, ein normales Leben zu führen.

Bei diesen Zahlen gilt es zu bedenken, dass sie von der zugrunde liegenden Definition der Erkrankung abhängig sind. Die Unterteilung nach dem Schweregrad der Ohrgeräusche macht deutlich, dass nur ein kleiner Teil aller Betroffenen ein krankheitswertiges Symptom aufweist und damit behandlungsbedürftig ist. Die größte Gruppe der Betroffenen zeigt intermittierende Ohrgeräusche von kurzer Dauer (weniger als fünf Minuten)¹⁴⁶.

In der Bundesrepublik Deutschland waren 1999 etwa 3 Millionen Bundesbürger von chronischen Ohrgeräuschen betroffen. Jedoch zeigt sich die Mehrzahl dieser Betroffenen nach einer anfänglichen Phase der Irritation in der Fortsetzung des allgemeinen Lebensvollzugs weitgehend unbeeinträchtigt. Bei etwa 1500000 Betroffenen führt der Tinnitus jedoch – trotz vergleichbarer psychoakustischer Merkmale – zu einer Dekompensation mit den oben beschriebenen Beschwerden und erlangt so einen erheblichen Krankheitswert¹³⁵. Laut der Angabe von Svitak et al.⁶⁵ betrifft dies etwa 1,5 Millionen Menschen in Deutschland. Nach einer Einschätzung von Goebel und Fichter¹⁰⁶ leiden in Deutschland 1 Million Menschen an einem dekompensierten Tinnitus, was etwa 10 % der Tinnitusbetroffenen ausmacht. Die Einschätzungen bewegen sich also im Bereich von 1 bis 1,5 Millionen Menschen in der Bundesrepublik Deutschland.

Laut Smith und Coles¹⁴¹ ist unter klinischem Tinnitus die Art von Tinnitus zu verstehen, die die Betroffenen so stark beeinträchtigt, dass sie medizinische Hilfe in Anspruch nehmen. Aus einer Stichprobe von 16000 Erwachsenen gaben 7,2 % an, wegen ihres Tinnitus einen Arzt aufgesucht zu haben. 2,5 % davon ersuchten Hilfe in einem Krankenhaus. Nach diesen Erhebungen macht Tinnitus etwa ein Drittel der auditorischen Probleme aus, wegen derer Patienten einen Arzt aufsuchen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass Stichproben aus städtischen Bevölkerungsgruppen mit guter Erreichbarkeit von Ärzten bzw. Krankenhäusern bei einer höheren städtischen Lärmbelastung eine tendenziell höhere Prävalenz des Tinnitus erreichen. So z. B. in einer Erhebung aus den USA, aus der hervorgeht, dass sich 1 % bis 6 % der erwachsenen Gesamtbevölkerung erheblich durch die Ohrgeräusche beeinträchtigt fühlen²⁹. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Leske (in Feldmann⁹⁵) und Coles et al. (in Hazell²⁸), wo für 5,6 % der Bevölkerung Tinnitus ein schweres Problem ist.

5.2.5.2 Determinanten der Tinnitusprävalenz

Lärm und Alter als Einflussfaktoren der Tinnitusprävalenz werden von Hallam (in Hazel¹¹) beschrieben. Demnach ist die Prävalenz bei Personen, die chronischem Lärm ausgesetzt sind doppelt so hoch wie bei einer vergleichbaren Gruppe ohne eine solche Belastung. Die Prävalenz steigt mit dem Lebensalter, wobei ein Inzidenzspitzenbereich zwischen 51 und 60 Jahren zu verzeichnen ist. Bei Hazel²⁸ wird in einer Darstellung aus den beiden großen britischen Studien (NHS und OPCS) die Tinnitusprävalenz als eine positive Funktion von subjektiver Lärmexposition und Alter angegeben. Das Risiko des Auftretens von Tinnitus bei einer Vorgeschichte beruflicher Lärmexposition gemittelt über alle Altersgruppen liegt laut diesen Ausführungen etwa um den Faktor 1,7 höher, wobei die Gruppe der unter 40-jährigen sogar ein um den Faktor 2,0 höheres Risiko tragen, an Tinnitus zu erkranken.

Gegenwärtig lässt sich – vermutlich unter dem Einfluss zunehmender Stress- und Lärmbelastung – eine deutliche Zunahme der Tinnitusprävalenz insbesondere in der jüngeren Bevölkerung feststellen^{88, 93, 135}.

Das **Geschlecht** wurde ebenfalls unter den Determinanten für Tinnitus angeführt, wobei die Mehrzahl der Studien eine höhere Tinnitusprävalenz für Frauen als für Männer finden. Nach der NHS-Studie von Coles (MRC), (in Hazell²⁸) sind 11 % der Frauen und 10,2 % der Männer von einem spontanen Tinnitus von mehr als fünf Minuten Dauer betroffen, nach der OPCS-Studie leiden 16 % Frauen gegenüber 13 % Männern an einem beeinträchtigenden Tinnitus. In der Gruppe der Patienten / innen, die wegen Tinnitus einen Klinikaufenthalt beanspruchen, zeigen sich mehr Männer als Frauen (69 % Männer). Die Gründe werden von den Autoren einerseits mit der männlichen Arbeitswelt (Arbeitseffektivität und Arbeitsplatzsicherheit), andererseits mit dem unterschiedlichen Gesundheitsbewusstsein von Frauen und Männern in Zusammenhang gebracht. Obwohl Frauen früher auf ihr körperliches Unbehagen reagieren, sind Männer die, die früher Krankenhäuser in Anspruch nehmen.

Wenn die **sozioökonomischen Gruppen** der von Tinnitus Betroffenen aufgeteilt werden, findet sich Tinnitus in jeder sozialen Schicht, jedoch mit der höchsten Prävalenz in der Gruppe der Arbeitslosen und der niedrigsten in der Gruppe der Selbstständigen (NHS-Studie, Coles (MRC), in Hazell²⁸).

5.2.5.3 Probleme der Erhebung von Daten zur Epidemiologie

Aus der Vielzahl der veröffentlichten Daten kann angenommen werden, dass nicht nur die Variationsbreite des Tinnitus groß ist, sondern auch die jeweilige Erhebungsmethode eigene Konzeptionen hat. Die Definitionen sowie die Konzepte von Tinnitus sind ebenso uneinheitlich, sodass in der Regel keine standardisierten Erhebungen durchgeführt werden. Im Allgemeinen werden die Daten so ausgewertet, wie sie durch die Fragestellung aufgenommen wurden. Somit entsteht eine Vielzahl an Herangehensweisen, die jeweils auf die Situation abgestimmt sind.

5.2.6 Diagnostische Methoden

Laut derzeit geltender Lehrmeinung kann das Ziel der Tinnitusdiagnostik aufgrund der lückenhaften und zum Großteil hypothetischen pathophysiologischen Kenntnisse nicht ausschließlich darin bestehen, den im Einzelfall vermuteten pathophysiologischen Mechanismus zu verifizieren. Danach besteht der Zweck zum einen in der differentialdiagnostischen Abgrenzung verschiedener Ursachen des Symptoms Tinnitus, zum anderen in der Ermittlung von Tinnitus beeinflussenden Faktoren, die die Grundlage für therapeutische Ansätze bietet. Dabei handelt es sich um eine individuell orientierte Stufendiagnostik, wie sie im Folgenden angeführt wird. Es wird empfohlen, dem Patienten das Gefühl zu vermitteln, mit seinen Beschwerden ernst genommen zu werden. Da die Zahl möglicher Ursachen, verstärkender sowie begleitender Faktoren groß und die Reaktions- sowie Verarbeitungsmöglichkeiten sehr verschieden sind, also jeder einzelne Tinnitus eine individuelle Geschichte hat, kann eine strenge Schematisierung nicht Ziel der Diagnostik sein⁹⁵.

Die Polypragmasie (Ausprobieren vielfältiger Ansätze) in der Diagnose und Therapie des Tinnitus war Anlass für eine Arbeit von Wilhelm et al.⁷³ die sich mit der Standardisierung und Qualitätssicherung der Tinnitus betreffenden Maßnahmen befasst.

Das Problem bei der Tinnitusdiagnostik besteht auch in der mangelnden Möglichkeit einer Objektivierbarkeit der Ohrgeräusche. So entscheidet allein das subjektive Empfinden der Patienten. Subjektive Einschätzskalen (Fragebögen) zum Beeinträchtigungsgrad des Tinnitus sind im Einsatz. Dabei werden in der Literatur zumeist der TF bzw. TQ¹⁰² und das STI¹⁰⁴ an vorderster Stelle erwähnt. Weiterhin werden der COPE (zitiert nach¹⁰⁴), der TST¹²⁶, die TSS¹⁴⁴, der THQ¹²¹, der TSQ⁸⁸, THI¹³³, sowie der TRQ¹⁵³ und die STSS¹⁰⁷ eingesetzt. Auch psychologische Testverfahren wie der SVF 120 und die SCL-90-R werden verwendet¹⁰⁴.

5.2.6.1 Empfohlene Stufendiagnostik bei subjektivem Tinnitus

Eine umfassende Tinnitusdiagnostik muss aus einer Anamnese, einer HNO-ärztlichen Untersuchung mit audiologischer Abklärung, sowie weiterführenden, eventuell bildgebenden Verfahren und einer fachkonsiliarischen Untersuchung bestehen¹⁰⁰.

1. Spezifische Tinnitusanamnese

- Charakter, Dauer, Lautheit des Tinnitus
- Mögliche oder wahrscheinliche Ursachen
- Zusammenhang mit einer Hörstörung
- Verstärkungsfaktoren (Lärm, Stress)
- Belästigungsgrad
- Einfluss auf die Lebensführung (Konzentration, Leistungsfähigkeit, Schlaf)
- Sekundärsymptomatik
- Maskierung durch Umgebungsgeräusche
- Medikamentenliste

2. Otologische Diagnostik

- Spiegeluntersuchung, Trommelfellmikroskopie
- Tubenfunktionsprüfung
- Nasopharyngoskopie zur Beobachtung der Gaumenmuskulatur
- Azskultation (Abhören) der Halsgefäße und der Ohrregion

3. Audiologische und neurootologische Diagnostik

Ton- und Unbehaglichkeitsschwelle

Überschwellige Hörprüfungen (Rekrutment)

Sprachaudiometrie

Otoakustische Emissionen (transitorisch evozierte otoakustische Emissionen (TEOAE), Distorsionsprodukte otoakustischer Emissionen (DPOAE), spontane otoakustische Emissionen (SOAE))

Impedanzprüfung

Brainstem Electric Response Audiometry (BERA), Elektrocochleographie (EcochG)

Kalorische Vestibularisprüfung

4. Spezielle audiologische Diagnostik

Tinnitus-Matching (Frequenz, Intensität)

Tinnitus-Masking (Verdeckungskurve, minimaler Maskierungspegel, residuale Inhibition)

Subjektive Lautheitsskalierung (visuelle Analogskala (VAS))

5. Allgemeine medizinische Diagnostik

Körperliche Untersuchung

Blutdruck, Blutbild, Blutkörperchensenkung (BKS)

6. Erweiterte medizinische Diagnostik

Bildgebende Verfahren (Computertomographie (CT), Magnetresonanztomographie (MRT), Angiographie)

Extra- und transkranielle Doppler-Sonographie der Hals- und intrakraniellen Gefäße

Neurologischer Status

Internistische Untersuchung (Herz-Kreislauf, Stoffwechsel, Nierenfunktion, Hämorheologie)

Halswirbelsäulendiagnostik (Röntgen, Manualdiagnostik, Orthopäde)

Kieferorthopädischer Status (Myoarthropathie des Kiefergelenks)

Psychosomatische und psychiatrische Exploration

Allergiediagnostik

Infektionsserologische Untersuchungen (cochleo- und neurotrope Viren, Borreliose, Lues)

Immunologische Untersuchungen (gewebespezifische Antikörper, Immunelektrophorese, Rheumafaktoren).

7. Objektivierende diagnostische Verfahren

OAE: Spontane Emissionen und Veränderungen der Input-Output-Funktionen der DPOAE

ESA: Ensemble Spontanaktivität des Hörnervs

PET: Positronen-Emissions-Tomographie zum Nachweis kortikaler Aktivierung

NIRS: Nah-Infrarot-Spektroskopie zum Nachweis kortikaler Verarbeitung

MEG: Magnetenzephalographie zum Nachweis von Veränderungen der kortikalen Verarbeitung³⁸.

Die Besonderheiten der einzelnen diagnostischen Punkte umfassen folgende dem Lehrbuch „Tinnitus, Grundlagen einer rationalen Diagnostik und Therapie“⁹⁵ entnommene Inhalte:

Ad Tinnitusanamnese

Die spezifische Tinnitusanamnese ist auf die Ermittlung des Tinnituscharakters, des zeitlichen Verlaufs und auf den Zusammenhang mit einer Hörminderung ausgerichtet. Wichtig sind weiterhin verstärkende und mindernde Faktoren, insbesondere der Hinweis auf die Maskierbarkeit durch Umgebungsgeräusche. Aus den Angaben zur subjektiven Tinnituslautheit, zum Grad der Belästigung sowie dem Einfluss des Tinnitus auf die Lebensführung lassen sich bereits entscheidende Hinweise auf den Schwerpunkt therapeutischer Bemühungen ableiten und erkennen, ob ein sog. kompensierter oder dekomensierter Tinnitus vorliegt.

In Anlehnung an verschiedene Vorschläge^{85, 95, 104, 151} kann dabei nach folgender Struktur vorgegangen werden, um einerseits eine Beurteilung nach allgemeinen diagnostischen Kriterien einzuleiten. Sie liefert bereits die Grundlage für die spätere Therapie durch Beratung.

Allgemeine medizinische und psychologische Anamnese

Allgemeinkrankheiten: kardiovaskuläre Störungen, Hyper- und Hypotonie, zerebrale Durchblutungsstörungen, Stoffwechselstörungen, weitere Systemkrankheiten, HWS-Syndrom (HWS = Halswirbelsäule), Myoarthropathien des Kauapparats.

Persönlichkeitsstruktur: lavierte Depression Erschöpfungszustände mit Gefühl der Überforderung, Stressanfälligkeit, überkorrektes Verhalten.

Medikation: aktuell eingenommene Substanzen, früher eingenommene Substanzen, bisherige Behandlungsversuche bei Tinnitus.

Otologische Anamnese

Schwerhörigkeit: Beginn, Progredienz, Seite, zeitlicher oder ursächlicher Zusammenhang mit Tinnitus, familiäre Schwerhörigkeit.

Ohrsekretion, Entzündungen, Schädel-Hirn-Traumen, Verletzungen im Ohrbereich, Lärmeinwirkung beruflich oder in der Freizeit.

Tinnitus spezifische Anamnese

Ursachen, Begleitumstände und Situationen der Erstmanifestation: akut oder schleichend, Zusammenhang mit Schwerhörigkeit, Stress, allgemeinmedizinische oder spezielle Grundkrankheiten.

Lokalisation: im Ohr ein- oder beidseitig, im Kopf.

Bisheriger Verlauf: intermittierend, permanent, progredient, abnehmend, schwankend, Abhängigkeit von Tageszeiten, Wetterlage, Anstrengung, Erschöpfung.

Charakter und Lautheit: Beschreibung durch Vergleich mit bekannten Geräuschen wie Wasserfall, Pfeifen, Zischen o. ä., Einteilung des Frequenzgehalts in hoch, mittel, tief frequent, Lautheitsvergleich mit bekannten Lärmquellen wie Blätterrascheln, Straßenverkehr, Düsenflugzeug o. ä.

Belästigungsgrad (sog. Annoyance): Bewertungsskala mit den Kriterien erträglich – belästigend – unerträglich, evtl. Quantifizierung durch eine VAS, Abhängigkeit von der Tageszeit, in Ruhe oder bei der Arbeit.

Einfluss auf die Lebensführung: Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, depressive Verstimmung, Leistungsvermögen.

Modulierende Faktoren: Verstärkung durch Stress, Schlafmangel, Umgebungslärm, Ruhe, Medikamente, Nahrungs- und Genussmittel wie Alkohol, Nikotin, Kaffee, glutamathaltige Speisen: Abschwächung durch Ruhe, im Urlaub, Maskierung durch Umgebungsgeräusche.

Eine abgekürzte Form vor allem zur Erfassung der Sekundärsymptomatik bietet das standardisierte Tinnitusinterview¹⁰⁴.

Ad otologische Diagnostik

Die HNO-ärztliche Untersuchung konzentriert sich auf die Erfassung otologischer Krankheitsbilder als möglicher Grundlage oder Ursache. Sie ist auf die Differentialdiagnostik objektiver und subjektiver Ohrgeräusche ausgerichtet und umfasst u. a. die Trommelfellmikroskopie, die Tubenfunktionsprüfungen, die Endoskopie des Nasen-Rachen-Raums, sowie die Auskultation (Abhören) der Halsgefäße und der Ohrregion. Vaskuläre Ohrgeräusche werden durch Auskultation, Doppler-Untersuchung und Angiographie der Gefäße sowie durch die Tympanometrie erfasst. Myokloni lassen sich endoskopisch oder elektromyographisch verifizieren, ggf. ist eine Probetympanotomie mit Aufdecken der Mittelohrräume und Durchtrennen der Muskelsehnen erforderlich.

Ad audiologische und neurootologische Diagnostik

Ausmaß und Art einer Schwerhörigkeit werden mit Hilfe der Ton-, Sprach- und überschwelliger Audiometrie erfasst. Das Tonaudiogramm bildet auch die Grundlage für das Tinnitus-Matching und das Tinnitus-Masking mit Bestimmung von Frequenzgehalt, Tinnitusintensität in dB HL oder dB SL, bezogen auf die Hörschwelle bei der Hauptfrequenz des Tinnitus, „Minimal Masking Level“, Maskierungstyp, und residualer Inhibition. Daraus lassen sich wichtige Hinweise zur Maskertherapie oder Hörgeräteversorgung ableiten.

Da Tinnitus als ein otologisches Symptom mit verschiedener Ursache aufgefasst werden muss, liegt die wesentliche Bedeutung der audiometrischen Diagnostik in der Erfassung, Quantifizierung und topologischen Differenzierung einer zugrunde liegenden Schwerhörigkeit. Die Topodiagnostik dient

der Differenzierung konduktiver, cochleärer und retrocochleärer Schäden, um z. B. ein Akustikusneurinom zu erkennen. Dabei sind die objektiven audiometrischen Verfahren, vor allem otoakustische Emissionen, Impedanzaudiometrie, BERA und EcochG unverzichtbare Hilfsmittel. Bei einseitiger Schwerhörigkeit ist auch die kalorische Vestibularisprüfung erforderlich, um eine Mitbeteiligung des vestibulären Systems zu erfassen. Aus diesen Untersuchungen lässt sich die Indikation zum Einsatz bildgebender Verfahren zum Ausschluss einer Raumforderung herleiten. Nach einer Untersuchung von Lenarz³⁸ präsentieren sich ca. 4 % aller Akustikusneurinome initial mit einem einseitigen Tinnitus rauschenden oder pfeifenden Charakters. In der Mehrzahl der Fälle stellt neben dem einseitigen Hörverlust der Tinnitus das einzige Initialsymptom dar. Daraus ist zu der Schluss zu ziehen, dass der einseitige Tinnitus ebenfalls als neurootologisches Frühsymptom einer umfassenden individuell abgestuften Differentialdiagnostik bedarf.

Tinnitus spezifische Befundkonstellationen lassen sich mit den heute verfügbaren audiometrischen und neurootologischen Methoden jedoch nicht ermitteln^{124, 38}. Daher werden zur speziellen Tinnitusdiagnostik noch weitere Verfahren eingesetzt.

Ad allgemeine medizinische Diagnostik

Sie dient der Erfassung von in der Bevölkerung häufig vorkommenden allgemeinen Krankheiten wie Hypertonie, Diabetes mellitus u. ä., die als prädisponierende Faktoren für Durchblutungsstörungen und Arteriosklerose in Frage kommen. Da Medikamente Tinnitus auslösen oder verstärken können, ist eine genaue Auflistung und Bewertung aktuell verwendeter Präparate wichtig. Zur Beurteilung des individuellen Stellenwerts des Tinnitus und des dadurch erzeugten Leidendrucks ist die Beurteilung der Persönlichkeitsstruktur erforderlich. Dadurch lassen sich Therapienotwendigkeit und -art oft bereits indizieren.

Ad erweiterte medizinische Diagnostik

Sie werden den Erfordernissen des Einzelfalls angepasst und nach Maßgabe der HNO-ärztlichen und audiometrischen Untersuchungsergebnisse indiziert. Im wesentlichen sind bildgebende Verfahren, die Abklärung einer Herz-Kreislauf- oder Stoffwechselkrankheit, die orthopädische und manualdiagnostische Untersuchung der HWS hinsichtlich degenerativer Veränderungen und funktioneller Blockierung sowie die kieferorthopädische Abklärung zur Erfassung einer Myoarthropathie des Kiefergelenks zu nennen. Bei entsprechenden Hinweisen müssen eine psychosomatische oder psychiatrische Exploration erfolgen²⁸. Es lassen sich daraus Hinweise für eine Verhaltens- oder Psychotherapie gewinnen. Trotz dieser statistisch gesehen fehlenden Zusammenhänge kommt im Einzelfall der Bestimmung dieser Blutparameter sowie der allgemeinen und internistischen Untersuchung eine wesentliche Bedeutung zu, um vor allem bei entsprechenden anamnestischen Hinweisen die Fälle zu erfassen, in denen Schwerhörigkeit und Tinnitus durch hämatologische (z. B. Morbus Waldenström), endokrinologische (z. B. Hypothyreose), osteologische (z. B. Morbus Paget), allergische oder infetiöse Grundkrankheiten (z. B. Lues oder Borreliose) verursacht sein können.

Ad objektivierende diagnostische Verfahren

Der Nachweis pathophysiologischer Korrelate gelingt heute bereits ansatzweise mit zum Teil experimentellen Methoden. Insgesamt haben sich fünf Verfahren für die weitere Tinnitusforschung als brauchbar erwiesen:

Otoakustische Emissionen dienen dem Nachweis spontaner Emissionen, die einem objektiven Ohrgeräusch entsprechen. Weiterhin lassen sich Tinnitus cochleärer Genese Veränderungen der DP-Growth Function (Input-Output-Funktion der Amplitude der Distorsionsprodukte) als möglicher Ausdruck einer gestörten Interaktion äußerer und innerer Haarzellen nachweisen. Die Ergebnisse sind jedoch inkonsistent¹¹⁸.

Die *ESA* des Hörnervs kann über eine Elektrocochleographie-Ableitung gewonnen werden. Viele Tinnituspatienten weisen eine abnorme Spontanaktivität der Hörnervenfasern in Form einer zeitlich definierten Abfolge von Einzelentladungen auf, die sich in der Summe als spektrales Maximum bei ca. 200 Hz nachweisen lässt³⁹.

Die *PET* ermöglicht den Nachweis gesteigerter kortikaler Aktivität im Bereich des Hörkortex auch bei nicht vorhandener akustischer Stimulation. Hier finden sich Veränderungen bei Tinnituspatienten⁸².

Die *NIRS* ermöglicht den Nachweis gesteigerter kortikaler Durchblutung bei funktioneller Aktivierung durch eine transkranielle Messung des Absorptionsverhaltens von oxygenierten und desoxygenierten Hämoglobin¹³⁷.

Mit Hilfe der Magnetenzephalographie konnten Veränderungen in der Verarbeitung akustischer Signale bei Tinnituspatienten nachgewiesen werden^{115, 116}.

5.2.6.2 Spezielle audiologische Diagnostik bei Tinnitus

Die klassische audiologische Diagnostik mit Tonschwellenaudiogramm, überschwelligem Tests, Sprachaudiometrie, BERA, Cortical Evoked Response Audiometry (CERA) und Tympanometrie hat zum Ziel, die Hörstörung nach Art, Lokalisation und Schweregrad zu differenzieren. Sie ist ein wesentlicher Baustein in der Diagnosestellung etwa eines Morbus Menière, eines Akustikusneurinoms, einer Presbyakusis, eines akustischen Traumas, eines Hörsturzes u.s.w. Die meisten dieser klar umschriebenen Krankheitsbilder können auch mit Tinnitus einhergehen, müssen es aber nicht, ausgenommen vielleicht der Morbus Menière. Die Tatsache, ob Tinnitus vorhanden ist oder nicht, trägt also nicht wesentlich zur Sicherung der Diagnose bei. Wenn allerdings Tinnitus vorliegt, muss er in das übrige audiologische Bild als wichtiges Merkmal einbezogen werden, und mit den übrigen Symptomen zusammenpassen.

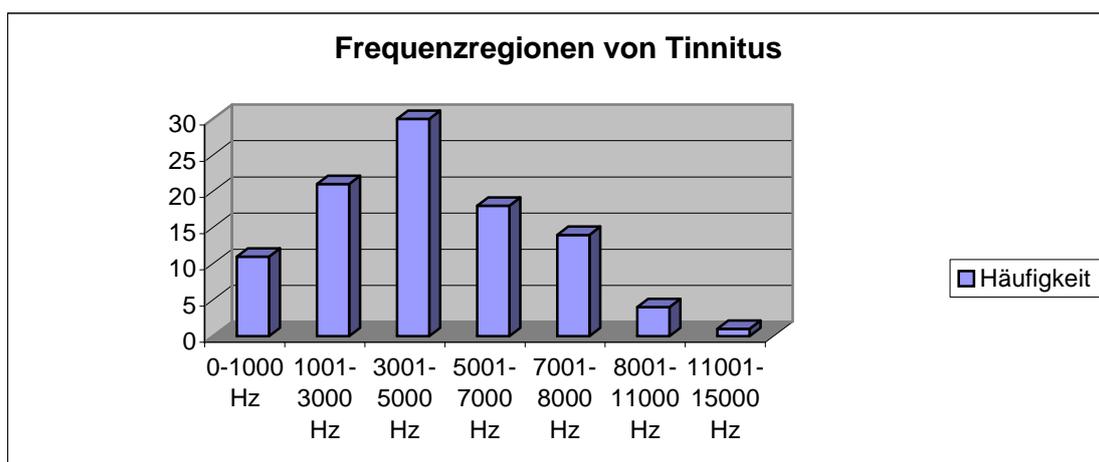
Die spezielle audiologische Tinnitusdiagnostik hat zum Ziel, die Charakteristika dieses Symptoms zu erfassen und eventuell Ansätze für eine Beurteilung der Prognose sowie Therapie zu liefern. Die genaue messtechnische Differenzierung des Tinnitus ist auch Voraussetzung für eine Kontrolle des Verlaufs und eventueller Auswirkungen einer Therapie.

Bestimmung von Tonhöhe bzw. Frequenzspektrum des Tinnitus

Nach der sorgfältigen Aufnahme des Tonaudiogramms in Luft- und Knochenleitung werden dem Patienten verschiedene Töne ca. 10 dB über seiner Hörschwelle angeboten, und er soll angeben, ob sein Tinnitus höher oder tiefer ist. So wird der Frequenzbereich, der dem Tinnitus entspricht, eingegabelt. Am besten gelingt dies mit einem Tonaudiometer mit kontinuierlicher Frequenzeinstellung. Oft geben die Patienten an, dass der Tinnitus nicht mit einem der angebotenen Audiometertöne zu vergleichen sei, da er mehr wie ein Geräusch, z. B. wie ein Zischen klinge. Man kann dann auch einen Vergleich mit Schmalbandgeräuschen versuchen, wie sie zur Vertäubung verwendet werden. Natürlich muss das für beide Ohren getrennt erfolgen.

Statistisch gesehen wird Tinnitus am häufigsten im hohen Frequenzbereich empfunden. Eine Studie von Meikle und Taylor-Walsh¹²⁹ an 1048 Tinnituspatienten ergab eine Verteilung, die in Abbildung 1 wiedergegeben ist:

Abbildung 1: Verteilung der Häufigkeit der von Patienten zugeordneten Frequenzregionen.



Quelle: Feldmann⁹⁵

Solche Aufstellungen können nur einen ungefähren Eindruck von der Häufigkeitsverteilung der Tinnitusfrequenzen geben, da sie sehr von der jeweiligen Patientengruppe abhängen. In speziellen Tinnituskliniken sammeln sich naturgemäß die besonders schwierigen, therapieresistenten Fälle. Wenn man aber alle Tinnituspatienten berücksichtigt, die nur einmal einen Arzt konsultieren oder bei denen der Tinnitus schnell spontan verschwindet, könnte sich eine andere Verteilung ergeben.

Nicht selten setzt sich der Tinnitus eines Patienten auch aus zwei oder mehreren verschiedenen Komponenten zusammen. Diese sollten, nach Möglichkeit, alle erfasst werden.

An die Genauigkeit, mit der die Tonhöhe des Tinnitus im Vergleich mit Audiometertönen angegeben und bei Wiederholung der Untersuchung reproduziert werden kann, sollte man keine allzu hohen Anforderungen stellen. Eine Dritteloktave (ca. eine Terz) ist ein akzeptables Maß der Streubreite.

Die Tonhöhe, in der ein Tinnitus gefunden wird, steht meist in einem erkennbaren Zusammenhang mit dem Verlauf der Tonschwellenkurve. Bei einer Hochtonsenke liegt der Tinnitus meist nahe dem Maximum des Hörverlusts oder im Bereich des abfallenden Schenkels, bei Tieftonverlusten im Bereich der geschädigten tiefen Frequenzen.

Vernon¹⁵¹ empfiehlt, vor jedem Tonhöhenvergleich den angebotenen Ton erst auf gleiche Lautheit mit dem Tinnitus einzuregulieren und erst dann zu fragen, wie sich angebotener Ton und Tinnitus hinsichtlich ihrer Tonhöhe zueinander verhalten. Das ist sehr zeitraubend und fordert vom Patienten ein vielmaliges Umschalten seiner Aufmerksamkeit von „Lautheit“ auf „Tonhöhe“, was sehr verwirrend ist.

Bei komplexeren Zusammensetzungen eines Tinnitus, der weniger einem reinen Ton als vielmehr Geräuschen gleicht, kann man eine Imitation mit Hilfe eines elektronischen Musiksynthesizers versuchen, wie Hazell^{111, 112} es getan hat. Damit lassen sich eindrucksvolle Geräusche erzeugen, die dem Normalhörenden eine ungefähre Vorstellung vermitteln, was der Tinnituspatient erduldet. Das Problem ist aber, dass der Patient, der diese Geräusche selbst mischen muss, meist kein normales Hörvermögen hat, und darum wird jedes Frequenzgemisch, das er zusammensetzt, für ihn anders klingen als für einen Normalhörenden. Völlig ungeklärt bleibt dabei auch die Frage der Lautstärke. Die Tinnitusnachbildung durch elektronische Synthesizer hat darum in der Praxis keine Bedeutung erlangt.

Bestimmung der Lautheit des Tinnitus

Wenn man die Tonhöhe des Tinnitus durch einen Vergleich mit einem Audiometerton oder Schmalbandgeräusch bestimmt hat, sollte man die Schwelle für dieses Schallsignal noch einmal überprüfen und möglichst genau, d. h. innerhalb einer Toleranz von ca. 2 dB, festlegen. Natürlich ist dafür ein Audiometer erforderlich, das solche feine Intensitätsabstufung ermöglicht. Wenn man den Ton oder das Geräusch unterbrochen in Signalimpulsen anbietet, gelingt es dem Patienten in der Regel, diese von seinem Tinnitus zu unterscheiden, sodass er die Wahrnehmungsschwelle exakt angeben kann. Dann wird das Schallsignal in verschiedenen überschwelligen Lautstärken angeboten, am besten wiederum in Tonimpulsen, und der Patient wird aufgefordert, die Lautstärke zu identifizieren, die der seines Tinnitus entspricht. Auch hierfür sind Intensitätsstufen von höchstens 2 dB einzusetzen. Es gelingt den meisten Patienten recht gut, reproduzierbare Werte anzugeben.

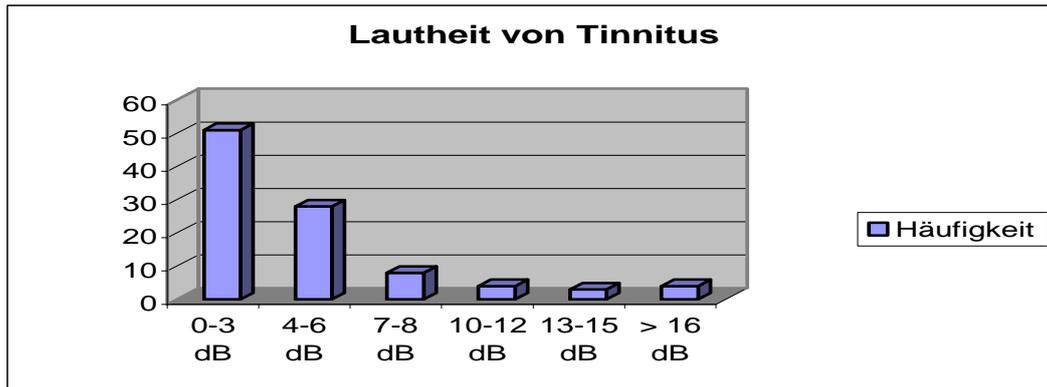
Überraschenderweise liegt die auf diese Art ermittelte Lautstärke des Tinnitus meist nur wenige Dezibel über der Wahrnehmungsschwelle in diesem Frequenzbereich und widerspricht damit dem subjektiven Eindruck des Patienten, dass sein Tinnitus unerträglich laut sei.

Als Ergebnis einer solchen Messung der Lautheit des Tinnitus sollten immer zwei Werte angegeben werden oder aus dem Audiogramm ablesbar sein:

1. Die Hörschwelle im betroffenen Frequenzbereich (z. B. 63 dB) und
2. der Pegel des Signals, der gleiche Lautheitsempfindung hervorruft wie der Tinnitus (z. B. 67dB).

Die Angabe nur des letzteren Werts, wie es öfter zu lesen ist (z. B. in Gutachten: „Die Lautheit des Tinnitus entspricht einem Ton von 67 dB“) ist völlig unzureichend und irreführend. Auch die Angabe des „Sensation Level“ (SL), also des Dezibelbetrags über der individuellen Hörschwelle (im obigen Beispiel 4 dB [67 dB bis 63 dB]) enthält nicht dieselbe Information wie die beiden Werte, da die absolute Lautstärke und das damit eventuell verbundene Ausmaß einer Verstärkung des Geräusches nicht zum Ausdruck kommt.

Abbildung 2: Lautheit von Tinnitus.



Quelle: Feldmann⁹⁵

Wenn der Tinnitus nur einseitig vorhanden ist, kann man den Lautheitsvergleich auch analog zum klassischen Fowler-Test mit einem Signal entsprechender Frequenz ausführen, das dem anderen Ohr zugeführt wird. Sofern die Hörschwelle auf dem Gegenohr normal ist, hat man damit die Möglichkeit, zugleich eine Verstärkung zu erfassen und einen Messwert für die Lautheit des Tinnitus zu gewinnen, der für einen Normalhörenden besser nachvollziehbar ist. Die Schwierigkeit, einen solchen binauralen (beidohrigen) Hörvergleich anzustellen, ist aber für den Patienten erheblich größer, so dass die Messgenauigkeit darunter leidet.

Selbstverständlich kann man den Lautheitsvergleich auf dem Tinnitusohr, mit einem oder verschiedenen Tönen oder Schmalbandgeräuschen ausführen, die außerhalb des Tinnitusfrequenzbereichs liegen. Hierbei ergeben sich ähnliche Vorteile wie beim Lautheitsvergleich beider Ohren, aber die Schwierigkeiten für den Untersuchten sind noch größer.

Vernon¹⁵¹ empfiehlt dies als Routineverfahren. Er bietet dabei die einzelnen Töne als Dauerreiz in ansteigender Lautstärke in 1-dB-Schritten an. Er meint, absteigende Lautstärken könnten durch Residualinhibition das Ergebnis verfälschen und eine zu niedrige Einschätzung der Tinnituslautstärke ergeben. Dem ist entgegenzuhalten, dass bei solch einer langsamen Steigerung der Lautstärke und entsprechend langen Einwirkungszeit des Tons eine pathologische Hörermüdung zum Tragen kommen kann, die wiederum zu große Intensitätspegel als vermeintlich gleich laut mit dem Tinnitus ergeben würde. Der Einsatz von Tonimpulsen und das „Eingabeln“ des Messwerts zwischen „lauter als der Tinnitus“ und „leiser als der Tinnitus“ führen dagegen sehr schnell zu verlässlichen Werten ohne die Gefahr einer pathologischen Hörermüdung oder einer verfälschenden Residualinhibition.

Der Lautheitsvergleich zwischen Tinnitus und Tönen des gesamten Frequenzbereichs ergibt ähnliche Konfigurationen wie die Verdeckungsmuster nach Feldmann^{96, 99}, ist aber schwieriger auszuführen als die Verdeckungsmessung und ist vor allem pathophysiologisch völlig anders zu deuten. Vernon und Meikle¹⁴⁹ sprechen hier auch in Anlehnung an Feldmann von einer konvergierenden Lautheitsfunktion.

Messung der Verdeckbarkeit des Tinnitus

Die Tatsache, dass Tinnitus durch Schallreize verdeckt werden kann, gehört zu den wichtigsten Phänomenen, die Aufschluss über die Pathophysiologie des Tinnitus geben können, und sie eröffnet gleichzeitig einen wesentlichen Bereich therapeutischer Ansätze.

Die einfachste Methode, die Verdeckbarkeit des Tinnitus zu messen, besteht darin, dass man dem Patienten ein Breitbandgeräusch in steigender Intensität anbietet und die Lautstärke aufsucht, bei der der Tinnitus gerade verdeckt wird. Man kann die ungefähre Verdeckungsschwelle durch zügiges Heraufregeln der Intensität ansteuern, sollte dann aber zum genaueren „Eingabeln“ des Schwellenwerts besser Geräuschblöcke von ein bis zwei Sekunden Dauer mit entsprechenden Pausen anwenden, da bei längerer Geräuschbelastung einerseits mit pathologischer Hörermüdung, andererseits mit Residualinhibition gerechnet werden muss. Hier gelten Überlegungen, wie sie auch bei der Bestimmung der Lautheit angestellt wurden. Natürlich ist die gemessene Verdeckungsschwelle immer nur sinnvoll zu interpretieren in Verbindung mit der Hörschwelle für das Verdeckungsgeräusch.

Die Verdeckungsmessung kann bei einseitigem Tinnitus zunächst auf dem betroffenen Ohr (ipsilateral), dann auch vom Gegenohr aus (contralateral) vorgenommen werden. Bei beidseitigem Tinnitus ist zu untersuchen, ob und bei welchen Lautstärken der Tinnitus zunächst im direkt

beschallten Ohr und dann auch im Gegenohr maskiert wird und welche Lautstärke bei binauraler (beidseitiger) Beschallung notwendig ist.

Diese Messungen sind aufschlussreich für die Beurteilung, wie sich Umgebungsgeräusche auf den Tinnitus auswirken. Das zu wissen und gemessen zu haben, ist wichtig für das therapeutische Gespräch und den eventuellen Einsatz von technischen Maskierungshilfen.

Sehr viel ergiebiger als der Einsatz eines Breitbandgeräusches ist die Messung der Verdeckbarkeit des Tinnitus mit reinen Tönen oder Schmalbandgeräuschen. Töne und Schmalbandgeräusche liefern hierbei praktisch identische Ergebnisse. Technisch einfacher, da mit jedem Audiometer ausführbar, ist die Messung mit reinen Tönen. Das bietet zugleich den Vorteil, dass die Intensitätsrelation zur Hörschwellenkurve sofort ersichtlich ist.

Praktisch geht man folgendermaßen vor: Der Patient wird instruiert, sich auf seinen Tinnitus zu konzentrieren. Dann werden ihm einzelne Töne in steigender Intensität angeboten. Der Patient soll signalisieren, wann sein Tinnitus neben dem hinzukommenden Ton hörbar wird. Bestimmt wird also die minimale Intensität einzelner Töne, die den Tinnitus gerade eben verdecken, die Maskierungs- oder Verdeckungsschwelle. Die bei den einzelnen Frequenzen gemessenen Maskierungsschwellen werden in das Audiogramm eingetragen und können dann zu einer Kurve, der Tinnitusverdeckungskurve, verbunden werden.

Bei der Bestimmung der einzelnen Messpunkte kann die Technik angewendet werden, wie sie für die Verdeckung mit Breitbandgeräusch beschrieben wurde: zügiges Heraufregeln zum ersten Ansteuern der Verdeckungsschwelle, dann „Eingabeln“ und Feinabstimmung mit Tonsignalen von ein bis zwei Sekunden Dauer.

Bei einseitigem Tinnitus kann die Verdeckungsmessung zusätzlich auch vom contralateralen Ohr aus vorgenommen werden. Bei beidseitigem Tinnitus muss die Messung auf beiden Ohren getrennt durchgeführt werden. Sind Hörvermögen und Tinnitus symmetrisch ausgeprägt, fallen in der Regel auch die Verdeckungskurven seitengleich aus.

Die Interpretation dieser Verdeckungskurven muss natürlich alle anderen Befunde mit einbeziehen. Die Verdeckungskurven haben zwar in manchen Konfigurationen Ähnlichkeit mit den Messwerten, die auch beim Lautheitsvergleich gewonnen werden können, sie sind aber keineswegs mit diesen identisch. Ihre pathophysiologische Deutung ist grundverschieden von der einfachen Lautheitswahrnehmung.

Die Verdeckung oder Hemmung (Inhibition) von Tinnitus unterscheidet sich wesentlich von der akustischen Verdeckung akustischer Signale, wie sie z. B. bei der Vertäubung und der Geräuschaudiometrie eingesetzt werden. Der Unterschied zwischen beiden trifft nicht zuletzt den Zeitgang der Hemmungswirkung. Diese kann auf verschiedene Weise gemessen werden, z. B. durch Anwendung von Schallimpulsen verschiedener Länge und unterschiedlicher Pausendauer oder dadurch, dass der Patient selbst das Verdeckungssignal ein- und ausschaltet.

Von praktischer Bedeutung ist aber die Feststellung, ob und wie lange nach Abschalten des Maskierungssignals der Tinnitus unterdrückt bleibt. Vernon¹⁵⁰ prägte dafür in Anlehnung an die Interpretation, die Feldmann gegeben hatte, den Begriff „Residualinhibition“. Er empfiehlt folgende einfache Methode zur Messung der Residualinhibition: Man bestimmt die Verdeckungsschwelle des Tinnitus für ein Hochpass-Breitbandgeräusch (Bandbreite 3000 Hz bis 12000 Hz). Dann lässt man dieses Geräusch bei einer um 10 dB lauterer Intensität eine Minute lang auf das Ohr einwirken. Nach Abschalten des Geräusches wird die Zeit gemessen, bis der Tinnitus erst abgeschwächt und schließlich in voller Stärke wieder vorhanden ist (Partial Residual Inhibition PR; Complete Residual Inhibition CR). Ein gewisses Maß von Residualinhibition ist bei der Mehrzahl aller Tinnituspatienten vorhanden, aber die dauert meistens nur wenige Sekunden, gelegentlich bis zu einer Minute, selten länger, etwa bis zu fünf Minuten.

Es ist kein realistisches Ziel, durch Maskierung eine permanente Residualinhibition zu erzielen, und solchen Vorstellungen, die oft mit dem Begriff des Maskers verbunden werden, sollte man sofort klar entgegenzutreten. Dennoch ist die Messung der Residualinhibition ein wichtiger Bestandteil der speziellen Tinnitusdiagnostik, weil sie dem Patienten demonstriert, dass sein Tinnitus nicht etwas Statisches, Unabänderliches ist, sondern dass er beeinflusst werden kann und dynamisch auf Schallreize reagiert⁹⁵.

Bestimmung der Unbehaglichkeitsgrenze

Die Bestimmung der Unbehaglichkeitsgrenze für Einzeltöne, Breitbandgeräusche und Sprache gehört schon zum normalen audiologischen Untersuchungsprogramm, besonders wenn die Anpassung eines Hörgeräts in Erwägung zu ziehen ist, ist aber auch eine wichtige Ergänzung der speziellen Tinnitusdiagnostik. Viele Tinnituspatienten klagen über ein gesteigertes Hörempfinden und zwar kommt das nicht nur bei Innenohrschwerhörigkeit, sondern auch bei Patienten mit normalen Hörschwellen vor. Es ist darum wichtig, auch im Rahmen der Tinnitusdiagnostik die Unbehaglichkeitsschwellen zu bestimmen.

Da die Bestimmung der Unbehaglichkeitsschwelle sehr von der Instruktion abhängt, die dem Patienten gegeben wird, empfiehlt Vernon¹⁵¹ etwa folgende Version: „Stellen Sie sich vor, das wäre Ihr Radio oder Fernseher. Geben Sie die Lautstärke an, bei der Sie gerade den Wunsch hätten, das Gerät etwas leiser zu stellen.“

Die Unbehaglichkeitsschwellen sollten ebenfalls in das Audiogramm eingezeichnet werden. Sie können dann zu den anderen Messwerten in Beziehung gesetzt und entsprechend interpretiert werden⁹⁵.

In Beziehung zu den Hörschwellen ergeben sich damit die gesamte nutzbare dynamische Breite und das gesamte nutzbare Hörfeld einschließlich einer Aussage über den Einfluss eines Rekrutments.

Die Beziehung zum Tinnitusfrequenzbereich, eventuell in Gegenüberstellung von betroffenem Ohr und gesundem Gegenohr, sagt aus, ob die pathologische Lautheitsempfindung auf das Tinnitusohr und den Tinnitusfrequenzbereich beschränkt, also eine lokale, periphere Störung, oder ein übergeordnetes, zentrales Phänomen ist.

Die Beziehung zur Verdeckungskurve des Tinnitus ergibt eine Aussage über die dynamische Breite für eine eventuelle apparative Tinnitusmaskierung.

Die Beziehung zu den Stapediusreflexschwellen liefert eine gewisse Objektivierung der Angaben.

Der Stapediusreflex wird gemessen, indem Schallreize gesetzt werden, ist ein Schallreiz über 70 dB über der Hörschwelle, führt dies zu einer Kontraktion des Musculus stapedius (Gehörknöchelchenmuskel) und einer messbaren Äderung der akustischen Impedanz.

5.2.7 Therapieformen

Die Zahl der Therapien, mit denen versucht wird, Tinnitus zu behandeln, ist außerordentlich groß und macht damit deutlich, dass nach wie vor nach „der“ Tinnitustherapie gesucht wird. Die aktuellen Erkenntnisse zur Tinnitusgenese weisen jedoch auf ein multifaktorielles Geschehen hin, daher kann es keine Standardtherapie für Tinnitus geben, sondern jeweils nach der vermuteten Ursache eine angepasste Behandlung.

Derzeitige Therapieansätze orientieren sich klar am Zeitverlauf:

Bei einem akuten Tinnitus (< drei Monate) wird wie bei einem Hörsturz behandelt. Dabei stehen durchblutungsfördernde Medikamente im Vordergrund.

Beim subakuten Tinnitus (zwischen drei und zwölf Monaten) können membranwirksame Medikamente oder Transmittersubstanzen zum Einsatz kommen. Zunehmende Bedeutung gewinnen in dieser Phase entspannende Verfahren oder eine Therapie der Halswirbelsäule und des Kiefergelenks.

Beim chronischen Tinnitus (länger als ein Jahr) wird zunächst unterschieden, ob es sich um einen kompensierten oder dekompensierten Tinnitus handelt, beim kompensierten Tinnitus stehen Beruhigung und Beratung der Patienten im Vordergrund, von weiteren Therapieversuchen ist eher abzuraten. Bei der Therapie des dekompensierten Tinnitus wird neben der immer notwendigen Beratung der Patienten eine apparative Versorgung (mit Maskierungs- bzw. Hörgeräten) angepasst. Eine psychosomatische Betreuung soll begleitend stattfinden⁵⁷. Diese Form des Tinnitus bedarf oft eines Klinikaufenthalts.

5.2.7.1 Gesamtübersicht versuchter Therapieverfahren bei Tinnitus

Es existieren vielfältige Methoden, um den nicht-organischen Tinnitus zu behandeln. Dabei ist nach der Art und dem Verlauf des Tinnitus zu unterscheiden.

Tabelle 6: Übersicht über Therapien zur Behandlung des nicht-organischen Tinnitus.

Nr.	Therapieform	N	Prozent	Nr.	Therapieform	N	Prozent
1	Ambulante Infusionstherapie	174	= 49,43 %	36	Chemische Schlafmittel	20	= 5,68 %
2	Stationäre Infusionstherapie	168	= 47,73 %	37	Springbrunnen	17	= 4,83 %
3	HWS-Behandlung	162	= 46,02 %	38	Körperliche Betätigung	17	= 4,83 %
4	Autogenes Training	133	= 37,78 %	39	Hörgerät	16	= 4,55 %
5	Massagen	104	= 29,55 %	40	Biofeedback	16	= 4,55 %
6	Positives Denken	88	= 25,00 %	41	Meditation	15	= 4,26 %
7	Chiropraktik	79	= 22,44 %	42	Tinnitusmasker	14	= 3,98 %
8	Sportliche Betätigung	77	= 21,88 %	43	Tranquilizer	14	= 3,98 %
9	Ohrpunktur	76	= 21,59 %	44	Ernährung, Fasten	12	= 3,41 %
10	Streßabbau	63	= 17,90 %	45	Elektroakupunktur	12	= 3,41 %
11	Lasertherapie	61	= 17,33 %	46	Feldenkrais	11	= 3,13 %
12	Zahn-Kiefer-Behandlungen	59	= 16,76 %	47	Schröpfen	11	= 3,13 %
13	Ambulante Psychotherapie	54	= 15,34 %	48	Tai-Chi	11	= 3,13 %
14	Ozonbehandlung	50	= 14,20 %	49	Ohrkerze	10	= 2,84 %
15	Selbsthilfegruppe	49	= 13,92 %	50	Bioresonanz	8	= 2,27 %
16	Gymnastische Übungen	45	= 12,78 %	51	Klangtherapie	7	= 1,99 %
17	Homöopathie	40	= 11,36 %	52	Kneippanwendungen	7	= 1,99 %
18	Magnesium	38	= 10,80 %	53	Selbsterfahrungsgruppen	5	= 1,42 %
19	Lontophorese	36	= 10,23 %	54	Hypnose	5	= 1,42 %
20	Beten	34	= 9,66 %	55	Isotonische isometrische Übungen	5	= 1,42 %
21	Antidepressiva	32	= 9,09 %	56	Körperliche Betätigung	5	= 1,42 %
22	Alkoholverzicht	29	= 8,24 %	57	Biomentales Training	4	= 1,14 %
23	Überdruckkammer	28	= 7,95 %	58	Spez. Tees	4	= 1,14 %
24	Koffeinverzicht	27	= 7,67 %	59	Bachblüten	3	= 0,85 %
25	Yoga	27	= 7,67 %	60	Akupressur	3	= 0,85 %
26	Relaxation nach Jakobson	26	= 7,39 %	61	Baunscheid-Verfahren	3	= 0,85 %
27	Knoblauch	25	= 7,10 %	62	Gingko	3	= 0,85 %
28	Tabakverzicht	25	= 7,10 %	63	Aufsteigende Fußbäder	2	= 0,57 %
29	Stationäre Psychotherapie	25	= 7,10 %	64	Durchblutungstabletten	2	= 0,57 %
30	Fußreflexzonenmassage	23	= 6,53 %	65	Magnetfeldtherapie	2	= 0,57 %
31	Vitamine	22	= 6,25 %	66	Zilgri	1	= 0,28 %
32	Neuraltherapie	21	= 5,97 %	67	Lidocain	1	= 0,28 %
33	Pflanzliche Schlafmittel	21	= 5,97 %	68	Kalziumantagonist	1	= 0,28 %
34	Operation	20	= 5,66 %	69	Entspannung durch klassische Musik	1	= 0,28 %
35	Stellatumblockade	20	= 5,68 %				

HWS = Halswirbelsäule.

Quelle: Biesinger et al.⁶

Reihenfolge von der am häufigsten angewendeten Therapie absteigend zur am seltensten angewendeten Therapie.

Diese Sammlung erscheint willkürlich. Bei den ersten beiden, am häufigsten verwendeten Therapieformen, werden die verwendeten Medikamente nicht erwähnt (nur die Verabreichungsform) und sind daher als Zusammenfassung vieler Therapien zu verstehen. Die Tabelle ist jedoch geeignet, die Vielfalt und Heterogenität der angewandten Verfahren zu zeigen.

Ein akut einsetzender Tinnitus ist meist Begleitsymptom einer akuten Innenohrschädigung und geht mit einer entsprechenden Schwerhörigkeit einher (z. B. akutes Lärmtrauma, Hörsturz). Hier ist der Tinnitus nicht das beherrschende Symptom und bedarf daher keiner spezifischen Therapie, die Behandlung ist auf den Hörverlust ausgerichtet. Bei der Behandlung eines chronischen Tinnitus ist die

Lage viel komplizierter. Hier müssen die Gründe sorgfältig analysiert werden, um die richtige Therapie zu finden⁹⁵.

5.2.7.2 Apparativ-akustische Therapien (Hörgeräte, Tinnitusmasker, Tinnitusnoiser)

Alle apparatgestützte Verfahren (Hörgeräte, Tinnitusgerät, Masker, Noiser) haben gemeinsam, dass damit nicht der Tinnitus an sich verändert wird, sondern er wird durch ein anderes Geräusch beeinflusst. Tinnitusmasker wurden für Patienten mit normalem Hörvermögen schon früh eingesetzt¹⁵⁰. In den letzten Jahren wurden diese Geräte modifiziert und ergänzt, besonders aufbauend auf den verbesserten Methoden zur Tinnitusbestimmung basierend auf den Untersuchungsverfahren von Feldmann^{97, 98}.

Grundsätzlich können Maskierungsmethoden bei allen Arten von Tinnitus angewendet werden. Jedoch sollten in Abhängigkeit des Leidensdrucks der Patienten erst nach dem Durchlaufen anderer Therapieverfahren Masker angeboten werden⁹⁵.

Drei Geräte werden im Wesentlichen zur Maskierung von Tinnitus verwendet: Hörgeräte (HdO = Hinter dem Ohr; IdO = Im Ohr), Tinnitusmasker (HdO, IdO, programmierbares Taschengerät), „Tinnitus-Instrument“, eine Kombination von Hörgerät und Masker (HdO, IdO). Das Gerät ist eine Behandlung zweiter Wahl, falls bei Schwerhörigkeit eine ausreichende Verdeckung des Tinnitus nicht erreicht werden kann. Der Stellenwert dieser Tinnitushilfe ist gering⁵⁴. Da bei ca. 80 % der Betroffenen der Tinnitus ein Begleitsymptom zu anderen Hörstörungen ist, wird häufig ein Hörgerät eingesetzt. Allein die verstärkten Umweltgeräusche führen oft zu einer Maskierung des Tinnitus. Leider ist nach Absetzen in den wenigsten Fällen eine Residualinhibition zu erreichen.

Viele Fälle von Tinnitus, die ohne oder nur mit geringem Hörverlust einhergehen, oder einen Tinnitus im Frequenzbereich zwischen 6 und 10 kHz aufweisen, lassen sich eher mit einem Tinnitusmasker versorgen. Diese Apparate sind ähnlich einem Hörgerät und enthalten eine Rauschgenerator, dessen Frequenzspektrum durch Filter verändert werden kann. Von Patienten, die ein solches Rauschen eher störend empfinden, lassen sich auf Band aufgenommene Geräuschformen nach individueller Vorgabe einsetzen (Walkman), als Einschlafhilfe lassen sich solche Geräusche auch über Lautsprecher abspielen⁹⁵.

Tinnitusnoiser sind externe Schallgeber, die nicht die Verdeckung des Tinnitus zum Ziel haben, sondern ein anderes Geräusch neben den Tinnitus stellen und den Höreindruck von den Ohrgeräuschen wegleiten. Nach gängiger Lehrmeinung muss der Tinnitusnoiser mindestens sechs Stunden täglich zwischen sechs Monaten und zwei Jahren getragen werden⁵⁴.

5.2.7.3 Elektrostimulation

Bei der Elektrostimulation wird versucht, mittels geringer elektrischer Impulse eine Unterdrückung des Tinnitus zu erreichen. Dies gelingt jedoch im günstigsten Fall für einige Minuten. Generell kann eine Wirksamkeit nur bei peripher bedingtem Tinnitus auf der ipsilateralen Seite des Tinnitus erfolgen. Angenommen wird, dass durch eine elektrische Stimulation der Hörnerv direkt angesprochen und seine Spontanaktivität durch Hemmung oder Exzitation verändert wird.

5.2.7.4 Psychologische Therapieverfahren

Angesichts der vielen verschiedenen Behandlungsformen bei Tinnitus mit eher geringer Wirksamkeit geht es bei einer Tinnitustherapie gegenwärtig weniger um das klare Ziel einer endgültigen Heilung, sondern vielmehr darum, einen Umgang mit dem Symptom zu finden. Somit sei Tinnitustherapie vor allem ein Tinnitusmanagement¹². Tinnitusmanagement ist als eine individuell abgestimmte, eindeutig Tinnitus bezogene psychologische Therapie zu verstehen, bei der die Einleitung mit der klaren Aufklärung über die Zusammenhänge zwischen psychologischen und physiologischen Aspekten des Tinnitus beginnt.

Die Basisebene des Tinnitusmanagements bilden die **Beratung, Information (Counseling) und die emotionale Begleitung**. Dies ist keine Therapie im eigentlichen Sinn, kann aber insgesamt zur Besserung beitragen. „Bereits eine umfassende Information über Ursachen und Auswirkungen von Tinnitus bewirkt bei den Betroffenen eine Stärkung auf der Beziehungsebene und ermöglicht die Veränderung von Fehlwahrnehmungen und ungünstigen Attributionen (Schuldzuschreibungen)“¹⁰³. Dieses Gespräch kann als Kernstück der psychologischen Tinnitusberatung gesehen werden. Information über die Art der Erkrankung kann zum einen, die Sorge, dass sich hinter dem Ohrgeräusch eine schwere Erkrankung verbirgt, genommen werden, andererseits kann über die Ursachen, die im

psychologischen Verständnis eine Symptomatik der Überlastung und des Stresses sind, reflektiert werden. Die Bedeutung der Beratung wird auch dann besonders deutlich, wenn man bedenkt, dass die Betroffenen oft schon einen Durchlauf durch verschiedene medizinische Behandlungsmethoden bewältigt haben und mit dem Problem konfrontiert wurden, dass keine eindeutigen pathologischen Veränderungen an anatomischen oder physiologischen Systemen gefunden werden konnte. In einer solchen Situation wird das Verstehen der psychischen Dimension des Leidens besonders bedeutsam, so kann die Beratung am Anfang von psychologischen Therapieverfahren gegen Tinnitus als zentral gesehen werden.

5.2.7.4.1 Entspannungsverfahren und Biofeedback

Zur Behandlung von Tinnitus werden verschiedene Entspannungsverfahren eingesetzt. Dazu zählt die progressive Muskelrelaxation nach Jacobson oder ihre Varianten. Die Theorie dahinter ist, dass ein Zusammenhang von Tinnitus mit Stress einen sich ständig verstärkenden wechselwirkenden Effekt aufweist, Tinnitus entsteht durch Stress und Stress bewirkt Muskelverspannungen. So wird versucht, durch Entspannungsverfahren die Muskeln zu relaxieren, was auf den individuellen Stresslevel zurückwirken soll.

Biofeedbackverfahren werden zur Unterstützung der Entspannung eingesetzt und bauen auf derselben theoretischen Grundüberlegung wie die Entspannungsverfahren auf. Beim Biofeedback werden jedoch die jeweiligen Spannungs- bzw. Entspannungszustände rückgemeldet, was die Wahrnehmung und das Bewusstsein dafür erleichtert. Dies wirkt positiv auf die Motivierung der Patienten, die Entspannungsübungen durchzuführen⁹⁷.

5.2.7.4.2 Kognitive Verfahren

Darunter sind verschiedene Varianten von Verhaltenstherapien zu verstehen, bei denen es im Allgemeinen um eine Aufmerksamkeitsverlagerung bzw. um eine kognitive Umdeutung der störenden Symptomatik geht^{103, 117}.

Änderungen der Einstellung zur Symptomatik sowie Neubewertungen spielen für die Akzeptanz des Tinnitus eine wesentliche Rolle, da nicht das störende Ereignis an sich, sondern die Bewertung dessen durch die betroffene Person entscheidend ist. In der kognitiven Therapie wird versucht, die Fehlkonzeptionen und unangepassten Annahmen der Patienten darzustellen und zu überprüfen. Dabei sollen spezifische Lernvorgänge in folgende fünf Richtungen stattfinden:

1. Die automatischen negativen Gedanken und Kognitionen zu kontrollieren.
2. Die Zusammenhänge zwischen Denken, Fühlen und Handeln zu erkennen.
3. Zu überprüfen, was für oder gegen das gestörte automatische Denken spricht.
4. Diese einseitigen Kognitionen durch ein stärker an der Realität orientiertes Verständnis zu ersetzen.
5. Die irrigen Überzeugungen erkennen und ändern⁸⁴.

In der kognitiven Therapie wird auch versucht, den Tinnitus als Wasserfallrauschen, Musik, Bienenstimmen oder ähnliche positiv besetzte Signale umzuerklären. Auf diese Weise soll sich ein gewisses Maß an Entspannung erreichen lassen, wobei die positive Neubewertung den Leidensdruck senken soll.

5.2.7.4.3 Aufmerksamkeitsverlagerung, Adaptation und Habituation

Der theoretische Hintergrund der Aufmerksamkeitsverlagerung basiert auf der Hypothese, dass Tinnitusgeräusche psychologisch äquivalent zu externen Geräuschen sind, denen willkürlich Aufmerksamkeit zugewandt werden kann, oder nicht. Die gezielte Aufmerksamkeitsverlagerung soll ein Überhören des Tinnitusgeräusches bewirken und damit sekundär eine Gewöhnung (Habituation)¹⁰⁸.

Die Habituation (Gewöhnung), die normalerweise auf allen Sinnesgebieten physiologisch als Adaptationsphänomen der Sinnesorgane (von peripherer zu zentraler Ebene) automatisch abläuft, funktioniert beim Tinnitusgeräusch nicht ohne weiteres. Dabei werden neu eintretende Sinneswahrnehmungen (z. B. Geräusche) mit den so genannten „On-Effekt“ der Sinnesrezeptoren beantwortet, klingt der Sinneseindruck nicht ab, wird er subjektiv schwächer und tritt gegenüber neuen Sinneswahrnehmungen oder Aufmerksamkeitsleistungen zurück. Da diese Wirkung zumeist bei Tinnitus versagt, soll in der Therapie dieses Geräusch möglichst als Stille interpretiert werden. Auf diese Weise soll die natürliche Adaptation durch bewusste Habituation ersetzt werden.

5.2.7.4.4 Verhaltenstherapie

Der Ansatz der Verhaltenstherapie umfasst mehrere der vorher genannten Therapieelemente. So enthält eine Verhaltenstherapie Entspannungselemente, kognitive Ansätze (Lerntheorie) und Habitua-tions- bzw. Umdeutungsübungen. Auch die klassischen Expositionstrainings kommen zum Einsatz, z. B. wenn ein Patient auch auf der Straße Ohrschützer trägt, um möglichst wenig Geräusche zu hören, wird trainiert, sich den Alltagsgeräuschen auszusetzen, bzw. wenn Patienten sich ununterbrochen von Musik bereseln lassen (um ihr Ohrgeräusch nicht wahrzunehmen), soll Ruheexposition geübt werden¹⁰².

5.2.7.4.5 Hypnose

Folgende Hypnoseverfahren kommen zum Einsatz:

- Induktion von angenehmen, bildhaften Vorstellungen (grüne Wiese, Bach etc.), je nach den Vorlieben der Patienten.
- Induktion der Vorstellung eines Schaltpults mit Hebeln und Schaltern zur Beeinflussung oder Kontrolle des Tinnitus.
- Konzentration auf den Tinnitus, um ihn dadurch zu verringern.
- Induktion der Vorstellung eines angenehmen Geräusches, einer Melodie, die den Tinnitus maskiert.

Es wird ersichtlich, dass im Zustand der Hypnose einige der vorher genannten psychologischen Verfahren unter Verwendung der Einbildungskraft der Patienten verwendet werden.

Die in der Hypnosesitzung erlernten Techniken können von den Betroffenen im Alltag weiter gebraucht werden, so dass sie damit eine Möglichkeit erhalten, etwas gegen den Tinnitus zu tun und sich daher weniger hilflos fühlen.

Grundlage der TRT T^{20, 30} ist das neurophysiologische Modell von P. Jastreboff und J. Hazell¹²⁰, nach der Tinnitus als Folge abnormer Aktivität der Hörbahn entsteht, die in der Hörrinde als Ton oder Geräusch interpretiert wird.

Unabhängig vom Ort der Generierung der abnormen Erregung entsteht das Ohrgeräusch erst durch die Verschaltung des Höreindrucks mit anderen kortikalen, thalamischen und limbischen Hirn-arealen¹¹⁸, aus der Interpretation dieser erhöhten Spontanaktivität als ein Phantomgeräusch und gleichzeitig durch die emotionale und kognitive Bewertung dieser Sensation im Netzwerk Gehirn.

5.2.7.4.6 Tinnitus-Retraining-Therapie (TRT)^{30, 20}

Grundlage der TRT ist das neurophysiologische Modell von Jastreboff und Hazell¹²⁰, nach dem Tinnitus als Folge abnormer Aktivität der Hörbahn entsteht, die in der Hörrinde als Ton oder Geräusch interpretiert wird.

Unabhängig vom Ort der Generierung der abnormen Erregung entsteht das Ohrgeräusch erst durch die Verschaltung des Höreindrucks mit anderen kortikalen, thalamischen und limbischen Hirn-arealen¹¹⁸, aus der Interpretation dieser erhöhten Spontanaktivität als ein Phantomgeräusch und gleichzeitig durch die emotionale und kognitive Bewertung dieser Sensation im Netzwerk Gehirn.

Empfehlungen zur Tinnitus-Retraining-Therapie (1998, 2000 ADANO^{152a}).

Die ADANO (Arbeitsgemeinschaft deutschsprachiger Audiologen und Neurootologen in der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie) hat schließlich 1998 und erneut 2000 Empfehlungen zur Retrainingtherapie erarbeitet und Qualifikationen für therapeutische Teams gefordert^{152a}. In Erweiterung der Konzeption nach Jastreboff und Hazell¹²⁰ wird ein integriertes Therapiemodell in Zusammenarbeit zwischen HNO-Arzt, Psychotherapeuten und Akustiker gefordert und als TRT (ADANO) bezeichnet. Der wesentliche Unterschied zum ursprünglichen Jastreboff-Konzept besteht in der psychologischen Diagnostik und – falls erforderlich – psychotherapeutischen Mitbehandlung im Rahmen des Retrainings. Entsprechend besteht für die TRT (ADANO) das Therapeutenteam auch zwingend aus HNO-Arzt und Psychotherapeut, eine entsprechende Weiterbildung wird gefordert. Für unter Tinnitus leidende Patienten ist daher ein wesentliches Ziel, diesen Zustand zu erreichen, bei dem das Ohrgeräusch nicht mehr stört, es habituiert ist.

Empfehlung der ADANO vom 14.März 1998

1. Definition der TRT

Retraining ist ein Konzept zur ambulanten Therapie des dekompenzierten Tinnitus, das auf der Basis umfassender Diagnostik durch HNO-Ärzte und Neurologen / Psychiater auf der Grundlage der Modellvorstellungen von Jastreboff und Hazell eine interdisziplinäre Therapie einleitet, die unter Zuhilfenahme psychotherapeutischer sowie akustisch-apparativer Behandlungsmaßnahmen den Patienten in enger Anbindung weiter betreut. Das Konzept setzt die aktive Mitarbeit des Patienten voraus.

2. Indikation zur TRT

Die Indikation zur Retrainingtherapie kann bestehen, wenn der Tinnitus zu einer Beeinträchtigung des Erlebens und / oder des Verhaltens des Patienten führt.

Andere kausale Behandlungsmaßnahmen ausgeschlossen oder nicht indiziert sind,

eine psychologisch / psychotherapeutische Diagnostik eine Bestätigung der Behandlungsbedürftigkeit ergibt und im TF nach Goebel und Hiller¹⁰² ein Score von ≥ 40 erreicht wird.

Auf der Grundlage der medizinischen und psychologischen Diagnostik sind die Behandlungsmaßnahmen aus dem Konzept der Retrainingtherapie auf den Einzelfall abzustimmen.

3. Elemente der TRT

Grundmodul

Weiterführende Diagnostik (ERA, OAE etc.)

Psychologische Diagnostik inkl. Testpsychologie (aktuelle Symptomatik, Folgebeeinträchtigung, Ressourcen etc.)

Erste eingehende Beratung („Counseling“) mit Erarbeitung eines individuellen Tinnitusätiologie und -therapiemodells nach vorausgegangener Teambesprechung.

Folgemodul

Retraining- und Tetrainingtherapie – Verlaufsphase

Einleitung der apparativ-akustischen Maßnahmen (Hörgeräte, Tinnitusmasker, Tinnitusinstrument) in enger Zusammenarbeit mit einem Hörgeräteakustiker. Als Geräte können verwendet werden:

Masker mit breitbandigem Rauschen sowie separatem Ein- / Ausschalter und einer Lautstärke-regelung mit Begrenzung oder Hörgeräte.

Weiterführende Beratung mit je sieben weiteren Sitzungen durch Psychologen und HNO-Arzt, im ersten Behandlungsjahr inklusive der entsprechenden Verlaufsdiagnostik (Tinnitusanalysen viertel-jährlich, Audiogramm, TF halbjährlich).

4. Die Konsultation und Ergebnisse

Sollen im Rahmen eines Tinnituspasses dokumentiert werden, um die wissenschaftliche Auswertung im Sinn einer Qualitätssicherung zu gewährleisten.

5. Ausbildung und Qualifikation des Therapeutenteams

Die Therapeutenteams sollen gemeinsam ausgebildet und es sollen entsprechende Schulungen durchgeführt werden, die im wesentlichen von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Retraining“ organisiert, in Bezug auf die Kursprogramme aufeinander abgestimmt und dezentral durchgeführt werden. Nach Teilnahme an den Kursen erhalten die Teilnehmer ein Zertifikat, das sie als Team berechtigt, die TRT nach den oben beschriebenen Qualitätsanforderungen durchzuführen. Die erfolgreiche Teilnahme an einem solchen Kurs ist Voraussetzung für die Durchführung der TRT.

Voraussetzungen zur TRT

Psychische Stabilisierung

Eine Habituation kann nur gelingen, wenn die Patienten ausreichend psychisch stabil sind, wenn nicht z. B. depressive oder neurotische Reaktionen das Ohrgeräusch ständig neu verstärken. Dabei dient das direktive Counseling der kortikalen Umstrukturierung vernetzter emotionaler Anteile, die zu negativen Bewertungen führen. Die Probleme einer derartigen direktiv-suggestiven Beratung in Abgrenzung zu verhaltenstherapeutischen Ansätzen sind von Wilson et al.⁷⁵ kritisch beschrieben worden.

Apparative Versorgung

Anpassung von Hörgeräten:

Ziel ist neben der vorrangig anzustrebenden Verbesserung der Kommunikation auch eine Anhebung des akustischen Angebots, um die Hörbahn mit Informationen zu versorgen und so die Detektionsschwelle für das Tinnitusignal anzuheben.

Rauschgeräte:

Falls kein wesentlicher Hörverlust besteht oder Hörgeräte vom Patienten nicht akzeptiert werden (Stigmatisierung, Kosmetik) sowie besonders bei Hyperakusis können den Patienten im Rahmen des TRT sog. Rauschgeräte, Rauschgeneratoren oder Noiser verordnet werden. Diese geben ein möglichst breitbandiges, weißes Rauschen ab. Im Gegensatz zu den seit langer Zeit in der Tinnitusbehandlung verwendeten Maskern¹⁴⁸, die typischerweise das Ohrgeräusch verdecken sollen. Allerdings wird bei der Maskierung das Ohrgeräusch durch ein externes Signal überdeckt, erwünschte Lerneffekte in Bezug auf die Tinnitushabituatation werden so verhindert³⁴.

Hörtherapie und natürliche Geräuschquellen:

Während durch apparative Hilfen ein unbewusstes Umtrainieren durch Verbesserung der Filterfähigkeit der Hörbahn erreicht werden soll, können auch bewusste Hörübungen im Sinn einer Hörtherapie diesen Effekt verstärken oder erst entwickeln.

5.2.7.5 Pharmakologische Therapien

Unter den Therapieansätzen mit Medikamenten sind bisher eine große Anzahl an Präparaten versucht worden.

Mit pharmakologischen Therapieverfahren soll versucht werden, den zugrunde liegenden Erkrankungen zu begegnen, so dass die dadurch ausgelöste Funktionsstörung normalisiert wird. Jedoch führen medikamentöse Behandlungen allein nur in den wenigsten Fällen zu einem Abklingen der Symptome.

Bei frischem Tinnitus, der durch einen Hörsturz oder ein akutes Lärmtrauma ausgelöst wurde, kann mit **durchblutungsfördernden oder gefäßerweiternden Mitteln** behandelt werden.

Bei Cochlearperfusion, die durch die anschließend genannten Charakteristika gekennzeichnet ist, kommen verschiedene orale Pharmaka zum Einsatz, die als **rheologische Medikation** (die Fließeigenschaften des Bluts betreffende [A. d. V.]) Besserungen bewirken soll. Der Tinnitus beginnt meist plötzlich, er ist gekennzeichnet durch hohe Spontanremissionsraten, häufige Koinzidenz mit akutem sensorineuralem Hörverlust sowie eine schnelle Besserung unter rheologischer Therapie. Die Theorie dahinter ist, dass durch eine Verbesserung des Funktionsstoffwechsels der Stria vascularis und der Haarzellen selbst, noch nicht irreversible Schäden behoben werden können.

Wenn Ionentransportschädigungen angenommen werden, kommen **Kalziumantagonisten** zum Einsatz. **Neurotransmitter** dienen zur Beeinflussung des Transmitterhaushalts, z. B. Glutamatantagonisten, Acetylcholin (ACh) und GABA. Sie werden bei fehlerhaften Ionentransportvorgängen, bei Transmission sensori- und neuroneuronalen Synapsen, bei Problemen mit der Kodierung im Hörnerv und zentralaudiologischen Prozessen eingesetzt.

In der Behandlung von Tinnitus wird zur Wiederherstellung des Gleichgewichts der Erregungen einerseits präsynaptisch eine Abschwächung der Glutamatfreisetzung, andererseits postsynaptisch eine Blockierung von Glutamatrezeptoren vorgenommen. Eine Reihe von **Glutamatantagonisten** wurden bereits für die Tinnitustherapie eingesetzt: Glutaminsäurediethylester (GDEE), Magnesium, Zink und Quinoxalindion (Caroverin). Quinoxalindion ist in einigen Ländern als Spasmolytikum erhältlich (z. B. in Österreich als Spasmium, in der Schweiz unter dem Namen Calmaverin). Für Deutschland besteht derzeit noch keine Zulassung⁵⁷.

Auch **Antiarrhythmika**, **Antikonvulsiva** werden eingesetzt, wenn die Erregungsprozesse der afferenten Hörnervenfasern beeinflusst werden sollen. Hoch dosierte intravenöse Gaben von **Lokalanästhetika** wie Lidocain, Procain oder Tocainin sollen die Ionentransportprozesse im auditorischen System beeinflussen. Lidocain ist als Lokalanästhetikum bzw. Antiarrhythmikum verwendet. Nicht zuletzt werden auch **Tranquillizer und Antidepressiva** eingesetzt⁹⁵

Kortisontherapie: Kortison wird meist in Verbindung mit anderen Medikamenten zur Behandlung von Tinnitus verwendet. Dabei wird angenommen, dass der antientzündliche Effekt des Medikaments einen positiven Einfluss auf eine mögliche Endothelschwellung ausübt¹²².

Erschwerend bei der medikamentösen Tinnitustherapie wirkt die ausgeprägte Polypragmasie (Vielfältigkeit der Ansätze), da eine gezielte Therapie nur dort stattfinden kann, wo die zugrunde liegende Pathophysiologie klar ist. Zurzeit existieren nur wenige Pharmaka, die eine spezifische Wirkung auf das auditorische System haben und gezielt eine Funktionsstörung beseitigen könnten⁹⁶.

5.2.7.6 Chirurgische Verfahren

Chirurgische Verfahren werden in der Tinnitustherapie vergleichsweise selten eingesetzt. Vor allem bei neurovaskulären Kompressionssyndromen kommt eine mikrovaskuläre Dekompression als eine mögliche chirurgische Therapie in Frage. Bei verschiedenen Formen der Schwerhörigkeit werden chirurgische Methoden verwendet, vor allem beim Morbus Menière. Zur Therapie eines Akustikusneurinoms (Tumorform) besteht die Möglichkeit eines chirurgischen Eingriffs. Destruktive Eingriffe (Extirpationen) von Hörnerven finden im Allgemeinen nur bei Schwindel bei Morbus Menière oder beim Akustikusneurinom Anwendung⁹⁵.

5.3 Fragestellung

Eine Vielzahl an Therapieansätzen medizinischer und nicht-medizinischer Art versuchen Linderung bei den verschiedenen Arten des Tinnitus zu verschaffen. Neben der zu klärenden Evidenz bestehender medizinischer Therapieansätze soll jedoch zur Gesamtabrundung des Themas auch die wissenschaftliche Literatur im Bereich Diagnose und Klassifikation sowie medizinisch / psychiatrisch / psychologische Verfahren geklärt werden.

Der HTA-Bericht soll insbesondere folgende Fragestellungen behandeln:

1. Welche Evidenz weisen diagnostische Verfahren zur Erkennung des Tinnitus auf?
2. Welche Therapieformen zeigen medizinische Wirksamkeit beim akuten bzw. chronischen Tinnitus ohne organische Ursache?
3. Sind psychologische Therapien beim Tinnitus ohne organische Ursache wirksam?
4. Welche alternativen Heilverfahren weisen medizinische Wirksamkeit auf?
5. Welche gesundheitsökonomischen Auswirkungen haben diese therapeutischen Vorgehensweisen?
6. Gibt es ethische Implikationen, die bei diesen Therapieformen diskutiert werden müssen?
7. Welche juristischen Grundlagen liegen der Behandlung des Tinnitus ohne organische Ursache zugrunde?
8. Welche Folgen (Forschungsbedarf, zukünftige Vorgehensweisen) eröffnen sich aus diesen Erkenntnissen?

5.4 Medizinische Bewertung

5.4.1 Methodik

5.4.1.1 Methoden der Literaturgewinnung

Entsprechend der Vorgaben der evidenzbasierten Medizin als auch denen des DIMDI wird in sämtlichen relevanten medizinischen Literaturdatenbanken, nach einer Schlagwortsuche die relevante Literatur gefunden, bewertet und im Bericht verwertet. Als Methode werden qualitative Syntheseverfahren eingesetzt. Die Tatsache, dass eine große Anzahl an unsystematischen Übersichtsarbeiten publiziert sind, jedoch nur eine einzige einschlägige Metaanalyse (zu psychologischer Tinnitusbehandlung mit stark akademischen Einschlag) spricht dafür, dass die Studien sehr heterogen sind und nicht mit quantitativen Syntheseverfahren wissenskomprimiert werden können.

5.4.1.2 Literaturrecherchen

In folgenden Datenbanken wurde nach dem Suchbegriff „Tinnitus“ recherchiert:

HTA97; INAHTA; CDAR94; CDSR93; CCTR93; ME66; ME0A; HT83; SM78; CA66; CB85; BA70; BA93; EM74; IS74; ET80; EB94; IA70; AZ72; CV72; GE79; EU93; HN69; ED93; EA08

Die Suche ergab ein Ergebnis von 1932 unsortierten Arbeiten.

Die Literatur wurde den Evidenzgraden nach dem Schema der AHCPR (US Department of Health and Human Service, 1993) zugeordnet. Es wurden nur Arbeiten der Evidenzgrade 1 bis 3 für den Bericht verwendet. Es wurden 409 Arbeiten ausgewählt.

5.4.1.3 Begründung der Literaturschlüsse

Bei der Bearbeitung der Literatur fiel auf, dass sich viele Arbeiten zum Tinnitus mit Einzelfallbeobachtungen beschäftigten. Sie wurden aus der Bewertung ausgeschlossen, ebenso zahlreiche, großteils an Einzelfällen durchgeführte Substanzerprobungen, die die Liste der vorgeschlagenen Therapieformen bereichern, ohne jedoch den unzähligen vorgeschlagenen Tinnitusmanagementprogrammen zu entsprechen, denen experimenteller Charakter zukommt.

Es wurden sämtliche Arbeiten ausgeschlossen, die sich mit organisch bedingtem Tinnitus auseinandersetzen oder in erster Linie anderen Hörstörungen wie Hörverlusten etc. gewidmet waren. Klinische Versuche ohne Kontrollen sowie Arbeiten mit Methodiken die keine statistischen Auswertungen verwendeten, wurden zum Großteil ausgeschlossen, außer wenn die Therapieform einer inhaltlich erwähnt wurde aufgrund ihrer potentiellen Effektivität.

5.4.2 Ergebnisse

5.4.2.1 Evidenz der diagnostischen Fragebögen

Zur Evidenz der diagnostischen Fragebögen konnte eine Arbeit gefunden werden¹⁹. Darin werden die Konstruktionsmerkmale verschiedener Verfahren verglichen. TF, die nicht operationalisierbaren Instrumenten entsprechen wurden nicht berücksichtigt. Unberücksichtigt blieben auch Verfahren wie die „Tinnitus Handicap Support Scale“ und der „Tinnitus Cognitions Questionnaire“, da sie entwickelt wurden, um sehr spezielle Zusammenhänge mit dem Tinnitus zu testen. Abgeleitete und verkürzte Versionen der genannten Fragebögen werden ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die Autoren beschreiben laut folgender Tabelle den TF als das am besten evaluierte und am weitesten verbreitete Verfahren.

Tabelle 7: Darstellung der Konstruktionsmerkmale von Tinnitusfragebögen (TF).

Psychometrie	TST	TSS	THQ	TRQ	STSS	TSQ	THI	TF / TQ
Itemzahl	16	15	27	26	16	10	25	40
Itemgewinnung	+-	+	++	+	+-	--	+-	+++
Faktorielle Stabilität	--	--	++	++	++	+	+	+++
Reliabilität								
Interne Konsistenz	--	--	+++	+++	+++	+-	+++	+++
Test-Retest	--	+	+++	+++	--	--	+++	+++
Validität								
Konstruktvalidität	+	--	++	++	+++	+	++	+++
Kriteriumsvalidität	--	--	++	++	++	--	++	++
Objektivität								
Praktikabilität	+-	++	+	++	+	++	+	+++
Interpretation	+	+++	++	++	+	+++	+++	+++
Graduierung	--	--	++	--	--	--	++	+++
Verbreitung	+-	+	+	++	++	+++	+	+++
Testfälle	-	--	+++	+++	+++	+++	+	+++
Psychometrische Güte	Keine	Keine	Gut	Gut	Mäßig	Schwach	Mäßig	Sehr gut

STSS = Subjective Tinnitus Severity Scale. THI = Tinnitus Handicap Inventory. TSQ = Tinnitus Severity Scale. TST = Tinnitus Stress Test. TSS = Tinnitus Severity Scale. THQ = Tinnitus Handicap Questionnaire. TQ = Tinnitus Questionnaire.
Quelle: Goebel und Hiller¹⁹

5.4.2.2 Evidenz der Behandlung des chronischen Tinnitus

In einer Arbeit zur stationären Behandlung eines chronisch komplexen Tinnitus beschreiben Hesse et al.²⁹ Grundlagen zur stationären Behandlung von Tinnitus. Die stationäre Behandlung ist nur bei Patienten notwendig, die sehr stark durch ihr Ohrgeräusch beeinträchtigt sind. Für eine derartige Behandlung sind Therapieevaluationen und Qualitätskontrollen dringend erforderlich. In dieser Studie werden Ergebnisse von 1841 Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus vorgestellt, bei denen die Schwere der Beeinträchtigung eine stationäre Behandlungsmaßnahme erforderlich machte. Die Therapie dauerte fünf bis sechs Wochen, Schwerpunkte waren neben der psychosomatischen Aufarbeitung besonders eine Tinnitushabituationstherapie sowie das Erlernen von Entspannungs-

techniken. Die Patienten litten mehr als sechs Monate unter quälenden Ohrgeräuschen, bei 95 % der Patienten bestand zusätzlich bzw. vorbestehend eine Hörminderung. Berücksichtigt wurden Daten von Patienten, die zwischen Oktober 1994 und Juni 2000 stationär behandelt wurden. Die Studie bezieht sich auf die Auswertung des von Goebel und Hiller publizierten Fragebogens (TF102) zur subjektiven Tinnitusbewertung. Erfasst wurden die Daten bei Anmeldung in der Klinik, zu Beginn (d. h. ca. vier bis sechs Monate nach Beginn der Tinnitus-symptomatik), am Ende sowie sechs Monate nach der Behandlung. Unmittelbar nach der Behandlung wurde eine hochsignifikante Verbesserung im TF um 13,01 Punkte dokumentiert. Auch in den einzelnen Subskalen des TF waren die Werte hochsignifikant verbessert. Bei 10 % der Patienten konnte keine Verbesserung erreicht werden. Daraus ziehen die Autoren den Schluss, dass eine Behandlung auch schwerster Fälle von chronischem Tinnitus durch ein integriertes Konzept otologischer und psychosomatischer Therapieansätze möglich ist. Zugleich wäre mit großen Patientenzahlen eine zwingend erforderliche Therapieevaluation möglich.

5.4.2.3 Evidenz der apparativ-akustischen Therapien

In einer deutschen Studie⁶⁹ zur Effektivität **partieller und kompletter apparativer Maskierung** beim chronischen Tinnitus sollte die Wirksamkeit dieser Methoden im Rahmen der Retrainingtherapie erforscht werden. Dabei wurde die Entwicklung des Tinnitus von 138 Patienten / innen mit Hörgeräten und 78 mit Tinnitusmaskern untersucht. Die Studie umfasste einen Zeitraum von drei Jahren. An ihrem Ende konnten die Daten von 116 Patienten / innen mit Hörgeräten und 64 mit Tinnitusmaskern in die Auswertung einfließen. 50 % der behandelten Gruppe gaben eine partielle Maskierung an, was bedeutet, dass das Überdeckungsgeräusch das Geräusch des Tinnitus nicht vollständig überdeckt, also das Tinnitusgeräusch immer noch hörbar ist. Die komplette Maskierung bedeutet, dass der Tinnitus durch das Hörgerät oder den Tinnitusmasker nicht mehr wahrnehmbar ist. Es wurden über den Zeitraum von drei Jahren die Einflüsse der partiellen bzw. kompletten Tinnitusmaskierung auf den Grad der Reduktion des Tinnitus untersucht. Ausgewertet wurde der Gesamtscore zum psychosomatischen Belästigungsgrad nach Goebel und Hiller¹⁰³. Vor dem Beginn der apparativen Therapie betrug der Gesamtscore in der Gruppe der Hörgeräteträger 52,8 +/- 18, in der Gruppe mit Tinnitusmaskern 52,8 +/- 17 (nicht-signifikant). Als Therapieziel wurde die partielle Reduktion des Tinnitus um mindestens zehn Punkte festgelegt, eine komplette Reduktion wurde erreicht, wenn die Unterdrückung des Tinnitus länger als ein Jahr anhielt und mit einer Beseitigung der durch den Tinnitus verursachten psychosomatischen Beschwerden verbunden ist.

Das Ergebnis der Untersuchung zeigte, dass die Gruppe mit partieller Tinnitusunterdrückung ein signifikant höheres Ausmaß der Tinnitusunterdrückung erfuhr, als die Gruppe mit kompletter Tinnitusunterdrückung ($p < 0,05$). Dies verhielt sich sowohl bei den Hörgeräteträgern als auch bei den Tinnitusmaskern gleich. Nach drei Jahren erfuhren bei den Hörgeräteträgern 39 % eine teilweise, 41 % eine komplette Tinnitusreduktion. Bei den Maskerträgern konnte bei 36 % eine partielle und bei 38 % eine komplette Tinnitusreduktion erreicht werden.

Die Autoren sehen den höheren Erfolg der partiellen Tinnitusunterdrückung durch die kombinierte Therapie in der Retrainingtherapie begründet. Bei Patienten mit nicht ganz überdeckten Ohrgeräuschen können die kognitiven Methoden der Retrainingtherapie besser wirken. Dies müsse jedoch noch durch weitere Studien und Evaluierungen erwiesen werden.

In der oben erwähnten Übersichtsarbeit¹⁰ wird eine Studie beschrieben die **Tinnitusmasker** mit Placebo (abgeschaltetes Gerät) vergleicht. In dieser Arbeit werden mittlere Verbesserungen von 8,68 Punkten der Masker im Vergleich zu 7,53 Punkten der Placeboggeräte (signifikant) erzielt. In derselben Übersichtsarbeit wird eine Studie zusammengefasst, die einen Vergleich zwischen Maskern, Hörhilfen und „Tinnitus Instruments“ erstellt hat. Darin werden Masker als überlegen gegenüber Hörhilfen eingestuft, vor allem wenn es ums Einschlafvermögen geht, Hörhilfen als überlegen gegenüber „Tinnitus Instruments“ wenn es um die Tinnitusbelastung geht. Drei Studien verglichen Masker mit anderen nicht medikamentösen Therapien. Eine Studie zeigte eine Selbsthypnose-technik als dem Masker überlegen, eine andere Untersuchung zeigte den Masker als überlegen gegenüber Akupunktur. Die dritte Arbeit hatte den Vergleich von Maskern und kognitiver Therapie sowie eine Kombination aus beiden zum Inhalt, wobei die kombinierte Form die erfolgreichste war.

Eine andere Untersuchung beschäftigte sich mit der Langzeitunterdrückung von Tinnitus durch die so genannte „**UltraQuiet Therapy**“ (RI)²³. Ziel war, die Verbesserung der sehr kurzen (im Bereich von Minuten liegende) Tinnitusunterdrückung nach Noisereinsatz. Der RI liegt die Theorie zugrunde, dass

die normale Reaktion der Gehörnerven in einem akustischen Nachbild eines Noisertons besteht, die für kurze Zeit anhält. Die RI verwendet eine Art Tinnitusnoiser in einem sehr hohen audio- und Ultrafrequenzbereich mit einem Frequenzspektrum von 10 bis 20 KHz, der über die Knochenleitung funktioniert. In der RI wird unter einer normalen Musik ein Ultraschallton mit etwa 6 dB unterlegt, mit dem Ziel, eine Veränderung des zentralnervösen Mechanismus des Tinnitus zu erreichen, und das über einen längeren Zeitraum. Neun Patienten mit einem schweren, chronischen Tinnitus nahmen an der Studie teil. Alle Patienten litten an einem geringen bis mäßigen Hörverlust der hohen Frequenzen. Sie erhielten die Stimulusbehandlung über acht Sitzungen, jeweils zweimal wöchentlich über vier Wochen. Acht Patienten beendeten die Studie, alle berichteten über ein Nachlassen der Tinnitusbeschwerden, die Dauer war jedoch unterschiedlich und reichte von ein bis zwei Stunden über drei Tage bis zu zwei Wochen. Über die Langzeitwirkung wird nur berichtet, dass nach zwei bis acht Monaten Fragen zu den Tinnitusbeschwerden vorgegeben wurden, eine Person antwortete „mäßig verbessert“, fünf Personen „wenig verbessert“ sowie zwei „gleich geblieben“. Alle Ergebnisse waren statistisch nicht-signifikant.

Bei diesem Versuch ist methodisch zu kritisieren, dass eine sehr kleine Versuchsgruppe teilnahm, und nicht kontrolliert wurde. Die Resultate sind als zufällig anzusehen [A. d. V.].

Eine weitere neue Studie zu **Hochfrequenzbeschallungen**, kombiniert mit Muskelvibrationen verwendete ebenfalls keine Kontrolle. Die Muskelvibrationen wurden nur bei den jüngeren Probanden ohne Otosklerose angewandt. Auch werden die Ergebnisse nur qualitativ beschrieben und nicht statistisch ausgewertet [A. d. V.]. In diesem Versuch wurde 15 Personen eine Behandlung mit Hochfrequenzen über die Knochenleitung in einem Bereich von 6 bis 14 KHz. verabreicht. Sechs von zehn Personen (ohne Muskelvibrationen) berichteten gleich nach der ersten Therapieeinheit von einer Tintntuserleichterung, die noch nach zwei Monaten anhielt. In 40 % der Fälle war eine komplette Tinnitusmaskierung zu beobachten, in 10 % eine teilweise und in 40 % gab es keine Erleichterung des Tinnitus⁴⁰.

5.4.2.4 Evidenz der Elektrostimulation

56 Patienten wurden in einer Studie von Watanabe et al.⁷⁰ einer elektrischen promotoren (fördernden) Stimulation unterzogen um den Ursprung bzw. den Mechanismus einer Tinnitusunterdrückung zu erforschen. In der Gruppe der Patienten, bei denen der Tinnitus unterdrückt werden konnte, wurde das Stimulationspotential bedeutsam erhöht, während die Latenzen keine bedeutsamen Veränderungen erfuhren. In der Gruppe, in der der Tinnitus nicht unterdrückt werden konnte, wurde sowohl bei der Stimulationsamplitude als auch bei den Latenzen keine Änderungen vorgenommen bzw. festgestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Cochleanerv eine bedeutsame Rolle bei der Tinnitusunterdrückung mittels Elektrostimulation zu haben scheint. Das Stimulationspotential steuert die Vibration des Hörnervs bzw. seine Synchronizität. Es wird angenommen, dass eine Unterdrückung des Tinnitus mit der Synchronisierbarkeit des Hörnervs und der Stimulation in Zusammenhang stehen könnte. Ein klares Resultat bezüglich Erfolg bzw. Misserfolg ist in dieser Studie nur in audiometrischen Messparametern und nicht in klinischer Darstellung angegeben [A. d. V.].

Eine Anwendungsbeobachtung von Steenerson und Cronin⁶¹ an 500 Patienten, verwendete Elektrostimulation als Behandlungsmethode gegen Tinnitus. Die Tinnitusintensität wurde anhand einer zehnstufigen Skala festgestellt. Die Elektrostimulation wurde mittels des Geräts „Neuroprobe 500“ vorgenommen, das hauptsächlich für die Schmerzkontrolle in physikalischen Instituten eingesetzt wird. Die Elektrostimulation wurde zu 20 Punkten am Außenohr geleitet, jeder Punkt wurde zweimal für 30 Sekunden stimuliert. Jeder Patient wurde auf diese Art zwischen sechs- und zehnmal behandelt. Es wurde keine statistische Untersuchung durchgeführt, eine beschreibende Analyse zeigte, dass in 72 % der Fälle ein nachhaltiger Nutzen erzielt werden konnte. Die Autoren zogen den Schluss, dass diese Resultate deutlicher sind, als Vorversuche mit dieser Methode, die transkutane Elektrostimulation eine sichere Behandlungsmethode ist, und in rund 50 % der Fälle eine erfolgreiche Behandlung erwartet werden kann.

Die gleichen Autoren⁶² veröffentlichten im selben Jahr eine weitere Studie mit Anwendung der elektrischen Stimulation. Es handelt sich hierbei offenbar um eine völlig andere Aufmachung und größerer Detailliertheit genau desselben Patientenkollektivs. Darin wird unter Ausschluss von Personen mit organisch bedingten Erkrankungen nun detaillierter analysiert, dass in 53 % der Fälle eine Verbesserung des subjektiven Tinnitus um zumindest zwei Punkte auf der zehnstufigen Tinnitus-skala erzielt werden kann. In 7 % der Fälle wurde eine vollständige Tinnitusunterdrückung erreicht.

Von den 53 % der sich verbessernden Patienten hielt der positive Behandlungseffekt in 72 % der Fälle zumindest drei Monate nach der Behandlung noch an.

Erneut wurde diese Analyse mit demselben Patientenkollektiv von den gleichen Verfassern 2003 in einer weiteren Zeitschrift mit anderer Aufmachung veröffentlicht⁶³.

Matsushima et al.⁴¹ führten eine Behandlung von Tinnitus mittels elektrischer Tinnitusunterdrückung durch. Die Therapie ist eine Form der elektrischen Stimulation. Das Design sah nicht vor, einen Tinnituseffekt direkt zu ermitteln, sondern eine Unterschiedstestung in weiteren Kriterien zu ermitteln, die zwischen Patienten mit Verbesserung in der Tinnituswahrnehmung auftreten, im Vergleich zu jenen, bei denen kein Besserungseffekt zu verzeichnen war. Es konnten Effekte nachgewiesen werden, wonach Tinnitus mit Stress und Müdigkeit in Zusammenhang zu stehen scheint. Es wird aus dieser Tatsache der Schluss gezogen, dass Tinnitus auch Auswirkungen auf den Gleichgewichtssinn und das Hörvermögen hat.

5.4.2.5 Evidenz der psychologischen Therapieverfahren

Bezüglich **Hypnose** werden in einer Übersichtsarbeit von Andersson¹ zahlreiche Untersuchungen angeführt, die von Fallstudien bis zu kontrollierten Studien reichen. Betrachtet man die Resultate der beiden kontrollierten Studien, so umfassen diese gemeinsam 81 Fälle. Obwohl die Behandlungsergebnisse in diesen beiden Studien als gut erscheinen, werden in dieser Arbeit die bisherigen Resultate zur Hypnose als nicht schlüssig, bezüglich eines positiven therapeutischen Nutzens bezeichnet.

Zum **Biofeedback** werden in derselben Übersichtsarbeit¹ 15 Studien zitiert, von denen lediglich drei eine Kontrollgruppe aufweisen. Keine dieser Studien ist randomisiert. Biofeedback für Tinnitus wird als eine nicht überzeugend dokumentierte Behandlungsform betrachtet, bei der explizit darauf hingewiesen wird, dass je mehr kontrolliert wurde, desto enttäuschender die Ergebnisse waren. Es wird darauf hingewiesen, dass für Einzelfälle Biofeedback eine geeignete Methode sein könnte, und singulär viel versprechende Resultate aufgrund mangelnder Reproduzierbarkeit der Ergebnisse als unverlässlich hinsichtlich der Stabilität der Effekte bezeichnet werden.

Eine Studie mit einer **Neurofeedbackmethode** berichtete hingegen von größerem Erfolg²⁴. In dieser Studie wurden 40 Tinnituspatienten über 15 Therapiesitzungen mit einer Neurofeedbackmethode behandelt (ambulant), bei der sie lernen mussten, ihre Hirnstromaktivität zu steuern. Ziel war, die Amplituden ihrer Alphawellen zu fördern und die Amplituden ihrer Betawellen zu unterdrücken. Die 40 Patienten teilten sich in jene, die nach 15 Therapiesitzungen imstande waren, ihre Alphaaktivität zu fördern, während ihre Betaaktivität nahezu unverändert blieb (N = 24), und jene, denen es gelang ihre Betaaktivität zu unterdrücken, jedoch keinen Einfluss auf ihre Alphaaktivität nehmen konnten (N = 16). Die erste Gruppe bestand aus Patienten, die seit etwa einem Jahr an Tinnitus litten, bei der zweiten Gruppe handelte es sich um jene, die eine durchschnittliche Tinnitusdauer von sieben Jahren aufwiesen. Eine Kontrollgruppe von Schwindelpatienten wurde eingesetzt, die noch nie an Tinnitus litten. Sie trainierten das Neurofeedback nach derselben Methode. Alle 40 Tinnituspatienten berichteten über eine Abnahme ihrer subjektiven Tinnitusbelastung, sowohl direkt nach den Sitzungen, als auch nach der gesamten Behandlung und bei der Nachkontrolle nach sechs Monaten. Obwohl sämtliche Personen ihre Hirntätigkeit von einer Sitzung zur nächsten jeweils signifikant steigern konnten, traf dies jeweils nur auf ihre spezielle Fähigkeit, entweder die Unterdrückung der Betawellen, oder die Förderung der Alphawellen zu. Die Autoren fassen zusammen, dass Neurofeedback zwar ein aufwendiges, aber effektives Verfahren in der Tinnitusbehandlung ist. Durch Visualisierung der Hirnstromkurven werden für den Patienten zentralnervöse Vorgänge transparent. Bei Patienten mit Tinnitus führt die Auseinandersetzung mit der Hirnaktivität während der Neurofeedbacksitzungen zu einer Ablenkung der Aufmerksamkeit vom Symptom Tinnitus. Die Patienten gewinnen das Gefühl der Selbstkontrolle und verlieren das lähmende Ohnmachtsgefühl, mit dem Eindruck, dem Tinnitus hilflos ausgeliefert zu sein.

Bezüglich **Entspannungstechniken** und **kognitiver Verhaltenstherapie** werden bei Andersson¹ 17 Studien genannt, darunter teilweise Einzelfallbeschreibungen. Die Kombination von Entspannung und kognitiver Verhaltenstherapie scheint der jeweiligen Einzelform überlegen zu sein. Der Kombination dieser Methoden widmet sich auch der größte Teil der kontrollierten Studien. Von den acht kontrollierten Studien, die großteils unterschiedlichste Outcomekriterien verwenden (z. B. „Unwohlbehagen“, „Lautstärkewahrnehmung“...) weisen vier Arbeiten einen Therapieerfolg auf, vier hingegen belegen eine Nicht-Wirksamkeit.

Die meisten Studien weisen eine geringe Stichprobengröße, bzw. keine statistische Testung auf. Als besonders problematisch erscheint auch die Art der Anwendung der Therapieformen, die weder standardisiert noch von vorneherein als vergleichbar betrachtet werden können [A. d. V.].

Andersson² widmet sich in einer eigenen Übersichtsarbeit der Anwendung der kognitiven Verhaltenstherapie bei Tinnituspatienten. Aus einer großen Anzahl von Studien, die sich mit den psychologischen Aspekten von Tinnitus beschäftigen (z. B. Zusammenhang zwischen Tinnitus mit Angst oder Depression), wird ein zehnstufiges Paket vorgeschlagen, das als eine Art standardisierter Therapie-vorschlag gewertet werden kann. Die Schlussfolgerungen aus dieser Arbeit lauten, dass es eine Evidenz dafür gibt, dass die kognitive Verhaltenstherapie bei der Nivellierung von Distress aufgrund von Tinnitus wirksam sein kann. Bezüglich der Charakteristika, unter welchen Bedingungen ein Effekt erwartet werden kann, wird die Forderung nach weiteren Forschungsarbeiten gestellt. Auch der Vergleich mit alternativen psychologischen oder medizinischen Behandlungen wird als unbekannt bezeichnet. Es ist weder bekannt, ob eine therapeutische Prozesswirkung eintritt oder ob es Dosis-Wirkungs-Zusammenhänge (Anzahl der Stunden - Erfolg) gibt.

Die Wirksamkeit einer verhaltensmedizinischen Psychotherapie an 138 Tinnituspatienten wurde im Rahmen einer Studie aus Deutschland untersucht. Zur Überprüfung wurden folgende Skalen herangezogen: Das Priener-Tinnitustagebuch, der TF, die Symptomcheckliste (SCL), und das Freiburger-Persönlichkeits-Inventar (FPI). Eine Wartegruppe wurde als Kontrollgruppe eingesetzt, zur Kontrolle langfristiger Ergebnisse wurde nach einem Jahr eine Katamnesegruppe eingesetzt. Die Patienten erhielten über sechs bis zwölf Wochen (durchschnittlich acht Wochen) eine komplexe psychotherapeutische Behandlung (Counseling, Entspannungstechniken, kognitive Techniken). Die Ergebnisse zeigten nach der Therapie einen deutlichen Effekt. Die Einschätzung der Tinnituslautheit sank von 71 auf 63 (signifikant), die Tinnitusannehmbarkeit von 66 auf 52 (signifikant), die Fähigkeit den Tinnitus zu kontrollieren stieg von 27 auf 40 an (signifikant), die Stressbelastung nahm von 47 auf 40 ab (signifikant). Ein Jahr nach der Behandlung konnten noch 70 Patienten zu ihren Tinnituseinschätzungen befragt werden. Die Ergebnisse blieben stabil. Dennoch sieht der Autor die Indikation für psychologische Interventionen nur für 1 % bis 8 % gegeben, dies sind vor allem Patienten mit vorhergehendem Hörsturz, dem ein psychisches Geschehen voranging²¹.

In einem kontrollierten klinischen Versuch^{8a} mit kognitiver Therapie (ICT) und Relaxation wurden 30 Patienten aus einer speziellen neurootologischen Klinik untersucht. Eingeschlossen wurden Patienten mit andauerndem Tinnitus zwischen sechs Monaten und sechs Jahren. 50 % davon litten zusätzlich an einem Hörverlust. Ausschlusskriterien waren schwere psychiatrische Erkrankung und eine vorbestehende psychologische Therapie. Die Patienten wurden in drei Behandlungsgruppen eingeteilt:

- 1) Passive Relaxation (PRT)
- 2) Aktive Relaxation (ART)
- 3) ICT.

Gemessen wurden folgende Variablen: Lautheit und Belästigungsgrad des Tinnitus, Tinnitus Effects Questionnaire (TEQ), Beck Depression Inventory (BDI), tägliche Schlaflosigkeits- sowie Fremdeinschätzung. Aus den Behandlungsgruppen konnten sieben Personen der PRT-Gruppe, sowie elf bzw. zehn Mitglieder der Gruppen ART und ITC die Untersuchung beenden. Die statistische Auswertung bestand aus einer Varianzanalyse. es konnte in allen gemessenen Variablen, außer in der Lautheit des Tinnitus, eine kurzfristige Verbesserung (ca. ein Monat) nach der Behandlung festgestellt werden. Die Werte waren jedoch nach vier Monaten wieder bei ihrem Ausgangswert.

Kröner-Herwig et al.³⁵ beschreiben zwei nicht-medikamentöse Behandlungsstrategien bei chronisch-idiopatischem Tinnitus. Ein **kognitives Verhaltenstherapietraining** wird mit einer **Yoga-** (Hatha Yoga) und einer selbstbeobachtenden Kontrollgruppe verglichen. Es wurden externe Tinnituspatienten eingeschlossen, die eine Tinnitusbauer von über einem halben Jahr und mindestens vier bis zehn Punkte auf einer Selbsteinschätzungsskala aufwiesen. Der Hörverlust musste in solchen Grenzen sein, dass eine Kommunikationsfähigkeit in der Gruppe gegeben war. Ausgeschlossen wurden Patienten mit unbehandelbaren organischen Krankheiten, mit Psychopathologien oder in einer aktuellen Psychotherapie. Es wurden zwei Gruppen mit kognitivem Verhaltenstraining (Tinnitus-Coping-Training, TCT) gebildet, TCT1 und TCT2, eine Gruppe erhielt Yogatraining und die Kontrollgruppe wurde aus einer Wartegruppe gebildet. Jede Behandlungsgruppe erhielt zehn Therapie-

einheiten zu je zwei Stunden. Die Mittelwertvergleiche vor und nach der Behandlung wurden mittels t-Tests errechnet. Es ergab sich ein signifikantes Resultat, das selbst in der zweiten Gruppe mit TCT nicht bestätigt werden konnte. Aus diesem Grund kann das Ergebnis wegen der geringen Fallzahl und der inhaltlichen Widersprüchlichkeit nur als zufällig betrachtet werden.

In einer weiteren Studie wurde die Wirksamkeit des **autogenen Trainings** an 42 stationären Patienten / innen mit chronischem Tinnitus geprüft. Die subjektive Lautheit, der Belästigungsgrad des Tinnitus, sowie die allgemeine Befindlichkeit wurden erhoben. Eine Gegenüberstellung der Behandlung in Gruppen mit der Behandlung als Einzeltherapie wurde vorgenommen. Die Ergebnisse zeigten eine kurzfristige Besserung der Beschwerden unmittelbar nach dem Entspannungstraining sowohl in der subjektiv eingeschätzten Lautheit des Tinnitus als auch in der subjektiven Beeinträchtigung. Langfristige Besserungen konnten jedoch nicht gefunden werden⁷⁶.

Eine Studie mit 144 Tinnituspatienten mit psychischen Komplikationen beschäftigte sich mit dem Vergleich der strukturierten **Gruppentherapie** des Tinnitusmanagements (TMT) und einer Problemlösungsgruppe (PSG). Die Evaluierung des Behandlungsprogramms fand mittels subjektiven Analogskalen statt. Insgesamt wurden 1611 Fragen ausgewertet, 706 von der PSG-Gruppe und 905 von der TMT-Gruppe. Die Auswertung mittels t-Tests zeigte signifikant höhere Werte der TMT- im Vergleich zu der PSG-Gruppe. Die Autoren schließen daraus, dass die TMT ein hilfreiches Verfahren bei psychischen Komplikationen sein kann⁷⁷. Es fehlt jedoch eine Kontrollgruppe.

5.4.2.6 Evidenz der Tinnitusretrainingtherapie (TRT)

Die bisher publizierten Ergebnisse der TRT sind leider häufig methodisch schlecht und wissenschaftlich von geringem Wert. Dies gilt auch für Ergebnisse aus den USA und Großbritannien, bei denen insbesondere die abgefragten Therapieverbesserungen nur in den Extrembereichen der Betroffenheit Geltung haben, während graduelle Verbesserungen häufig sehr ungenau erfasst werden

Viele der bis jetzt vorgelegten Studien zur TRT sind in ihrer wissenschaftlichen Aussagekraft nicht hinreichend aussagefähig.

So wurde, wie von Jastreboff et al.³³ vorgeschlagen, als Erfolgskriterium die Reduktion der prozentualen Tinnituswahrnehmung im Tagesverlauf sowie die Beeinträchtigung im täglichen Leben durch den Tinnitus, ebenfalls prozentual zu verschiedenen Zeiten vor, während und nach der Therapie bestimmt. Die vorgestellten hohen Quoten der Besserung (generell > 80 % Besserung) sind jedoch von den Kriterien nicht scharf genug definiert und wurden in strukturierten Interviews erhoben. Auch ist eine vom Patienten vorzunehmende Prozentangabe, zu einem wievielten Anteil des Tags er den Tinnitus wahrnehme, äußerst subjektiv, häufig allein in der Fragestellung suggestiv und damit unpräzise sowie schlecht vergleichbar.

McKinney et al.¹²⁸ stellten in Cambridge eine Auswertung vor, die besonders auf die Problematik fehlender Kontrollgruppen in Studien eingeht. Sie maßen die Therapiefolge bezüglich einer Verbesserung der Lebensqualität, der Belästigung durch den Tinnitus und der Tinnituswahrnehmung jeweils durch eine vom Patienten vorgenommene Skalierung von 1 bis 10. Auch hier gilt die methodische Kritik einer subjektiven und häufig suggestiven Bewertung, allerdings unterschieden die Autoren zusätzlich zwischen Therapieerfolgen durch direktives Counseling allein bzw. mit zusätzlicher apparativer Versorgung durch Rauscher, Hörgeräte oder Kombinationen. Signifikante Unterschiede zwischen diesen Untergruppen zeigten sich nicht. Die Untersucher schlossen daraus, die direkte Beratung sei das wichtigste Element der TRT.

Die Empfehlung der ADANO^{152a}, sich bei den Qualitätskontrollen und wissenschaftlichen Auswertungen auf den TF nach Goebel und Hiller¹⁰² oder den Beurteilungsgrad nach Biesinger et al.⁵ zu beziehen, ist hinsichtlich der wissenschaftlichen Aussagekraft wesentlich besser geeignet und insgesamt besser vergleichbar.

Um eine ausreichende Therapieevaluation zu erreichen, muss in den einzelnen Therapiezentren eine ausreichende Dokumentation von Anamnese, Krankheitsbild und Tinnitusursache erfolgen, die Basis sowie Spezialdiagnostik standardisiert und dann mit einheitlichen Fragebögen die konkrete Beeinträchtigung zu verschiedenen Zeitpunkten der Therapie gemessen werden.

Laut einer Übersichtsarbeit von Davies^{8b}, ist die TRT mit kombiniertem Counseling und geringgradigen Maskern eine effektive Therapie für viele Patienten, jedoch muss sie mehrere Monate, bzw. Jahre angewendet werden, bevor sich Erfolg einstellt.

An 95 Patienten mit chronischem Tinnitus wurde eine kombinierte Anwendung von TRT und Gruppenverhaltenstherapie eingesetzt^{9a}. 16 Teilnehmer dienten als Kontrollgruppe, 79 wurden drei Gruppen zugeordnet:

- 1) Rauschgenerator,
- 2) Hörgeräte,
- 3) Keine apparative Versorgung.

Alle Patienten nahmen an einer dreimonatigen Gruppenverhaltenstherapie teil. Es wurden ausführliche audiologische sowie testpsychologische Untersuchungen durchgeführt, alle Patienten erhielten ebenso ein Tinnituscounseling. Der Therapiererfolg wurde mittels TF¹⁰² gemessen.

Nach drei Monaten Therapie konnte bei 64,5 % der Patienten eine Verbesserung der Tinnitusbelastung erreicht werden (um mindestens zehn Punkte im TF) Bei 32,3 % der Fälle konnte sogar eine Verbesserung um mindestens 20 Punkte erzielt werden. Dieser Effekt war nach drei und sechs Monaten noch immer statistisch signifikant, im Vergleich zum Wert vor der Therapie. Im Vergleich dazu zeigte die Kontrollgruppe keine signifikanten Verbesserungen. Es konnten keine signifikanten Einflüsse der Noiserversorgung festgestellt werden^{9a}.

5.4.2.7 Evidenz der pharmakologischen Therapien

Zur **rheologische Therapie** - darunter ist eine auf die Fließeigenschaften ausgerichtete Hämodilution (Blutverdünnung) zu verstehen [A. d. V.], die der Vorstellung folgt, die Kapillardurchblutung im Innenohr zu verbessern und damit Insuffizienzen der Gefäßbetten zu beheben - wird auch von den Experten aus Köln kommentiert: Dabei sind die Nebenwirkungen der Medikamente zu beachten, z. B. führte beim Medikament Dextran der erwünschte deutliche Hämokritabfall nach Infusion in zunehmenden Fällen zu anaphylaktischen Reaktionen oder akutem Nierenversagen. Die therapeutische Hämodilution mit Hydroxyäthylstärke (HAES) 6 % ist eine der zugelassenen, häufig eingesetzten Infusionslösungen zur multimodalen Therapie des Tinnitus (Expertenstellungnahme Michel, Köln).

Eine an 59 Erwachsenen durchgeführte randomisierte, placebokontrollierte Studie wurde von Hester et al.³¹ durchgeführt. Die Patienten mussten einen konstanten Tinnitus für die Dauer von zumindest einem Jahr aufweisen. Ihnen wurde eine gefäßerweiternde Substanz, **Cyclandelat**, verabreicht. Die Therapiedauer betrug drei Monate mit einer Dosierung von 400 mg dreimal täglich. Nur 29 der 59 Patienten beendeten die dreimonatige Behandlungsperiode. Vier Patienten in der Behandlungs- und drei Personen in der Placebogruppe berichteten von einer subjektiven Reduktion der Lautstärke des Tinnitus. Sämtliche audiologischen Testungen (Tonhöhe und Lautstärke) vor und nach der Behandlung zeigten keine signifikanten Veränderungen. Obwohl die Therapie mit Cyclandelat für einige Betroffene bei der subjektiven Lautstärkewahrnehmung eine signifikante Verbesserung erreichen konnte ist die Wirkung nicht ausreichend, um eine Fortsetzung der Therapie bei diesen Patienten zu rechtfertigen. Ein bedeutsamer Anteil der Patienten hat die Substanz nicht vertragen bzw. aufgrund von Nebenwirkungen die Teilnahme abgebrochen.

In einem prospektiven, randomisierten Versuch wurden zwei Medikamente, die die Mikrozirkulation im Innenohr verbessern sollen, miteinander verglichen. Dazu wurden 39 Patienten mit akutem Tinnitus und akuter Hörminderung mit Infusionen einerseits mit **Piracetam** plus HAES 6 % und andererseits **Naftidrofuryl** plus Hydroxyäthylstärke (HAES) 6 % behandelt. Eine komplette neurootologische und audiometrische Untersuchung wurde durchgeführt. Die beiden Gruppen unterschieden sich vor der Therapie nicht voneinander. Nach einer Behandlungsdauer von zehn Tagen zeigte sich in beiden Gruppen ein Hörgewinn, in der Naftidrofuryl- um 50 % und in der Piracetamgruppe um 56,7 %. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht statistisch signifikant. Die subjektive Beurteilung des Tinnitus ergab in der Piracetamgruppe eine Verbesserung bei 94 % der Patienten und in der Naftidrofurylgruppe bei 75 % der Patienten. Die Autoren schließen aus dieser Tatsache, dass beide Medikamente zur Behandlung von Tinnitus und Hörminderung gleich gute Ergebnisse erzielen²⁶.

Ohsaki et al.⁴⁹ führten eine **medikamentöse Kombinationstherapie** zur Behandlung von Tinnitus durch. Die Medikamente waren:

- 1) 6 mg Betahistinmesilat
- 2) Vitamin-B-Komplex (B1: 25 mg, B6: 25 mg, B12 250 µg)
- 3) Diazepam (ein Tranquillizer).

Jedes dieser Medikamente wurde dreimal täglich eingenommen. 67 Patienten wurden in die Behandlung eingeschlossen. 50 davon erfüllten sämtliche Studienerfordernisse. Nach fünf Wochen der Medikation fiel der Tinnitusgesamtscore hochsignifikant ab. Eine Selbsteinschätzung nach fünf Wochen zeigte, dass die Therapie bei 54 % der Patienten tatsächlich ansprach. 17 Patienten beendeten die Studie ohne vollständige Dokumentation. In einem Fall ergab sich eine Verschlechterung. Die Überlegung hinter dieser Kombinationstherapie war eine vermutete Tinnitusreduktion aufgrund einer Kapillardilatation der Kapillargefäße, einer erhöhten Kapillarpermeabilität, einer neurologisch verbesserten Enzymreaktion und einer sedativ-hypnotischen, Muskelentspannenden, anxiolytischen und krampflösenden Wirkung. Die Studie weist jedoch keine Kontrollgruppe auf.

Die **Arlevert-Therapie** ist eine Kombinationstherapie aus zwei Substanzen: Dihemenhydrinat, einem Antihistaminikum, sowie Cinnarizin, einem Antiemetikum, (Histamin-H1-Rezeptorblocker). In einer Studie von Novotny et al.⁴⁷, wird in einer randomisierten, doppelblinden Studie anhand von 122 Patienten bei einer dreimal täglichen Gabe in der Dauer von vier Wochen eine signifikante Verbesserung der nicht näher beschriebenen Symptomatik festgestellt. Die Kombinationstherapie erwies sich gegenüber den Substanzen in Einzelanwendung als überlegen.

Bei genauerer Betrachtung erweisen sich die nur in graphischer Darstellung angegebenen Resultate als statistisch nicht-signifikant. Eine angegebene Tabelle mit signifikanten Ergebnissen bezieht sich auf wechselseitige Substanzvergleiche, bei denen Tinnitus jedoch keine Rolle spielt (Schwindel, vegetative Symptome). Ein einziger Nebensatz verweist auf das Versagen der Medikation bei Tinnitus. Darüber hinaus fällt auf, dass keine Placebogruppe inkludiert war.

In einer Übersichtsarbeit¹⁰ wurden sieben randomisierte klinische Studien zur Wirksamkeit von **Tocainiden (Lidocain)** zusammengefasst. Die Untersuchungen waren mit unterschiedlichen Dosierungen angelegt. Es zeigten sich wiederholbare positive Effekte zur Behandlung von Tinnitus in allen Dosierungen über 1,2 mg/Tag. Zwei dieser höher dosierten Studien zeigten die positiven Wirkungen auch, jedoch erlitten zwei der Patienten einen absoluten Hörverlust der Tinnitusohren. Die Autoren der Übersichtsarbeit warnen vor der Verwendung dieses Medikaments, da es zur Behandlung lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen eingesetzt wird. Die beschriebenen Studien mit Tinnituspatienten zeigten hohe Komplikationsraten vor allem mit Übelkeit und „Flushs“. Die Dropoutraten lagen bei 36 %. Die Iontophorese des Medikaments in den Ohrkanal zeigte signifikante Effekte verglichen mit Placebo.

Otsuka et al.⁵⁰ berichten über die Anwendung von **Lidocain** (60 mg oder 100 mg) intravenös an 117 Ohren (103 Patienten). Innerhalb eines Zeitintervalls von fünf Minuten wurde bei 83 Ohren (70,9 %) eine vollständige oder teilweise Beschwerdefreiheit erreicht. Die 100-mg-Dosierung war bei der vollständigen Tinnituseliminierung stärker als die 60-mg-Dosierung. Die Patienten wurden für die Studie während einer 24-jährigen Studienzeit zwischen 1977 und 2001 rekrutiert. Die grundsätzlich signifikanten Verbesserungen in der Tinnituswahrnehmung unterschieden sich in ihrer Deutlichkeit in Abhängigkeit zu der Ausgangslautstärke bzw. des Patientenalters. Diese Resultate sind in der Studie in graphischer Darstellung angegeben. Im Rahmen dieser Untersuchung wird auf eine andere Arbeit verwiesen, in der eine minimale Plasmakonzentration von einem Mikrogramm pro Milliliter Lidocain als zur Tinnitusverringerung erforderlich betrachtet wird. Höhere Konzentrationen bringen die Gefahr von unerwünschten Nebenwirkungen mit sich.

Die Studie weist keine Kontrollgruppe auf. Ihr Ziel war offenbar nur, die Hypothese zu verfolgen, dass Tinnitus durch neurale Hyperaktivität ausgelöst werden könnte. Lidocain als Natriumkanalblocker beeinflusst die mechanorezeptorische Sensitivität. Es gibt keine Hinweise über die Nachhaltigkeit dieses Verfahrens. Eine Überprüfung der Nachhaltigkeit der Wirkung über fünf Minuten hinaus wurde nicht erhoben.

In einer weiteren Studie²⁷ wurde der Effekt von **Lidocaininjektionen** (1 mg / kg) an 30 Tinnituspatienten untersucht. Zur Überprüfung der Ergebnisse wurden vor und nach der Therapie die evozierten otoakustischen Emissionen gemessen. Die Ergebnisse zeigten einen 73-prozentigen Anteil an Patienten mit einer Tinnitusunterdrückung durch die Lidocaininjektion. Die Studie weist aufgrund der fünf Kontrollpatienten und der offenbar ausschließlich beschreibenden Darstellung methodische Unzulänglichkeiten auf [A. d. V.].

Simpson et al.⁵⁹ führten mit **Lamotrigin** einen randomisierten doppelblinden placebokontrollierten „Cross-Over“-Versuch an 31 freiwilligen Teilnehmer / innen durch. Bevor die Lamotrigin-

bzw. Placebotabletten (25 mg für zwei Wochen, 50 mg für zwei Wochen und 100 mg für vier Wochen) angewendet wurden, wurde im Vorfeld eine intravenöse Infusion mit Lidocain durchgeführt. Damit wurde eine Lidocainsensitivität getestet. Der Versuch dauerte insgesamt 16 Wochen, jeweils acht Wochen eine Phase, zweimal „Cross-Over“. Während dieser Periode wurden fünfmal Tinnitus-einschätzungen vorgenommen. Bei einer sehr geringen Anzahl von Probanden wirkte sich die Therapie positiv auf die Tinnituswahrnehmung aus, weshalb diese Therapie nach Meinung der Autoren als Therapieform der ersten Wahl nicht ausreichend wirksam sei. Lamotrigin kann den Tinnitus bei manchen Personen reduzieren, wobei das Kriterium für einen Behandlungserfolg aus dieser Studie nicht vorhergesagt werden kann.

In einem doppelblinden placebokontrollierten Versuch wurde Tinnituspatienten **Baclofen** verabreicht⁷¹. Dies ist ein GABA-Agonist und wirkt direkt auf die GABA-Rezeptoren. Dieses Medikament wird zur Behandlung von Trigeminusneuralgien und Muskelspasmen verwendet. Der Versuch, es zur Behandlung von Tinnitus einzusetzen, wird in der Arbeit mit der Theorie begründet, dass Tinnitus durch eine Übererregung im auditorischen Zentralnervensystem, nach Beschädigung der Haarzellen entsteht. 63 Patienten mit chronischem Tinnitus (kein pulsatiler Tinnitus) wurden in zwei Gruppen eingeteilt, eine Baclofen- und eine Placebogruppe. Die Behandlung dauerte drei Wochen. Vor und nach der Behandlung wurden auditorische Messungen zur Tinnituseinschätzung durchgeführt. Die Gehörsensitivität wurde mittels standardisierter Verfahren gemessen, sowie die auditorisch-evozierten Potentiale und Röntgenaufnahmen erfasst. Eine subjektive Einschätzung der Tinnitusbelastung wurde mittels THI⁴⁶ durchgeführt. Die Medikamentengabe wurde von 10 mg Tabletten zweimal täglich in der ersten Woche um eine Kapsel wöchentlich auf drei Kapseln zweimal täglich in der dritten Woche erhöht. Diese Dosierung wurde aus der klinischen Erfahrung zur Behandlung von Tinnitus mittels Baclofen gebildet und wurde zurückentwickelt, bevor die beschriebenen akustischen Halluzinationen auftreten konnten¹²³. Die statistische Analyse bestand aus t- bzw. Chi-Quadrat-Tests der Tinnitusmessungen, vor und nach der Behandlung. Der einzige signifikante Unterschied zwischen den Gruppen konnte im THI beobachtet werden ($p = 0,02$), wobei jedoch zu bedenken ist, dass bereits vor der Behandlung eine große Heterogenität der Scores festzustellen war (8 bis 98 in der Placebogruppe, 2 bis 90 in der Behandlungsgruppe). Es zeigte sich jedoch eine klinisch und statistisch signifikante Differenz in den Nebeneffekten, die Baclofengruppe berichtete über Verwirrung, Schwindel, Schläfrigkeit, gastrointestinale Probleme, Schwäche und eine selbst eingeschätzte Verschlechterung der Tinnitus-symptomatik. Es konnten keine signifikanten Unterschiede in den gemessenen Tinnitusvariablen beobachtet werden.

Eine weitere Behandlung mit **GABA-Rezeptor-Agonisten** wird als „receptor target therapy“ bezeichnet und bestand aus der Gabe von **Gabapentin und Clonazepam** über einen Zeitraum von sechs bis acht Wochen. In die Studie eingeschlossen waren 19 Patienten mit einem klinisch diagnostizierten subjektiv-idiopathischem Tinnitus (SIT), des schweren, chronischen Typs. Zur Evaluierung der Ergebnisse wurde eine Zusammenstellung von subjektiven Einschätzungsskalen verwendet, die die Autoren in dieser Zusammenstellung von fünf Verfahren als Tinnitus Outcome Profil (TOP) bezeichnen. Neben einer kompletten medizinisch-audiologischen Abklärung wurden folgende fünf Verfahren verwendet: der Tinnitus Intensity Index (TII), ist eine Methode der Selbsteinschätzung Stufen von 0 (kein Tinnitus) bis 7 (lauteste denkbare Form), dem Tinnitus Annoyance Index (TAI), ebenfalls einer Skala von 0 (keine Belästigung) bis 7 (starke Belästigung), dem TST der in folgenden Stufen Einschätzungen zulässt: kein, wenig, mäßig, stark und sehr stark, dem THI der in denselben Abstufungen wie der TST misst sowie der Measurement of Depression Scale (MDS), die ebenfalls die genannte fünfstufige Skala zulässt. Die Ergebnisse zeigten signifikante Verbesserungen in den Skalen TII ($p < 0,001$), TAI ($p < 0,001$) und TST ($p = 0,020$). Der THI und die MDS zeigten keine signifikanten Veränderungen. In diesen drei Skalen konnten dieselben signifikanten Unterschiede nach einem Zeitraum von drei Jahren nachgewiesen werden. Die Autoren betonen, dass es wichtig ist, Tinnitus mit einer Test-batterie abzuklären, da die individuelle Problematik erst dadurch erkannt werden kann²³.

Eine andere placebokontrollierte, randomisierte, einfachblinde Studie^{9c} hatte zum Ziel, den Effekt einer einzelnen Infusion mit **Caroverin**, einem **Glutamatantagonisten**, auf Tinnituspatienten mit einem CST zu überprüfen. 60 (58 Patienten mit chronischem, zwei mit akutem Tinnitus) wurden nach erfolgloser Therapie mit oraler Medikation wie Betahistin oder Sulpirid (ca. einen Monat) in die Studie aufgenommen. Die spezielle Form des Tinnitus (CST) wurde anhand von Ausschlusskriterien diagnostiziert. Allen Patienten wurde eine Infusion mit 100 ml Salinelösung verabreicht, die Behandlungs-

gruppe erhielt zusätzlich 160 mg Caroverin. Zur Einschätzung des Tinnitus wurde eine subjektive Fünf-Punkte-Skala zur Schwere des Tinnitus vorgegeben, ebenso wurden akustische Messungen des Tinnitus vor, unmittelbar nach dem Ereignis und eine Woche nach der Behandlung durchgeführt. Das Ziel der Untersuchung war die Reduzierung des Tinnitus sowohl in der Selbsteinschätzung als auch in der akustischen Messung. In der Caroveringruppe erreichten unmittelbar nach der Behandlung 19 von 30 Patienten signifikant niedrigere Werte im Vergleich zur Placebogruppe ($p < 0,0001$). Nach einer Woche wurden von den 19 Caroverin-Respondern noch 14 mit erfolgreicher Tinnitusunterdrückung beobachtet, im Vergleich zu den 15 Non-Respondern ergab das im statistischen Vergleich eine Signifikanz von $p = 0,0001$. Bei dieser speziellen Form des Tinnitus (CST) kann Caroverin als wirksam betrachtet werden.

Eine placebokontrollierte, randomisierte Untersuchung⁴ an 37 Tinnituspatienten hatte zum Ziel, die Wirksamkeit eines **trizyklischen Antidepressivums, Amitryptilin**, zu untersuchen. Die Patienten wurden in eine Behandlungs- (N = 20) und eine Placebogruppe (N = 17) geteilt. Die Behandlungsgruppe erhielt 50 mg/Tag Amitryptilin in der ersten Woche und 100 mg/Tag in den darauf folgenden fünf Wochen. Die Placebogruppe bekam Tabletten mit Laktose. Bei allen Patienten wurde zu Beginn und am Ende der Therapie ein Fragebogen vorgegeben, audiologische Untersuchungen gemacht (Lautheit und Frequenz des Tinnitus), Hochfrequenzaudiometrie eingesetzt, sowie ein Impedanztest, und die auditorische Hirnstammreaktion gemessen. Der Schweregrad der Beschwerden nahm in der Behandlungsgruppe sowohl in den Mittelwerten der subjektiven, als auch in jenen der objektiven Tests statistisch signifikant ab ($p < 0,05$). In der Amitryptilingruppe konnte der Erfolg bei 95 % nachgewiesen werden, in der Placebogruppe bei 12 %. Die Autoren schließen daraus, dass Amitryptilin zur Behandlung von Tinnitus geeignet ist.

Auch in der Übersichtsarbeit von Dobie¹⁰ wird **Amitryptilin** als effektives Medikament zur Behandlung von Tinnitus bezeichnet. In den dort erwähnten Studien mit **Antidepressiva** zeigte sich Amitryptilin als statistisch signifikant gegenüber Placebo. Ein anderes solches Medikament Nortriptylin führte ebenfalls zu Verbesserungen der Tinnitusvariablen, wobei nichts von der statistischen Auswertung beschrieben ist.

In einer doppelblinden, placebokontrollierten „Cross-Over“-Studie⁷ wurde die Wirksamkeit von **Clonazepam**, einem Benzodiazepin untersucht. Obwohl mehrere Indikatoren gemessen wurden konnten keine Gesamtverbesserungen erreicht werden, was angesichts der Fallzahl (acht Patienten) bei gleichzeitiger nicht parametrischer Messung aufgrund der geringen Macht der statistischen Methode zu erwarten war [A. d. V.].

In einer Übersichtsarbeit¹⁰ werden zwei Untersuchungen mit **Benzodiazepinen** (Clonazepam, Diazepam, Flurazepam, Oxacepam und Alprazolam) erwähnt. In der ersten Studie fehlen viele Details, jedenfalls werden positive Effekte als sehr kurz dauernd beschrieben, beim Absetzen des Medikaments war die Tinnituslautheit wieder am Ausgangspunkt. In der zweiten Arbeit mit Alprazolam konnten weitere Wirkungen, d. h. nicht nur die Lautheit des Tinnitus verbessert werden, jedoch auch nur kurzfristig.

Eine randomisierte klinische Studie bezüglich **Zinks** an 41 Tinnituspatienten zeigt auf, dass Tinnitusbetroffene einen geringen Blutzinkspiegel haben könnten (31 % der Untersuchten). Zink als für den Zellstoffwechsel wichtiges Spurenelement ist ein wesentlicher Bestandteil eines funktionierenden Immunsystems. Zinkmangelzustände können kognitive Aufmerksamkeits-, Antriebsstörungen sowie Verhaltensänderungen nach sich ziehen. Unter der Annahme, dass Zink eine Rolle in der Pathophysiologie von Tinnitus spielt, wurden eine vereinheitlichte Zinkdosis verabreicht und hochfrequenz-audiologische Messungen vorgenommen. Während sämtliche Prä-Post-Vergleiche bezüglich der wahrgenommenen Tinnituslautstärke keine Wirkung zeigen, wurde anhand eines siebenstufigen subjektiven Tinnitus Scorings ein signifikanter Unterschied in der Behandlungsgruppe festgestellt. Dazu muss gesagt werden, dass jedoch auch die Kontrollgruppe (Placebogruppe) ein knapp an der Grenze zur statistisch gesicherten Verbesserung, tendenziell einen positiven Effekt erkennen ließ³.

Eine weitere Studie⁷⁹ hatte zum Ziel, die Prävalenz des geringen **Zinkspiegels** von Tinnituspatienten herauszufinden und die Wirksamkeit einer Zinktherapie zu untersuchen. 40 Patienten (32 Männer und acht Frauen) mit schwerem Tinnitus wurden in die Untersuchung aufgenommen. Der Zinkgehalt im Blut wurde mittels Spektrophotometrie gemessen, ebenso wurden otologische und audiologische Untersuchungen, einschließlich Lautstärke und Frequenzeinschätzungen des Tinnitus gemacht. Als

Evaluationsvariable zur Überprüfung des Therapieoutcomes wurde ein zehnstufiger Selbsteinschätzungsfragebogen, der von allen Patienten zu Beginn und zwei Monate nach der Therapie ausgefüllt wurde. Alle Patienten erhielten Zinktabletten (220 mg täglich, über zwei Monate). 47 % der Patienten wiesen einen Zinkgehalt von unterdurchschnittlich bis an der unteren Grenze des normalen Werts auf. Die Zinktherapie zeigte jedoch nach der Therapie keine signifikanten Veränderungen der Tinnitusbelastung, weder bei Personen mit geringem Zinkblutgehalt noch bei jenen mit normalen Werten.

Melatonin, ein Neurohormon, wurde im Rahmen einer randomisierten, placebokontrollierten Doppelblindstudie angewendet. 3 mg Melatonin während einer Dauer von 30 Tagen nach oder vor einer Placebophase von 30 Tagen („Cross-Over“-Design) wurde an 30 Patienten angewendet. Die Messskalen waren „Tinnitusmatching“, THI, Fragebogen und Interview. Es zeigten sich selbst im objektivsten Testverfahren („Tinnitusmatching“) keine signifikanten Unterschiede zwischen der Melatonin- und der Placebogruppe, während die subjektiveren Fragen im THI als auch im TF sich als signifikant verbessert erwiesen. Diese uneinheitlichen Ergebnisse sind nach Aussage der Autoren schwer zu interpretieren⁵⁵.

In einer deutschen Studie⁷⁴ wurde die Wirksamkeit einer abgestuften **pharmakologischen Therapie mittels rheologischer Infusionstherapie, Neurotransmitterapplikation und Lidocaininjektion** untersucht. Dazu wurden die Daten von 123 Tinnituspatienten retrospektiv hinsichtlich Wirksamkeit und Verträglichkeit mehrerer Regime untersucht, wobei auch der langfristige Effekt berücksichtigt wurde. 83,7 % der Patienten mit akutem und 16,1 % mit chronischem Tinnitus erreichten mit Dextran / Procain eine Besserung. Der Effekt trat bei 89 % der Patienten in den ersten fünf Tagen ein. Die Neurotransmitterapplikation (Glutamat) erbrachte in 26,5 % eine Besserung der Ohrgeräusche, Lidocaininjektionen bei 16,7 % der Patienten mit akutem und 38,9 % der Patienten mit chronischem Tinnitus. Den langfristigen Therapieerfolg beurteilten 66,7 % der Patienten mit akutem bzw. 15,6 % der Patienten mit chronischem Tinnitus als deutlich. Die Verträglichkeit ist mit 4 % reversibler Nebenwirkungen als sehr gut einzustufen. Die Autoren ziehen aus dieser Entwicklung den Schluss, dass ein Stufenkonzept- d.h. 1. Dextran / Procain über fünf Tage, 2. Lidocaininjektion und 3. Neurotransmitterapplikation über drei Tage zu empfehlen sei. Damit konnten nach dieser Studie bei insgesamt 95,3 % der akut und 26,7 % der chronisch Tinnitusbetroffenen ein Verschwinden oder eine Besserung der Beschwerden erreicht werden.

5.4.2.8 Evidenz der chirurgischen Verfahren

Eine Studie von Szymanski et al.⁶⁶ an 149 Patienten erprobte die Tinnitustherapie durch **Stapedektomie** (operative Steigbügelentfernung). Die Stapedektomie ist eine am Untersuchungsort durchgeführte Routineoperation zur Wiederherstellung des Hörvermögens. In einer retrospektiven Analyse wurden 149 Fälle ausgewählt, die vor der Operation Tinnitusbeschwerden hatten. Im Rahmen dieser Untersuchungsgruppe konnte festgestellt werden, dass in 73 % der Fälle der Tinnitus vollkommen verschwand, 17 % berichteten über eine Verbesserung und 10 % zeigten keine Veränderung. Die Verbesserungen waren statistisch signifikant. Die Autoren bezweifeln jedoch die klinische Bedeutung des Eingriffs und führen den Erfolg eher auf einen zugrunde liegenden Krankheitsfortschritt der Grunderkrankung (vor allem Otosklerose) zurück als auf den operativen Eingriff. Das Resultat der Stapedektomie hinsichtlich Tinnitus kann präoperativ nicht vorausgesagt werden, ein bedeutsamer Anteil kann jedoch eine Verbesserung erwarten. Mit dieser Arbeit meinen die Verfasser ein Entstehungsmodell für Tinnitus unterstützt zu sehen, dem eine Verschlechterung der Flüssigkeitsmechanik in der Schnecke zugrunde liegt, was auch bei Otosklerose der Fall ist. Die operative Eröffnung der Steigbügelplatte erleichtert diese Situation.

Eine weitere Studie mit otosklerotischen Tinnituspatienten bestätigt diese Ergebnisse. Bei einer Gruppe von 50 Patienten mit einem schweren präoperativen Tinnitus wurde bei 64 % durch eine Stapedektomie eine vollständige Tinnitusreduktion erreicht, bei 16 % eine Verbesserung, bei 14 % zeigte sich keine Veränderung und bei 6 % eine Verschlechterung. Die Effekte waren bei vollständiger Steigbügelentfernung deutlicher als bei einer teilweisen¹⁷.

Cochlearimplantation

Bei Cochlearimplantaten handelt es sich um elektronische Geräte, die Personen mit schwerer Hörverminderung eine Verbesserung ihrer Höreindrücke bringen soll. Voraussetzung ist die Abklärung der cochlären Schwerhörigkeit, bei intakter Funktion der Hörnerven¹³⁵. Auch bei dieser Form von Gehörserkrankung kann es zu Tinnitus kommen.

Eine Übersichtsarbeit von Miyamoto⁴³ fasst sämtliche seit 1994 zum Thema Cochlearimplantationen erschienene Arbeiten zusammen. Es ergeben sich fünf Studien, die den Qualitätsanforderungen dieser Übersichtsarbeit entsprachen. Unter den vielen zu diesem Thema erschienen Publikationen, die aufgrund der vielen unvergleichbaren Befragungsmethoden ausscheiden mussten, fanden sich auch viele nicht standardisierte Messinstrumente der Ergebnisprüfung. Es handelt sich bei dieser Arbeit um eine rein beschreibende Zusammenfassung, daher sind erkennbare Verbesserungen nicht gegen den Zufall getestet. Aus punktuellen, teils jedoch deutlichen Verbesserungen in den am ehesten vergleichbaren Skalen, „Belästigung“, „Lautstärkenverbesserung“ und „Zufriedenheit mit der Behandlung“ werden von den Autoren die Empfehlungen abgeleitet, dass eine Verbesserung der Dauer und der Intensität des Belästigungslevels und der wahrgenommenen Lautstärke nach der Implantation erzielt werden kann. Das Risiko einer Verschlechterung in der Tinnituswahrnehmung wird als gering beschrieben.

82 Tinnituspatienten wurden nach einer Studie von Tyler⁶⁷ einer Cochlearimplantation unterzogen, von denen 22 Patienten präoperativ über Tinnitus klagten. Zwei Jahre nach der Implantation wurde in neun Fällen von einer Reduktion der Tinnitusbelastung berichtet, in drei von einer Verschlechterung. Außerdem erlitten drei weitere Personen, die zuvor nicht an Tinnitus litten, einen schweren Tinnitus nach der Operation. Diese Anwendungsbeobachtung wird durch verschiedenste vermutete Ursachen über einen begleitenden Hörverlust überlagert.

Die Aussagekraft dieser Studie ist schwer einschätzbar, da es sich um ein Studienprogramm möglicherweise ausschließlich mit Kriegsveteranen handelt [A. d. V.].

In einer Studie^{9b}, die die Resultate von fünf Jahren der Cochlearimplantationen des „Midland Cochlear Implant Programme“ (MCIP) analysierte, hatte zum Ziel, die Einflüsse der Operation auf Tinnituspatienten zu untersuchen. 99 Betroffene wurden in die Studie eingeschlossen, wobei 80 bereits vor der Implantation an Tinnitus litten (64 bi- und 16 unilateral). Nach der Implantation litten nur noch 61 Personen an Tinnitus (40 bi- und 21 unilateral). Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,001$). Es konnte herausgefunden werden, dass der Tinnitus in beiden Ohren (implantiert und kontralateral) unterdrückt war. Die Autoren führen das auf kombinierte Wirkungen von lokalen und zentralen Faktoren zurück.

5.4.2.9 Sonstige Therapieverfahren und ihre Evidenz

Unter den sonstigen Therapieverfahren werden vor allem alternative Methoden genannt, die meist zusätzlich zu gängigen Behandlungsmethoden eingesetzt werden, wenn sich der gewünschte Erfolg nicht einstellt. Dazu zählen Methoden wie die Akupunktur, homöopathische Medikation, Gingko-, Biloba-, Laserbehandlung, Ionopherese und andere.

5.4.2.9.1 Hyperbare Sauerstofftherapie

Bei diesem Verfahren wird zunächst unterstellt, dass der Tinnitus durch einen Mangel an Sauerstoff hervorgerufen wird. Daher ist diese Therapie nur bei frischen Ohrgeräuschen Erfolg versprechend. Sie wird vor allem nach Knalltrauma, Hörsturz und bei akutem Tinnitus eingesetzt. Bei dieser Therapieform wird unter erhöhtem Außendruck (die Patienten werden in eine Druckkammer eingeschleust) reiner Sauerstoff über eine Maske eingeatmet. Dadurch erhöht sich der freie gelöste Sauerstoff im Blutplasma (normalerweise ist der Sauerstoff an die roten Blutkörperchen gebunden) in einem so hohen Maß, dass theoretisch auch ohne jeglichen Blutfarbstoff (Hämoglobin) ein Überleben möglich wäre. Durch das erhöhte Sauerstoffangebot im Blut wird auch die Sauerstoffsättigung im Innenohr erhöht und somit mehr Energie für die Haarzellen bereitgestellt⁵⁷.

In einer Studie von Delb et al.⁹ wollten die Autoren die in der Literatur berichteten Erfolge mit der hyperbaren Sauerstofftherapie an den eigenen Patienten überprüfen. 193 Patienten, bei denen nach einer primär ohne Erfolg durchgeführten hämorrhheologischen (die Blutgerinnung betreffende) Infusionsbehandlung eine hyperbare Oxygenierung durchgeführt wurde, erhielten vor, während und nach der Therapie einen Fragebogen zur Erfassung des Schweregrads des Tinnitus. Die hyperbare Sauerstofftherapie wurde nach dem von der GTÜM (Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin) empfohlenen Schema durchgeführt. Des weiteren wurde zu denselben Zeitpunkten die Hörschwelle bestimmt und eine Befragung der Patienten durchgeführt. Messbare Verbesserungen des Tinnitus konnten in 22 % der Fälle, gute Verbesserungen in 17 % und sehr gute Verbesserungen in 10,4 % erreicht werden. Bei zwei Patienten (1 %) verschwand der Tinnitus völlig. Bereits bei einer Zeitdauer von 40 Tagen nach dem ersten Auftreten der Tinnitusymptomatik zeigte sich eine deutliche

Verminderung der Wahrscheinlichkeit eines Behandlungserfolgs. Die hyperbare Sauerstofftherapie kann nach primär erfolgloser Infusionstherapie bei akuten Funktionsstörungen des Innenohrs als ergänzender Therapieversuch angesehen werden. Die Therapie sollte jedoch laut den Autoren innerhalb des ersten Monats nach Auftreten des Tinnitus begonnen werden.

5.4.2.9.2 **Transkraniale magnetische Stimulation**

Plewnia et al.⁵¹ berichten über ein erfolgreiches experimentelles Verfahren, bei dem eine transkraniale magnetische Stimulation mit 10 Hz an acht Punkten der Kopfhaut sowie vier Kontrollpunkten an einer Gruppe von 14 Patienten mit Tinnitus angewendet wurde. Die Stimulation wurde in der Schläfenbeinregion des Kortex angewendet. Es konnte eine signifikante Reduktion des Tinnitus bei regionspezifischer Anwendung (d. h. nur im Schläfenbeinbereich, nicht an den Kontrollpunkten) erreicht werden. Die Methode wurde als experimentell bezeichnet und weitere Arten der Stimulation mit anderen Frequenzen oder anderer Behandlungsdauer werden empfohlen, um eine längere Tinnitusunterdrückung zu erzielen. Aus dieser Tatsache wird geschlossen, dass sich diese Methode zu einer Therapieform entwickeln könnte.

Bei dieser Studie handelt es sich um eine nicht-kontrollierte Studie, die zudem aus einer heterogenen Patientengruppe gebildet wurde [A. d. V.].

In einer Übersichtsarbeit zur Behandlung von Tinnitus¹⁰ werden zwei Untersuchungen zur **elektromagnetischen Stimulation** beschrieben. Eine placebokontrollierte Studie berichtet über Verbesserungen in der aktiven Gruppe verglichen mit der inaktiven (Placebo), es wird jedoch keine Signifikanz angegeben. In der zweiten Studie wird dies ebenso gezeigt, jedoch beschreiben einige der Patienten Klingeltöne während der Stimulation, was es schwierig macht, die Placeboeffekte herauszuhalten.

5.4.2.9.3 **Transkutane Nervenstimulation (TNS)**

Rahko und Kotti⁵² berichten von einer Anwendung der TNS an 50 Patienten, 26 mit TNS-Behandlung und 24 Kontrollpatienten. Nach der Schulung an dem Gerät, mussten die Personen für die Dauer einer Woche täglich zweimal je 45 Minuten eine Elektrode an der Mittelhandfläche befestigen. Die Kontrollgruppe erhielt keine Behandlung. Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich Tinnitus zwischen den beiden Behandlungsgruppen.

5.4.2.9.4 **„Low-power Laser“ (Transmeatale Niedriglaseranwendung)**

Bei dieser Behandlungsform wird eine Bestrahlung der tinnitusbelasteten Ohren mit Niedriglaserstrahlen in unterschiedlicher Dauer und Frequenz vorgenommen.

Mirz et al.⁴² berichten von einer doppelblinden, placebokontrollierten Studie über die Anwendung von Niedrigenergielaser an 50 Patienten. Die Messskalen für Tinnitus waren die folgenden acht Tests: VAS, THI, TCSQ, TAS, STAI, EPQ, SSQ, BDI. Der Laser war ein kombinierter Gallium-Aluminium-Arsen (Ga-Al-As)-Diodenlaser mit der Maximalenergie von 140 mW und einer Wellenlänge von 830 nm mit unsichtbarem Strahl. Das Frequenzspektrum betrug zwischen 10 und 1500 Hz. Sämtliche Probanden wurden als hoch motiviert beschrieben. Es ergibt sich ein unklares Muster von ausgewählten schwachen Signifikanzen, denen fragwürdige Relevanzen gegenüberstehen. Die Ergebnisse werden als enttäuschend beschrieben, der Effekt der einen oder anderen statistischen Signifikanz wird auf Placebowirkung zurückgeführt und auf die notwendigerweise mit der Behandlung verbundenen erweiterten Aufmerksamkeit gegenüber dem Patienten.

In einer prospektiven randomisierten Doppelblindstudie von Nakashima⁴⁵ wurde an 45 Patienten bzw. 68 Ohren eine 60-mW-Laserbestrahlung vorgenommen. Die aktive- bzw. Placebolasertherapie wurde einmal wöchentlich für sechs Minuten durchgeführt. Der Fragebogen zum Tinnitus enthielt die Themenbereiche „Lautstärke“, „Dauer“, „Qualität“ und „Belästigung“ und wurde vor und nach der Behandlung vorgegeben. Bei keiner der Skalen zeigte sich ein therapeutischer Effekt, bei einem Patienten musste nach der dritten Behandlung wegen akuter Hörverschlechterung die Therapie abgebrochen werden. Die Autoren schließen daraus, dass mit diesem vorliegenden Patientenkollektiv die Wirksamkeit nicht belegt werden konnte. Sie kommen damit zu dem gleichen Resultat wie fünf weitere genannte Studien, aus den Jahren 1993 bis 1999.

5.4.2.9.5 **Kombination aus Niedriglaser- und Gingkotherapie**

Eine deutsche Studie¹⁵² beschäftigte sich mit der Kombination aus Niedriglaserbestrahlung (Gerät: Medi HN-12 Combi, Fa Felas, Helium-Neon, Infrarot Laser) und der intravenösen Verabreichung eines

Gingkoextrakts zwölfmal in vier Wochen. Studienteilnehmer / innen waren 155 Patienten / innen mit einem chronischen Tinnitus über mehr als sechs Monate, die bereits einen oder mehrere Therapieversuche hinter sich hatten. 130 Patienten / innen beendeten die Studie. Die Patienten wurden in vier Gruppen eingeteilt, um bei Therapieeffekten zwischen Laser- und Ginkgobehandlung, bzw. ihrer Kombination unterscheiden zu können. Ausgewertet wurden die Messungen des Audiogramms, Lautheit des Tinnitus, Residualunterdrückung, Tinnitusmaskierung nach Feldmann und ausgelöste otoakustische Emissionen. Anhand einer VAS mussten die Patienten / innen ihre subjektive Einschätzung der Lautheit, Belästigungsgrad und Stress abgeben. Der TF von Goebel und Hiller sollte den somatischen und psychischen Belastungsgrad einschätzen lassen, der subjektive therapeutische Effekt wurde mittels Fragebogen von Lenarz erhoben. Diese Erhebungen wurden vor, nach, sowie drei Monate nach der Behandlung durchgeführt. Das Ergebnis: In allen vier Behandlungsgruppen waren sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen zu beobachten. Es gab keine statistisch signifikanten Ergebnisse.

5.4.2.9.6 Gingko-Bilobatherapie

In der medikamentösen Behandlung des Tinnitus gehört der Extrakt des Ginkgo-Bilobabaums zu den am häufigsten verordneten Medikamenten, besonders bei der Therapie chronischer Ohrgeräusche. Die Wirksamkeit dieses Medikaments bei mindestens seit zwölf Monaten bestehendem Tinnitus wurde anhand eines sehr großen Patientenkollektivs (1121 Teilnehmer) in einer placebokontrollierten Doppelblindstudie untersucht⁹⁰. Das Mindestalter war 18, das Höchstalter 70 Jahre. Alle Patienten litten konstant und länger als zwölf Monate an Tinnitus. Sie waren sonst weitgehend gesund, nahmen keine Psychopharmaka und hatten Ginkgo bislang nicht eingenommen. Nach Abschluss der Therapie berichteten 9,7 % der mit Placebo und 9,4 % der mit Ginkgo behandelten Patienten über eine Verbesserung ihres Tinnitus, zwei Wochen später gaben 13,3 % (Ginkgo) und 11 % (Placebo) allerdings eine erneute Verschlechterung an. Einzige signifikante Unterscheidung war, dass Ginkgo mehr positive Nebeneffekte (allgemeines Wohlbefinden, Wunsch nach Sex, Verringerung von Kopfschmerz, Unwohlsein etc.) hervorrief als das Placebo, allerdings auch nur bei 14 gegenüber sieben von 467 der Studienteilnehmer im direkten Paarvergleich.

Die hier vorgestellte placebokontrollierte Doppelblindstudie aus England belegt anhand sehr großer Patientenzahlen, dass Ginkgo-Biloba in der Behandlung des chronischen Tinnitus nicht wirksamer als ein Placebo ist. Nicht zuletzt aus Kostengesichtspunkten sollte daher die Verordnung für diese Indikation im Praxisalltag strenger hinterfragt werden [A. d. V.].

An 60 Patienten wurde von Morgenstern und Biermann⁴⁴ eine Kombinationstherapie und eine danach folgende orale Anwendung eines Ginkgospezialextrakts (EGb 761) untersucht. Nach zehn Tagen Infusion dieses Mittels mit 200 mg / Tag wurde eine Doppelblindrandomisierung vorgenommen und ambulant mit zweimal 80 mg / Tag placebokontrolliert für die Dauer von zwölf Wochen weitergeführt. Obwohl der absolute Behandlungsunterschied zwischen den Gruppen nach vier, acht und zwölf Wochen als moderat beschrieben wird, ergab sich eine statistisch gesicherte Überlegenheit des Ginkgopräparats gegenüber Placebo.

In einer Übersichtsarbeit¹³ zur Behandlung von Tinnitus mit Gingko-Biloba fand sich folgende Ergebnistabelle:

Tabelle 8: Randomisierte, kontrollierte Studien zur Gingko-Bilobatherapie gegen Tinnitus.

Erster Autor	Design	Stichprobe	Behandlungen	Hauptendpunkt	Hauptergebnisse
Meyer (1986)	Multicenter RCT, doppelblind, zwei Parallelgruppen	103 Patienten mit klinischem Tinnitus	2 x 2 ml GBE (Tanakan) tgl. oder Placebo, drei Monate	Schwerescore (0-3)	Signifikant mehr Patienten in der GBE-Gruppe mit Verbesserungen und schnellerer Symptomreduktion.
Meyer (1986)	Multicenter RCT, 3-armig	259 Patienten mit Tinnitus, einem Jahr oder mehr	3 x 3 ml GBE (Tanakan) oder Nicergolin oder Almitrin-Raubasin, mindestens ein Monat	Spezielle Evaluation	Signifikant mehr Patienten mit Verbesserungen in der GBE-Gruppe verglichen mit beiden anderen Gruppen.
Holgers (1994)	A) Offene Studie ohne Kontrolle. B) RCT, doppelblind, „Crossover“	A) N = 80 B) N = 20 Patienten mit anhaltendem schwerem Tinnitus	A) 2 x 14,6 mg GBE (Seredrin) tgl. zwei Wochen lang B) 2 x 14,6 mg GBE (Seredrin) tgl. zwei Wochen lang (eine Woche Medikament oder zwei Wochen Placebo und vice versa)	Nach Vorgabe der Patienten	Keine signifikanten Unterschiede zwischen Behandlungs- und Placebogruppen. Gingko-Bilobaextrakt war unterdosiert.
Morgenstern (1997)	RCT, doppelblind, zwei Parallelgruppen	99 Patienten mit chronischem Tinnitus	3 x 40 mg GBE (Tebonin) tgl., oder Placebo 12 Wochen lang	Tinnituslautheit (audiometrisch)	Kein Effekt in der Placebogruppe, von 42 Db zu 39 Db in der Behandlungsgruppe (signifikanter Unterschied)
Juretzek (1998)	A) Offene Studie B) RCT, doppelblind, zwei Parallelgruppen	60 Patienten mit chronischem Tinnitus	A) 200 mg GBE (Tanakan) Injektion, gefolgt von B) 2 x 80 mg tgl. orale Gabe von GBE (Tanakan) oder Placebo drei Monate lang	Tinnituslautheit (audiometrisch)	Signifikante Verbesserungen in der Behandlungsgruppe verglichen mit Placebo, ebenso für sekundäre Endpunkte wie die Tinnitusfrequenz

GBE = Gingko-Bilobaextrakt. RCT = Randomisierte, kontrollierte Studie.

Quelle: Ernst, Stevinson¹³.

Bei Holstein³² werden in einer systematischen Übersichtsarbeit unter Einschluss der gesamten Einträge bei MEDLINE oder EMBASE (ohne Jahreseinschränkung), zusätzlich zu den in der vorhergehenden Tabelle angegebenen, noch drei Studien angegeben, die alle mehr als 20 Jahre alt sind. Darin sind mit teilweise sehr kleinen Fallzahlen Patientengruppen ausgewählt, bei denen Tinnitus teilweise ein Nebensymptom darstellt und eine Trennung von zerebrovaskulärer Insuffizienz, Hörminderung oder Schwindel nicht vorgenommen werden kann.

5.4.2.9.7 Pneumatische externe Gegenpulsation (PECP)

Bei der PECP wird eine retrograde Pulswelle in der Diastole erzeugt, durch eine EKG-getriggerte Kompression des Gefäßbetts der unteren Extremitäten. Die Pulswelle bewirkt eine Perfusionzunahme aller inneren Organe. Die Behandlung setzt sich aus vier Phasen zusammen:

- I Aufpumpen des Wadencuffs - leitet die retrograde Pulswelle ein,
- II Fortleitung der retrograden Pulswelle durch Kompression der Oberschenkelcuffs,
- III Kompression des Beckengurts durch eine um jeweils 20 ms zeitversetzte Kompression
- IV Abbruch der Kompression - führt zur kardialen Entlastung.

Der Zweck soll in der mechanischen Verbesserung der Innenohrdurchblutung liegen⁴⁸.

Offergeld et al.⁴⁸ wendeten die Methode der PECP an 33 Tinnituspatienten nach erfolgloser Infusionstherapie an. 10 % der Patienten mussten aufgrund PECP-assoziiierter Beschwerden die Therapie abbrechen. An fünf aufeinander folgenden Tagen wurde für jeweils eine Stunde, in zwölf Fällen an zehn aufeinander folgenden Tagen, diese Therapie angewandt. In 47 % der Fälle nahm die Tinnitusintensität nach Abschluss der Behandlungsserie um durchschnittlich 16 dB ab. Eine Ton-schwellenverbesserung fand sich in 28 % der Fälle, bei durchschnittlich 19 dB. Im Rahmen der Verlaufskontrolle wurden die Patienten nach vier, acht und zwölf Wochen, sowie sechs und zwölf Monaten tonaudiometrisch kontrolliert. In allen primär positiven Fällen persistierte der posttherapeutisch festgestellte audiologische Gewinn, auch in den Verlaufskontrollen nach einem Jahr. Die von den Autoren als unproblematisch einsetzbares Verfahren bezeichnete Intervention wird als hoffnungsvolle und praktikable therapeutische Maßnahme beschrieben.

Diese Studie weist zunächst keine Kontrollgruppe auf, leider wurde auch keine statistische Testung der Ergebnisverbesserung vorgenommen [A. d. V.].

5.4.2.9.8 Akupunkturbehandlung

Eine in China durchgeführte Studie⁷⁸ untersuchte 70 Patienten die in zwei Gruppen randomisiert wurden. Die Behandlungsgruppe wurde mittels Akupunktur behandelt, wobei die Auswahl an Foramina sowie die eingesetzten Stichtechniken in der Arbeit ganz detailliert angegeben sind. Eine Kontrollgruppe wurde mit westlichen Arzneimitteln behandelt. Dabei wurden täglich durchblutungsfördernde Medikamente oral eingenommen. Zehn Tage bildeten jeweils eine Behandlungseinheit und es wurden nacheinander drei Einheiten durchgeführt. Zwischen den Behandlungen fand eine einwöchige Pause statt. Nach den statistischen Auswertungen, die nach einem Kriteriensystem für die Bewertung der Therapiewirkung vorgenommenen wurden, konnte in acht Fällen in der Behandlungsgruppe (22,9 %) eine Genesung erreicht werden. Eine deutliche Besserung trat in weiteren zehn Fällen ein (28,6 %), eine Besserung in neun Fällen (25,7 %) und die Therapie war in acht Fällen (22,9 %) wirkungslos. Die Gesamtbesserungsrate betrug 77,1 %. Der schnellste Behandlungserfolg bis zur Genesung stellte sich nach drei Akupunktursitzungen ein. Von den 35 Fällen der Kontrollgruppe wurde in zwei Fällen eine Genesung erreicht (5,7 %), eine deutliche Besserung in sechs Fällen (17,1 %), eine Besserung in zehn Fällen (28,6 %) und die Behandlung war in 17 Fällen (48,6 %) wirkungslos. Die Gesamtbesserungsrate betrug 51,4 %. Der Vergleich der beiden Gruppen wies einen signifikanten Unterschied auf.

Vilholm et al.⁶⁸ führten eine doppelblinde placebokontrollierte klinische Studie mit offener therapeutischer Kontrolle, zur Feststellung der Wirkung von intensiver Akupunktur bei schwerem Tinnitus durch. 54 Patienten bekamen während der Dauer von zwei Monaten 25 Behandlungseinheiten je 30 Minuten. 52 Patienten beendeten die Studie. Die Tinnitusdiagnostik wurde mittels subjektiver Tinnituswahrnehmung über die Dauer von vier Monaten erhoben, wobei ein Monat vor und ein Monat nach der Behandlung zusätzlich erfasst wurde. Die Tinnitusfeststellung wurde zweimal täglich vorgenommen. Die Behandlungsgruppe mit Akupunktur zeigte keine signifikanten Unterschiede zur Placebogruppe. Die Autoren meinen, dass ihre Studie die erste sei, die in ihrer Art der Anwendung der chinesischen Akupunkturtherapie in Dauer und Intensität entspräche. In der Placebogruppe wurden die Nadeln unmittelbar nach dem Einführen wieder entfernt. Nach Durchführung einer statistischen Analyse zeigten sich zwischen der Untersuchungs- und der Placebogruppe keiner Unterschiede. Die Verfasser sehen diese Ergebnisse in Übereinstimmung mit früher durchgeführten Studien und stellen fest, dass diese Methode bei Tinnitus nicht induziert sei.

In einer Übersichtsarbeit¹⁰ werden drei klinische, kontrollierte, randomisierte Studien mit der Methode der Akupunktur angeführt, die jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Placebo- und den Akupunkturgruppen finden konnten^{83, 110, 127}.

5.4.2.9.9 Homöopathie

Eine Untersuchung an 28 Versuchspersonen von Simpson et al.⁶⁰ betrachtet den Einsatz der Homöopathie zur Tinnitusbehandlung. Die Untersuchungsgruppe dieses doppelblinden, placebokontrollierten Versuchs wurde mit tinnitogenen Substanzen in einer D-60-Verdünnung behandelt. Für die Dauer von zwölf Wochen wurde eine Mischung aus vier verschiedenen Substanzen verabreicht. Die Evaluierung der Veränderungen wurde mittels einer subjektiven und audiologischen Bewertung durchgeführt. Es gab in beiden Gruppen skalenbezogene Verschiebungen bei der Tinnituswahrnehmung. Eine statistische Analyse zeigte, dass weder die Behandlungs- noch die Placebogruppe von dieser zwölfwöchigen Intervention in irgendeiner Weise profitierte. Den Misserfolg erklären die Autoren jedoch weniger mit dem Versagen der Therapie an sich, sondern mit der Schwierigkeit, Tinnitus adäquat messen zu können.

5.4.3 Diskussion

In den letzten Jahrzehnten beschäftigen sich direkt bzw. indirekt tausende Artikel mit dem Phänomen Tinnitus. Trotz jahrzehntelanger Forschung scheinen die Therapieformen am Anfang zu stehen. Zahlreiche Erklärungsmodelle, die quasi neben einander stehen, versuchen auf hypothetischem Charakter aufbauend Erklärungen für die Pathogenese des Symptoms zu liefern. Die unterschiedlichen Erklärungsmodelle bilden die wissenschaftliche Basis für die heterogenen Klassifikationssysteme, die so genannte Polypragmasie (Vielfalt der Therapieansätze) bzw. heterogenen Ergebnismessungen.

In der Regel weisen weder die diagnostischen Verfahren, noch die therapeutischen Methodenklassen – geschweige denn Einzeltherapien – eine in der Medizin übliche wissenschaftliche Absicherung auf. Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich - zumindest aus der Literatur zu entnehmen – ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Bei der Behandlung von Tinnitus in den letzten Jahrzehnten ist die mangelnde Einheitlichkeit über die Entstehung und Ursachen des Symptoms mit weit reichenden Folgen für die Therapieansätze verbunden. Zahlreiche konkurrierende Tinnitusmodelle führten zu einer unglaublichen Kreativität im Ausprobieren verschiedener Therapieansätze. Die in den 70-er und 80-er Jahren durchgeführten Experimente wiesen gelegentlich kein klares Studiendesign auf. Der Wildwuchs an Therapieansätzen ist als Spiegel des Spannungsfelds zwischen wissenschaftlicher Unklarheit über die Pathogenese des Tinnitus und den Behandlungswünschen der Patienten zu sehen.

Trotz aller Unklarheiten über die Entstehung von Tinnitus, handelt es sich dabei um ein Phänomen, das offenbar nicht mit Zivilisationserkrankungen in Zusammenhang gebracht werden kann, da die ersten Berichte (wenn auch ohne Prävalenzangabe) weit vor Christi Geburt zurückreichen⁹⁵. Zukünftige Therapieansätze sollten nur dann Genehmigung durch die Ethikkommissionen erfahren, wenn sie in Übereinstimmung mit zumindest einem der bestehenden Tinnitusmodelle angewendet werden.

Bei den in der Übersicht von Biesinger⁶ gegebenen 69 Therapieansätzen lassen sich sieben Grobkategorien unterscheiden. Auffallend dabei ist, dass sich in den letzten Jahrzehnten der Tinnitussforschung keine Konvergenz der Therapieverfahren abzeichnet – ganz im Gegenteil – die Kreativität von neuen Ansätzen nimmt immer mehr zu. Des Weiteren gibt es fast keine Therapieansätze von denen man sich endgültig verabschiedet hat. Die offenbar in den letzten Jahrzehnten in höchstem Maß unbefriedigenden Erfolge haben zur Suche nach weiteren Entstehungsmodellen geführt, die ihrerseits weitere Therapieansätze nach sich ziehen. Keine einzige Methode hat den Status, dass nach herkömmlichen Bewertungsmaßstäben (randomisierte klinische Studien, unabhängige Bestätigungsuntersuchungen anhand einer entsprechenden Fallzahl, Überlegenheit gegenüber Placebo etc.) davon gesprochen werden kann, ein viel versprechender Therapieansatz zu sein. Sämtliche Therapieformen sind demnach ungeeignet als Therapieform der Wahl zu gelten.

Unabhängig der beschriebenen unbefriedigenden Therapieoptionen werden experimentelle Methoden angewendet, die hinter einer angenommenen Wirksamkeit oft negative Nebenwirkungen aufweisen. Bei den pharmakologischen Verfahren findet sich eine Reihe von Medikamenten, die auf das Neurotransmittersystem wirken und daher viele Nebenwirkungen auslösen kann. Dabei sind Übelkeit, Schwindel und Magen-Darmstörungen die häufigsten. Es werden jedoch auch Arzneimittel verabreicht, die für schwere Krankheitsbilder wie Epilepsie, Psychosen und Herzrhythmusstörungen

verwendet werden. Es erscheint unklar, inwiefern die angewendeten experimentellen Methoden auf einer medizinisch nachvollziehbaren Grundlage aufbauen und Bestandteil der Überlegungen von Ethikkommissionen sind.

Deutlich zu machen ist, dass bei aller Anerkennung der Erfordernis von Innovation und Einfallsreichtum im Erproben neuer Verfahren darauf geachtet werden muss, dass Kriterien wie Patientensicherheit, explizite Vertretbarkeit von erwarteten Nebenwirkungen, sowie eine rechtliche und versicherungstechnische Absicherung der Patienten gegeben ist.

5.5 Ökonomische Bewertung

5.5.1 Methodik

Für die ökonomische Bewertung wurde nicht gesondert recherchiert.

5.5.2 Ergebnisse

Rosanowski et al.⁵⁴ verweisen in einem allgemein gehaltenen Artikel auf sozialversicherungsrechtliche Aspekte der Tinnitusbehandlung. Anhand der TRT wird dargelegt, dass sich die TRT aus anerkannten Behandlungsmethoden zusammensetzt, die – jede für sich – auch gegenüber der GKV abgerechnet werden können. Mit der TRT soll nun ein vermeintlich neues Behandlungsverfahren implementiert werden, das sich gegenüber den Kostenträgern zunächst behaupten muss. Es wird auf eine Aussage verwiesen, der zufolge TRT „alter Wein in neuen Schläuchen“ sein soll.

5.5.2.1 Medikamentenkosten bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus^{28a}

Trotz nicht nachgewiesener Wirksamkeit und trotz eines nicht haltbaren, die medikamentöse Therapie begründenden pathogenetischen Tinnitusmodells (Durchblutungsstörung) werden die entsprechenden Medikamente jedoch auch bei chronischem, lange bestehendem Tinnitus in großem Umfang verordnet. Unschwer lässt sich ableiten, dass hier beträchtliche Kosten entstehen.

In einer retrospektiven Studie wurde daher die Medikamentengabe bei Patienten mit chronischem Tinnitus untersucht um die dadurch entstandenen Kosten zu ermitteln.

Die meisten Patienten, die zur stationären Behandlung in die Tinnitusklinik der Studie kamen, litten unter chronisch komplexem Tinnitus. Bedingt durch relativ lange Wartezeiten lag der Erkrankungsbeginn häufig weit zurück.

Zwischen dem 30. Oktober 1996 und dem 30. September 1998 wurde bei 1004 stationär behandelten Tinnituspatienten erfasst, ob diese seit Beginn ihrer Erkrankung bis zur Aufnahme in die Klinik bestimmte Medikamente erhielten. Von diesen Patienten waren 61 % Männer (n = 609) und 39 % Frauen (n = 395). Das Durchschnittsalter lag bei 52 Jahren (MW = 51,82, s = 11,68). Der jüngste Patient war 16, der älteste 84 Jahre alt.

Es wurde ausschließlich die Einnahme der Medikamente erhoben, die eine Verbesserung der Durchblutung bzw. eine Optimierung des Stoffwechsels bewirken sollen und bewusst zur Behandlung des Tinnitus verordnet wurden. Dabei handelte es sich um Medikamente mit folgenden Handelsnamen: Aequamen, Dusodril, Natil, Pentox, Ribrain, Rökan, Tebonin, Trental, Vasomotal sowie Vertigo Heel.

Die Kosten wurden aus der Angabe der üblichen Standarddosis und dem Zeitraum, über den sie verabreicht wurden errechnet. Dabei wurde von der roten Liste 1996 ausgegangen; der Preis für eine Tagesdosis im Durchschnitt aller ermittelten Medikamente betrug 1,59 DM (0,81 EURO).

Um einen genauen zeitlichen Überblick zu erhalten, wurde die Medikamenteneinnahme nur bei den Patienten ausgewertet, die vom Beginn der Erkrankung bis zur Aufnahme in der Tinnitusklinik durchgängig die betreffenden Medikamente genommen haben, auch wenn die Medikamente zwischenzeitlich gewechselt bzw. in Kombinationen gegeben wurden.

Nicht berücksichtigt wurden die Arzneimittel und die daraus resultierenden Kosten, die den Patienten lediglich im Anfangsstadium gegeben wurden. Das galt ebenfalls für ambulante oder stationäre Infusionsserien, die ebenfalls zum Teil mehrfach erfolgten.

5.5.2.2 Kostenanalyse (1004 Patienten)

Von den erfassten 1004 Patienten hatten insgesamt 82 % zu irgendeinem Zeitpunkt – zumeist initial – durchblutungsfördernde Medikamente eingenommen. 42 % (n = 424) wurden über die gesamte Erkrankungsdauer medikamentös behandelt, allerdings mit wechselnden Medikamentenkombinationen. 58 % gaben an, keines dieser Medikamente langfristig eingenommen zu haben.

Bei den 42 % mit vasoaktiven Substanzen behandelten Patienten lag die durchschnittliche Einnahme bei 17 Monaten (MW = 17,43, s = 37,1), davon bei 75 % zwischen einem Monat und einem Jahr, bei 8 % zwischen zwei und drei Jahren, bei 5 % zwischen drei und vier Jahren sowie bei 12 % über vier bis zu 29 Jahren.

Die Gesamtkosten beliefen sich auf 354706 DM (181358,30 EURO). Pro Kopf der medikamentös behandelten 424 Patienten ergab dies 836,60 DM (427,75 EURO) Die Verteilung der Kosten ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 9: Verteilung der Kosten.

Kategorie	Anteil der Patienten
N = 424	
Bis 100 DM	33 %
101 DM bis 500 DM	44 %
501 DM bis 1000 DM	13 %
1001 DM bis 5000 DM	20 %
5001 DM bis 10000 DM	2 %
10001 DM bis 20000 DM	1 %

DM = Deutsche Mark.

Quelle: Hesse^{28a}.

Die durchschnittlichen Kosten pro Medikament, sowie die durchschnittliche Einnahmedauer und die Häufigkeit der Medikamentenverschreibungen werden in folgender Tabelle angegeben.

Tabelle 10: Kosten (in DM), Einnahmedauer (in Jahren) und Häufigkeit der Medikamente.

Medikamente	Patienten [n]	Kosten (MW)	Kosten (s)	Einnahmedauer (MW)	Einnahmedauer (s)
Aequamen	51	678,43	1096,28	13,31	21,79
Dusodril	115	607,12	1375,87	11,90	26,98
Natil	10	608,40	1010,12	11,70	19,42
Ribrain	3	512,33	662,68	9,67	12,50
Rökan	64	927,28	2217,82	17,17	41,07
Tebonin	167	615,21	998,19	11,19	18,15
Tegretal	9	143,11	199,16	2,56	2,13
Trental	153	305,49	550,26	5,36	9,65
Vasomotal	42	577,24	1151,83	9,95	19,86
Vertigo Heel	34	950,94	1601,21	16,12	27,14
Vitamin B	20	423,00	644,89	7,05	10,75
Vitamin C	9	596,44	912,85	9,78	14,96
Vitamin E	21	581,62	709,48	9,38	11,44

MW = Mittelwert. S = Standardabweichung.

Quelle: Hesse^{28a}.

Deutlich zu erkennen ist daraus die teilweise große Streuung der Medikamentenkosten und der Dauer der Einnahme. Bei der Tabelle ist zu beachten, dass es sich hierbei um Mehrfachnennungen handelt.

In der folgenden Tabelle sind die Medikamente bzw. Medikamentenkombinationen aufgelistet, die mindestens fünfmal aufgetreten sind. Insgesamt wurden 95 unterschiedliche Kombinationen beobachtet. Zumeist handelte es sich um Einzelangaben. Das gilt auch für die Medikamente, die in der Tabelle nicht aufgeführt werden.

Tabelle 11: Einnahmehäufigkeit der Verordnung der Medikamente.

Medikament / Kombination	N-Patienten*
Aequamen	13
Aequamen & Trental	5
Dusodril	44
Dusodril & Trental	9
Dusodril & Trental & Tebonin	5
Dusodril & Teborin	10
Rökan	21
Rökan & Trental	6
Tebonin	66
Tebonin & Trental	14
Trental	70
Vertigo Heel	6
Vasomotal	13

* Diese Patienten haben ausschließlich diese Medikamente bzw. Kombinationen angegeben.
Quelle: Hesse^{28a}.

Mit dieser Untersuchung konnte gezeigt werden, dass beim Krankheitsbild des chronisch komplexen Tinnitus allein bei den oralen Durchblutungsmitteln immense Kosten entstehen. Hier muss ausdrücklich betont werden, dass die erfassten Patienten die Medikamente eingenommen haben, ohne dass sich zu irgendeinem Zeitpunkt etwas an ihrem Ohrgeräusch verbessert hat. Vielmehr war eine zunehmende Dekompensation Grund für die Aufnahme in die Tinnitusklinik. Der am häufigsten genannte Grund für die trotz fehlenden Behandlungserfolgs weitergeführte Einnahme war die Hoffnung, dadurch wenigstens eine Verschlechterung zu vermeiden. Auch diese eher irrationale Annahme trat bei den meisten Patienten nicht ein.

Sicher sind an dieser Stelle eine Verallgemeinerung und eine Hochrechnung der erhobenen Zahlen auf die insgesamt betroffenen Patienten in Deutschland nur begrenzt möglich und auch wissenschaftlich nicht fundiert.

Diese Zahlen zugrunde gelegt, entstehen allein durch die Patienten Kosten von mehr als 100 Millionen Mark (51129188,10 EURO) lediglich für orale durchblutungsfördernde Medikamente. Tatsächlich dürfte die Summe weit darüber liegen, da die Zahl der insgesamt von Tinnitus Betroffenen wesentlich höher ist und auch bei diesen davon auszugehen ist, dass sie zumindest über einen gewissen Zeitraum ähnliche Arzneimittel einnehmen.

Wenn ein chronischer Tinnituspatient teilweise jahrelang Medikamente einnimmt, die seinen Zustand nicht verbessern, sollte an die dadurch insgesamt verursachten Kosten gedacht werden, (abgesehen von den auch diesen Arzneien anhaftenden Nebenwirkungen)^{28a}.

5.5.3 Diskussion

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn des § 135ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da nach dieser Gesetzgebung nur Verfahren angewendet werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch der Bereich, wenn einzelne für andere Bereiche etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

5.6 Ethische Bewertung / Soziale Aspekte

5.6.1 Methodik

Für die ethische Bewertung wurde nicht gesondert recherchiert.

5.6.2 Ergebnisse

Bei Betrachtung der vielfältigen Therapieversuche zur Behandlung von unspezifischem Tinnitus ohne organische Ursache werden Experimente beschrieben, die mitunter an ethisch vertretbare Grenzen stoßen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn behandlungsbedingte Nebenwirkungen durch die Therapie auftreten.

Die Information, dass für diese Patienten nichts getan werden kann und sie sich bestenfalls auf ein Leben mit Tinnitus einstellen können, führt zu einer Inanspruchnahme vielfältiger Verfahren, die auch weit abseits der Wissenschaft gelegen sein können, da die Symptombekämpfung für die Patienten im Vordergrund steht.

Die aufgrund des Leidensdrucks gestiegene Inanspruchnahme von alternativen Therapieformen zieht auch die Frage der Finanzierung dieser Leistungen sowie der psychologischen und ethischen Umgangform mit diesem Symptom in den Blickpunkt der Betrachtung.

Einer ethischen Betrachtung der Tinnitustherapie bedarf es vor allem, wenn es um schwere, chronische Formen von Tinnitus geht, die eine erhebliche psychische Komorbidität vor allem mit Depressionen und / oder Angststörungen zeigen. Während beim akuten Tinnitus medizinische Behandlungsformen im Vordergrund stehen, sind beim chronischen Tinnitus die Bewältigung der Ohrgeräusche im Alltag und der Umgang mit ihnen die Behandlungsziele. Hier ergaben sich durch die von Jastreboff¹²⁰ definierte Retrainingtherapie neue Impulse bei den HNO-Ärzten. Mit einem am Symptom orientierten Gespräch mit dem HNO-Arzt, bzw. einer diesbezüglichen Beratung (Counseling) und dem Einsatz von Tinnitusmaskern ist in leichteren Fällen das Ziel, ein unbeschwertes Leben mit Tinnitus zu führen, zu erreichen.

In schwereren Fällen, insbesondere bei Patienten mit Komorbiditäten wie Depressionen und Angststörungen, sind die Prinzipien der Retrainingtherapie zumeist nicht ausreichend, hier setzen psychologische Maßnahmen an. Damit Patienten nicht vom HNO-Arzt zur psychologischen Diagnostik und Therapie weggeschickt werden, bieten sich gerade im ambulanten Bereich Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit Psychologen und Psychotherapeuten an⁸.

Es konnte ein Artikel gefunden werden, der zum Ziel hatte, die evaluierten Prinzipien der psychologischen Diagnostik und Therapie aufzuzeigen und für die notwendige Transparenz bei der Zusammenarbeit der Fachgebiete zu sorgen²⁵. Darin wird zunächst bemerkt, dass Tinnituspatienten oft schon einen langen Leidensweg innerhalb medizinischer und alternativmedizinischer Einrichtungen hinter sich haben, was nicht nur unangenehm für die Betroffenen ist, sondern auch zu einem erheblichen Kostenfaktor für das öffentliche Gesundheitswesen wird.

Zunächst wird in dieser Arbeit eine Abgrenzung zwischen dem Symptom und der Krankheit Tinnitus getroffen, Tinnitus gilt in der Medizin nicht als eigenständige Krankheit, sondern als Symptom, das im Rahmen verschiedener Erkrankungen auftreten kann. Im ICD-9 wird Tinnitus unter „andere Affektionen des Ohres“, (ICD-9 388) kodiert. In dessen Erweiterung, dem ICD-10, findet sich im Kapitel VIII unter „sonstige Krankheiten des Ohres, andernorts nicht klassifiziert“ die Kategorie „Tinnitus aurium“ H 93.1. Auch wenn Tinnitus von medizinischer Seite nicht als eigenes Krankheitsbild gesehen wird, können Betroffene in erheblichem Ausmaß an diesem Symptom leiden. Dabei muss bedacht werden, dass Tinnitus zum Problem wird, wenn er zum Lebensmittelpunkt wird. Er kann zur Krankheit werden, durch seine Folgen und die Art und Weise seiner Verarbeitung. Spätestens dann, wenn gewohnte Lebensführung nicht mehr möglich ist, sollte er als Krankheit betrachtet werden.

Es sollte eine Chronifizierung dieses Symptoms vermieden werden. Dabei ist es wichtig, den Patienten eine aktive Rolle in der Mitarbeit gegen ihr Symptom zu ermöglichen. Folgende Prinzipien zum Verhalten bei chronischen Erkrankungen werden gegeben:

Tabelle 12: Behandlungsprinzipien bei chronischen Erkrankungen.

1	Patienten aktiv in die Behandlung einbeziehen
2	Interdisziplinäre Zusammenarbeit
3	Kommunikationsstrukturen verbessern
4	Ambulante und stationäre Behandlungsmaßnahmen vernetzen
5	Selbsthilfegruppen einbeziehen
6	Behandlung individualisieren
7	Nicht „psychopathologisieren“
8	Fehlende Organogenese berechtigt nicht zur Annahme einer Psychogenese
9	Erkennen der Ursache beseitigt nicht die Störung
10	Individuelle Ressourcen fördern, anstatt „Störungen“ zu suchen

Quelle: Greimel, Biesinger²⁵

Das Problem Tinnitus muss in seiner Gesamtheit betrachtet werden. Neben der aktuellen Symptomatik (Tinnitusentstehung, -charakter, -verlauf) und den begleitenden psychischen Beeinträchtigungen (Schlafstörungen, Kommunikationsprobleme, Depression, Angst) müssen soziobiographische Aspekte der aktuellen Lebenssituation erhoben werden. Individuelle Verarbeitungsprozesse und Ressourcen sollten erfasst werden, damit sie entsprechend berücksichtigt werden können.

Auf der Grundlage der medizinischen und psychologischen Diagnostik sowie subjektiver Krankheits-theorien kann ein individuelles, plausibles Erklärungsmodell erarbeitet werden, bei dem den Betroffenen das Zusammenwirken medizinischer, psychologischer und sozialer Faktoren klar wird.

Das Leben mit einer chronischen Beeinträchtigung macht komplexe psychologische Bewältigungsprozesse erforderlich. Tinnitus kann seine Bedrohlichkeit verlieren, wenn es gelingt, ihn aus dem Lebensmittelpunkt zu verdrängen, ihm den Stellenwert von etwas Bedeutungslosen zu geben.

Die Zusammenarbeit zwischen Arzt und Psychologen ist deshalb besonders wichtig, da sich zumeist keine organischen Ursachen finden lassen und eine medizinische Behandlung nicht notwendigerweise zu einer Linderung der Beschwerden führt. Wird zuviel an medizinischen Therapien ausprobiert, bevor ein Kontakt zu Psychologen hergestellt wurde, kann damit der Chronifizierung Vorschub geleistet werden. Eine zu schnelle Überweisung zur Psychologie kann jedoch den Eindruck erwecken, gar nicht „richtig krank“ zu sein, sondern „nur“ einen psychischen Schaden zu haben. Es erfordert von den behandelnden Ärzten ein hohes Maß an Einfühlungsvermögen, den individuell besten Zeitpunkt für einen Kontakt mit den Psychologen herzustellen.

Wenn psychische oder psychiatrische Komorbiditäten diagnostiziert werden, müssen die dem psychischen Krankheitsbild entsprechenden Therapieverfahren eingeleitet werden, das Symptom Tinnitus spielt dann eine untergeordnete Rolle²⁵.

5.6.3 Diskussion

Unabhängig von den beschriebenen unbefriedigenden Therapieoptionen werden experimentelle Methoden angewendet die hinter einer möglichen Wirksamkeit negative Nebenwirkungen aufweisen können, wie dies z. B. bei der pneumatischen Gegenpulsation vorgekommen ist. Bei dieser Methode mussten etwa 10 % der Tinnituspatienten wegen therapieassoziierten Beschwerden die Behandlung abbrechen. Bei den pharmakologischen Methoden findet sich eine Reihe von Medikamenten, die auf das Neurotransmittersystem wirken und einige Nebenwirkungen auslösen können, dabei sind Übelkeit, Schwindel und Magen-Darmstörungen die häufigsten. Darunter sind auch Arzneimittel, die für schwere Krankheitsbilder wie Epilepsie, Psychosen und Herzrhythmusstörungen verwendet werden. Es erscheint unklar, inwiefern die angewendeten experimentellen Methoden auf einer medizinisch nachvollziehbaren Grundlage aufbauen und Bestandteil der Überlegungen von Ethikkommissionen sind.

Um dies nochmals zu verdeutlichen ist bei aller Schwierigkeit und Erfordernis von Einfallsreichtum neu erprobter Verfahren darauf zu achten, dass Kriterien wie Patientensicherheit, explizite Vertretbarkeit von erwarteten Nebenwirkungen, sowie eine rechtliche und versicherungstechnische Absicherung der Probanden gegeben ist. Zahlreiche Einzelfallexperimente legen den Schluss nahe, dass ein recht hohes Maß an Patientengefährdung in Kauf genommen wird, was aber auch aufgrund des Leidensdrucks der Patienten zustande kommt.

- Die verschiedensten Behandlungsmethoden weisen auf ein ethisches Problem hin, das in der Literatur nicht diskutiert wurde. Der oft starke Leidensdruck der Patienten gekoppelt mit der erwarteten Erfolglosigkeit zahlreicher Therapieansätze, veranlassen Behandler offenbar dazu, sich abseits jeglicher Evidenzlagen auf medizinisch-wissenschaftlich völlig ungesichertes Terrain vorzuwagen. Zu diskutieren wären dabei vor allem folgende Fragen:
- Weiß der Patient bezüglich der zu erwartenden Erfolglosigkeit des Verfahrens?
- Was wird dem Patienten in Aussicht gestellt? Linderung, Heilung, die in aller Regel auf ungesicherter Evidenz beruht?
- Werden etablierte Therapieverfahren angewendet, die für verwandte Erkrankungen gelten?
- Wie wird mit der mangelnden Validität einer Prognosestellung umgegangen?
- Welche im weitesten Sinn rechtlichen Fragen bei eintretenden Nebenwirkungen kommen auf?

Zur Frage der Kreativität neuer Therapieansätze, die mit Sicherheit auch in den kommenden Jahren beschäftigen wird ist die Rolle der Ethikkommissionen zu präzisieren. Es erscheint unangemessen, dass einzelnen Behandlern auf der Suche nach tauglichen Methoden keine Einschränkung des Erfindungsreichtums auferlegt wird. Eine stärkere Vernetzung von Tinnitus therapierenden Institutionen oder Behandlern erscheint angemessen, um daraus Studien mit besserer Qualität, bzw. höheren Fallzahlen durchführen zu können. Darüber hinaus werden im Fall der Etablierung von Kompetenzzentren oder ähnlichem der Versuch unternommen, mehr methodische Qualität in die Studien zu bringen, therapeutische „Spreu vom Weizen“ zu trennen, eine Vereinheitlichung der Diagnostik bzw. Erfolgsmessung der Therapien zu beginnen. Forschungsergebnisse ließen sich in weiterer Folge daher therapiebezogen zum ersten Mal in methodischem Sinn vergleichen.

5.7 Juristische Betrachtungen

5.7.1 Methodik

Für die juristische Betrachtung wurde nicht gesondert recherchiert.

5.7.2 Ergebnisse

5.7.2.1 Leitlinien bezüglich Tinnitus

Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie, Tinnitus (AWMF-Leitlinien-Register Nr. 017 / 064³⁷)

Die **Leitlinien der DG-HNO-KHC** enthalten eine Klassifikation und geben den zweckmäßigen diagnostischen und therapeutischen Korridor an, innerhalb dessen der behandelnde Arzt eine individuelle Betreuung seiner Patienten durchführen kann. Abweichungen bedürfen einer dokumentierten Begründung. Die Leitlinien sind grundsätzlich evidenzbasiert - ihre einzelnen Abschnitte allerdings in unterschiedlichem Ausmaß. Zusätzlich zu dieser Leitlinie besteht bereits ein Algorithmus „Ohrgeräusche“ der DG-HNO-KHC¹⁰¹. Dieser Algorithmus wurde in dieser Leitlinie berücksichtigt.

Leitlinien des TCC-DMP: Als DMP des Tinnitus wird das **TCC** in Deutschland seit 2000 angewandt. Seine Leitlinien richten sich nach den nationalen Leitlinien. Allerdings ist der Korridor enger: Die Anforderungen der TCC-Leitlinien an die Evidenzstufe der Versorgung sind höher - die Auswahl der möglichen Versorgungsprozeduren ist damit kleiner. Darüber hinaus sind die Versorgungsprozeduren im Einzelnen protokolliert und stehen über ein intelligentes Expertensystem innerhalb des DMP zur Verfügung.

5.7.2.2 Sozialversicherungsrechtliche Aspekte

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient hat jedoch Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn des § 135 ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da aufgrund dieser Gesetzgebung nur Verfahren angewendet werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch

erscheint auch der Bereich, wenn einzelne für andere Gebiete etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

5.7.3 Diskussion

In der Literatur wurden keine Quellen gefunden, die sich mit der juristischen Situation der Tinnitus-therapie auseinandersetzen. Trotzdem scheinen dabei einige Fragen aufzutauchen, die möglicherweise als dringend gelten. Unter anderem geht es dabei um folgende:

- Sind die Tinnitus-therapien in einem anerkannten Status, sodass sie von ausgewählten Behandlern angeboten werden können?
- Ist der Patient bei Inanspruchnahme einer solchen Therapieform ausreichend rechtlich abgesichert?
- Gibt es eine einheitliche Linie bei der privaten Krankenversicherung?
- Wer haftet für etwaige Folgeschäden?
- Wo ist die Grenze des ärztlichen Ermessens in einem Bereich, wo es nur vereinzelt Normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften gibt?
- Welche rechtliche Verbindlichkeit hat der Algorithmus „Hörgeräusche“?
- Schuldet der Behandler nur die Leistung oder einen bestimmten Erfolg?

5.8 Zusammenfassende Diskussion aller Ergebnisse

In den letzten Jahrzehnten beschäftigen sich direkt bzw. indirekt tausende Artikel mit dem Phänomen Tinnitus. Trotz jahrzehntelanger Forschung scheinen die Therapieformen an ihrem Ausgangspunkt. Zahlreiche Erklärungsmodelle, die quasi nebeneinander stehen, versuchen auf hypothetischem Charakter aufbauend Erklärungen für die Pathogenese des Symptoms zu liefern. Die unterschiedlichen Erklärungsmodelle bilden die wissenschaftliche Basis für die heterogenen Klassifikationssysteme, die Vielfalt der Therapieansätze bzw. der heterogenen Ergebnismessungen.

Keine der therapeutischen Methodenklassen – geschweige denn Einzeltherapien – weisen eine wissenschaftliche Absicherung im Sinn der evidenzbasierten Medizin auf. Aus dieser sowohl für die Patienten als auch für die Behandler höchst unbefriedigenden Situation ergeben sich - zumindest aus der Literatur zu entnehmen – ungelöste sozialversicherungsrechtliche, ökonomische sowie juristische Probleme.

Bei der Behandlung von Tinnitus in den letzten Jahrzehnten ist die mangelnde Einheitlichkeit über die Entstehung und Ursachen des Symptoms mit weit reichenden Folgen für die Therapieansätze verbunden. Zahlreiche konkurrierende Tinnitusmodelle führten zu einer unglaublichen Kreativität im Ausprobieren verschiedener Therapieansätze. Die in den 70-er und 80-er Jahren durchgeführten Experimente wiesen gelegentlich kein klares Studiendesign auf. Der Wildwuchs an Therapieansätzen ist als Spiegel des Spannungsfelds zwischen wissenschaftlicher Unklarheit über die Pathogenese des Tinnitus und den Behandlungswünschen der Patienten zu sehen.

Auffallend dabei ist, dass sich in diesen letzten Jahrzehnten der Tinnitusforschung keine Konvergenz der Therapieverfahren abzeichnet – ganz im Gegenteil – die Kreativität von neuen Ansätzen nimmt immer mehr zu. Außerdem gibt es fast keine Therapieansätze von denen man sich endgültig verabschiedet hat. Die offenbar in den letzten Jahrzehnten in höchstem Maß unbefriedigenden Erfolge haben zur Suche nach weiteren Entstehungsmodellen geführt, die ihrerseits weitere Therapieansätze nach sich ziehen. Keine einzige Methode hat den Status, dass nach herkömmlichen Bewertungsmaßstäben (randomisierte klinische Studien, unabhängige Bestätigungsuntersuchungen anhand einer entsprechenden Fallzahl, Überlegenheit gegenüber Placebo etc.) davon gesprochen werden kann, ein viel versprechender Therapieansatz zu sein. Sämtliche Therapieformen sind demnach ungeeignet als Therapieform der Wahl zu gelten.

Einerseits besteht beim Tinnitus teilweise ein sehr hoher Leidensdruck für die Patienten, der einen intuitiv nachvollziehbaren Anspruch auf Heilbehandlung nach sich zieht. Andererseits sind die Therapieformen in aller Regel nicht in einem Maß abgesichert, das eine Verbesserung der Symptomatik erwartet werden kann.

Da es sich beim Tinnitus um ein Symptom handelt, dem kein klares Krankheitsbild zugrunde liegt, ist die Frage zu klären, ob es sich dabei um eine krankheitswertige Störung handelt. Sicher ist, dass eine Lösung für Patienten weiterhin mit Nachdruck gesucht werden muss.

Bei der Tinnitustherapie werden oft Methoden angewendet, die im Leistungskatalog der Sozialversicherung als refundierbar enthalten sind. Nun entsteht das Problem, dass diese an sich refundierbaren Leistungen auf ein Störungsbild angewendet werden, für das diese Therapieform in der Regel nicht geprüft ist, bzw. keine Evidenz aufweist. Folglich ist der Leistungsanspruch zunächst zu hinterfragen. Jedoch hat der sozialversicherungsrechtlich geschützte Patient Anspruch auf eine angemessene Krankenbehandlung im Sinn des § 135ff SGB V. Dies führt zu einem vorprogrammierten Spannungsfeld, da nach diesem Gesetz nur Verfahren angewendet werden dürfen, deren Evidenz hinreichend geprüft wurde.

Unklar ist auch die Rolle der Leistungsanspruchnahme von Therapieverfahren, die sich mit der Bekämpfung der eingetretenen Nebenwirkungen auseinandersetzen. Besonders problematisch erscheint auch der Bereich, wenn einzelne für andere Gebiete etablierte Therapieverfahren in Kombination angewendet werden und den Sozialversicherungsträgern dieses „Kombipack“ als taugliche Tinnitustherapiemethode verkauft wird, wie Rosanowski et al.⁵⁴ sinngemäß exemplarisch beschreiben.

Bei der juristischen Situation der Tinnitustherapie scheinen einige Fragen aufzutauchen, die möglicherweise als dringend gelten. Unter anderem geht es dabei um folgendes:

- Sind die Tinnitustherapien in einem anerkannten Status, sodass sie von ausgewählten Behandlern angeboten werden können?
- Ist der Patient bei Inanspruchnahme einer solchen Therapieform ausreichend rechtlich abgesichert?
- Gibt es eine einheitliche Linie bei der privaten Krankenversicherung?
- Wer haftet für etwaige Folgeschäden?
- Wo ist die Grenze des ärztlichen Ermessens in einem Bereich, wo es nur vereinzelt Normkonkretisierende Verwaltungsvorschriften gibt?
- Welche rechtliche Verbindlichkeit hat der Algorithmus „Hörgeräusche“?
- Schuldet der Behandler nur die Leistung oder einen bestimmten Erfolg?

5.9 Schlussfolgerung

Die unzähligen therapeutischen Ansätze, die von ihrer Art der Wirkung völlig zusammenhangslos erscheinen, sollten im Licht der plausibelsten Erklärungsmodelle für unspezifischen chronischen Tinnitus auf die Sinnhaftigkeit, auf das Erfolgsversprechen und auf Patientensicherheit abgestimmt werden. Dazu wären die Einrichtung von Kompetenzzentren bzw. verwandter, die Wissenschaft koordinierender Einrichtungen empfehlenswert.

Die Vielfalt therapeutischer Ansätze ist vom wissenschaftlichen Standpunkt prinzipiell durchaus begrüßenswert, in einer Phase weitgehender Orientierungslosigkeit. Es muss jedoch darauf verwiesen werden, dass sich auch experimentelle Methoden mit ernsthaften Nebenwirkungen bzw. einem hohen Maß an Invasivität in den Kanon der angewendeten Verfahren mischen. Bei den pharmakologischen Methoden wird vor der Anwendung von Medikamenten gewarnt, die für andere, schwerwiegende Krankheitsbilder, wie Epilepsie, Psychose und Herzrhythmusstörungen eingesetzt werden. Es erscheint unklar, inwiefern die angewendeten experimentellen Methoden auf einer medizinisch nachvollziehbaren Grundlage aufbauen und Bestandteil der Überlegungen von Ethikkommissionen sind. Ethikkommissionen sollten in verstärktem Maß die medizinisch-therapeutische Plausibilität mit publizierten Erklärungsmodellen des Tinnitus prüfen, bzw. einfordern.

Untersuchungen, die auch an kleinen Fallzahlen durchgeführt werden, weisen oft gravierende methodische Unzulänglichkeiten auf. Auch hier ist zu fordern, dass zumindest die Minimalanforderungen an einen wissenschaftlich klinischen Versuch wie z. B. Design, Fallzahlberechnung, analytische Statistik, Kontrollgruppen, eingehalten werden. Darüber hinaus ist dringend weitere gezielte Forschung zur Tinnituserstehung und der evidenzbasierten Behandlung der verschiedenen Tinnitusformen anzuraten.

6 Anhang

6.1 Abkürzungsverzeichnis

A. d. V.	Anmerkung des Verfassers
ACh	Acetylcholin
ADANO	Arbeitsgemeinschaft deutschsprachiger Audiologen und Neurootologen in der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie
AHCPR	US Agency for Health Care Policy and Research
ART	Aktive Relaxation
AZ72	GLOBAL Health (Datenbank)
BA70 / BA93	BIOSIS Previews (Datenbank)
BERA	Brainstem Electric Response Audiometry
BDI	Beck Depression Inventory
BKS	Blutkörperchensenkung
CA66	CATFILEplus (Datenbank)
CB85	AMED (Datenbank)
CCTR93	Cochrane Library - Central (Datenbank)
CDAR94	NHS-EED-DARE (Datenbank)
CDSR93	Cochrane Library – CDSR (Datenbank)
CERA	Cortical Evoked Response Audiometry
COPE	Tinnitus-Coping-Fragebogen
CR	Complete Residual Inhibition
CST	Cochlearsynaptischer Tinnitus 1
CT	Computertomographie
CV72	CAB Abstracts (Datenbank)
DG-HNO-KHC	Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf-Hals-Chirurgie
DIMDI	Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information
DM	Deutsche Mark
DMP	Disease-Management-Programm
DPOAE	Distorsionsprodukte otoakustischer Emissionen
DSM III	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EA08	EMBASE Alert (Datenbank)
EB94	Elsevier BIOBASE (Datenbank)
EcochG	Elektrocochleographie
ED93	ETMED (Datenbank)
EKG	Elektrokardiogramm
EM74	EMBASE (Datenbank)
EPQ	Eysenck personality questionnaire
ESA	Ensemble-Spontanaktivität (des Hörnervs)

Fortsetzung: Abkürzungsverzeichnis

ET80	ETHMED (Datenbank)
FPI	Freiburger-Persönlichkeitsinventar
Ga-Al-As	Gallium-Aluminium-Arsen
GABA	Gammaaminobuttersäure
GDEE	Glutaminsäurediethylester
GE79	GeroLIT (Datenbank)
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GTÜM	Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin
HAD	Hospital Anxiety and Depression Scale
HAES	Hydroxyäthylstärke
HdO	Hinter dem Ohr-Hörgeräte
HN69	HECLINET (Datenbank)
HNO	Hals-Nase-Ohren
HT83	IHTA (Datenbank)
HTA97	DAHTA-Datenbank
HWS	Halswirbelsäule
IA70	IPA (Datenbank)
ICD	International Classification of Diseases
ICT	Kognitive Therapie
IdO	Im Ohr-Hörgeräte
INAHTA	International Network of Agencies for Health Technology Assessment
IS74	SciSearch (Datenbank)
MCIP	Midland Cochlear Implant Programme
MDS	Measurement of Depression Scale
ME0A	MEDLINE Alert (Datenbank)
ME66	MEDLINE (Datenbank)
MEG	Magnetenzephalographie
MRC	Medical Research Council
MRT	Magnetresonanztomographie
MW	Mittelwert
NHS	National Study of Hearing
NIRS	Nah-Infrarot-Spektroskopie (zum Nachweis kortikaler Verarbeitung)
OAE	Spontane Emissionen und Veränderungen der Input-Output-Funktionen der DPOAE
OPCS	Office of Population, Censuses and Surveys (Studie)
PECP	Pneumatische externe Gegenpulsation
PET	Positronenemissionstomographie
PR	Partial Residual Inhibition
PRT	Passive Relaxation

Fortsetzung: Abkürzungsverzeichnis

PSG	Problemlösungsgruppe
RCT	Randomisierte, kontrollierte Studie
RI	UltraQuiet Therapy
s	Standardabweichung
SCID	Structured Clinical Interview for DSM
SCL	Symptomcheckliste
SGB V	Sozialgesetzbuch 5
SIT	Subjektiv-idiopathischer Tinnitus
SL	Sensation Level
SM78	SOMED (Datenbank)
SOAE	Spontane otoakustische Emissionen
STAI	State and Trait Anxiety Scale
STI	Strukturiertes Tinnitusinterview
STSS	Subjective Tinnitus Severity Scale
SVF	Stressverarbeitungsfragebogen
TAI	Tinnitus Annoyance Index
TCC	Tinnitus-Care-Concept
TCT	Tinnitus-Coping-Training
TEOAE	Transistorisch evozierte otoakustische Emissionen
TEQ	Tinnitus Effects Questionnaire
TF	Tinnitusfragebogen
THI	Tinnitus Handicap Inventory
THQ	Tinnitus Handicap Questionnaire
TII	Tinnitus Intensity Index
TMT	Strukturierte Gruppentherapie des Tinnitusmanagements
TNS	Transkutane Nervenstimulation
TOP	Tinnitus Outcome Profil
TQ	Tinnitus Questionnaire
TRQ	Tinnitus Reaction Questionnaire
TRT	Tinnitus-Retraining-Therapie
TSQ	Tinnitus Severity Questionnaire
TSS	Tinnitus Severity Scale
TST	Tinnitus Stress Test
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
VAS	Visuelle Analogskala

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tinnituscharakter und seine Häufigkeit.	30
Tabelle 2: Begleit- und Folgesymptome von Tinnitus.	35
Tabelle 3: Tinnitus als Symptom oder Zweitkrankheit.	35
Tabelle 4: Psychiatrische Komorbidität bei Patienten mit chronischem Tinnitus.	36
Tabelle 5: Einflussgrößen zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Tinnitus.	37
Tabelle 6: Übersicht über Therapien zur Behandlung des nicht organischen Tinnitus.	48
Tabelle 7: Darstellung der Konstruktionsmerkmale von Tinnitusfragebögen (TF).	55
Tabelle 8: Randomisierte, kontrollierte Studien zur Gingko-Bilobatherapie gegen Tinnitus.	69
Tabelle 9: Verteilung der Kosten.	73
Tabelle 10: Kosten (in DM), Einnahmedauer (in Jahren) und Häufigkeit der Medikamente.	73
Tabelle 11: Einnahmehäufigkeit der Verordnung der Medikamente.	74
Tabelle 12: Behandlungsprinzipien bei chronischen Erkrankungen.	76

6.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der Häufigkeit der von Patienten zugeordneten Frequenzregionen.	43
Abbildung 2: Lautheit von Tinnitus.	45

6.4 Leitlinie Tinnitus

Leitlinien der Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie

AWMF-Leitlinien-Register	Nr. 017/064	Entwicklungsstufe:	2	nicht aktualisiert
---------------------------------	--------------------	---------------------------	----------	---------------------------

Tinnitus

Zusätzlich zu dieser Leitlinie besteht bereits ein Algorithmus "Ohrgeräusche" der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (Ganzer u. Arnold, 1996). Dieser Algorithmus wurde in dieser Leitlinie berücksichtigt.

1. Einführung

Diagnostik und Therapie von Ohrgeräuschen sind grundsätzlich durch das Fehlen fundierter pathophysiologischer Erkenntnisse und den Mangel an tinnitusspezifischen Therapieformen gekennzeichnet. Angesichts der großen Zahl betroffener Patienten mit erheblichem Leidensdruck muss diese Situation als unbefriedigend bezeichnet werden. Eine Vielzahl therapeutischer Vorschläge mit unterschiedlicher, zumeist hypothetischer Begründung wurde in den letzten Jahren angegeben und eingesetzt. Dabei lässt sich eine weit verbreitete Polypragmasie erkennen, deren wissenschaftliche Fundierung zum Großteil fehlt. So werden immer wieder von einzelnen Autoren erstaunliche Heilerfolge berichtet, die von anderen Untersuchern nicht reproduziert werden können. Dadurch sind sowohl behandelnder Arzt als auch Patient mit einer Vielzahl, z. T. widersprüchlicher Aussagen konfrontiert, die ein geplantes und rationales Vorgehen kaum ermöglichen. Der Patient erleidet durch die Vielzahl der angewandten Behandlungsverfahren mit nicht überprüfter Wirksamkeit möglicherweise zusätzliche iatrogene Schäden, die sein Leiden noch verstärken und eine wirksame Behandlung eventuell sogar verhindern.

Eine wesentliche Ursache liegt in der fehlenden Standardisierung der verwendeten diagnostischen und therapeutischen Verfahren einschließlich der zur Beurteilung und Messung herangezogenen Parameter. Nur bei einheitlicher Verwendung derselben Kriterien lassen sich Behandlungsdaten

miteinander vergleichen. Diese Standards sind Voraussetzung für die Durchführung dringend gebotener, klinisch kontrollierter Studien zur Effektivitätskontrolle heutiger und zukünftiger Therapieverfahren.

Die hier vorgestellte Leitlinie soll diesem Zweck dienen und dabei den heutigen Stand der Diagnostik und des therapeutischen Konzeptes für Patienten mit akutem, subakutem und chronischem Tinnitus aufzeigen. Weitere Modifikationen werden in regelmäßigen Abständen zur Anpassung an erreichte Fortschritte erforderlich sein.

2. Klassifikation

Eine Einteilung kann nach dem Entstehungsmechanismus, dem Ort der Verursachung, dem Zeitverlauf und den Auswirkungen des Ohrgeräusches geschehen. Klassifikationen sind dann sinnvoll, wenn sie Einfluss auf Diagnostik und Therapie haben. Folgende Definitionen sollten dabei Verwendung finden:

a) Entstehungsmechanismus: objektiv - subjektiv

- Objektiv: Es existiert eine körpereigene physikalische Schallquelle in der Nähe des Ohres, deren Schallaussendungen gehört werden (z. B. gefäß- oder muskelbedingte Schallgeräusche).
- Subjektiv: Es liegt eine fehlerhafte Informationsbildung im auditorischen System ohne Einwirkung eines akustischen Reizes vor.

b) Ort der Entstehung: äußeres Ohr - Mittelohr - Innenohr - Hörnerv - zentrales auditorisches System

c) Zeitverlauf: akut - subakut - chronisch

- Akut: besteht weniger als 3 Monate
- Subakut: besteht zwischen 3 Monaten und 1 Jahr
- Chronisch: besteht länger als 1 Jahr

d) Sekundäre Symptomatik: kompensiert -dekompensiert

- Kompensiert: Der Patient registriert das Ohrgeräusch, kann jedoch so damit umgehen, dass zusätzliche Symptome nicht auftreten. Es besteht kein oder nur geringer Leidensdruck. Die Lebensqualität ist nicht wesentlich beeinträchtigt.
- Dekompensiert: Das Ohrgeräusch hat massive Auswirkungen auf sämtliche Lebensbereiche und führt zur Entwicklung einer Sekundärsymptomatik (Angstzustände, Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, Depressionen). Es besteht hoher Leidensdruck. Die Lebensqualität ist wesentlich beeinträchtigt. Depressionen und andere psychische Störungen können andererseits die Ursache von Ohrgeräuschen sein.

Eine weitergehende Abstufung des Schweregrades berücksichtigt die Auswirkungen des Ohrgeräusches im beruflichen und privaten Bereich. Sie kann u. a. für die Ableitung der erforderlichen Therapieformen im Einzelfall nützlich sein (Biesinger et al., 1998).

- Grad 1: Kompensiertes Ohrgeräusch, kein Leidensdruck.
- Grad 2: Der Tinnitus tritt hauptsächlich in Stille in Erscheinung und wirkt störend bei Stress und psychisch-physischen 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.

3. Diagnostik

Tinnitus stellt ein Symptom unterschiedlicher Ursache dar. 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. Therapie des Patienten. Im Hinblick auf das auch unter Kostengesichtspunkten Mögliche und medizinisch Notwendige muss dabei zwischen der notwendigen sowie der im Einzelfall nützlich Diagnostik unterschieden werden. Dabei sollte nicht in Form eines bei jedem Patienten starr abzuarbeitenden Schemas vorgegangen, sondern ein vorwiegend durch Anamnese und Basisdiagnostik bestimmter individueller Zugang gewählt werden. In vielen Bereichen ist die Diagnostik zur Abklärung der Schwerhörigkeit.

3.1 Anamnese

Sie ist Grundlage der Diagnostik und ermöglicht in Form eines Entscheidungsbaues die Veranlassung der im Einzelfall nützlichen Diagnostik. Gleichzeitig erlaubt sie eine Einschätzung des Schwere- und Belästigungsgrades sowie der Sekundärsymptomatik. Dabei kann sowohl eine ursachenorientierte als auch eine schweregradadaptierte Diagnostik festgelegt werden.

Folgende Fragen sind relevant:

- Wie lange besteht das Ohrgeräusch (akut - subakut - chronisch)?
- Kann das Ohrgeräusch durch Umweltgeräusche maskiert werden?
- Besteht zusätzlich eine Hörminderung?
- Ist das Ohrgeräusch zusammen mit der Hörminderung aufgetreten?
- Wird das Ohrgeräusch durch Anspannung, Aufregung oder psychische Belastung verstärkt?
- Wird das Ohrgeräusch durch körperliche Aktivitäten beeinflusst?
- Ändert sich das Ohrgeräusch bei bestimmten Kopfhaltungen?
- Wird das Ohrgeräusch durch bestimmte Speisen oder Getränke verändert?
- Bestehen zusätzliche Krankheiten (Herz-Kreislauf, Stoffwechsel, Halswirbelsäule, gnathologisches System)?
- Medikamenteneinnahme
- Ist das Ohrgeräusch belastend oder quälend?
- Verursacht das Ohrgeräusch Konzentrationsstörungen?
- Treten Schlafstörungen auf?
 - a) Einschlafstörungen
 - b) Durchschlafstörungen
- Wird die Lebensqualität durch das Ohrgeräusch entscheidend beeinflusst?

3.2 Notwendige Diagnostik

- hno-ärztliche Untersuchung einschließlich Trommelfellmikroskopie, Nasopharyngoskopie, Tubendurchgängigkeit
- Auskultation der A. carotis sowie Abhören des Gehörganges bei pulssynchronem Ohrgeräusch
- Tonaudiometrie
- Unbehaglichkeitsschwelle
- Bestimmung der Tinnituslautheit mit Schmalbandrauschen und der Frequenzcharakteristik mit Sinusstörungen
- Bestimmung des minimalen und Maskierungslevels mit weißem Rauschen und der Maskierungskurven nach Feldmann mit Sinusstörungen und Schmalbandrauschen
- Tympanometrie und Stapediusreflexe einschließlich Aufzeichnung möglicher atem- oder pulssynchroner Veränderungen
- OAE
- Hirnstammaudiometrie (BERA)
- Vestibulationsprüfung einschließlich kalorischer Prüfung
- Halswirbelsäulendiagnostik, insbesondere auf funktionelle Störungen
- Orientierende Untersuchung des Gebisses und des Kauapparates

Zur Erfassung des Schweregrades sowie möglicher Sekundärsymptome eignet sich auch ein standardisiertes Kurzinterview (Goebel). Die quantitative Erfassung der subjektiven Lautheit und des Belästigungsgrades ist durch visuelle Analogskalen möglich, die zur Verlaufs- und Therapiekontrolle eingesetzt werden können (Wilhelm u. Mitarb., 1995, Anhang 1).

Bei allen audiometrischen Untersuchungsmethoden, die hohe Schallpegel verwenden (Impedanzaudiometrie, Hirnstammaudiometrie, Sprachaudiometrie, überschwellige Hörtests) muss ein mindes-

tens einwöchiger Abstand zwischen dem Auftreten des Tinnitus und der Durchführung der Untersuchung wegen der Gefahr eines zusätzlichen Lärmschadens des Innenohres liegen.

3.3 Im Einzelfall nützlich

Sie 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. Gnathologische Untersuchung: Bei Hinweis auf Störungen im Kauapparat.
2. Dopplersonographie der hirnversorgenden Arterien (extra- und transkraniell): Bei Hinweis auf objektive Ohrgeräusche oder Zeichen einer zerebralen Durchblutungsstörung, insbesondere bei Kopfdrehen.
3. Hoचाuflösendes Computertomogramm der Felsenbeine: Zum Nachweis von ossären Destruktionen, entzündlichen Vorgängen und Missbildungen des Felsenbeines.
4. Kernspintomographie des Schädels: Bei retrocochleärem Schädern in der BERA oder einseitiger Taubheit, Hinweise auf zentral-auditorisches Geschehen oder neurologische Erkrankung.
5. Digitale Subtraktionsangiographie des zerebrovaskulären Systems: bei pulssynchronem Tinnitus.
6. Labordiagnostik:
 - a) Infektionsserologie: Borreliose, HIV, Lues
 - b) Immunpathologie: Immunglobuline, Rheumafaktoren, gewebsspezifische Antikörper
 - c) Liquordiagnostik: Bei Hinweis auf entzündlichen Prozess des ZNS
 - d) Stoffwechsel: Blutzucker, Blutfette, Leberenzyme, Schilddrüsenhormone
 - e) Blutbild
7. Internistische Untersuchung:
Bei Verdacht auf Erkrankung im Bereich von Herz, Kreislauf, Stoffwechsel oder rheumatischer Erkrankung.
8. Psychologische Diagnostik:
Sinnvoll bei Bejahung der Frage "Ist das Ohrgeräusch quälend?" oder "Ist das Ohrgeräusch tagsüber entnervend und immer da?" (Nicht sinnvoll, wenn der Tinnitus tagsüber kaum bemerkt bzw. nur in Stille wahrgenommen wird und der Belästigungsgrad gering ist.)

Zur Diagnostik der Begleitstörung bei dekompensiertem, chronischem Tinnitus ist eine psychologische Diagnostik entscheidend. Dieses soll sich an den aktuellen Beschwerden des Patienten im Zusammenhang mit seinem Tinnitus orientieren, ist also selten tiefenpsychologisch. Diese psychologische Diagnostik sollte von einer in der Tinnitus-Diagnostik und Therapie erfahrenen Psychologin durchgeführt werden. Aus dieser Diagnostik kann im Einzelfall ein psychologischer bzw. psychotherapeutischer Therapieansatz resultieren.

4. Therapie

Die Behandlung orientiert sich einerseits an der Ursache, andererseits am Zeitverlauf und dem Schweregrad. Bei objektiven Ohrgeräuschen steht eindeutig die exakte Ermittlung und ggf. Ausschaltung der körpereigenen physikalischen Schallquelle im Vordergrund.

Bei subjektiven Ohrgeräuschen sind dagegen Zeitverlauf und Schweregrad für die Art der einzuschlagenden Therapie entscheidend. Hier muss nach akutem, subakutem und chronischem Tinnitus unterschieden werden. Richtet sich die Behandlung bei akutem Tinnitus im Wesentlichen auf die Möglichkeit einer vollständigen Beseitigung des Tinnitus oder einer deutlichen Minderung seiner Lautheit, ist bei chronischem Tinnitus dieses Ziel nur selten zu erreichen. Es sollte dem Patienten auch in der Beratung deutlich gemacht werden. Hier stehen die Ermittlung tinnitusverstärkender Ursachen und deren therapeutische Handbarkeit sowie die langfristige Gewöhnung des Patienten an seinen Tinnitus im Vordergrund. Der Patient benötigt Techniken, um mit seinem Ohrgeräusch umgehen zu können.

Grundlage jeder Therapie ist dabei die auf die Diagnostik gestützte Beratung und Aufklärung des Patienten (Tinnitus-Counseling). Bei akutem Tinnitus ist ein schneller Behandlungsbeginn entscheidend, deswegen kann die Diagnostik z. T. nur begleitend zur bereits begonnenen Behandlung durchgeführt werden.

4.1 Akuter Tinnitus

Die Behandlung sollte möglichst umgehend einsetzen, d. h. innerhalb der ersten Tage nach Auftreten des Ereignisses oder nach Aufsuchen des Arztes.

Folgende Verfahren sind dabei gebräuchlich und können u. U. kombiniert werden:

1. Rheologische Infusionsbehandlung mit Plasmaexpander und Vasodilatator (z. B. niedermolekulare Dextrane, Hydroxyethylstärke, Procain, Pentoxifyllin. Dauer bis zu 10 Tagen.
2. Procaintherapie in aufsteigender Dosierung.
3. Kortisontherapie: Beginn mit hoher Dosierung, z. B. 500 mg Cortison pro Tag für 3 Tage, rasch fallende Dosis. Gesamtdauer 10 Tage.
4. Manualmedizinische Untersuchung und Behandlung bei zervikogenem Tinnitus.

Die genannten Behandlungsverfahren können sowohl simultan als auch nacheinander eingesetzt werden, wenn die Primärtherapie nicht zu einer Beseitigung des Tinnitus oder einer deutlichen Verminderung seiner Lautheit geführt hat.

Die hyperbare Sauerstofftherapie befindet sich noch im Erprobungsstadium. Sie kann im Einzelfall als Behandlungsversuch durchgeführt werden, wenn die vorgenannten Verfahren zu keiner Besserung geführt haben (s. Anhang 2).

4.2 Subakuter Tinnitus

In dieser Phase stehen neben der Durchführung der oben genannten Akuttherapie mit der Zielsetzung, das Ohrgeräusch zu beseitigen oder deutlich zu bessern, vor allem die aus der Ursachenabklärung herangeleiteten Ansatzmöglichkeiten einer Begleittherapie im Vordergrund. Da der Patient nicht weiß, wie er mit dem Ohrgeräusch umgehen kann und sich zusätzlich Ängste über mögliche weitere Gesundheitsstörungen aufbauen, steht die auf die sorgfältige Diagnostik gegründete Beratung und damit die umfassende Betreuung des Patienten durch den Hals-Nasen-Ohrenarzt im Vordergrund (Tinnitus-Counseling). Es müssen Wege aufgezeigt werden, wie der Patient im Alltag mit seinem Ohrgeräusch besser umgehen kann. Dabei können psychotherapeutische Verfahren im weiteren Sinne, wie z. B. Entspannungsverfahren (Biofeedback, autogenes Training, progressive Muskelrelaxation nach Jakobsen) eingesetzt werden.

Weiterhin sinnvoll sind folgende Maßnahmen:

1. Anpassung von Hörgeräten:
Bei nachgewiesenem, auch einseitigem Hörverlust.
2. Anpassung von Tinnitusmaskern:
Bei nachgewiesener Maskierbarkeit, ggf. im Zusammenhang mit einer Retraining-Therapie.
3. Lidocain-Test: Nachweis der Wirksamkeit membranwirksamer Medikamente mit anschließendem Behandlungsversuch mit Tocainid.
4. Aufklärung über Lebensführung, z. B. Meiden von Lärmexposition oder tinnitusverstärkenden Situationen.
5. Manualmedizinische oder krankengymnastische Behandlung der Halswirbelsäule.
6. Kieferorthopädische Therapie: Pathologischer Befund am Kauapparat und Kiefer.
7. Alternative Heilmethoden: Versuch mit bewährten Verfahren, wie z. B. Neuraltherapie, kupunktur jedoch nur unter vorhergehender kritischer Aufklärung über die geringen Therapiechancen. Wichtig ist für den Patienten, um selbst die Schwierigkeit einer kausalen Behandlung einerseits zu erkennen, andererseits die Notwendigkeit zu erfassen, sich selbst mit dem vorhandenen Ohrgeräusch auseinanderzusetzen und Bewältigungsstrategien zu entwickeln.

4.3 Chronischer Tinnitus

Bzgl. der Behandlungsnotwendigkeit muss zwischen dem kompensierten und dem dekompenzierten Tinnitus unterschieden werden (s. Abschnitt 2, Klassifikation).

4.3.1 Kompensierter Tinnitus

Auf der Grundlage der durchgeführten umfassenden ätiologischen Diagnostik kann der Patient adäquat hinsichtlich seines weiteren Umgangs mit dem Ohrgeräusch beraten werden (Tinnitus-Counseling: weg von der Behandlung, hin zu der Betreuung). Die Aussage, therapeutisch sei nichts zu machen, ist sicherlich falsch und wird den Patienten resignieren oder zu alternativen, vielfach dubiosen Behandlungsverfahren greifen lassen, anstatt ihn zu einem kritischen Umgang mit seinem Ohrgeräusch zu bringen. Entscheidend ist daher die Beratung des Patienten durch seinen betreuenden Arzt hinsichtlich der Prognose, tinnitusverstärkenden Faktoren oder das Ohr schädigenden Einflüssen. Leitlinie der Betreuung soll dabei sein, dass eine allmähliche Gewöhnung an das Ohrgeräusch und damit die Integration in den täglichen Lebensablauf eintreten werden. Zielpunkt ist also die Akzeptanz des Ohrgeräusches durch den Patienten. Wichtig ist für den Patienten zu wissen, dass er jederzeit Beratung durch seinen betreuenden Arzt erhalten kann. Dabei ist dessen Rolle auch in einer Beratung hinsichtlich alternativer oder neuer Behandlungsmethoden zu sehen. Dies muss auf der Grundlage des aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes erfolgen. Es sollte möglichst kein Medikament rezeptiert werden.

4.3.2 Dekompensierter, chronisch komplexer Tinnitus

Auch hier stehen Beratung und Betreuung im Vordergrund. Es gilt, den Patienten zu führen und ihn mit dem Ohrgeräusch aufgrund der selbst empfundenen therapeutischen Ohnmacht nicht alleine zu lassen. Zielsetzung muss es sein, den Patienten auf die Notwendigkeit einzustimmen und in die Lage zu versetzen, dass er selbst sich um die Akzeptanz seines Ohrgeräusches bemühen muss (Jetzt sind Sie gefordert. Setzen Sie alles daran, um an der Gewöhnung und Akzeptanz zu arbeiten.).

Im Einzelfall ist dabei eine auf die psychologische Diagnostik gestützte Psychotherapie unter Verwendung unterschiedlicher Methoden und Strategien sinnvoll. Folgende Ansatzpunkte können dabei über die bei kompensiertem, chronischem Tinnitus angewandten Methoden hinaus sinnvoll sein:

1. Anpassung eines Hörgerätes und Tinnitusmaskers
2. Habituationstraining in Form von Tinnitusbewältigungsgruppen und Entspannungsverfahren
3. Retraining-Therapie
4. Einschlafhilfen
5. Angstbewältigung mit medikamentöser Unterstützung (z. B. Atosil oder Tranquilizer)
6. Depressionsbewältigung mit medikamentöser Unterstützung (z. B. Aponal 10 bis 50 mg, 3 x 1)
7. Monotherapieverfahren wie autogenes Training nur als Integration in multimodale, psychologisch ausgerichtete Behandlungskonzepte

Bei vielen Patienten wird eine umfassende strukturierte und standardisierte Therapie erforderlich sein. Diese lässt sich sowohl ambulant als auch stationär in entsprechend qualifizierten Einrichtungen erreichen. Dabei können Einzel- und Gruppentherapie miteinander kombiniert werden. Die individuell ausgeprägten Sekundärsymptome lassen sich so gezielt angehen. Abzulehnen sind polypragmatische Tinnituskuren ohne nachgewiesene Wirksamkeit. Eine stationäre Therapie ist um so eher erforderlich, je höher der Schweregrad des Ohrgeräusches ist (s. Abschnitt 2). Ziel der Therapie ist die Reduktion des Leidensdruckes verbunden mit einer beruflichen und/oder sozialen Wiedereingliederung. Das Ohrgeräusch soll von einem dekompenzierten in einen kompensierten Zustand überführt werden.

Eine zusätzliche Beratungsfunktion übernehmen Selbsthilfegruppen und die Deutsche Tinnitus-Liga. Der Informationsaustausch zwischen den Betroffenen steht dabei im Vordergrund.

1. Anhang 1

Visuelle Analogskala zur Erfassung der subjektiv empfundenen Lautheit und des Belästigungsgrades durch das Ohrgeräusch.

2. Anhang 2 Therapieforschung

Die therapeutische Situation kann zum jetzigen Zeitpunkt nur als unbefriedigend bezeichnet werden.

Die nachfolgenden Vorschläge sollen dazu beitragen, Therapiemethoden hinsichtlich Wirksamkeit zu überprüfen und damit einen Beitrag zur Verbesserung der Therapiesituation zu leisten. Sie sind als Anhang nicht Bestandteil der Leitlinie.

Folgende Forschungsansätze sind dabei parallel zu verfolgen:

- Experimentelle und klinische Ursachenforschung
- Aufdeckung der pathophysiologischen Vorgänge
- Entwicklung objektiver diagnostischer Verfahren zum Nachweis des subjektiven Tinnitus einschließlich der im Einzelfall zugrunde liegenden pathophysiologischen Vorgänge
- Entwicklung daran orientierter Therapieverfahren (Oto-Neuro-Pharmakologie, apparative Therapie, Psychotherapie)

Parallel zu diesen Forschungsansätzen (von der Ursache zur Behandlung) steht zum jetzigen Zeitpunkt die empirische Therapieforschung im Vordergrund. Dabei müssen bereits jetzt breit angewandte Therapieverfahren genauso wie neu vorgeschlagene Therapiemodalitäten nach den Kriterien klinisch kontrollierter Studien hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht werden. Dies kann nur in Form von sorgfältig konzipierten, plazebokontrollierten Studien erfolgen, die sich an den oben dargestellten Prinzipien von Klassifikation, Diagnostik und Therapie orientieren müssen.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Klare Stichprobencharakteristik durch valide Dokumentation von Anamnese, Krankheitsbild und Tinnitusursache
- Erfassung der Motivation zur Studienteilnahme
- Anwendung geeigneter, validierter Messinstrumente zur Diagnostik und Erfassung des therapeutischen Effektes
- Standardisierte Basis- und spezielle Diagnostik
- Standardisiertes Tinnitus-Interview
- Standardisiertes Tinnitus-Tagebuch
- Standardisierter Tinnitus-Fragebogen
- Visuelle Analogskalen

Die Studien sollen multizentrisch durchgeführt werden. Dabei ist auf Unabhängigkeit zwischen Therapeut und Untersucher zu achten. Ein Wirksamkeitsnachweis kann dann angenommen werden, wenn folgende Punkte erfüllt sind:

- Multizentrische Studie
- Vergleich mit einem anderen, gesichert wirksamen Therapieverfahren oder mit Plazeboverfahren
- Ausreichende Gruppengröße mit gesicherter statistischer Power. Bei Einzelfallstudien gilt nur der intraindividuelle Vergleich im Cross-Over-Verfahren anhand eines zuvor festgelegten Versuchsplanes

Die hierbei dargestellten Kriterien werden nur von wenigen vorgelegten Studien erfüllt (z. B. VON WEDEL et al. (1996) zum Thema "Gingko Lasertherapie", s. a. LENARZ 1989 u. 1998 zum Wirksamkeitsnachweis von membranwirksamen Medikamenten). Im Hinblick auf die Vielzahl von therapeutischen Vorschlägen kann der einzig sinnvolle Weg in einer zentralen Koordination der durchzuführenden Forschungsaktivitäten liegen. Hierzu bietet sich ein wissenschaftlicher Beirat bei der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, der Deutschen

Tinnitus-Liga oder die Gründung einer Gesellschaft für Tinnitusforschung an. Weiterhin müssen die gesetzlichen Bestimmungen nach dem Arzneimittelgesetz, dem Medizinproduktegesetz sowie die Bestimmungen nach GCP beachtet und erfüllt werden.

Hinweis zur Hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO-Therapie): Vom Bundesausschuss Ärzte und Krankenkassen wird diese Therapie zurzeit nicht zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung zu verordnen eingestuft, da bisher ein Wirksamkeitsnachweis wissenschaftlich nicht erbracht werden konnte.

3. Literatur

1. Biesinger, E.; Heiden, C.: Strategien in der ambulanten Behandlung des Tinnitus. HNO 2 (1998), 157 - 169
 2. Feldmann, H. (Hrsg.): Tinnitus, Thieme Stuttgart, 2 1998
 3. Ganzer, U.; Arnold, W.: Ohrgeräusche, Leitlinien/Algorithmen der Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, im Auftrag des Präsidiums entworfen und bearbeitet (Konsens im Delphi-Verfahren). HNO Mitteilungen 47 (1997) 3, 3
 4. Goebel, G.: Verhaltensmedizinische Diagnostik des Tinnitus. Standardisiertes Tinnitus-Interview (STI). HNO aktuell 2 (1994), 281 - 288
 5. Hazell, J. E.: Guidelines for the management of Tinnitus. In: Churchill Livingstone, 1987
 6. Lenarz, T.: Medikamentöse Tinnitus-Therapie. Thieme, Stuttgart, 1989
 7. Lenarz, T.: Einheitliche Evaluierungskriterien für Therapiemethoden bei Tinnitus. Audiol. Akust 31 (1992), 184 - 190
 8. McFadden, D.: Tinnitus, Facts, Theories and Treatments. National Academy Press, Washington, 89 - 116, 1982
 9. Verschuure, J.; Knecht, P. P. M.; Stouraras, E. F.; Pauw, K. H.; Jacobs, J. B.; Feenstra, J.: Procedural tinnitus treatment in the University Hospital Rotterdam (Poster). In: H. Feldmann (ed.): III International Tinnitus Seminar, Harsch Verlag, 376 - 377, 1987
 10. von Wedel, H.; Walger, M.; Calero, L.; Hoenen, S.: Effectiveness of Low-power Laser and Ginkgo-Therapy in patients with chronic tinnitus. Proc. 5th Internat. Tinnitus Seminar, Portland Oregon 1996, 96 - 98
 11. Wilhelm, T.; Ruh, S.; Bock, K.; Lenarz, T.: Standardisierung und Qualitätssicherung am Beispiel Tinnitus. Laryngo-Rhino-Otol 74 (1995) 300 - 306
-

4. Verfahren zur Konsensbildung:

Konsensuspapier im Auftrag des Präsidiums herausgegeben von Thomas **Lenarz**, Hannover*

*Mitautoren:

W. **Arnold**, München; E. **Biesinger**, Traunstein; U. **Brinkmann**, Oelde; H. **Edlinger**, Feldbach; K. **Ehrenberger**, Wien; G. **Goebel**, Prien/Chiemsee; K.-V. **Greimel**, Salzburg; H. **Knör**, Wuppertal; H. **Mackinger**, Salzburg; E. **Malisa**, Salzburg; M. **Moser**, Graz; M. **Walger**, Köln; H. **von Wedel**, Köln; und **ADANO** (Arbeitsgemeinschaft Deutschsprachiger Audiologen und Neurootologen)

Für die Autoren:

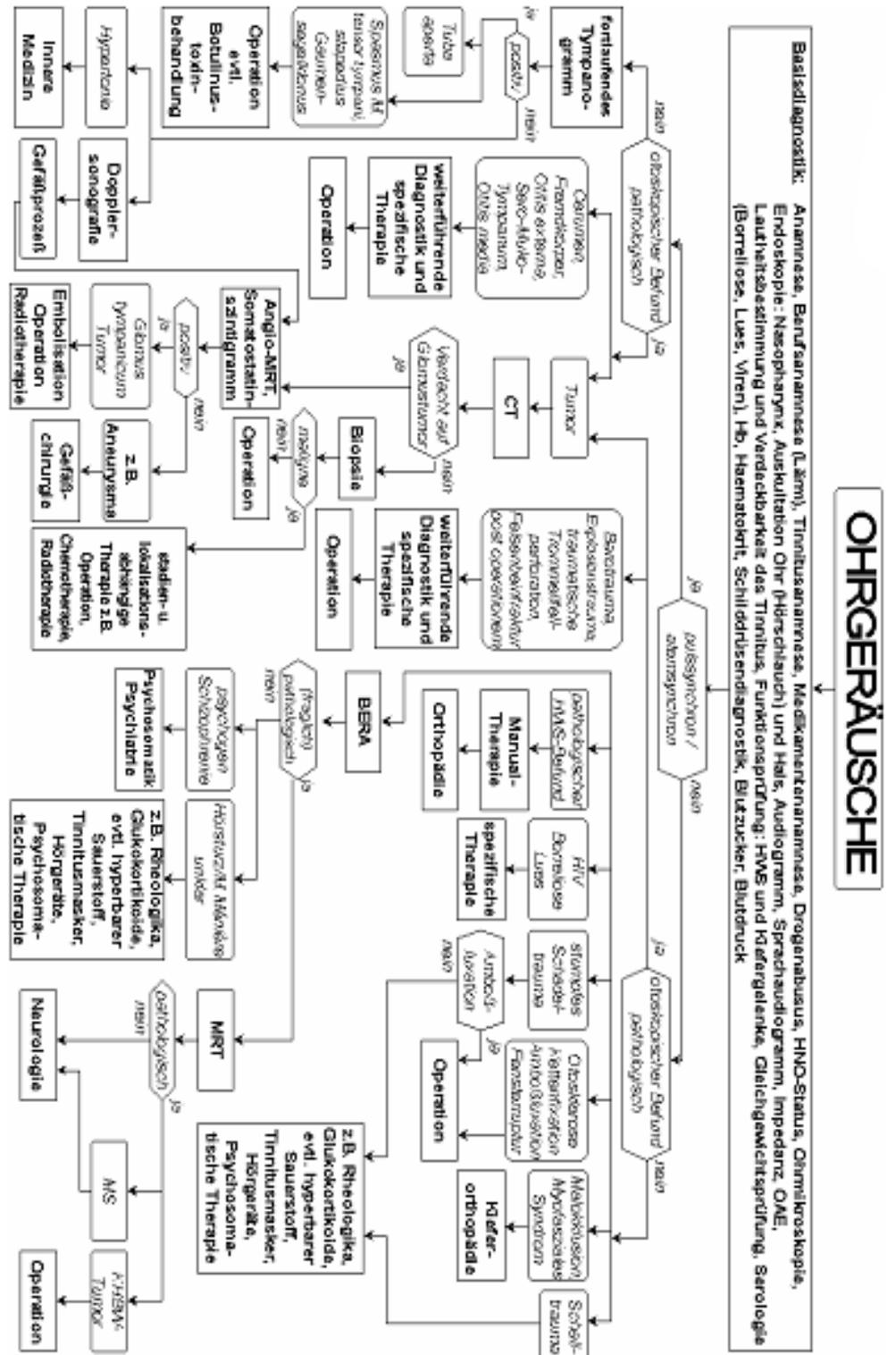
Prof. Dr. Th. Lenarz
Direktor der Hals-Nasen-Ohrenklinik
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30625 Hannover
Tel.: 05 11 / 5 32-65 65
Fax: 05 11 / 5 32-55 58

5. **Erstellungsdatum:** 27. 5. 1998

6. **Letzte Überarbeitung:**

7. Nächste Überprüfung geplant

6.5 Algorithmus „Hörgeräusche“



7 Literaturverzeichnis

7.1 Ausgewählte Literatur

1. Andersson G, Melin L, Hagnebo C, Scott B et al.: A review of psychological treatment approaches for patients suffering from tinnitus. *Annals of Behavioral Medicine* 17; 4: 357-366, 1995.
Evidenzgrad 3: Kontrollierte Vergleichsstudien mit kleinen Fallzahlen und unterschiedlichen Vergleichsparametern
2. Andersson G, Strömngren T, Ström L, Lyttkens L: Randomized controlled trial of internet-based cognitive behavior therapy for distress associated with tinnitus. *Psychosomatic medicine* 64; 5: 810-816, 2002.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Vergleichsstudie
3. Arda HN, Tuncel U, Akdogan O, Ozluoglu LN: The role of zinc in the treatment of tinnitus. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otology and Neurotology* 24; 1: 86-89, 2003.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, placebokontrollierte prospektive Studie
4. Bayar N, Böke B, Turan E, Belgin E: Efficacy of amitriptyline in the treatment of subjective tinnitus. *The Journal of otolaryngology* 30; 5: 300-303, 2001.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Einfachblindstudie
5. Biesinger E: Retraining therapy and hyperbaric oxygen therapy in the case of tinnitus. *Advances and Continuing Education in Medicine, Vol. 25 (2002 / 2002);* 25; 229; 2001.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie
6. Biesinger E, Heiden C, Greimel V, Lendle T et al.: Strategien in der ambulanten Behandlung des Tinnitus. *Strategies in ambulatory treatment of tinnitus. HNO* 46; 2: 157-169, 1998.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit, deskriptive Auswertung von Fragebögen
7. Bumby AF, Stephens SDG: Clonazepam in the treatment of tinnitus - A pilot study. *Journal of Audiological Medicine* 6; 2: 98-104, 1997.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, kontrollierte, doppelblinde „Cross-Over“-Studie
8. Coles RRA, Hallam RS: Tinnitus and its management. *British Medical Bulletin.* 43: 983-998; 1987.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
- 8a. Davies S, McJKenna L, Hallam R: Relaxation and cognitive therapy: a controlled trial in chronic tinnitus. *Psychology & health* 10; 2: 129-143; 1995.
Evidenzgrad 2: Randomisiert, Fallvergleichsstudie (drei Therapiegruppen)
- 8b. Davies WE: Future prospects for the pharmacologic treatment of tinnitus. *Seminars in Hearing* 22:1: 89-99; 2001.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
9. Delb W, Muth CM, Hoppe U, Iro H: Ergebnisse der hyperbaren Sauerstofftherapie bei therapieresistentem Tinnitus. *Outcome of hyperbaric oxygen therapy in therapy refractory tinnitus. HNO* 47; 12: 1038-1104; 1999.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte retrospektive Therapiestudie (N = 193)
- 9a. Delb W, D'Amelio R, Boisten CJ, Plinkert PK: Kombinierte Anwendung von Tinnitus Retraining Therapie (TRT) und Gruppenverhaltenstherapie. *HNO* 50: 997-1004; 2002.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Studie ohne Randomisierung, (n = 79), davon n = 16 Wartekontrollgruppe
- 9b. Demajumdar R, Stoddart R, Donaldson I, Proops DW: Tinnitus cochlear implants and how they affect patients. *Journal of Laryngology & Otology. Suppl;* 0; 24:24-26;1999.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte retrospektive Vor-Nach-Untersuchung
- 9c. Denk DM, Heinzl H, Franz P, Ehrenberger K: Caroverine in tinnitus treatment. A placebo-controlled blind study. *Acta oto-laryngologica* 117; 6: 825-830, 1997.
Evidenzgrad 1: Radomisierte, placebokontrollierte Einfachblindstudie
10. Dobie RA: A review of randomized clinical trials in tinnitus. *The Laryngoscope* 109 8: 1202-1211; 1999.
Evidenzgrad 1: Sytematische Übersichtsarbeit mit RCT
11. Dobie RA: Depression and tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America* 36; 2: 383-388, 2003.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit

12. Duckro PN, Pollard CA, Bray HD, Scheiter L: Comprehensive Behavioral Management of Complex Tinnitus: A case Illustration. *Biofeedback and Selfregulation* 9 (4): 459-469; 1984.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie
13. Ernst E, Stevinson C: Ginkgo biloba for tinnitus: a review. *Clinical otolaryngology and allied sciences* 24; 3: 164-167; 1999.
Evidenzgrad 1: Systematische Übersichtsarbeit mit RCT
14. Feldmann H (Hrsg.): Tinnitus. Thieme Verlag, Stuttgart; 1992.
Grundlagenbuch
15. Folmer RL, Griest SE, Meikle MB, Martin WH: Tinnitus severity, loudness, and depression. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 121; 1: 48-51, 1999.
Evidenzgrad 3: Deskriptive Auswertung einer Befragung (N = 121)
16. Folmer RL, Griest SE, Martin WH: Chronic tinnitus as phantom auditory pain. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 124; 4: 394-400, 2000.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie, deskriptiv ausgewertet
17. Gersdorff M, Nouwen J, Gilain C, Decat M et al.: Tinnitus and otosclerosis. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - H* 257; 6: 314-316, 2000.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie, deskriptiv ausgewertet
18. Goebel G, Fichter MM: Depression beim chronischen Tinnitus. *Muenchener Medizinische Wochenschrift* 140: 41-46; 1998.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
19. Goebel G, Hiller W: Quality management in the therapy of chronic tinnitus. *Oto-Rhino-Laryngologia Nova* 10; 6: 260-268, 2000.
Evidenzgrad 2: Verfahrensevaluierung mit Testverfahren hoher Testgüte
20. Goebel G: Retraining-Therapie bei Tinnitus. Paradigmenwechsel oder alter Wein in neuen Schläuchen? Retraining therapy in tinnitus. Paradigm change or old wine in new bottles? *HNO* 45; 9 : 664-667, 1997.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
21. Goebel G. Advances in the diagnosis and treatment of agonizing chronic ear noises in behavior medicine. *Oto-Rhino-Laryngologia Nova* 5; 3-4 : 178-189, 1995.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie (Kontrolle durch Wartegruppe) N = 138
22. Goebel G, Fichter M: Psychosomatic aspects in the development and treatment of tinnitus. *Tägliche Praxis* 42; 4: 799-812, 2001.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
23. Goldstein BA, Shulman A: Tinnitus outcome profile and tinnitus control. *International Tinnitus Journal* 9;1: 26-31, 2003.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Studie, deskriptive Auswertung
24. Gosepath K, Nafe B, Ziegler E, Mann WJ: Neurofeedback in der Therapie des Tinnitus. Neurofeedback in therapy of tinnitus. *HNO* 49; 1: 29-35, 2001.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Studie ohne Randomisierung (N = 40)
25. Greimel KV, Biesinger E: Psychologische Prinzipien bei der Behandlung von Tinnituspatienten. Psychological principles in the treatment of tinnitus patients. *HNO* 47; 2: 130-134; 1999.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
26. Gutmann R, Mees K: Piracetam-Infusionen bei akutem Tinnitus und Hörsturz Treatment of acute tinnitus and sudden hearing loss with infusion of piracetam. *Fortschritte der Medizin* 113; 18: 34-36, 1995.
Evidenzgrad 2: Randomisierte, prospektive Vergleichsstudie
27. Haginomori S, Makimoto K, Araki M, Kawakami M et al.: Effect of lidocaine injection of EOAE in patients with tinnitus. *Acta oto-laryngologica* 115; 4: 488-492, 2001.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
28. Hazell J (Hrsg.): Tinnitus. Edingburgh, Churchill, Livingston; 1987.
Grundlagenbuch
- 28a. Hesse G, Rienhoff M et al. Medikamentenkosten bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus; *HNO* 47: 658-660, 1999. Medikamentenstudie

29. Hesse G, Rienhoff NK, Nelting M, Laubert A: Ergebnisse stationärer Therapie bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus. Chronic complex tinnitus: therapeutic results of inpatient treatment in a tinnitus clinic. *Laryngo- rhino-otologie* 80; 9: 503-508, 2001.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Therapiestudie
30. Hesse G, Laubert A: Tinnitus-retraining therapy. Indication and treatment goals. *HNO* 49; 9: 764-779, 2001.
Evidenzgrad 3: Grundlagenarbeit mit unsystematischer Übersicht von nicht näher klassifizierten Studien
31. Hester TO, Theilman G, Green W, Jones RO: Cyclandelate in the management of tinnitus: a randomized, placebo-controlled study. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 118; 3 Pt 1: 329-332, 1998.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, kontrollierte prospektive Doppelblindstudie
32. Holstein N: Ginkgo-Spezialextrakt EGb 761 in der Tinnitus-Therapie. Eine Übersicht über die Ergebnisse der durchgeführten klinischen Prüfungen. Ginkgo special extract EGb 761 in tinnitus therapy. An overview of results of completed clinical trials. *Fortschritte der Medizin. Originalien*; 118; 4: 157-164, 2000.
Evidenzgrad 2: Systematische Übersichtsarbeit mit kontrollierten Studien
33. Jastreboff PJ, Gray WC, Gold SL: Neurophysiological approach to tinnitus patients. *The American journal of otology* 17; 2: 236-240, 1996.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
34. Jastreboff PJ, Jastreboff MM: Tinnitus retraining therapy for patients with tinnitus and decreased sound tolerance. *Otolaryngologic clinics of North America* 36; 2: 321-336, 2003.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Grundlagenarbeit
35. Kröner-Herwig B, Hebing G, Rijn-Kalkmann U, Frenzel A et al.: The management of chronic tinnitus--comparison of a cognitive-behavioural group training with yoga. *Journal of Psychosomatic Research*; 39; 2: 153-165, 1995.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, kontrollierte Vergleichsstudie
36. Kühnau D, Pausch NC, Reiss M, Reiss G: Tinnitus. Diagnostik und Therapieziele. Tinnitus. Diagnosis and therapeutic objectives. *Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten*; 23; 6: 180-182, 2000.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
37. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie. Tinnitus. Guidelines of the German Society of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery. Tinnitus. German Society of Otorhinolaryngology. *HNO*; 47; 1: 14-18, 1999.
Evidenzgrad 1: Leitlinie aufgrund Arbeiten mit Evidenzgrad 1
38. Lenarz T: Diagnostik und Therapie des Tinnitus. Diagnosis and therapy of tinnitus. *Laryngo-rhino-otologie*; 77; 1: 54-60, 1998.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
39. Lenarz T: Pathophysiology of tinnitus - Neural mechanism and electrophysiological recordings. *Oto-Rhino-Laryngologia Nova*; 5; 3-4: 142-147, 1995.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Grundlagenarbeit
40. Lenhardt ML, Goldstein BA, Shulman A, Guinta R: Use of high-frequency and muscle vibration in the treatment of tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 9; 1: 32-36, 2003.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
41. Matsushima JI, Sakai N, Ifukube T: Effects of tinnitus on posture: a study of electrical tinnitus suppression. *The international tinnitus journal*; 5; 1: 35-39, 1999.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
42. Mirz F, Zachariae R, Andersen SE, Nielsen AG et al.: The low-power laser in the treatment of tinnitus. *Clinical otolaryngology and allied sciences*; 24; 4: 346-354; 1999.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, kontrollierte, prospektive Doppelblindstudie
43. Miyamoto RT, Bichey BG: Cochlear implantation for tinnitus suppression. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 345-352, 2003.
Evidenzgrad 2: Systematische Übersichtsarbeit mit nicht näher klassifizierten Studien
44. Morgenstern C, Biermann E: Long-term treatment of tinnitus with the special ginkgo extract, EGb 761 T. *Fortschritte der Medizin*; 115; 29: 57-58, 1997.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, placebokontrollierte Doppelblindstudie

45. Nakashima T, Ueda H, Misawa H, Suzuki T et al.: Transmeatal low-power laser irradiation for tinnitus. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otology and Neurotology*; 23; 3: 296-300, 2000.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, kontrollierte Doppelblindstudie
46. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB: Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*; 122; 2: 143-148, 1996.
Standardisierungsstudie
47. Novotný M, Kostrica R, Círek Z: The efficacy of Arlevert therapy for vertigo and tinnitus. *The international tinnitus journal*; 5; 1: 60-62, 1999a.
Evidenzgrad 2: Randomisierte, doppelblinde Vergleichsgruppenstudie
48. Offergeld C, Werner D, Schneider M, Daniel WG et al.: Die pneumatische externe Gegenpulsation (PECP): Neue Behandlungsmöglichkeit bei therapierefraktären Innenohrstörungen? Pneumatic external counterpulsation (PECP): a new treatment option in therapy refractory inner ear disorders? *Laryngo- rhino-otologie*; 79; 9: 503-509, 2000.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
49. Ohsaki K, Ueno M, Zheng HX, Wang QC et al.: Evaluation of tinnitus patients by peroral multi-drug treatment. *Auris, nasus, larynx*; 25; 2: 149-154; 1998.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
50. Otsuka K, Pulec JL, Suzuki M: Assessment of intravenous lidocaine for the treatment of subjective tinnitus. *Ear, Nose and Throat Journal*; 82; 10: 781-784, 2003.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
51. Plewnia C, Bartels M, Gerloff C: Transient suppression of tinnitus by transcranial magnetic stimulation. *Annals of Neurology*; 53; 2: 263-266, 2002.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Vergleichsstudie
52. Rahko T, Kotti V: Tinnitus treatment by transcutaneous nerve stimulation (TNS). *Acta oto-laryngologica. Supplementum*; 529; 88-89, 1997.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Vergleichsstudie
53. Reiss M, Reiss G: Zur Problematik des pulsierenden Tinnitus. Pulsating tinnitus. *Wiener klinische Wochenschrift*; 112; 2: 84-91, 2000.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Grundlagenarbeit
54. Rosanowski F, Hoppe U, Köllner V, Weber, A et al.: Interdisziplinäres Management des chronischen Tinnitus (II). Interdisciplinary management of chronic tinnitus (II). *Versicherungsmedizin / herausgegeben von Verband der Lebensversicherungs-Unternehmen e.V. und Verband der Privaten Krankenversicherung e.V.*; 53; 2: 60-66, 2001.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
55. Rosenberg SI, Silverstein H, Rowan, PT, Olds MJ: Effect of melatonin on tinnitus. *The Laryngoscope*; 108; 3: 305-310, 1998.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Vergleichsstudie
56. Schilter B, Jäger B, Heermann R, Lamprecht F: Medikamentöse und psychologische Therapien bei chronischem subjektivem Tinnitus. Metaanalyse zur Therapieeffektivität. *Drug and psychological therapies in chronic subjective tinnitus. Meta-analysis of therapeutic effectiveness. HNO*; 48; 8: 589-597, 2000.
Evidenzgrad 1: Metaanalyse
57. Schwab B, Lenarz T: Tinnitus. Causes and treatments. *Tägliche Praxis*; 41; 3: 571-584, 2000.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit mit nicht näher klassifizierten Studien
58. Seligmann H, Podoshin L, Ben David J, Fradis M et al.: Drug-induced tinnitus and other hearing disorders. *Drug safety: an international journal of medical toxicology and drug experience*; 14; 3: 198-212, 1996.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
59. Simpson JJ, Gilbert AM, Weiner GM, Davies WE: The assessment of lamotrigine, an antiepileptic drug, in the treatment of tinnitus. *American Journal of Otology*; 20; 5: 627-631, 1999a.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte doppelblinde „Cross-Over“-Studie
60. Simpson JJ, Donaldson I, Davies WE: Use of homeopathy in the treatment of tinnitus. *British journal of audiology*; 32; 4: 227-233; 1998.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, kontrollierte Doppelblindstudie

61. Steenerson RL, Cronin G: The treatment of annoying tinnitus with electrical stimulation. The international tinnitus journal; 5; 1: 30-31,1999a.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
62. Steenerson RL, Cronin GW: Treatment of tinnitus with electrical stimulation. Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery; 121; 5: 511-513; 1999b.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
63. Steenerson RL, Cronin GW: Tinnitus reduction using transcutaneous electrical stimulation. Otolaryngologic clinics of North America; 36; 2: 337-344, 2003.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
64. Stobik C, Weber RK, Münte TF, Frommer J: Psychosomatische Belastungsfaktoren bei kompensiertem und dekompenziertem Tinnitus. Psychosomatic stress factors in compensated and decompensated tinnitus. Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie; 53; 8: 344-352, 2003.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie
65. Svitak M, Rief W, Goebel G: Cognitive therapy of chronic tinnitus. Psychotherapeut; 46; 5: 317-325, 2001.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
66. Szymanski M, Golabek W, Mills R: Effect of stapedectomy on subjective tinnitus. The Journal of laryngology and otology; 117; 4: 261-264, 2003.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vor-Nach-Vergleichsstudie
67. Tyler RS: Tinnitus in the profoundly hearing-impaired and the effects of cochlear implants. The Annals of otology, rhinology & laryngology. Supplement; 165; 25-30, 1995.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie
68. Vilholm OJ, Møller K, Jørgensen K: Effect of traditional Chinese acupuncture on severe tinnitus: a double-blind, placebo-controlled, clinical investigation with open therapeutic control. British journal of audiology; 32; 3: 197-204; 1998.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Studie
69. Von Wedel UC, Streppel M, Walger M: Zur Effektivität partieller und kompletter apparativer Maskierung beim chronischen Tinnitus. Untersuchungen im Hinblick auf die Retrainingtherapie. HNO; 45; 9: 690-694, 1997.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte retrospektive Vergleichsstudie
70. Watanabe K, Okawara D, Baba S, Yagi T: Electrocochleographic analysis of the suppression of tinnitus by electrical promontory stimulation. Audiology: official organ of the International Society of Audiology; 36; 3: 147-154, 1997.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie
71. Westerberg BD, Roberson JB Jr, Stach BA: A double-blind placebo-controlled trial of baclofen in the treatment of tinnitus. The American journal of otology; 17; 6: 896-903, 1996.
Evidenzgrad 1: Randomisierte, placebokontrollierte Doppelblindstudie
72. Wilhelm T, Seidl RO, Ernst A: Rationale Grundlagen der Tinnitus-Therapie. Rational foundations of tinnitus therapy. Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten; 21; 11: 336-344; 1998.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit
73. Wilhelm T, Ruh S, Bock K, Lenarz T: Standardisierung und Qualitätssicherung am Beispiel Tinnitus. Standardization and quality assurance exemplified by tinnitus. Laryngo-rhino-otologie; 74; 5: 300-306, 1995.
Standardisierungsstudie
74. Wilhelm T, Agababov V, Lenarz, T: Rheologische Infusionstherapie, Neurotransmitterapplikation und Lidocain-Injektion bei Tinnitus. Ein therapeutisches Stufenkonzept. Rheologic infusion therapy, neurotransmitter administration and lidocaine injection in tinnitus. A staged therapeutic concept. HNO; 49; 2: 93-101, 2001.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte, retrospektive Vergleichsstudie
75. Wilson PH, Henry JL, Andersson G, Hallam RS et al.: A critical analysis of directive counselling as a component of tinnitus retraining therapy. British journal of audiology; 32; 5: 273-286; 1998.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit mit nicht näher klassifizierten Studien

76. Winter B, Nieschalk M, Stoll W: Die Auswirkungen der Entspannungstherapie als Gruppen- und Einzelbehandlung bei chronischem Tinnitus. Effects of relaxation therapy as group and individual treatment of chronic tinnitus. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie*; 46; 3-4: 147-152, 1996.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie
77. Wise K, Rief W, Goebel G: Meeting the expectations of chronic tinnitus patients: Comparison of a structured group therapy program for tinnitus management with a problem-solving group. *Journal of Psychosomatic Research*; 44; 6: 681-685, 1998.
Evidenzgrad 2: Randomisierte Therapievergleichsstudie (N = 144)
78. Xiaoqing J, Minda X: The treatment of 35 cases of tinnitus with acupuncture. *Chinesische Medizin*; 14; 3: 97-100, 1999.
Evidenzgrad 2: Kontrollierte Vergleichsstudie
79. Yetiser S, Tosun F, Satar B, Arslanhan M et al.: The role of zinc in management of tinnitus. *Auris, nasus, larynx*; 29; 4: 329-333, 2002.
Evidenzgrad 3: Unkontrollierte Vergleichsstudie (N = 35)
80. Zenner HP: Eine Systematik fuer Entstehungsmechanismen von Tinnitus -HNO - Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie; 46; 8: 699-704, 1998.
Evidenzgrad 3: Unsystematische Übersichtsarbeit zur Klassifizierung des Tinnitus
81. Zöger S, Svedlund J, Holgers KM: Psychiatric disorders in tinnitus patients without severe hearing impairment: 24 month follow-up of patients at an audiological clinic. *Audiology*; 40; 3: 133-140, 2001.
Evidenzgrad 3: Deskriptive Auswertung einer Tinnitusgruppe hinsichtlich ihrer psychiatrischen Störungen

7.2 Sonstige Literatur

82. Arnold W: Anmerkungen zur Differentialdiagnose des Tinnitus. *ORL Nova* 5; 112-116; 1995.
83. Axelsson A, Andersson S, Gu LD: Acupuncture in the management of tinnitus: a placebo controlled study. *Audiology*, 33(6): 351-360, 1994.
84. Beck AT, Rush AF, Shaw BF, Emery G: Kognitive Therapie der Depression. Deutsche Ausgabe, herausgegeben, von M. Hautzinger. 2. Aufl. Psychologie Verlags Union, Urban & Schwarzenberg, München.
85. Coles RRA, Hallam RS: Tinnitus and its management. *British Medical Bulletin*, 43: 983-998; 1987.
86. Coles RRA: Epidemiology of Tinnitus (I). *J-Laryngology Otology Suppl.* 9: 7-15; 1984a.
87. Coles RRA: Epidemiology of Tinnitus (II). *J-Laryngology Otology. Suppl.* 9: 195-202; 1984b.
88. Coles RRA: A survey of tinnitus management in National Health Service hospitals. 17: 313-316; 1992.
89. Coles RRA, Lutman ME, Axelsson A, Hazell JWP: Tinnitus severity gradings: Cross-sectional studys; in Aran JM, Daumann R (Hrsg): *Proceedings of the Fourth International Tinnitus Seminar*. Amsterdam, Kugler pp 453-456; 1992.
90. Drew S, Davies E: Effectiveness of Gingko biloba in treating tinnitus doubleblind, placebo controlled trial. *BMJ* 322; 73-79, 2001.
91. Duckro PN, Pollard CA, Bray HD, Scheiter L: Comprehensive Behavioral Management of Complex Tinnitus: A case Illustration. *Biofeedback and Selfregulation*, 9 (4): 459-469; 1984.
92. Eggermont JJ: On the pathophysiology of tinnitus; a review and a peripheral model. *Hear Res. Sep*; 48(1-2): 111-123. Review. 1990.
93. ELies W: Aktuelle Befragung von HNO-Ärzten: Hörsturz und Tinnitus wesentlich häufiger als angenommen. 02: 1-3; 2002.
94. Feldmann H: Diagnosis of sudden hearing loss] *Dtsch Med Wochenschr. Mai* 8; 112(19): 765-767. 1987.
95. Feldmann H (Hrsg.): Tinnitus. Grundlagen einer rationalen Diagnostik und Therapie. Thieme Verlag, Stuttgart, 1998.
96. Feldmann H: Homolateral and contralateral masking of tinnitus by noise-bands and by pure tones. *Audiology* 10, 138-144; 1971.
97. Feldmann H: Homolateral and contralateral masking of tinnitus. *J Laryng Otol Suppl* 4, 60-70; 1981.

98. Feldmann H: Tinnitus masking curves (updates and review). *J. Laryng Otol Suppl* 9, 157-160; 1984.
99. Feldmann H: Untersuchungen zur Verdeckung subjektiver Ohrgeräusche: Ein Beitrag zur Pathophysiologie des Ohrensausens. *Z. Laryng Rhinol Otol* 48, 528-542; 1969.
100. Fischer B: Tinnitus - eine pathogenetische und therapeutische Übersicht für die Praxis. Tinnitus - A practical pathogenic and therapeutic outline. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin*; 76; 7: 330-333; 2000.
101. Ganzer U, Arnold W: Ohrgeräusche, Leitlinien / Algorithmen der Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, im Auftrag des Präsidiums entworfen und bearbeitet (Konsens im Delphi-Verfahren). *HNO Mitteilungen* 47: 3; 1997.
102. Goebel G, Hiller H: Tinnitus - Fragebogen. Hogreve, Göttingen 1998.
103. Goebel G, Hiller W: Psychische Beschwerden bei chronischem Tinnitus. Erprobung und Evaluation des Tinnitus Fragebogens. *Verhaltenstherapie* 2: 13-22; 1992.
104. Goebel G, Hiller W: Verhaltensmedizinische Diagnostik bei Tinnitus. Standardisiertes Tinnitus-Interview (STI). *HNO aktuell* 2, 281-288; 1994.
105. Goebel GS: Studien zur Wirksamkeit psychologischer Therapien beim chronischen Tinnitus – eine Übersicht. In: Goebel G (Hrsg.): Ohrgeräusche. Psychosomatische Aspekte des komplexen chronischen Tinnitus (s 87-102) München, Quintessenz Verlag, 1992.
106. Goebel G, Fichter M: Psychosomatic aspects in the development and treatment of tinnitus. *Tägliche Praxis*; 42; 4: 799-812, 2001.
107. Halford JBS, Anderson SD: Tinnitus severity measured by a subjective scale. Audiometric and clinical judgment. *J Laryngol Otol* 105: 89-93, 1991.
108. Hallam RS, Rachman S, Hinchcliffe R: Psychological aspects of Tinnitus. In: Rachman S. (Hrsg.): Contributions to medical psychology. Vol. 3 Pergamon, Oxford, S. 31-54; 1984.
109. Hallam RS: Psychological approaches to the evaluation and management of tinnitus distress. In Hazel JWP (Hrsg.): Tinnitus. Churchill Livingstone, Edinburgh, S. 156-175; 1987.
110. Hansen PE, Hansen JH, Bentzen O: Acupuncture treatment of chronic unilateral tinnitus: a double-blind, cross-over trial. *Clin Otolaryngol Appl Sci* 7 (5): 325-329; 1982.
111. Hazell JWP: Tinnitus. *Brit J Hospital Med* 22, 468-471; 1979.
112. Hazell JWP: Measurement of tinnitus in humans. In: Everend D, Lawson G (Hrsg) Tinnitus. CIBA Foundation Symposium 85, Pitman, London 35-48; 1981.
113. Hesse G, Rienhoff NK, Nelting M, Laubert A: Ergebnisse stationärer Therapie bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus. Chronic complex tinnitus: therapeutic results of inpatient treatment in a tinnitus clinic. *Laryngo-rhino-otologie*; 80; 9: 503-508, 2001.
114. Hiller W, Goebel G: Co-Morbidity of psychological Disorders in patients with complex chronic tinnitus. In: Goebel G (Hrsg): Tinnitus: Psychosomatic Aspects of Komplexe Chronic Tinnitus; Occurrence, Effects, Diagnosis and Treatment. London Quintessenz Publishing p 63-84, 1998.
115. Hoke M, Feldmann H, Pantev C, Lütkenhöner B, Lehnertz K: Objective Evidence of Tinnitus in auditory evoked magnetic fields. *Hear Res* 37, 281-286; 1989.
116. Jacobson GB, Ahmad BK, Mpran J, Newman CW, Tepley N, Wharton J: Auditory evoked magnetic field (M100-M200) measurements in tinnitus and normal groups. *Hear Res* 56, 44-52; 1991.
117. Jakes SC, Hallam RS, Rachman S, Hinchcliffe R: The effects of reassurance, relaxation training and distraction on chronic tinnitus sufferers. *Behav Res Ther.* 1986; 24(5): 497-507. 1986.
118. Janssen T, Arnold W: Otoakustische Emissionen und Tinnitus: DPOAE, eine Messmethode zum objektiven Nachweis des auf der Ebene der äußeren Haarzellen entstehenden Tinnitus? *ORL Nova* 5, 127-141; 1995.
119. Jastreboff PJ: Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci Res.* Aug; 8(4): 221-254. 1990.
120. Jastreboff PJ, Hazell JW: A neurophysiological approach to tinnitus: clinical implications. *Br J Audiol.* 1993 Feb; 27(1): 7-17. 1993.
121. Kuk FK, Tyler RS, Russel D, Jordan H: The psychometric properties of an tinnitus handicap Questionnaire. *Eur Hear* 11: 434-442; 1990.
122. Lamm K, Arnold W: Successful treatment of noise-induced cochlear ischemia, hypoxia, and hearing loss. *Ann N Y Acad Sci.* Nov 28;884:233-248. 1999.
123. Lees AJ, Clarke CRA, Harrison MJ: Hallucinations after withdrawal of baclofen. *Lancet* 8016:858, 1977.

124. Lenarz T: Medikamentöse Tinnitus-Therapie. Thieme, Stuttgart; 1989.
125. Lenarz T: Diagnostik und Therapie des Tinnitus. *Laryngo-Rhino-Otol* 77, 1-8; 1998.
126. Malinoff R, Kisiel D, Weinstein B: Aspects of tinnitus: The Tinnitus Stress Test. 19 th Int Congr Audiology, Jerusalem 1988.
127. Marks NJ, Emeery P, Onisiphorou C: A controlled trial of acupuncture in tinnitus. *J Laryngol Otol* 98 (11): 1103-1109; 1984.
128. McKinney CJ, Hezell JWP, Graham RL: An evaluation of the TRT Methode. In Hazell J (Hrsg) Proceedings of the sixth international Tinnitus Seminar. Cambridge, pp 99-105, 1999.
129. Meikle M, Taylor-Walsh E: Characteristics of tinnitus and related observations in over 1800 tinnitus clinic patients. *J Laryng Otol Suppl* 9, 17-21; 1984.
130. Moeller AR: Pathophysiology of tinnitus. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 93, 39-44; 1984.
131. Moeller AR: Vascular compression of the eighth nerve as cause of tinnitus. In: Feldmann H (Hrsg.): Proceedings III. International Tinnitus Seminar, Harsch, Karlsruhe, S 340-347, 1987.
132. Moeller AR: Central neuropsychological Processes in Tinnitus. In Tinnitus 91; Proceedings of the VI. International Tinnitus Seminar. Bordeaux, France, Ed.: Aran JM, Daumann R, Kugler Amsterdam S. 165-179; 1992.
133. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB: Development of the tinnitus handicap inventory. *Arch Otolaryngol, Head- Neck Surgery* 122: 143-148; 1996.
134. Newman CW: Development of the Tinnitus Handicap Inventory. In: Reich G, Vernon W (Hrsg): Proceedings of the fifth International Tinnitus Seminar. Portland, American Tinnitus Association, S. 186-192, 1996.
135. Pilgramm M: Tinnitus in the Federal Republic of Germany: A representative epidemiological study. 64-67; 1999.
136. Pschyrembel Klinisches Wörterbuch, De Gruyter Vlg. Berlin, New York; 1998.
137. Reuter GI, Feldmeier T, Lenarz T: Entwicklung objektiver diagnostischer Parameter des auditorischen Systems mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS). *Z Audiol* 1; 1998.
138. Romand R: Neurotransmitters of the central Auditory System and Physiopharmakological Origin of Tinnitus. In: Tinnitus 91. Proceedings of the Fourth international Tinnitus Seminar, Bordeaux, France, Ed.: Aran JM, Daumann R, Kugler, Amsterdam, S. 181-193; 1992.
139. Schätz M: Chronischer Tinnitus und Somatoforme Störungen. Diplomarbeit. Naturwissenschaftliche Universität Salzburg 1997.
140. Simpson RB, Nedzelski JM, Barber HO, Thomas MR.: Psychiatric Diagnoses in Patients with psychogenic dizziness or severe tinnitus. *J Otolaryngol* 17: 325-330, 1988.
141. Smith P, Coles R: Epidemiology of Tinnitus. An Update. Proceedings III. International Tinnitus Seminar Münster. S 1080-1093, Urban & Schwarzenberg, München, 1987.
142. Sullivan MD, Katon W, Dobie R, Sakai C, Russo J, Harrop-Griffiths J: Disabling Tinnitus; assoziation with affective disorders. *General Hospital Psychiatry* 10: 285-291; 1988.
143. Svitak M: Psychosomatische Aspekte des chronisch dekompensierten Tinnitus. Psychische Komorbidität, somatisierung, dysfunktionale Gedanken und psychosoziale Beeinträchtigung. Dissertation, Naturwissenschaftliche Universität Salzburg 1998.
144. Sweelov R, Levy MC: Tinnitus severity scaling for diagnostic and therapeutic usage. *J. Speech Hear Disord.* 48: 150-155; 1990.
145. Tonndorf J: Stereociliary dysfunction, a case of sensory hearing loss, recruitment, poor speech discrimination and tinnitus. *Acta Otolaryngol.* May-Jun; 91(5-6): 469-479; 1981.
146. Tonndorf J: The Origin of Tinnitus – A New Hypothesis: An Analogy with Pain. Proceedings III. International Tinnitus Seminar, Münster S 70-74, Harsch Vlg. Karlsruhe; 1987.
147. Tyler RS, Baker LJ: Difficulties experienced by tinnitus sufferers. *J of Speech and Hearing Disorders* 48: 150-154; 1983.
148. Vernon J, Griest S, Press L: Attributes of Tinnitus and the acceptance of masking. *Am J Otolaryngol* 11: 44-50, 1990.
149. Vernon JA, Meikle MB: Tinnitus masking: unresolved problems. *Ciba Found Symp.* 85: 239-262; 1981.
150. Vernon JA: Attempts to relieve tinnitus. *J Am Audiol Soc.* 2, 124-131; 1977.
151. Vernon JA: Assessment of the tinnitus patient. In: Hazell JWP (Hrsg): Tinnitus. 71-87; 1987

152. Von Wedel H, Calero L, Walger M, Hoenen S, Rutwalt D: Soft Laser / Gingko Therapy in Chronik Tinnitus. A Placebo controlled Study. In: Rudert H, Werner JA (Hrsg): Lasers in Otorhinolaryngology and in Head and Neck Surgery. Adv. Otorhingolaryngology. Basel Kager, Vol 49, pp 105-108; 1995.
- 152a. Von Wedel H, Von Wedel UC: An assessment of tinnitus retraining therapy. HNO Dec; 48(12):887-901; 2000.
153. Wilson PH, Henry J, Bowen M, Haralambous G: Tinnitus reaction Questionnaire: psychometric properties of a measure of distress associated with tinnitus. J Speech Hear res 34: 197-201; 1991.

7.3 Ausgeschlossene Literatur

1. Andersson G, Lyttkens L: A meta-analytic review of psychological treatments for tinnitus. British journal of audiology; 33; 4: 201-210; 1999.
2. Andersson G: Prior treatments in a group of tinnitus sufferers seeking treatment. Psychotherapy and psychosomatics; 66; 2: 107-110, 1997.
3. Andersson G, Kaldo-Sandström V, Larsen HC: Tinnitus drabbar 15 procent--dagens ljudmiljöer en riskfaktor. Tidiga behandlingsinsatser kan motverka kroniska besvär. Tinnitus affects 15 percent--today's environmental noise a risk factor. Early treatment can prevent chronic problems. Läkartidningen; May 8; 100(19): 1708-1713; 2003.
4. Andersson G: Psychological aspects of tinnitus and the application of cognitive-behavioral therapy. Clinical psychology review; 22; 7: 977-990, 2002.
5. Andersson G, Vretblad P, Larsen HC, Lyttkens L: Longitudinal follow-up of tinnitus complaints. Archives of otolaryngology--head & neck surgery; 127; 2: 175-179, 2002.
6. Andersson G: Tinnitus loudness matchings in relation to annoyance and grading of severity. Auris Nasus Larynx; 30; 2: 129-133, 2003.
7. Andersson G: The role of psychology in managing tinnitus: A cognitive behavioral approach. Seminars in Hearing; 22; 1: 65-76, 2001.
8. Andersson G, Lyttkens L, Larsen HC: Distinguishing levels of tinnitus distress. Clinical otolaryngology and allied sciences; 24; 5: 404-410; 1999.
9. Andersson G: Longitudinal follow-up of occupational status in tinnitus patients. International Tinnitus Journal; 6; 2: 127-129, 2000.
10. Arai M, Takada T, Nozue M: Orthostatic tinnitus: An otological presentation of spontaneous intracranial hypotension. Auris Nasus Larynx; 30; 1: 85-87, 2003.
11. Arnesen AR, Engdahl B: Tinnitus--etiologi, diagnose og behandling. Tinnitus--etiology, diagnosis and treatment. Tidsskrift for den Norske laegeforening; 116; 17: 2009-2012, 1996.
12. Attias J, Shemesh Z, Bleich A, Solomon Z. et al.: Psychological profile of help-seeking and non-help-seeking tinnitus patients. Scandinavian audiology; 24; 1: 13-18, 1995.
13. Azuma H, Isono M, Tamaki K, Murata K: Therapeutic effect of continuous administration of phenytoin in patients with tinnitus. Practica Otologica; 88; 11: 1415-1420, 1995.
14. Baguley DM, McFerran DJ: Tinnitus in childhood. International journal of pediatric otorhinolaryngology; 49; 2: 99-105; 1999.
15. Baguley DM, Beynon GJ, Moffat DA: An investigation of the effect of structured teaching on a group of tinnitus patients after vestibular schwannoma removal. The American journal of otology; 19; 6: 828-833; 1998.
16. Baguley DM, Humphriss RL, Hodgson CA: Convergent validity of the tinnitus handicap inventory and the tinnitus questionnaire. The Journal of laryngology and otology; 114; 11: 840-843, 2000.
17. Baguley DM, Andersson G: Factor analysis of the Tinnitus Handicap Inventory. American journal of audiology; 12; 1: 31-34, 2003.
18. Baguley DM: Mechanisms of tinnitus. British medical bulletin; 63; 195-212, 2002.
19. Baguley DM, Andersson G: Increasing the efficacy of current available treatments. Otolaryngology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otolaryngology and Neurotology; 23; 3: 411; 2002.
20. Baguley DM, Axon P, Winter IM, Moffat DA: The effect of vestibular nerve section upon tinnitus. Clinical otolaryngology and allied sciences; 27; 4: 219-226, 2002.
21. Baguley DM, Andersson G, Howard ML: Increasing the efficacy of current available treatments [1] (multiple letters). Otolaryngology and Neurotology; 23; 3: 411-412, 2002.

22. Baguley DM, Chang P, Moffat DA: Tinnitus and vestibular schwannoma. *Seminars in Hearing*; 22; 1: 77-87, 2001.
23. Baldo P, Cook JA, Dooley L, Lazzarini R, Molin P: Antidepressants for tinnitus (Protocol for a Cochrane Review). *The Cochrane Library*, Issue 4, 2003. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2003.
24. Bartnik G, Fabijanska A, Rogowski M, Rajkoziak D: The results of tinnitus treatment using the habituation method after 18 months of therapy. 4th European congress of oto-rhino-laryngology head and neck surgery. Vols. 1 and 2; 71-74, 2000.
25. Bartnik G, Fabijanska A, Rogowski M: Effects of tinnitus retraining therapy (TRT) for patients with tinnitus and subjective hearing loss versus tinnitus only. *Scandinavian audiology. Supplementum*; 52 : 206-208, 2001.
26. Bartnik G, Fabijanska A, Rogowski M: Experiences in the treatment of patients with tinnitus and / or hyperacusis using the habituation method. *Scandinavian audiology. Supplementum*; 52: 187-190, 2001.
27. Bauch CD, Lynn SG, Williams DE, Mellon MW et al.: Tinnitus impact: three different measurement tools. *Journal of the American Academy of Audiology*; 14; 4: 181-187, 2003.
28. Bazarov VG, Karamzina LA, Loza TP: Tinnitus: The effects of acoustic and electric stimulation. *Zhurnal Ushnykh Nosovykh i Gorlovykh Bolezney*; 4: 42-49, 1998.
29. Ben David J, Luntz M, Magamsa I, Fradis M et al.: Tinnitus as a prognostic sign in idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *International Tinnitus Journal*; 7; 1: 62-64, 2001.
30. Berry JA, Gold SL, Frederick EA, Gray WC et al.: Patient-based outcomes in patients with primary tinnitus undergoing tinnitus retraining therapy. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*; 128; 10: 1153-1157, 2002.
31. Beyer D: Tinnitus: Phantomgerausche im Ohr. *Gesund Leben*; 78; 1: 10, 13-10, 16, 2001.
32. Biesinger E: Therapeutische Aspekte der Behandlung des akuten und chronischen Tinnitus. Therapeutic aspects in the treatment of acute and chronic tinnitus. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin*; 78; 3: 125-130, 2002.
33. Billue JS: Subjective idiopathic tinnitus 27. *Clin. Excell. Nurse Pract.* 2; 2: 73-82, 1998.
34. Bottrill I: Tinnitus. *The Practitioner*; 243; 1600: 581; 1999.
35. Bottrill I: Tinnitus 24. *Practitioner*; 243; 1600: 581; 1999.
36. Brookes GB. Vascular-decompression surgery for severe tinnitus. *American Journal of Otolaryngology*; 17; 4: 569-576, 1996.
37. Bryce GE, Morrison MD: Botulinum toxin treatment of essential palatal myoclonus tinnitus. *Journal of Otolaryngology*; 27; 4: 213-216, 1998.
38. Burgueti FAR, Peggia AG, Carvalho RMM: Distortion product otoacoustic emissions in subjects with tinnitus complaints. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*; 68; 6: 883-890, 2002.
39. Ceranic BJ, Prasher DK, Luxon LM: Tinnitus and otoacoustic emissions. *Clinical otolaryngology and allied sciences*; 20; 3: 192-200, 1995.
40. Cesarani A, Capobianco S, Soi D, Giuliano DA et al.: Intratympanic dexamethasone treatment for control of subjective idiopathic tinnitus: Our clinical experience. *International Tinnitus Journal*; 8; 2: 111-114, 2002.
41. Chae SW, Kang HJ, Lee HM, Hwang SJ: Tinnitus caused by traumatic posterior auricular artery-internal jugular vein fistula. *Journal of Laryngology and Otolaryngology*; 115; 4: 313-315, 2001.
42. Chelminski K, Chelminska M: Szumy uszne. Cz. 2--leczenie. Tinnitus. II.--treatment. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*; 10; 57: 198-199, 2001.
43. Chelminski K, Chelminska M: Szumy uszne. Cz. 1--patofizjologia. Tinnitus. I.--pathophysiology. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*; 10; 57: 195-197, 2001.
44. Chen R, Chen GN, Ye MY, Pan LG et al.: Development and application of a new diode laser therapy apparatus. *Optics in health care and biomedical optics: Diagnostics and treatment*; 3; 27: 315-319, 2002.
45. Chou DY, Lai JT: Tinnitus - Preliminary report of 451 cases. *Journal of the Otolaryngological Society of the Republic of China*; 32; 2: 163-167, 1997.
46. Ciocon JO, Amede F, Lechtenberg C, Astor F: Tinnitus: A stepwise workup to quiet the noise within. *Geriatrics*; 50; 2: 18-25, 1995.
47. Coles RRA: Epidemiology of Tinnitus (I). *J-Laryngology Otolaryngology*; Suppl. 9: 7-15; 1984.

48. Coles RRA: A survey of tinnitus management in National Health Service hospitals. 17: 313-316; 1992.
49. Corr P, Tsheole-Marishane L: Pulsatile tinnitus 15. Br.J.Radiol.; 74; 883: 669-670, 2001.
50. Crinnion CL, McCart GM: Misoprostol for tinnitus. The Annals of pharmacotherapy; 29; 7-8: 782-784, 1995.
51. Curotta J: Tinnitus: Revisiting the phantom sound. Medicine Today; 2; 5: 31-37, 2001.
52. Dauman R: Acouphènes et surdité. Tinnitus and hearing loss. Revue du Praticien; 50; 2: 165-168, 2000.
53. Davies S, McKenna L, Hallam R: Relaxation and cognitive therapy: a controlled trial in chronic tinnitus. Psychology & Health; 10; 2: 129-143, 1995.
54. Davies WE: Future prospects for the pharmacologic treatment of tinnitus. Seminars in Hearing; 22; 1: 89-99, 2001.
55. DeBisschop, M. Ginkgo ineffective for tinnitus. Journal of Family Practice; 52; 10: 766-769, 2003.
56. DeCicco MJ, Hoffer ME, Kopke RD, Wester D et al.: Round-Window Microcatheter-administered microdose gentamicin: Results from treatment of tinnitus associated with Meniere's disease. International Tinnitus Journal; 4; 2: 141-143, 1998.
57. Delb W, D'Amelio R, Boisten CJ, Plinkert PK: Kombinierte Anwendung von Tinnitusretrainingtherapie (TRT) und Gruppenverhaltenstherapie. Evaluation of the tinnitus retraining therapy as combined with a cognitive behavioral group therapy. HNO; 50; 11: 997-1004, 2002.
58. Delucchi E: Transtympanic pilocarpine in tinnitus. International Tinnitus Journal; 6; 1: 37-40, 2000.
59. Demajumdar R, Stoddart R, Donaldson I, Proops DW: Tinnitus, cochlear implants and how they affect patients. Journal of Laryngology & Otology Supplement; 0; 24: 24-26, 1999.
60. Denk DM, Heinzl H, Franz P, Ehrenberger K: Caroverine in tinnitus treatment. A placebo-controlled blind study. Acta oto-laryngologica; 117; 6: 825-830, 1997.
61. Denk DM, Ehrenberger K: Caroverine in the therapy of cochlear-synaptic tinnitus: A placebo-controlled blind study. Bibliotheca Psychiatrica; 167: 198-200, 1997.
62. Dineen R, Doyle J, Bench J, Perry A: The influence of training on tinnitus perception: an evaluation 12 months after tinnitus management training. British journal of audiology; 33; 1: 29-51; 1999.
63. Dineen R, Doyle J, Bench J: Managing tinnitus: a comparison of different approaches to tinnitus management training. British journal of audiology; 31; 5: 331-344, 1997.
64. Dineen R, Doyle J, Bench J: Audiological and psychological characteristics of a group of tinnitus sufferers, prior to tinnitus management training. British journal of audiology; 31; 1: 27-38, 1997.
65. Domeisen H, Hotz MA, Hausler R, Denk DM et al.: Caroverine in tinnitus treatment (multiple letters). Acta oto-laryngologica; 118; 4: 606-608, 1998.
66. Dyczek H: Tinnitus helped by chiropractic. Int J Alternat Complement Med; 13; 5: 12; 1995.
67. Eklund S, Pyykko I, Aalto H, Ishizaki H et al.: Effect of intratympanic gentamicin on hearing and tinnitus in Meniere's disease. American Journal of Otology; 20; 3: 350-356, 1999.
68. El Khoury GF: Topical application of muscarinic and opioid agents for treatment of tinnitus. Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office Patents; 1248; 3: 2001.
69. ELies W: Aktuelle Befragung von HNO-Ärzten: Hörsturz und Tinnitus wesentlich häufiger als angenommen. 02: 1-3; 2002.
70. Fahy C, Nikolopoulos TP, O'Donoghue GM: Acoustic neuroma surgery and tinnitus. European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - H; 259; 6: 299-301, 2002.
71. Falkenberg M: Tinnitus: Erfahrungen aus der Feldenkrais-Praxis. Natura Med; 18; 8: 30-31, 2003.
72. Farace E, Marshall LF, Betchen SA, Walsh J et al.: Quality of life in acoustics. Journal of neurosurgery; 99; 5: 807-809, 2003.
73. Feenstra L: The management of tinnitus with or without Meniere's disease. Acta Oto-Laryngologica, Supplement; 526: 47-49, 1997.
74. Feinberg AW: Are there any studies showing whether ginkgo biloba is effective for tinnitus (ringing in the ears)? Health news; 9; 1: 12; 2003.

75. Fischer B: Tinnitus – eine pathogenetische und therapeutische Übersicht für die Praxis. *STinnitus - A practical pathogenic and therapeutic outline*. Zeitschrift für Allgemeinmedizin; 76; 7: 330-333, 2000.
76. Fortune DS, Haynes DS, Hall III JW: Tinnitus: Current evaluation and management. *Medical Clinics of North America*; 83; 1: 153-162, 1999.
77. Fritsch MH, Wynne MK, Matt BH, Smith WL et al.: Objective tinnitus in children. *Otology and Neurotology*; 22; 5: 644-649, 2001.
78. Fukuda Y, Mangabeira Albernaz PL: The AllHear cochlear implant and tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 4; 2:1 59-161, 1998.
79. Furugård S, Hedin PJ, Eggertz A, Laurent C: Akupunktur värt att pröva vid svår tinnitus. *Acupuncture worth trying in severe tinnitus*. *Läkartidningen*; 95; 17: 1922-1928, 1998.
80. Gabriels P: Summary of highlights from the 7th International Tinnitus Seminar. *Australian and New Zealand Journal of Audiology*; 24; 2: 57-58, 2002.
81. Ganaça MM, Caovilla HH, Ganaça FF, Ganaça CF et al.: Clonazepam in the pharmacological treatment of vertigo and tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 8; 1: 50-53, 2002.
82. Gelb H, Gelb ML, Wagner ML: The relationship of tinnitus to craniocervical mandibular disorders. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*; 15; 2: 136-143, 1997.
83. Göbel H, Heinze, A.: Die medikamentöse Prophylaxe der Migräne. *Prophylactic Drug Management of Migraine*. *Nervenarzt*; 74; 10: 915-934, 2003.
84. Goebel G, Rubler D, Stepputat F, Hiller W, Heuser J, Fichter M: Controlled prospective study of tinnitus retraining therapy compared to tinnitus coping therapy and broad-band noise generator therapy. 302-306, 1999.
85. Goedegebure A, Hulshof M, Maas RJ, Dreschler WA et al.: Effects of single-channel phonemic compression schemes on the understanding of speech by hearing-impaired listeners. *Audiology: official organ of the International Society of Audiology*; 40; 1: 10-25, 2001
86. Gokmen O, Ugur M: Treatment of endometriosis with Gn-Rh agonist triptorelin: A multicenter study. *Turkish Journal of Medical Sciences*; 26; 3: 261-266, 1996.
87. Goksu N, Bayazit Y, Beder L: Posterior fossa vestibular nerve section for the management of peripheral vertigo. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*; 256; 5: 230-232, 1999.
88. Gold SL, Formby C, Gray WC: Celebrating a decade of evaluation and treatment: The University of Maryland Tinnitus & Hyperacusis Center. *American journal of audiology*; 9; 2: 69-74, 2000.
89. Goldstein BA, Shulman A, Lenhardt ML, Richards DG et al.: Long-term inhibition of tinnitus by ultraquiet therapy: Preliminary report. *International Tinnitus Journal*; 7; 2: 122-127, 2001.
90. Goldstein SC, Perkins J, Janssen WE, Field T et al.: A prospective, comparative trial of High Dose Therapy followed by allogeneic versus autologous stem cell transplantation in 100 patients with high risk lymphoma. *Blood*; 98; 11 Part 1: 418a-2001.
91. Golubovskii OA: Sub"ektivnyi ushnoi shum i giperakuziia. Lechenie fliktuiruiush- chimi tokami. Subjective ear noise and hyperacusis. Treatment with fluctuating currents. *Vestnik otorinolaringologii*; 5: 43-46, 2000.
92. Golubovskii OA, Fedorova OV: Variant monoterapii pri golovokruzhenii i sub"ektivnom ushnom shume. A variant of monotherapy in vertigo and subjective noise in the ears. *Vestnik otorinolaringologii*; 4: 34-35, 2002.
93. Golz A, Fradis M, Netzer A, Ridder GJ et al.: Bilateral tinnitus due to middle-ear myoclonus. *International Tinnitus Journal*; 9; 1: 52-55, 2003.
94. Gombert-Maitland M, Frishman WH: Recombinant growth hormone: A new cardiovascular drug therapy. *American Heart Journal*; 132; 6: 1244-1162, 1996.
95. Goode RL, Krusemark J: Advantages of a new miniature hearing aid for mild to moderate hearing loss. *Laryngoscope*; 109; 12: 1919-1923, 1999.
96. Goodwin FK: Rationale for using lithium in combination with other mood stabilizers in the management of bipolar disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*; 64; Suppl. 18-24, 2003.
97. Goodwin FK: Rationale for long-term treatment of bipolar disorder and evidence for long-term lithium treatment. *Journal of Clinical Psychiatry*; 63; Suppl.: 5-12, 2002.
98. Gordin A, Goldenberg D, Golz A, Netzer A et al.: Magnesium: a new therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otology and Neurotology*; 23; 4: 447-451, 2002.

99. Gorga MP, Nelson K, Davis T, Dorn PA et al.: Distortion product otoacoustic emission test performance when both 2f1-f2 and 2f2-f1 are used to predict auditory status. *The Journal of the Acoustical Society of America*; 107; 4: 2128-2135, 2000.
100. Gorga MP, Norton SJ, Sininger YS, Cone-Wesson B et al.: Identification of neonatal hearing impairment: Distortion product otoacoustic emissions during the perinatal period. *Ear and hearing*; 21; 5: 400-424, 2000.
101. Gornet MK, Buckner JC, Marks RS, Scheithauer BW et al.: Chemotherapy for advanced CNS ependymoma. *Journal of Neuro-Oncology*; 45;1: 61-67, 1999.
102. Gossow-Müller-Hohenstein E, Hirschfelder A, Scholz G, Mrowinski D: Druckgefühl im Ohr bei endolymphatischem Hydrops. Aural fullness and endolymphatic hydrops. *Laryngo-rhino-otologie*; 82; 2: 97-101, 2003.
103. Gotzsche PC, Johansen HK: Meta-analysis of short term low dose prednisolone versus placebo and non-steroidal anti-inflammatory drugs in rheumatoid arthritis. *British Medical Journal*; 316; 7134: 811-818, 14-3; 1998.
104. Gould J, Lane H, Vick J, Perkell JS et al.: Changes in speech intelligibility of postlingually deaf adults after cochlear implantation. *Ear and hearing*; 22; 6: 453-460, 2001.
105. Grabe HJ, Freyberger HJ: Gingko Biloba in der Praxis – ein Therapeutikum zur Behandlung dementieller Erkrankungen: Ergebnisse einer Anwendungsbeobachtung. *Ginkgo biloba in general practice - A therapeutic agent in the treatment of dementia. Psychopharmakotherapie*; 6; 4: 152-157, 1999.
106. Graham MA, Senan S, Robin H, Jr., Eckhardt N et al.: Pharmacokinetics of the hypoxic cell cytotoxic agent tirapazamine and its major bioreductive metabolites in mice and humans: retrospective analysis of a pharmacokinetically guided dose-escalation strategy in a phase I trial. *Cancer chemotherapy and pharmacology*; 40; 1: 1-10, 1997.
107. Gravel J, Hanin L, Lafargue E, Chobot-Rodd J et al.: Speech perception in children using advanced acoustic signal processing. *Hearing Journal*; 56; 10: 34-40, 2003.
108. Green AR, Cross AJ, Goodwin GM: Review of the pharmacology and clinical pharmacology of 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA or "Ecstasy"). *Psychopharmacology*; 119; 3: 247-260, 1995.
109. Greinwald JH Jr., Lassen LF: Lipomas of the internal auditory canal. *Laryngoscope*; 107; 3: 364-368, 1997.
110. Griefahn B, Jansen G, Scheuch K, Spreng M: Fluglärmkriterien für ein Schutzkonzept bei wesentlichen Änderungen oder Neuanlagen von Flughäfen / Flugplätzen. Assessment values of effects of noise on human beings for new constructions or considerable changes of airports. *Umweltmedizin in Forschung und Praxis*; 8; 2: 101-106, 2003.
111. Griffin JP: Drug interactions with antimalarial agents. *Adverse Drug Reactions and Toxicological Reviews*; 18; 1: 25-43, 1999.
112. Griffith DE: Risk benefit assessment of therapies for Mycobacterium avium complex infections. *Drug Safety*; 21; 2: 137-152, 1999.
113. Griffiths TDTD, Blakemore S, Elliott C, Moore BCJ et al.: Psychophysical evaluation of cochlear hair cell damage due to the A3243G mitochondrial DNA mutation. *JARO - Journal of the Association for Research in Otolaryngology*; 2; 2: 172-179, 2001.
114. Gristwood RW: Cardiac and CNS toxicity of levobupivacaine strength of evidence for advantage over bupivacaine: Strength of evidence for advantage over bupivacaine. *Drug Safety*; 25; 3: 153-163, 2002.
115. Gros A, Zargi M, Vatovec J: Does it make sense to preserve the stapedial muscle during surgical treatment for otosclerosis? *The Journal of laryngology and otology*; 114; 12 : 930-934, 2000.
116. Gruber A, Björkholm M, Brinch L, Evensen S et al.: A phase I / II study of the MDR modulator Valspodar (PSC 833) combined with daunorubicin and cytarabine in patients with relapsed and primary refractory acute myeloid leukemia. *Leukemia Research*; 27; 4: 323-328, 2003.
117. Gruchalla RS: Clinical assessment of drug-induced disease. *Lancet*; 356; 9240: 1505-1511, 28 10; 2000.
118. Gruchalla RS: 10. Drug allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*; 111; 2: S548-S559, 2003.

119. Grundmann T, Jaehne M, Fritze G: Der Stellenwert der hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO) in der Behandlung von Problemwunden im Bereich der plastischrekonstruktiven Kopf-Hals-Chirurgie. The role of hyperbaric oxygenation (HBO) in the management of problem wounds in the head-neck region. *Laryngo-rhino-otologie*; 79; 5: 304-310, 2000.
120. Grunwald R, Lomas A, Muller J, Helms J: Postoperative Ergebnisse nach Stapesrevision. Postoperative results in revision stapes surgery. *Laryngo-rhino-otologie*; 77; 2: 67-69, 1998.
121. Grupp C, Lindner C, Pfeiffer G, Janicke F: Reversible paraneoplastische Kleinhirnsymptomatik als Hinweis für ein Mammakarzinom. Reversible paraneoplastic cerebellar symptoms pointing to carcinoma of the breast. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*; 58; 11: 618-619, 1998.
122. Guevara N, Chays A, Bruzzo M, Meller R et al.: Cerebellopontine angle paraganglioma. *Otology and Neurotology*; 24; 3: 469-472, 2003.
123. Guillon B, Lévy C, Bousser MG: Internal carotid artery dissection: an update. *Journal of the neurological sciences*; 153; 2: 146-158, 1998.
124. Gul H, Nowak R, Buchner FA, Nagel D et al.: Different treatment modalities of tinnitus at the euromedclinic. *International Tinnitus Journal*; 6; 1: 50-53, 2000.
125. Gutmann R, Mees K: Piracetam-Infusionen bei akutem Tinnitus und Hörsturz. Piracetam infusions in acute tinnitus and sudden deafness. *Fortschritte der Medizin*; 113; 18: 288-290, 1995.
126. Hahn A, Smolik P: Psychiatric disturbances and psychotropic drugs in tinnitus patients. *International Tinnitus Journal*; 8; 1: 45-49, 2002.
127. Hahn A, Sejna I, Stolbova K, Cocek A: Combined laser-EGb 761 tinnitus therapy. *Acta otolaryngologica. Suppl.* 545; 92-93, 2001.
128. Hall III, JW, Haynes DS: Audiologic assessment and consultation of the tinnitus patient. *Seminars in Hearing*; 22; 1: 37-49, 2001.
129. Harasymczuk M: Hypnosis as an adjunct to tinnitus retraining therapy in the treatment of persistent tinnitus. *Australian Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*; 28; 2: 169-175, 2000.
130. Harcourt J, Thomsen J, Tos M: Translabyrinthine vestibular schwannoma surgery: Postoperative tinnitus and cochlear nerve integrity. *Auris Nasus Larynx*; 24; 1: 21-26, 1997.
131. Hart CW: Medicolegal aspects of tinnitus. *The international tinnitus journal*; 5; 1: 63-66, 1999.
132. Hasegawa J, Hirata S, Tatsukawa T, Tashiro T et al.: Clinical investigation of tinnitus therapy in our department. *Practica Otológica, Supplement*; 102: 61-69, 1999.
133. Hashimoto M, Horiike O, Sugahara K, Ikeda T et al.: Evaluation of anxiety related to dizziness or tinnitus by State-Trait Anxiety Inventory. *Practica Oto-Rhino-Laryngologica*; 96; 9: 765-770, 2003.
134. Hatanaka S: Unruptured aneurysm in the middle cerebral artery in a patient with tinnitus. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (Tokyo)*; 71; 4: 283-285, 1999.
135. Hegel MT, Martin JB: Behavioral treatment of pulsatile tinnitus and headache following traumatic head injury. Objective polygraphic assessment of change. *Behavior Modification*; 22; 4: 563-572, 1998.
136. Heller AJ: Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 239-248, 2003.
137. Helms J: Zum Problem der Tinnitus-Retraining-Therapie (TRT). *Tinnitus retraining therapy. Laryngo-rhino-otologie*; 77; 9: 536; 1998.
138. Henrich DE, McCabe BF, Gantz BJ: Tinnitus and acoustic neuromas: analysis of the effect of surgical excision on postoperative tinnitus. *Ear, nose, & throat journal*; 74; 7: 462-466, 1995.
139. Henry JA, Meikle MB: Psychoacoustic measures of tinnitus. *Journal of the American Academy of Audiology*; 11; 3: 138-155, 2000.
140. Henry JA, Jastreboff MM, Jastreboff PJ, Schechter MA et al.: Assessment of patients for treatment with tinnitus retraining therapy. *Journal of the American Academy of Audiology*; 13; 10: 523-544, 2002.
141. Henry JA, Jastreboff MM, Jastreboff PJ, Schechter MA et al.: Guide to conducting tinnitus retraining therapy initial and follow-up interviews. *Journal of rehabilitation research and development*; 40; 2: 157-177, 2003.
142. Henry JA, Schechter, MA, Nagler SM, Fausti, SA: Comparison of tinnitus masking and tinnitus retraining therapy. *Journal of the American Academy of Audiology*; 13; 10: 559-581, 2002.

143. Henry JL, Kangas M, Wilson PH: Development of the psychological impact of tinnitus interview: A clinician-administered measure of tinnitus-related distress. *International Tinnitus Journal*; 7; 1: 20-26, 2001.
144. Henry JL, Wilson PH: An evaluation of two types of cognitive intervention in the management of chronic tinnitus. *Scandinavian Journal of Behaviour Therapy*; 27; 4: 156-166, 1998.
145. Hesse G, Schaaf, H: Ginkgo Biloba: Unwirksam gegen Tinnitus? Ginkgo biloba: Ineffective against tinnitus? [2]. *HNO*; 49; 6: 434-436, 2001.
146. Hesse G, Rienhoff NK, Nelting M, Brehmer D: Medikamentenkosten bei Patienten mit chronisch komplexem Tinnitus. Drug costs in patients with chronic complex tinnitus. *HNO*; 47; 7: 658-660; 1999.
147. Hilton M, Stuart E: Ginkgo biloba for tinnitus (Protocol for a Cochrane Review). *The Cochrane Library*, Issue 4, 2003. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2003.
148. Hoffer ME, Wester D, Kopke RD, Weisskopf P et al.: Transtympanic management of tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 353-358, 2003.
149. Holgers KM, Erlandsson SI, Barrenas ML: Predictive factors for the severity of tinnitus 18. *Audiology*; 39; 5: 284-291, 2000.
150. Holgers KM, Erlandsson SI, Barrenas ML: Predictive factors for the severity of tinnitus. *Audiology*; 39; 5: 284-291, 2000.
151. Holstein N: Ginkgo-Extrakt hilft Tinnitus-Geplagten. *Literaturrecherche zeigt: Ohrgeräusche nehmen ab. Ginkgo extract helps patients suffering from tinnitus. Review of the literature shows: tinnitus decreases. MMW Fortschritte der Medizin*; 142; 47: 46; 2000.
152. House JW: A double-blind placebo-controlled trial of baclofen in the treatment of tinnitus – comments. *American Journal of Otolaryngology*; 17; N6: 903-903, 1996.
153. Huynh L, Fields S: Alprazolam for tinnitus. *The Annals of pharmacotherapy*; 29; 3: 311-312, 1995.
154. Ito J. Tinnitus suppression in cochlear implant patients. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*; 117; 6: 701-703, 1997.
155. Izuhara K, Mori M, Aoki K, Hayashi T et al.: The effect of paroxetine on tinnitus refractory to other oral administrations. *Practica Oto-Rhino-Laryngologica*; 96; 3: 281-288, 2003.
156. Jastreboff PJ, Jastreboff MM: Tinnitus Retraining Therapy (TRT) as a method for treatment of tinnitus and hyperacusis patients. *Journal of the American Academy of Audiology*; 11; 3:162-177, 2000.
157. Jastreboff PJ, Jastreboff MM: Tinnitus retraining therapy. *Seminars in Hearing*; 22; 1: 51-63, 2001.
158. Jauhiainen T: Tinnitus. *Tinnitus. Duodecim; lääketieteellinen aikakauskirja*; 117; 5: 481-485, 2001.
159. Kaltenbach JA: Neurophysiologic mechanisms of tinnitus. *Journal of the American Academy of Audiology*; 11; 3: 125-137, 2000.
160. Kellerhals B: Tinnitusbehandlung mit Lidocain? Treatment of tinnitus with lidocaine? *HNO*; 45; 2: 63-64, 1997.
161. Kellerhals B, Zogg R: Tinnitus. *Tinnitus. Therapeutische Umschau. Revue therapeutique*; 52; 11: 718-723, 1995.
162. Kitaoku Y, Matsunaga T, Kitamura H: Clinical study of Ternelin® therapy and Ternelin® and Hydergine® therapy for tinnitus. *Practica Otologica*; 88; 5: 645-656, 1995.
163. Klimek L: Aktuelle Ergebnisse zur Therapie des Tinnitus aurium. *Natura Med*; 15; 1: 33-35, 2000.
164. Ko Y: Surgical outcome of intractable tinnitus. *Stereotactic and functional neurosurgery*; 74; 3-4: 177; 2000 / 2001.
165. Konopka W, Zalewski P, Olszewski J, Olszewska-Ziaber A et al.: Tinnitus suppression by electrical promontory stimulation (EPS) in patients with sensorineural hearing loss. *Auris, nasus, larynx*; 28; 1: 35-40, 2001.
166. Kramer K: Tinnitus. *J Comp Med*; 2; 2: 20-25, 2003.
167. Kroener-Herwig B, Biesinger E, Gerhards F, Goebel G et al.: Retraining therapy for chronic tinnitus. A critical analysis of its status. *Scandinavian audiology*; 29; 2: 67-78, 2000.
168. Kroener-Herwig B, Esser G, Frenzel A, Fritsche G, Schilkowsky G: Result of an outpatient cognitive-behavioral group treatment for chronic tinnitus. *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*; 369-372, 2000.

169. Kröner-Herwig B, Frenzel A, Fritsche G, Schilkowsky G. et al.: The management of chronic tinnitus: comparison of an outpatient cognitive-behavioral group training to minimal-contact interventions. *Journal of Psychosomatic Research*; 54; 4: 381-389, 2003.
170. Lamm H: Der Einfluss der hyperbaren Sauerstofftherapie auf den Tinnitus und den Hörverlust bei akuten und chronischen Innenohrschäden. The influence of hyperbaric oxygen therapy on tinnitus and hearing loss in acute and chronic inner ear damage. *Oto-Rhino-Laryngologia Nova*; 5; 3-4: 161-169, 1995.
171. Lanczik O, Szabo K, Gass A, Hennerici MG: Tinnitus after cycling. *Lancet*; 362; 9380: 292; 2003.
172. Lang CJG: Tinnitus aus der Sicht des Neurologen. Tinnitus from a neurological view. *Nervenheilkunde*; 17; 5: 186-194, 1998.
173. Laurikainen E, Johansson R, Akaan-Penttilä E, Haapaniemi J: Treatment of severe tinnitus. *Acta oto-laryngologica. Suppl.* 543; 77-78, 2000.
174. Leal P, Milne R: Tinnitus retraining therapy. Southampton: Wessex Institute for Health Research and Development; 1998.
175. Leggett Tait P, Brooks L, Harstall C: Acupuncture: evidence from systematic reviews and meta-analyses. Edmonton: Alberta Heritage Foundation for Medical Research (AHFMR); 2002.
176. Lenarz T, Heermann R, Schwab B: Local drug delivery systems for treatment of tinnitus: Principles, surgical techniques and results. 73-75, 1999.
177. Levine SB, Snow JB, Jr.: Pulsatile tinnitus 61. *Laryngoscope*; 97; 4: 401-406, 1987.
178. Lin HC, Lin PW, Su CY, Chang HW: Radiofrequency for the treatment of allergic rhinitis refractory to medical therapy. *The Laryngoscope*; 113; 4: 673-678, 2003.
179. Lockwood AH, Salvi RJ, Burkard RF: Tinnitus 7. *N.Engl.J.Med.* 347; 12: 904-910, 2002.
180. Lovblad KO, Waldvogel D, Mattle HP, Sturzenegger M et al.: Pulsatile tinnitus neuroradiological diagnosis and treatment: A review of 84 patients. *Rivista di Neuroradiologia*; 12; Suppl.:164-165, 1999.
181. Maini S, Deoganonkar SC: Transdermal electrical stimulation in sensorineural tinnitus. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*; 52; 1: 28-29, 1999.
182. Marion MS, Cevette MJ: Tinnitus 55. *Mayo Clin.Proc.*; 66; 6: 614-620, 1991.
183. Martin DM, Raphael Y: Gene-based diagnostic and treatment methods for tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 9; 1: 3-10, 2003.
184. Mason JD, Rogerson DR, Butler JD: Client centred hypnotherapy in the management of tinnitus--is it better than counselling? *The Journal of laryngology and otology*; 110; 2: 117-120, 1996.
185. Mason JD, Rogerson D: Client-centered hypnotherapy for tinnitus: who is likely to benefit? *The American journal of clinical hypnosis*; 37; 4: 294-299, 1995.
186. Matsushima JI, Sakai N, Uemi N, Ifukube T: Effects of greater occipital nerve block on tinnitus and dizziness. *The international tinnitus journal*; 5; 1: 40-46, 1999.
187. Matsushima JI, Kumagai M, Kamada T, Takeichi N et al.: Preliminary study of improved perception of words with the same sound but different intonation in tinnitus patients following electrical stimulation of the ear. *Acta Oto-Laryngologica, Suppl.* 532: 112-114, 1997.
188. Mattox DE, Richtsmeier WJ: Tinnitus--the initial evaluation 62. *Otolaryngol.Head Neck Surg.*; 96; 2: 172-174, 1987.
189. McGinnis C: Tinnitus self-help groups: How, and why, they work. *Hearing Journal*; 54; 11: 50-52, 2001.
190. Melcher JR, Sigalovsky IS, Guinan JJ, Jr, Levine, RA: Lateralized tinnitus studied with functional magnetic resonance imaging: abnormal inferior colliculus activation. *Journal of neurophysiology*; 83; 2: 1058-1072, 2000.
191. Michaelides EM, Sismanis A, Sugerman HJ, Felton WL, III: Pulsatile tinnitus in patients with morbid obesity: the effectiveness of weight reduction surgery. *The American journal of otology*; 21; 5: 682-685, 2000.
192. Michel O, Klemm E: Akute Hörminderung oder Tinnitus beim Klinikpatienten: Sofortmaßnahmen und Behandlungsstrategien. Treatment strategies for sudden hearing loss or tinnitus in the inpatient. *Klinikarzt*; 29; 3: 81-84, 2000.
193. Mirz F, Zachariae B, Andersen SE, Nielsen AG et al.: Behandlung af tinnitus med lavenergi-laser. Treatment of tinnitus with low-intensity laser. *Ugeskrift for læger*; 162; 25: 3607-3610, 2000.

194. Mizuno M, Nomura Y, Kitamura K, Yamasoba T et al.: Eperisone treatment for dizziness, vertigo, hearing loss and tinnitus. *Practica Otologica*; 88; 7: 947-953, 1995.
195. Mizuta K, Ito Y, Akita S, Yamada M et al.: Effects of Saiko-keishi-to in patients with tinnitus. *Practica Otologica, Suppl.* 98: 31-34, 1998.
196. Mo B, Harris S, Lindbaek M: Tinnitus in cochlear implant patients: A comparison with other hearing-impaired patients. *International journal of audiology*; 41; 8: 527-534, 2002.
197. Moller AR: A double-blind placebo-controlled trial of baclofen in the treatment of tinnitus. *The American journal of otology*; 18; 2: 268-269, 1997.
198. Moller AR, Jastreboff PJ: Similarities between chronic pain and tinnitus. *American Journal of Otolaryngology*; 18; 5: 577-585, 1997.
201. Morgenstern C, Biermann E: The efficacy of Ginkgo special extract EGb 761 in patients with tinnitus. *International journal of clinical pharmacology and therapeutics*; 40; 5: 188-197, 2002.
202. Mrena R, Savolainen S, Kuokkanen JT, Ylikoski J: Characteristics of tinnitus induced by acute acoustic trauma: A long-term follow-up. *Audiology and Neuro-Otology*; 7; 2: 122-130, 2002.
203. Muggenthaler KH, Strohmayer J, Euteneier AJ, Friedmann S et al.: Tinnitus und Hörsturz – Effizienz der hyperbaren Oxygenation. The efficacy of hyperbaric oxygenation in patients with tinnitus and sudden hearing loss. *Notfall Medizin*; 24; 11: 486-488, 1998.
204. Muller-Lissner A: Jenseits der Stille: Retraining bei chronischem Tinnitus. *Natura Med*; 18; 8: 24-25, 2003.
205. Murata Y: Treatment of cochlear-tinnitus with dexamethasone infusion into the tympanic cavity as steroid targeting therapy. *Journal of Saitama Medical School*; 24; 4: 201-210, 1997.
206. Muroi M, Ito, F: Patients exhibiting tinnitus aurium with a history of cerebral infarction clinical characteristics and pathogenesis. *Kitakanto Medical Journal*; 48; 1: 45-48, 1998.
207. Nagler SM: Myths in neurotology, revisited: Smoke and mirrors in tinnitus therapy [1]. *Otology and Neurotology*; 23; 2: 239-240, 2002.
208. Nebeska MRBaWB Influence of acupuncture treatment on tinnitus in patients with signs and symptoms of temporomandibular disorders: A placebo-controlled study. *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*; 575-577, 2000.
209. Newal P, Mitchell P, Sindhusake D, Golding M et al.: Tinnitus in older people: It is a widespread problem. *Hearing Journal*; 54; 11: 14-18, 2001.
210. Newman CW, Sandridge SA, Jacobson, GP: Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*; 9; 2: 153-160, 1998.
211. Nieschalk M, Winter B, Stoll W: Klinische Aspekte zur Tinnitusbewältigung. Clinical aspects of coping with tinnitus. *Laryngo-rhino-otologie*; 74; 10: 594-600, 1995.
212. Nishioka K, Matsuoka H, Nishioka S, Yamamoto M et al.: Clinical efficacy of Choto-san with Merislon® and Serenal® on tinnitus. *Practica Oto-Rhino-Laryngologica*; 95; 4: 413-420, 2002.
213. Noble W: Tinnitus self-assessment scales: Domains of coverage and psychometric properties. *Hearing Journal*; 54; 11: 20-25, 2001.
214. Noell CA, Meyerhoff WL: Tinnitus. Diagnosis and treatment of this elusive symptom 5. *Geriatrics*; 58; 2: 28-34, 2003.
215. Novak HF, Gruber W: Erfolgreiche Akupunkturbehandlung von Geschmacksstörungen und Tinnitus nach Tympanoplastik. Successful acupuncture treatment of taste disturbances and tinnitus after tympanoplasty. *Deutsche Zeitschrift für Akupunktur*; 42; 2: 102-103, 1999.
216. Novick ML, Bentler RA, Dittberner A, Flamme GA: Effects of release time and directionality on unilateral and bilateral hearing aid fittings in complex sound fields. *Journal of the American Academy of Audiology*; 12; 10: 534-544, 2001.
217. Novotny M: Ginkgo biloba in the treatment of tinnitus. *Prakticky Lekar*; 79; 11: 641-642, 1999b.
218. Novotny M, Kostrica R: Fixed combination of cinnarizine and dimenhydrinate versus betahistine dimesylate in the treatment of Ménière's disease: A randomized, double-blind, parallel group clinical study. *International Tinnitus Journal*; 8; 2: 115-123, 2002.
219. Nozawa I, Nakayama H, Hashimoto K, Imamura SI et al.: Efficacy of long-term administration of isosorbide for Meniere's disease. *ORL*; 57; 3:135-140, 1995.
220. Nutt JG, Burchiel KJ, Comella CL, Jankovic J et al.: Randomized, double-blind trial of glial cell line-derived neurotrophic factor (GDNF) in PD. *Neurology*; 60; 1: 69-73, 14; 2003.

221. Ochi A, Yasuhara A, Kobayashi Y: Comparison of distortion product otoacoustic emissions with auditory brain-stem response for clinical use in neonatal intensive care unit. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology - Evoked Potentials*;108;6:577-583, 1998.
222. Ochi K, Ohashi T, Kinoshita H, Akagi M et al.: The serum zinc level in patients with tinnitus and the effect of zinc treatment. *Nippon Jibiinkoka Gakkai kaiho*;100;9:915-919, 1997.
223. Odkvist L: Pressure treatment versus gentamicin for Meniere's disease. *Acta oto-laryngologica*;121;2:266-268, 2001.
224. Odkvist LM, Arlinger S, Billermark E, Densert B et al.: Effects of middle ear pressure changes on clinical symptoms in patients with Ménière's disease--a clinical multicentre placebo-controlled study. *Acta oto-laryngologica. Suppl.* 543: 99-101, 2000.
225. O'Donnell JT, Richie MB, Nesbitt LA: Management of chronic nonmalignant pain. *Journal of Pharmacy Practice*; 11; 5: 374-381, 1998.
226. Oestreicher E: Pharmacological approach of tinnitus. *Acta oto-rhino-laryngologica belgica*; 56; 4: 353-354, 2002.
227. Ogawa K, Takei S, Inoue Y, Kanzaki J: Effect of prostaglandin E1 on idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a double-blinded clinical study. *Otology & neurotology official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otology and Neurotology*; 23; 5: 665-668, 2002.
228. Ogino S, Harada T, Sakaguchi Y, Ryu H et al.: Effects of Gosha-jinki-gan for the treatment of tinnitus. *Practica Otologica*; 91; 2: 199-204, 1998.
229. Ohara S, Hayashi R, Momoi H, Miki J et al.: Mexiletine in the treatment of spasmodic torticollis. *Movement Disorders*; 13; 6: 934-940, 1998.
230. Ohga S, Nakao F, Narazaki O, Fusazaki, N et al.: Hypogammaglobulinaemia in a patient with ring chromosome 21. *Archives of Disease in Childhood*; 77; 3: 252-254, 1997.
231. Ohinata Y, Yamasoba T, Schacht J, Miller JM: Glutathione limits noise-induced hearing loss. *Hearing research*; 146; 1-2: 28-34, 2000.
232. Ohkawara D, Watanabe K: Effects of electrical promontory stimulation and band-noise masker in the suppression of tinnitus. *Nippon Jibiinkoka Gakkai kaiho*; 98; 8: 1303-1309; 1995.
233. Ohresser M, Jeannin P: Réflexions sur notre prise en charge conjointe ORL et acupuncture sur le système nerveux végétatif et l'axe cervical chez les patients porteurs d'un acouphène chronique invalidant. *Oto-Rhino-Laryngologia Nova - Europäische Zeitschrift für Praxis, Klinik und Forschung - Organ der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie*; 10; 1: 36-39, 2000.
234. Olsen SO, Nielsen LH, Osterhammel PA, Rasmussen AN et al.: Experiments with sweeping pure tones for the inhibition of tinnitus. *Journal of Audiological Medicine*; 5; 1: 27-37, 1996.
235. O'Malley PG, Jackson JL, Santoro J, Tomkins G et al.: Antidepressant therapy for unexplained symptoms and symptom syndromes. *The Journal of family practice*; 48; 12: 980-990; 1999.
236. O'Malley PG, Jackson JL, Santoro J, Price J: Review: Antidepressants are effective for clinical improvement in unexplained physical symptoms and syndromes. *Evidence-Based Medicine*; 5; 5: 143; 2000.
237. Ozog STII, Neville DSII: Herbal composition for treatment of tinnitus. *Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office Patents*; 1256; 3; 2002.
238. Parnes SM: Current concepts in the clinical management of patients with tinnitus. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - H*; 254; 9-10: 406-409, 1997.
239. Pilgramm M: Tinnitus in the Federal Republic of Germany: A representative epidemiological study. 64-67; 1999.
240. Preece JP, Tyler RS, Noble W: The management of tinnitus. *Geriatrics and Aging*; 6; 6: 22-28, 2003.
241. Preyer S, Bootz F: Tinnitusmodelle zur Verwendung bei der Tinnituscounsellingtherapie des chronischen Tinnitus. *Tinnitus models for counselling patients with chronic tinnitus. HNO*; 43; 6: 338-351, 1995.
242. Reeves RR, Mustain WD, Pendarvis EJ: Valproate-induced tinnitus misinterpreted as psychotic symptoms. *Southern Medical Journal*; 93; 10: 1030-1031, 2000.
243. Reich GE: The role of informal support and counseling in the management of tinnitus. *Seminars in Hearing*; 22; 1: 7-13, 2001.

244. Reiss M, Reiss G: Some psychological aspects of tinnitus. *Perceptual and motor skills*; 88; 3 Pt 1: 790-792; 1999.
245. Remley KB, Harnsberger HR, Jacobs JM, Smoker WR: The radiologic evaluation of pulsatile tinnitus and the vascular tympanic membrane 57. *Semin.Ultrasound CT MR*; 10; 3: 236-250, 1989.
246. Reyes SA, Salvi RJ, Burkard RF, Coad ML et al.: Brain imaging of the effects of lidocaine on tinnitus. *Hearing research*; 171; 1-2: 43-50, 2002.
247. Robertson J, Westerberg B, Stach B: A double-blind placebo-controlled trial of baclofen in the treatment of tinnitus – reply. *American Journal of Otology*; 18; N2: 268-269, 1997.
248. Robinson Shannon K MJRGPR Cognitive-behavior therapy for tinnitus. 155th Annual Meeting of the American Psychiatric Association; 2002 May 18-23rd; Philadelphia, PA, USA; 2002.
249. Rosanowski F, Hoppe U, Pröschel U, Eysholdt U: Chronischer Tinnitus bei Kindern und Jugendlichen. *Chronic tinnitus in children and adolescents. HNO*; 45; 11: 927-932, 1997.
250. Ross UH: Systemwissenschaftliche Konzepte in der Tinnitus-Therapie. Systemically and scientifically sound concepts in tinnitus therapy. *Arztezeitschrift für Naturheilverfahren*; 43; 7: 460-468, 2002.
251. Roy D, Chopra R: Tinnitus: an update. *Journal of the Royal Society of Health*; 122; 1: 21-23, 2002.
252. Rubin W: Nutrition, biochemistry, and tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 5; 2: 144-145, 1999.
253. Rubinstein JT, Tyler RS, Johnson A, Brown CJ: Electrical suppression of tinnitus with high-rate pulse trains. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otology and Neurotology*; 24; 3: 478-485, 2003.
254. Rubinstein JT, Brown CJ, Tyler RS: System and method for diagnosing and / or reducing tinnitus. *Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office Patents*; 1275; 1; 2003.
255. Ruckenstein MJ, Hedgepeth C, Rafter KO, Montes ML et al.: Tinnitus suppression in patients with cochlear implants. *Otology & Neurotology*; 22; 2: 200-204, 2001.
256. Rudack C, Hillebrandt M, Wagenmann M, Hauser U: Tinnitusbehandlung mit Lidocain? Ein klinischer Erfahrungsbericht. *Treatment of tinnitus with lidocaine? A report of clinical experiences. HNO*; 45; 2: 69-73, 1997.
257. Ruth RA, Hamill-Ruth R: A multidisciplinary approach to management of Tinnitus and hyperacusis. *Hearing Journal*; 54; 11: 26-32, 2001.
258. Sadlier M, Stephens SD: An approach to the audit of tinnitus management. *The Journal of laryngology and otology*; 109; 9 : 826-829, 1995.
259. Sahley TL, Nodar RH: Tinnitus: Present and future. *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*; 9; 5: 323-328, 2001.
260. Saito A: Clinical efficacy of Choto-san in the treatment of tinnitus. *Practica Otologica, Suppl.* 98: 28-30, 1998.
261. Sakata H, Kojima Y, Koyama S, Furuya N et al.: Treatment of cochlear tinnitus with transtympanic infusion of 4 % lidocaine into the tympanic cavity. *International Tinnitus Journal*; 7; 1: 46-50, 2001.
262. Samukawa T, Fujihara K, Kimura T, Yamanaka N et al.: Treatment of tinnitus with LipoPGE₂D1. *Practica Otologica*; 88; 2: 257-261, 1995.
263. Sanchez L, Stephens D: Survey of the perceived benefits and shortcomings of a specialist tinnitus clinic. *Audiology: official organ of the International Society of Audiology*; 39; 6: 333-339, 2000.
264. Sanchez TG, Murao, M, De Medeiros IRT, Kii M et al.: A new therapeutic procedure for treatment of objective venous pulsatile tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 8; 1: 54-57, 2002.
265. Sanchez TG, Bento RF: An evaluation of tinnitus treatment. *Expert Opinion on Therapeutic Patents*; 10; 12: 1911-1917, 2000.
266. Sandlin RE, Olsson RJ: Evaluation and selection of maskers and other devices used in the treatment of tinnitus and hyperacusis. *Trends in Amplification*; 4; 1: 6-26, 1999.
267. Sargent EW, Herrmann B, Hollenbeck CS, Bankaitis AE: The minimum speech test battery in profound unilateral hearing loss. *Otology and Neurotology*; 22; 4: 480-486, 2001.

268. Savastano M, Tomaselli F, Maggiori S: Intradermal injection vs. oral treatment of tinnitus. *Therapie*; 56; 4: 403-407, 2001.
269. Schaaf H, Hesse G: Tinnitus und das Leiden am Tinnitus: Ansätze für einen pragmatischen Umgang mit den Möglichkeiten einer hausärztlichen Praxis. *Tinnitus and tinnitus patients: A pragmatic approach of the treatment possibilities in general practice. Zeitschrift für Allgemeinmedizin*; 79; 8: 389-393, 2003.
270. Schenk S, Lamm K, Ladwig KH: Effekte eines Neurofeedbackgestützten EEG-Alphastrainings bei chronischem Tinnitus. *Effects of a neurofeedback-based alpha training on chronic tinnitus. Verhaltenstherapie*; 13; 2: 115-120, 2003.
271. Schneider E: Tinnitus: Kiefergelenk hört mit! *Natura Med*; 18; 8: 26-29, 2003.
272. Schwab B, Lenarz T: Hearing disorders and tinnitus. *Internist*; 42; N1: 131-133, 2001.
273. Schwaber MK: Medical evaluation of tinnitus 2. *Otolaryngol.Clin.North Am.*; 36; 2 : 287-292, 2003.
274. Seidman MD: Glutamate antagonists, steroids, and antioxidants as therapeutic options for hearing loss and tinnitus and the use of an inear ear drug delivery system. *International Tinnitus Journal*; 4; 2: 148-154, 1998.
275. Seidman MD, Jacobson GP: Update on tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America*; 29; 3: 455-465, 1996.
276. Seidman MD, Babu S: Alternative medications and other treatments for tinnitus: facts from fiction. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 359-381, 2003.
277. Seidman MD, Keate B: Re: myths in neurotology, revisited: smoke and mirrors in tinnitus therapy. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society (and) European Academy of Otology and Neurotology*; 23; 6: 1013-1015, 2002.
278. Seidman MD, Jacobson G P: Update on tinnitus 37. *Otolaryngol.Clin.North Am.*; 29; 3: 455-465, 1996.
279. Sekiya Y, Matsuda F, Takahashi M, Murakami S: Introduction and discussion of tinnitus retraining therapy (TRT). *Practica Oto-Rhino-Laryngologica*; 95; 6: 639-646, 2002.
280. Shin EJ, Lalwani AK, Dowd CF: Role of angiography in the evaluation of patients with pulsatile tinnitus. *The Laryngoscope*; 110; 11: 1916-1920, 2000.
281. Shiomi Y, Takahashi H, Honjo I, Kojima H et al.: Efficacy of transmeatal low power laser irradiation on tinnitus: a preliminary report. *Auris, nasus, larynx*; 24; 1: 39-42, 1997.
282. Shiomi Y, Nagamine T, Fujiki N, Hirano S et al.: Tinnitus remission by lidocaine demonstrated by auditory-evoked magnetoencephalogram. A preliminary report. *Acta oto-laryngologica*; 117; 1: 31-34, 1997.
283. Shulman A: Tinnitology, tinnitogenesis, nuclear medicine, and tinnitus patients. *International Tinnitus Journal*; 4; 2: 102-108, 1998.
284. Shulman A, Goldstein B: Intratympanic drug therapy with steroids for tinnitus control: A preliminary report. *International Tinnitus Journal*; 6; 1: 10-20, 2000.
285. Shulman A, Strashun AM, Goldstein BA: GABAA-benzodiazepine-chloride receptor-targeted therapy for tinnitus control: Preliminary report. *International Tinnitus Journal*; 8; 1: 30-36, 2002.
286. Shulman A: Subjective idiopathic tinnitus: a unified plan of management 54. *Am.J.Otolaryngol.*; 13; 2: 63-74, 1992.
287. Shulman A: External electrical tinnitus suppression: a review 59. *Am.J.Otol.*; 8; 6: 479-484, 1987.
288. Simkin GO, King DE, Levy JG, Chan AH et al.: Inhibition of contact hypersensitivity with different analogs of benzoporphyrin derivative. *Immunopharmacology*; 37; 2-3: 221-230, 1997.
289. Simpson JJ, Gilbert AM, Weiner GM, Davies WE: The assessment of lamotrigine, an antiepileptic drug, in the treatment of tinnitus. *The American journal of otology*; 20; 5: 627-631; 1999b.
290. Simpson JJ, Davies WE: Recent advances in the pharmacological treatment of tinnitus. *Trends in pharmacological sciences*; 20; 1: 12-18; 1999c.
291. Simpson JJ, Davies WE: A review of evidence in support of a role for 5-HT in the perception of tinnitus. *Hearing research*; 145; 1-2: 1-7, 2000.
292. Sismanis A: Pulsatile tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 389-402, viii, 2003.

293. Smith P, Coles R: Epidemiology of Tinnitus. An Update. Proceedings III. International Tinnitus Seminar Münster, S 1080-1093, Urban & Schwarzenberg, München, 1987.
294. Staffen W, Biesinger E, Trinka E, Ladurner G: The effect of lidocaine on chronic tinnitus: A quantitative cerebral perfusion study. *Audiology*; 38; 1: 53-57, 1999.
295. Sullivan RF: Netscope 2001: American tinnitus association. *Hearing Journal*; 54; 11: 54; 2001.
296. Sung WCH, Joon K, Heung ML, Soon JH: Tinnitus caused by traumatic posterior auricular artery-internal jugular vein fistula. *Journal of Laryngology and Otology*; 115; 4: 313-315, 2001.
297. Surr RK, Kolb JA, Cord MT, Garrus NP: Tinnitus Handicap Inventory (THI) as a hearing aid outcome measure. *Journal of the American Academy of Audiology*; 10; 9: 489-495; 1999.
298. Tang WH: Tinnitus treated by clearing channels and mind. *Int J Clin Acupunct*; 11; 2: 151-153, 2000.
299. Tauber S, Grevers G: Tinnitus aurium. Diagnosis and therapy. *Internistische Praxis*; 41; 2: 345-357, 2001.
300. Terazono T, Oshima W, Hyuga M, Takegami E et al.: Effect of ethyl loflazepate on pharyngeal discomfort and tinnitus. *Practica Otologica*; 90; 8: 963-968, 1997.
301. Tonkin J: Tinnitus. More can be done than most GPs think. *Australian family physician*; 31; 8: 712-716, 2002.
302. Tyagi I, Malik V. Intratympanic dexamethasone in the treatment of tinnitus - a study with SPECT. XXIIIrd Annual Conference of the Neuro-Otological and Equilibriometric Society of India; 2001.
303. Tyler RS: Perspectives on tinnitus. *British journal of audiology*; 31; 6: 381-386, 1997.
304. Tyler RS, Bergan CJ: Tinnitus retraining therapy: A modified approach. *Hearing Journal*; 54; 11: 36-42, 2001.
305. Tyler RS: Introduction to a special issue on Tinnitus. *Hearing Journal*; 54; 11: 13; 2001.
306. Tyler RS, Haskell G, Preece J, Bergan C: Nurturing patient expectations to enhance the treatment of tinnitus. *Seminars in Hearing*; 22; 1: 15-21, 2001.
307. Tzaneva L, Savov A, Damianova V: Audiological problems in patients with tinnitus exposed to noise and vibrations. *Central European Journal of Public Health*; 8; 4: 233-235, 2000.
308. Vernon JA, Meikle MB: Masking devices and alprazolam treatment for tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 307-20, vii, 2003.
309. Vernon JA, Meikle MB: Tinnitus: clinical measurement. *Otolaryngologic clinics of North America*; 36; 2: 293-305, vi; 2003.
310. Versfeld NJ, Festen JM, Houtgast, T: Preference judgments of artificial processed and hearing-aid transduced speech. *Journal of the Acoustical Society of America*; 106; 3: 1566-1578, 1999.
311. Vesterager V: Tinnitus--investigation and management. *BMJ: British medical journal / British Medical Association*; 314; 7082: 728-731, 1997.
312. Von Wedel H: Tinnitus-Retraining-Therapie--Eine Bestandsaufnahme. Tinnitus retraining therapy--an assessment of the current status. *Laryngo-rhino-otologie*; 79; 11 :623-624, 2000.
314. Von Wedel H, Calero L, Walger M, Hoenen S et al.: Soft-laser / Ginkgo therapy in chronic tinnitus. A placebo-controlled study. *Advances in oto-rhino-laryngology*; 49; 105-108, 1995.
315. Von Wedel H, Von Wedel UC, Streppel M, Walger M: A retrospective study of Tinnitus Retraining Therapy efficacy compared to counselling alone and to additional behavioural therapy. 4th European congress of oto-rhino-laryngology head and neck surgery, vol. S1 and 2: 201-206, 2000.
316. Waddell A, Canter R: Tinnitus 9. *Clin.Evid.*; 7: 481-489, 2002.
317. Wang H, Jiang S, Yang W, Han D: Tinnitus retraining therapy: a clinical control study of 117 patients. *Zhonghua yi xue za zhi*; 82; 21: 1464-1467, 2002.
318. Wang H, Zhou Y, Zhai S, Yang W: Psychological aspects of subjective tinnitus. *Lin chuang er bi yan hou ke za zhi = Journal of clinical otorhinolaryngology*; 17; 1: 14-15, 2003.
319. Watanabe K, Kamio T, Ohkawara D, Aoki H et al.: Suppression of tinnitus by band noise masker--a study of 600 cases. *Nippon Jibiinkoka Gakkai kaiho*; 100; 9: 920-926, 1997a.
320. Watanabe K, Ohkawara D: Electrocochleographic analysis of the suppression of tinnitus by electrical promontory stimulation and changes in compound action potentials. *Nippon Jibiinkoka Gakkai kaiho*; 98; 8: 1310-1317, 1995
321. Wazen JJ, Foyt D, Sisti M: Selective cochlear neurectomy for debilitating tinnitus. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*; 106; 7: 568-570, 1997.
322. Weissman JL, Hirsch BE: Imaging of tinnitus: a review 19. *Radiology*; 216; 2: 342-349, 2000.

323. West PDB: Effective treatment for tinnitus: Audit of a district general hospital service. *Journal of Audiological Medicine*; 8; 2: 92-100, 1999.
324. Westerlaken BO, Stokroos RJ, Wit HP, Dhooge IJM et al.: Treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss with antiviral therapy: A prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*; 112; 11: 993-1000, 2003.
325. Wiggers Kier I, Stylvig P: Tinnitus. *Danske Fysioter*; 2000; 7: 14-15, 2000.
326. Willinsky RA: Tinnitus: imaging algorithms 53. *Can. Assoc. Radiol. J.*; 43; 2: 93-99, 1992.
327. Wilson C, Lewis P, Stephens D: The short form 36 (SF36) in a specialist tinnitus clinic. *International journal of audiology*; 41; 4: 216-220, 2002.
328. Wilson JP, Sutton GJ: Acoustic correlates of tonal tinnitus 64. *Ciba Found. Symp.*; 85: 82-107, 1981.
329. Wilson PH, Henry JL: Tinnitus cognitions questionnaire: Development and psychometric properties of a measure of dysfunctional cognitions associated with tinnitus. *International Tinnitus Journal*; 4; 1: 23-30, 1998.
330. Yetiser S, Kertmen M: Intratympanic gentamicin in Menière's disease: the impact on tinnitus. *International journal of audiology*; 41; 6: 363-370, 2002.
331. Zapp JJ: Gabapentin for the treatment of tinnitus: A case report. *Ear, Nose and Throat Journal*; 80; 2: 114-116, 2001.
332. Zeigler MC, Taylor JA: The effects of a tinnitus awareness survey on college music majors' hearing conservation behaviors. *Medical Problems of Performing Artists*; 16; 4: 136-143, 2001.
333. Zenner HP: Kognitive Therapie bei chronischem Tinnitus – heute anerkannte Therapie der Wahl. *Cognitive Therapy for Chronic Tinnitus - Current Gold Standard. Laryngo-rhino-otologie*; 82; 11: 750-751, 2003.
334. Zenner HP: The improvement of quality of life as a therapeutic aim of physicians on example of hearing loss and tinnitus. *Advances and continuing education in medicine. VOL 25 (2002 / 2002)*; 25: 201-202, 2001.
335. Zepf S, Mengele U, Hartmann S: Zum Stand der ambulanten psychotherapeutischen Versorgung der Erwachsenen in der Bundesrepublik Deutschland. *The state of outpatient psychotherapy in Germany. PPM Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*; 53; 3-4: 152-162, 2003.

Die systematische Bewertung medizinischer Prozesse und Verfahren, *Health Technology Assessment* (HTA), ist mittlerweile integrierter Bestandteil der Gesundheitspolitik. HTA hat sich als wirksames Mittel zur Sicherung der Qualität und Wirtschaftlichkeit im deutschen Gesundheitswesen etabliert.

Seit Einrichtung der Deutschen Agentur für HTA des DIMDI (DAHTA@DIMDI) im Jahr 2000 gehören die Entwicklung und Bereitstellung von Informationssystemen, speziellen Datenbanken und HTA-Berichten zu den Aufgaben des DIMDI.

Im Rahmen der Forschungsförderung beauftragt das DIMDI qualifizierte Wissenschaftler mit der Erstellung von HTA-Berichten, die Aussagen machen zu Nutzen, Risiko, Kosten und Auswirkungen medizinischer Verfahren und Technologien mit Bezug zur gesundheitlichen Versorgung der Bevölkerung. Dabei fallen unter den Begriff Technologie sowohl Medikamente als auch Instrumente, Geräte, Prozeduren, Verfahren sowie Organisationsstrukturen. Vorrang haben dabei Themen, für die gesundheitspolitischer Entscheidungsbedarf besteht.