

Aus dem Tinnituszentrum
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Einflussfaktoren auf die Belastung und Therapieeffizienz bei
chronischem Tinnitus

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Wilhelm Horst Rüdiger Mebus

aus Berlin

Datum der Promotion: 26. Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis.....	5
Abstract.....	8
1. Einleitung	10
1.1 Definition Tinnitus.....	10
1.2 Epidemiologie.....	10
1.3 Klassifikation des Tinnitus.....	11
1.4 Pathophysiologische Modelle	12
1.4.1 Habituationsmodell nach Hallam.....	14
1.4.2 Neurophysiologisches Modell nach Jastreboff und Hazell	14
1.4.3 Pathophysiologisches Modell nach Zenner	15
1.4.4 Kognitiv-behavioriales Modell nach McKenna.....	15
1.4.5 Biopsychosoziales Modell nach Goebel und Hiller.....	16
1.5 Tinnitus und Komorbiditäten	16
1.5.1 Tinnituspezifische Belastung	16
1.5.2 Tinnitus und allgemeine Stressbelastung.....	17
1.5.3 Tinnitus und Depressivität.....	18
1.5.4 Tinnitus und somatische Beschwerden.....	19
1.6 Therapie des chronischen Tinnitus	21
1.6.1 Kognitive Verhaltenstherapie	22
1.6.2 Tinnitus Retraining Therapie	22
1.6.3 Multimodale Therapie.....	23
1.7 Fragestellung.....	24
2. Methodik.....	27
2.1 Studiendesign.....	27

2.2 Stichprobe	27
2.3 Psychometrische Messverfahren	28
2.3.1 Tinnitusbelastung	28
2.3.1.1 Tinnitus-Fragebogen.....	28
2.3.1.2 Fragebogen zu Tinnituslokalisation und -qualität.....	29
2.3.2 Allgemeine Stressbelastung.....	29
2.3.2.1 Perceived Stress Questionnaire	29
2.3.2.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus.....	29
2.3.3 Depressivität	30
2.3.3.1 Allgemeine Depressionsskala	30
2.3.3.2 Berliner Stimmungsfragebogen	30
2.3.4 Somatische Beschwerden.....	31
2.3.4.1 Berliner Beschwerdeinventar	31
2.3.4.2 ICD-10-Symptom-Rating.....	31
2.3.4.3 Schmerzempfindungs-Skala	32
2.4 Statistik	32
3. Ergebnisse	36
3.1 Beschreibung der Gesamtstichprobe	36
3.1.1 Soziodemographische Daten	36
3.1.2 Subjektive Tinnituscharakteristik.....	39
3.2 Einflussfaktoren auf die Tinnitusbelastung zu T1	39
3.2.1 Soziodemographische Eigenschaften	39
3.2.1.1 Geschlecht und Alter.....	40
3.2.1.2 Schulabschluss	41
3.2.1.3 Berufstätigkeit	42
3.2.1.4 Tinnitusdauer	43
3.2.1.5 Anzahl konsultierter Ärzt*innen.....	44
3.2.2 Komorbiditäten	45

3.2.2.1 Perceived Stress Questionnaire	45
3.2.2.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus.....	45
3.2.2.3 Allgemeine Depressionsskala	46
3.2.2.4 Berliner Stimmungsfragebogen	46
3.2.2.5 Berliner Beschwerdeinventar	47
3.2.2.6 ICD-10-Symptom-Rating.....	47
3.2.2.7 Schmerzempfindungs-Skala	48
3.2.3 Regressionsmodell.....	49
3.2.4 Explorative Faktorenanalyse	49
3.2.4.1 Stichprobeneignung	50
3.2.4.2 Faktorenextraktion	51
3.2.4.3 Rotation und Interpretation	51
3.2.4.4 Reliabilitätsanalyse	61
3.3 Therapieeffekte	65
3.3.1 Tinnitus-Fragebogen	65
3.3.2 Perceived Stress Questionnaire.....	69
3.3.3 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus.....	71
3.3.4 Allgemeine Depressionsskala	72
3.3.5 Berliner Stimmungsfragebogen.....	73
3.3.6 Berliner Beschwerdeinventar	74
3.3.7 ICD-10-Symptom-Rating.....	76
3.3.8 Schmerzempfindungs-Skala	77
3.4 Einflussfaktoren auf den Therapieeffekt	78
3.4.1 Soziodemographische Eigenschaften	78
3.4.1.1 Geschlecht und Alter.....	79
3.4.1.2 Partnerschaft	79
3.4.1.3 Schulabschluss	80
3.4.1.4 Berufstätigkeit	81

3.4.1.5 Tinnitusdauer	81
3.4.1.6 Anzahl konsultierter Ärzt*innen	81
3.4.2 Komorbiditäten	82
3.4.2.1 Perceived Stress Questionnaire	84
3.4.2.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus.....	84
3.4.2.3 Allgemeine Depressionsskala	85
3.4.2.4 Berliner Stimmungsfragebogen	85
3.4.2.5 Berliner Beschwerdeinventar	85
3.4.2.6 ICD-10-Symptom-Rating.....	86
3.4.2.7 Schmerzempfindungs-Skala	87
3.4.3 Regressionsmodelle.....	88
3.5 Prädiktive Items für den Therapieeffekt	89
3.5.1 Perceived Stress Questionnaire.....	89
3.5.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus.....	89
3.5.3 Allgemeine Depressionsskala	90
3.5.4 Berliner Stimmungsfragebogen.....	90
3.5.5 Berliner Beschwerdeinventar	90
3.5.6 ICD-10-Symptom-Rating.....	90
3.5.7 Schmerzempfindungs-Skala	93
3.5.8 Zusammenfassung des Konstrukts	93
3.5.9 Explorative Faktorenanalyse	93
3.5.9.1 Stichprobeneignung	93
3.5.9.2 Faktorenextraktion	94
3.5.9.3 Rotation und Interpretation	95
3.5.9.4 Reliabilitätsanalyse	97
4. Diskussion	100
4.1 Stichprobe.....	100
4.2 Einflussfaktoren auf die Tinnitusbelastung zu T1	101

4.3 Therapieeffekte	106
4.4 Einflussfaktoren auf den Therapieeffekt	110
4.5 Prädiktive Items für den Therapieeffekt	112
4.6 Limitationen	113
5. Zusammenfassung	115
6. Schlussfolgerung	118
7. Literaturverzeichnis.....	119
8. Eidesstattliche Versicherung	132
9. Lebenslauf.....	133
10. Publikationsliste	135
11. Danksagung	136

Abkürzungsverzeichnis

ADANO	Arbeitsgemeinschaft Deutschsprachiger Audiologen und Neurootologen
ADS	Allgemeine Depressionskala
ANOVA	Varianzanalyse
BBI	Berliner Beschwerdeinventar
BSF	Berliner Stimmungsfragebogen
EFA	explorative Faktorenanalyse
HPA-Achse	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
IQA	Interquartilenabstand
ISR	ICD-10-Symptom-Rating
KMO	Kaiser-Mayer-Olkin-Kriterium
KVT	kognitive Verhaltenstherapie
MTRT	modifizierte TRT
Mw	Mittelwert
NHP	Nottingham Health Profile
p	Signifikanzniveau
PSQ	Perceived Stress Questionnaire
r	Pearson-Korrelationskoeffizient
R^2	Korrigiertes Bestimmtheitsmaß
rtt	Test-Retest-Reliabilität
SD	Standardabweichung
SE	Standardfehler
SES	Schmerzempfindungs-Skala
Sig.	Signifikanz
β	standardisierter Regressionskoeffizient
SWOP	Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus
T1	Messzeitpunkt vor der Therapie
T2	Messzeitpunkt nach der Therapie
TF	Tinnitus-Fragebogen
THI	Tinnitus Handicap Inventory

THQ	Tinnitus Handicap Questionnaire
TLQ	Fragebogen zu Tinnituslokalisation und -qualität
TRT	Tinnitus Retraining Therapie
TSI	Tinnitus Severity Index
VAS	Visuelle Analogskala
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Verteilung des Beziehungsstatus	37
Abbildung 2. Verteilung der Berufsgruppen.....	38
Abbildung 3. Verteilung des Abschlusses	38
Abbildung 4. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Geschlecht vor der Therapie.	40
Abbildung 5. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Altersgruppen vor der Therapie.	41
Abbildung 6. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Schulabschluss vor der Therapie.	42
Abbildung 7. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Berufstätigkeit vor der Therapie.	43
Abbildung 8. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Tinnitusdauer vor der Therapie.	44
Abbildung 9. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach der Anzahl konsultierter Ärzt*innen vor der Therapie.	45
Abbildung 10. Ausschnitt des Scree-Plots.	51
Abbildung 11. Verteilung des TF-Gesamtscores vor und nach der Therapie.	70
Abbildung 12. Verteilung des PSQ-Gesamtscores vor und nach der Therapie.	71
Abbildung 13. Verteilung der SWOP-Skalen vor und nach der Therapie.....	72
Abbildung 14. Verteilung des ADS-Gesamtscores vor und nach der Therapie.	73
Abbildung 15. Verteilung der BSF-Skalen vor und nach der Therapie.....	75
Abbildung 16. Verteilung des BBI-Gesamtbeschwerdedrucks vor und nach der Therapie.....	76
Abbildung 17. Verteilung des ISR-Gesamtscores vor und nach der Therapie.....	77
Abbildung 18. Verteilung der SES-Skalen vor und nach der Therapie.	78
Abbildung 19. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1 - T2) mit Mw und SD nach Altersgruppen.....	80

Abbildung 20. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1-T2) mit Mw und SD nach Schulabschluss.	81
Abbildung 21. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1-T2) mit Mw und SD nach Tinnitusdauer.	82
Abbildung 22. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1 - T2) mit Mw und SD nach Anzahl konsultierter Ärzt*innen.....	83
Abbildung 23. Scree-Plot.	95

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Anzahl gültiger Werte für beide Messzeitpunkte.	37
Tabelle 2	Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des PSQ	46
Tabelle 3	Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des SWOP	46
Tabelle 4	Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des BSF	47
Tabelle 5	Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des BBI	48
Tabelle 6	Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des ISR.....	48
Tabelle 7	Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen der SES	49
Tabelle 8	Multiple lineare Regression. Einfluss der Fragebögen auf den TF- Gesamtscore zu T1	50
Tabelle 9	Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.....	52
Tabelle 10	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Depressivität“	62
Tabelle 11	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Schmerzwahrnehmung“ ..	63
Tabelle 12	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „mentale Tinnitusbeeinträchtigung“	64
Tabelle 13	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Schlafstörungen“	65
Tabelle 14	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Angststörung/ Zwangsstörung/ Somatisierung“	66
Tabelle 15	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Disstress“	67
Tabelle 16	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „tinnitusbedingte Hörprobleme“	67
Tabelle 17	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „positive optimistische Stimmung“	68

Tabelle 18	Vergleich der Mittelwerte in den Unterskalen des TF vor und nach der Therapie	70
Tabelle 19	Vergleich der Mittelwerte in den Unterskalen des PSQ vor und nach der Therapie	71
Tabelle 20	Vergleich der Mittelwerte der BSF-Skalen vor und nach der Therapie	74
Tabelle 21	Vergleich der Mittelwerte der BBI-Skalen vor und nach der Therapie	75
Tabelle 22	Vergleich der Mittelwerte der ISR-Skalen vor und nach der Therapie	77
Tabelle 23	Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1-T2) der Altersgruppen....	79
Tabelle 24	Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1-T2) nach Schulabschluss.....	80
Tabelle 25	Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1-T2) nach Tinnitusdauer..	82
Tabelle 26	Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2) nach Anzahl konsultierter Ärzt*innen	83
Tabelle 27	Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des PSQ	84
Tabelle 28	Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des SWOP.....	85
Tabelle 29	Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des BSF	86
Tabelle 30	Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des BBI.....	86
Tabelle 31	Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des ISR.....	87
Tabelle 32	Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen der SES	87
Tabelle 33	Multiple lineare Regression. Einfluss der Fragebögenscores auf die TF-Gesamtscoredifferenz	88

Tabelle 34	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des PSQ auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	89
Tabelle 35	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des SWOP auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	90
Tabelle 36	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items der ADS auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	91
Tabelle 37	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des BSF auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	91
Tabelle 38	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des BBI auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	92
Tabelle 39	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des ISR auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	92
Tabelle 40	Multiple lineare Regression. Einfluss von Items der SES auf die TF-Gesamtscoredifferenz.....	93
Tabelle 41	Zusammenfassung der TF-Gesamtscoredifferenz beeinflussenden Items.....	94
Tabelle 42	Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.....	96
Tabelle 43	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Nervöse Erschöpfung“.....	98
Tabelle 44	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Depressivität“.....	98
Tabelle 45	Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Pessimismus - Misserfolgserwartung“.....	99

Abstract

Zielsetzung. Das Ziel dieser Arbeit war es, soziodemographische und psychologische Einflussfaktoren auf die Tinnitusbelastung vor einer multimodalen Tinnitustherapie und den Therapieeffekt bei Patient*innen mit chronischem Tinnitus zu untersuchen.

Methodik. Die Daten stammen von 3 853 Patient*innen des Tinnituszentrums, die eine siebentägige multimodale Therapie absolvierten. Vor und nach der Therapie wurden Fragebögen zur Erfassung von soziodemographischen Eigenschaften, Tinnitusbelastung, allgemeiner Stressbelastung, Depressivität und somatischen Beschwerden erhoben. Die Einflussfaktoren wurden mittels Korrelation und multipler linearer Regression bestimmt.

Ergebnisse. Vor der Therapie zeigten sich bei den soziodemographischen Eigenschaften Unterschiede in der Tinnitusbelastung. So wiesen Frauen im Durchschnitt höhere Werte auf als Männer. Auch die Stressbelastung, Depressivität und somatischen Beschwerden hatten einen Einfluss auf die Tinnitusbelastung. In einem Regressionsmodell erwiesen sich Depressivität, affektive Schmerzwahrnehmung und stressbedingte Anspannung als Prädiktoren. Als Therapieeffekte waren signifikante Reduktionen der Werte für Tinnitusbelastung, Depressivität, Stresserleben und somatische Beschwerden zu beobachten. Soziodemographische Eigenschaften zeigten auf die Änderung der Tinnitusbelastung keinen Einfluss. Die Komorbiditäten zeigten nur schwache lineare Zusammenhänge. Mittels multipler linearer Regression konnten aus jedem Fragebogen für die Änderung des Tinnitusdisstresses signifikante Items ermittelt werden. Diese 15 Items bildeten die vier Skalen „Nervöse Erschöpfung“, „Depressivität“, „Schmerzwahrnehmung“ und „Pessimismus - Misserfolgserwartung“.

Schlussfolgerung. Die Tinnitusbelastung wird durch verschiedene psychologische und psychosomatische Konstrukte beeinflusst. Die vorgestellte multimodale Therapie kann psychische und psychosomatische Beschwerden über den tinnitusspezifischen Disstress hinaus reduzieren. Die Patient*innen scheinen unabhängig von ihren soziodemographischen Eigenschaften von der Therapie profitiert zu haben. Auf Grundlage von Prädiktoren für das Therapieansprechen könnten in Zukunft individualisierte Therapiekonzepte entwickelt werden, um die Therapieeffizienz zu erhöhen.

Abstract

Objective. The aim of this study was to investigate the influence of socio-demographics and psychological factors on tinnitus-related distress before a multimodal tinnitus therapy and the treatment effect in patients with chronic tinnitus.

Method. The data originates from 3 853 patient of the Tinnitus Centre of the Charité Universitätsmedizin Berlin who completed a 7-day multimodal treatment. Before and after treatment patients completed questionnaires assessing socio-demographics, tinnitus-related distress, general distress, level of depression and somatic complaints. Correlation and multiple linear regression models examined influencing factors.

Results. Before treatment, the socio-demographic characteristics showed differences in the tinnitus burden. For example, women had higher values on average than men. Perceived stress, depression and somatic complaints also had an impact on tinnitus-related distress. In a regression model depression, affective pain perception and stress-related tension were found to be predictors. As treatment effects, significant reduction in the values for tinnitus severity, depression, perceived stress and somatic complaints were observed. Socio-demographic characteristics showed no impact on change in tinnitus-related distress. The comorbidities showed only weak linear relationships. Using multiple linear regression, significant items could be determined from each questionnaire for the change in tinnitus-related distress. These 15 items formed the four scales “nervous exhaustion“, “depressivity“, “pain perception“ and “pessimism - failure expectation“.

Conclusion. Tinnitus-related distress is influenced by various psychological and psychosomatic constructs. The presented multimodal therapy can reduce psychological and psychosomatic complaints beyond the tinnitus-specific distress. The patients seem to have benefited from the therapy regardless of their socio-demographic characteristics. On the basis of predictors for the treatment response, individualized treatment concepts could be developed in the future in order to increase the treatment efficiency.

1. Einleitung

1.1 Definition Tinnitus

Tinnitus ist von dem lateinischen Wort „tinnire“ (klingeln) abgeleitet und beschreibt das bewusste Wahrnehmen eines auditorischen Sinneseindrucks ohne einen entsprechenden äußeren Stimulus.¹ Betroffene beschreiben den Tinnitus als „klingelnd“, „summend“, „zirpend“ oder „zischend“.²

Dabei kann die Qualität stark von einem einfachen Geräusch bis hin zu komplexen Geräuschen, wie Musik, variieren. Es kann sich um einzelne oder mehrere Töne handeln. Der Tinnitus kann in einem oder beiden Ohren, im Kopf oder außerhalb des Körpers wahrgenommen werden. Zudem kann er kontinuierlich oder intermittierend auftreten.³

Es handelt sich dabei um einen gestörten Zustand des auditorischen Systems und stellt keine eigene Krankheitsentität dar.⁴

1.2 Epidemiologie

Die meisten epidemiologischen Studien berichteten von einer Tinnitusprävalenz in der erwachsenen Bevölkerung zwischen 10 % und 15 %.^{1,4} Dabei hat der Tinnitus aber nur bei 20% der Betroffenen eine klinische Signifikanz, im Sinne einer Beeinträchtigung im Alltag.⁵

In einem systematischen Review mit 39 Populationsstudien aus 16 Ländern lagen die Prävalenzen zwischen 5 % und 43 %. Die einzelnen Studien unterschieden sich dabei erheblich in der Definition und Erhebung des Tinnitus. In den 12 Studien mit gleicher Definition für den Tinnitus lag die Prävalenz bei 12 % - 30 %. Studien, die unterschiedliche Altersgruppen betrachteten, zeigten einen Anstieg der Prävalenz mit zunehmendem Alter. In den Studien mit Untersuchungen zum Geschlecht zeigte sich eine höhere Tinnitusprävalenz bei Männern als bei Frauen.⁶

Nach Angaben der Deutschen Tinnitus-Liga liegt die Prävalenz in Deutschland bei rund 2,9 Millionen Erwachsenen mit chronischem Tinnitus. Die Inzidenz liegt schätzungsweise bei rund 10 Millionen Neuerkrankungen pro Jahr, von denen aber nur 270 000 in einen chronischen Tinnitus übergehen.^{7,8}

In der größten Studie aus Großbritannien mit 48 313 Teilnehmern lag die Prävalenz bei 10 % und zeigte keinen Unterschied zwischen Männern und Frauen.⁵

Aus einer repräsentativen amerikanischen Studie mit 14 178 Teilnehmern ging hervor, dass 25,3 % der erwachsenen Amerikaner im vergangenen Jahr mindestens einmal einen Tinnitus wahrgenommen hatten und 7,9 % mindestens einmal täglich. Auch in dieser Studie stieg die Prävalenz mit zunehmendem Alter an und Männer zeigten sich häufiger betroffen als Frauen.⁹

In einer epidemiologischen Studie aus Kanada gaben 37 % der Studienpopulation an, im letzten Jahr einen Tinnitus wahrgenommen zu haben, der bei 7 % als belastend empfunden wurde. Männer waren häufiger betroffen als Frauen.

Außerdem gaben jüngere Studienteilnehmende im Vergleich zu den höheren Altersgruppen häufiger einen Tinnitus an, was teilweise auf die höhere Lärmbelastung in dieser Altersgruppe zurückgeführt wurde.¹⁰

Als Risikofaktoren für das Auftreten von Tinnitus gelten vor allem Hörminderung und Lärmbelastung, da sie am stärksten mit dem Auftreten eines Tinnitus assoziiert sind.⁹⁻¹¹ Aber auch Übergewicht, Rauchen, Alkoholkonsum, vorangegangene Kopfverletzungen, Arthritis und Hypertonie können Risikofaktoren darstellen.^{5,9-11}

1.3 Klassifikation des Tinnitus

Die Unterteilung des Tinnitus erfolgt in objektiv und subjektiv.¹² Beim objektiven Tinnitus handelt es sich um ein Geräusch, das außerhalb des Innenohrs entsteht und sowohl für die Betroffenen als auch für die Untersuchenden hörbar ist. Der subjektive Tinnitus kann hingegen nur von den Patient*innen wahrgenommen werden.¹³

Zur Wahl der Therapie wird der zeitliche Verlauf nach heutigem Wissensstand in akut (unter drei Monaten) und chronisch (mindestens drei Monate) unterteilt.¹⁴ In deutschsprachiger Literatur findet sich auch die Unterteilung in akut (unter drei Monaten), subakut (zwischen drei Monaten und einem Jahr) und chronisch (länger als ein Jahr).¹⁵⁻¹⁷

Zur Einteilung des Schweregrades können zwei Verfahren genutzt werden.

Die Einteilung des Schweregrades nach Biesinger¹⁸ ist eine nicht-validierte, klinische Einteilung unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Tinnitus auf den Alltag:

Grad I: Der Tinnitus ist gut kompensiert, kein Leidensdruck

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

- Grad III: Der Tinnitus führt zu einer dauernden Beeinträchtigung im privaten und beruflichen Bereich. Es treten Störungen im emotionalen, kognitiven und körperlichen Bereich auf
- Grad IV: Der Tinnitus führt zur völligen Dekompensation im privaten Bereich, Berufsunfähigkeit

Die Gradeinteilung nach Goebel und Hiller ist die zweite geeignete Methode zur Beurteilung des Schweregrades. Hierbei kann durch das standardisierte und validierte Frageninventar des Tinnitus-Fragebogens (TF)¹⁹ eine Einteilung in ebenfalls vier Grade vorgenommen werden.²⁰

Des Weiteren kann der Tinnitus nach seiner Beeinträchtigung der Lebensqualität in kompensiert und dekompenziert unterteilt werden. Bei Patient*innen mit kompensiertem Tinnitus treten keine sekundären Symptome auf, der Leidensdruck ist nur gering bis mittelgradig und die Lebensqualität ist nicht wesentlich beeinträchtigt. Beim dekompenzierten Tinnitus kommt es zur Entwicklung einer Sekundärsymptomatik (Angststörungen, Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, Depression). Es besteht hoher Leidensdruck und die Lebensqualität ist wesentlich beeinträchtigt.¹⁵

Für beide Einteilungen gilt:

- Grad I und II: kompensierter Tinnitus
Grad III und IV: dekompenzierter Tinnitus

1.4 Pathophysiologische Modelle

Im Innenohr wird mechanische Energie in elektrochemische Energie umgewandelt. Die auditorischen Informationen werden durch neuronale Aktivität aus der Cochlea über den Hörnerv in den Hirnstamm und höhere verarbeitende Zentren im Thalamus und Cortex übertragen.²¹

Die heutigen Erkenntnisse über die Entstehungsmechanismen des Tinnitus beruhen zum großen Teil auf den Ergebnissen von Tiermodellen. Da Tinnitus oft mit einer Schädigung der Cochlea einhergeht, wurde in den Tiermodellen entweder durch Lärmbelastung oder ototoxische Medikamente ein Hörverlust induziert und im Anschluss die Veränderungen im zentralen auditorischen System untersucht.²²

So konnten Komiya et al.²³ bei Katzen zeigen, dass ein Lärmtrauma eine erhöhte Spontanaktivität von Neuronen im primären auditorischen Cortex induziert. Dabei soll der fehlende sensorische Input aus dem Innenohr zu einer kompensatorischen Verschiebung im Gleichgewicht zwischen neuronaler Aktivierung und Hemmung führen. Als Folge dieser Verschiebung ist die erhöhte Spontanaktivität und Feuerrate von Neuronen im auditorischen Cortex zu verstehen.²⁴

Weitere Erkenntnisse über die Entstehungsmechanismen des Tinnitus stammen aus dem Einsatz von Rechenmodellen. In diesen Modellen werden unterschiedliche Daten von Untersuchungen auf molekularer Ebene, Tierexperimenten und Untersuchungen an Patient*innen analysiert und interpretiert. Anhand dieser Modelle konnte gezeigt werden, dass tinnitusassoziierte Veränderungen in der neuronalen Aktivität auf zentralen Verarbeitungsmechanismen, wie lateraler Inhibition (lateral inhibition)^{25,26}, homöostatischer Plastizität (homeostatic plasticity)^{27,28} und Verstärkungsanpassung (gain adaptation)²⁹ beruhen. Diese Mechanismen führen bei einer cochleären Schädigung mit verminderter Aktivität des Hörnervens zu einer erhöhten neuronalen Spontanaktivität in nachgeschalteten Verarbeitungszentren des auditorischen Systems, wie z.B dem Hirnstamm, Thalamus und Cortex. Diese erhöhte Spontanaktivität könnte vom auditorischen System als externes Geräusch interpretiert werden.²²

Ob eine erhöhte Spontanaktivität im auditorischen Cortex zur direkten Wahrnehmung eines Tinnitus führt, bleibt unklar.³⁰

Es ist nicht möglich, den Tinnitus allein durch periphere, cochleäre Schädigungen zu erklären. Durch die Tatsachen, dass Tinnitus auch ohne cochleäre Schädigungen auftreten kann oder auch nach Durchtrennung des Hörnervens fortbesteht^{31,32}, wurden die Erklärungsansätze auf zentrale Prozesse gelenkt, d.h. auf die Wahrnehmung und Verarbeitung des Tinnitus.³³

Des Weiteren wird der Tinnitus von den Patienten unterschiedlich erlebt und wahrgenommen. Sowohl intrinsische als auch extrinsische Faktoren, wie Persönlichkeit, psychosoziale Faktoren und die Umwelt, üben einen Einfluss auf die Reaktion des jeweiligen Patienten auf seinen Tinnitus aus.³⁴

Im Folgenden möchte ich die aus diesen Überlegungen resultierenden Modelle vorstellen.

1.4.1 Habituationsmodell nach Hallam

Hallam et al. entwickelten ein Erklärungsmodell, in dem sie kognitive und psychologische Prozesse in die Tinnitusentstehung einbezogen haben.

Sie gehen davon aus, dass sich die Aufmerksamkeit bei Neuauftreten eines Tinnitus komplett auf diesen Reiz fokussiert. Bleibt der Reiz unverändert und löst keine Erregung oder Belastung aus, kommt es zur Toleranzentwicklung (Habituation) und die Wahrnehmung desselben Reizes nimmt ab. Kommt es jedoch zu Änderungen des Tinnitus, wie Qualität und Lautstärke, oder besteht eine Beeinträchtigung durch den Tinnitus, erhöht sich die Aufmerksamkeit darauf und es kann keine Habituation stattfinden. Der Tinnitus erhält eine negative emotionale Bedeutung und wird als belastend empfunden.³⁵⁻³⁷

1.4.2 Neurophysiologisches Modell nach Jastreboff und Hazell

Auch in diesem Modell wird die emotionale Bewertung zur Wahrnehmung des Tinnitus miteinbezogen. Es werden jedoch neurophysiologische Aspekte eingeschlossen.

Im neurophysiologischen Modell von Jastreboff und Hazell³⁸ wird angenommen, dass der Tinnitus meist durch eine Schädigung der Cochlea, z.B. Schädigung der Kinozilien, gestörte Calciumhomöostase oder gestörte synaptische Übertragung zum Nervus vestibulocochlearis, entsteht. Aus der cochleären Dysfunktion resultieren neuronale Aktivitäten im auditorischen System, die in subkortikalen Zentren verstärkt werden, bevor sie im Cortex als Tinnitus wahrgenommen werden. Verbindet der/die Patient*in den Tinnitus mit negativen Emotionen, wie z.B. Angst, wird die Wahrnehmung des Tinnitus verstärkt.

Das limbische System und der präfrontale Cortex sind an der emotionalen Bewertung beteiligt und damit für die wahrgenommene Belastung durch den Tinnitus ausschlaggebend. Die erhöhte Aufmerksamkeit und Wahrnehmung des Tinnitus führt dann wiederum zu einer erhöhten aversiven emotionalen Antwort des autonomen Nervensystems.³⁹ Die Konsequenz aus sensorischem Stimulus (Tinnitus) und Verstärkung (Aktivierung des autonomen Nervensystems) ist die Ausbildung eines konditionierten Reflexes.⁴⁰

1.4.3 Pathophysiologisches Modell nach Zenner

Die Systematik von Zenner¹⁷ ist eine anatomisch funktionelle Einteilung der Entstehungsmechanismen des Tinnitus. Die erste Einteilung erfolgt nach objektiv und subjektiv, wie bereits beschrieben. Der subjektive Tinnitus wird dann nach den anatomisch funktionellen Stationen der Schallverarbeitung im Mittelohr, Innenohr und Gehirn eingeteilt. Der Schalleitungstinnitus beruht auf Störungen der Schalleitung im Mittelohr. Der sensorineurale Tinnitus entsteht durch Störungen der sensorischen Verarbeitung des Schalls im Innenohr. Hierbei lassen sich sensorischer und extrasensorischer Tinnitus voneinander unterscheiden. Zum sensorischen Tinnitus gehört der Motor-Tinnitus (sensorineuraler Tinnitus Typ I, Störung der Signalverstärkung durch äußere Haarzellen), der Transduktions-Tinnitus (sensorineuraler Tinnitus Typ II, Störung der mechano-elektrischen Transduktion durch innere Haarzellen) und der Transformations-Tinnitus (sensorineuraler Tinnitus Typ III, Störung der synaptischen Übertragung). Der extrasensorische Tinnitus wird auch als sensorineuraler Tinnitus Typ IV bezeichnet. Der zentrale Tinnitus beruht auf Störungen im zentralen Nervensystem und kann in einen primär- und sekundär-zentralen Tinnitus subklassifiziert werden.

In seinem Sensitivierungsmodell^{41,42} geht Zenner davon aus, dass die Ursache des Tinnitus in der kognitiven Verarbeitung liegt, wohingegen Jastreboff die Ursache in der emotionalen Bewertung sieht.⁴³ Bei der Sensitivierung handelt es sich um zentrale Lernvorgänge, die durch neuronale Plastizität zu einer pathologischen Verstärkung der Tinnituswahrnehmung bei sekundär zentralisiertem chronischen Tinnitus führen.

1.4.4 Kognitiv-behaviorales Modell nach McKenna

Im kognitiv-behavioralen Modell von McKenna⁴⁴ führt der Tinnitus zu einer Störung kognitiver Prozesse, wodurch ihn der/die Patient*in beachtet.⁴⁵ Löst der Tinnitus negative Gedanken aus, können diese Erregung und emotionalen Disstress, wie z.B. Angst oder Depression, triggern. Erregung und Disstress führen zum Fokussieren auf die Ursache und damit zur erhöhten Wahrnehmung des Tinnitus. Ein weiterer Effekt ist die selektive Aufmerksamkeit mit Unterdrückung „irrelevanter“ oder konkurrierender Stimuli. Erhöhte Wahrnehmung und selektive Aufmerksamkeit führen zu einer verzerrten Wahrnehmung des Stimulus und verstärken wiederum die negativen Gedanken. Dadurch entsteht ein sich verstärkender Teufelskreis. Die

Wahrnehmung kann auch durch die Vorstellungen des Patienten von sich und der Krankheit negativ beeinflusst werden. Schließlich führt der Prozess in eine konditionierte emotionale Reaktion, wie z.B. dem Vermeidungsverhalten, welches die Korrektur der negativen Gedanken verhindert.

1.4.5 Biopsychosoziales Modell nach Goebel und Hiller

Im Modell von Goebel und Hiller wird auf den Zusammenhang von somatischen, psychischen und sozialen Faktoren eingegangen. Dabei führen die somatischen Faktoren zu einer otologischen Schädigung. Externe und psychologische Belastungen tragen zu einer erschwerten Symptomverarbeitung bei, was in einer Chronifizierung und Dekompensation des Tinnitus mündet.

Zu den externen Belastungen gehören persönliche oder familiäre Konflikte sowie belastende Lebensereignisse. Psychologische Belastungen können eine negative Grundhaltung, eskalierende Symptomverarbeitung oder psychische Erkrankungen sein. Durch die hervorgerufene Belastung entstehen körperliche (muskuläre Verspannungen, vegetative Dysregulation) und seelische Folgen (Verzweiflung, Angst, Depression), die sich in einem Circulus vitiosus verstärken.⁴⁶⁻⁴⁸

1.5 Tinnitus und Komorbiditäten

Unter dem Begriff Komorbidität versteht man das „Vorhandensein von mehr als einer Störung bei einer Person in einem definierten Zeitraum“.⁴⁹

Bei Tinnituspatienten bezeichnet man „die Anwesenheit eines oder mehrerer diagnostisch abgrenzbarer Krankheits- oder Störungsbilder, die zusätzlich zu einer Grunderkrankung vorliegen, oder die Auswirkungen zusätzlicher Krankheits- oder Störungsbilder“ als Komorbidität.⁵⁰

Die Komorbiditäten „können präexistent oder tinnitusinduziert sein. Im Zusammenhang mit Tinnitus finden sich gehäuft psychiatrische und psychosomatische Komorbiditäten.“¹⁴ Vor allem Angststörungen, Depressionen und/oder Schlafstörungen treten vermehrt bei Patient*innen mit Tinnitus auf.⁵¹

1.5.1 Tinnituspezifische Belastung

Die wahrgenommene Belastung durch den Tinnitus hat Einfluss auf die Entstehung von Komorbiditäten. Patient*innen mit einem dekompensierten Tinnitus weisen mit Komorbiditätsraten von bis zu 93 % einen großen Unterschied zu Patient*innen mit

kompensiertem Tinnitus, die sich in ihrem Komorbiditätsprofil nicht von der Allgemeinbevölkerung unterscheiden, auf.⁵² So zeigen sie häufiger depressive Verstimmungen und körperliche Erkrankungen, bei zeitgleich weniger effektiven Copingstrategien.⁵³

Des Weiteren wurde der Zusammenhang vom Ausmaß des Tinnituschweregrades mit dem Auftreten und dem Ausmaß von Angststörungen, Depressionen und psychischen Störungen nachgewiesen.⁵⁴

Insgesamt konnten zahlreiche Studien den Zusammenhang vom Schweregrad des Tinnitus mit dem Auftreten von psychischen und somatischen Komorbiditäten zeigen.⁵³⁻⁵⁷

1.5.2 Tinnitus und allgemeine Stressbelastung

Hans Selye gilt als erste Person, die den Begriff Stress in seiner noch heutigen Gültigkeit verwendete und verstand darunter die Reaktion eines Organismus auf schädliche Umweltreize.^{58,59} Diese schädlichen Reize werden Stressoren genannt und lösen durch die Bedrohung der vom Organismus aufrechterhaltenen Homöostase der Körperfunktionen Stress aus. Stressoren können emotionaler oder physischer Natur sein und sowohl ihre Stärke als auch ihre Dauer sind entscheidend. Erreichen die Stressoren eine Intensitäts- oder Zeitschwelle, werden kompensatorische Mechanismen zur Aufrechterhaltung der Homöostase ausgelöst.⁶⁰

Als neuroendokriner Anteil an der Stressantwort gilt die Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA-Achse). Es stellt ein selbstregulierendes System mit Freisetzung von Hormonen aus dem Hypothalamus (Corticotropin-Releasing-Hormon), der Hypophyse (Adrenocorticotropin) und der Nebennierenrinde (Glucocorticoide und Mineralocorticoide) dar.⁶¹

Die stressinduzierte hormonelle Wirkung der Glucocorticoide erfolgt hauptsächlich durch Cortisol, welches sowohl über den Mineralocorticoid- als auch den Glucocorticoid-Rezeptor wirken kann.⁶² Darüber stimuliert es die Gluconeogenese und aktiviert antiinflammatorische Signalwege.⁶³

Zusätzlich aktiviert Stress das sympathikoadrenerge System.^{62,64} Dabei kommt es zu einer Freisetzung von Noradrenalin aus sympathischen Nervenfasern in den davon innervierten Zielorganen. Aus dem ebenfalls stimulierten Nebennierenmark wird vor allem Adrenalin in die Blutbahn freigesetzt und führt unter anderem zu einer

gesteigerten Herzfrequenz, peripheren Vasokonstriktion und Mobilisierung von Energie.⁶⁴

Die Funktionalität des Innenohrs wird durch Stress über eine sympathische Aktivierung und neuroendokrine Mechanismen beeinflusst. Ein Ungleichgewicht in der Homöostase der Stresshormone führt zu einer Schädigung und damit zu einer Beeinträchtigung der Funktion des Innenohres.⁶⁵

Unter Lärmbelastung zeigten Tinnituspatient*innen einen Anstieg von Cortisol im Speichel. Zusätzlich gaben diese Patient*innen eine erhöhte subjektive Stressbelastung und Tinnitusintensität an. Diese Ergebnisse bestätigen, dass Stress auch einen Einfluss auf die Beeinträchtigung durch den Tinnitus hat.⁶⁶

Des Weiteren wurde eine geringere hormonelle Stressantwort bei Tinnituspatient*innen im Vergleich zu gesunden Kontrollgruppen festgestellt, was auf eine Störung in der HPA-Achse bei Tinnituspatient*innen hindeutet.^{66,67}

Gegenüber dem biologisch orientierten Erklärungsansatz steht der kognitive Ansatz des transaktionalen Stressmodells von Lazarus⁶⁸. Dabei entscheiden individuelle kognitive Bewertungsprozesse, ob ein psychischer Stressor (z.B. Ereignis oder Situation) zu einem Stresserleben führt. Das ist dann der Fall, wenn der Stressor als bedrohlich eingeschätzt wird oder nicht ausreichende Bewältigungsfähigkeiten bzw. Bewältigungsmöglichkeiten bestehen.⁶⁹

In 20 % der Patient*innen mit chronischem Tinnitus tritt ein substantieller Disstress auf.⁷⁰ Dieser kann sich in Beeinträchtigungen, Angststörungen, Depression, Konzentrations- und Schlafstörungen manifestieren.⁷¹

Tinnitus kann selbst als ein Stressor wirken. Der dadurch ausgelöste Disstress kann dann wiederum den Tinnitus verschlimmern. Außerdem kann das Auftreten von Tinnitus mit anderen gesundheitlichen Problemen zu einem zusätzlichen Effekt als Stressor führen sowie als Faktor, der zu sozialem Rückzug, Beeinträchtigungen und geringerer Lebensfreude führt.⁷²

So konnte gezeigt werden, dass eine höhere Akzeptanz der Tinnitus Symptome mit einem geringeren tinnitusassoziierten Disstress korreliert.⁷⁰

1.5.3 Tinnitus und Depressivität

Die depressive Episode (F32) gehört nach der International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10) der Weltgesundheitsorganisation zu den affektiven Störungen (F30-F39). Dabei leiden die Patient*innen unter einer

gedrückten Stimmung mit Verminderung von Antrieb und Aktivität. Die Fähigkeit, Freude zu empfinden, das Interesse und die Konzentration sind vermindert. Es kann zu Schlafstörungen, Appetitminderung, Gewichts- und Libidoverlust kommen. Abhängig von der Anzahl und Schwere der Symptome ist eine depressive Episode als leicht (F32.0), mittelgradig (F32.1) oder schwer (F32.2) zu bezeichnen. Besteht eine chronische, über mehrere Jahre andauernde depressive Verstimmung, ohne dass das Ausmaß einer eigentlichen Depression erreicht wird, spricht man von einer Dysthymia (F34.1).⁷³

In Deutschland liegt die Lebenszeitprävalenz für eine Depression bei 19 % wobei Frauen doppelt so häufig betroffen sind als Männer.⁷⁴

Die affektiven Störungen zählen mit bis zu 85 % bei den Tinnituspatient*innen zu den häufigsten psychiatrischen Störungen.⁷⁵ Darüber hinaus leiden 48-60 % aller Patient*innen mit einer depressiven Symptomatik an einem Tinnitus.⁷⁶ Dabei nimmt eine vorhandene depressive Störung Einfluss auf die wahrgenommene Tinnitusbelastung.⁷⁷

Betroffene mit einer Typ-D-Persönlichkeit zeichnen sich durch negative Affektivität und soziale Hemmung aus. Sie empfinden häufiger Angst, haben ein negatives Selbstbild und fühlen sich gegenüber anderen unsicher.⁷⁸ Untersuchungen zeigten den Einfluss einer Typ-D-Persönlichkeit auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und den tinnituspezifischen Distress. Dieser wird vor allem durch Angst und Depressivität vermittelt. Höhere Niveaus von Ängstlichkeit und Depressivität stellen dabei Prädiktoren für eine geringere mentale und physische gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie eine erhöhte tinnitusassoziierte Belastung dar.⁷⁹

Eine Verbesserung der depressiven Störung korreliert mit einer Reduktion der Tinnitusbelastung.⁸⁰

Für den Effekt von Antidepressiva auf die Tinnitusbelastung gibt es jedoch keine Evidenz.⁸¹

1.5.4 Tinnitus und somatische Beschwerden

Im ICD-10 sind unter somatoformen Störungen (F45) Erkrankungen zusammengefasst, bei denen es zur „wiederholten Darbietung körperlicher Symptome in Verbindung mit hartnäckigen Forderungen nach medizinischen Untersuchungen“ kommt, „trotz wiederholter negativer Ergebnisse“ und fehlender körperlicher Begründbarkeit. Dazu gehören unter anderem die

Somatisierungsstörung (F45.0), die hypochondrische Störung (F45.2), die somatoforme autonome Funktionsstörung (F45.3) und die anhaltende Schmerzstörung (F45.4).⁷³

Bei Patient*innen mit einer somatoformen Störung tritt Tinnitus häufiger auf als bei denen ohne solche Störungen. In einer internationalen Studie der WHO lag die Prävalenz von Tinnitus bei Patient*innen mit einer Somatisierungsstörung bei 42 % und mit hypochondrischer Störung bei 27 %.⁸²

Auch Betroffene mit dekompenziertem Tinnitus unterscheiden sich durch das erhöhte Auftreten somatischer Komorbiditäten von Betroffenen mit kompensiertem Tinnitus. Dazu zählen vor allem Hyperakusis und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Diese sind ebenfalls wie die psychischen Faktoren an der Beeinflussung der Tinnitusbewältigung beteiligt.⁸³

Patient*innen, die zusätzlich zum Tinnitus eine Hyperakusis aufweisen, geben auch eine erhöhte Tinnitusbelastung an.⁸⁴

Beim Einfluss des Hörverlustes auf den tinnituspezifischen Disstress ist die Studienlage nicht eindeutig. In einer kleinen Stichprobe mit 79 Teilnehmenden korrelierte die Tinnitusbelastung, gemessen mit dem Tinnitus Handicap Questionnaire (THQ), mit einem Hörverlust in tieferen Frequenzen. Im gleichzeitig erhobenen Tinnitus Severity Index (TSI) hingegen konnte kein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden.⁸⁵ Weisz et al.⁸⁶ zeigten eine geringere Tinnitusbelastung (mittels TF) bei Hörverlust in hohen Frequenzen. In zwei weiteren Studien korrelierte das Ausmaß des Hörverlustes auch nicht bei der Verwendung des Tinnitus Handicap Inventory (THI).^{87,88}

In einer populationsbasierten Studie in Schweden wurden geschlechtsspezifische Risikofaktoren und Komorbiditäten für belastenden Tinnitus untersucht. Frauen mit belastendem Tinnitus gaben im Vergleich zu Frauen mit nicht belastendem Tinnitus häufiger kardiovaskuläre Erkrankungen, Schilddrüsenerkrankungen, Epilepsie, Fibromyalgie und Burnout an. Männer gaben häufiger Morbus Menière, Angstsyndrom und Panik an. Bei beiden Geschlechtern war ein belastender Tinnitus mit dem Alter, einem reduzierten Hörvermögen und reduzierter Schlafqualität assoziiert. Bei Frauen war dieser zusätzlich mit kardiovaskulären Erkrankungen und Epilepsie assoziiert und bei Männern mit einem niedrigeren Bildungsniveau und Angstsyndrom.⁸⁹

Beim chronischen Tinnitus existieren zahlreiche Gemeinsamkeiten zu chronischen Schmerzen, wie die Veränderungen in den funktionalen Bereichen des Gehirns, die durch Mechanismen der Neuroplastizität hervorgerufen werden.⁹⁰ Auch bei der Wahrnehmung und Verarbeitung von chronischen Schmerzen spielen negativer Affekt und Emotionen eine Rolle. Vor allem Angst und Depressionen treten gehäuft auf und können die Schmerzsymptomatik aufrechterhalten und verstärken.⁹¹ Eine Studie konnte signifikante Assoziationen zwischen dem tinnituspezifischen Disstress und der Schmerzwahrnehmung von Tinnituspatient*innen nachweisen. Diese Assoziationen werden durch psychologische Komorbiditäten wie Depressivität, allgemeine Stressbelastung und der CopingEinstellung vermittelt. Dabei wiesen Patient*innen mit dekompensiertem Tinnitus stärkere Beziehungen zwischen der Tinnitusbelastung und der Schmerzwahrnehmung, der Depressivität und reduziertem Copingverhalten auf. Bei diesen Patient*innen lagen stärkere indirekte Effekte für Depressivität und Angst bei der Vermittlung der affektiven Schmerzwahrnehmung und für Angst bei der Vermittlung der sensorischen Schmerzwahrnehmung vor.⁹²

1.6 Therapie des chronischen Tinnitus

Für die evidenzbasierte Therapie des chronischen idiopathischen Tinnitus existieren deutsche¹⁴ und europäische⁹³ Leitlinien, die sich inhaltlich in weiten Teilen mit den amerikanischen⁹⁴ Leitlinien decken. In den Leitlinien wird vor Beginn einer Therapie eine gründliche Diagnostik empfohlen. Diese sollte die Erhebung der Vorgeschichte, eine klinische Untersuchung und eine audiologische Diagnostik enthalten. Diese Basisdiagnostik kann bei entsprechenden Befunden und klinischer Indikation erweitert werden. Die europäische Leitlinie⁹³ empfiehlt zudem bei Patient*innen mit Beschwerden/Dekompensation eine Evaluierung des tinnituspezifischen Disstresses mithilfe von psychometrischen Fragebögen.

Zur Basistherapie von Betroffenen mit chronischem Tinnitus gehört die Beratung (Counselling). Diese sollte den Patient*innen über die Ätiopathogenese, Prognose, tinnitusmodulierende Faktoren, Behandlungsoptionen und Therapiestrategien aufklären.^{14,94}

Darüber hinaus stellt die kognitive Verhaltenstherapie (KVT) die einzige Empfehlung mit hoher Evidenz für die Wirksamkeit bei chronischem Tinnitus dar. Die Versorgung mit Hörgeräten oder Cochlea-Implantaten sollte nur bei entsprechendem Hörverlust erfolgen und kann nicht alleinig zur Therapie des Tinnitus empfohlen werden.^{14,93,94}

1.6.1 Kognitive Verhaltenstherapie

Die KVT setzt sich aus Elementen der Verhaltenstherapie und der kognitiven Therapie zusammen.⁹⁵ Die therapeutischen Verfahren beruhen auf der Annahme, dass psychische Störungen und emotionaler Disstress durch maladaptive Kognitionen und Verhaltensweisen aufrechterhalten werden. Die Methoden der KVT zielen auf eine Änderung dieser Kognitionen und Verhaltensweisen ab und führen dadurch zu einer Veränderung des Disstresses.⁹⁶

Zahlreiche Studien zur KVT bei Tinnitus konnten effektive Reduktionen des tinnituspezifischen Disstresses, der Angst und der Belastung durch den Tinnitus bei gleichzeitiger Verbesserung der Alltagsbewältigung nachweisen. Dabei unterschieden sich die Studien in der Anzahl der Sitzungen und Therapiestunden, im Therapieformat (Gruppen- oder Einzelsitzungen, präsenz- oder internetbasiert), in der Kombination verschiedener Therapieelemente, in der Tinnitusdiagnostik und in der Endpunktmessung.⁹⁵

Die Evidenz der Effektivität von KVT bei chronischem Tinnitus konnte in zwei Cochrane Reviews bestätigt werden.^{97,98} Im aktuellen Review von Fuller et al.⁹⁸ wurden 28 randomisierte kontrollierte Studien mit insgesamt $n = 2\,733$ Proband*innen eingeschlossen. Diese verglichen die KVT entweder mit einer Kontrollgruppe ohne Intervention oder mit einer anderen Behandlung. Aus diesem Review geht hervor, dass die KVT eine effektive Reduzierung der tinnitusbedingten Beeinträchtigung der Lebensqualität bewirken kann. Dabei traten wenige bis keine Nebenwirkungen auf. Darüber hinaus zeigte KVT einen kleinen positiven Effekt bei Patient*innen mit Depressionen, wobei die Autor*innen Bedenken über die Qualität der Evidenz äußerten. Effekte auf die Verbesserung von Angst oder der generellen Lebensqualität sowie eine Änderung der negativ verzerrten Tinnitusinterpretation waren nur klein oder wiesen eine geringe Evidenz auf. Bei den Therapieformaten erwiesen sich präsenz- oder internetbasierte sowie Gruppen- oder Einzeltherapien als gleich effektiv.

1.6.2 Tinnitus Retraining Therapie

Die Tinnitus Retraining Therapie (TRT) beruht auf dem neurophysiologischen Modell von Jastreboff und Hazell³⁸. Das Ziel dieser Methode ist die Habituation von Reaktionen, die durch den Tinnitus hervorgerufen werden und schließlich auch

dessen Wahrnehmung. Die TRT besteht dabei aus Beratung (Counselling) und Geräuschtherapie. Beim Counselling erhalten Patienten Informationen zur Tinnitusentstehung und seiner Harmlosigkeit, damit der wahrgenommene Tinnitus als neutraler Stimulus uminterpretiert wird. Dies hat eine abnehmende Aktivierung des limbischen und autonomen Nervensystems zur Folge, was wiederum eine Abnahme der negativen Reaktionen auf den Tinnitus bewirkt. In der Geräuschtherapie können Geräuschgeneratoren oder Hörgeräte zum Einsatz kommen, die neutrale neuronale Aktivität in der auditorischen Leitungsbahn erzeugen. Durch eine erhöhte neuronale Hintergrundaktivität verringert sich der Kontrast zum tinnitusinduzierten Signal, woraus eine reduzierte Wahrnehmung des Tinnitusignals folgt.⁹⁹

In einem Cochrane-Review³ zur TRT erfüllte nur eine randomisierte kontrollierte Studie¹⁰⁰ die Einschlusskriterien. In dieser Studie mit insgesamt $n = 123$ Patient*innen zeigte sich die TRT effektiver als eine alleinige Geräuschtherapie mit Geräuschgeneratoren oder Hörgeräten. Dabei bestehe aufgrund von methodischen Mängeln ein hohes Verzerrungsrisiko. Die Autor*innen des Reviews kamen zu der Schlussfolgerung, dass es aufgrund nur einer mangelhaften Studie nicht möglich ist, eine abschließende Bewertung der Effektivität abzugeben.

In einem aktuelleren systematischen Review¹⁰¹ zur Effektivität von TRT und KVT bei Tinnitus konnte ebenfalls nur die eine Studie zur TRT¹⁰⁰ eingeschlossen werden. In diesem Review konnten die Autor*innen kein signifikantes Verzerrungsrisiko feststellen. Sie schlussfolgerten, dass sowohl KVT als auch TRT die Belastung durch den Tinnitus reduzieren können, indem sie die Lebensqualität der Patient*innen verbesserten. Ein Vergleich der Effektivität von TRT und KVT war aber aufgrund der Verwendung von unterschiedlichen standardisierten Fragebögen nicht möglich.

1.6.3 Multimodale Therapie

Die Arbeitsgemeinschaft Deutschsprachiger Audiologen und Neurootologen (ADANO) empfahl eine Erweiterung der klassischen TRT mit Schalltherapie und Counselling um kognitive- verhaltenstherapeutische Elemente und eine interdisziplinäre Durchführung dieser Therapie.¹⁰²

Unter anderem stellte das Tinnituszentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin eine modifizierte multimodale TRT (MTRT)¹⁰³ vor. Neben der Habituation lagen die therapeutischen Schwerpunkte auf der Vermittlung von Copingstrategien, der Veränderung dysfunktionaler Kognitionen durch psychologische Aufklärung und der

Stärkung von Selbstkontrolle und eigener Kompetenz. Die Therapie erstreckte sich über sieben Tage und fand auf einer ambulanten Station statt. Sie wurde von einem interdisziplinären Team aus Otorhinolaryngolog*innen, klinischen Psycholog*innen, Fachärzt*innen für Psychosomatik und Physiotherapeut*innen durchgeführt. Der Therapieplan enthielt die progressive Muskelrelaxation nach Jacobson; Counselling mit Informationen zur Physiologie des Hörens, dem neurophysiologischen Modell zur Tinnitusentstehung und Stressmodellen; akustische Therapie mit Achtsamkeitstrainings zur Reduktion der Tinnituswahrnehmung; Physiotherapie; KVT in Gruppen zur Behandlung dysfunktionaler Kognitionen, welche Tinnitus, Angst, Schlafstörungen oder Stress betreffen; psychologische Einzelsitzungen, um individuelle Depressivität, Stress oder Ängste zu identifizieren und Copingstrategien zu entwickeln.

In einer Studie mit 237 Teilnehmenden konnte die Effektivität dieser MTRT gezeigt werden. Gegenüber einer Wartelistenkontrollgruppe verbesserte sich die Tinnitusbelastung und Depressivität drei Monate nach der Therapie signifikant. Nach einem Jahr waren die Werte für die Tinnitusbelastung weiter rückläufig.¹⁰³

In einer weiteren Studie wurden 130 Patient*innen drei Jahre nachbeobachtet. Hier zeigte sich nach drei Jahren eine konstant gebliebene Reduktion der Tinnitusbelastung, eine zusätzliche Reduktion der allgemeinen Stressbelastung und eine Zunahme der Lebensqualität. Die depressive Belastung stieg nach initialer Reduktion wieder an.¹⁰⁴

Der Langzeiteffekt der MTRT bestätigte sich auch nach einer Beobachtungszeit von fünf Jahren. Bei $n = 192$ Patient*innen zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Tinnitus- und allgemeinen Stressbelastung unmittelbar nach der Therapie, die auch nach fünf Jahren bestand. Die anfängliche Verbesserung in der Depressivität konnte zum Nachbeobachtungszeitpunkt nicht mehr festgestellt werden.¹⁰⁵

1.7 Fragestellung

Das Auftreten eines Tinnitus ist ein komplexes, multifaktorielles Geschehen, das in seiner Gänze noch nicht verstanden ist. Dennoch ist der Leidensdruck bei den betroffenen Patient*innen hoch und dementsprechend auch der Handlungsbedarf.

Die KVT stellt eine effektive Therapieoption mit ausreichender Evidenz dar.

Diese Studie soll einen Beitrag zur Untersuchung effektiver Behandlungsmöglichkeiten bei Tinnituspatient*innen leisten.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen dem Leidensdruck durch den Tinnitus, den soziodemographischen Eigenschaften der Patient*innen und ihrer Komorbiditäten. Hier soll zum einen der Einfluss dieser Faktoren auf die Tinnitusbelastung vor einer Behandlung am Tinnituszentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin dargestellt werden. Es wird analysiert, inwieweit sich Patient*innen mit unterschiedlichen soziodemographischen Eigenschaften, wie Alter, Geschlecht, Partnerschaft, Schulabschluss, Berufstätigkeit, Tinnitusdauer und die Anzahl konsultierter Ärzt*innen, in der Ausprägung ihres Leidensdrucks voneinander unterscheiden und die Ausprägung der Komorbiditäten mit der Tinnitusbelastung zusammenhängt. Es sollen Prädiktoren ermittelt werden, welche das Konstrukt des Tinnitusdisstresses beschreiben können. Als Prädiktoren sollen zum einen bereits bekannte Konstrukte für Stresserleben, Depressivität und somatische Beschwerden untersucht werden. Zum anderen sollen aus diesen Konstrukten Items identifiziert werden, die die Ausprägung von Tinnitusdisstress wesentlich beeinflussen und welchen psychologischen Konstrukten diese zugeordnet werden können.

Anschließend soll gezeigt werden, wie sich die Tinnitusbelastung und gleichzeitig auch die Stressbelastung, die depressive Belastung und die somatischen Beschwerden nach der Therapie verändert haben.

Von besonderem Interesse ist dabei der Einfluss von soziodemographischen Eigenschaften und den psychischen Faktoren auf die Veränderung der Tinnitusbelastung unter der Tinnitustherapie. Nachdem der Einfluss auf die Veränderung der Tinnitusbelastung dargestellt wurde, sollen zum Schluss relevante Fragebogenitems aus den Fragebogen zur Erfassung von Stresserleben, depressiver Belastung und somatischer Beschwerden ermittelt werden, die eine Veränderung der Tinnitusbelastung anzeigen können.

Es wurden folgende Fragestellungen formuliert:

- 1.) Beeinflussen soziodemographische Eigenschaften, Stresserleben, depressive Belastung und somatische Beschwerden die tinnitusspezifische Belastung vor der Therapie und gibt es Prädiktoren, die das Konstrukt Tinnitusdisstress beschreiben?

- 2.) Wie verändern sich Tinnitusbelastung, Stresserleben, depressive Belastung und somatische Beschwerden nach der Therapie?
- 3.) Welche soziodemographischen Eigenschaften und psychologischen Faktoren wirken sich auf die Veränderung der Tinnitusbelastung nach der Therapie aus?
- 4.) Gibt es relevante prädiktive Items für die Veränderung der Tinnitusbelastung durch die Therapie?

2. Methodik

2.1 Studiendesign

Es handelt sich um eine retrospektive, klinische Studie, die von der Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin genehmigt wurde (EA4/137/20).

Alle Studienteilnehmer*innen nahmen freiwillig an der vorliegenden Studie teil und wurden über das Wesen, die Bedeutung und die Ziele der wissenschaftlichen Untersuchung informiert. Sie hatten bei der Erstuntersuchung ausreichend Gelegenheit, offene Fragen zu klären und gaben ihr Einverständnis zur Erhebung, Aufzeichnung, Verarbeitung und Veröffentlichung ihrer Daten in anonymisierter Form. Durch ein Nichteinverständnis entstanden den Patient*innen keinerlei Nachteile besonders bezüglich der angewandten Therapie.

Die gesamte Studienpopulation besteht aus Teilnehmenden einer multimodalen Therapie des chronischen Tinnitus. Die Patient*innen waren schon im Vorfeld der siebentägigen Intensivtherapie im Tinnituszentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin medizinisch angebunden und wurden danach dort ambulant weiter betreut.

Die Erstellung dieser Arbeit erfolgte nach der „Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis“.¹⁰⁶

2.2 Stichprobe

Die Untersuchungen beruhen auf den Daten von $n = 3\,853$ Patient*innen aus dem Tinnituszentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin im Zeitraum vom 03. Januar 2011 bis 15. Oktober 2015.

Eingeschlossen wurden Patient*innen mit einem seit mindestens drei Monaten bestehenden chronischen Tinnitus, einem Alter von mindestens 18 Jahren und ausreichenden Deutschkenntnissen. Patient*innen mit akuten Psychosen oder Suchterkrankungen wurden ausgeschlossen.

Die Teilnehmenden wurden für eine siebentägige multimodale Tinnitustherapie in die Tagesklinik des Tinnituszentrums aufgenommen und erhielten eine audio- und psychometrische Diagnostik. Darüber hinaus wurden sie eingangs von Ärzt*innen der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, der Inneren Medizin und der Physikalischen und Rehabilitativen Medizin untersucht, und es wurde ein psychologischer Eingangsbefund erhoben. Die Therapiebausteine umfassten tinnituspezifische und psychologische Informationsvermittlung („counselling“), psychologische Einzel- und

Gruppentherapiekomponenten, psychologische und medizinische Vorträge zu den Themen Stress und Hören, achtsamkeitsbasiertes Wahrnehmungstraining, progressive Muskelentspannung und Physiotherapie.

Die Patient*innen füllten zu Beginn (T1) und am Entlassungstag der Tinnitus-therapie (T2) eine Fragebogenbatterie aus. Diese bestand neben der Erhebung von Sozialdaten und der Erfassung der Tinnitusbelastung aus Fragebogen zur Erfassung des Stresserlebens, der depressiven Belastung und der somatischen Beschwerden (vgl. 2.3).

2.3 Psychometrische Messverfahren

2.3.1 Tinnitusbelastung

2.3.1.1 Tinnitus-Fragebogen

Die deutschsprachige Version des Tinnitus-Fragebogens (TF) nach Goebel und Hiller¹⁰⁷ eignet sich zur Beurteilung des Grades der subjektiv erlebten Tinnitusbelastung. Er basiert auf dem englischsprachigen Tinnitus Questionnaire von Hallam et al.¹⁰⁸ und besteht aus 52 Items, die typische Beschwerden von Patienten mit chronischem Tinnitus abfragen. Die Beantwortung erfolgt mit „stimmt“, „stimmt teilweise“ oder „stimmt nicht“. Vierzig Items gehen in die sechs Unterskalen „emotionale Belastung (E)“, „kognitive Belastung (C)“, „Penetranz des Tinnitus (I)“, „Hörprobleme (A)“, „Schlafstörungen (SI)“ und „somatische Beschwerden (SO)“ ein, wobei zwei Items jeweils zwei Subskalen zugeordnet werden. Zusätzlich kann eine Skala „psychologische Belastung“ (EC) aus den Skalen E und C gebildet werden. Der Gesamtscore kann Werte zwischen 0 und 84 annehmen. Der Belastungsgrad kann anhand des Gesamtscores in „kompensierten“ (cut-off = 46) und „dekompensierten“ Tinnitus unterschieden werden (vgl. 1.2).

Die Test-Retest-Reliabilität beläuft sich auf $r_{tt} = 0,94$ für den Gesamtscore und liegt zwischen $r_{tt} = 0,86$ und $r_{tt} = 0,92$ für die Unterskalen. Die interne Konsistenz liegt bei $\alpha = 0,94$ für den Gesamtscore und zwischen $\alpha = 0,74$ und $\alpha = 0,92$ für die Unterskalen.¹⁰⁹

In der gegenwärtigen Stichprobe ($n = 3\,766$) belief sich die Reliabilität des Gesamtscores auf $\alpha = 0,97$ und lag bei den Subskalen zwischen $\alpha = 0,75$ und $\alpha = 0,92$.

2.3.1.2 Fragebogen zu Tinnituslokalisation und -qualität

Der Fragebogen zu Tinnituslokalisation und -qualität (TLQ) nach Goebel und Hiller ist ein deskriptives Instrument und umfasst jeweils eine Frage zur Lokalisation (rechtes Ohr, linkes Ohr, beide Ohren, gesamter Kopf oder andere Lokalisation) und Qualität des Tinnitus („Pfeifen“, „Zischen“, „Klingeln“, „Rauschen“ oder „anderes Geräusch“). Er kann von den Patienten mit einer von fünf vorgegebenen Antwortmöglichkeiten beantwortet werden.

2.3.2 Allgemeine Stressbelastung

2.3.2.1 Perceived Stress Questionnaire

Mit dem Perceived Stress Questionnaire (PSQ) lässt sich die subjektiv empfundene Stressbelastung beurteilen.

Der PSQ wurde von Levenstein et al. entwickelt und besteht aus 30 Items, die zu sieben Subskalen zusammengefasst werden.¹¹⁰ In der deutschen Version von Fliege et al.¹¹¹ konnte der PSQ auf 20 Items reduziert werden, die den vier Subskalen „Sorgen“ (worries), „Anspannung“ (tension), „Freude“ (joy) und „Anforderungen“ (demands) zugeordnet werden konnten.

Die Items wurden, je nachdem wie sehr die Aussagen zutreffen, mit „fast nie“ (1), „manchmal“ (2), „häufig“ (3) und „meistens“ (4) beantwortet. Bei der Subskala „Freude“ bedeuten im Gegensatz zu den anderen Skalen geringere Werte eine größere Belastung. Für die Berechnung des Gesamtscores wird diese entsprechend umkodiert.

Die Reliabilitäten der Haupt- und Unterskalen werden mit Cronbachs $\alpha = 0,8$ bis $\alpha = 0,86$ angegeben.^{111,112}

In der gegenwärtigen Stichprobe ($n = 3\,785$) lagen die internen Konsistenzwerte des Gesamtscores bei $\alpha = 0,93$ und der Unterskalen zwischen $\alpha = 0,81$ und $\alpha = 0,86$.

2.3.2.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus

Der Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus (SWOP) dient der Erfassung der subjektiven Kontrollüberzeugung sowie von Optimismus und Pessimismus als Persönlichkeitsmerkmale. Der Fragebogen besteht aus neun Items von denen fünf Selbstwirksamkeit und jeweils zwei Optimismus und Pessimismus messen. Die Aussagen werden mit „stimmt nicht“, „stimmt kaum“, „stimmt eher“ oder

„stimmt genau“ beantwortet. Die Werte der Skalen entsprechen den Mittelwerten der zugehörigen Items und reichen von 1 bis 4.

Die Reliabilität beträgt $\alpha = 0,86$ für „Selbstwirksamkeit“, $\alpha = 0,78$ für „Optimismus“ und $\alpha = 0,54$ für „Pessimismus“.¹¹³

In der gegenwärtigen Stichprobe ($n = 2\,098$) beliefen sich die Werte für „Selbstwirksamkeit“ auf $\alpha = 0,82$, für „Optimismus“ auf $\alpha = 0,8$ und für „Pessimismus“ auf $\alpha = 0,63$.

2.3.3 Depressivität

2.3.3.1 Allgemeine Depressionsskala

Mit der Allgemeinen Depressionsskala (ADS) kann die Beeinträchtigung durch depressive Symptome in der vergangenen Woche beurteilt werden. Sie ist die deutsche Fassung der Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES)¹¹⁴ und wurde von Hautzinger und Bailer erstellt.¹¹⁵

Es werden emotionale, motivationale, kognitive, somatische und motorische Beschwerden erfragt. Die Langform (ADS-L) besitzt 20 Items, die mit „selten“ (0), „manchmal“ (1), „öfters“ (2) oder „meistens“ (3) beantwortet werden können. Ein „Lügenkriterium“ lässt eine Aussage über ein Missverhältnis von negativ gepolten Items gegenüber positiv gepolten Items zu. Bei einem Wert von < -28 sollten die Antworten nicht als glaubwürdig erachtet werden. In der gegenwärtigen Stichprobe wurde dieses Kriterium bei $n = 199$ Patienten erfüllt, die daraufhin von weiteren Analysen ausgeschlossen wurden.

Der Gesamtscore beträgt maximal 60 und wird mit Normwerten aus großen epidemiologischen Studien verglichen. Ein Summenwert > 23 Punkten gilt als kritischer Wert für die Diagnose einer depressiven Störung. Die interne Konsistenz liegt bei Erwachsenen zwischen Cronbachs $\alpha = 0,89$ und $\alpha = 0,92$.¹¹⁶

In der vorliegenden Stichprobe ($n = 3\,803$) lag der interne Konsistenzwert bei $\alpha = 0,92$.

2.3.3.2 Berliner Stimmungsfragebogen

Der Berliner Stimmungsfragebogen (BSF) von Hörhold und Klapp misst depressive Symptome in den sechs Subskalen „gehobene Stimmung“ (GS), „Engagement“ (E), „ängstliche Depressivität“ (AD), „Ärger“ (AE), „Müdigkeit“ (M) und „Teilnahmslosigkeit“ (T).¹¹⁷

Die insgesamt 30 Items zur aktuellen Stimmung werden mit der Antwortskala „gar nicht“ (0), „etwas“ (1), „ziemlich“ (2), „überwiegend“ (3) oder „ganz“ (4) beantwortet, wobei jeweils fünf Items für eine Skala codieren. Zur Auswertung werden die Mittelwerte gebildet, so dass Werte zwischen 0 und 4 erreicht werden können. In der gegenwärtigen Stichprobe ($n = 2\,064$) reichten die Reliabilitätswerte der Skalen von $\alpha = 0,78$ bis $\alpha = 0,93$.

2.3.4 Somatische Beschwerden

2.3.4.1 Berliner Beschwerdeinventar

Das Berliner Beschwerdeinventar (BBI)¹¹⁸ wurde von Hörhold und Klapp konstruiert und beruht dem Gießener Beschwerdebogen (GGB) von Brähler und Scheer.¹¹⁹ Er dient zur Messung subjektiver körperlicher Beschwerden.

Die 24 Items werden mit einer Antwortskala von „nicht“ (0), „kaum“ (1), „einigermaßen“ (2), „erheblich“ (3) und „stark“ (4) beantwortet und können den Subskalen „Erschöpfung“, „Magenbeschwerden“, „Gliederbeschwerden“ und „Herzbeschwerden“ mit je sechs Items zugeordnet werden. Aufaddiert ergeben die vier Skalen den fünften Skalenwert „Gesamtbeschwerdedruck“.¹¹⁸

In der vorliegenden Stichprobe ($n = 2\,055$) lag die Reliabilität für „Gesamtbeschwerdedruck“ bei $\alpha = 0,93$. In den Subskalen lagen die Werte zwischen $\alpha = 0,8$ und $\alpha = 0,91$.

2.3.4.2 ICD-10-Symptom-Rating

Das ICD-10-Symptom-Rating (ISR) ist ein Instrument zur Evaluation psychischer Symptomatik und des Schweregrades psychischer Störungen. Es baut auf den im ICD-10 zusammengefassten relevanten Symptomen psychischer Störungen auf. 29 Items werden mit der Antwortskala „trifft nicht zu“ (0), „trifft kaum zu“ (1), „trifft ziemlich zu“ (2), „trifft deutlich zu“ (3) und „trifft extrem zu“ (4) beantwortet und können den Syndromskalen „Depression“ (D), „Angst“ (A), „Zwang“ (Z), „Somatisierung“ (S) und „Essstörung“ (E) zugeordnet werden. Zudem enthält das Instrument eine Zusatzskala, die mit einzelnen Items verschiedene psychische Syndrome screent. Die Skalenscores entsprechen dem Mittelwert der Itemssummen und der Gesamtscore dem Mittelwert der Skalenscores, wobei die Zusatzskala, wegen des großen Umfangs, bei der Berechnung des Gesamtscores doppelt

gewichtet wird. Demnach können für die Syndromskalen und den Gesamtscore Werte von 0 - 4 eingenommen werden.¹²⁰

Die Retest-Reliabilitäten liegt zwischen $r_{rt} = 0,70$ und $r_{rt} = 0,94$ und die Reliabilitätskoeffizienten zwischen Cronbachs $\alpha = 0,55$ und $\alpha = 0,84$.¹²¹

In der gegenwärtigen Stichprobe ($n = 1\,219$) belief sich die Reliabilität des Gesamtscores auf $\alpha = 0,91$. In den Unterskalen lagen die Werte zwischen $\alpha = 0,77$ und $\alpha = 0,87$.

2.3.4.3 Schmerzempfindungs-Skala

Die Schmerzempfindungs-Skala (SES) von Geissner und Schulte¹²² ist eine Methode zur Messung subjektiv wahrgenommener Schmerzen. Der Fragebogen besteht aus 24 Items, die zu fünf Subskalen zusammengefasst werden. Die zwei Skalen „allgemeine affektive Schmerzangabe“ und „Schmerzangabe der Hartnäckigkeit“ beschreiben affektive Schmerzempfindungen, wohingegen die drei Subskalen „sensorische Schmerzangaben der Rhythmik“, „sensorische Schmerzangaben des lokalen Eindringens“ und „sensorische Schmerzangaben der Temperatur“ sensorische Aspekte der Schmerzempfindungen beschreiben. Die affektiven Subskalen lassen sich zur Globalskala „SES-affektiv“ und die sensorischen Subskalen zur Globalskala „SES-sensorisch“ aufsummieren. Die Antwortskala reicht von „trifft nicht zu“ (1) bis „trifft genau zu“ (4). Somit reichen die Summenwerte der Globalskala SES-affektiv von 14 - 56 (Items 1-14) und die Summenwerte der Globalskala SES-sensorisch von 10 - 40 (Items 15 - 24).

Die Retest-Reliabilität liegt für die Skala „SES-affektiv“ bei $r_{rt} = 0,96$ und für „SES-sensorisch“ bei $r_{rt} = 0,95$. Der Reliabilitätskoeffizienten beträgt für „SES-affektiv“ Cronbachs $\alpha = 0,92$ und für „SES-sensorisch“ $\alpha = 0,81$.¹²²

In der vorliegenden Stichprobe ($n = 1\,268$) lagen die Koeffizienten für „SES-affektiv“ bei $\alpha = 0,96$ und für „SES-sensorisch“ bei $\alpha = 0,9$.

2.4 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics 25 für Microsoft Windows.

Den statistischen Analysen wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$, bzw. $p < 0,01$ zugrunde gelegt.

Die Testung auf Normalverteilung erfolgte mittels Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilks-Tests. Für die Gesamtstichprobe konnte keine Normalverteilung der Daten nachgewiesen werden; nach dem zentralen Grenzwertsatz können aber Hypothesentests bei ausreichender Stichprobengröße trotz fehlender Normalverteilung durchgeführt werden.^{123,124} Vor allem der t-Test und die ANOVA (Varianzanalyse) stellen sich robust gegenüber Verletzungen der Normalverteilung dar.^{125,126}

Ausreißer wurden für alle Fragebögen identifiziert. Da diese Ausreißer vernachlässigbare Effekte auf die berichteten Ergebnisse zeigten, wurden sie zu Gunsten einer erhöhten Power in den berichteten Analysen nicht ausgeschlossen. In der grafischen Darstellung der Verteilungen durch Boxplots liegen milde Ausreißer in einem 1,5- bis 3-fachen Interquartilenabstand (IQA), wohingegen extreme Ausreißer einen Abstand größer des 3-fachen IQA besitzen.

Zur Untersuchung des Einflusses soziodemographischer Daten auf die Tinnitusbelastung vor der Therapie (T1) wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) für Alter, Schulabschluss, Tinnitusdauer und Anzahl konsultierter Ärzt*innen berechnet. Dabei galten die soziodemographischen Eigenschaften als unabhängige Variablen und der TF-Gesamtscore (T1) als abhängige Variable. Die Varianzhomogenität wurde mittels Levene-Tests bestimmt. Bei Gleichheit der Varianzen wurde der Tukey-Kramer post-hoc-Test aufgrund ungleicher Gruppengrößen berechnet. War keine Varianzhomogenität gegeben, wurde die robuste Welch-ANOVA interpretiert. Als post-hoc-Test diente hier der Games-Howell-Test. Für Geschlecht und Berufstätigkeit wurde der Zweistichproben-t-Test für unabhängige Stichproben verwendet.

Der Zusammenhang von Tinnitusbelastung mit allgemeiner Stressbelastung, Depressivität und somatischen Beschwerden zu T1 wurde mittels Pearson Korrelationen r untersucht. Korreliert wurde der TF-Gesamtscore mit den Gesamtscores und Unterskalen der psychometrischen Fragebogen. Der Einfluss der Komorbiditäten auf die Tinnitusbelastung zu T1 wurde mittels multipler linearer Regressionen bestimmt. Als abhängige Variable galt der TF-Gesamtscores (T1). Die unabhängigen Variablen waren die Gesamtscores und Unterskalen der Fragebogen

zu Stressbelastung (PSQ, SWOP), depressiver Belastung (ADS, BSF) und somatischen Beschwerden (BBI, ISR und SES).

Die für die Ausprägung der Tinnitusbelastung relevanten Items und ihre übergeordneten psychologischen Konstrukte wurden durch eine explorative Faktorenanalyse (EFA) ermittelt. Dazu wurde die Eignung der Daten mittels Kaiser-Mayer-Olkin-Kriterium (KMO) und Bartlett-Test überprüft. Bei einem KMO-Koeffizienten $> 0,5$ und einem signifikanten Bartlett-Test ($p < 0,05$) wurde eine Eignung der Daten zur Faktorenanalyse angenommen.

Als Extraktionsmethode wurde die Hauptkomponentenanalyse gewählt. Die zu extrahierende Faktorenzahl wurde durch Scree-Test bestimmt. Dabei wurden diejenigen Faktoren extrahiert, die im Scree-Plot vor einem Knickpunkt lagen. Mit einer Faktorenrotation sollte dann die Interpretierbarkeit dieses X-Faktorenmodells verbessert werden. Da davon ausgegangen wurde, dass die Faktoren untereinander korrelieren, wurde eine oblique Rotation (direct oblimin) gewählt. Dadurch kann bestimmt werden, welche Items auf welche Faktoren laden, wobei eine Ladung $> 0,4$ als signifikant gilt.¹²⁷

Im Anschluss wurde die Reliabilität der Faktoren (Skalen) mittels Cronbachs α überprüft. Dabei sind Werte für $\alpha > 0,8$ als gute Konsistenz zu beurteilen. Außerdem wurde überprüft, dass die korrigierte Item-Skala Korrelation bei allen Items $> 0,3$ lag und dass α , wenn das Item weggelassen worden wäre, nicht höher liegt als mit dem Item.

Zur Ermittlung der Signifikanz von Veränderungen vor (T1) und nach der Therapie (T2) wurden Zweistichproben-t-Tests für abhängige Stichproben für die Gesamtscores und Unterskalen der psychometrischen Fragebogen berechnet.

Bei der Untersuchung von soziodemographischen Einflussfaktoren, die sich auf eine Änderung der Tinnitusbelastung auswirken, wurde ebenfalls eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) verwendet. Als abhängige Variable wurde nun ein Differenzscore des TF-Gesamtscores gebildet (T1 - T2). Als unabhängige Variablen galten soziodemographischen Angaben zu Alter, Schulabschluss, Berufstätigkeit, Tinnitusdauer und die Anzahl konsultierter Ärzt*innen. Für Geschlecht und Berufstätigkeit wurde wieder der Zweistichproben-t-Test für unabhängige Stichproben verwendet.

Der Einfluss der Komorbiditäten zu T1 auf die Änderung der Tinnitusbelastung wurde erneut mittels multipler linearer Regressionen ermittelt. Als abhängige Variable galt nun die Differenz des TF-Gesamtscores (T1 - T2). Die unabhängigen Variablen waren erneut die Gesamtscores und Unterskalen der Fragebogen zu Stressbelastung (PSQ, SWOP), depressiver Belastung (ADS, BSF) und somatischen Beschwerden (BBI, ISR und SES).

Die Fragebogenitems, die mit einer Änderung des TF-Gesamtscore korrelieren, wurden ebenfalls durch multiple lineare Regressionen bestimmt. Hierbei wurde für jeden Fragebogen ein Regressionmodell mit signifikanten Items berechnet und aus den signifikanten Prädiktoren eine Itemsammlung erstellt.

Diese Itemsammlung wurde als nächstes einer EFA unterzogen, um der Itembeantwortung zugrundeliegende übergeordnete Messkonstrukte identifizieren zu können. Auch hier wurde die Eignung der Daten mittels KMO-Kriteriums und Bartlett-Test überprüft.

Als Extraktionsmethode wurde die Hauptkomponentenanalyse gewählt. Die zu extrahierende Faktorenzahl wurde durch Scree-Test bestimmt. Es erfolgte eine oblique Faktorenrotation (direct oblimin) zur Verbesserung der Interpretierbarkeit. Im Anschluss wurde die Reliabilität der Faktoren (Skalen) mittels Cronbachs α überprüft.

3. Ergebnisse

Zunächst erfolgt die Beschreibung der erhobenen soziodemographischen Eigenschaften sowie der subjektiven Tinnituscharakteristik der Gesamtstichprobe. Dann werden die Therapieeffekte in den Fragebogen beschrieben. Als nächstes folgen die Einflussfaktoren auf die Tinnitusbelastung vor der Therapie (T1) und auf eine Änderung in der Tinnitusbelastung (T1 – T2). Zum Schluss werden die prädiktiven Items für eine Änderung in der Tinnitusbelastung und die Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse dieser Items berichtet.

3.1 Beschreibung der Gesamtstichprobe

Die Stichprobe bestand aus $n = 3\,853$ Patient*innen des Tinnituszentrums. Dabei variierte die Anzahl gültiger Werte für jeden Fragebogen und für die beiden Messzeitpunkte (T1 und T2). Diese sind in Tabelle 1 dargestellt. Alle weiteren Angaben und Berechnungen beziehen sich auf die jeweils gültigen Werte.

3.1.1 Soziodemographische Daten

Die Stichprobe setzte sich aus 1 981 Männern (52,2 %) und 1 814 Frauen (47,8 %) zusammen. Das Alter der Gesamtstichprobe lag im Mittel bei $M_w = 50,88$ Jahren $\pm 13,04$. Das mittlere Alter der Männer lag bei $M_w = 50,24$ Jahren $\pm 13,01$ und der Frauen bei $M_w = 51,45$ Jahren $\pm 13,04$ (range: 18 - 90 Jahre). Frauen waren signifikant älter als Männer, $t(3\,793) = -2,86$, $p < 0,01$.

$N = 2\,753$ (72,5 %) gaben an in einer Partnerschaft zu leben. Als Beziehungsstatus wählten 53,4 % verheiratet, 30,3 % ledig, 13,2 % geschieden und 3,1 % verwitwet. Die Verteilung ist in Abbildung 1 dargestellt.

65,8 % der Patienten waren berufstätig. Davon waren 62,1 % Angestellte, 14,9 % Selbstständig, 11,6 % Beamt*innen, 7,6 % Arbeiter*innen, 0,4 % mithelfend im eigenen Betrieb und 3,5 % sonstiges. Von den 33,7 % der Patienten ohne Beruf waren 53,3 % Rentner*innen, 19 % arbeitslos gemeldet, 8,2 % Schüler*innen, 4,5 % Hausfrau/Hausmann, 2,1 % Sozialhilfeempfänger*innen, 0,3 % Auszubildende und 12,6 % sonstiges. Die Verteilung ist in Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 1

Anzahl gültiger Werte für beide Messzeitpunkte.

	n zu T1	n zu T2
Sozialdaten	3 795 (98,5 %)	
TLQ	3 785 (98,2 %)	
TF	3 766 (97,7 %)	1 638 (42,5 %)
PSQ	3 785 (98,2 %)	1 680 (43,6 %)
SWOP	2 098 (54,5 %)	1 670 (43,3 %)
ADS	3 604 (93,5 %)	1 661 (43,1 %)
BSF	2 064 (53,6 %)	1 607 (41,7 %)
BBI	2 055 (53,3 %)	1 591 (41,3 %)
ISR	1 219 (31,3 %)	978 (25,4 %)
SES	1 268 (32,9 %)	1 046 (27,1 %)

Anmerkungen. TLQ = Fragebogen zu Tinnituslokalisation und -qualität. TF = Tinnitus-Fragebogen. PSQ = Percieved Stress Questionnaire. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. ADS = Allgemeine Depressionsskala. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. SES = Schmerzempfindungs-Skala

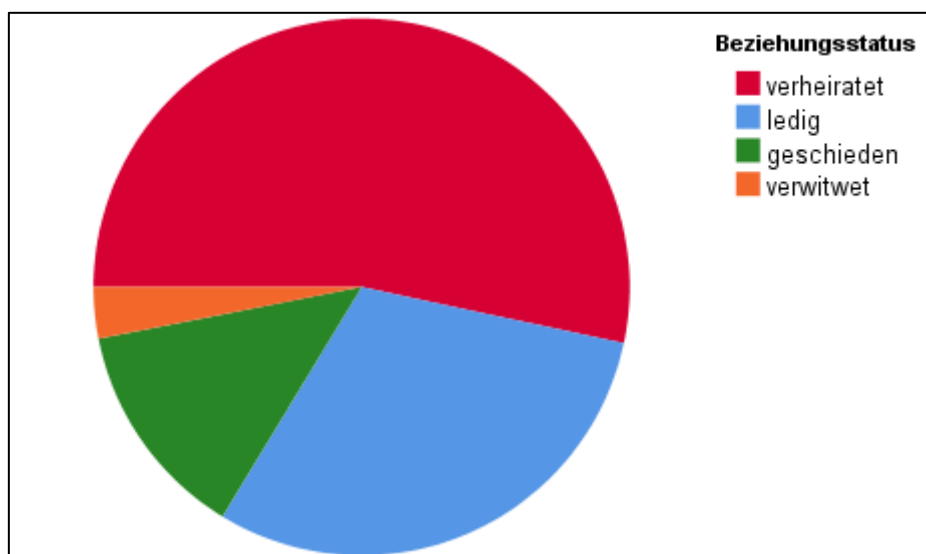


Abbildung 1. Verteilung des Beziehungsstatus

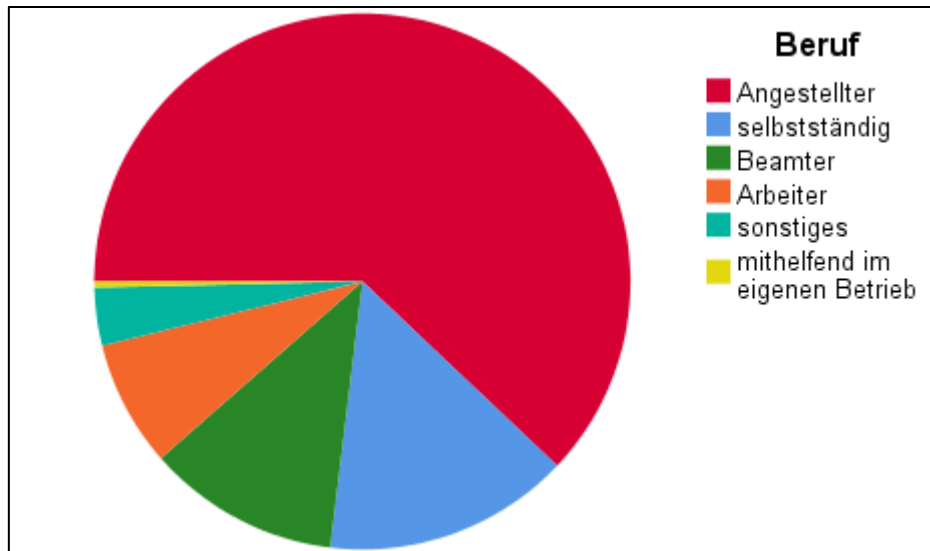


Abbildung 2. Verteilung der Berufsgruppen

Als höchsten Schulabschluss wählten 43,9 % das Abitur, 10,1 % das Fachabitur, 30,3 % die Mittlere Reife, 14,4 % den Volks- oder Hauptschulabschluss und nur 1,2 % keinen Schulabschluss.

Bei der Ausbildung gaben 0,9 % an Schüler zu sein, 1,3 % waren Lehrlinge, 33,8 % hatten eine abgeschlossene Lehre, 13,7 % einen Meister- oder Fachschulabschluss, 4,1 % waren Studenten, 42 % hatten einen Hoch- oder Fachhochschulabschluss und 4,2 % gaben an, keine Ausbildung zu haben. Die Verteilung ist in Abbildung 3 dargestellt.

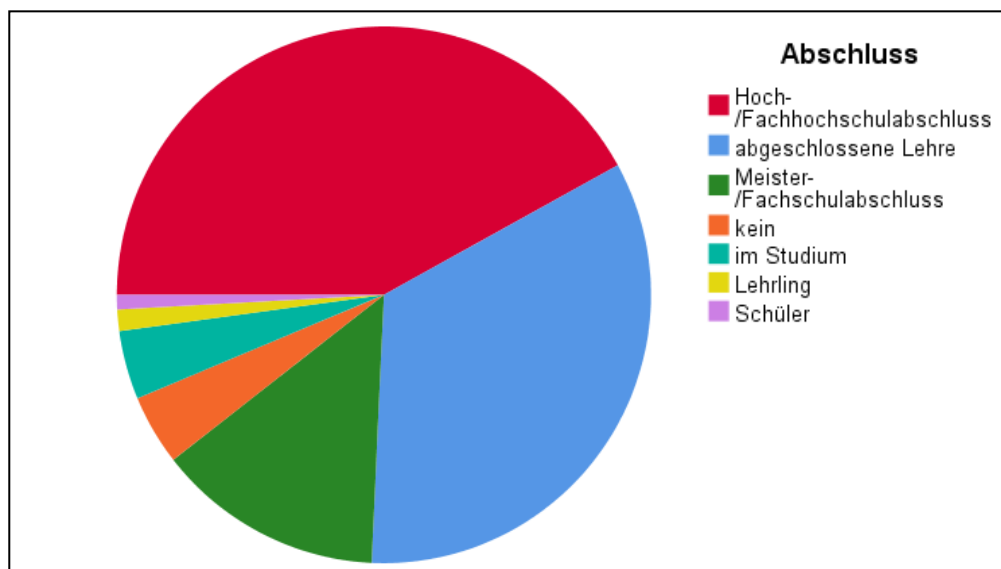


Abbildung 3. Verteilung des Abschlusses

Zur Dauer des Tinnitus gaben jeweils 19,6 % unter einem halben Jahr und ein halbes bis ein Jahr an, ein bis zwei Jahre gaben 15,1 % an, zwei bis fünf Jahre gaben 15,9 % an und über fünf Jahre gaben 29,7 % an.

Im Verlauf ihrer Erkrankung konsultierten 24,9 % der Patient*innen einen Arzt, 31,4 % zwei Ärzt*innen, 21,1 % drei Ärzt*innen, 11 % vier Ärzt*innen, 4,3 % fünf Ärzt*innen und 7,5 % über fünf Ärzt*innen.

3.1.2 Subjektive Tinnituscharakteristik

Als subjektive Tinnituscharakteristik wurde die Lokalisation und Qualität mittels TLQ erhoben. Bei der Lokalisation zeigte sich das linke Ohr $n = 1\,219$ (32,2 %) am häufigsten. Gefolgt von beiden Ohren $n = 976$ (25,8 %) und rechtem Ohr $n = 974$ (25,7 %). Die am häufigsten angegebenen Qualitäten waren das „Pfeifen“ mit $n = 1\,563$ (41,3 %) und „Rauschen“ mit $n = 1048$ (27,7 %).

3.2 Einflussfaktoren auf die Tinnitusbelastung zu T1

Die folgenden Ergebnisse dienen der Beantwortung der ersten Fragestellung: Beeinflussen soziodemographische Eigenschaften, Stresserleben, depressive Belastung und somatische Beschwerden die tinnituspezifische Belastung vor der Therapie und gibt es Prädiktoren, die das Konstrukt Tinnitusdisstress beschreiben?

3.2.1 Soziodemographische Eigenschaften

An dieser Stelle wurde der Einfluss von Alter, Geschlecht, Partnerschaft, Schulabschluss, Berufstätigkeit, Tinnitusdauer und die Anzahl konsultierter Ärzt*innen auf den TF-Gesamtscore vor der Therapie (T1) untersucht. Dazu wurden einfaktorielle ANOVAs mit Alter, Schulabschluss, Tinnitusdauer und Anzahl konsultierter Ärzt*innen als unabhängige Variable und dem TF-Gesamtscore (T1) als abhängige Variable berechnet. Für Geschlecht, Partnerschaft und Berufstätigkeit wurde der Zweistichproben-t-Test für unabhängige Stichproben verwendet. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Variablen berichtet, die einen signifikanten Einfluss gezeigt haben.

Nur beim Einflussfaktor Partnerschaft zeigten die Patienten keinen signifikanten Unterschied im TF-Gesamtscore. Die Ergebnisse der übrigen Faktoren werden nun genauer beschrieben.

Die erfolgten Berechnungen und Angaben beziehen sich auf die $n = 3\,748$ Patient*innen mit gültigen Werten für den TF-Gesamtscore und die soziodemographischen Daten zum Messzeitpunkt T1.

3.2.1.1 Geschlecht und Alter

Die Untersuchung einer möglichen Interaktion von Geschlecht und Alter mit der Tinnitusbelastung erfolgte durch eine zweifaktorielle Varianzanalyse. Es zeigten sich signifikante Haupteffekte für Alter, $F(3,3740) = 17,44$, $p < 0,01$ und Geschlecht, $F(1,3740) = 14,5$, $p < 0,01$. Die Interaktion zwischen Geschlecht und Alter war nicht signifikant, $F(3,3740) = 0,421$, $p = 0,738$, was darauf hinweist, dass sich das Geschlecht je nach Alter nicht unterschiedlich auf die Tinnitusbelastung auswirkt. Durch Post-hoc-Tests wurden die Effekte von Geschlecht und Alter separat untersucht.

Männer hatten zu Beginn der Therapie eine durchschnittlichen TF-Gesamtscore von $Mw = 37,09 \pm 18,16$. Demgegenüber zeigten Frauen $Mw = 39,48 \pm 16,94$ eine signifikant höhere mittlere Tinnitusbelastung als Männer, $t(3\,744,8) = -4,163$, $p < 0,01$. Die Mittelwerte des TF-Gesamtscores der beiden Geschlechter sind in Abbildung 4 dargestellt.

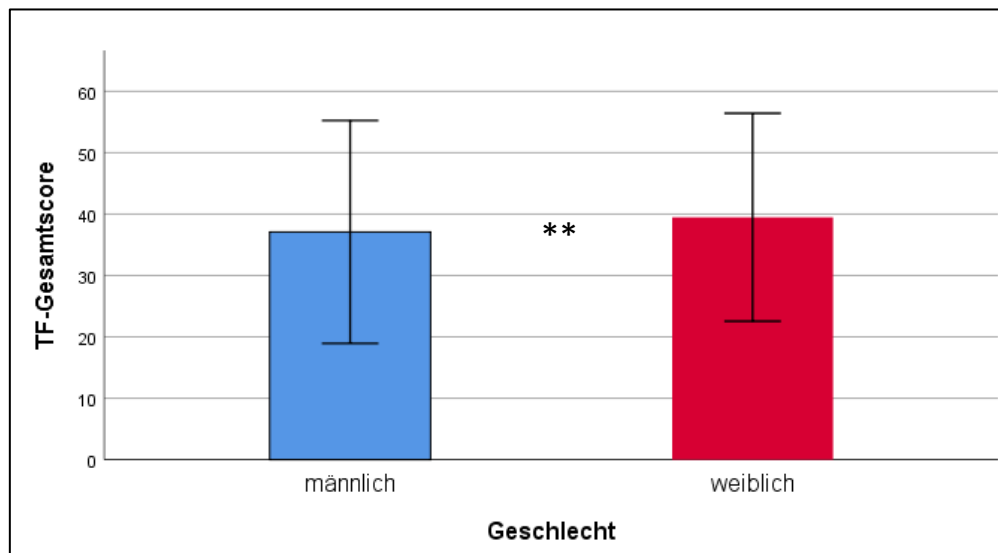


Abbildung 4. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Geschlecht vor der Therapie. $N = 3\,748$. ** $p < 0,01$.

Bei insgesamt $n = 3\,766$ Patient*innen lagen Angaben zum Alter und zum TF zum Messzeitpunkt T1 vor. Das Alter wurde nach den Quartilen in die vier Gruppen sehr

niedriges (18 - 42 Jahre; $n = 919$), niedriges (43 - 51 Jahre; $n = 961$), hohes (52 - 59 Jahre; $n = 906$) und sehr hohes Alter (> 60 Jahre; $n = 980$) aufgeteilt.

Varianzhomogenität war gemäß dem Levene-Test nicht gegeben ($p < 0,01$).

Die Altersgruppen unterschieden sich signifikant im TF-Gesamtscore, Welch-Test $F(3, 2\ 085,71) = 19,43$, $p < 0,01$.

Ein Games-Howell post-hoc-Test zeigte, dass die Patient*innen mit sehr niedrigem Alter einen signifikant niedrigeren TF-Gesamtscore hatten als Patient*innen mit niedrigem (-3,25, 95 %-CI[-5,27, -1,23], $p < 0,01$), hohem (-5,47, 95%-CI[-7,54, -3,41], $p < 0,01$) oder sehr hohem Alter (-4,77, 95 %-CI[-6,77, -2,77], $p < 0,01$).

Zudem war der Unterschied zwischen niedrigem und hohem Alter signifikant (-2,22, 95 %-CI[-4,38, -0,07], $p = 0,04$). Unterschiede im TF-Gesamtscore zwischen dem niedrigen und hohen gegenüber dem sehr hohen Alter waren hingegen nicht signifikant ($p > 0,05$).

Die Mittelwerte des TF-Gesamtscores der Altersgruppen sind in Abbildung 5 dargestellt.

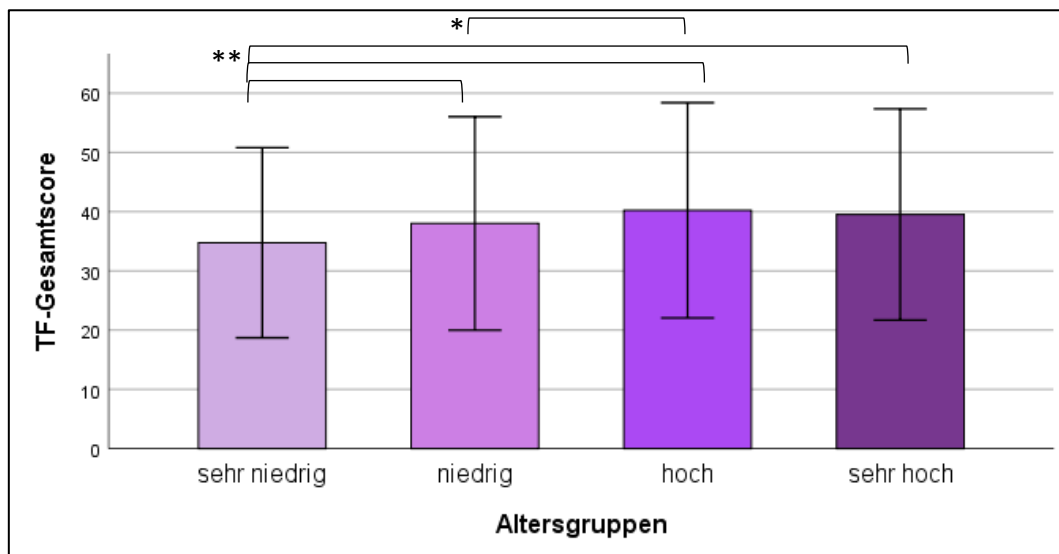


Abbildung 5. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Altersgruppen vor der Therapie.

Sehr niedrig: 18 - 42 Jahre, niedrig: 43 - 51 Jahre, hoch: 52 - 59 Jahre und sehr hoch: > 59 Jahre.

$N = 3\ 766$. ** $p < 0,01$. * $p < 0,05$.

3.2.1.2 Schulabschluss

Bei der Betrachtung des Schulabschlusses setzten sich die Gruppen aus $n = 1\ 642$ mit Abitur, $n = 377$ mit Fachabitur, $n = 1\ 138$ mit Mittlerer Reife, $n = 544$ mit Volks- oder Hauptschulabschluss und $n = 47$ ohne Abschluss zusammen. Der Levene-Test ergab Varianzhomogenität ($p = 0,135$).

Es konnten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen in der Tinnitusbelastung festgestellt werden, $F(4, 3\,743) = 65,807$, $p < 0,01$. Der paarweise Vergleich der einzelnen Gruppen erfolgte mit dem Tukey-Kramer post-hoc-Test. Patient*innen mit Abitur hatten die signifikant niedrigste Tinnitusbelastung. Diese war bei Patient*innen mit Fachabitur und Mittlerer Reife vergleichbar (-2,53, 95 %-CI[-5,29, 0,23], $p = 0,091$). Die höchsten Werte hatten Patient*innen mit einem Abschluss der Volks- oder Hauptschule oder keinem Abschluss, (-5,95, 95 %-CI[-13,02, 1,12], $p = 0,146$). In Abbildung 6 ist der Vergleich der Mittelwerte im TF-Gesamtscore nach Schulabschluss dargestellt.

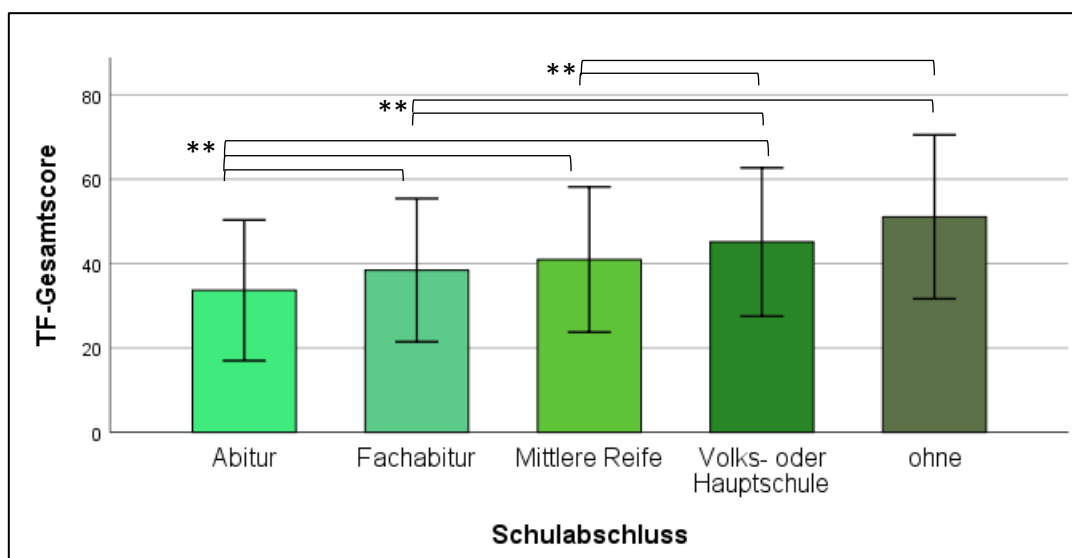


Abbildung 6. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Schulabschluss vor der Therapie. $N = 3\,748$. ** $p < 0,01$.

3.2.1.3 Berufstätigkeit

In der berücksichtigten Teilstichprobe waren $n = 2\,466$ berufstätig und $n = 1\,282$ nicht. Berufstätige Patient*innen hatten zu Beginn der Untersuchung einen mittleren TF-Gesamtscore von $Mw = 36,28 \pm 17,2$. Nichtberufstätige hatten mit einem TF-Gesamtscore von $Mw = 41,98 \pm 17,8$ eine signifikant höheren Tinnitusbelastung, $t(3\,746) = -9,506$, $p < 0,01$ (Abbildung 7).

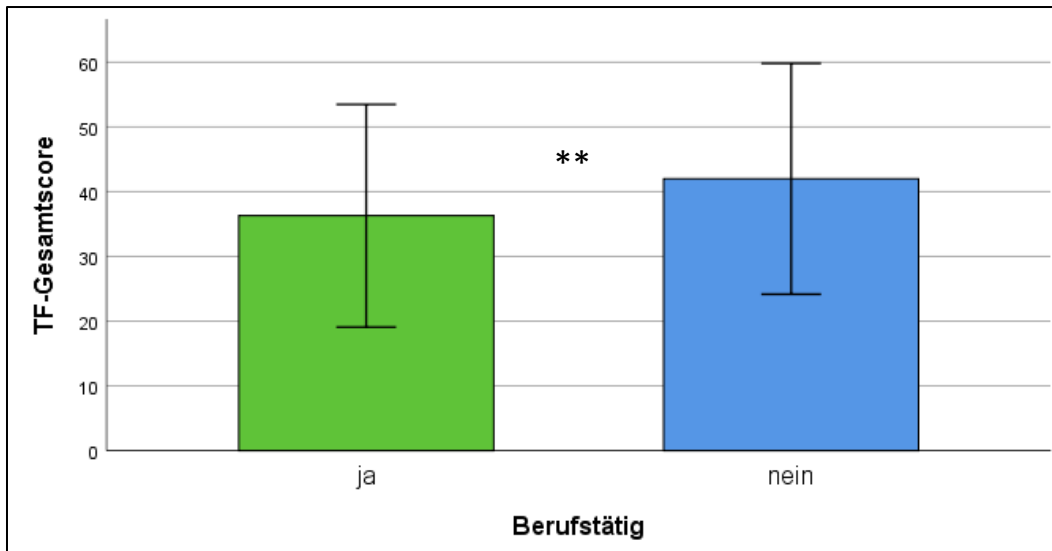


Abbildung 7. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Berufstätigkeit vor der Therapie. $N = 3\,748$. ** $p < 0,01$.

3.2.1.4 Tinnitusdauer

Die Gruppen der Patient*innen nach Tinnitusdauer bestanden aus $n = 740$ für eine Dauer $< 0,5$ Jahren, $n = 732$ für eine Dauer von $0,5$ bis 1 Jahr, $n = 567$ für eine Dauer von 1 bis 2 Jahren, $n = 593$ für eine Dauer von 2 bis 5 Jahren und $n = 1\,116$ für eine Dauer > 5 Jahren. Die Gleichheit der Varianz wurde durch den Levene-Test bestätigt ($p = 0,663$).

Bei unterschiedlicher Tinnitusdauer kam es auch zu signifikant unterschiedlicher Tinnitusbelastung, $F(4, 3\,743) = 14,465$, $p < 0,01$ (Abbildung 8).

Ein Tukey-Kramer post-hoc-Test zeigte keine signifikanten Unterschiede in der Tinnitusbelastung bei einer Dauer $< 0,5$ Jahren und $0,5$ bis 1 Jahr ($-0,889$, 95% -CI [$-3,38, 1,60$], $p = 0,867$). Gegenüber den anderen Gruppen wiesen diese Patient*innen aber eine signifikant geringere Tinnitusbelastung auf ($p < 0,01$).

Die Patient*innen mit einer Tinnitusdauer von $0,5$ bis 1 Jahr wiesen zudem eine signifikant geringere Tinnitusbelastung zu Patient*innen mit einer Dauer von 2 bis 5 und > 5 Jahren auf ($p < 0,01$).

Die Unterschiede im TF-Gesamtscore bei den Gruppen 1 bis 2 , 2 bis 5 und < 5 Jahre waren hingegen nicht signifikant.

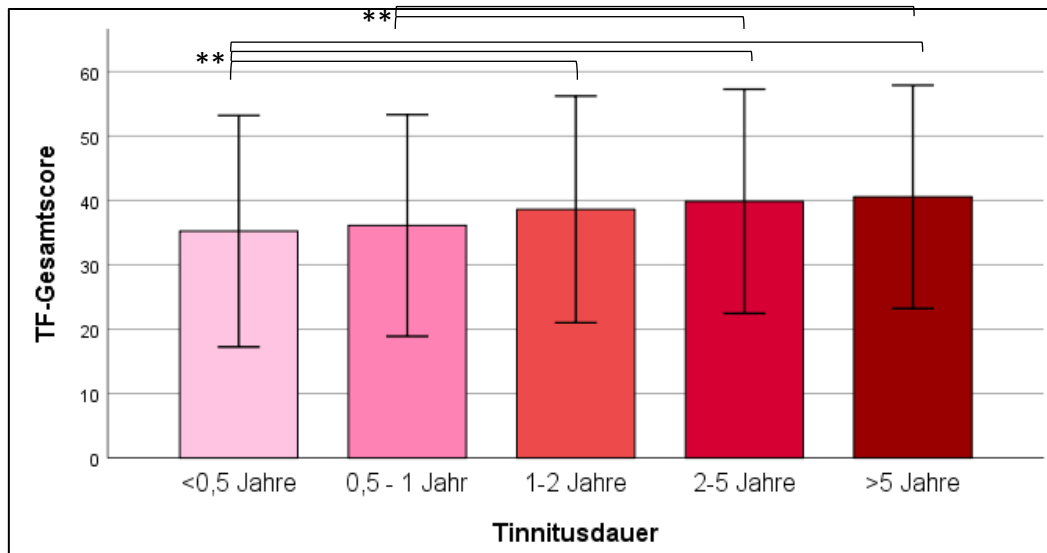


Abbildung 8. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach Tinnitusdauer vor der Therapie. $N = 3\,748$. ** $p < 0,01$.

3.2.1.5 Anzahl konsultierter Ärzt*innen

In der Teilstichprobe konsultierten $n = 936$ einen Arzt/Ärztin, $n = 1\,179$ zwei Ärzt*innen, $n = 788$ drei Ärzt*innen, $n = 408$ vier Ärzt*innen, $n = 159$ fünf Ärzt*innen und $n = 278$ mehr als fünf Ärzt*innen. Die Varianzhomogenität war gegeben ($p = 0,651$).

Die Varianzanalyse ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, $F(5, 3747) = 35,24$, $p < 0,01$.

Ein Tukey-Kramer post-hoc-Test zeigte, dass der TF-Gesamtscore zu T1 von Patient*innen mit einem konsultierten Arzt am geringsten war. Der Vergleich der Mittelwerte des TF-Gesamtscores für die Anzahl konsultierter Ärzt*innen ist in Abbildung 9 dargestellt. Auch die Patient*innen mit zwei konsultierten Ärzt*innen unterschieden sich signifikant von den anderen Gruppen. Zwischen den Patient*innen mit drei, vier oder fünf konsultierten Ärzt*innen wurden die Unterschiede nicht statistisch signifikant ebenso zwischen den Gruppen mit fünf und mehr als fünf Ärzt*innen.

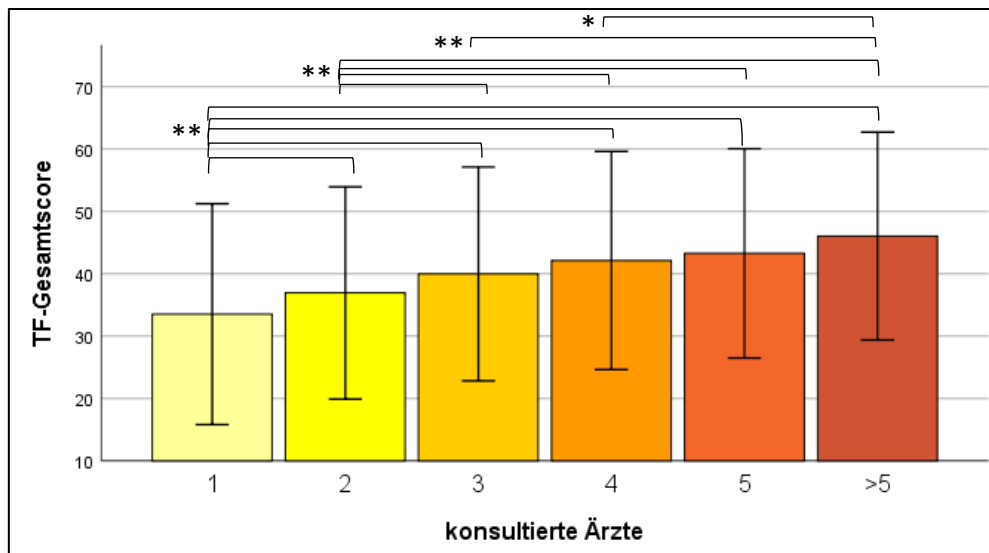


Abbildung 9. Vergleich des TF-Gesamtscores (Mw, SD) nach der Anzahl konsultierter Ärzt*innen vor der Therapie.

$N = 3\,748$. ** $p < 0,01$. * $p < 0,05$.

3.2.2 Komorbiditäten

Hier erfolgt die Betrachtung des Zusammenhangs der Tinnitusbelastung mit dem Stresserleben, der depressiven Belastung und den somatischen Beschwerden vor der Therapie. Dazu wurde die Pearson Korrelationen r verwendet. Korreliert wurde der TF-Gesamtscore mit den Gesamtscores und Unterskalen der psychometrischen Fragebogen für Stresserleben (PSQ, SWOP), depressive Belastung (ADS, BSF) und somatische Beschwerden (BBI, ISR und SES).

3.2.2.1 Perceived Stress Questionnaire

Bei $n = 3\,785$ Patient*innen korrelierte der TF-Gesamtscore sowohl mit dem PSQ-Gesamtscore als auch mit den Unterskalen des PSQ signifikant. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 2 aufgeführt. Der stärkste Zusammenhang von Tinnitusbelastung und Stressbelastung zeigte sich in der Unterskala Anspannung. Patient*innen mit höherem TF-Gesamtscore haben gleichzeitig niedrigere Werte in der Unterskala Freude.

3.2.2.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus

Die Untersuchung des Zusammenhangs des TF-Gesamtscores mit den Skalen des SWOP ergab bei $n = 2\,041$ Patient*innen signifikante negative Korrelationen mit den Skalen Selbstwirksamkeit und Optimismus sowie eine signifikante positive

Korrelation mit Pessimismus. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 3 aufgeführt. Die Stärke der Korrelationen ist dabei vergleichbar.

Tabelle 2

Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des PSQ.

	TF-Gesamtscore
PSQ-Gesamtscore	0,461**
Sorgen	0,449**
Anspannung	0,490**
Freude	-0,391**
Anforderungen	0,197**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. $N = 3\,785$.

** $p < 0,01$.

Tabelle 3

Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des SWOP.

	TF-Gesamtscore
Selbstwirksamkeit	-0,358**
Optimismus	-0,362**
Pessimismus	0,366**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. $N = 2\,041$.

** $p < 0,01$.

3.2.2.3 Allgemeine Depressionsskala

Bei $n = 3\,558$ Patient*innen zeigte sich ein starker positiver Zusammenhang zwischen dem TF-Gesamtscore und dem ADS-Score, $r(3\,556) = 0,59$, $p < 0,01$.

3.2.2.4 Berliner Stimmungsfragebogen

Bei $n = 2\,020$ Patient*innen konnte die Korrelation des TF-Gesamtscores mit den Skalen des BSF untersucht werden. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 4 dargestellt. Es zeigten sich negative Zusammenhänge mit den Skalen gehobene Stimmung und Engagement sowie positive Korrelationen mit den Skalen Ärger,

ängstliche Depressivität, Müdigkeit und Teilnahmslosigkeit. Der stärkste Zusammenhang besteht mit der Skala ängstliche Depressivität.

Tabelle 4

Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des BSF.

	TF-Gesamtscore
gehobene Stimmung	-0,474**
Engagement	-0,405**
Ärger	0,438**
ängstliche Depressivität	0,562**
Müdigkeit	0,502**
Teilnahmslosigkeit	0,426**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. $N = 2\ 020$.

** $p < 0,01$.

3.2.2.5 Berliner Beschwerdeinventar

Bei der Korrelation des TF-Gesamtscores mit dem BBI konnten die Daten von $n = 2\ 007$ Patient*innen genutzt werden. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 5 aufgeführt. Hierbei ergaben sich starke positive Korrelationen der Unterskala Erschöpfung und der BBI-Gesamtskala. Die übrigen Skalen korrelierten moderat mit dem TF-Gesamtscore.

3.2.2.6 ICD-10-Symptom-Rating

Zum Zeitpunkt T1 lagen von $n = 1\ 189$ Patienten Daten zum ISR und TF vor. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 6 zu finden. Der TF-Gesamtscore korrelierte am stärksten mit der ISR-Skala Depression. Die Korrelation mit dem ISR-Gesamtscore war ebenfalls stark. Bei den Skalen Angst, Zwang und Somatisierung waren mittlere Korrelationen zu verzeichnen und mit der Skala Essstörung korrelierte der TF-Gesamtscore gering.

Tabelle 5

Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des BBI.

	TF-Gesamtscore
Erschöpfung	0,537**
Oberbauchschmerz	0,316**
Gliederschmerz	0,489**
Herzbeschwerden	0,402**
Gesamtbeschwerdedruck	0,546**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. $N = 2\ 007$.

** $p < 0,01$.

Tabelle 6

Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen des ISR.

	TF-Gesamtscore
Depression	0,552**
Angst	0,402**
Zwang	0,288**
Somatisierung	0,329**
Essstörungen	0,139**
ISR-Gesamtscore	0,503**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. $N = 1\ 189$.

** $p < 0,01$.

3.2.2.7 Schmerzempfindungs-Skala

Zur Untersuchung des Zusammenhangs vom TF-Gesamtscore und den SES-Skalen konnten die Daten von $n = 1\ 240$ Patient*innen genutzt werden. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 7 aufgeführt. Der TF-Gesamtscore korrelierte hoch mit der Skala SES-affektiv und moderat mit der Skala SES-sensorisch.

Tabelle 7

Pearson Korrelationskoeffizienten des TF-Gesamtscores und der Skalen der SES.

	TF-Gesamtscore
SES-affektiv	0,552**
SES-sensorisch	0,428**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. SES = Schmerzempfindungs-Skala. $N = 1\ 240$.

** $p < 0,01$.

3.2.3 Regressionsmodell

Zur Wichtung von Stresserleben, depressiver Belastung und somatischer Beschwerden für die Beschreibung von Tinnitusdisstress wurde ein multiples lineares Regressionsmodell erstellt. Als ausgewählte Prädiktoren für den TF-Gesamtscore dienten die Gesamtscores und Unterskalen der untersuchten psychometrischen Fragebogen. Das berichtete Modell entspricht dem Modell mit statistisch signifikanten Prädiktoren und der größten Varianzaufklärung.

Das Modell hat mit $R^2 = 0,517$ (korrigiertes $R^2 = 0,514$) eine sehr hohe Varianzaufklärung (51 %).

Dabei sagen die acht Prädiktoren ADS-Gesamtscore, SES-affektiv, Anspannung (PSQ), Gliederschmerzen (BBI), Pessimismus (SWOP), Anforderungen (PSQ), ängstliche Depressivität (BSF) und Engagement (BSF) statistisch signifikant den TF-Gesamtscore an T1 voraus, $F(8, 1\ 101) = 147,445$, $p < 0,001$. Die Zusammenfassung des Modells ist in Tabelle 8 aufgeführt.

Der ADS-Gesamtscore trägt am stärksten zur Aufklärung der Varianz des TF-Gesamtscores bei. Ebenso leisten die Skalen SES-affektiv und Anspannung (PSQ) einen kleinen Beitrag. Die Änderung in R^2 liegt für die übrigen Prädiktoren unter 0,01, was einem sehr geringen Einfluss entspricht.

3.2.4 Explorative Faktorenanalyse

Zur Reduktion der Items des vorliegenden Datensatzes, welche den Tinnitusdisstress beschreiben, wurde eine explorative Faktorenanalyse mit den Items des TF, PSQ, SWOP, ADS, BSF, BBI, ISR und der SES durchgeführt. Es wurden nur diejenigen Items in die Analyse eingeschlossen, die auch zur Berechnung von Gesamtscores

oder Unterskalen verwendet werden. Von diesen 196 Items (40 TF, 20 PSQ, 9 SWOP, 20 ADS, 30 BSF, 24 BBI, 29 ISR, 24 SES) konnten 135 Items ermittelt werden, die in der Faktorenanalyse auf gemeinsame Faktoren luden. Die Ergebnisse sind im Folgenden näher beschrieben.

Tabelle 8

Multiple lineare Regression. Einfluss der Fragebögen auf den TF-Gesamtscore zu T1.

Koeffizienten	Änderung in R ²	β	SE	Sig. β
ADS-Gesamtscore	0,399	0,288	0,062	< 0,001
SES-affektiv	0,077	0,402	0,047	< 0,001
Anspannung (PSQ)	0,016	12,01	2,624	< 0,001
Gliederschmerzen (BBI)	0,009	0,417	0,086	< 0,001
Pessimismus (SWOP)	0,006	1,699	0,562	0,003
Anforderungen (PSQ)	0,005	-5,491	1,86	0,003
ängstliche Depressivität (BSF)	0,003	2,052	0,699	0,003
Engagement (BSF)	0,002	-1,361	0,599	0,023

Anmerkungen. ADS = Allgemeine Depressionsskala SES = Schmerzempfindungs-Skala. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit- Optimismus- Pessimismus. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. N = 1 110.

3.2.4.1 Stichprobeneignung

Die Ergebnisse der EFA beruhen auf den Daten von $n = 1\ 184$ Patient*innen. In der Korrelationsmatrix zeigten sich keine Items, die zu hoch ($R > 0,9$) miteinander korrelierten. Die Determinante der Korrelationsmatrix lag bei $1,06 \cdot 10^{-63}$ und damit $< 0,00001$. Nach dem KMO-Kriterium waren die vorliegenden Daten mit einem Gesamt-KMO-Koeffizienten von 0,974 und KMO-Koeffizienten für die einzelnen Items $> 0,9$ hervorragend zur Faktorenanalyse geeignet. Der signifikante Bartlett-Test auf Sphärizität $\chi^2(19\ 110) = 161\ 947,58$, $p < 0,001$ bestätigte die Annahme, dass die Items untereinander in Beziehung stehen und somit zur EFA geeignet sind.

3.2.4.2 Faktorenextraktion

Nach dem Kaiser-Kriterium Faktoren einzuschließen, die einen Eigenwert > 1 besitzen, würden 33 Faktoren infrage kommen, die eine Gesamtvarianz von 65,67 % erklären würden. Bei der Betrachtung des Scree-Plots lassen sich Knickpunkte beim vierten, sechsten, neunten und elften Faktor erkennen, wodurch Lösungen mit drei, fünf, acht oder zehn Faktoren infrage kamen (Abbildung 10).

Nach einzelner Betrachtung dieser Faktorenlösungen wurde die Acht-Faktoren-Lösung aufgrund der besten inhaltlichen Interpretierbarkeit und der besten Reliabilität der einzelnen Faktoren gewählt. Diese konnte 46,01 % der Gesamtvarianz aufklären. Bei Betrachtung der aus dem Modell reproduzierten Korrelationskoeffizienten hatten 9 % der Residuen einen absoluten Wert $> 0,05$.

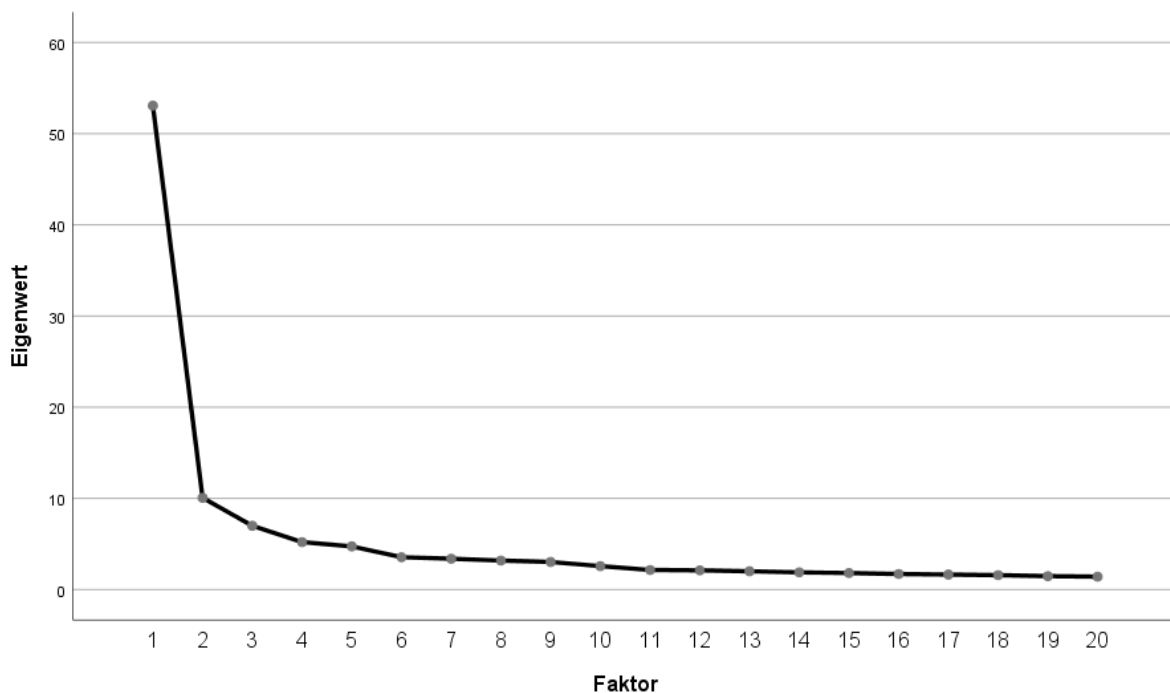


Abbildung 10. Ausschnitt des Scree-Plots.

3.2.4.3 Rotation und Interpretation

Nach der obliquen Rotation luden die Items auf einen Faktor hoch. Die Ladungen sind in der Tabelle 9 dargestellt, wobei nur signifikante Ladungen $> 0,4$ abgebildet sind.

Tabelle 9

Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.

Item	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	Faktor 7	Faktor 8
BSF22	0,682	-	-	-	-	-	-	-
BSF9	0,642	-	-	-	-	-	-	-
BSF21	0,619	-	-	-	-	-	-	-
BSF19	0,599	-	-	-	-	-	-	-
BSF28	0,597	-	-	-	-	-	-	-
BSF4	0,584	-	-	-	-	-	-	-
BSF6	0,575	-	-	-	-	-	-	-
BSF30	0,574	-	-	-	-	-	-	-
BSF16	0,573	-	-	-	-	-	-	-
BSF24	0,556	-	-	-	-	-	-	-
BSF8	0,530	-	-	-	-	-	-	-
BSF7	0,495	-	-	-	-	-	-	-
ADS3	0,493	-	-	-	-	-	-	-
ADS6	0,466	-	-	-	-	-	-	-
ADS20	0,451	-	-	-	-	-	-	-
BSF29	0,451	-	-	-	-	-	-	-
ADS18	0,432	-	-	-	-	-	-	-
ISR1	0,427	-	-	-	-	-	-	-
ISR2	0,424	-	-	-	-	-	-	-
BSF23	0,422	-	-	-	-	-	-	-
BSF1	0,421	-	-	-	-	-	-	-
ADS9	0,420	-	-	-	-	-	-	-
SES12	-	0,833	-	-	-	-	-	-
SES8	-	0,821	-	-	-	-	-	-
SES9	-	0,810	-	-	-	-	-	-
SES13	-	0,810	-	-	-	-	-	-
SES6	-	0,803	-	-	-	-	-	-
SES4	-	0,799	-	-	-	-	-	-
SES11	-	0,793	-	-	-	-	-	-
SES2	-	0,786	-	-	-	-	-	-
SES7	-	0,778	-	-	-	-	-	-
SES5	-	0,771	-	-	-	-	-	-
SES15	-	0,765	-	-	-	-	-	-
SES14	-	0,756	-	-	-	-	-	-
SES1	-	0,727	-	-	-	-	-	-
SES10	-	0,705	-	-	-	-	-	-
SES18	-	0,704	-	-	-	-	-	-

Tabelle 9 (Teil 2)

Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.

Item	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	Faktor 7	Faktor 8
SES3	-	0,693	-	-	-	-	-	-
SES20	-	0,655	-	-	-	-	-	-
SES24	-	0,645	-	-	-	-	-	-
SES17	-	0,637	-	-	-	-	-	-
SES21	-	0,635	-	-	-	-	-	-
SES22	-	0,633	-	-	-	-	-	-
SES19	-	0,599	-	-	-	-	-	-
SES16	-	0,599	-	-	-	-	-	-
SES23	-	0,589	-	-	-	-	-	-
TF43	-	-	0,637	-	-	-	-	-
TF13	-	-	0,634	-	-	-	-	-
TF27	-	-	0,610	-	-	-	-	-
TF47	-	-	0,577	-	-	-	-	-
TF37	-	-	0,566	-	-	-	-	-
TF8	-	-	0,550	-	-	-	-	-
TF11	-	-	0,548	-	-	-	-	-
TF17	-	-	0,538	-	-	-	-	-
TF3	-	-	0,530	-	-	-	-	-
TF28	-	-	0,510	-	-	-	-	-
TF21	-	-	0,509	-	-	-	-	-
TF39	-	-	0,508	-	-	-	-	-
TF41	-	-	0,459	-	-	-	-	-
TF20	-	-	0,444	-	-	-	-	-
TF5	-	-	0,440	-	-	-	-	-
TF16	-	-	0,430	-	-	-	-	-
TF35	-	-	0,426	-	-	-	-	-
TF19	-	-	0,421	-	-	-	-	-
ADS11	-	-	-	0,645	-	-	-	-
ISR20	-	-	-	0,640	-	-	-	-
TF31	-	-	-	-0,615	-	-	-	-
TF4	-	-	-	-0,541	-	-	-	-
TF36	-	-	-	-0,540	-	-	-	-
BBI16	-	-	-	0,491	-	-	-	-
BSF11	-	-	-	0,449	-	-	-	-
TF12	-	-	0,407	-0,445	-	-	-	-
BBI19	-	-	-	0,426	-	-	-	-
ISR8	-	-	-	-	-0,591	-	-	-

Tabelle 9 (Teil 3)

Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.

Item	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	Faktor 7	Faktor 8
ISR5	-	-	-	-	-0,559	-	-	-
ISR6	-	-	-	-	-0,544	-	-	-
ISR12	-	-	-	-	-0,508	-	-	-
ISR11	-	-	-	-	-0,497	-	-	-
ISR13	-	-	-	-	-0,496	-	-	-
ISR14	-	-	-	-	-0,489	-	-	-
ISR23	-	-	-	-	-0,473	-	-	-
ISR9	-	-	-	-	-0,473	-	-	-
ISR25	-	-	-	-	-0,461	-	-	-
BBI21	-	-	-	-	-0,454	-	-	-
BBI2	-	-	-	-	-0,448	-	-	-
ISR10	-	-	-	-	-0,439	-	-	-
ISR26	-	-	-	-	-0,423	-	-	-
BBI3	-	-	-	-	-0,422	-	-	-
ISR7	-	-	-	-	-0,421	-	-	-
BBI11	-	-	-	-	-0,418	-	-	-
BBI24	-	-	-	-	-0,414	-	-	-
ISR16	-	-	-	-	-0,406	-	-	-
BBI20	-	-	-	-	-0,403	-	-	-
PSQ30	-	-	-	-	-	0,784	-	-
PSQ16	-	-	-	-	-	0,715	-	-
PSQ4	-	-	-	-	-	0,713	-	-
PSQ2	-	-	-	-	-	0,675	-	-
PSQ29	-	-	-	-	-	-0,647	-	-
PSQ14	-	-	-	-	-	0,525	-	-
PSQ15	-	-	-	-	-	0,502	-	-
PSQ26	-	-	-	-	-	0,432	-	-
TF33	-	-	-	-	-	-	0,782	-
TF14	-	-	-	-	-	-	0,739	-
TF9	-	-	-	-	-	-	0,709	-
TF38	-	-	-	-	-	-	0,603	-
TF26	-	-	-	-	-	-	0,575	-
TF2	-	-	-	-	-	-	0,504	-
TF50	-	-	-	-	-	-	0,500	-
TF48	-	-	-	-	-	-	0,420	-
TF15	-	-	-	-	-	-	0,410	-
BSF15	-	-	-	-	-	-	-	0,748

Tabelle 9 (Teil 4)

Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.

Item	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	Faktor 7	Faktor 8
BSF10	-	-	-	-	-	-	-	0,744
BSF26	-	-	-	-	-	-	-	0,737
ADS12	-	-	-	-	-	-	-	0,622
PSQ25	-	-	-	-	-	-	-	0,605
PSQ21	-	-	-	-	-	-	-	0,603
BSF3	-	-	-	-	-	-	-	0,588
SWOP4	-	-	-	-	-	-	-	0,577
SWOP8	-	-	-	-	-	-	-	0,576
ADS16	-	-	-	-	-	-	-	0,573
PSQ13	-	-	-	-	-	-	-	0,563
BSF20	-	-	-	-	-	-	-	0,555
ADS8	-	-	-	-	-	-	-	0,554
SWOP9	-	-	-	-	-	-	-	0,552
BSF13	-	-	-	-	-	-	-	0,544
BSF27	-	-	-	-	-	-	-	0,502
SWOP7	-	-	-	-	-	-	-	0,501
BSF25	-	-	-	-	-	-	-	0,499
SWOP1	-	-	-	-	-	-	-	0,497
BSF18	-	-	-	-	-	-	-	0,493
SWOP5	-	-	-	-	-	-	-	0,482
PSQ17	-	-	-	-	-	-	-	0,471
BSF2	-	-	-	-	-	-	-	0,461
ADS4	-	-	-	-	-	-	-	0,453
SWOP3	-	-	-	-	-	-	-	0,414
Eigenwerte	53,068	10,062	6,994	5,206	4,734	3,545	3,382	3,182
% der Varianz	27,076	5,134	3,568	2,656	2,415	1,809	1,725	1,624

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. ADS = Allgemeine Depressionsskala. BSF = Berliner Stimmungsfagebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. SES = Schmerzempfindungs-Skala. *N* = 1 184.

Die Faktoren wurden dann anhand der hochladenden Items inhaltlich interpretiert, indem die Aussagen der Items miteinander verglichen wurden.

Faktor 1: „Depressivität“

BSF22 – Ich fühle mich teilnahmslos

- BSF9* – Ich fühle mich unbeteiligt
- BSF21* – Ich fühle mich aggressiv
- BSF19* – Ich fühle mich geladen
- BSF28* – Ich fühle mich uninteressiert
- BSF4* – Ich fühle mich gleichgültig
- BSF6* – Ich fühle mich gereizt
- BSF30* – Ich fühle mich betrübt
- BSF16* – Ich fühle mich gelangweilt
- BSF24* – Ich fühle mich deprimiert
- BSF8* – Ich fühle mich angriffslustig
- BSF7* – Ich fühle mich schlaff
- ADS3* – Während der letzten Woche konnte ich meine trübsinnige Laune nicht loswerden, obwohl mich meine Freunde/Familie versuchten, aufzumuntern
- ADS6* – Während der letzten Woche war ich deprimiert/niedergeschlagen
- ADS20* – Während der letzten Woche konnte ich mich zu nichts aufraffen
- BSF29* – Ich fühle mich erschöpft
- ADS18* – Während der letzten Woche war ich traurig
- ISR1* – Meine Stimmung ist gedrückt/niedergeschlagen
- ISR2* – An den Dingen, die ich normalerweise gern mache, habe ich keine richtige Freude mehr
- BSF23* – Ich fühle mich unsicher
- BSF1* – Ich fühle mich matt
- ADS9* – Während der letzten Woche dachte ich, mein Leben ist ein einziger Fehlschlag

Faktor 2: „Schmerzwahrnehmung“

- SES12* – Ich empfinde meinen Schmerz als furchtbar
- SES8* – Ich empfinde meinen Schmerz als scheußlich
- SES9* – Ich empfinde meinen Schmerz als schwer
- SES13* – Ich empfinde meinen Schmerz als unerträglich
- SES6* – Ich empfinde meinen Schmerz als elend
- SES4* – Ich empfinde meinen Schmerz als heftig
- SES11* – Ich empfinde meinen Schmerz als marternd
- SES2* – Ich empfinde meinen Schmerz als grausam

- SES7 – Ich empfinde meinen Schmerz als schauerhaft
- SES5 – Ich empfinde meinen Schmerz als mörderisch
- SES15 – Ich empfinde meinen Schmerz als schneidend
- SES14 – Ich empfinde meinen Schmerz als lähmend
- SES1 – Ich empfinde meinen Schmerz als quälend
- SES18 – Ich empfinde meinen Schmerz als reißend
- SES10 – Ich empfinde meinen Schmerz als entnervend
- SES3 – Ich empfinde meinen Schmerz als erschöpfend
- SES20 – Ich empfinde meinen Schmerz als glühend
- SES24 – Ich empfinde meinen Schmerz als durchstoßend
- SES17 – Ich empfinde meinen Schmerz als brennend
- SES21 – Ich empfinde meinen Schmerz als stechend
- SES22 – Ich empfinde meinen Schmerz als hämmernd
- SES19 – Ich empfinde meinen Schmerz als pochend
- SES16 – Ich empfinde meinen Schmerz als klopfend
- SES23 – Ich empfinde meinen Schmerz als heiß

Faktor 3: „mentale Tinnitusbeeinträchtigung“

- TF43 – Ich denke oft darüber nach, ob die Ohrgeräusche jemals weggehen werden
- TF13 – Ich mache mir Sorgen, ob ich jemals in der Lage sein werde, mit diesem Problem fertig zu werden
- TF27 – Es wird fürchterlich sein, wenn diese Ohrgeräusche nie weggingen
- TF47 – Ich bin ein Opfer meiner Ohrgeräusche
- TF37 – Wenn ich über die Ohrgeräusche nachdenke, werde ich manchmal sehr ärgerlich
- TF8 – Ich mache mir Sorgen, dass mich die Ohrgeräusche in einen Nervenzusammenbruch treiben
- TF11 – Ich habe den Eindruck, dass ich den Ohrgeräuschen nie entkommen kann
- TF17 – Wenn die Ohrgeräusche andauern, wird mein Leben nicht mehr lebenswert sein
- TF3 – Es ist unfair, dass ich unter meinen Ohrgeräuschen zu leiden habe
- TF28 – Ich Sorge mich, dass die Ohrgeräusche meine körperliche Gesundheit schädigen könnten

- TF21* – Es gibt nur ganz wenig, was man tun kann, um mit den Ohrgeräuschen fertig zu werden
- TF39* – Wegen der Ohrgeräusche bin ich leichter niedergeschlagen
- TF41* – Wegen der Ohrgeräusche scheint mir das Leben über den Kopf zu wachsen
- TF20* – Egal was ich tue, die Ohrgeräusche lenken mich ab
- TF5* – Ich bin mir der Ohrgeräusche vom Aufwachen bis zum Schlafengehen bewusst
- TF16* – Ich mache mir wegen der Ohrgeräusche Sorgen, ob mit meinem Körper ernstlich etwas nicht in Ordnung ist
- TF35* – Oft sind meine Ohrgeräusche so schlimm, dass ich sie nicht ignorieren kann
- TF19* – Ich wünsche mir, jemand würde verstehen, was das überhaupt für ein Problem ist

Faktor 4: „Schlafstörungen“

- ADS11* – Während der letzten Woche habe ich schlecht geschlafen
- ISR20* – Ich habe Schlafprobleme
- TF31* – Mein Hauptproblem ist der Schlaf
- TF4* – Ich wache in der Nacht wegen meiner Ohrgeräusche auf
- TF36* – Wegen der Ohrgeräusche brauche ich länger zum einschlafen
- BBI16* – Müdigkeit
- BSF11* – Ich fühle mich müde
- TF12* – Wegen der Ohrgeräusche wache ich morgens früher auf
- BBI19* – Mattigkeit

Faktor 5: „Angststörung/ Zwangsstörung/ Somatisierung“

- ISR8* – Schon die Vorstellung, dass ich wieder eine Angstattacke erleiden könnte, macht mir Angst
- ISR5* – Ich bekomme unerklärliche Angstattacken oder Angst in Situationen, die anderen Menschen harmlos erscheinen
- ISR6* – In starken Angstsituationen habe ich plötzlich auftretende körperliche Beschwerden, z.B. Herzklopfen/-rasen, Atemnot, Schwindel, Druck auf der Brust, Kloß im Hals, Zittern oder innere Unruhe bzw. Anspannung

- ISR12* – Ich habe das Bedürfnis, wegen unerklärlichen körperlichen Beschwerden zum Arzt zu gehen
- ISR11* – Ich leide unter quälenden, sinnlosen Gedanken oder Handlungen, die mein normales Leben beeinträchtigen
- ISR13* – Ich leide unter der ständigen quälenden Sorge, körperlich krank zu sein
- ISR14* – Verschiedene Ärzte versichern mir, dass ich keine ernsthafte körperliche Erkrankung habe, doch es fällt mir schwer, ihnen zu glauben
- ISR23* – Ich leide unter immer wiederkehrenden Träumen oder Erinnerungen an schreckliche Erlebnisse
- ISR9* – Ich leide unter meinen ständig wiederkehrenden, sinnlosen Gedanken oder Handlungen, gegen die ich mich aber nicht wehren kann (z.B. Hände waschen)
- ISR25* – Meine Gefühle und Erfahrungen empfinde ich auf einmal nicht mehr als meine eigenen
- BBI21* – Magenschmerzen
- BBI2* – Herzklopfen, Herzjagen oder Herzstolpern
- ISR10* – Ich leiste Widerstand gegen immer wiederkehrende, unsinnige Gedanken oder Handlungen, auch wenn mir das nicht immer gelingt
- ISR26* – Die Menschen und meine Umgebung erscheinen mir auf einmal unwirklich, fern, leblos
- BBI3* – Druck- oder Völlegefühl im Leib
- ISR7* – Ich versuche bestimmte Situationen, die mir Angst machen, zu vermeiden
- BBI11* – Kloßgefühl, Engigkeit oder Würgen im Hals
- BBI24* – Anfallsweise Herzbeschwerden
- ISR16* – Viele meiner Gedanken kreisen um das Essen, und ich habe ständig Angst, Gewicht zuzunehmen
- BBI20* – Stiche, Schmerzen oder Ziehen in der Brust

Faktor 6: „Disstress“

- PSQ30* – Sie fühlen sich unter Termindruck
- PSQ16* – Sie fühlen sich gehetzt
- PSQ4* – Sie haben zu viel zu tun
- PSQ2* – Sie haben das Gefühl, dass zu viele Forderungen an Sie gestellt werden
- PSQ29* – Sie haben genug Zeit für sich

- PSQ14* – Sie fühlen sich angespannt
- PSQ15* – Ihre Probleme scheinen sich aufzutürmen
- PSQ26* – Sie fühlen sich mental erschöpft

Faktor 7: „tinnitusbedingte Hörprobleme“

- TF33* – Wegen der Ohrgeräusche ist es für mich schwieriger, einer Unterhaltung zu folgen
- TF14* – Wegen der Ohrgeräusche ist es für mich schwieriger, mehreren Menschen gleichzeitig zuzuhören
- TF9* – Wegen der Ohrgeräusche habe ich Schwierigkeiten zu sagen, woher andere Töne kommen
- TF38* – Wegen der Ohrgeräusche fällt es mir schwerer zu telefonieren
- TF26* – Aufgrund der Ohrgeräusche erscheinen mir die Stimmen anderer Menschen verzerrt
- TF2* – Ich kann keine Musik genießen wegen der Ohrgeräusche
- TF50* – Aufgrund der Ohrgeräusche bin ich unfähig, Radio oder Fernsehen zu genießen
- TF48* – Die Ohrgeräusche haben meine Konzentration beeinträchtigt
- TF15* – Die Ohrgeräusche sind die meiste Zeit laut

Faktor 8: „positive optimistische Stimmung“

- BSF15* – Ich fühle mich heiter
- BSF10* – Ich fühle mich fröhlich
- BSF26* – Ich fühle mich vergnügt
- ADS12* – Während der letzten Woche war ich fröhlich gestimmt
- PSQ25* – Sie sind leichten Herzens
- PSQ21* – Sie haben Spaß
- BSF3* – Ich fühle mich gelöst
- SWOP4* – Ich blicke stets optimistisch in die Zukunft
- SWOP8* – Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen, weil ich mich immer auf meine Fähigkeiten verlassen kann
- ADS16* – Während der letzten Woche habe ich das Leben genossen
- PSQ13* – Sie sind voller Energie
- BSF20* – Ich fühle mich ausgeglichen

- ADS8* – Während der letzten Woche dachte ich voller Hoffnung an die Zukunft
- SWOP9* – Ich sehe stets die guten Seiten der Dinge
- BSF13* – Ich fühle mich überlegt
- BSF27* – Ich fühle mich aufmerksam
- SWOP7* – Auch bei überraschenden Ereignissen glaube ich, dass ich gut damit zurechtkommen werde
- BSF25* – Ich fühle mich hilfsbereit
- SWOP1* – Wenn mir jemand Widerstand leistet, finde ich Mittel und Wege, mich durchzusetzen
- BSF18* – Ich fühle mich verständnisvoll
- SWOP5* – In unerwarteten Situationen weiß ich immer, wie ich mich verhalten muss
- PSQ17* – Sie fühlen sich sicher und geschützt
- BSF2* – Ich fühle mich konzentriert
- ADS4* – Während der letzten Woche kam ich mir genauso gut vor wie andere
- SWOP3* – Es bereitet mir keine Schwierigkeiten, meine Absichten und Ziele zu verwirklichen

3.2.4.4 Reliabilitätsanalyse

Die Konsistenz der aufgestellten Konstrukte wurde mittels Cronbachs α überprüft.

Für die Skala „Depressivität“ liegt Cronbachs α bei 0,954.

Aus der Tabelle 10 wird ersichtlich, dass die Item-Skala Korrelation aller Items $> 0,3$ war. Außerdem lag kein α bei Ausschluss eines Items über dem Gesamt- α von 0,954. Die Reliabilität der Skala „Depressivität“ ist daher als sehr gut einzuschätzen.

Die Skala „Schmerzwahrnehmung“ hatte ein Cronbachs $\alpha = 0,963$.

Die Items korrelierten mit der Skala gut ($> 0,3$). Cronbachs α erhöhte sich beim Weglassen eines Items nicht (Tabelle 11). Auch bei dieser Skala ist die Reliabilität als sehr gut einzuschätzen.

Die Skala „mentale Tinnitusbeeinträchtigung“ wies ebenfalls eine sehr gute interne Konsistenz von Cronbachs $\alpha = 0,919$ auf. Die Item-Skala Korrelationen lagen für alle Items $> 0,3$ (Tabelle 12) und waren damit ausreichend. Auch hier können alle Items in der Skala verbleiben.

Tabelle 10

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Depressivität“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
BSF22	0,745	0,951
BSF9	0,684	0,952
BSF21	0,607	0,953
BSF19	0,569	0,954
BSF28	0,637	0,953
BSF4	0,633	0,953
BSF6	0,698	0,952
BSF30	0,836	0,950
BSF16	0,502	0,954
BSF24	0,827	0,950
BSF8	0,414	0,955
BSF7	0,763	0,951
ADS3	0,668	0,952
ADS6	0,776	0,951
ADS20	0,656	0,952
BSF29	0,730	0,952
ADS18	0,689	0,952
ISR1	0,778	0,951
ISR2	0,731	0,952
BSF23	0,678	0,952
BSF1	0,730	0,952
ADS9	0,588	0,953

Anmerkungen. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. ADS = Allgemeine Depressionsskala. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. $N = 1\ 194$

Die Skala „Schlafstörungen“ besaß ein Cronbachs α von 0,894. Die Item-Skala Korrelationen liegen $> 0,3$ und Cronbachs α würde ohne eines der Items nicht höher liegen (Tabelle 13). Die interne Konsistenz dieser Skala ist als gut zu bewerten.

Tabelle 11

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Schmerzwahrnehmung“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
SES12	0,813	0,960
SES8	0,782	0,960
SES9	0,803	0,960
SES13	0,808	0,960
SES6	0,774	0,960
SES4	0,788	0,960
SES11	0,785	0,960
SES2	0,796	0,960
SES7	0,764	0,961
SES5	0,714	0,961
SES15	0,729	0,961
SES14	0,752	0,961
SES1	0,751	0,961
SES10	0,703	0,961
SES18	0,670	0,961
SES3	0,734	0,961
SES20	0,613	0,962
SES24	0,613	0,962
SES17	0,613	0,962
SES21	0,622	0,962
SES22	0,627	0,962
SES19	0,581	0,962
SES16	0,578	0,962
SES23	0,576	0,962

Anmerkungen. SES = Schmerzempfindungs-Skala. $N = 1268$.

Die Skala „Angststörung/Zwangsstörung/Somatisierung“ hatte eine Reliabilität von Cronbachs $\alpha = 0,911$ und ist damit sehr gut. Auch hier müssen keine Items aus der

Skala ausgeschlossen werden (Tabelle 14).

Tabelle 12

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „mentale Tinnitusbeeinträchtigung“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
TF43	0,588	0,914
TF13	0,697	0,911
TF27	0,664	0,912
TF47	0,637	0,913
TF37	0,587	0,914
TF8	0,652	0,912
TF11	0,583	0,914
TF17	0,663	0,912
TF3	0,540	0,915
TF28	0,608	0,913
TF21	0,558	0,915
TF39	0,651	0,912
TF41	0,621	0,913
TF20	0,562	0,915
TF5	0,474	0,917
TF16	0,511	0,916
TF35	0,529	0,915
TF19	0,578	0,914

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. $N = 3\ 766$.

Die Skala „Disstress“ hatte ein Cronbachs $\alpha = 0,87$ und damit eine gute interne Konsistenz. Aus der Tabelle 15 sind die Item-Skala Korrelationen $> 0,3$ und Cronbachs α der Skala ohne das entsprechende Item.

Die Skala „tinnitusbedingte Hörprobleme“ hatte mit einem Cronbachs $\alpha = 0,867$ ebenfalls eine gute interne Konsistenz. Aus der in Tabelle 16 dargestellten Item-Skala-Statistik geht hervor, dass kein Item aus der Skala entfernt werden musste.

Tabelle 13

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Schlafstörungen“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
ADS11	0,754	0,869
ISR20	0,774	0,868
TF31	0,653	0,879
TF4	0,606	0,883
TF36	0,577	0,884
BBI16	0,697	0,874
BSF11	0,648	0,879
TF12	0,552	0,886
BBI19	0,635	0,880

Anmerkungen. ADS = Allgemeine Depressionsskala. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. TF = Tinnitus-Fragebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. $N = 1\ 187$.

Die Skala „positive optimistische Stimmung“ wies mit Cronbachs $\alpha = 0,945$ eine sehr gute interne Konsistenz auf. Die Items hatten alle eine Item-Skala Korrelation $> 0,3$ und das Entfernen eines Items aus der Skala hätte kein größeres Cronbachs α zur Folge (Tabelle 17).

3.3 Therapieeffekte

Im Folgenden sind die Ergebnisse der zweiten Fragestellung: „Wie verändern sich Tinnitusbelastung, Stresserleben, depressive Belastung und somatische Beschwerden nach der Therapie?“, dargestellt.

Bei der Beschreibung der Therapieeffekte werden zum einen die Mittelwerte der Gesamtstichprobe zu Beginn der Therapie (T1) berichtet. Des Weiteren werden die Ausgangsmittelwerte der Teilstichproben mit Werten für T1 und T2 angegeben, um dann den Therapieeffekt von T1 - T2 zu beurteilen.

3.3.1 Tinnitus-Fragebogen

Zum Zeitpunkt der Aufnahme (T1) hatten die Patient*innen im Mittel einen TF-Gesamtscore von $Mw = 38,14 \pm 17,67$ Punkten. Dabei hatten diejenigen Patient*innen, von denen nur Daten an T1 vorhanden waren mit $Mw = 37,62 \pm 17,9$

Punkten, einen signifikant niedrigeren Wert als Patient*innen mit Werten für T1 und T2 ($M_w = 38,82 \pm 17,3$), $t(3584,58) = -2,09$, $p < 0,05$.

In der Gesamtstichprobe hatten $n = 1\,395$ eine Tinnitusbelastung Grad 1 (37 %), $n = 1155$ einen Grad 2 (30,7 %), $n = 709$ einen Grad 3 (18,8 %) und $n = 507$ einen Grad 4 (13,5 %). In der Teilstichprobe mit Daten für beide Zeitpunkte wiesen 34,5 % einen Grad 1, 32,7 % einen Grad 2, 18,7 % einen Grad 3 und 14 % einen Grad 4 auf.

Tabelle 14

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Angststörung/ Zwangsstörung/ Somatisierung“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
ISR8	0,709	0,900
ISR5	0,710	0,900
ISR6	0,673	0,901
ISR12	0,559	0,904
ISR11	0,676	0,901
ISR13	0,626	0,902
ISR14	0,540	0,904
ISR23	0,570	0,904
ISR9	0,557	0,904
ISR25	0,570	0,904
BBI21	0,461	0,906
BBI2	0,543	0,904
ISR10	0,473	0,907
ISR26	0,570	0,904
BBI3	0,487	0,906
ISR7	0,513	0,906
BBI11	0,513	0,905
BBI24	0,460	0,906
ISR16	0,352	0,909
BBI20	0,515	0,905

Anmerkungen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. $N = 1\,214$.

Tabelle 15

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Disstress“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
PSQ30	0,674	0,845
PSQ16	0,710	0,842
PSQ4	0,607	0,853
PSQ2	0,675	0,846
PSQ29	0,513	0,865
PSQ14	0,589	0,855
PSQ15	0,636	0,850
PSQ26	0,580	0,856

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. $N = 3\ 785$.

Tabelle 16

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „tinnitusbedingte Hörprobleme“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
TF33	0,745	0,839
TF14	0,705	0,842
TF9	0,631	0,850
TF38	0,633	0,850
TF26	0,557	0,857
TF2	0,519	0,860
TF50	0,602	0,853
TF48	0,540	0,859
TF15	0,473	0,865

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. $N = 3\ 766$.

Zum Zeitpunkt der Entlassung (T2) war der TF-Gesamtscore mit $Mw = 32,28 \pm 17,35$ signifikant niedriger, $t(1637) = 27,55$, $p < 0,01$. Nun lag der Anteil an Patient*innen mit einer Tinnitusbelastung von Grad 1 bei 51,5 %, von Grad 2 bei 26,8 %, von Grad 3 bei 13,4 % und von Grad 4 bei 8,2 %.

Tabelle 17

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „positive optimistische Stimmung“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
BSF15	0,772	0,940
BSF10	0,788	0,940
BSF26	0,767	0,940
ADS12	0,749	0,940
PSQ25	0,606	0,942
PSQ21	0,701	0,941
BSF3	0,709	0,941
SWOP4	0,672	0,941
SWOP8	0,615	0,942
ADS16	0,688	0,941
PSQ13	0,655	0,941
BSF20	0,736	0,940
ADS8	0,509	0,943
SWOP9	0,590	0,942
BSF13	0,425	0,945
BSF27	0,619	0,942
SWOP7	0,593	0,942
BSF25	0,417	0,944
SWOP1	0,480	0,943
BSF18	0,520	0,943
SWOP5	0,528	0,943
PSQ17	0,623	0,942
BSF2	0,655	0,941
ADS4	0,588	0,942
SWOP3	0,468	0,944

Anmerkungen. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. ADS = Allgemeine Depressionsskala. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. $N = 2\ 029$.

Bei den $n = 1\,638$ Patient*innen kam es im Durchschnitt zu einer Reduktion von $Mw = 6,54 \pm 9,61$ Punkten im TF-Gesamtscore (T1-T2). Die Verteilung des TF-Gesamtscores ist in Abbildung 11 dargestellt.

Auch in den Unterskalen „Emotionale Belastung“, „Kognitive Belastung“, „Psychologische Belastung“, „Penetranz des Tinnitus“, „Hörprobleme“ und „Schlafstörungen“ lagen signifikante Reduktionen der Punktzahlen über die Zeit vor (Tabelle 18). Lediglich in der Unterskala „Somatische Beschwerden“ war die Reduktion im Mittel nicht signifikant.

3.3.2 Perceived Stress Questionnaire

Zu Beginn lag der PSQ-Gesamtscore im Mittel bei $Mw = 0,43 \pm 0,18$. In den Unterskalen lag die Gesamtstichprobe im Mittel bei $Mw = 0,36 \pm 0,23$ für „Sorgen“, $Mw = 0,54 \pm 0,23$ für „Anspannung“, $Mw = 0,499 \pm 0,23$ für „Freude“ und $Mw = 0,45 \pm 0,23$ für „Anforderungen“.

Die Patient*innen mit Werten für beide Messzeitpunkte hatten zu Beginn einen PSQ-Gesamtscore von $Mw = 0,46 \pm 0,18$, der um 0,05 Punkte signifikant höher war als bei Patient*innen ohne Werten für T2, $t(3\,783) = -8,9$, $p < 0,01$. Der Mittelwert für die Unterskala „Sorgen“ lag bei diesen Patient*innen mit $Mw = 0,39 \pm 0,23$ um 0,05 Punkte signifikant höher, $t(3\,783) = -6,35$, $p < 0,01$. Die Mittelwerte der Unterskalen „Anspannungen“ ($Mw = 0,57 \pm 0,23$) und „Anforderungen“ ($Mw = 0,49 \pm 0,23$) lagen ebenfalls mit 0,06, $t(3\,783) = -8,09$ bzw. 0,07 Punkten signifikant höher, $t(3\,783) = -9,27$ ($p < 0,01$). In der Unterskala „Freude“ erreichten sie mit $Mw = 0,48 \pm 0,23$ einen um 0,26 Punkte signifikant niedrigeren Mittelwert, $t(3\,783) = 3,49$, $p < 0,01$.

Nach der Therapie war der Mittelwert für den PSQ-Gesamtscore ($Mw = 0,43 \pm 0,19$) um 0,03 Punkte signifikant kleiner, $t(1\,679) = 13,16$, $p < 0,01$. Die Verteilungen des PSQ-Gesamtscores sind in Abbildung 12 dargestellt.

Auch die Mittelwerte in den Unterskalen für „Sorgen“, „Anspannung“ und „Anforderungen“ waren signifikant niedriger (Tabelle 19). In der Unterskala „Freude“ konnte eine signifikante Steigerung festgestellt werden.

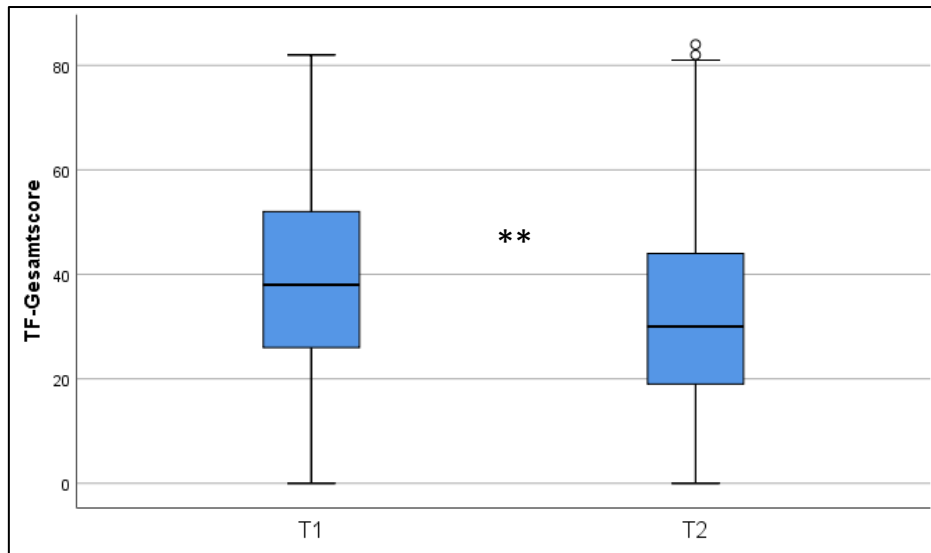


Abbildung 11. Verteilung des TF-Gesamtscores vor und nach der Therapie.

$N = 1\,638$. ° milde Ausreißer. ** $p < 0,01$.

Tabelle 18

Vergleich der Mittelwerte in den Unterskalen des TF vor und nach der Therapie.

TF-Skalen	T1		T2		$t(1637)$	p
	Mw	SD	Mw	SD		
Emotionale Belastung	10,8	5,7	8,45	5,48	26,3	< 0,001
Kognitive Belastung	6,86	4,07	5,03	3,91	27,38	< 0,001
Psychologische Belastung	17,66	9,35	13,48	9,03	29,61	< 0,001
Penetranz des Tinnitus	10,35	3,66	8,87	3,88	24,33	< 0,001
Hörprobleme	5,19	3,73	4,69	3,6	9,87	< 0,001
Schlafstörungen	3,45	2,55	3,1	2,55	10,51	< 0,001
Somatische Beschwerden	2,17	1,95	2,15	1,93	0,82	0,41

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung.

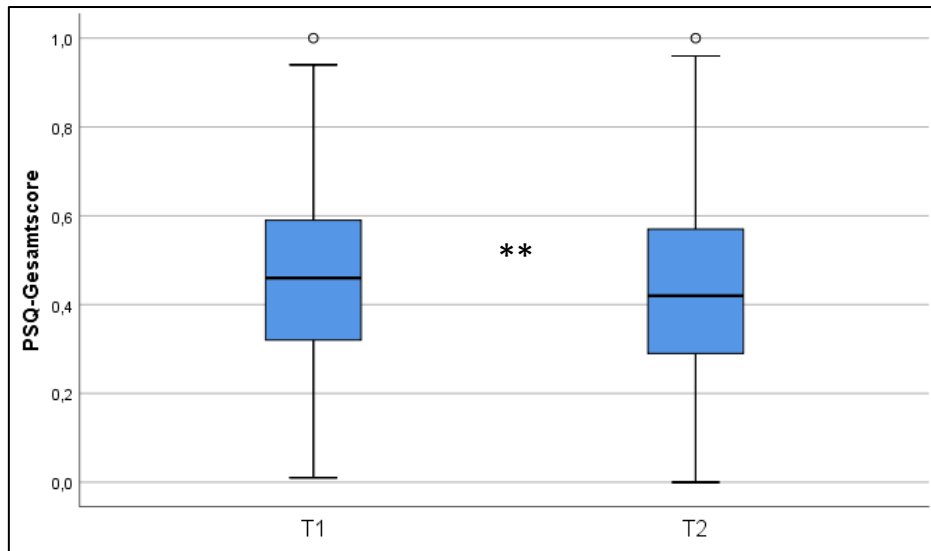


Abbildung 12. Verteilung des PSQ-Gesamtscores vor und nach der Therapie.

$N = 1\,680$. ° milde Ausreißer. ** $p < 0,01$.

Tabelle 19

Vergleich der Mittelwerte in den Unterskalen des PSQ vor und nach der Therapie.

PSQ-Skalen	T1		T2		t(1679)	p
	Mw	SD	Mw	SD		
Sorgen	0,391	0,23	0,359	0,23	9,59	< 0,001
Anspannung	0,573	0,23	0,522	0,23	14,59	< 0,001
Freude	0,484	0,23	0,513	0,24	-8,52	< 0,001
Anforderungen	0,492	0,24	0,467	0,23	7,93	< 0,001

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung.

3.3.3 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus

Hier lagen die Mittelwerte der Gesamtstichprobe an T1 für „Selbstwirksamkeit“ bei $Mw = 2,78 \pm 0,59$, für „Optimismus“ bei $Mw = 2,74 \pm 0,77$ und „Pessimismus“ bei $Mw = 2,15 \pm 0,73$.

Patient*innen mit Daten für T1 und T2 hatten für „Selbstwirksamkeit“ im Mittel einen Wert von $Mw = 2,77 \pm 0,57$ und für „Optimismus“ $Mw = 2,73 \pm 0,75$. Die Unterschiede in „Selbstwirksamkeit“, $t(603,02) = 0,71$, $p = 0,48$, und „Optimismus“ an T1 waren nicht signifikant, $t(611,99) = 0,81$, $p = 0,42$.

Der durchschnittlich Wert für „Pessimismus“ von Patient*innen mit Werten für T1 und T2 lag bei $Mw = 2,13 \pm 0,71$ und war im Mittel 0,11 Punkte signifikant niedriger als bei Patient*innen ohne Werte für T2, $t(611,15) = 2,66, p < 0,01$.

An T2 konnten gegenüber T1 signifikante Steigerungen in „Selbstwirksamkeit“, $t(1\ 669) = -7,12, p < 0,01$, und „Optimismus“, $t(1669) = -7,77, p < 0,01$, beobachtet werden. Die Zunahme in „Pessimismus“ hingegen war nicht signifikant, $t(1\ 669) = -0,31, p = 0,754$. Die Verteilungen der SWOP-Skalen sind in Abbildung 13 dargestellt.

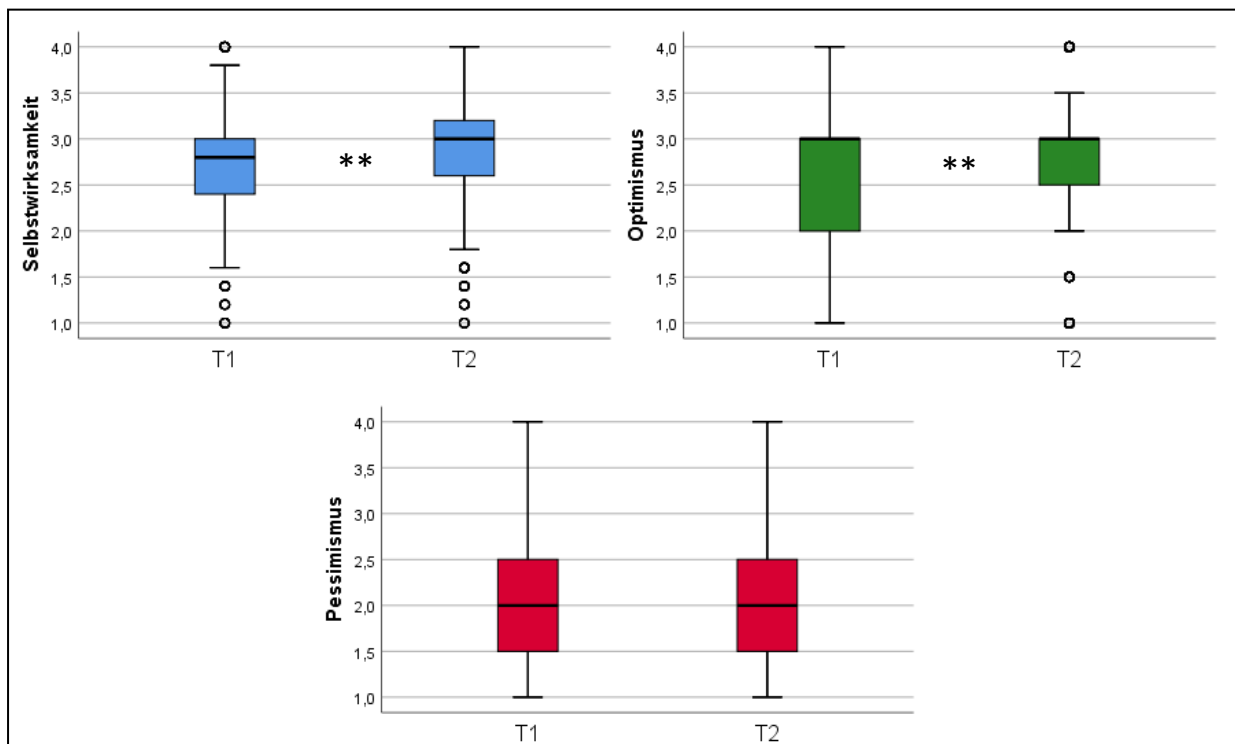


Abbildung 13. Verteilung der SWOP-Skalen vor und nach der Therapie.

$N = 1670$. ° milde Ausreißer. ** $p < 0,01$.

3.3.4 Allgemeine Depressionsskala

Die Gesamtstichprobe hatte bei T1 einen ADS-Gesamtscore von $Mw = 17,87 \pm 11,44$. Von diesen Patient*innen wiesen 29,2% einen kritischen Wert > 23 auf. Patient*innen mit Daten für T1 und T2 hatten im Mittel mit $Mw = 17,90 \pm 11,85$ keine signifikant unterschiedlichen Werte an T1 im Vergleich zu Patienten mit fehlenden Werten für T2, $t(3\ 285,45) = -0,13, p = 0,89$.

Der ADS-Gesamtscore lag an T2 mit $Mw = 12,94 \pm 10,73$ im Mittel um 4,97 Punkte signifikant niedriger gegenüber T1, $t(1\ 579) = 24,05, p < 0,01$ (Abbildung 14).

Nun befanden sich nur noch 16,1% über dem kritischen Wert.

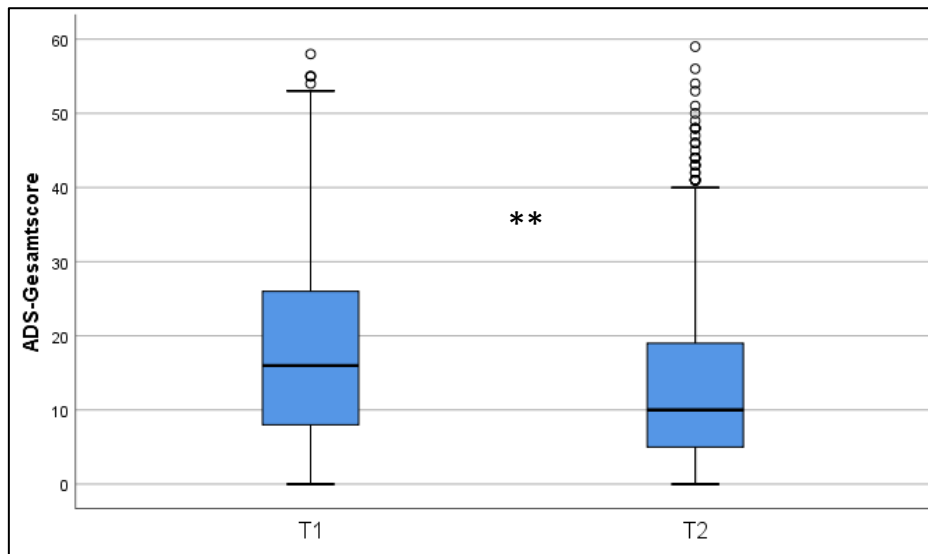


Abbildung 14. Verteilung des ADS-Gesamtscores vor und nach der Therapie.

$N = 1\,580$. ° milde Ausreißer. ** $p < 0,01$.

3.3.5 Berliner Stimmungsfragebogen

Die Mittelwerte der Skalen für die Gesamtstichprobe lagen an T1 bei

Mw = $1,35 \pm 0,95$ für „Gehobene Stimmung“, Mw = $2,09 \pm 0,77$ für „Engagement“,
 Mw = $0,79 \pm 0,74$ für „Ärger“, Mw = $1,21 \pm 0,93$ für „Ängstliche Depressivität“,
 Mw = $1,61 \pm 1,0$ für „Müdigkeit“ und Mw = $0,63 \pm 0,71$ für „Teilnahmslosigkeit“.

Vergleicht man die Mittelwerte der Patient*innen an T1, bei denen keine Werte an T2 vorlagen ($n = 457$) mit den Mittelwerten der restlichen Stichprobe, ergibt nur die Skala „Müdigkeit“ mit Mw = $1,46 \pm 1,02$ ein signifikant kleineres Ergebnis, $t(2\,062) = -3,61$, $p < 0,01$. Der Mittelwert ist hierbei bei Patient*innen mit fehlenden Werten für T2 um 0,19 Punkte kleiner.

Vergleicht man die Werte der Skalen zwischen T1 und T2 war in „Gehobene Stimmung“ und „Engagement“ eine signifikante Zunahme der Werte über die Zeit von 0,46 bei „Gehobene Stimmung“ und um 0,18 Punkte für „Engagement“ zu beobachten (Tabelle 20).

Zu signifikanten Reduktionen der Punktzahlen kam es in den Skalen „Ärger“ (0,18), „Ängstliche Depressivität“ (0,27), „Müdigkeit“ (0,37) und „Teilnahmslosigkeit“ (0,16). In Abbildung 15 ist die Verteilung der Skalen dargestellt.

Tabelle 20

Vergleich der Mittelwerte der BSF-Skalen vor und nach der Therapie.

BSF-Skalen	T1		T2		t(1606)	p
	Mw	SD	Mw	SD		
Gehobene Stimmung	1,35	0,93	1,81	1,01	-25,88	< 0,001
Engagement	2,08	0,75	2,26	0,77	-11,79	< 0,001
Ärger	0,80	0,74	0,62	0,70	12,32	< 0,001
Ängstliche Depressivität	1,21	0,92	0,94	0,90	16,95	< 0,001
Müdigkeit	1,65	1,0	1,28	1,0	19,14	< 0,001
Teilnahmslosigkeit	0,63	0,70	0,47	0,64	11,88	< 0,001

Anmerkungen. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung.

3.3.6 Berliner Beschwerdeinventar

In der Gesamtstichprobe lagen die Mittelwerte der Skalen zu Beginn bei $Mw = 9,03 \pm 5,89$ für „Erschöpfung“, $Mw = 3,29 \pm 3,81$ für „Oberbauchschmerzen“, $Mw = 8,98 \pm 5,4$ für „Gliederschmerzen“ und $Mw = 3,57 \pm 4,02$ für „Herzbeschwerden“. Für den „Gesamtbeschwerdedruck“, der sich aus den vier Beschwerdeskalen ergibt, lag der Mittelwert zu Beginn bei $Mw = 24,87 \pm 15,83$.

Die Patienten mit Werten für beide Messzeitpunkte unterschieden sich nur in der Skala „Herzbeschwerden“ von der übrigen Stichprobe signifikant, $t(648,13) = 2,25$, $p < 0,05$. Die Mittelwerte sind in Tabelle 21 aufgeführt.

Im „Gesamtbeschwerdedruck“ kam es im Mittel zu einer Reduktion von $Mw = 24,79 \pm 15,18$ um 2,72 Punkte, $t(1\ 590) = 11,12$, $p < 0,01$. Die Verteilung des „Gesamtbeschwerdedrucks“ ist in Abbildung 16 dargestellt. In der Beschwerdeskala „Erschöpfung“ lag die Reduktion bei 1,06 Punkten, in „Oberbauchschmerzen“ bei 0,56 Punkten, in „Gliederschmerzen“ bei 0,67 Punkten und in „Herzbeschwerden“ bei 0,43 Punkten (Tabelle 21).

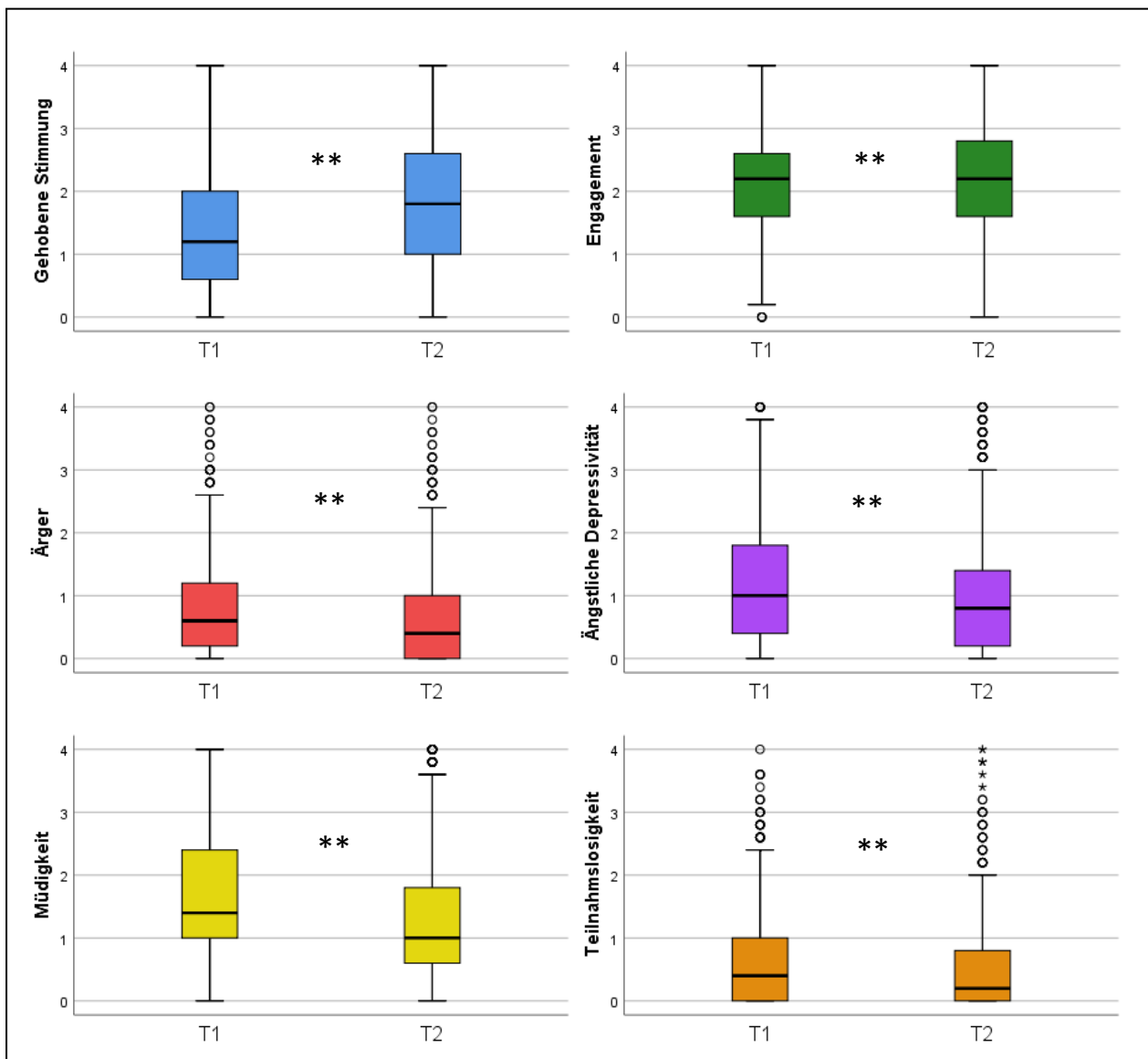


Abbildung 15. Verteilung der BSF-Skalen vor und nach der Therapie.

N = 1 607. ° milde Ausreißer. * extreme Ausreißer. ** $p < 0,01$.

Tabelle 21

Vergleich der Mittelwerte der BBI-Skalen vor und nach der Therapie.

BBI-Skalen	T1		T2		t(1590)	p
	Mw	SD	Mw	SD		
Erschöpfung	9,10	5,79	8,05	6,01	11,06	< 0,001
Oberbauchschmerzen	3,27	3,71	2,70	3,52	8,73	< 0,001
Gliederschmerzen	8,97	5,24	8,30	5,41	8,16	< 0,001
Herzbeschwerden	3,45	3,79	3,02	3,76	6,36	< 0,001

Anmerkungen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung.

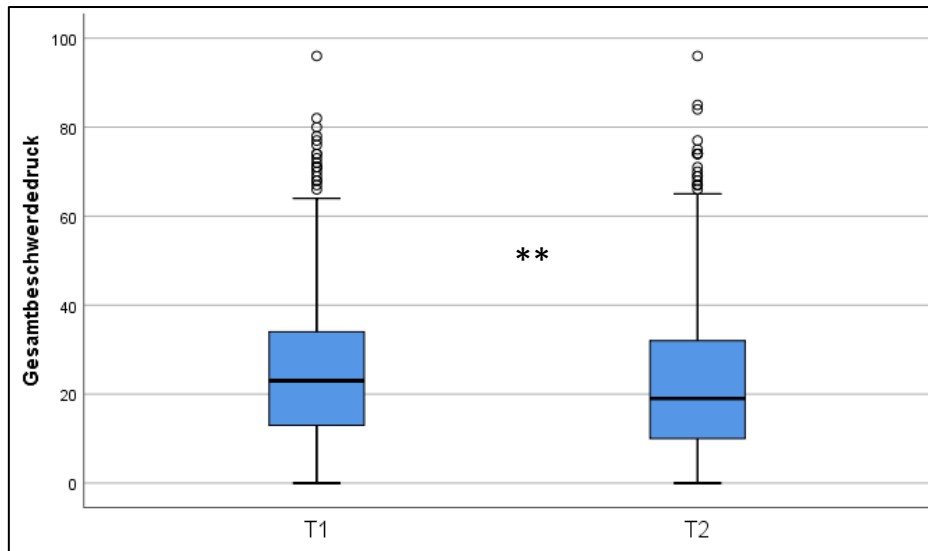


Abbildung 16. Verteilung des BBI-Gesamtbeschwerdedrucks vor und nach der Therapie.

$N = 1\,591$. ° milde Ausreißer. ** $p < 0,01$.

3.3.7 ICD-10-Symptom-Rating

Die Werte der Gesamtstichprobe in den Unterskalen lagen an T1 im Mittel bei $Mw = 1,19 \pm 0,92$ für „Depression“, bei $Mw = 0,93 \pm 0,91$ für „Angst“, bei $Mw = 0,79 \pm 0,87$ für „Zwang“, bei $Mw = 0,63 \pm 0,81$ für „Somatisierung“ und bei $Mw = 0,68 \pm 0,82$ für „Essstörungen“. In der ISR-Gesamtscore lag der Mittelwert bei $Mw = 0,82 \pm 0,6$.

Patient*innen mit Werten für T1 und T2 hatten zu Beginn einen ISR-Gesamtscore von $Mw = 0,81 \pm 0,57$. In den Skalen lagen zu Beginn keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zur restlichen Stichprobe vor. Die Mittelwerte der Unterskalen sind in Tabelle 22 aufgeführt.

An T2 lag die Stichprobe im ISR-Gesamtscore im Mittel bei $Mw = 0,76 \pm 0,59$ und ist damit um 0,05 Punkte signifikant kleiner als an T1, $t(977) = 4,43$, $p < 0,01$. Die Verteilung des Gesamtscores ist in Abbildung 17 dargestellt. In der Skala „Depression“ kam es zu einer signifikanten Reduktion von 0,15 Punkten. Auch in den Skalen „Angst“ (um 0,05 Punkte) und „Essstörungen“ (um 0,04 Punkte) kam es zu einer signifikanten Reduktion (Tabelle 22).

Nicht signifikant waren die Änderungen in den Skalen „Zwang“ und „Somatisierung“.

Tabelle 22

Vergleich der Mittelwerte der ISR-Skalen vor und nach der Therapie.

ISR-Skalen	T1		T2		t(977)	p
	Mw	SD	Mw	SD		
Depression	1,18	0,91	1,03	0,92	7,67	< 0,001
Angst	0,94	0,90	0,89	0,91	2,49	0,013
Zwang	0,79	0,86	0,80	0,84	-0,72	0,47
Somatisierung	0,60	0,79	0,58	0,78	1,0	0,32
Essstörungen	0,68	0,80	0,64	0,82	2,42	0,016

Anmerkungen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung.

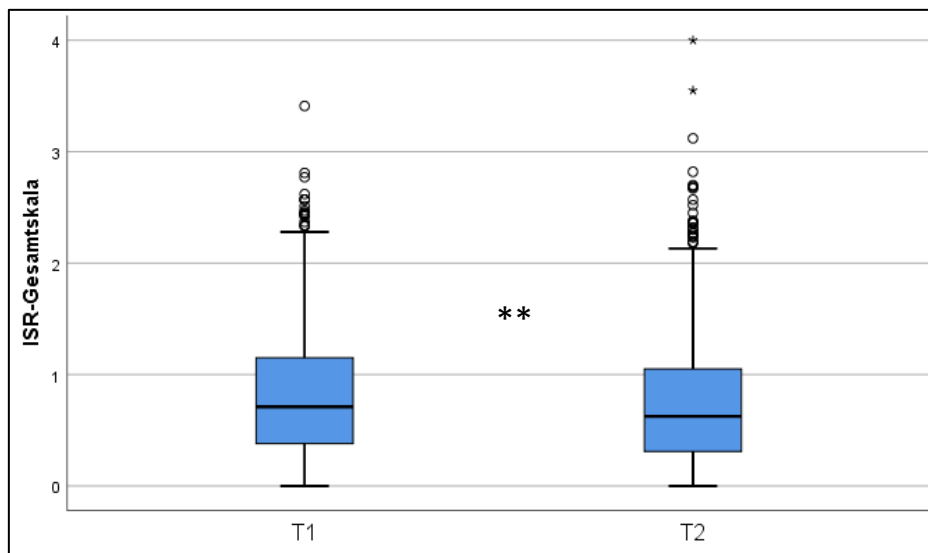


Abbildung 17. Verteilung des ISR-Gesamtscores vor und nach der Therapie.

N = 978. ° milde Ausreißer. * extreme Ausreißer. ** $p < 0,01$.

3.3.8 Schmerzempfindungs-Skala

Die affektive Schmerzempfindung (SES-affektiv) der Gesamtstichprobe lag zu Beginn bei $Mw = 24,3 \pm 10,15$ und die sensorische Schmerzempfindung (SES-sensorisch) bei $Mw = 13,78 \pm 5,16$. Bei den Patient*innen mit Werten für beide Zeitpunkte beliefen sich die Werte bei T1 auf $Mw = 24,16 \pm 9,99$ für „SES-affektiv“ und $Mw = 13,7 \pm 4,97$ für „SES-sensorisch“ und unterschieden sich hierbei nicht signifikant in SES-affektiv ($p = 0,303$) und SES-sensorisch ($p = 0,286$) von den Patient*innen ohne Werte für T2.

Der Vergleich von T1 zu T2 ergab eine signifikante Reduktion von 1,47 Punkten in „SES-affektiv“ über die Zeit, $t(1\ 045) = 6,69$, $p < 0,01$. In „SES-sensorisch“ kam es jedoch zu keiner signifikanten Änderung, $t(1\ 045) = 0,77$, $p = 0,442$. Die Verteilung der Skalen ist in Abbildung 18 dargestellt.

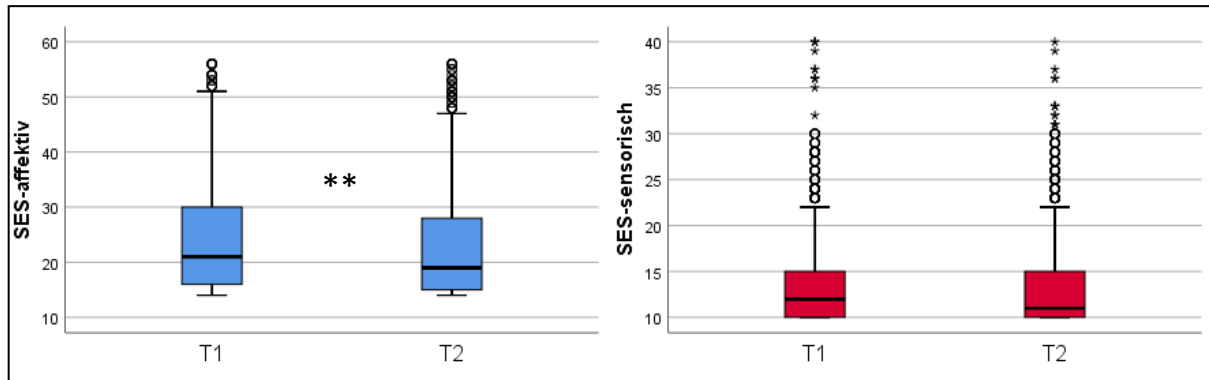


Abbildung 18. Verteilung der SES-Skalen vor und nach der Therapie.

$N = 1\ 046$. ° milde Ausreißer. * extreme Ausreißer. ** $p < 0,01$.

3.4 Einflussfaktoren auf den Therapieeffekt

Dieser Punkt dient der Beantwortung der dritten Fragestellung: Welche demographischen Eigenschaften und psychologischen Faktoren wirken sich auf die Veränderung der Tinnitusbelastung nach der Therapie aus?

Die Untersuchung des Therapieeffekts bezieht sich auf die Differenz im TF-Gesamtscore von T1 - T2. Als Einflussfaktoren wurden erneut die soziodemographischen Eigenschaften und die Ausprägung der psychometrischen Fragebögen zu T1 gewählt.

3.4.1 Soziodemographische Eigenschaften

Es erfolgte die Berechnung von einfaktoriellen ANOVAs mit Alter, Schulabschluss, Tinnitusdauer und Anzahl konsultierter Ärzt*innen als unabhängige Variable und dem TF-Gesamtscore (T1 - T2) als abhängige Variable. Für Geschlecht, Partnerschaft und Berufstätigkeit wurde der Zweistichproben-t-Test für unabhängige Stichproben verwendet.

Die Grundlage der folgenden Berechnungen und Angaben waren die Daten von $n = 1\ 638$ Patient*innen mit gültigen Werten für den TF-Gesamtscore an beiden Messzeitpunkten und die soziodemographischen Daten.

Dabei konnten in keinem der erhobenen Eigenschaften signifikante Unterschiede in der Änderung des TF-Gesamtscores von T1 zu T2 beobachtet werden.

3.4.1.1 Geschlecht und Alter

Die $n = 797$ männlichen Patienten hatten im Schnitt eine Reduktion von $Mw = 6,21 \pm 9,49$ Punkten im TF-Gesamtscore. Die weiblichen Patientinnen hatten im Mittel eine etwas stärkere Reduktion mit $Mw = 6,85 \pm 9,71$ Punkten im TF-Gesamtscore. Dieser Unterschied war aber nicht statistisch signifikant, $t(1\ 636) = -1,367$, $p = 0,172$.

Bei den Altersgruppen ist in der Gruppe mit dem niedrigsten Alter die größte mittlere Abnahme im TF-Gesamtscore zu verzeichnen. In den anderen Altersgruppen ist die Änderung sehr ähnlich (Tabelle 23). Der Levene-Test ergab eine Varianzhomogenität ($p = 0,086$). Die ANOVA zeigte jedoch, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht statistisch signifikant waren, $F(3, 1\ 634) = 1,201$, $p = 0,308$ (Abbildung 19).

Tabelle 23

Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1-T2) der Altersgruppen.

Altersgruppe	n	Mw TF-Gesamtscore (T1-T2)	SD
sehr niedrig	388	7,32	8,80
niedrig	448	6,42	9,23
hoch	444	6,13	10,38
sehr hoch	358	6,35	9,88

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung. $N = 1\ 638$.

3.4.1.2 Partnerschaft

In der betrachteten Teilstichprobe waren $n = 1\ 199$ Patient*innen in einer Partnerschaft und $n = 439$ nicht. Die Änderung im TF-Gesamtscore bei den Patient*innen mit Partner lag im Mittel bei $Mw = 6,61 \pm 9,63$ und ist vergleichbar mit der Änderung der Patient*innen ohne Partner ($Mw = 6,34 \pm 9,54$). Der Unterschied war nicht statistisch signifikant, $t(1\ 636) = 0,497$, $p = 0,619$.

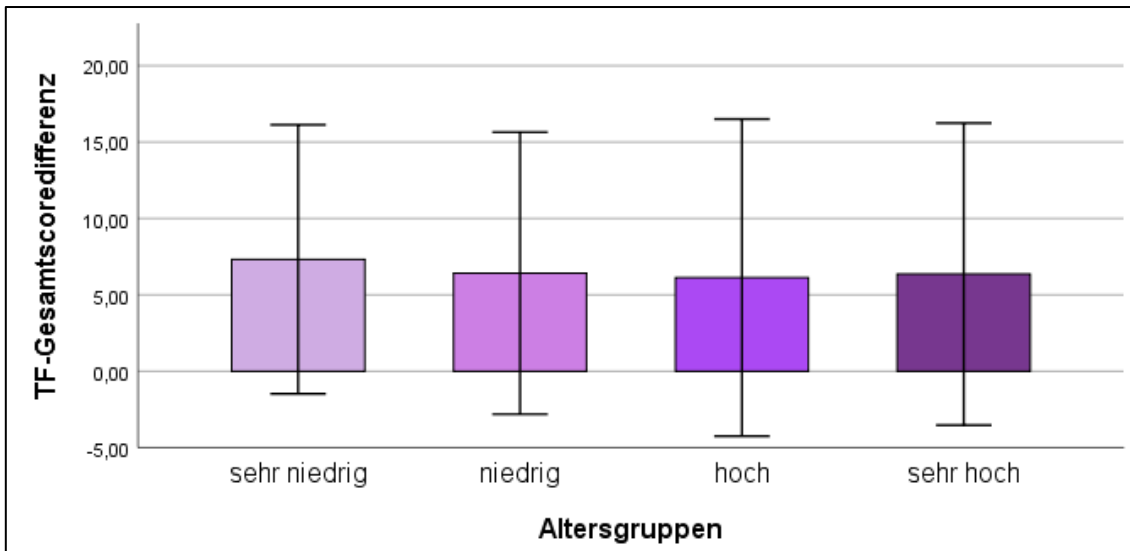


Abbildung 19. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1 - T2) mit Mw und SD nach Altersgruppen. Sehr niedrig: 18 - 42 Jahre, niedrig: 43 - 51 Jahre, hoch: 52 - 59 Jahre und sehr hoch: > 59 Jahre. $N = 1\ 638$.

3.4.1.3 Schulabschluss

Die größte Änderung im TF-Gesamtscore war bei den Patient*innen ohne Schulabschluss zu beobachten, gefolgt von den Patient*innen mit Fachabitur (Tabelle 24). Der Levene-Test zeigte eine Verletzung der Varianzhomogenität ($p = 0,025$). Die Gruppenunterschiede waren nicht statistisch signifikant, Welch-Test $F(3, 59,536) = 0,873, p = 0,486$ (Abbildung 20).

Tabelle 24

Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1-T2) nach Schulabschluss.

Schulabschluss	n	Mw TF-Gesamtscore (T1-T2)	SD
Abitur	772	6,77	9,19
Fachabitur	186	7,09	9,23
Mittlere Reife	476	6,36	10,04
Volks- oder Hauptschulabschluss	195	5,46	9,94
ohne	9	8,22	18,69

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung. $N = 1\ 638$.

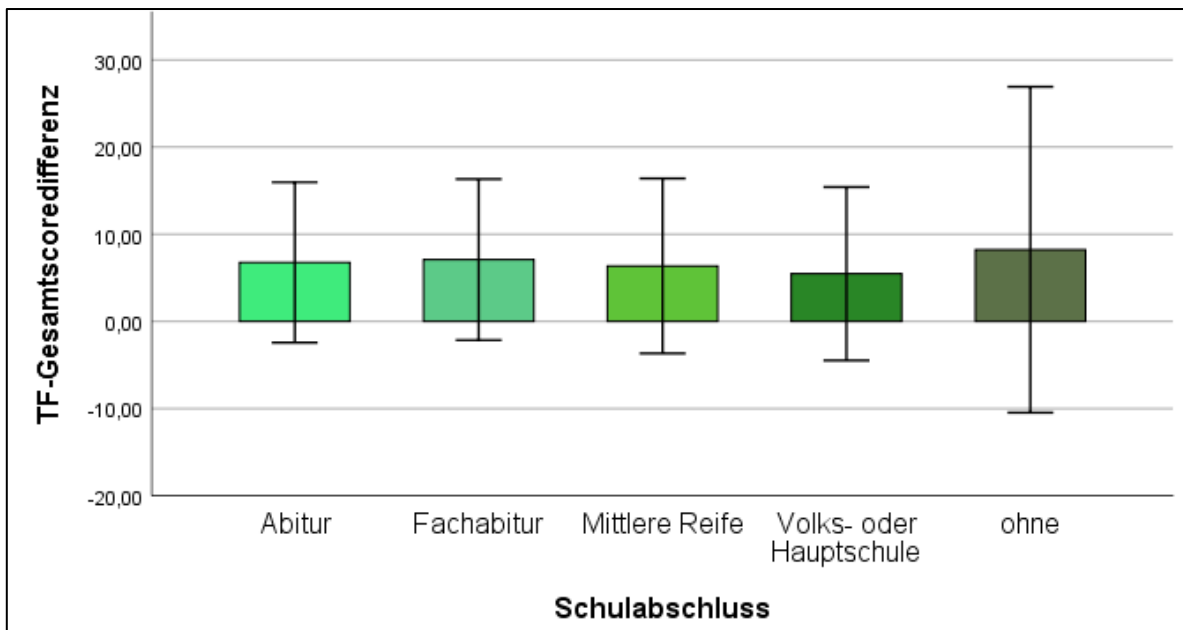


Abbildung 20. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1-T2) mit Mw und SD nach Schulabschluss. $N = 1\ 638$.

3.4.1.4 Berufstätigkeit

Von den betrachteten Patient*innen war $n = 1\ 173$ berufstätig und $n = 465$ nicht. Die durchschnittliche Reduktion von $Mw = 6,61 \pm 9,44$ im TF-Gesamtscore bei den berufstätigen war ähnlich der Änderung der nicht-berufstätigen mit $Mw = 6,35 \pm 10,01$. Auch hier war der Unterschied nicht statistisch signifikant, $t(1636) = 0,494$, $p = 0,621$.

3.4.1.5 Tinnitusdauer

Wie in Tabelle 25 dargestellt, zeigten bei der Tinnitusdauer die Patient*innen mit geringerer Dauer (<0,5 und 0,5 – 1 Jahr) im Mittel die größten Reduktionen im TF-Gesamtscore wohingegen die Patient*innen mit der längsten Dauer (> 5 Jahre) im Mittel die geringste Änderung aufwiesen. Bei Varianzhomogenität ($p = 0,354$) waren die Gruppenunterschiede nicht statistisch signifikant, $F(4, 1\ 633) = 2,148$, $p = 0,073$ (Abbildung 21).

3.4.1.6 Anzahl konsultierter Ärzt*innen

Die größte durchschnittliche Änderung im TF-Gesamtscore lag bei den Patienten mit vier und fünf konsultierten Ärzt*innen vor (Tabelle 26). Die geringste durchschnittliche Änderung hatten Patient*innen mit einem konsultierten Arzt. Bei vorliegender

Varianzhomogenität ($p = 0,227$) waren die Unterschiede auch hier nicht statistisch signifikant, $F(5, 1\ 632) = 1,586$, $p = 0,161$ (Abbildung 22).

Tabelle 25

Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1-T2) nach Tinnitusdauer.

Tinnitusdauer	n	Mw TF-Gesamtscore (T1-T2)	SD
< 0,5 Jahre	210	7,08	9,38
0,5 – 1 Jahr	328	7,39	9,64
1 – 2 Jahre	266	6,92	9,23
2 – 5 Jahre	286	6,55	10,36
> 5 Jahre	548	5,63	9,40

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung. $N = 1\ 638$.

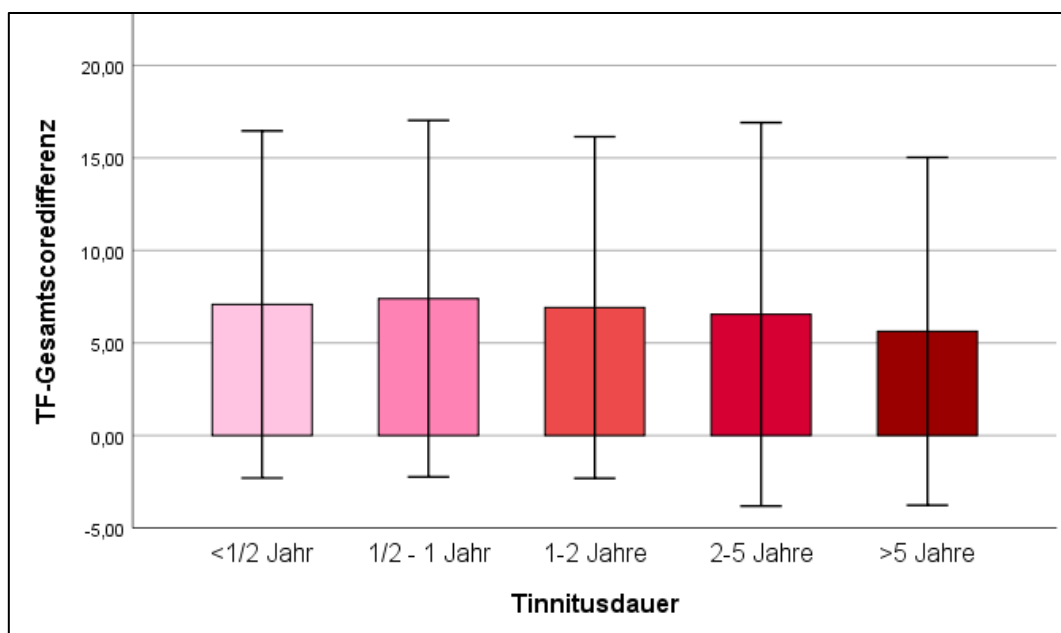


Abbildung 21. Vergleich der TF-Gesamtscoresdifferenz (T1-T2) mit Mw und SD nach Tinnitusdauer. $N = 1\ 638$.

3.4.2 Komorbiditäten

Es erfolgt die Betrachtung des Zusammenhangs der Veränderung in der Tinnitusbelastung nach der Therapie mit dem Stresserleben, der depressiven Belastung und den somatischen Beschwerden vor der Therapie. Dazu wurde die Pearson Korrelationen r verwendet. Korreliert wurde die TF-Gesamtscoredifferenz

(T1 - T2) mit den Gesamtscores und Unterskalen der psychometrischen Fragebögen für Stresserleben (PSQ, SWOP), depressive Belastung (ADS, BSF) und somatische Beschwerden (BBI, ISR und SES) zu T1.

Tabelle 26

Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2) nach Anzahl konsultierter Ärzt*innen.

Anzahl konsultierter Ärzt*innen	n	Mw TF-Gesamtscore (T1-T2)	SD
1	317	5,56	9,29
2	488	6,99	8,85
3	359	5,99	9,61
4	223	7,44	10,72
5	87	7,17	11,92
> 5	164	6,72	9,34

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. Mw = Mittelwert. SD = Standardabweichung. N = 1 638.

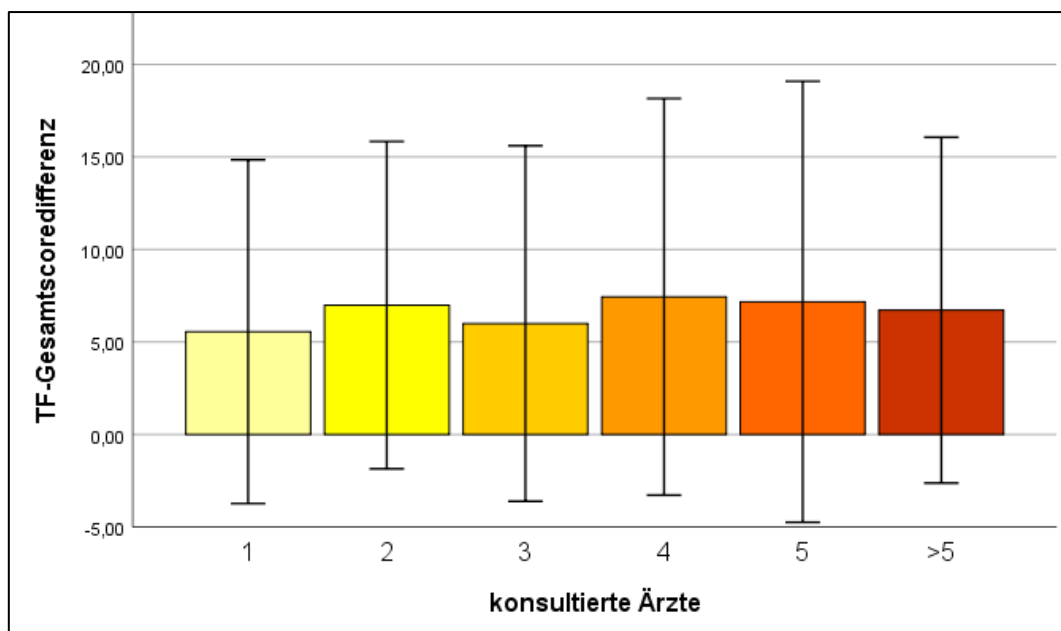


Abbildung 22. Vergleich der TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2) mit Mw und SD nach Anzahl konsultierter Ärzt*innen. N = 1 638.

3.4.2.1 Perceived Stress Questionnaire

Grundlage der Berechnung waren die Daten von $n = 1\,637$ Patient*innen. Die Skalen des PSQ zeigten einen signifikanten korrelativen Zusammenhang mit der Änderung im TF-Gesamtscore (Tabelle 27). Dabei war der Zusammenhang in der Skala „Anspannung“ am größten. Patient*innen mit hohen Werten in „Freude“ änderten sich weniger stark im TF-Gesamtscore. Insgesamt ist die Stärke der Korrelationen als gering zu beurteilen.

Tabelle 27

Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des PSQ.

	TF-Gesamtscoredifferenz (T1-T2)
PSQ-Gesamtscore	0,107**
Sorgen	0,074**
Anspannung	0,125**
Freude	-0,074**
Anforderungen	0,087**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. $N = 1\,637$.

** $p < 0,01$.

3.4.2.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus

Zur Untersuchung des Zusammenhangs des SWOP mit der Änderung im TF-Gesamtscore konnten die Daten von $n = 1\,625$ Patient*innen genutzt werden. Hier zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang der Skalen „Optimismus“ und „Pessimismus“ mit der Änderung im TF-Gesamtscore. Dabei korrelierte die Skala „Optimismus“ negativ und die Skala „Pessimismus“ positiv mit der Differenz des TF-Gesamtscores. Die Korrelation in der Skala „Selbstwirksamkeit“ war jedoch nicht statistisch signifikant. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 28 aufgeführt. Die Stärke der Korrelation ist als gering einzuschätzen.

Tabelle 28

Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des SWOP.

	TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2)
Selbstwirksamkeit	-0,012
Optimismus	-0,055*
Pessimismus	0,051*

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. $N = 1\ 625$.

* $p < 0,05$

3.4.2.3 Allgemeine Depressionsskala

Bei $n = 1546$ Patient*innen zeigte sich ein geringer positiver Zusammenhang zwischen der Änderung im TF-Gesamtscore und dem ADS-Gesamtscore, $r(1\ 544) = 0,076$, $p < 0,01$.

3.4.2.4 Berliner Stimmungsfragebogen

Die Korrelation des BSF mit der Änderung im TF-Gesamtscore konnte anhand von $n = 1\ 609$ Patient*innen berechnet werden. Die Korrelationskoeffizienten sind der Tabelle 29 zu entnehmen. Alle Skalen korrelierten schwach mit der Änderung im TF-Gesamtscore. Der größte Effekt zeigte sich in den Skalen „Ärger“ und „ängstliche Depressivität“. Die Skalen „gehobene Stimmung“ und „Engagement“ wiesen negative korrelative Zusammenhänge mit der Differenz des TF-Gesamtscores auf.

3.4.2.5 Berliner Beschwerdeinventar

Zur Berechnung der Korrelation der BBI-Skalen mit der Änderung im TF-Gesamtscore konnten die Daten von $n = 1\ 598$ Patient*innen herangezogen werden. Die Skalen „Erschöpfung“ und der BBI-Gesamtscore „Gesamtbeschwerdedruck“ zeigten signifikante Korrelationen mit geringem Effekt. Die übrigen Skalen korrelierten nicht statistisch signifikant (Tabelle 30).

Tabelle 29

Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des BSF.

	TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2)
gehobene Stimmung	-0,076**
Engagement	-0,061*
Ärger	0,1**
ängstliche Depressivität	0,104**
Müdigkeit	0,085**
Teilnahmslosigkeit	0,078**

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. $N = 1\ 609$.

** $p < 0,01$. * $p < 0,05$

Tabelle 30

Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des BBI.

	TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2)
Erschöpfung	0,082**
Oberbauchschmerz	0,02
Gliederschmerz	0,03
Herzbeschwerden	0,026
Gesamtbeschwerdedruck	0,053*

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. $N = 1\ 598$.

** $p < 0,01$. * $p < 0,05$

3.4.2.6 ICD-10-Symptom-Rating

Zur Berechnung lagen Daten von $n = 1\ 056$ Patient*innen vor. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Änderung im TF-Gesamtscore zeigte sich in der ISR-Skala „Depression“ und dem ISR-Gesamtscore. Der Effekt ist in der Skala „Depression“ am größten. Die übrigen Skalen korrelieren nicht signifikant mit der

Differenz des TF-Gesamtscores. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 31 aufgeführt.

Tabelle 31

Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen des ISR.

	TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2)
Depression	0,104**
Angst	0,021
Zwang	0,054
Somatisierung	0,011
Essstörungen	0,04
ISR-Gesamtscore	0,063*

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. $N = 1\ 056$.

** $p < 0,01$. * $p < 0,05$

3.4.2.7 Schmerzempfindungs-Skala

Hier lagen Daten von $n = 1\ 100$ Patient*innen vor. Bei der Skala der affektiven Schmerzwahrnehmung ergab sich ein positiver signifikanter Zusammenhang mit der Änderung des TF-Gesamtscores (Tabelle 32). Dieser war von geringem Effekt. Die Skala der sensorischen Schmerzwahrnehmung korrelierte nicht statistisch signifikant.

Tabelle 32

Pearson Korrelationskoeffizienten der TF-Gesamtscoredifferenz und der Skalen der SES.

	TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2)
SES-affektiv	0,069*
SES-sensorisch	0,043

Anmerkungen. TF = Tinnitus-Fragebogen. SES = Schmerzempfindungs-Skala. $N = 1\ 100$.

* $p < 0,05$

3.4.3 Regressionsmodelle

Zur Untersuchung des Einflusses von Stresserleben, depressiver Belastung und somatischer Beschwerden auf die Veränderung der Tinnitusbelastung nach der Therapie wurden erneut multiple linearer Regressionen erstellt. Als abhängige Variable galt nun die Differenz des TF-Gesamtscores (T1 - T2). Die unabhängigen Variablen waren erneut die Gesamtscores und Unterskalen der Fragebogen zu Stressbelastung (PSQ, SWOP), depressiver Belastung (ADS, BSF) und somatischen Beschwerden (BBI, ISR und SES).

In jedem der Fragebogen konnte jeweils eine Skala ermittelt werden, die signifikant die Änderung im TF-Gesamtscore vorhersagt. Die übrigen Skalen des jeweiligen Fragebogens trugen nicht signifikant zur Aufklärung der Varianz bei. Die Zusammenfassung der Modelle sind in Tabelle 33 aufgeführt. Der größte Teil der Varianz ließ sich durch die Unterskala „Anspannung“ des PSQ aufklären. Diese klärt aber nur 1,6 % der Varianz auf.

Tabelle 33

Multiple lineare Regression. Einfluss der Fragebögenscores auf die TF-Gesamtscoreddifferenz.

Modell	Koeffizient	R ²	β	SE	Sig. β
PSQ	Anspannung	0,016	0,125	1,016	< 0,001
BSF	Ängstliche Depressivität	0,011	0,104	0,259	< 0,001
ISR	Depression	0,011	0,104	0,326	0,001
BBI	Erschöpfung	0,007	0,082	0,041	0,001
SES	affektiv	0,005	0,069	0,029	0,021
SWOP	Optimismus	0,003	0,055	0,316	0,025
ADS	ADS-Gesamtscore	0,006	0,076	0,021	0,003

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. SES = Schmerzempfindungs-Skala. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. ADS = Allgemeine Depressionsskala. N = 988.

Ein Regressionsmodell aller Prädiktoren ergab nur für die PSQ-Skala „Anspannung“ einen signifikanten Effekt. „Anspannung“ scheint daher über die weiteren Konstrukte

hinaus spezifische Varianz aufzuklären. Da sich diese Studie jedoch auf die prädiktive Validität der genutzten Konstruktskalen bezieht, wurden die obigen Modelle berichtet.

3.5 Prädiktive Items für den Therapieeffekt

Es folgen die Ergebnisse zur vierten Fragestellung: Gibt es relevante prädiktive Items für die Veränderung der Tinnitusbelastung durch die Therapie?

Zur Bestimmung von Items der vorliegenden Fragebogen, welche als Prädiktoren für eine Änderung im TF-Gesamtscore dienen könnten, wurden einzelne multiple lineare Regressionenmodelle mit den Fragebogenitems der jeweiligen Fragebogen erstellt. Die dabei signifikanten Items sollen dann im Weiteren zu einem neuen Fragebogenkonstrukt zusammengefasst werden.

3.5.1 Perceived Stress Questionnaire

Im Modell des PSQ konnten die Fragebogenitems 27 („Sie haben Probleme, sich zu entspannen“) und 16 („Sie fühlen sich gehetzt“) eingeschlossen werden (Tabelle 34).

Tabelle 34

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des PSQ auf die TF-Gesamtscoreddifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
PSQ27	0,132	0,017	0,132	0,261	< 0,001
PSQ27 + PSQ16	0,144	0,021			
PSQ27			0,104	0,291	< 0,001
PSQ16			0,064	0,297	0,019

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. N = 1 635.

3.5.2 Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus

Aus dem SWOP konnte das Item 2 („Ich erwarte fast nie, dass die Dinge nach meinem Sinn verlaufen“) eingeschlossen werden (Tabelle 35).

Tabelle 35

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des SWOP auf die TF-Gesamtscoredifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
SWOP2	0,069	0,005	0,069	0,282	0,006

Anmerkungen. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. N = 1 625.

3.5.3 Allgemeine Depressionsskala

Aus der ADS konnten die Items 4 („Während der letzten Woche... kam ich mir genauso gut vor wie andere“), 8 („... dachte ich voller Hoffnung an die Zukunft“), 20 („... konnte ich mich zu nichts aufraffen“) und 9 („... dachte ich, mein Leben ist ein einziger Fehlschlag“) eingeschlossen werden. Die Zusammenfassung der Modelle ist der Tabelle 36 zu entnehmen.

3.5.4 Berliner Stimmungsfragebogen

Aus dem Modell des BSF konnte das Item 12 („Ich fühle mich beunruhigt“) eingeschlossen werden (Tabelle 37).

3.5.5 Berliner Beschwerdeinventar

Aus dem BBI konnten die Items 16 („Müdigkeit“) und 5 („Gelenk- oder Gliederschmerzen“) eingeschlossen werden. Die Zusammenfassung der Modelle ist in Tabelle 38 aufgeführt.

3.5.6 ICD-10-Symptom-Rating

Aus dem ISR konnten die Items 2 („An Dingen, die ich normalerweise gerne mache, habe ich keine Freude mehr“), 19 („Ich denke darüber nach, mich umzubringen“), 4 („Ich fühle mich wertlos/ traue mir nichts zu“) und 28 („Ich habe mich in den letzten Jahren nach einer extremen Belastung [z.B. Schädel-Hirn-Verletzung, Kriegserlebnisse oder Missbrauch] dauerhaft verändert“) eingeschlossen werden. In Tabelle 39 sind die Modelle zusammengefasst.

Tabelle 36

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items der ADS auf die TF-Gesamtscoredifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
ADS4	0,097	0,009	-0,097	0,214	< 0,001
ADS4 + ADS8	0,115	0,013			
ADS4			-0,125	0,234	< 0,001
ADS8			0,069	0,266	0,011
ADS4 + ADS8 + ADS20	0,129	0,017			
ADS4			-0,100	0,250	0,001
ADS8			0,079	0,270	0,004
ADS20			0,066	0,304	0,017
ADS4 + ADS8 + ADS20 + ADS9	0,143	0,020			
ADS4			-0,118	0,258	< 0,001
ADS8			0,073	0,270	0,007
ADS20			0,085	0,315	0,003
ADS9			-0,070	0,385	0,013

Anmerkungen. ADS = Allgemeine Depressionsskala. N = 1 635.

Tabelle 37

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des BSF auf die TF-Gesamtscoredifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
BSF12	0,101	0,010	0,101	0,219	< 0,001

Anmerkungen. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. N = 1 609.

Tabelle 38

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des BBI auf die TF-Gesamtscoredifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
BBI16	0,096	0,009	0,096	0,199	< 0,001
BBI16 + BBI5	0,109	0,012			
BBI16			0,111	0,207	< 0,001
BBI5			-0,053	0,195	0,042

Anmerkungen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. $N = 1\ 598$.

Tabelle 39

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items des ISR auf die TF-Gesamtscoredifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
ISR2	0,109	0,012	0,109	0,270	< 0,001
ISR2 + ISR19	0,146	0,021			
ISR2			0,153	0,295	< 0,001
ISR19			-0,107	0,556	0,001
ISR2 + ISR19 + ISR4	0,165	0,027			
ISR2			0,110	0,332	0,004
ISR19			-0,137	0,601	< 0,001
ISR4			0,098	0,394	0,013
ISR2 + ISR19 + ISR4 + ISR28	0,177	0,031			
ISR2			0,012	0,335	0,001
ISR19			-0,128	0,605	< 0,001
ISR4			0,103	0,394	0,009
ISR28			-0,068	0,383	0,033

Anmerkungen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. $N = 1\ 056$.

3.5.7 Schmerzempfindungs-Skala

Aus dem SES konnte das Item 10 („Ich empfinde meinen Schmerz als entnervend“) eingeschlossen werden (Tabelle 40).

Tabelle 40

Multiple lineare Regression. Einfluss von Items der SES auf die TF-Gesamtscoredifferenz.

Modell	R	R ²	β	SE	Sig. β
SES10	0,094	0,09	0,094	0,286	0,002

Anmerkungen. SES = Schmerzempfindungs-Skala. $N = 1\ 100$.

3.5.8 Zusammenfassung des Konstrukts

Das neue Fragebogenkonstrukt besteht aus Items der untersuchten Fragebogen, die in den Regressionsmodellen signifikante Prädiktoren für die Änderung im TF-Gesamtscore waren. Diese sind noch einmal in Tabelle 41 zusammengefasst.

3.5.9 Explorative Faktorenanalyse

3.5.9.1 Stichprobeneignung

Für die EFA konnten die Daten von $n = 1\ 187$ Patienten genutzt werden. Mit einer Korrelationsmatrix wurde überprüft, dass die Items überhaupt miteinander korrelieren und dass sie gleichzeitig nicht zu hoch miteinander korrelieren ($R > 0,9$).

Multikollinearität konnte bei einer Determinante $> 0,00001$ ($0,01$) ausgeschlossen werden. Da alle Items miteinander signifikant korrelieren, aber die

Korrelationskoeffizienten nicht zu hoch sind, war es nicht notwendig zu diesem Zeitpunkt der Analyse Items auszuschließen. Nach dem KMO-Kriterium waren die vorliegenden Daten mit einem Gesamt-KMO-Koeffizienten von $0,916$ und KMO-Koeffizienten für die einzelnen Items $> 0,8$ hervorragend zur Faktorenanalyse geeignet.

Der signifikante Bartlett-Test auf Sphärizität $\chi^2(78) = 5092,74$ $p < 0,001$ bestätigt die Annahme, dass die Items untereinander in Beziehung stehen und somit zur EFA geeignet sind.

Tabelle 41

Zusammenfassung der TF-Gesamtscoredifferenz beeinflussenden Items.

Fragebogen	Unterskala	Itemnr.	Itemtext
PSQ	Anspannung	27	Sie haben Probleme, sich zu entspannen
PSQ	Anforderungen	16	Sie fühlen sich gehetzt
SWOP	Pessimismus	2	Ich erwarte fast nie, dass die Dinge nach meinem Sinn verlaufen
ADS		4	Während der letzten Woche... kam ich mir genauso gut vor wie andere
ADS		8	... dachte ich voller Hoffnung an die Zukunft
ADS		20	... konnte ich mich zu nichts aufraffen
ADS		9	... dachte ich, mein Leben ist ein einziger Fehlschlag
BSF	Ängstliche Depressivität	12	Ich fühle mich beunruhigt
BBI	Erschöpfung	16	Müdigkeit
BBI	Gliederschmerzen	5	Gelenk- oder Gliederschmerzen
ISR	Depression	2	An Dingen, die ich normalerweise gerne mache, habe ich keine Freude mehr
ISR	Zusatz	19	Ich denke darüber nach, mich umzubringen
ISR	Depression	4	Ich fühle mich wertlos/ traue mir nichts zu
ISR	Zusatz	28	Ich habe mich in den letzten Jahren nach einer extremen Belastung (z.B. Schädel-Hirn-Verletzung, Kriegserlebnisse oder Missbrauch) dauerhaft verändert
SES	SES-affektiv	10	Ich empfinde meinen Schmerz als entnervend

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus- Pessimismus. ADS = Allgemeine Depressionsskala. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. SES = Schmerzempfindungs-Skala.

3.5.9.2 Faktorenextraktion

Nach dem Kaiser-Kriterium Faktoren einzuschließen, die einen Eigenwert > 1 besitzen, würden drei Faktoren in Frage kommen, die eine Gesamtvarianz von

51,86 % erklären. Bei der Betrachtung des Scree-Plots lassen sich Knickpunkte nach dem vierten und sechsten Faktor erkennen, wodurch Lösungen mit vier oder sechs Faktoren infrage kommen (Abbildung 23).

Da bei der Wahl von sechs Faktoren nur jeweils ein Item auf die Faktoren 5 (SWOP2) und 6 (ISR28) lud, wurde die 4-Faktoren-Lösung gewählt. Diese konnte eine Gesamtvarianz von 64,37 % erklären.

Bei Betrachtung der aus dem Modell reproduzierten Korrelationskoeffizienten, hatten 41% der Residuen einen absoluten Wert $> 0,05$.

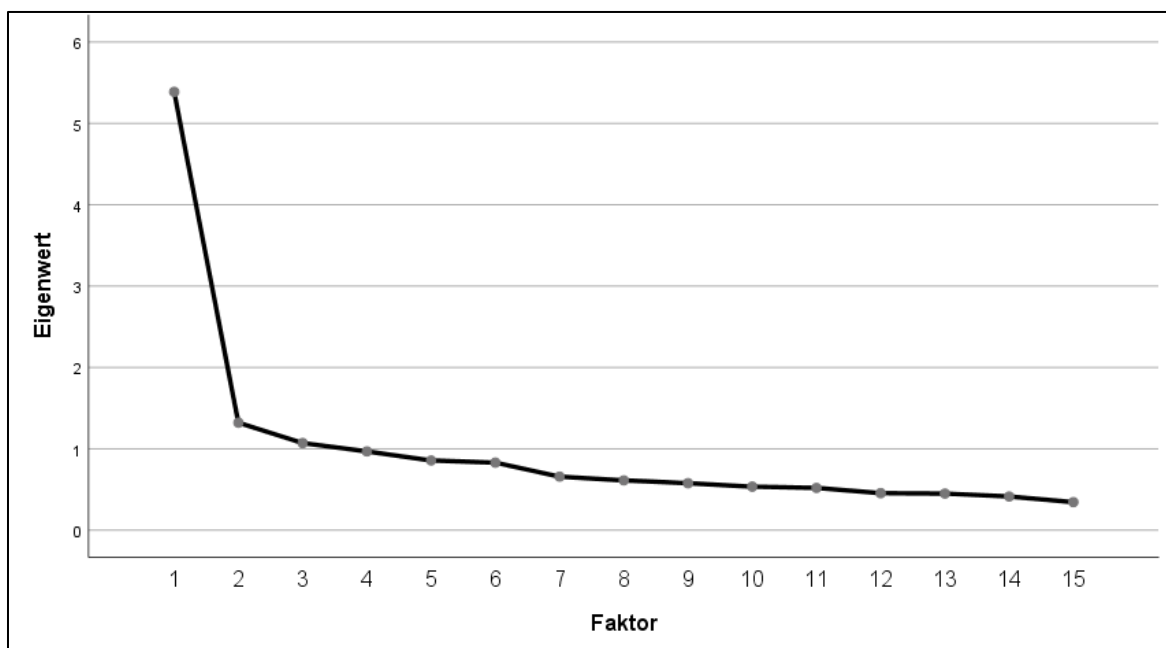


Abbildung 23. Scree-Plot.

3.5.9.3 Rotation und Interpretation

Nach der obliquen Rotation luden die Items auf jeweils einen Faktor hoch. Die Ladungen sind in der Tabelle 42 dargestellt, wobei nur signifikante Ladungen $> 0,4$ abgebildet sind.

Die Faktoren wurden dann anhand der hochladenden Items inhaltlich interpretiert, indem die Aussagen der Items miteinander verglichen wurden.

Faktor 1: „Nervöse Erschöpfung“

PSQ16 – Sie fühlen sich gehetzt

PSQ27 – Sie haben Probleme, sich zu entspannen

BBI32 – Müdigkeit

BSF12 – Ich fühle mich beunruhigt

ADS20 – Während der letzten Woche konnte ich mich zu nichts aufraffen

Tabelle 42

Explorative Faktorenanalyse. Itemladungen.

Item	Itemtext	Faktor	Faktor	Faktor	Faktor
		1	2	3	4
PSQ16	Sie fühlen sich gehetzt	0,882			
PSQ27	Sie haben Probleme, sich zu entspannen	0,682			
BBI16	Müdigkeit	0,550			
BSF12	Ich fühle mich beunruhigt	0,437			
ADS20	Während der letzten Woche konnte ich mich zu nichts aufraffen	0,409			
ISR19	Ich denke darüber nach, mich umzubringen		-0,828		
ISR28	Ich habe mich in den letzten Jahren nach einer extremen Belastung [...] dauerhaft verändert		-0,668		
ISR4	Ich fühle mich wertlos/ traue mir nichts zu		-0,609		
ADS9	Während der letzten Woche dachte ich, mein Leben ist ein einziger Fehlschlag		-0,601		
ISR2	An Dingen, die ich normalerweise gerne mache, habe ich keine Freude mehr		-0,473		
BBI5	Gelenk- oder Gliederschmerzen			0,877	
SES10	Ich empfinde meinen Schmerz als entnervend			0,667	
ADS8	Während der letzten Woche dachte ich voller Hoffnung an die Zukunft				-0,857
ADS4	Während der letzten Woche kam ich mir genauso gut vor wie andere				-0,518
SWOP2	Ich erwarte fast nie, dass die Dinge nach meinem Sinn verlaufen				0,478
Eigenwerte		5,126	1,298	1,006	0,939
% der Varianz		39,432	9,984	7,737	7,221

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. ADS = Allgemeine Depressionsskala. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. SES = Schmerzempfindungs-Skala.

Faktor 2: „Depressivität“

- ISR19* – Ich denke darüber nach, mich umzubringen
- ISR28* – Ich habe mich in den letzten Jahren nach einer extremen Belastung [...] dauerhaft verändert
- ISR4* – Ich fühle mich wertlos/ traue mir nichts zu
- ADS9* – Während der letzten Woche dachte ich, mein Leben ist ein einziger Fehlschlag
- ISR2* – An Dingen, die ich normalerweise gerne mache, habe ich keine Freude mehr

Faktor 3: „Schmerzwahrnehmung“

- BBI9* – Gelenk- oder Gliederschmerzen
- SES10* – Ich empfinde meinen Schmerz als entnervend

Faktor 4: „Pessimismus - Misserfolgserwartung“

- ADS8* – Während der letzten Woche dachte ich voller Hoffnung an die Zukunft
- ADS4* – Während der letzten Woche kam ich mir genauso gut vor wie andere
- SWOP2* – Ich erwarte fast nie, dass die Dinge nach meinem Sinn verlaufen

3.5.9.4 Reliabilitätsanalyse

Die Konsistenz der aufgestellten Konstrukte wurde mittels Cronbachs α überprüft.

Für die Skala „Nervöse Erschöpfung“ liegt Cronbachs α bei 0,777.

Aus der Tabelle 43 wird ersichtlich, dass die Item-Skala Korrelation aller Items $> 0,3$ war. Außerdem lag kein α bei Ausschluss eines Items über dem Gesamt- α von 0,777. Die Reliabilität der Skala „Erschöpfung“ ist daher als zufriedenstellend einzuschätzen.

Die Skala „Depressivität“ hatte ein Cronbachs $\alpha = 0,763$.

Die Items korrelierten mit der Skala gut ($> 0,3$). Bis auf das Item *ISR28* erhöhte sich Cronbachs α beim Weglassen eines Items nicht und bei *ISR28* auch nur gering (Tabelle 44). Auch bei dieser Skala ist die Reliabilität als zufriedenstellend einzuschätzen.

Tabelle 43

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Nervöse Erschöpfung“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
PSQ16	0,495	0,754
PSQ27	0,584	0,727
BBI32	0,598	0,723
BSF12	0,579	0,726
ADS20	0,522	0,746

Anmerkungen. PSQ = Perceived Stress Questionnaire. BBI = Berliner Beschwerdeinventar. BSF = Berliner Stimmungsfragebogen. ADS = Allgemeine Depressionsskala. $N = 2\ 017$

Tabelle 44

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Depressivität“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
ISR19	0,554	0,725
ISR28	0,334	0,783
ISR4	0,580	0,710
ADS9	0,670	0,664
ISR2	0,613	0,695

Anmerkungen. ISR = ICD-10-Symptom-Rating. ADS = Allgemeine Depressionsskala. $N = 1\ 194$.

Die Skala „Schmerzwahrnehmung“ wies bei einem $n = 1266$ ein Cronbachs α von 0,521 auf und hat damit die geringste interne Konsistenz. Die Item-Skala Korrelationen lagen für beide Items bei 0,362 und waren damit ausreichend. Da diese Skala nur zwei Items besitzt, konnte Cronbachs α ohne ein Item nicht bestimmt werden.

Die Skala „Pessimismus - Misserfolgserwartung“ besaß ein Cronbachs α von 0,552. Item SWOP2 zeigt im Gegensatz zu den anderen beiden Items der Skala eine Item-Skala Korrelation unter den angestrebten 0,3 und eine leichte Erhöhung von Cronbachs α , wenn man es nicht berücksichtigen würde (Tabelle 45).

Tabelle 45

Reliabilitätsanalyse. Kennwerte der Skala „Pessimismus - Misserfolgserwartung“.

Item	Korrigierte Item-Skala Korrelation	Cronbachs α , wenn Item weggelassen
ADS8	0,392	0,403
ADS4	0,426	0,342
SWOP2	0,282	0,563

Anmerkungen. ADS = Allgemeine Depressionsskala. SWOP = Fragebogen zur Selbstwirksamkeit-Optimismus-Pessimismus. $N = 2\ 074$.

4. Diskussion

Die beschriebenen Ergebnisse werden nun in den Studienkontext eingeordnet und die Forschungsfragen beantwortet.

4.1 Stichprobe

Die gesamte Studienpopulation bestand aus den Daten von $n = 3\,853$ Patient*innen mit chronischem Tinnitus. Die Patient*innen stimmten einer siebentägigen ambulanten Tinnitustherapie zu. Es wurden Daten zur Tinnitusbelastung, dem Stresserleben, der depressiven Belastung und somatischen Beschwerden vor und nach der Therapie erhoben. Dabei ist die Größe der Stichprobe ein wichtiger Vorteil dieser Studie. Ein weiterer Vorteil dieser Studie ist der nahezu gleichgroße Anteil an Frauen und Männern (52,2 % Männer und 47,8 % Frauen). Frauen hatten in dieser Stichprobe ein signifikant höheres Alter. Auch in Stichproben vergleichbarer Arbeiten lagen die Verhältnisse beider Geschlechter ähnlich, jedoch mit einem höheren Anteil von Frauen.^{128,129} In einer weiteren Studie lag wiederum der Anteil an Männern etwas höher aber mit 51 % fast identisch mit dieser Stichprobe.¹³⁰

Insgesamt lag das Alter der Teilnehmenden im Mittel bei 46 Jahren¹³⁰, 49 Jahren¹²⁸ und 50 Jahren¹²⁹ und damit etwas niedriger als in dieser Population (51 Jahre).

Der Großteil der Stichprobe lebte in einer Partnerschaft (72,5 %) und mehr als die Hälfte waren berufstätig (65,8 %). Die häufigste Tinnituslokalisation war das linke Ohr (32,2 %).

Bei der Angabe zur Berufstätigkeit war diese Vergleichbar mit der Stichprobe von Zirke et al.¹³⁰ und Härter et al.¹³¹

Die am häufigsten angegebene Tinnituslokalisation war in anderen Studien „beidseits“, wohingegen in der vorliegenden Stichprobe die Anteile der unterschiedlichen Tinnituslokalisationen ähnlich waren mit einem leichten Überwiegen des linken Ohres (32,2 %).^{129,131}

Demnach zeigte der Vergleich der vorliegenden Stichproben mit anderen repräsentativen Studienpopulationen keine großen Abweichungen in den soziodemographischen Daten.

4.2 Einflussfaktoren auf die Tinnitusbelastung zu T1

Beeinflussen soziodemographische Eigenschaften, Stresserleben, depressive Belastung und somatische Beschwerden die tinnituspezifische Belastung vor der Therapie und gibt es Prädiktoren, die das Konstrukt Tinnitusdisstress beschreiben?

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde in der beobachteten Stichprobe zum einen der Einfluss der soziodemographischen Eigenschaften Alter, Geschlecht, Partnerschaft, Schulabschluss, Berufstätigkeit, Tinnitusdauer und die Anzahl konsultierter Ärzt*innen, zum anderen aber auch der Ausprägung von allgemeiner Stressbelastung, Depressivität und somatischer Beschwerden auf die Tinnitusbelastung zu Beginn der Therapie untersucht.

Bei den soziodemographischen Eigenschaften zeigten sich, bis auf Partnerschaft, signifikante Unterschiede im TF-Gesamtscore. So wiesen Frauen eine stärkere Belastung auf als Männer. Auch bei Seydel et al.¹²⁹, Stouffer et al.² und Welch et al.¹³² zeigten Frauen signifikant höhere Werte für die Tinnitusbelastung. Unter der Verwendung des Tinnitus Severity Questionnaire und einer relativ kleinen Stichprobe von $n = 186$ konnten Erlandsson et al.¹³³ keinen Unterschied in der Tinnitusbelastung zwischen Männern und Frauen feststellen. In einer noch kleineren Stichprobe ($n = 36$) konnten Vanneste et al.¹³⁴ unter der Verwendung des TF ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen aufzeigen. Auch Pinto et al.⁸⁷ nutzten ein anderes Messinstrument (THI) in einer kleinen Stichprobe ($n = 68$) und fanden keinen Unterschied in der Tinnitusbelastung bei Männern und Frauen. Durch die Verwendung unterschiedlicher Fragebogen ist die Vergleichbarkeit dieser Ergebnisse eingeschränkt. Eine mögliche Erklärung für die höhere Belastung durch Tinnitusdisstress bei Frauen könnten eine höhere Sensitivität gegenüber wiederholter Stressbelastung mit geringerer Wahrscheinlichkeit zur Habituation und Unterschiede im Stresscoping sein.^{135,136} Ältere Patienten hatten höhere Werte im TF-Gesamtscore als Jüngere. Dabei war die durchschnittliche Tinnitusbelastung bei Patient*innen mit sehr niedrigem Alter (18 - 42 Jahre) am geringsten und bei Patient*innen mit hohem Alter (52 - 59 Jahre) am höchsten. Die leicht geringeren Werte der ältesten Patient*innen (> 59 Jahre) und die Interaktion von Geschlecht und Alter waren nicht signifikant. Auch Seydel et al.¹²⁹ konnten bei Männern und Frauen eine Zunahme des tinnitusassoziierten Disstresses bis zu einem Alter von 59 Jahren beobachten. Des Weiteren zeigten männliche

Patienten über 59 Jahre einen Rückgang der Tinnitusbelastung, wohingegen die Werte bei Frauen derselben Altersgruppe hoch blieben. Bei $n = 4\,995$ Proband*innen der Deutschen Tinnitus Liga zeigte sich ebenfalls eine stärkere Tinnitusbelastung bei älteren Patienten (> 50 Jahren).¹³⁷

Sindhusake et al.¹³⁸ konnten in einer populationsbasierten Studie in Australien zeigen, dass Patient*innen mit schwerer Tinnitusbelastung ein höheres Durchschnittsalter aufwiesen, als Patient*innen mit mittlerer Tinnitusbelastung. Zusätzlich konnten sie eine Risikoreduktion für das Auftreten einer moderaten Tinnitusbelastung mit steigendem Alter feststellen, wohingegen das Risiko für eine schwere Tinnitusbelastung nicht signifikant mit dem Alter anstieg. Die Definition und Erhebung des Tinnituschweregrades sowie die Studienpopulation unterschieden sich dabei von dieser Arbeit.

Des Weiteren waren Patient*innen mit längerer Tinnitusdauer (> 2 Jahre) stärker belastet als Patient*innen mit kurzer Dauer (< 1 Jahr). In der Studienpopulation von Seydel et al.¹²⁹ zeigten sich nur signifikante Zunahmen der Werte für die TF-Subskalen „Hörprobleme“ und „Penetranz des Tinnitus“ bei steigender Tinnitusdauer. Hier erfolgte die Gruppeneinteilung jedoch in < 2 Jahre, 2 bis 9 Jahre und ≥ 10 Jahre. Hiller et al.¹³⁷ zeigten bei den Proband*innen aus der Deutschen Tinnitus Liga eine höhere Tinnitusbelastung bei einer Tinnitusdauer < 1 Jahr und niedrigere Werte bei einer Dauer > 5 Jahren. Hier wurde zur Erhebung der Tinnitusbelastung eine Kurzversion des TF verwendet, die große Stichprobe ($n = 4\,995$) war im Mittel älter (56,5 Jahre) und es wurden Odds-Ratios berechnet. Tyler et al.¹³⁹ zeigten in einer kleinen Stichprobe ($n = 72$), dass die Anzahl tinnitusassoziierter Probleme mit der Dauer des Tinnitus abnimmt. Neben der geringen Anzahl an Proband*innen war die Stichprobe im Mittel wesentlich älter (60,7 Jahre).

In dieser Arbeit wiesen die Teilnehmenden mit niedrigerem Schulabschluss höhere Werte für tinnitusassozierten Disstress auf als Teilnehmende mit höherwertigem Schulabschluss und Nichtberufstätige höhere Werte als Berufstätige. Auch die Zahl an konsultierten Ärzt*innen hatte einen Einfluss auf die Tinnitusbelastung.

Patient*innen, die zuvor mehr Ärzt*innen aufgrund ihrer Tinnitusbeschwerden aufgesucht hatten, waren stärker davon belastet. Dieses Ergebnis entspricht der Beobachtung von Weise et al.¹⁴⁰, die bei $n = 258$ Patient*innen einer Interventionsstudie einen Zusammenhang von Tinnituskatastrophisierung und der

Inanspruchnahme des Gesundheitswesens im vergangenen Monat zeigen konnten. Eine stärkere Katastrophisierung war mit häufigeren Besuchen von Ärzt*innen und Psychotherapeut*innen assoziiert. Dabei ist eine Katastrophisierung auch mit erhöhtem Tinnitusdisstress, Depressivität und vermindertem Coping assoziiert. Ein kausaler Zusammenhang, ob eine vermehrte Inanspruchnahme des Gesundheitswesens zu einer verstärkten Katastrophisierung führt oder umgekehrt, konnte nicht dargestellt werden.

In den psychometrischen Fragebogen zeigte sich unter anderem ein Zusammenhang von Tinnitusbelastung und Stresserleben. Bei den Patient*innen lagen signifikant positive Korrelationen des PSQ-Gesamtscores und den Unterskalen „Sorgen“, „Anspannung“ und „Anforderungen“ sowie eine signifikant negative Korrelation mit der Unterskala „Freude“ vor. Im SWOP gab es signifikant negative Zusammenhänge mit den Skalen „Selbstwirksamkeit“ und „Optimismus“ und einen positiven Zusammenhang mit „Pessimismus“.

Bei der depressiven Belastung wiesen die Patient*innen einen starken Zusammenhang zwischen TF-Gesamtscore und ADS auf. Dieser Zusammenhang zeigte sich auch in den Skalen des BSF. Vor allem die Skalen „Ängstliche Depressivität“ und „Müdigkeit“ hatten große Korrelationskoeffizienten mit dem TF-Gesamtscore.

Auch die Scores der Fragebogen für somatischen Beschwerden deuteten auf einen starken Zusammenhang mit der Tinnitusbelastung hin. Im BBI korrelierten der „Gesamtbeschwerdedruck“ und „Erschöpfung“ am stärksten mit dem TF-Gesamtscore. Beim ISR war das neben dem Gesamtscore vor allem die Unterskala „Depression“ und im SES die Skala der affektiven Schmerzwahrnehmung.

In einem multiplen linearen Regressionsmodell erwiesen sich als Prädiktoren für die Tinnitusbelastung vor der Therapie vor allem der ADS-Gesamtscore, die SES-Unterskala „SES-affektiv“ und die PSQ-Unterskala „Anspannung“ mit einer guten Varianzaufklärung von insgesamt 51 %.

In der vergleichbaren Arbeit von Brüggemann et al.¹²⁸ wurde ebenfalls der Einfluss von Stressbelastung, depressiver und somatischer Symptomatik auf den tinnituspezifischen Disstress untersucht und es zeigten sich beinahe identische Korrelationen des TF mit den Skalen des PSQ, ADS, BSF und BBI. In der

Regressionsanalyse zur Untersuchung des Einflusses auf die Tinnitusbelastung erwies sich, in Übereinstimmung mit dem Regressionsmodell dieser Arbeit, ebenfalls die PSQ-Unterskala „Anspannung“ signifikant. Dabei hatte sie den größten Einfluss auf den TF-Gesamtscore. Des Weiteren wurden auch soziodemographische Eigenschaften in das Modell einbezogen. So zeigte auch die Anzahl konsultierter Ärzt*innen einen signifikanten Einfluss auf die Tinnitusbelastung.

In einer weiteren Arbeit konnte, neben PSQ und ADS, auch der Zusammenhang von psychologischen Komorbiditäten mittels ISR und der Tinnitusbelastung gezeigt werden. In einem Regressionsmodell, in das PSQ, ADS und ISR als Prädiktoren für tinnituspezifischen Disstress (TF) eingingen, waren neben der PSQ-Unterskala „Anspannung“ auch der ISR-Gesamtscore und die Unterskala „Zwangsstörung“ signifikant.¹⁴¹

In der Studie von Niemann et al.¹⁴² wurden bei $n = 1\,628$ Patient*innen des Tinnituszentrums der Charité geschlechtsspezifische Unterschiede in der Tinnitusbelastung untersucht. Dazu wurden unter anderem Regressionsmodelle für den tinnituspezifischen Distress (TF) mittels Machine Learning für Männer und Frauen erstellt. Als wichtige Prädiktoren für die Tinnitusbelastung zeigten sich bei beiden Geschlechtern die visuelle Analogskala (VAS) für Tinnitusbeeinträchtigung, der ADS-Gesamtscore sowie die Unterskala „Schlafprobleme“ und die VAS für Tinnituslautheit. Diese Studie bestätigt somit die depressive Belastung als wichtigen Prädiktor und Einflussfaktor für tinnituspezifischen Disstress. Dass die visuellen Analogskalen als relevante Prädiktoren identifiziert wurden, kann daran liegen, dass sie ähnliche Konstrukte messen.

Holgers et al.¹⁴³ untersuchten den Einfluss von audiologischen Merkmalen, der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mittels Nottingham Health Profile (NHP) und des Tinnitussehewegrades mittels Tinnitus Severity Questionnaire (TSQ) auf die Arbeitsunfähigkeit durch Tinnitus in einem Zeitraum von 18 Monaten. Als signifikante Prädiktoren zeigten sich die NHP-Items 16 (Unterskala „emotionale Störungen“) und 18 (Unterskala „physische Mobilität“), sowie der Hörverlust in der Reintonaudiometrie. Die Autor*innen vermuteten einen Zusammenhang von „emotionaler Störung“ mit Depression und interpretierten daraus, dass Depressivität ein Prädiktor für die Tinnitusbelastung sei. Ein validierter Fragebogen zur Untersuchung von Depressivität wurde jedoch nicht verwendet. Die depressive Belastung zeigte sich aber auch in dieser Arbeit als Prädiktor für die

Tinnitusbelastung. Außerdem schlossen die Autor*innen bei eingeschränkter „physischer Mobilität“ als Prädiktor für eine erhöhte Tinnitusbelastung auf physische Probleme der betroffenen Patient*innen durch z.B. somatische Erkrankungen. Dafür könnte auch der Prädiktor der affektiven Schmerzwahrnehmung (SES-affektiv) in dieser Arbeit sprechen, wobei in beiden Fällen das Vorliegen einer somatischen Erkrankung nicht erfasst wurde. Der größte Unterschied zu dieser Arbeit liegt hierbei in der Erhebung der Tinnitusbelastung als abhängige Variable im Regressionsmodell, da Holgers et al. hierfür die tinnitusbedingte Arbeitsunfähigkeit der letzten 18 Monate verwendeten und keinen validierten Tinnitusfragebogen. In einer explorativen Faktorenanalyse konnten aus den 196 Items der untersuchten Fragebogen TF, PSQ, SWOP, ADS, BSF, BBI, ISR und SES 135 Items ermittelt werden, die auf acht übergeordnete Skalen luden („Depressivität“, „Schmerzwahrnehmung“, „mentale Tinnitusbeeinträchtigung“, „Schlafstörungen“, „Angststörung/ Zwangsstörung/ Somatisierung“, „Disstress“, „tinnitusbedingte Hörprobleme“, „positive optimistische Stimmung“). Dabei wiesen die Skalen gute bis sehr gute interne Konsistenzen auf.

Diese Skalen stellen dabei eine Zusammenfassung von Items dar, die über die tinnituspezifische Belastung hinaus psychologische Konstrukte bei Patient*innen mit chronischem Tinnitus messen. Jene fragebogenübergreifenden Konstrukte sind weitestgehend mit den Skalen der ursprünglichen Fragebögen vergleichbar, benötigen aber 61 Items weniger. Diese Ergebnisse könne als Grundlage für die Konzipierung eines neuen Fragebogens dienen, um die psychischen und psychosomatischen Beschwerden von Patient*innen mit chronischem Tinnitus zu erfassen.

Niemann et al.¹⁴⁴ führten anhand von 1 228 Teilnehmenden aus dem Tinnituszentrum der Charité eine Clusteranalyse durch und konnten vier Phänotypen (Subgruppen) identifizieren. Als Grundlage dienten dieselben Fragebogen zur Tinnitusbelastung, Depressivität, Stress und körperlichen Beschwerden wie in dieser Arbeit. Es wurden zusätzlich Fragebogen zur Lebensqualität (ACSA, SF8), depressiven Symptomatik (PHQK), Tinnitusbelastung und Schmerzsymptomatik (VAS) verwendet. Der Phänotyp (PT) 1 „vermeidend“ zeichnete sich durch eine geringe Tinnitusbelastung und psychosomatische Symptomatik (wie Depressivität, Stress und körperliche Beschwerden) bei gleichzeitig besseren Werten für die Lebensqualität aus. Dem gegenüber stand der PT 2 „psychosomatisch“ mit hoher

Tinnitusbelastung, psychosomatischen Beschwerden und reduzierter Lebensqualität und Optimismus. Die Zugehörigen des PT 3 „somatisch“ gaben verstärkt körperliche und physische Symptome an und die des PT 4 „Disstress“ vor allem eine erhöhte Stresswahrnehmung, Erschöpfung und ängstlich-depressive Stimmung. Inhaltlich finden sich in den Charakterisierungen der PT auch die Skalen dieser Arbeit wieder, z.B. hohe Werte für „Depressivität“, „Angststörung/ Zwangsstörung/ Somatisierung“ und niedrige Werte für „positive optimistische Stimmung“ beim PT 2. Ob diese reduzierte Version der zugrundeliegenden Fragebogen ausreicht, um vergleichbar aussagekräftige PT zu identifizieren, muss allerdings erst überprüft werden.

4.3 Therapieeffekte

Wie verändern sich Tinnitusbelastung, Stresserleben, depressive Belastung und somatische Beschwerden nach der Therapie?

Zusammenfassend konnte in der hier untersuchten Stichprobe eine signifikante Reduktion der Tinnitusbelastung beobachtet werden. Im TF-Gesamtscore kam es zu einer durchschnittlichen Abnahme um $Mw = 6,54 \pm 9,61$ Punkten. Aber auch in den Unterskalen waren bis auf „Somatische Beschwerden“ signifikante Verbesserungen zu verzeichnen.

Cima et al.⁹⁵ haben in ihrem Review Studien zusammengefasst, welche die Wirksamkeit von psychotherapeutischen Therapieelementen bzw. Counselling bei chronischem Tinnitus untersucht haben. Dabei war der Vergleich der Studien nur eingeschränkt möglich, da sich die Studien in Art und Dauer der Therapien, den Einschlusskriterien der Proband*innen sowie den Messmethoden für die Tinnitusbelastung unterschieden. Dennoch kamen sie zu dem Schluss, dass kognitive verhaltenstherapeutische Ansätze effektiv Tinnitusdisstress, Angst und Beeinträchtigungen durch den Tinnitus reduzieren können.

In der Studie von Hiller et al.¹⁴⁵ erhielten 64 Patient*innen mit moderatem Tinnitusdisstress ($TF \leq 40$) informative Schulungen (vier Sitzungen je 90 min). 60 Patienten mit schwerer Belastung ($TF > 40$) wurden hingegen mit KVT behandelt (zehn Sitzungen je 120 min). Zusätzlich verwendeten $n = 31$ Patient*innen sowohl in der Schulungsgruppe als auch in der KVT-Gruppe Rauschgeneratoren. Unmittelbar nach Ende der Therapien konnte der TF-Gesamtscore in der Schulungsgruppe von

26,9 ± 10,7 auf 17,7 ± 9,3 (mit Rauschgeneratoren) bzw. von 24,4 ± 9,0 auf 14,5 ± 9,0 (ohne Rauschgeneratoren) reduziert werden. In der KVT-Gruppe lagen die Veränderungen bei 53,4 ± 12,4 zu 42,9 ± 18,7 (mit Rauschgeneratoren) bzw. bei 48,8 ± 12,8 zu 36,1 ± 15,7 (ohne Rauschgeneratoren). Die Verwendung von Rauschgeneratoren beeinflusste die TF-Reduktion in beiden Gruppen nicht signifikant. Außerdem waren die Unterschiede der Reduktion zwischen der Schulungs- und KVT-Gruppe nicht signifikant.

Somit konnten die Autor*innen in ihrer Studie eine stärkere Reduktion in beiden Therapiegruppen als in dieser Arbeit verzeichnen. Mögliche Erklärungen stellen die längere Therapiedauer und kleinen Stichprobengrößen bei Hiller et al.¹⁴⁵ dar.

Außerdem lagen die TF-Werte vor der Therapie in der Schulungsgruppe deutlich unterhalb und in der KVT-Gruppe deutlich oberhalb der Stichprobe dieser Arbeit. Eine ähnliche Veränderung im TF konnte auch bei Hesse et al.¹⁴⁶ nachgewiesen werden. Hier erfolgte eine stationäre Therapie bei $n = 1\ 841$ Patient*innen mit chronischem Tinnitus (> sechs Monate). Diese beinhaltete Counselling, Hörtherapie mit gegebenenfalls apparativer Versorgung und Psychotherapie und dauerte 5 - 6 Wochen. Dabei kam es zu einer Reduktion von 46,68 ± 16,16 auf 33,67 ± 17,91. Gleichzeitig verringerten sich die Punktzahlen in allen Subskalen signifikant. Die stärkere Reduktion kann auch hier durch die längere Therapiedauer im stationären Setting und unterschiedliche Therapiebestandteile kommen. Des Weiteren liegt der Ausgangswert der Stichprobe von Hesse et al.¹⁴⁶ im TF deutlich höher.

Auch die Stichprobe von Schmidt et al.¹⁴⁷ wies ähnlich hohe Veränderungen nach der Therapie auf. Hier wurden $n = 63$ Proband*innen mit chronischem Tinnitus (> sechs Monate) in die Gruppen Counselling, Gruppentherapie und Warteliste aufgeteilt. Die Counselling-Gruppe erhielt einmalig ein 90-minütiges Beratungsgespräch, wohingegen die Gruppentherapie-Gruppe 12 Sitzungen zu je 90 Minuten erhielten. Bei der Evaluierung nach drei Monaten zeigte sich eine TF-Reduktion von 48,5 ± 13,3 auf 36,1 ± 16,6 für die Counselling-Gruppe, sowie von 49,3 ± 13,4 auf 35,7 ± 16,6 in der Gruppentherapie-Gruppe. Dabei waren die Unterschiede in den Veränderungen der beiden Interventionsgruppen signifikant gegenüber der Kontrollgruppe aber nicht untereinander.

Die Unterschiede in der TF-Reduktion lassen sich auch hier durch die stärkere Belastung der Proband*innen zu Beginn der Therapie, die kleinen Stichprobengrößen und Unterschiede in den Therapiebestandteilen erklären.

In einer Studie von Mazurek et al.¹⁴⁸ aus dem Tinnituszentrum der Charité konnte durch eine siebentägige Intensivbehandlung bei $n = 46$ Patient*innen eine Reduktion des TF von 33,8 auf 27,8 festgestellt werden. Darüber hinaus verringerten sich die Punktwerte in den Unterskalen signifikant bis auf „Hörprobleme“ und „Somatische Beschwerden“. Die Veränderungen sind damit vergleichbar mit den Veränderungen in der Stichprobe dieser Arbeit. Ebenso wie die Ergebnisse einer weiteren Studie von Mazurek et al.¹⁴⁹ mit $n = 65$ Proband*innen, die neben HNO-Untersuchungen und Counselling auch psychosomatische Diagnostik erhielten. Bei der Nachbeobachtung nach drei Monaten konnte eine signifikante Reduktion im TF von $48,4 \pm 15,2$ auf $41,0 \pm 15,7$ festgestellt werden.

Neben der Tinnitusbelastung besserte sich auch das betrachtete Stresserleben. Es kam sowohl im PSQ-Gesamtscore als auch in den Unterskalen zu einer signifikanten Reduktion (bzw. Steigerung für „Freude“) der Punktzahl. Beim SWOP nahmen durchschnittlich die Punktzahlen in den Skalen „Selbstwirksamkeit“ und „Optimismus“ signifikant zu. Die leichte Zunahme in „Pessimismus“ war hingegen nicht signifikant. Zur Bewertung der depressiven Belastung wurden die Fragebogen ADS und BSF herangezogen. In der ADS kam es im Mittel zu einer signifikanten Reduktion von fünf Punkten. Dabei nahm der Anteil an Patient*innen mit einer depressionskritischen Punktzahl von 29% auf 16% ab. Beim BSF kam es zu einer signifikanten Zunahme der Punktzahl in den Skalen „Gehobene Stimmung“ und „Engagement“. Des Weiteren kam es in den Skalen „Ärger“, „Ängstliche Depressivität“, „Müdigkeit“ und „Teilnahmslosigkeit“ zu signifikanten Reduktionen der Punktzahlen.

Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit vorangegangenen Studien aus dem Tinnituszentrum der Charité. Sowohl Brüggemann et al.^{105,141} als auch Seydel et al.^{103,104} haben die Wirksamkeit der siebentägigen multimodalen Tinnitustherapie auf die Tinnitusbelastung (TF), Stressbelastung (PSQ) und depressive Belastung (ADS) untersucht. In der Studie von Brüggemann et al.¹⁰⁵ wurden in einer kleinen Stichprobe ($n = 94$) sehr ähnliche Reduktionen in den Fragebogen nach sieben Tagen erreicht. In einer größeren Studie ($n = 311$) konnten die gleichen Effekte gezeigt werden;¹⁴¹ ebenso in den Studien von Seydel et al.^{103,104} für den TF und die ADS.

Im PSQ kam es jedoch in den Gesamtstichproben nicht zu statistisch signifikanten Reduktionen der allgemeinen Stressbelastung unmittelbar nach der Therapie. Diese fand in einer der Studien erst nach drei Jahren statt.¹⁰⁴ Nur in den Teilstichproben mit initial stärker belasteten Patient*innen (PSQ > 49) kam es zur signifikanten Reduktion nach sieben Tagen.^{103,104} Eine mögliche Erklärung stellt die geringere Stichprobengröße dar ($n = 192^{103}$ und $n = 130^{104}$), in der kleinere Veränderungen im PSQ nicht signifikant waren. Des Weiteren könnten Unterschiede in der Therapiezusammensetzung zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Die Ausprägung somatischer Beschwerden wurde mit Hilfe des BBI, des ISR und der SES erfasst. Im BBI kam es im Gesamtscore „Gesamtbeschwerdedruck“ im Mittel zur größten Reduktion von 2,7 Punkten. Aber auch die Abnahmen der Punktzahlen in den Unterskalen waren signifikant.

Im ISR erfolgte die größte Punktereduktion in der Unterskala „Depression“. Auch in den Unterskalen „Angst“ und „Essstörungen“ sowie dem ISR-Gesamtscore verbesserten sich die Patient*innen signifikant. Lediglich in den Unterskalen „Zwang“ und „Somatisierung“ kam es zu keiner signifikanten Änderung.

Vergleichbare Veränderungen konnten auch Brüggemann et al.¹⁴¹ feststellen. Hier zeigten sich Verbesserungen im Gesamtscore und denselben Unterskalen wie in dieser Arbeit. Die Autor*innen ordneten die beobachteten Symptome im Essverhalten der Gruppe der depressiven Symptomatik zu.

In der SES konnte nur in der Skala „SES-affektiv“ eine signifikante Reduktion der Punkte verzeichnet werden. Somit blieben die Werte für die Skala „SES-sensorisch“ vor und nach der Therapie vergleichbar.

Böcking et al.⁹² konnten unterschiedliche Einflüsse von psychologischen Komorbiditäten auf die Beziehung von tinnituspezifischem Disstress und der affektiven und sensorischen Schmerzwahrnehmung zeigen. Hierbei vermittelten Optimismus, Anspannung, Depressivität und Zwangssymptomatik die Verbindung von Tinnitusdisstress und affektiver Schmerzwahrnehmung, wohingegen die Verbindung von Tinnitusdisstress und sensorischer Schmerzwahrnehmung durch Angst, Essstörungssymptomatik und somatoformen Symptomen vermittelt wurde. Demnach könnte eine unterschiedliche Effektivität der Therapie auf die affektive und

sensorische Schmerzwahrnehmung auf einer unterschiedlichen Beeinflussung der zugrunde liegenden psychologischen Komorbiditäten beruhen.

4.4 Einflussfaktoren auf den Therapieeffekt

Welche demographischen Eigenschaften und psychologischen Faktoren wirken sich auf die Veränderung der Tinnitusbelastung nach der Therapie aus?

Bei der Untersuchung des Einflusses von soziodemographischen Eigenschaften auf die Veränderung der Tinnitusbelastung zeigten die Proband*innen keine signifikanten Unterschiede in der TF-Gesamtscoredifferenz (T1 - T2).

In der Studie von Beukes et al.¹⁵⁰ konnte ebenfalls kein Einfluss demographischer Eigenschaften, wie Alter, Geschlecht und Tinnitusdauer, auf die Reduktion der Tinnitusbelastung (Tinnitus Functional Index) nachgewiesen werden. Hier absolvierten $n = 104$ Teilnehmende mit chronischem Tinnitus eine internetbasierte KVT und der Therapieeffekt wurde ein Jahr nach Therapieende beurteilt.

Bei Delb et al.¹⁵¹ erhielten $n = 79$ Patient*innen eine kombinierte Therapie mit Elementen der TRT (Counselling, Geräuschtherapie) und verhaltenstherapeutischer Gruppentherapie. Beim gemessenen Therapieerfolg (TF) nach drei Monaten zeigten Männer eine signifikant höhere Reduktion in der Tinnitusbelastung als Frauen. Das Alter, Bildungsniveau oder die Tinnitusdauer hatten keinen signifikanten Effekt.

Seydel et al.¹⁰³ konnten in ihrer Stichprobe einen signifikanten Effekt für die Tinnitusdauer nur bei Frauen nachweisen. Hier zeigte sich die stärkste Reduktion im TF bei den Patientinnen mit kurzer Tinnitusdauer (< 2 Jahre). Auch in den Altersgruppen konnte ein unterschiedliches Therapieansprechen bei beiden Geschlechtern beobachtet werden. Patient*innen mit geringerem Alter (< 50 Jahren) wiesen geringere Werte im TF auf. Dass in dieser Studie signifikante Effekte für Tinnitusdauer und Alter beobachtet werden konnten, könnte an den abweichenden Gruppeneinteilungen für Tinnitusdauer (< 2 Jahre, 2 - 10 Jahre und > 10 Jahre) und Alter (< 50, 50 - 65 und > 65) sowie dem Beobachtungszeitraum von einem Jahr liegen. In einer weiteren Studie von Seydel et al.¹⁰⁴ mit einem Beobachtungszeitraum von drei Jahren zeigten Alter und Tinnitusdauer keinen signifikanten Effekt auf die Tinnitusbelastung. Dafür zeigten beim Vergleich der Geschlechter Frauen ein besseres Therapieansprechen als Männer. Auch die bei Niemann et al.¹⁴² untersuchten geschlechterspezifischen Unterschiede im Therapieansprechen

ergaben eine etwas stärkere Reduktion im TF-Gesamtscore bei Frauen als bei Männern (Median: -1,0).

Bei der Untersuchung der psychischen Komorbiditäten zeigten die Fragebogenscores nur sehr schwache lineare Zusammenhänge mit der TF-Gesamtscoredifferenz. Im PSQ waren das vor allem die Skala „Anspannung“ und der Gesamtscore. Im SWOP korrelierten nur die Skalen „Optimismus“ und „Pessimismus“ signifikant.

Bei der depressiven Belastung wiesen der ADS-Gesamtscore und die Skalen des BSF ebenfalls signifikante Zusammenhänge auf. Bei nur kleinen Korrelationskoeffizienten zeigte sich der größte Effekt in den BSF-Skalen „Ärger“ und „ängstliche Depressivität“.

Die Korrelation mit den Scores der somatischen Beschwerden waren vergleichbar schwach. Im BBI wurden der Gesamtscore und die Skala „Erschöpfung“ signifikant. Im ISR war es neben dem Gesamtscore die Skala „Depression“ und in der SES die Skala „SES-affektiv“.

Die Untersuchung zur Eignung aller Skalen als Prädiktoren für die TF-Gesamtscoredifferenz ergab nur für die PSQ-Skala „Anspannung“ einen signifikanten Effekt mit einer Aufklärung von 1,6 % der Varianz. Betrachtete man die Skalen der Fragebogen einzeln, konnte für jeden Fragebogen eine Skala ermittelt werden, die einen Teil der Varianz der TF-Gesamtscoredifferenz vorhersagen konnte.

Niemann et al.¹⁵² haben mittels Machine Learning ein Modell zur Vorhersage einer Kompensation der Tinnitusbelastung ($TF < 47$) nach multimodaler Tinnitustherapie durch Fragebogenwerte zu Komorbiditäten und soziodemographischen Daten vor der Therapie erstellt. Die Daten stammten von $n = 1\,416$ Patient*innen des Tinnituszentrums der Charité. Aus jedem der neun verwendeten Fragebögen zur Tinnitusbeeinträchtigung (VAS, TLQ), allgemeinen Stressbelastung und Coping (PSQ, SWOP), Depressivität und psychischen Beschwerden (ADS, BSF), körperlichen Beeinträchtigungen (BBI, SF8) und soziodemographischen Daten konnte mindestens ein Merkmal in das Modell einbezogen werden. Das Modell erreichte mit insgesamt 26 Merkmalen eine Fläche unter der Grenzwertoptimierungskurve (AUC) von 0,890. Dabei stellte sich die VAS zur Tinnitusbeeinträchtigung als wichtigster Prädiktor für die Tinnituskompensation heraus; gefolgt vom ADS-Gesamtscore und dessen Frage zur Schlaflosigkeit

(ADS11). Bereits mit diesen drei Merkmalen wurde eine AUC von 0,850 erreicht. Trotz der eingeschränkten Vergleichbarkeit durch Unterschiede in der Fragestellung und Methodik erwiesen sich auch in dieser Studie psychische und psychosomatische Komorbiditäten als Einflussfaktoren auf das Therapieergebnis. Außerdem konnten Niemann et al.¹⁵² zeigen, dass auch die Tinnitusbeeinträchtigung und soziodemographische Eigenschaften zumindest die Kompensation nach der Therapie beeinflussen können.

In der Studie von Beukes et al.¹⁵⁰ wurde bei einer kleinen Stichprobe von $n = 104$ ein Regressionsmodell erstellt, das 28 % der Varianz der TFI-Gesamtscoredifferenz erklärte. Der wichtigste Prädiktor war dabei die Tinnitusbelastung (TFI-Gesamtscore) vor der Therapie. Daraus folgt, dass Patient*innen mit stärkerer Belastung auch stärkere Verbesserung erfahren haben. Die Autor*innen wiesen aber darauf hin, dass diese Beobachtung auf dem Phänomen der Regression zur Mitte beruhen kann, bei dem Variablen mit extremen Messwerten bei Messwiederholungen allein durch Zufall näher am Mittelwert liegen und damit der Effekt überschätzt wird¹⁵³. Die weiteren Prädiktoren waren Zufriedenheit mit der Therapie und die Anzahl bearbeiteter Module. Die Therapiezufriedenheit wurde in der Stichprobe dieser Arbeit nicht erfasst, könnte aber in zukünftigen Untersuchungen berücksichtigt werden. Insgesamt ist auch hier der Vergleich aufgrund von Unterschieden in der Therapie, den verwendeten Fragebogen und dem Beobachtungszeitraum nur eingeschränkt möglich.

4.5 Prädiktive Items für den Therapieeffekt

Gibt es relevante prädiktive Items für die Veränderung der Tinnitusbelastung durch die Therapie?

Zur Bestimmung von Items, die zu Beginn der Therapie eine Änderung in der Tinnitusbelastung vorhersagen können, wurden für die zur Erfassung der Komorbiditäten verwendeten Fragebogen multiple lineare Regressionen gerechnet. Dabei konnten aus dem PSQ zwei signifikante Items (PSQ16 und PSQ27), aus dem SWOP ein Item (SWOP2), aus der ADS vier Items (ADS4, ADS8, ADS9 und ADS20), aus dem BSF ein Item (BSF12), aus dem BBI zwei Items (BBI5 und BBI16), aus dem ISR vier Items (ISR2, ISR4, ISR19 und ISR28) und der SES ein Item (SES10) ermittelt werden.

In einer explorativen Faktorenanalyse konnten aus diesen 15 Items die vier Skalen „Nervöse Erschöpfung“, „Depressivität“, „Schmerzwahrnehmung“ und „Pessimismus – Misserfolgserwartung“ gebildet werden, die in einer Reliabilitätsanalyse zufriedenstellende Konsistenzwerte aufwiesen.

Auch bei diesen Ergebnissen zeigt sich ein zumindest kleiner Einfluss von Depressivität, Stressbelastung, Schmerzwahrnehmung und negativem Selbstbild auf die Effektivität der Therapie. Die Regressionsalgorithmen von Niemann et al.¹⁴² ergaben keine verlässliche Vorhersage des Therapieeffekts auf Grundlage der verwendeten Ausgangsdaten. Wie gut und zuverlässig die ermittelten Fragebogenitems den Therapieerfolg vorhersagen können muss daher noch überprüft werden. Es verdeutlicht aber die Notwendigkeit der Erhebung verschiedener psychologischer Konstrukte, um das Verständnis der Tinnitusbelastung zu verbessern. Außerdem unterstützt es die Berücksichtigung dieser Konstrukte in der multimodalen Tinnitustherapie, um den Leidensdruck von Betroffenen zu senken.

4.6 Limitationen

Eine Limitation dieser Studie ist das Fehlen einer Kontrollgruppe. So kann nicht bestätigt werden, ob die Veränderungen in der Tinnitusbelastung oder den Komorbiditäten auf die Therapie zurückzuführen sind. Es wäre möglich, dass die gemessenen Veränderungen auch ohne Therapie bei den Patient*innen nach sieben Tagen eingetreten wären (Regression zur Mitte).¹⁵³ Das Ziel dieser Arbeit war aber nicht, die Wirksamkeit der Therapie zu belegen, sondern mögliche Einflussfaktoren auf die Veränderungen während der Therapie zu untersuchen.

Trotzdem ist die Aussagefähigkeit zur Kausalität der beschriebenen Zusammenhänge eingeschränkt. Es werden in Zukunft prospektive kontrollierte Studien benötigt, um die Mechanismen hinter den beobachteten Zusammenhängen zu untersuchen.

Eine weitere Limitation ist ein möglicher Attrition Bias durch Studienabbrecher. Die Anzahl gültiger Werte variierte zwischen den einzelnen Fragebogen und den beiden Messzeitpunkten. Zum Messzeitpunkt T2 waren nur noch von weniger als die Hälfte aller Patient*innen Daten vorhanden. Die Gründe für ein Fehlen der Daten wurden nicht erfasst. Es ist aber durchaus anzunehmen, dass ein Mangel an Motivation zum

Nichtbeantworten der Fragen, vor allem beim zweiten Erhebungszeitpunkt nach der Therapie, geführt hat. Für die Fragebogen am Anfang der Testbatterie sind am meisten gültige Werte vorhanden, wohingegen die Anzahl an Werten für die nachfolgenden Fragebogen abnimmt. Es liegt daher nahe, dass die Bereitschaft der Patient*innen, die Fragen zu beantworten, während der Erhebung der Daten abnahm. Ein Grund dafür könnte die Menge der Fragebogenitems gewesen sein. Es zeigte sich, dass Patient*innen mit fehlenden Werten für den zweiten Messzeitpunkt zu Beginn signifikant geringere Werte für Tinnitusbelastung und Stressbelastung aufwiesen als Patient*innen mit Werten für beide Zeitpunkte. In den Fragebogen für depressive Belastung und somatische Beschwerden gab es keine signifikanten Unterschiede. Es ist daher nicht anzunehmen, dass die Patient*innen aufgrund ihrer psychischen oder somatischen Belastung die Beantwortung der Fragebogen abgebrochen haben.

Darüber hinaus stellen die durch Selbstauskunft erhobenen Daten eine Limitierung dar. Es wurden aber überwiegend Fragebogen mit ausreichender Validität und Reliabilität verwendet, zumal bei vor allem psychologischen Konstrukten keine objektiveren Messmethoden existieren.

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersuchte den Einfluss von soziodemographischen Merkmalen und psychischen sowie psychosomatischen Komorbiditäten auf die tinnituspezifische Belastung und den Therapieeffekt einer multimodalen Tinnitustherapie bei Patient*innen mit chronischem Tinnitus.

Die Stichprobe bestand aus 3 853 Patient*innen des Tinnituszentrums der Charité – Universitätsmedizin Berlin aus dem Zeitraum von Januar 2011 bis Oktober 2015, die eine siebentägige ambulante multimodale Therapie absolvierten. Die Therapieelemente umfassten tinnituspezifische und psychologische Informationsvermittlung („Counselling“), psychologische Einzel- und Gruppentherapie, Wahrnehmungstrainings, Entspannungsverfahren und Physiotherapie. Vor und nach der Therapie wurden Fragebogen zur Tinnitusbelastung (TF, TLQ), allgemeinen Stressbelastung (PSQ, SWOP), Depressivität (ADS, BSF) und somatischen Beschwerden (BBI, ISR, SES) erhoben. Der Anteil der Männer lag bei 52,2 % und das Alter im Mittel bei 51 Jahren ($\pm 13,04$; range: 18 - 90 Jahre).

Bei den soziodemographischen Merkmalen zeigten sich vor der Therapie signifikante Unterschiede in der Tinnitusbelastung. Frauen wiesen eine stärkere Belastung auf als Männer, ältere Patienten höhere Werte als Jüngere, Patienten mit niedrigerem Schulabschluss höhere Werte als Patienten mit höherwertigem Schulabschluss und Nichtberufstätige höhere Werte als Berufstätige. Des Weiteren waren Patienten mit längerer Tinnitusdauer und Patienten, die zuvor mehr Ärzt*innen konsultiert hatten, stärker belastet.

Bei den psychischen und somatischen Komorbiditäten zeigte sich unter anderem ein Zusammenhang von Tinnitusbelastung und Stresserleben. Es lagen signifikant positive Korrelationen des PSQ-Gesamtscores und den Unterskalen „Sorgen“, „Anspannung“ und „Anforderungen“ sowie eine signifikant negative Korrelation mit der Unterskala „Freude“ vor. Im SWOP gab es signifikant negative Zusammenhänge mit den Skalen „Selbstwirksamkeit“ und „Optimismus“ und einen positiven Zusammenhang mit „Pessimismus“.

Bei der depressiven Belastung wiesen die Patient*innen einen starken Zusammenhang zwischen TF-Gesamtscore und ADS auf. Dieser Zusammenhang zeigte sich auch in den Skalen des BSF. Vor allem die Skalen „Ängstliche Depressivität“ und „Müdigkeit“ hatten große Korrelationskoeffizienten mit dem TF-Gesamtscore.

Auch die Scores der Fragebogen für somatischen Beschwerden deuteten auf einen starken Zusammenhang mit der Tinnitusbelastung hin. Im BBI korrelierten der „Gesamtbeschwerdedruck“ und „Erschöpfung“ am besten mit dem TF-Gesamtscore. Beim ISR war das neben dem Gesamtscore vor allem die Unterskala „Depression“ und im SES die Skala der affektiven Schmerzwahrnehmung.

In einem multiplen linearen Regressionsmodell erwiesen sich als Prädiktoren für die Tinnitusbelastung vor der Therapie vor allem der ADS-Gesamtscore, die SES-Unterskala „SES-affektiv“ und die PSQ-Unterskala „Anspannung“ mit einer guten Varianzaufklärung von insgesamt 51 %.

In einer explorativen Faktorenanalyse konnten aus den 196 Items der untersuchten Fragebogen TF, PSQ, SWOP, ADS, BSF, BBI, ISR und SES 135 Items ermittelt werden, die auf acht übergeordnete Skalen luden („Depressivität“, „Schmerzwahrnehmung“, „mentale Tinnitusbeeinträchtigung“, „Schlafstörungen“, „Angststörung/Zwangsstörung/Somatisierung“, „Disstress“, „tinnitusbedingte Hörprobleme“, „positive optimistische Stimmung“). Dabei wiesen die Skalen gute bis sehr gute interne Konsistenzen auf.

Bei der Untersuchung der Therapieeffekte konnte eine signifikante Reduktion der Tinnitusbelastung beobachtet werden. Im TF-Gesamtscore kam es zu einer durchschnittlichen Abnahme um $M_w = 6,54 \pm 9,61$ Punkten. Aber auch in den Unterskalen waren bis auf „Somatische Beschwerden“ signifikante Verbesserungen zu verzeichnen.

Neben der Tinnitusbelastung besserte sich auch das betrachtete Stresserleben. Es kam sowohl im PSQ-Gesamtscore als auch in den Unterskalen zu einer signifikanten Reduktion (bzw. Steigerung für „Freude“) der Punktzahl. Beim SWOP nahmen durchschnittlich die Punktzahlen in den Skalen „Selbstwirksamkeit“ und „Optimismus“ signifikant zu. Die leichte Zunahme in „Pessimismus“ war hingegen nicht signifikant.

Bei der depressiven Belastung (ADS) kam es im Mittel zu einer signifikanten Reduktion von fünf Punkten. Dabei nahm der Anteil an Patienten mit einer depressionskritischen Punktzahl von 29% auf 16% ab. Beim BSF kam es zu einer signifikanten Zunahme der Punktzahl in den Skalen „Gehobene Stimmung“ und „Engagement“. Des Weiteren kam es in den Skalen „Ärger“, „Ängstliche Depressivität“, „Müdigkeit“ und „Teilnahmslosigkeit“ zu signifikanten Reduktionen der Punktzahlen.

Die Ausprägung somatischer Beschwerden wurde mit Hilfe des BBI, des ISR und der SES erfasst. Im BBI kam es im Gesamtscore „Gesamtbeschwerdedruck“ im Mittel zur größten Reduktion von 2,7 Punkten. Aber auch die Abnahmen der Punktzahlen in den Unterskalen waren signifikant. Im ISR erfolgte die größte Punktereduktion in der Unterskala „Depression“. Auch in den Unterskalen „Angst“ und „Essstörungen“ sowie dem ISR-Gesamtscore verbesserten sich die Patienten signifikant. Lediglich in den Unterskalen „Zwang“ und „Somatisierung“ kam es zu keiner signifikanten Änderung. In der SES konnte nur in der Skala „SES-affektiv“ eine signifikante Reduktion der Punkte verzeichnet werden.

Im Therapieansprechen (TF-Gesamtscore Differenz) zeigten die soziodemographischen Eigenschaften keine signifikanten Unterschiede. Auch die Fragebogenscores der Komorbiditäten vor der Therapie zeigten nur schwache lineare Zusammenhänge mit der TF-Gesamtscore Differenz. Mittels multipler linearer Regression konnten für jeden Fragebogen jeweils eine Skala ermittelt werden, die signifikant die Änderung im TF-Gesamtscore vorhersagt. Die übrigen Skalen des jeweiligen Fragebogens trugen nicht signifikant zur Aufklärung der Varianz bei. Der größte Teil der Varianz ließ sich durch die Unterskala „Anspannung“ des PSQ aufklären. Diese klärt aber nur 1,6 % der Varianz auf.

Darüber hinaus konnten in Regressionsmodellen Fragebogenitems identifiziert werden, die eine Änderung in der Tinnitusbelastung vorhersagen können. In einer explorativen Faktorenanalyse konnten aus diesen 15 Items die vier Skalen „Nervöse Erschöpfung“, „Depressivität“, „Schmerzwahrnehmung“ und „Pessimismus – Misserfolgserwartung“ gebildet werden, die in einer Reliabilitätsanalyse zufriedenstellende Konsistenzwerte aufwiesen.

6. Schlussfolgerung

Der tinnituspezifische Disstress wird bei Patient*innen mit chronischem Tinnitus durch verschiedene psychologische Konstrukte wie Stressbelastung und Depressivität, beeinflusst. Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstreichen die Notwendigkeit der Einbeziehung dieser unterschiedlichen Konstrukte, um den aus dem Tinnitus resultierenden Leidensdruck der Betroffenen besser zu verstehen. Darüber hinaus scheint es sinnvoll, auf diese Komorbiditäten und zusätzlichen Belastungen in Therapien einzugehen und mitzubehandeln.

Die multimodale Tinnitustherapie des Tinnituszentrums der Charité stellt eine Behandlungsmöglichkeit dar, mit der eine Reduktion der psychischen und psychosomatischen Beschwerden über die tinnitusbedingte Stressbelastung hinaus möglich ist. Zur Minimierung des Biasrisikos sollten in zukünftigen Studien Kontrollgruppen einbezogen werden. Eine bessere Vergleichbarkeit zu anderen Studien, z.B. durch einheitliche Tinnitusdefinitionen oder Fragebogen, würde die Evidenzlage der Tinnitustherapien ebenfalls verbessern.

Diese Arbeit hatte zum Ziel, den Einfluss der psychometrischen Variablen vor der Therapie auf die Veränderung der Tinnitusbelastung nach der Therapie zu untersuchen und Variablen zu finden, die diesen Therapieeffekt vorhersagen können. Dass soziodemographische Eigenschaften keinen Einfluss zu haben scheinen verdeutlicht, dass Patient*innen unabhängig von Alter, Geschlecht oder Bildungsniveau von der Therapie profitieren und keine der erhobenen Gruppen in der Therapie benachteiligt wurde.

Der Einfluss von psychischen und somatischen Beschwerden auf den Therapieeffekt fiel nur klein aus. Es ist möglich, dass andere Prädiktoren, wie z.B. audiometrische Eigenschaften, die in dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurden, besser zur Vorhersage des Therapieansprechens geeignet sind. Dies sollte in zukünftigen Studien überprüft werden. Auf Grundlage solcher Prädiktoren könnten dann individualisierte Therapiekonzepte entwickelt werden, die auf das Beschwerdeprofil der Betroffenen abgestimmt sind und so die Therapieeffizienz erhöhen. Ebenso muss in weiteren Studien überprüft werden, wie zuverlässig das in dieser Arbeit vorgestellte Fragebogenkonstrukt den Therapieeffekt vorhersagen kann.

7. Literaturverzeichnis

1. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. *Lancet* 2013;382:1600-7.
2. Stouffer JL, Tyler RS. Characterization of tinnitus by tinnitus patients. *J Speech Hear Disord* 1990;55:439-53.
3. Phillips JS, McFerran D. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:Cd007330.
4. Henry JA, Schechter MA, Loovis CL, Zaugg TL, Kaelin C, Montero M. Clinical management of tinnitus using a "progressive intervention" approach. *Journal of rehabilitation research and development* 2005;42:95-116.
5. Adrian D, El Refaie A. The epidemiology of tinnitus. *The Handbook of Tinnitus: Singular*; 2000:1-23.
6. McCormack A, Edmondson-Jones M, Somerset S, Hall D. A systematic review of the reporting of tinnitus prevalence and severity. *Hear Res* 2016;337:70-9.
7. Pilgramm M, Rychlik R, Lebisch H, Siedentop H, Goebel G, Kirchhoff D. Tinnitus in der Bundesrepublik Deutschland. Eine repräsentative epidemiologische Studie. *HNO aktuell* 1999;7:261-5.
8. Tinnitus-Liga D. Ergebnisse der epidemiologischen Tinnitus-Studie der DTL eV: Tinnitus ist eine Volkskrankheit. *Tinnitus-Forum*; 1999. p. 58-60.
9. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *Am J Med* 2010;123:711-8.
10. Ramage-Morin PL, Banks R, Pineault D, Atrach M. Tinnitus in Canada. *Health Rep* 2019;30:3-11.
11. Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Huang GH, Klein BE, Klein R, Nieto FJ, Tweed TS. Tinnitus and its risk factors in the Beaver Dam offspring study. *Int J Audiol* 2011;50:313-20.
12. Heller AJ. Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngologic clinics of North America* 2003;36:239-48.
13. Liyanage SH, Singh A, Savundra P, Kalan A. Pulsatile tinnitus. *J Laryngol Otol* 2006;120:93-7.
14. Chronischer Tinnitus (Version 02/2015). (Accessed 08.03.2017, at http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/017-064I_S3_Chronischer_Tinnitus_2015-02.pdf.)

15. Lenarz T. [Tinnitus guideline. German Society of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery]. *Laryngorhinootologie* 1998;77:531-5.
16. Mazurek B, Haupt H, Gross J. [Pharmacotherapy in acute tinnitus. The special role of hypoxia and ischemia in the pathogenesis of tinnitus]. *Hno* 2006;54:9-15.
17. Zenner HP. [Systematics for mechanisms of tinnitus development]. *Hno* 1998;46:699-704.
18. Biesinger E, Heiden C, Greimel V, Lendle T, Hoing R, Albegger K. [Strategies in ambulatory treatment of tinnitus]. *Hno* 1998;46:157-69.
19. Goebel G, Hiller W. *Tinnitus-Fragebogen: ein Instrument zur Erfassung von Belastung und Schweregrad bei Tinnitus*: Hogrefe, Verlag für Psychologie; 1998.
20. Goebel G, Hiller W. [The tinnitus questionnaire. A standard instrument for grading the degree of tinnitus. Results of a multicenter study with the tinnitus questionnaire]. *Hno* 1994;42:166-72.
21. Henry JA, Dennis KC, Schechter MA. General review of tinnitus: prevalence, mechanisms, effects, and management. *J Speech Lang Hear Res* 2005;48:1204-35.
22. Schaette R, Kempter R. Computational models of neurophysiological correlates of tinnitus. *Front Syst Neurosci* 2012;6:34.
23. Komiya H, Eggermont JJ. Spontaneous firing activity of cortical neurons in adult cats with reorganized tonotopic map following pure-tone trauma. *Acta Otolaryngol* 2000;120:750-6.
24. Eggermont JJ, Roberts LE. The neuroscience of tinnitus: understanding abnormal and normal auditory perception. *Front Syst Neurosci* 2012;6:53.
25. Gerken GM. Central tinnitus and lateral inhibition: an auditory brainstem model. *Hear Res* 1996;97:75-83.
26. Kral A, Majernik V. On lateral inhibition in the auditory system. *Gen Physiol Biophys* 1996;15:109-27.
27. Schaette R, Kempter R. Development of tinnitus-related neuronal hyperactivity through homeostatic plasticity after hearing loss: a computational model. *Eur J Neurosci* 2006;23:3124-38.

28. Chrostowski M, Yang L, Wilson HR, Bruce IC, Becker S. Can homeostatic plasticity in deafferented primary auditory cortex lead to travelling waves of excitation? *J Comput Neurosci* 2011;30:279-99.
29. Parra LC, Pearlmutter BA. Illusory percepts from auditory adaptation. *J Acoust Soc Am* 2007;121:1632-41.
30. Noreña AJ, Eggermont JJ. Changes in spontaneous neural activity immediately after an acoustic trauma: implications for neural correlates of tinnitus. *Hear Res* 2003;183:137-53.
31. Brackmann DE, Barrs DM. Assessing recovery of facial function following acoustic neuroma surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1984;92:88-93.
32. Silverstein H. Transmeatal labyrinthectomy with and without cochleovestibular neurectomy. *The Laryngoscope* 1976;86:1777-91.
33. Biesinger E, Archonti C. Tinnitus E. Biesinger (Hrsg.) Unter Mitarb. von Ch. Archonti. Berlin: Berlin : Springer; 2005:S. 10.
34. House JW, Brackmann DE. Tinnitus: surgical treatment. *Ciba Found Symp* 1981;85:204-16.
35. Hallam R, Rachman S, Hinchcliffe R. Psychological aspects of tinnitus 1984.
36. Stephens SD, Hallam RS, Jakes SC. Tinnitus: a management model. *Clinical otolaryngology and allied sciences* 1986;11:227-38.
37. Coles R, Hallam R. Tinnitus and its management. *British medical bulletin* 1987;43:983-98.
38. Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience research* 1990;8:221-54.
39. Jastreboff PJ, Hazell JW, Graham RL. Neurophysiological model of tinnitus: dependence of the minimal masking level on treatment outcome. *Hear Res* 1994;80:216-32.
40. Jastreboff PJ. Tinnitus retraining therapy. *Prog Brain Res* 2007;166:415-23.
41. Zenner HP. [Cognitive tinnitus desensitization: evidence-based and guideline-adherent habituation therapy for chronic tinnitus sensitization]. *Hno* 2003;51:687-9.
42. Zenner HP, Zalaman IM. Cognitive tinnitus sensitization: behavioral and neurophysiological aspects of tinnitus centralization. *Acta Otolaryngol* 2004;124:436-9.

43. Zenner HP, Pfister M, Birbaumer N. Tinnitus sensitization: Sensory and psychophysiological aspects of a new pathway of acquired centralization of chronic tinnitus. *Otol Neurotol* 2006;27:1054-63.
44. McKenna L, Handscomb L, Hoare DJ, Hall DA. A scientific cognitive-behavioral model of tinnitus: novel conceptualizations of tinnitus distress. *Frontiers in neurology* 2014;5:196.
45. Andersson G, McKenna L. The role of cognition in tinnitus. *Acta otolaryngologica Supplementum* 2006:39-43.
46. Goebel G. Tinnitus und Hyperakusis / von Gerhard Goebel. Göttingen [u.a.]: Göttingen u.a. : Hogrefe, Verl. für Psychologie; 2003.
47. Fichter M, Goebel G, Hesse G, Nelting M. Psychosomatische Aspekte des chronischen komplexen Tinnitus. *Dtsch Arztebl* 1996;93:48.
48. Hiller W, Goebel G. A psychometric study of complaints in chronic tinnitus. *J Psychosom Res* 1992;36:337-48.
49. Burke J, Wittchen H-U, Regier D, Sartorius N. Extracting information from diagnostic interviews on co-occurrence of symptoms of anxiety and depression. *Comorbidity of mood and anxiety disorders: American Psychiatric Press*; 1990:649-67.
50. Zirke N, Goebel G, Mazurek B. [Tinnitus and psychological comorbidities]. *Hno* 2010;58:726-32.
51. Ziai K, Moshtaghi O, Mahboubi H, Djalilian HR. Tinnitus Patients Suffering from Anxiety and Depression: A Review. *The international tinnitus journal* 2017;21:68-73.
52. Biesinger E, Archonti C. Tinnitus E. Biesinger ... (Hrsg.) Unter Mitarb. von Ch. Archonti. Berlin: Berlin : Springer; 2005:XVIII, 242 S. : Ill., graph. Darst.-XVIII, S. : ; Ill., graph. Darst.
53. Stobik C, Weber RK, Munte TF, Walter M, Frommer J. Evidence of psychosomatic influences in compensated and decompensated tinnitus. *Int J Audiol* 2005;44:370-8.
54. Zoger S, Svedlund J, Holgers KM. Relationship between tinnitus severity and psychiatric disorders. *Psychosomatics* 2006;47:282-8.
55. Goebel G, Floezinger U. Pilot study to evaluate psychiatric co-morbidity in tinnitus patients with and without hyperacusis. *Audiological Medicine* 2008;6:78-84.

56. Folmer RL, Griest SE, Meikle MB, Martin WH. Tinnitus severity, loudness, and depression. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;121:48-51.
57. Olderog M, Langenbach M, Michel O, Brusis T, Kohle K. [Predictors and mechanisms of tinnitus distress - a longitudinal analysis]. *Laryngorhinootologie* 2004;83:5-13.
58. Selye H. The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 1946;6:117-230.
59. Selye H. A syndrome produced by diverse nocuous agents. 1936. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences* 1998;10:230-1.
60. Chrousos GP. Stress and disorders of the stress system. *Nature reviews Endocrinology* 2009;5:374-81.
61. Mazurek B, Boecking B, Brueggemann P. Association Between Stress and Tinnitus-New Aspects. *Otol Neurotol* 2019;40:e467-e73.
62. al'Absi M, Arnett DK. Adrenocortical responses to psychological stress and risk for hypertension. *Biomed Pharmacother* 2000;54:234-44.
63. Mazurek B, Szczepek AJ, Hebert S. Stress and tinnitus. *Hno* 2015;63:258-65.
64. Ulrich-Lai YM, Herman JP. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nat Rev Neurosci* 2009;10:397-409.
65. Horner KC. The emotional ear in stress. *Neurosci Biobehav Rev* 2003;27:437-46.
66. Hébert S, Lupien SJ. Salivary cortisol levels, subjective stress, and tinnitus intensity in tinnitus sufferers during noise exposure in the laboratory. *Int J Hyg Environ Health* 2009;212:37-44.
67. Hébert S, Lupien SJ. The sound of stress: blunted cortisol reactivity to psychosocial stress in tinnitus sufferers. *Neurosci Lett* 2007;411:138-42.
68. Lazarus RS. Psychological stress and the coping process. 1966.
69. Kauffeld S. *Arbeits-, Organisations-und Personalpsychologie für Bachelor*: Springer; 2011.
70. Schutte NS, Noble W, Malouff JM, Bhullar N. Evaluation of a model of distress related to tinnitus. *Int J Audiol* 2009;48:428-32.
71. Gopinath B, McMahon CM, Rochtchina E, Karpa MJ, Mitchell P. Risk factors and impacts of incident tinnitus in older adults. *Annals of epidemiology* 2010;20:129-35.

72. Malouff JM, Schutte NS, Zucker LA. Tinnitus-related distress: A review of recent findings. *Current psychiatry reports* 2011;13:31-6.
73. Dilling H, Mombour W, Schmidt MH, Organization WH. Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10, Kapitel V (F, klinisch-diagnostische Leitlinien. 1991.
74. Jacobi F, Hoyer J, Wittchen H-U. Seelische Gesundheit in Ost und West: Analysen auf der Grundlage des Bundesgesundheits surveys. *Zeitschrift für klinische Psychologie und Psychotherapie* 2004;33:251-60.
75. Goebel G, Hiller W. Verhaltensmedizinische Tinnitus-Diagnostik: Eine praktische Anleitung zur Erfassung medizinischer und psychologischer Merkmale mittels des Strukturierten Tinnitus-Interviews (STI): Hogrefe; 2001.
76. Sullivan M, Katon W, Russo J, Dobie R, Sakai C. A randomized trial of nortriptyline for severe chronic tinnitus. Effects on depression, disability, and tinnitus symptoms. *Arch Intern Med* 1993;153:2251-9.
77. Unterrainer J, Greimel KV, Leibetseder M, Koller T. Experiencing tinnitus: which factors are important for perceived severity of the symptom? *The international tinnitus journal* 2003;9:130-3.
78. Denollet J. DS14: standard assessment of negative affectivity, social inhibition, and Type D personality. *Psychosom Med* 2005;67:89-97.
79. Bartels H, Pedersen SS, van der Laan BF, Staal MJ, Albers FW, Middel B. The impact of Type D personality on health-related quality of life in tinnitus patients is mainly mediated by anxiety and depression. *Otol Neurotol* 2010;31:11-8.
80. Folmer RL. Long-term reductions in tinnitus severity. *BMC ear, nose, and throat disorders* 2002;2:3.
81. Baldo P, Doree C, Lazzarini R, Molin P, McFerran DJ. Antidepressants for patients with tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:Cd003853.
82. Hiller W, Janca A, Burke KC. Association between tinnitus and somatoform disorders. *J Psychosom Res* 1997;43:613-24.
83. Stobik C, Weber RK, Munte TF, Frommer J. [Psychosomatic stress factors in compensated and decompensated tinnitus]. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 2003;53:344-52.
84. Schecklmann M, Landgrebe M, Langguth B. Phenotypic characteristics of hyperacusis in tinnitus. *PLoS One* 2014;9:e86944.

85. Searchfield GaJCaWkaRS. The Impact of Hearing Loss on Tinnitus Severity. *Australian and New Zealand Journal of Audiology* 2007;29:67-76.
86. Weisz N, Voss S, Berg P, Elbert T. Abnormal auditory mismatch response in tinnitus sufferers with high-frequency hearing loss is associated with subjective distress level. *BMC Neurosci* 2004;5:8.
87. Pinto PC, Sanchez TG, Tomita S. The impact of gender, age and hearing loss on tinnitus severity. *Braz J Otorhinolaryngol* 2010;76:18-24.
88. Savastano M. Tinnitus with or without hearing loss: are its characteristics different? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008;265:1295-300.
89. Basso L, Boecking B, Brueggemann P, Pedersen NL, Canlon B, Cederroth CR, Mazurek B. Gender-Specific Risk Factors and Comorbidities of Bothersome Tinnitus. *Front Neurosci* 2020;14:706.
90. Møller AR. Tinnitus and pain. *Prog Brain Res* 2007;166:47-53.
91. Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychol Bull* 2007;133:581-624.
92. Boecking B, von Sass J, Sieveking A, Schaefer C, Brueggemann P, Rose M, Mazurek B. Tinnitus-related distress and pain perceptions in patients with chronic tinnitus - Do psychological factors constitute a link? *PLoS One* 2020;15:e0234807.
93. Cima RFF, Mazurek B, Haider H, Kikidis D, Lapira A, Noreña A, Hoare DJ. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. *Hno* 2019;67:10-42.
94. Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, Rosenfeld RM, Chandrasekhar SS, Cunningham ER, Jr., Archer SM, Blakley BW, Carter JM, Granieri EC, Henry JA, Hollingsworth D, Khan FA, Mitchell S, Monfared A, Newman CW, Omole FS, Phillips CD, Robinson SK, Taw MB, Tyler RS, Waguespack R, Whamond EJ. Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;151:S1-s40.
95. Cima RF, Andersson G, Schmidt CJ, Henry JA. Cognitive-behavioral treatments for tinnitus: a review of the literature. *J Am Acad Audiol* 2014;25:29-61.

96. Hofmann SG, Asnaani A, Vonk IJ, Sawyer AT, Fang A. The Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy: A Review of Meta-analyses. *Cognit Ther Res* 2012;36:427-40.
97. Martinez-Devesa P, Perera R, Theodoulou M, Waddell A. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:Cd005233.
98. Fuller T, Cima R, Langguth B, Mazurek B, Vlaeyen JW, Hoare DJ. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;1:Cd012614.
99. Jastreboff PJ. Tinnitus retraining therapy. In: Møller AR, Kleinjung T, Langguth B, Ridder D (eds) *Textbook of Tinnitus*. New York: Springer; 2011:575-96.
100. Henry JA, Schechter MA, Zaugg TL, Griest S, Jastreboff PJ, Vernon JA, Kaelin C, Meikle MB, Lyons KS, Stewart BJ. Clinical trial to compare tinnitus masking and tinnitus retraining therapy. *Acta oto-laryngologica Supplementum* 2006:64-9.
101. Grewal R, Spielmann PM, Jones SE, Hussain SS. Clinical efficacy of tinnitus retraining therapy and cognitive behavioural therapy in the treatment of subjective tinnitus: a systematic review. *J Laryngol Otol* 2014;128:1028-33.
102. Lenarz T. [Retraining. Recommendation of ADANO of 14 March 1998]. *Laryngorhinootologie* 1998;77:536-7.
103. Seydel C, Haupt H, Szczepek AJ, Klapp BF, Mazurek B. Long-term improvement in tinnitus after modified tinnitus retraining therapy enhanced by a variety of psychological approaches. *Audiol Neurootol* 2010;15:69-80.
104. Seydel C, Haupt H, Szczepek AJ, Hartmann A, Rose M, Mazurek B. Three years later: report on the state of well-being of patients with chronic tinnitus who underwent modified tinnitus retraining therapy. *Audiol Neurootol* 2015;20:26-38.
105. Bruggemann P, Otto J, Lorenz N, Schorsch S, Szczepek AJ, Bocking B, Mazurek B. Long-term changes in multimodal intensive tinnitus therapy : A 5year follow-up. *Hno* 2018;66:34-8.
106. Charité-Universitätsmedizin Berlin. Neufassung der Satzung der Charité-Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis vom

- 20.06.2012 (AMB Charité Nr. 092, S. 658). Amtliches Mitteilungsblatt Charité-Universitätsmedizin Berlin 208, 1791–1800. 2018.
107. Goebel G, Hiller W. Tinnitus-Fragebogen:(TF); ein Instrument zur Erfassung von Belastung und Schweregrad bei Tinnitus; Handanweisung: Hogrefe, Verlag für Psychologie; 1998.
 108. Hallam RS, Jakes SC, Hinchcliffe R. Cognitive variables in tinnitus annoyance. *Br J Clin Psychol* 1988;27 (Pt 3):213-22.
 109. Hiller W, Goebel G, Rief W. Reliability of self-rated tinnitus distress and association with psychological symptom patterns. *The British journal of clinical psychology* 1994;33 (Pt 2):231-9.
 110. Levenstein S, Prantera C, Varvo V, Scribano ML, Berto E, Luzi C, Andreoli A. Development of the Perceived Stress Questionnaire: a new tool for psychosomatic research. *J Psychosom Res* 1993;37:19-32.
 111. Fliege H, Rose M, Arck P, Walter OB, Kocalevent RD, Weber C, Klapp BF. The Perceived Stress Questionnaire (PSQ) reconsidered: validation and reference values from different clinical and healthy adult samples. *Psychosom Med* 2005;67:78-88.
 112. Fliege H, Rose M, Arck P, Levenstein S, Klapp BF. Validierung des "perceived stress questionnaire"(PSQ) an einer deutschen Stichprobe.[Validation of the "Perceived Stress Questionnaire"(PSQ) in a German sample.]. *Diagnostica* 2001;47:142-52.
 113. Scholler G, Fliege H, Klapp BF. [Questionnaire of self-efficacy, optimism and pessimism: reconstruction, selection of items and validation of an instrument by means of examinations of clinical samples]. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 1999;49:275-83.
 114. Radloff LS. The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied psychological measurement* 1977;1:385-401.
 115. Hautzinger M, Bailer M. Allgemeine Depressionsskala (ADS). Die deutsche Version des CES-D. Beltz Test. Weinheim; 1993.
 116. Hautzinger M, Bailer M, Hofmeister D, Keller F. ADS – Allgemeine Depressionsskala. Tests Info Hogrefe, Göttingen 2012.
 117. Hörhold M, Klapp B, Schimmack U. Testungen der Invarianz und der Hierarchie eines mehrdimensionalen Stimmungsmodells auf der Basis von

- Zweipunkterhebungen an Patienten-und Studentenstichproben. *Z med Psychol* 1993;2:27-35.
118. Hörhold M, Bolduan D, Klapp C, Volger H, Scholler G, Klapp B. Testing a screening strategy for identifying psychosomatic patients in gynecologic practice. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 1997;47:156-62.
 119. Brahler E, Scheer JW. [Scaling of psychosomatic by means of the Giessen inventory (GIB) (author's transl)]. *Psychotherapie, medizinische Psychologie* 1979;29:14-27.
 120. Tritt K, von Heymann F, Zaudig M, Zacharias I, Sollner W, Loew T. [Development of the "ICD-10-Symptom-Rating"(ISR) questionnaire]. *Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie* 2008;54:409-18.
 121. Fischer HF, Schirmer N, Tritt K, Klapp BF, Fliege H. [Retest-reliability and sensitivity to change of the ICD-10-Symptom-Rating (ISR) in different samples]. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 2011;61:162-9.
 122. Geissner E. [The Pain Perception Scale--a differentiated and change-sensitive scale for assessing chronic and acute pain]. *Die Rehabilitation* 1995;34:XXXV-XLIII.
 123. Kähler W-M. *Statistische Datenanalyse: Verfahren verstehen und mit SPSS gekonnt einsetzen* (3., völlig neubearbeitete Auflage). Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag; 2004.
 124. Bortz J, Schuster C. *Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler*. 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2010.
 125. Wilcox RR. *Introduction to robust estimation and hypothesis testing*: Academic press; 2011.
 126. Glass GV, Peckham PD, Sanders JR. Consequences of Failure to Meet Assumptions Underlying the Fixed Effects Analyses of Variance and Covariance. 1972;42:237-88.
 127. Stevens JP. *Applied multivariate statistics for the social sciences*: Routledge; 2012.

128. Bruggemann P, Szczepek AJ, Rose M, McKenna L, Olze H, Mazurek B. Impact of Multiple Factors on the Degree of Tinnitus Distress. *Front Hum Neurosci* 2016;10:341.
129. Seydel C, Haupt H, Olze H, Szczepek AJ, Mazurek B. Gender and chronic tinnitus: differences in tinnitus-related distress depend on age and duration of tinnitus. *Ear Hear* 2013;34:661-72.
130. Zirke N, Seydel C, Szczepek AJ, Olze H, Haupt H, Mazurek B. Psychological comorbidity in patients with chronic tinnitus: analysis and comparison with chronic pain, asthma or atopic dermatitis patients. *Qual Life Res* 2013;22:263-72.
131. Harter M, Maurischat C, Weske G, Laszig R, Berger M. [Psychological stress and impaired quality of life in patients with tinnitus]. *Hno* 2004;52:125-31.
132. Welch D, Dawes PJ. Personality and perception of tinnitus. *Ear Hear* 2008;29:684-92.
133. Erlandsson SI, Holgers KM. The impact of perceived tinnitus severity on health-related quality of life with aspects of gender. *Noise Health* 2001;3:39-51.
134. Vanneste S, Joos K, De Ridder D. Prefrontal cortex based sex differences in tinnitus perception: same tinnitus intensity, same tinnitus distress, different mood. *PLoS One* 2012;7:e31182.
135. Schmaus BJ, Laubmeier KK, Boquiren VM, Herzer M, Zakowski SG. Gender and stress: differential psychophysiological reactivity to stress reexposure in the laboratory. *Int J Psychophysiol* 2008;69:101-6.
136. Anshel MH, Kang M, Miesner M. The approach-avoidance framework for identifying athletes' coping style as a function of gender and race. *Scand J Psychol* 2010;51:341-9.
137. Hiller W, Goebel G. Factors influencing tinnitus loudness and annoyance. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132:1323-30.
138. Sindhusake D, Golding M, Wigney D, Newall P, Jakobsen K, Mitchell P. Factors predicting severity of tinnitus: a population-based assessment. *J Am Acad Audiol* 2004;15:269-80.
139. Tyler RS, Baker LJ. Difficulties experienced by tinnitus sufferers. *J Speech Hear Disord* 1983;48:150-4.

140. Weise C, Hesser H, Andersson G, Nyenhuis N, Zastrutzki S, Kröner-Herwig B, Jäger B. The role of catastrophizing in recent onset tinnitus: its nature and association with tinnitus distress and medical utilization. *Int J Audiol* 2013;52:177-88.
141. Brueggemann P, Seydel C, Schaefer C, Szczepek AJ, Amarjargal N, Boecking B, Rose M, Mazurek B. ICD-10 Symptom Rating questionnaire for assessment of psychological comorbidities in patients with chronic tinnitus. *Hno* 2019;67:46-50.
142. Niemann U, Boecking B, Brueggemann P, Mazurek B, Spiliopoulou M. Gender-Specific Differences in Patients With Chronic Tinnitus-Baseline Characteristics and Treatment Effects. *Front Neurosci* 2020;14:487.
143. Holgers KM, Erlandsson SI, Barrenäs ML. Predictive factors for the severity of tinnitus. *Audiology* 2000;39:284-91.
144. Niemann U, Brueggemann P, Boecking B, Mebus W, Rose M, Spiliopoulou M, Mazurek B. Phenotyping chronic tinnitus patients using self-report questionnaire data: cluster analysis and visual comparison. *Sci Rep* 2020;10:16411.
145. Hiller W, Haerkötter C. Does sound stimulation have additive effects on cognitive-behavioral treatment of chronic tinnitus? *Behav Res Ther* 2005;43:595-612.
146. Hesse G, Rienhoff NK, Nelting M, Laubert A. [Chronic complex tinnitus: therapeutic results of inpatient treatment in a tinnitus clinic]. *Laryngorhinootologie* 2001;80:503-8.
147. Schmidt A, Lins U, Wetscher I, Welzl-Müller K, Weichbold V. [Counselling versus cognitive group therapy for tinnitus. A retrospective study of their efficacy]. *Hno* 2004;52:242-7.
148. Mazurek B, Georgiewa P, Seydel C, Haupt H, Scherer H, Klapp BF, Reissbauer A. [Integrated intensive treatment of tinnitus: method and initial results]. *Gesundheitswesen* 2005;67:485-91.
149. Mazurek B, Fischer F, Haupt H, Georgiewa P, Reissbauer A, Klapp BF. A modified version of tinnitus retraining therapy: observing long-term outcome and predictors. *Audiol Neurootol* 2006;11:276-86.

150. Beukes EW, Allen PM, Baguley DM, Manchaiah V, Andersson G. Long-Term Efficacy of Audiologist-Guided Internet-Based Cognitive Behavior Therapy for Tinnitus. *Am J Audiol* 2018;27:431-47.
151. Delb W, D'Amelio R, Boisten CJ, Plinkert PK. [Evaluation of the tinnitus retraining therapy as combined with a cognitive behavioral group therapy]. *Hno* 2002;50:997-1004.
152. Niemann U, Boecking B, Brueggemann P, Mebus W, Mazurek B, Spiliopoulou M. Tinnitus-related distress after multimodal treatment can be characterized using a key subset of baseline variables. *PLoS One* 2020;15:e0228037.
153. Stigler SM. Regression towards the mean, historically considered. *Statistical methods in medical research* 1997;6:103-14.

8. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Wilhelm Horst Rüdiger Mebus, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Einflussfaktoren auf die Belastung und Therapieeffizienz bei chronischem Tinnitus“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Erstbetreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; www.icmje.org) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§ 156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

9. Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

10. Publikationsliste

1. Niemann U, Boecking B, Brueggemann P, Mebus W, Mazurek B, Spiliopoulou M. Tinnitus-related distress after multimodal treatment can be characterized using a key subset of baseline variables. PLoS One 2020;15(1):e0228037. (In eng). DOI: 10.1371/journal.pone.0228037.
2. Niemann U, Brueggemann P, Boecking B, Mebus W, Rose M, Spiliopoulou M, Mazurek B. Phenotyping chronic tinnitus patients using self-report questionnaire data: cluster analysis and visual comparison. Sci Rep 2020;10(1):16411. (In eng). DOI: 10.1038/s41598-020-73402-8.
3. Brueggemann P, Mebus W, Boecking B, Amarjargal N, Niemann U, Spiliopoulou M, Dobel C, Rose M, Mazurek B. Dimensions of Tinnitus-Related Distress. Brain sciences 2022;12. DOI: 10.3390/brainsci12020275.

11. Danksagung

Mein größter Dank gilt Frau Prof. Dr. med. Birgit Mazurek für die freundliche Überlassung des Themas, die Bereitstellung des Datensatzes, die Einblicke in die Arbeit und Forschung im Tinnituszentrum und die hervorragende Betreuung.

Des Weiteren danke ich Frau Dr. phil. Dipl.-Psych. Petra Brüggemann für die freundliche Mitbetreuung und Durchsicht der Manuskripte.

Ohne die Beratung von Dr. phil. DClinPsych. Dipl.-Psych. Benjamin Böcking in statistischen Fragen und seine hilfreichen Anmerkungen wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Ich danke ihm auch für die freundliche Zurverfügungstellung seines „Fields“.

Ich danke allen Mitarbeiter*innen des Tinnituszentrums für die Erhebung der Daten und den zahlreichen Patient*innen für ihre Auskunftsbereitschaft.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern Rüdiger und Antje Mebus, meinen Großeltern Wolfgang und Rosemarie Göttmann sowie Horst und Christiane Mebus und meiner Freundin Mona für ihre Geduld, die finanzielle und moralische Unterstützung und das Korrekturlesen dieser Arbeit.