

Aus dem Tinnituszentrum  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

# **Biomarkerveränderungen bei Tinnituspatienten**

zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät

Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Sven Klasing

aus Mettingen

Datum der Promotion: 04.03.2022

# Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis .....	7
Abbildungsverzeichnis .....	22
Abkürzungsverzeichnis .....	23
Abstrakt .....	26
Abstract .....	28
1 Einleitung.....	30
1.1 Tinnitus.....	30
1.1.1 Definition .....	30
1.1.2 Epidemiologie.....	31
1.1.3 Klassifikation .....	32
1.1.4 Pathophysiologie.....	34
1.1.4.1 Habituationsmodell nach Hallam .....	36
1.1.4.2 Neurophysiologisches Hyperaktivitätsmodell nach Jastreboff .....	36
1.1.4.3 Neurophysiologisches Sensitivierungsmodell nach Zenner .....	37
1.1.4.4 Kognitives Verhaltensmodell nach McKenna .....	38
1.1.4.5 Angstvermeidungsmodell nach Cima .....	39
1.1.5 Komorbiditäten und Risikofaktoren .....	40
1.1.5.1 Tinnitus und Blutwerte .....	40
1.1.5.2 Tinnitus und Hören.....	43
1.1.5.3 Tinnitus und Psyche.....	44
1.1.5.4 Tinnitus und demographische Aspekte .....	46
1.2 Fragestellung.....	47
2 Methodik.....	48
2.1 Studiendesign.....	48
2.2 Studienpopulation.....	48
2.3 Datenerhebung.....	51
2.4 Messinstrumente .....	51
2.4.1 Blutwerte .....	52
2.4.2 Audiometrie .....	54
2.4.3 Psychometrie .....	55
2.4.3.1 Fragebogen zur Erfassung der Tinnitusbelastung - Tinnitus-Fragebogen (TF).....	55

2.4.3.2 Fragebogen zur Erfassung des Stresserlebens - Perceived Stress Questionnaire (PSQ) .....	56
2.4.3.3 Fragebogen zur Erfassung der ängstlichen und depressiven Symptome - Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS).....	57
2.4.3.4 Fragebogen zur Erfassung der psychischen und physischen Lebensqualität - Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8) .....	57
2.4.3.5 Fragebogen zur Erfassung der Tagesschläfrigkeit - Epworth Sleepiness Scale (ESS) .....	58
2.5 Statistische Auswertung .....	58
3 Ergebnisse.....	60
3.1 Deskriptive Statistik .....	60
3.1.1 Blutwerte .....	60
3.1.1.1 Blutbild-Marker.....	60
3.1.1.2 Lipid-Marker .....	69
3.1.1.3 Oxidativer-Stress-Marker .....	72
3.1.1.4 Inflammations-Marker .....	74
3.1.1.5 Telomer-Marker .....	75
3.1.1.6 Sonstige Marker .....	76
3.1.2 Audiometrie .....	81
3.1.2.1 Tinnituslokalisation.....	81
3.1.2.2 Tinnitusqualität.....	82
3.1.2.3 Tinnitusfrequenz .....	84
3.1.2.4 Tinnituslautstärke.....	85
3.1.2.5 Hörverlust .....	86
3.1.2.6 Sensation Level (SL).....	87
3.1.3 Psychometrie .....	88
3.1.3.1 Tinnitus-Fragebogen (TF) .....	88
3.1.3.2 Perceived Stress Questionnaire (PSQ).....	89
3.1.3.3 Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS).....	90
3.1.3.4 Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8).....	91
3.1.3.5 Epworth Sleepiness Scale (ESS).....	93
3.1.4 Demographie .....	93
3.1.4.1 Alter .....	93
3.1.4.2 Geschlecht.....	94

3.2 Explorative Statistik .....	94
3.2.1 Ergebnisse der Regressionsanalysen der gesamten Studienpopulation .....	95
3.2.1.1 Blutwerte .....	95
3.2.1.1.1 Blutbild-Marker .....	95
3.2.1.1.2 Lipid-Marker.....	101
3.2.1.1.3 Oxidativer-Stress-Marker.....	102
3.2.1.1.4 Inflammations-Marker .....	103
3.2.1.1.5 Telomer-Marker .....	103
3.2.1.1.6 Sonstige Marker .....	105
3.2.1.2 Audiometrische Befunde.....	106
3.2.1.3 Demographische Aspekte.....	111
3.2.2 Ergebnisse der Regressionsanalysen der kompensierten Studienpopulation .....	113
3.2.2.1 Blutwerte .....	113
3.2.2.1.1 Blutbild-Marker .....	113
3.2.2.1.2 Lipid-Marker.....	117
3.2.2.1.3 Oxidativer-Stress-Marker.....	117
3.2.2.1.4 Inflammations-Marker .....	118
3.2.2.1.5 Telomer-Marker .....	120
3.2.2.1.6 Sonstige Marker .....	121
3.2.2.2 Audiometrische Befunde.....	125
3.2.2.3 Demographische Aspekte.....	127
3.2.3 Ergebnisse der Regressionsanalysen der dekompenzierten Studienpopulation .....	129
3.2.3.1 Blutwerte .....	129
3.2.3.1.1 Blutbild-Marker .....	129
3.2.3.1.2 Lipid-Marker.....	132
3.2.3.1.3 Oxidativer-Stress-Marker.....	133
3.2.3.1.4 Inflammations-Marker .....	135
3.2.3.1.5 Telomer-Marker .....	137
3.2.3.1.6 Sonstige Marker .....	137
3.2.3.2 Audiometrische Befunde.....	140
3.2.3.3 Demographische Aspekte.....	142
4 Diskussion .....	143

4.1 Repräsentativität der Studie .....	143
4.2 Einordnung der Biomarker der gesamten Studienpopulation .....	145
4.2.1 Blutwerte .....	145
4.2.1.1 Blutbild-Marker.....	145
4.2.1.2 Lipid-Marker .....	154
4.2.1.3 Oxidativer-Stress-Marker .....	154
4.2.1.4 Inflammations-Marker .....	157
4.2.1.5 Telomer-Marker .....	158
4.2.1.6 Sonstige Marker.....	160
4.2.2 Audiometrische Befunde .....	160
4.2.3 Demographische Aspekte .....	168
4.3 Einordnung der Biomarker der kompensierten Studienpopulation .....	171
4.3.1 Blutwerte .....	171
4.3.1.1 Blutbild-Marker.....	171
4.3.1.2 Lipid-Marker .....	175
4.3.1.3 Oxidativer-Stress-Marker .....	175
4.3.1.4 Inflammations-Marker .....	176
4.3.1.5 Telomer-Marker .....	179
4.3.1.6 Sonstige Marker.....	180
4.3.2 Audiometrische Befunde .....	185
4.3.3 Demographische Aspekte .....	187
4.4 Einordnung der Biomarker der dekompenzierten Studienpopulation .....	190
4.4.1 Blutwerte .....	190
4.4.1.1 Blutbild-Marker.....	190
4.4.1.2 Lipid-Marker .....	191
4.4.1.3 Oxidativer-Stress-Marker .....	192
4.4.1.4 Inflammations-Marker .....	194
4.4.1.5 Telomer-Marker .....	195
4.4.1.6 Sonstige Marker.....	195
4.4.2 Audiometrische Befunde .....	198
4.4.3 Demographische Aspekte .....	199
5 Zusammenfassung .....	200
6 Schlussfolgerung .....	207
7 Literaturverzeichnis .....	208

8 Eidesstattliche Versicherung .....	226
9 Lebenslauf .....	227
10 Danksagung .....	229

# Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b> Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Blutbild-Marker. ....	52
<b>Tabelle 2</b> Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Lipid-Marker. ....	53
<b>Tabelle 3</b> Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Oxidativer-Stress-Marker. ....	53
<b>Tabelle 4</b> Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Inflammations-Marker. ....	53
<b>Tabelle 5</b> Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Telomer-Marker.....	53
<b>Tabelle 6</b> Einteilung der Blutwerte in die Gruppe sonstige Marker.....	54
<b>Tabelle 7</b> Einteilung der Schwerhörigkeit anhand des WHO-Schweregrades (Zahnert, 2011). ....	55
<b>Tabelle 8</b> Tinnitusbelastungsgrade und Kompensationsstadien anhand des TF (Goebel & Hiller, 1998).....	56
<b>Tabelle 9</b> Deskriptive Beschreibung der Thrombozyten (/nl). W = Referenzwerte Frauen, M = Referenzwerte Männer.....	60
<b>Tabelle 10</b> Deskriptive Beschreibung des MPV (fl). ....	61
<b>Tabelle 11</b> Deskriptive Beschreibung der Erythrozyten (/pl). ....	61
<b>Tabelle 12</b> Deskriptive Beschreibung des Hämoglobins (g/dl).....	61
<b>Tabelle 13</b> Deskriptive Beschreibung des Hämatokrits (l/l).....	62
<b>Tabelle 14</b> Deskriptive Beschreibung des MCV (fl).....	62
<b>Tabelle 15</b> Deskriptive Beschreibung des MCH (pg). ....	63
<b>Tabelle 16</b> Deskriptive Beschreibung der MCHC (g/dl).....	63
<b>Tabelle 17</b> Deskriptive Beschreibung der RDW (%). ....	63
<b>Tabelle 18</b> Deskriptive Beschreibung der Leukozyten (/nl). ....	64
<b>Tabelle 19</b> Deskriptive Beschreibung der Lymphozyten (/nl). ....	64
<b>Tabelle 20</b> Deskriptive Beschreibung der Lymphozyten (%). ....	65
<b>Tabelle 21</b> Deskriptive Beschreibung der basophilen Granulozyten (/nl).....	65
<b>Tabelle 22</b> Deskriptive Beschreibung der basophilen Granulozyten (%). ....	65
<b>Tabelle 23</b> Deskriptive Beschreibung der eosinophilen Granulozyten (/nl). ....	66
<b>Tabelle 24</b> Deskriptive Beschreibung der eosinophilen Granulozyten (%). ....	66
<b>Tabelle 25</b> Deskriptive Beschreibung der neutrophilen Granulozyten (/nl). ....	67
<b>Tabelle 26</b> Deskriptive Beschreibung der neutrophilen Granulozyten (%). ....	67
<b>Tabelle 27</b> Deskriptive Beschreibung der unreifen Granulozyten (/nl). ....	67
<b>Tabelle 28</b> Deskriptive Beschreibung der unreifen Granulozyten (%). ....	68
<b>Tabelle 29</b> Deskriptive Beschreibung der Monozyten (/nl). ....	68

<b>Tabelle 30</b> Deskriptive Beschreibung der Monozyten (%).....	69
<b>Tabelle 31</b> Deskriptive Beschreibung des I/T-Quotienten.....	69
<b>Tabelle 32</b> Deskriptive Beschreibung des Gesamtcholesterins (mg/dl).....	69
<b>Tabelle 33</b> Deskriptive Beschreibung des HDL (mg/dl).....	70
<b>Tabelle 34</b> Deskriptive Beschreibung des Non-HDL (mg/dl).....	70
<b>Tabelle 35</b> Deskriptive Beschreibung des LDL (mg/dl).....	71
<b>Tabelle 36</b> Deskriptive Beschreibung der Triglyceride (mg/dl).....	71
<b>Tabelle 37</b> Deskriptive Beschreibung des Lipoproteins(a) (nmol/l).....	71
<b>Tabelle 38</b> Deskriptive Beschreibung des Ferritins (µg/l).....	72
<b>Tabelle 39</b> Deskriptive Beschreibung des lipidkorrigierten Coenzym Q10 (µmol/mmol).....	72
<b>Tabelle 40</b> Deskriptive Beschreibung der Lipidperoxide (µmol/l).....	73
<b>Tabelle 41</b> Deskriptive Beschreibung der SOD1 (ng/ml).....	73
<b>Tabelle 42</b> Deskriptive Beschreibung der SOD2 (ng/ml).....	73
<b>Tabelle 43</b> Deskriptive Beschreibung des CRP (mg/l).....	74
<b>Tabelle 44</b> Deskriptive Beschreibung des IL-6 (ng/l).....	74
<b>Tabelle 45</b> Deskriptive Beschreibung der D-Dimere (mg/l).....	75
<b>Tabelle 46</b> Deskriptive Beschreibung des TNF-α (pg/ml).....	75
<b>Tabelle 47</b> Deskriptive Beschreibung der Leukozyten-Telomerlänge.....	75
<b>Tabelle 48</b> Deskriptive Beschreibung des Kreatinins (mg/dl).....	76
<b>Tabelle 49</b> Deskriptive Beschreibung der geschätzten GFR (ml/min).....	76
<b>Tabelle 50</b> Deskriptive Beschreibung der Harnsäure (mg/dl).....	77
<b>Tabelle 51</b> Deskriptive Beschreibung der GOT (U/l).....	77
<b>Tabelle 52</b> Deskriptive Beschreibung der GPT (U/l).....	77
<b>Tabelle 53</b> Deskriptive Beschreibung der γ-GT (U/l).....	78
<b>Tabelle 54</b> Deskriptive Beschreibung des Albumins (g/l).....	78
<b>Tabelle 55</b> Deskriptive Beschreibung des Fibrinogens (g/l).....	79
<b>Tabelle 56</b> Deskriptive Beschreibung des Calciums (mmol/l).....	79
<b>Tabelle 57</b> Deskriptive Beschreibung des Magnesiums (mmol/l).....	79
<b>Tabelle 58</b> Deskriptive Beschreibung des Zinks (µmol/l).....	80
<b>Tabelle 59</b> Deskriptive Beschreibung des Selens (µmol/l).....	80
<b>Tabelle 60</b> Deskriptive Beschreibung des Vitamins D3 (nmol/l).....	81
<b>Tabelle 61</b> Deskriptive Beschreibung der Tinnituslokalisation.....	82
<b>Tabelle 62</b> Deskriptive Beschreibung der Tinnitusqualität.....	83

<b>Tabelle 63</b> Deskriptive Beschreibung der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz). ..	84
<b>Tabelle 64</b> Deskriptive Beschreibung der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz).	85
<b>Tabelle 65</b> Deskriptive Beschreibung der Tinnituslautstärke auf dem linken Ohr (dB)..	85
<b>Tabelle 66</b> Deskriptive Beschreibung der Tinnituslautstärke auf dem rechten Ohr (dB). .....	86
<b>Tabelle 67</b> Deskriptive Beschreibung des Hörverlustes auf dem linken Ohr (dB). .....	87
<b>Tabelle 68</b> Deskriptive Beschreibung des Hörverlustes auf dem rechten Ohr (dB). .....	87
<b>Tabelle 69</b> Deskriptive Beschreibung des SL auf dem linken Ohr (dB).....	88
<b>Tabelle 70</b> Deskriptive Beschreibung des SL auf dem rechten Ohr (dB). .....	88
<b>Tabelle 71</b> Deskriptive Beschreibung des TF-Gesamtwertes. ....	89
<b>Tabelle 72</b> Deskriptive Beschreibung des PSQ-Gesamtwertes. ....	90
<b>Tabelle 73</b> Deskriptive Beschreibung der HADS-A-Punktzahl. ....	91
<b>Tabelle 74</b> Deskriptive Beschreibung der HADS-D-Punktzahl.....	91
<b>Tabelle 75</b> Deskriptive Beschreibung der SF-8-Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität. ....	92
<b>Tabelle 76</b> Deskriptive Beschreibung der SF-8-Punktzahl der Subskala physische Lebensqualität. ....	92
<b>Tabelle 77</b> Deskriptive Beschreibung des ESS-Gesamtwertes.....	93
<b>Tabelle 78</b> Deskriptive Beschreibung des Alters.....	94
<b>Tabelle 79</b> Deskriptive Beschreibung des Geschlechtes. ....	94
<b>Tabelle 80</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild- Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	95
<b>Tabelle 81</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Thrombozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung, $\beta$ = standardisierter Regressionskoeffizient.....	96
<b>Tabelle 82</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das MCH (pg) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCH (pg), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	96
<b>Tabelle 83</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die RDW (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	97
<b>Tabelle 84</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Leukozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten (/nl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	97

<b>Tabelle 85</b> Prädiktion des Stresserlebens durch die Thrombozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: Stresserleben. ....	97
<b>Tabelle 86</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die RDW (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	98
<b>Tabelle 87</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch das MCH (pg) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCH (pg), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	98
<b>Tabelle 88</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die RDW (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	98
<b>Tabelle 89</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das MCH (pg) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCH (pg), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.....	99
<b>Tabelle 90</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die Thrombozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: physische Lebensqualität.....	99
<b>Tabelle 91</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die Lymphozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (/nl), abhängige Variable: physische Lebensqualität. ....	100
<b>Tabelle 92</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Lymphozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (/nl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	100
<b>Tabelle 93</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Lymphozyten (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (%), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	100
<b>Tabelle 94</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die neutrophilen Granulozyten (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: neutrophile Granulozyten (%), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	101
<b>Tabelle 95</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	101

<b>Tabelle 96</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das HDL (mg/dl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: HDL (mg/dl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	101
<b>Tabelle 97</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der gesamten Studienpopulation.....	102
<b>Tabelle 98</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: Stresserleben. ....	102
<b>Tabelle 99</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	102
<b>Tabelle 100</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	103
<b>Tabelle 101</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.....	103
<b>Tabelle 102</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	103
<b>Tabelle 103</b> Prädiktion des Stresserlebens durch die Leukozyten-Telomerlänge in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: Stresserleben.....	104
<b>Tabelle 104</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die Leukozyten-Telomerlänge in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: depressive Symptome. ....	104
<b>Tabelle 105</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Leukozyten-Telomerlänge in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	104
<b>Tabelle 106</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	105
<b>Tabelle 107</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die GOT (U/l) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	105

<b>Tabelle 108</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Magnesium (mmol/l) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: physische Lebensqualität.....	105
<b>Tabelle 109</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der gesamten Studienpopulation.....	106
<b>Tabelle 110</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch den Hörverlust auf dem linken Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem linken Ohr (dB), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.....	107
<b>Tabelle 111</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	107
<b>Tabelle 112</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	107
<b>Tabelle 113</b> Prädiktion des Stresserlebens durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: Stresserleben. ....	108
<b>Tabelle 114</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	108
<b>Tabelle 115</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch den Hörverlust auf dem linken Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem linken Ohr (dB), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	109
<b>Tabelle 116</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: depressive Symptome.....	109
<b>Tabelle 117</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	109
<b>Tabelle 118</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	110

<b>Tabelle 119</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	110
<b>Tabelle 120</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	111
<b>Tabelle 121</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit....	111
<b>Tabelle 122</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der gesamten Studienpopulation. ....	111
<b>Tabelle 123</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das Alter in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Stresserleben.	112
<b>Tabelle 124</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Alter in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	112
<b>Tabelle 125</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das Alter in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	112
<b>Tabelle 126</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	113
<b>Tabelle 127</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Thrombozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.....	114
<b>Tabelle 128</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die RDW (%) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	114
<b>Tabelle 129</b> Prädiktion des Stresserlebens durch die MCHC (g/dl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCHC (g/dl), abhängige Variable: Stresserleben. ....	114

<b>Tabelle 130</b> Prädiktion des Stresserlebens durch die Monozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Monozyten (/nl), abhängige Variable: Stresserleben. ....	115
<b>Tabelle 131</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die Thrombozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: ängstliche Symptome.....	115
<b>Tabelle 132</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die RDW (%) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	115
<b>Tabelle 133</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die eosinophilen Granulozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: eosinophile Granulozyten (/nl), abhängige Variable: depressive Symptome.....	116
<b>Tabelle 134</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die Thrombozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: physische Lebensqualität.....	116
<b>Tabelle 135</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die RDW (%) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: physische Lebensqualität. ....	116
<b>Tabelle 136</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	117
<b>Tabelle 137</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das HDL (mg/dl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: HDL (mg/dl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	117
<b>Tabelle 138</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	117
<b>Tabelle 139</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das lipidkorrigierte Coenzym Q10 ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ ) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: lipidkorrigiertes Coenzym Q10 ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ ), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	118
<b>Tabelle 140</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	118
<b>Tabelle 141</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das CRP (mg/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: CRP (mg/l), abhängige Variable: Stresserleben. ....	118

<b>Tabelle 142</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das IL-6 (ng/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: IL-6 (ng/l), abhängige Variable: Stresserleben. ....	119
<b>Tabelle 143</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das CRP (mg/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: CRP (mg/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	119
<b>Tabelle 144</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das CRP (mg/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: CRP (mg/l), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	119
<b>Tabelle 145</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	120
<b>Tabelle 146</b> Prädiktion des Stresserlebens durch die Leukozyten-Telomerlänge in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: Stresserleben.....	120
<b>Tabelle 147</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die Leukozyten-Telomerlänge in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: depressive Symptome. ....	120
<b>Tabelle 148</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	121
<b>Tabelle 149</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Albumin (g/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Albumin (g/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	121
<b>Tabelle 150</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die GPT (U/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GPT (U/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	122
<b>Tabelle 151</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.....	122
<b>Tabelle 152</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das Fibrinogen (g/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Fibrinogen (g/l), abhängige Variable: Stresserleben. ....	122
<b>Tabelle 153</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	123

<b>Tabelle 154</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Fibrinogen (g/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Fibrinogen (g/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	123
<b>Tabelle 155</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Kreatinin (mg/dl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Kreatinin (mg/dl), abhängige Variable: physische Lebensqualität. ....	123
<b>Tabelle 156</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: physische Lebensqualität.....	124
<b>Tabelle 157</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.....	124
<b>Tabelle 158</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der kompensierten Studienpopulation. ....	125
<b>Tabelle 159</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Tinnituslokalisation in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnituslokalisation, abhängige Variable: Tinnitusbelastung.....	125
<b>Tabelle 160</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	126
<b>Tabelle 161</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch den Hörverlust auf dem linken Ohr (dB) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem linken Ohr (dB), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.	126
<b>Tabelle 162</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	127
<b>Tabelle 163</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der kompensierten Studienpopulation. ....	127
<b>Tabelle 164</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Geschlecht in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Geschlecht, abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	127

<b>Tabelle 165</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Stresserleben.	128
<b>Tabelle 166</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: depressive Symptome.	128
<b>Tabelle 167</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: psychische Lebensqualität.	128
<b>Tabelle 168</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.	129
<b>Tabelle 169</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.	129
<b>Tabelle 170</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die basophilen Granulozyten (/nl) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: basophile Granulozyten (/nl), abhängige Variable: ängstliche Symptome.	130
<b>Tabelle 171</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die basophilen Granulozyten (%) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: basophile Granulozyten (%), abhängige Variable: ängstliche Symptome.	130
<b>Tabelle 172</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Lymphozyten (/nl) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (/nl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.	131
<b>Tabelle 173</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Lymphozyten (%) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (%), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.	131
<b>Tabelle 174</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die neutrophilen Granulozyten (%) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: neutrophile Granulozyten (%), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.	131
<b>Tabelle 175</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.	132
<b>Tabelle 176</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das HDL (mg/dl) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: HDL (mg/dl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.	132

<b>Tabelle 177</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Triglyceride (mg/dl) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Triglyceride (mg/dl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit. ....	132
<b>Tabelle 178</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der dekompensierten Studienpopulation. ....	133
<b>Tabelle 179</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	133
<b>Tabelle 180</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: Stresserleben. ....	133
<b>Tabelle 181</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	134
<b>Tabelle 182</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	134
<b>Tabelle 183</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	134
<b>Tabelle 184</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: physische Lebensqualität. ....	135
<b>Tabelle 185</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die SOD2 (ng/ml) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: SOD2 (ng/ml), abhängige Variable: physische Lebensqualität. ....	135
<b>Tabelle 186</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der dekompensierten Studienpopulation. ....	135
<b>Tabelle 187</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die D-Dimere (mg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: D-Dimere (mg/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. ....	136
<b>Tabelle 188</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die D-Dimere (mg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: D-Dimere (mg/l), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	136

<b>Tabelle 189</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die D-Dimere (mg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: D-Dimere (mg/l), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	136
<b>Tabelle 190</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der dekompensierten Studienpopulation. ....	137
<b>Tabelle 191</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Leukozyten-Telomerlänge in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: Tinnitusbelastung.....	137
<b>Tabelle 192</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der dekompensierten Studienpopulation. ....	137
<b>Tabelle 193</b> Prädiktion des Stresserlebens durch das Vitamin D3 (nmol/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Vitamin D3 (nmol/l), abhängige Variable: Stresserleben.....	138
<b>Tabelle 194</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	138
<b>Tabelle 195</b> Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die GPT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GPT (U/l), abhängige Variable: ängstliche Symptome. ....	138
<b>Tabelle 196</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	139
<b>Tabelle 197</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	139
<b>Tabelle 198</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die GPT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GPT (U/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	139
<b>Tabelle 199</b> Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: physische Lebensqualität. ....	140
<b>Tabelle 200</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der dekompensierten Studienpopulation. ....	140

<b>Tabelle 201</b> Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: Tinnitusbelastung. .	141
<b>Tabelle 202</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: depressive Symptome.....	141
<b>Tabelle 203</b> Prädiktion der depressiven Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: depressive Symptome. ....	141
<b>Tabelle 204</b> Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: psychische Lebensqualität. ....	142
<b>Tabelle 205</b> Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.	142
<b>Tabelle 206</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	202
<b>Tabelle 207</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	202
<b>Tabelle 208</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	202
<b>Tabelle 209</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	202
<b>Tabelle 210</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der gesamten Studienpopulation. ....	203
<b>Tabelle 211</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der gesamten Studienpopulation. ....	203
<b>Tabelle 212</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der gesamten Studienpopulation. ....	203
<b>Tabelle 213</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	203

<b>Tabelle 214</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	203
<b>Tabelle 215</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	204
<b>Tabelle 216</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	204
<b>Tabelle 217</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	204
<b>Tabelle 218</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der kompensierten Studienpopulation. ....	204
<b>Tabelle 219</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der kompensierten Studienpopulation. ....	204
<b>Tabelle 220</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der kompensierten Studienpopulation. ....	205
<b>Tabelle 221</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	205
<b>Tabelle 222</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	205
<b>Tabelle 223</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	205
<b>Tabelle 224</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	205
<b>Tabelle 225</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	205
<b>Tabelle 226</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	206
<b>Tabelle 227</b> Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der dekompenzierten Studienpopulation. ....	206

# Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b> Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Alters.....	49
<b>Abbildung 2</b> Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Geschlechts. ...	49
<b>Abbildung 3</b> Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Tinnitusbelastungsgrades.....	50
<b>Abbildung 4</b> Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Tinnitusbelastungsgrades und des Alters.....	50
<b>Abbildung 5</b> Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Tinnitusbelastungsgrades und des Geschlechts. ....	51
<b>Abbildung 6</b> Tinnituslokalisation in der gesamten Studienpopulation. ....	81
<b>Abbildung 7</b> Tinnituslokalisation in der kompensierten Studienpopulation.....	82
<b>Abbildung 8</b> Tinnituslokalisation in der dekompenzierten Studienpopulation.....	82
<b>Abbildung 9</b> Tinnitusqualität in der gesamten Studienpopulation.....	83
<b>Abbildung 10</b> Tinnitusqualität in der kompensierten Studienpopulation.....	83
<b>Abbildung 11</b> Tinnitusqualität in der dekompenzierten Studienpopulation.....	83

# Abkürzungsverzeichnis

ADS	Allgemeine Depressionsskala
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BAI	Beck Anxiety Inventory
BDI	Beck Depression Inventory
BDNF	brain-derived neurotrophic factor
BEPSI-K	Brief Encounter Psychosocial Instrument-K
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
CASP-19	19-Item Control, Autonomy, Self-Realization and Pleasure Questionnaire
CES-D	Center for Epidemiologic Studies Depression Scale
CRP	C-reaktives Protein
DASS	Depression Anxiety Stress Scale
dB	Dezibel
ESS	Epworth Sleepiness Scale
F	F-Wert
FDSQ	Four-Dimensional Symptom Questionnaire
GDS	Geriatric Depression Scale
GFR	glomeruläre Filtrationsrate
GHQ-12	12-Item General Health Questionnaire
GOT	Glutamat-Oxalacetat-Transaminase
GPT	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
HADS-A	Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety
HADS-D	Hospital Anxiety and Depression Scale-Depression
HDL	high-density lipoprotein
HDRS	Hamilton Depression Rating Scale
HSCL-10	Hopkins Symptom Checklist-10
Hz	Hertz
I/T-Quotient	Immature/Total-Quotient
IBM	International Business Machines Corporation

ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
IL	Interleukin
KKG	Kuratorium für Fragen der Klassifikation im Gesundheitswesen
K10	Kessler Psychological Distress Scale
LDL	low-density lipoprotein
M	Referenzwerte Männer
Max	Maximum
MCH	mean corpuscular hemoglobin
MCHC	mean corpuscular hemoglobin concentration
MCV	mean corpuscular volume
Med	Median
Min	Minimum
MPV	mean platelet volume
Mw	Mittelwert
n	Anzahl
NLR	Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio
PDW	platelet distribution width
PSQ	Perceived Stress Questionnaire
PSS	Perceived Stress Scale
PWI-SF	Psychological Well-Being Index Short Form
RDW	red cell distribution width
Sd	Standardabweichung
SDS	Self-Rating Depression Scale
SF-12	Short Form-12 Health Survey Questionnaire
SF-36	Short Form-36 Health Survey Questionnaire
SF-8	Short Form-8 Health Survey Questionnaire
Sig	Signifikanz
SL	Sensation Level
SOD	Superoxiddismutase
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STAI	State-Trait Anxiety Inventory
TF	Tinnitus-Fragebogen nach Goebel und Hiller
THI	Tinnitus Handicap Inventory

TNF	Tumornekrosefaktor
TQ	Tinnitus Questionnaire
TSI	Tinnitus Severity Index
W	Referenzwerte Frauen
ZNS	Zentralnervensystem
$\beta$	standardisierter Regressionskoeffizient
$\gamma$ -GT	$\gamma$ -Glutamyl-Transferase

# Abstrakt

## „Biomarkerveränderungen bei Tinnituspatienten“

Sven Klasing

**EINLEITUNG:** Zum aktuellen Zeitpunkt existieren nur wenige Studien, in denen Zusammenhänge zwischen Tinnitus und Biomarkern untersucht wurden. Diese Arbeit widmete sich erstmals der vollumfänglichen Erforschung potenzieller Einflüsse von Biomarkern auf tinnitusbegleitende psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten. Neben den Einflüssen von Blutwerten, die in die Untergruppen Blutbild-Marker, Lipid-Marker, Oxidativer-Stress-Marker, Inflammations-Marker, Telomer-Marker und sonstige Marker des Blutes eingeteilt wurden, wurden auch die Effekte von audiometrischen Befunden und demographischen Aspekten auf die Tinnitusbelastung, die Stressbelastung, die ängstlichen und depressiven Symptome, die psychische und physische Lebensqualität sowie die Tagesschläfrigkeit ermittelt.

**METHODEN:** Zu diesem Zweck wurde von April 2016 bis September 2017 eine breit angelegte, invasive, deskriptive, prospektive, klinische Studie im Tinnituszentrum der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin durchgeführt. Die gesamte Studienpopulation bestand aus  $n = 200$  Studienteilnehmern mit chronischem Tinnitus, von denen 102 weiblichen und 98 männlichen Geschlechts waren und die ein Durchschnittsalter von 54,7 Jahren aufwiesen. Die Studienteilnehmer wurden anhand ihrer Gesamtpunktzahl im Tinnitus-Fragebogen (TF) in die Tinnitusbelastungsgrade kompensiert (TF-Gesamtpunktzahl  $\leq 46$ ,  $n = 95$ ) und dekompensiert (TF-Gesamtpunktzahl  $\geq 47$ ,  $n = 105$ ) eingeteilt. Durch den Vergleich der kompensierten mit der dekompensierten Studienpopulation konnten die Auswirkungen der Biomarker auf die psychischen Parameter unter Berücksichtigung der Tinnitusbelastung besser erforscht werden. Zur Messung der psychischen Parameter wurden der Tinnitus-Fragebogen (TF), der Perceived Stress Questionnaire (PSQ), die Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), der Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8) sowie die Epworth Sleepiness Scale (ESS) verwendet.

**ERGEBNISSE:** Als Hauptergebnisse der vorliegenden Arbeit konnten in der gesamten Studienpopulation positive signifikante Prädiktionseffekte (Regressionsmodelle) der Blutbild-Marker Thrombozyten, Erythrozytenverteilungsbreite (RDW) und Leukozyten

sowie des audiometrischen Befundes Hörverlust auf beiden Ohren und negative signifikante Prädiktionseffekte des Blutbild-Markers mittleres korpuskuläres Hämoglobin (MCH) sowie des audiometrischen Befundes Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tinnitusbelastung (TF) ermittelt werden. Des Weiteren wurden bei den Thrombozyten, den Erythrozyten, dem mittleren korpuskulären Volumen (MCV), den Leukozyten, dem Hörverlust auf beiden Ohren und der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr signifikante Unterschiede zwischen der kompensierten und der dekompenzierten Studienpopulation festgestellt. Die Mittelwerte dieser Blutbild-Marker befanden sich allesamt im Referenzbereich.

**SCHLUSSFOLGERUNG:** Diese Hauptergebnisse lassen die Interpretation zu, dass sich eine gesteigerte Hämostase, eine tendenzielle Anämie, eine Inflammation, ein gesteigerter Hörverlust und eine niedrigere Tinnitusfrequenz negativ auf die Tinnitusbelastung (TF) auswirken. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollten in der Diagnostik und Therapie von Tinnitus Beachtung finden und sind für weiterführende Arbeiten als hypothesengenerierend einzuordnen.

# Abstract

## „Biomarker changes in tinnitus patients“

Sven Klasing

**OBJECTIVES:** For the first time, this work was devoted to the full investigation of potential influences of biomarkers on psychological parameters accompanying tinnitus in chronic tinnitus patients. In addition to the influences of blood values, the effects of audiometric findings and demographic aspects on tinnitus-related distress, psychological distress, anxious and depressive symptoms, psychological and physical quality of life and daytime sleepiness were also determined.

**METHODS:** For this purpose, a broad, invasive, descriptive, prospective, clinical study was carried out at the Tinnitus Center of the Medical Faculty Charité - Universitätsmedizin Berlin from April 2016 to September 2017. The entire study population consisted of 200 study participants with chronic tinnitus who had a mean age of 54.7 years. 102 of whom were women and 98 were men. Based on their total number of points in the Tinnitus Questionnaire (TQ), 95 study participants were classified as having a compensated tinnitus response (TQ-score  $\leq 46$ ), while 105 study participants exhibited decompensated tinnitus reactions (TQ-score  $\geq 47$ ). The psychological parameters were measured using the Tinnitus Questionnaire (TQ), the Perceived Stress Questionnaire (PSQ), the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), the Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8) and the Epworth Sleepiness Scale (ESS).

**RESULTS:** The main results of the present work were positive significant predictive effects (regression models) of the blood count markers thrombocytes, red cell distribution width (RDW) and leukocytes as well as the audiometric finding hearing loss in both ears on the tinnitus-related distress (TQ). In addition, negative significant predictive effects of the blood count marker mean corpuscular hemoglobin (MCH) as well as the audiometric finding tinnitus frequency in the left ear on the tinnitus-related distress (TQ) could be determined. For platelets, erythrocytes, mean corpuscular volume (MCV), leukocytes, hearing loss in both ears and tinnitus frequency, significant differences were also found between the compensated and decompensated study population. The mean values of these blood count markers were all in the reference range.

**CONCLUSIONS:** These main results allow the interpretation that increased hemostasis, a tendency towards anemia, inflammation, increased hearing loss and a lower tinnitus frequency have a negative effect on the tinnitus-related distress (TQ). The results of the present work should be considered in the diagnosis and treatment of tinnitus and should be classified as generating hypotheses for further work.

# 1 Einleitung

## 1.1 Tinnitus

### 1.1.1 Definition

Tinnitus auris oder kurz Tinnitus ist keine eigenständige Erkrankung, sondern ein häufig auftretendes und bis heute schlecht verstandenes Symptom verschiedener Funktionsstörungen des auditiven Systems (Dietrich, 2004, Frank et al., 2006, Jastreboff, 1990, Kompis et al., 2004, Wallhäusser-Franke et al., 2015). Obwohl das Symptom bereits mehrere Jahrhunderte vor Christus im Corpus Hippocraticum beschrieben und insbesondere in den letzten 40 Jahren viel Literatur darüber veröffentlicht wurde, existiert bis heute keine allgemeingültige Definition (Baguley et al., 2013, Dietrich, 2004, Henry et al., 2005). Der Begriff Tinnitus leitet sich vom lateinischen Terminus „tinnire“ („klingeln“) ab und beschreibt das bewusste Wahrnehmen einer auditiven Empfindung ohne einen entsprechenden externen akustischen Reiz (Baguley et al., 2013). Sowohl die Qualität als auch die Intensität der wahrgenommenen endogenen Geräusche wird von den Betroffenen unterschiedlich beschrieben (Phillips & McFerran, 2010). So variiert die Qualität von einfachen Geräuschen, wie Klingeln, Knistern, Pfeifen, Rauschen, Summen oder Zischen bis hin zu komplexen Geräuschen, wie beispielsweise Musik, wobei viele Betroffene nicht nur ein Geräusch, sondern mehrere Geräusche wahrnehmen. Tinnitus kann auf einem Ohr, auf beiden Ohren oder aber im Kopf lokalisiert sein und sowohl konstant als auch intermittierend auftreten (Baguley et al., 2013, Langguth, 2015, Phillips & McFerran, 2010). Des Weiteren setzt ein Tinnitus selten abrupt ein. In den meisten Fällen entwickelt er sich schleichend (Baguley et al., 2013). Die Tinnitusgeräusche führen zu einer mehrdimensionalen Belastung, die über Distress-Kreisläufe zur Entstehung beziehungsweise zu einer Verstärkung von tinnitusbegleitenden psychischen Beschwerden, wie einem erhöhten Stresserleben, ängstlichen und depressiven Symptomen sowie einer erhöhten Tagesschläfrigkeit, führen können. Während der Tinnitus von einigen Patienten als kaum störend empfunden wird, sorgt er bei anderen für eine starke Beeinträchtigung ihrer physischen und psychischen Lebensqualität, sowohl im privaten als auch im beruflichen Bereich (Härter et al., 2004, Mazurek et al., 2005). Obwohl die Betroffenen die wahrgenommenen Geräusche häufig als laut beschreiben, konnte durch Hörtests ermittelt werden, dass diese kaum lauter sind als

die leisesten Geräusche auf dieser Frequenz (Lockwood et al., 2002). Trotz umfangreicher Forschung auf den Gebieten des Pathomechanismus und der Behandlung von Tinnitus, existiert zum jetzigen Zeitpunkt keine Methode, die das Tinnitussignal zuverlässig eliminiert und dadurch Heilung für die Betroffenen erzielt (Baguley et al., 2013, Jastreboff & Jastreboff, 2006).

## 1.1.2 Epidemiologie

Während die Prävalenz den Teil einer Bevölkerung angibt, der zu einem bestimmten Zeitpunkt unter einem bestimmten Symptom beziehungsweise unter einer bestimmten Erkrankung leidet, wird die Anzahl der Neuerkrankten in einem bestimmten Zeitraum als Inzidenz bezeichnet (Nondahl et al., 2010).

International existieren zahlreiche Studien, die die Prävalenz von Tinnitus untersuchten. Da jedoch eine große Varietät der Tinnituscharakteristik besteht (Gallus et al., 2015), keine allgemeingültige Definition für Tinnitus existiert (Baguley et al., 2013), sich die Einschlusskriterien der verschiedenen Studien stark unterscheiden (Møller, 2007) und die Fragen, welche die Präsenz von Tinnitus definieren, sehr heterogen sind (Gallus et al., 2015), ergeben die ermittelten Tinnitusprävalenzen eine große Spannweite (Baguley et al., 2013). Einem Überblick von McCormack et al. (2016) zufolge, reicht die auf epidemiologischen Studien verschiedener Länder basierende Spannweite der Tinnitusprävalenz von 5,1 % bis hin zu 42,7 %. In industrialisierten Ländern wird die Tinnitusprävalenz von Erwachsenen wie folgt angenommen (Frank et al., 2006):

- etwa 35 - 40 % hatten mindestens ein Mal in ihrem Leben ein Tinnituserlebnis,
- ungefähr 15 % haben oder hatten ein spontanes Tinnituserlebnis, das länger als fünf Minuten dauerte,
- mindestens 8 % bewerten den Tinnitus als störend beim Einschlafen beziehungsweise als allgemeine Belastung,
- bei gut 0,5 % führt der Tinnitus zu einer starken Beeinträchtigung ihres täglichen Lebens.

Die größte und wissenschaftlich zuverlässigste Studie zur Tinnitusprävalenz wurde als Teil der National Study of Hearing in England mit 48.313 Studienteilnehmern unternommen. Diese ergab eine Erwachsenenprävalenz von 10,1 %. Dabei beschrieben 2,8 % der Befragten den Tinnitus als moderat störend, 1,6 % als schwer

störend und 0,5 % gaben an, dass sich der Tinnitus auf ihre Fähigkeit ein normales Leben zu führen auswirke (Baguley et al., 2013).

Im Vergleich zur Prävalenz existieren international erheblich weniger Daten zur Inzidenz von Tinnitus (Frank et al., 2006). Die Beaver Dam Offspring Study und die Blue Mountains Hearing Study sind zwei prospektive Kohortenstudien, die die Langzeitinzidenz von Tinnitus in der Allgemeinbevölkerung untersuchten (Martinez et al., 2015). Während in der Blue Mountains Hearing Study eine kumulative 5-Jahres-Inzidenz von 18 % ermittelt werden konnte (Gopinath et al., 2010), ergab die Beaver Dam Offspring Study eine kumulative 10-Jahres-Inzidenz von 12,7 % (Nondahl et al., 2010).

In einer epidemiologischen Studie in Deutschland zum Thema Tinnitus konnte eine Prävalenz von 3,9 % für akuten oder chronischen Tinnitus und eine Inzidenz von ungefähr 250.000 neu hinzukommenden chronischen Tinnituspatienten ermittelt werden (Mazurek et al., 2009).

### **1.1.3 Klassifikation**

Die Klassifikation von Tinnitus findet hauptsächlich anhand des Entstehungsmechanismus, des Tinnitusbelastungsgrades, des Zeitverlaufes sowie der klinischen Relevanz statt.

Bezüglich des Entstehungsmechanismus wird der objektive Tinnitus vom subjektiven Tinnitus unterschieden (Wallhäuser-Franke et al., 2015). Der subjektive Tinnitus wird durch eine Erregung im Hörsystem, ohne die Einwirkung eines körpereigenen oder externen akustischen Reizes ausgelöst (Lenarz, 1998, Wallhäuser-Franke et al., 2015). Bis heute kann der subjektive Tinnitus weder objektiv diagnostiziert noch seine Lautstärke und sein Schweregrad objektiv bestimmt werden (Goto et al., 2012, Langner et al., 2010, Wallhäuser-Franke et al., 2015). Aus diesen Gründen wird der subjektive Tinnitus auch als Phantomgeräusch bezeichnet (Langner et al., 2010). Die Beschreibung des Tinnitus durch die Patienten ist aktuell die einzige Basis für eine klinische Bewertung (Goto et al., 2012). Bei 95 - 98 % aller Tinnituspatienten liegt ein subjektiver Tinnitus vor (Ward et al., 2015). Im weiteren Verlauf dieser Arbeit ist mit Tinnitus immer der subjektive Tinnitus gemeint.

Hinsichtlich des Tinnitusbelastungsgrades wird der kompensierte Tinnitus vom dekompenzierten Tinnitus unterschieden. Ein Fragebogen, der zur Erfassung der Tinnitusbelastung verwendet werden kann, ist der Tinnitus-Fragebogen (TF) nach Goebel & Hiller (1994), der in Kapitel 2.4.3.1 detailliert beschrieben wird. Ein kompensierter Tinnitus zeichnet sich dadurch aus, dass der Patient den Tinnitus zwar wahrnimmt, jedoch so damit umgehen kann, dass keine weiteren Symptome auftreten. Dadurch besteht bei den Betroffenen kein beziehungsweise nur ein geringer Leidensdruck, sodass deren Lebensqualität nicht sonderlich beeinträchtigt wird (AWMF, 2015). Im Gegensatz dazu führt das wahrgenommene Ohrgeräusch beim dekompenzierten Tinnitus zu weiteren körperlichen Reaktionen (sekundären Symptomen) in Form von Stress, Angst, Depression, Schlafstörungen und/oder weiteren möglichen psychischen beziehungsweise psychosomatischen Störungen (Jastreboff, 2015, Lenarz, 1998, Phillips & McFerran, 2010). Diese sekundären Symptome führen bei den Patienten zu einem hohen Leidensdruck, wodurch die physische und psychische Lebensqualität in allen Lebensbereichen stark beeinträchtigt und die Entwicklung und/oder Verschlimmerung von Komorbiditäten gefördert wird (AWMF, 2015). Bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung des dekompenzierten Tinnitus spielen zahlreiche Einflussfaktoren eine Rolle. Dazu zählen unter anderem eine unklare Ätiologie, die Einstellung der Betroffenen und der jeweiligen Bezugspersonen zum Tinnitus, soziale Unterstützung, externe Hilfesuche, Persönlichkeitsvariablen, Somatisierungsstörungen, Angst, Depression, Resignation, Funktionalisierung, negatives Counseling, Coping-Fähigkeiten, Kontrollüberzeugung, Selbstaufmerksamkeit und körperliche Beobachtung. Da diese Faktoren untereinander interagieren, werden die jeweiligen Zusammenhänge erst bei genauen Verhaltensanalysen ersichtlich (Mazurek et al., 2005). Zusätzlich wird das Leiden dadurch verstärkt, dass Tinnitus nicht, wie andere körperliche Symptome, von den Mitmenschen als Leiden anerkannt wird. Betroffene berichten häufig, dass ihr Problem selbst von Ärzten nicht ernst genommen wird (Langner et al., 2010).

Bezüglich des Zeitverlaufes wird der Tinnitus je nach Quelle unterschiedlich definiert. So definieren einige Autoren einen bis zu drei Monate bestehenden Tinnitus als akut, einen zwischen drei und zwölf Monate bestehenden Tinnitus als subakut und einen länger als zwölf Monate bestehenden Tinnitus als chronisch (Lenarz, 1998). Andere Autoren wiederum verzichten auf eine subakute Definition. Diese begründen dies zum

einen durch die nicht statischen, sondern fließenden Übergänge zwischen den Zeitverläufen und zum anderen dadurch, dass bei der Therapiewahl lediglich der akute und der chronische Zeitverlauf unterschieden werden (AWMF, 2015). Sowohl beim akuten als auch beim chronischen Tinnitus überwiegen die kompensierten Tinnitusgrade. Trotzdem liegen bereits im frühen Stadium eines akuten Tinnitus Verarbeitungs- und Reaktionsmuster sowie eine maladaptive Stressverarbeitung vor, die beim chronischen Tinnitus als dysfunktional und störungserhaltend ermittelt wurden (D'Amelio et al., 2004).

Hinsichtlich der klinischen Relevanz ist eine Unterscheidung zwischen klinisch signifikantem und klinisch unsignifikantem Tinnitus wichtig. Dazu existieren zahlreiche Klassifikationen. So unterscheiden einige Autoren zwischen einem normalen Tinnitus, der weniger als fünf Minuten besteht, weniger als ein Mal die Woche auftritt und von vielen Menschen wahrgenommen wird und einem pathologischen Tinnitus, der länger als fünf Minuten besteht und häufiger als einmal die Woche wahrgenommen wird (Phillips & McFerran, 2010).

Die internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD) klassifiziert Tinnitus in der aktuellen Ausgabe ICD-10 unter „Sonstige Krankheiten des Ohres, anderenorts nicht klassifiziert“ (BfArM, 2020).

## **1.1.4 Pathophysiologie**

Die Pathophysiologie von Tinnitus ist trotz der Veröffentlichung zahlreicher Forschungsergebnisse und der Existenz verschiedener Hypothesen und pathophysiologischer Modelle bisher nicht eindeutig geklärt.

Nach heutigem Kenntnisstand beruht die Ätiologie von Tinnitus meist auf einem primär pathophysiologischen Prozess im Ohr. Ähnlich wie bei Phantomschmerzen nach Amputationen wird angenommen, dass ein reduzierter sensorischer Input durch eine gesteigerte Erregung, Konnektivität und Plastizität entlang der gesamten Hörbahn kompensiert wird (AWMF, 2015). Da Tinnitus sowohl bei einem perfekt funktionierenden als auch bei einem komplett zerstörten peripheren auditiven System und sogar nach Durchtrennung des Hörnervs auftreten kann (McFerran & Phillips, 2007), wird ein alleiniger Ursprung des Tinnitus in der auditiven Peripherie jedoch als

unwahrscheinlich angesehen (Mazurek et al., 2005). Die Anzahl der existierenden validen Erklärungsversuche macht deutlich, dass kein einzelnes Modell oder keine einzelne Theorie die Tinnitusentstehung erklären kann. Viel wahrscheinlicher ist eine Beteiligung multipler simultaner und interaktiver Mechanismen, die sowohl in der auditiven Peripherie als auch in zentralen auditiven Strukturen sowie in benachbarten anatomischen Regionen ihren Ursprung haben (Georgiewa et al., 2006, Henry et al., 2005, Mazurek et al., 2005). Unklar ist dennoch, welcher spezifische Mechanismus zur Generierung des neuronalen Tinnitussignals führt (Henry et al., 2005). Die abnormale Aktivität im auditiven Kortex ist für die bewusste Wahrnehmung des Tinnitus allein noch nicht ausreichend. Erst wenn eine Verbindung zwischen der Aktivität im auditiven Kortex und dem fronto-parietalen Aufmerksamkeitsnetzwerk besteht, konnte eine bewusste auditive Wahrnehmung nachgewiesen werden. Die individuelle Tinnitusbelastung steht in Verbindung mit der Mitaktivierung eines unspezifischen Distress-Netzwerkes, das unter anderem aus der anterioren Insel, dem anterioren Cingulum und der Amygdala besteht und nicht nur bei Tinnitus, sondern auch bei somatoformen Störungen und Schmerzsyndromen eine Rolle spielt (AWMF, 2015).

Zenner et al. (2006) unterteilen den Tinnitus auf der Basis von anatomischen und funktionalen Strukturen des auditiven Systems in drei verschiedene Tinnitusklassen. Sie unterscheiden den Schallleitungstinnitus, den sensorineuralen Tinnitus und den zentralen Tinnitus. Beim Schallleitungstinnitus liegt der Tinnitusursprung in einer Vibration im Mittelohr. Der sensorineurale Tinnitus wird nochmals in vier Untergruppen unterteilt. Anhand dieser wird die Generierung des Tinnitussignals entweder an den äußeren Haarzellen (Motortinnitus), den inneren Haarzellen (Transduktionstinnitus), dem Hörnerv (Transformationstinnitus) oder extrasensorischen Strukturen angenommen. Beim zentralen Tinnitus liegt die Ursache im zentralen auditiven System.

Während psychodynamische Modelle davon ausgehen, dass Tinnitus eine Folge bereits vorbestehender psychischer Auffälligkeiten ist, betrachten habituationstheoretische und bewältigungsorientierende Erklärungsansätze die psychischen Belastungen primär als Folge eines fehlgeschlagenen Tinnitushabituationsprozesses beziehungsweise -bewältigungsprozesses, ohne bedeutsame vorbestehende psychische Beschwerden (Olderog et al., 2004).

#### **1.1.4.1 Habituationsmodell nach Hallam**

Die Grundannahme des Habituationsmodells ist, dass eine negative Interpretation des Tinnitus und eine erhöhte Aufmerksamkeit auf den Tinnitus zu dysfunktionalen kognitiven Prozessen führen, die eine ausbleibende Toleranzentwicklung an den Tinnitus nach sich ziehen, wodurch es zu Beeinträchtigungen bei den Patienten kommt (Cima et al., 2019, Hallam et al., 1984).

Physiologisch reagiert das Gehirn auf neue Reize mit Orientierungsreaktionen, bei denen es überprüft, ob einem Reiz Aufmerksamkeit gewidmet werden muss oder ob der Reiz ignoriert werden kann. Dabei sollten irrelevante, persistierende Reize ihre Neuheit relativ schnell verlieren, sodass sich eine Toleranz gegen den Reiz entwickelt (Habituation), worauf eine Abnahme der Orientierungsreaktionen folgt. Intensive, aversive oder unvorhergesehene Reize und Reize, die durch einen Lerneffekt eine emotionale Bedeutung erlangt haben, können jedoch zu einer fehlenden Abnahme der Orientierungsreaktionen und somit zu einer gesteigerten Aufmerksamkeit auf den Reiz führen, wodurch die Habituation verzögert beziehungsweise sogar niemals komplett erreicht wird und es zu Beeinträchtigungen bei den Patienten kommt (Cima et al., 2019, Hallam et al., 1984).

#### **1.1.4.2 Neurophysiologisches Hyperaktivitätsmodell nach Jastreboff**

Das neurophysiologische Hyperaktivitätsmodells (Jastreboff, 1990) geht davon aus, dass neben dem auditiven System weitere Systeme im Gehirn an der Entwicklung und Aufrechterhaltung des Tinnitus beteiligt sind. Dazu zählen insbesondere das limbische System und der sympathische Teil des Zentralnervensystems (ZNS) (Jastreboff, 2007).

Jastreboff macht ein dysfunktionales System der äußeren und inneren Haarzellen für die Generierung eines abnormalen neuronalen Signals (Hyperaktivität) verantwortlich. Dieses Signal wird in den unbewussten Teil des Gehirns geleitet, in dem es erstmals erkannt wird. Im Anschluss erreicht das Signal höhere kortikale Zentren des auditiven Systems, in denen es wahrgenommen wird. An diesem Punkt sind zwei potenzielle Szenarien möglich. Bewerten das auditive Unterbewusstsein und Bewusstsein das abnormale Signal als neutralen Stimulus, so findet eine Habituation statt und das Signal wird nicht über das auditive System hinausgehen (Jastreboff, 2007). Dies geschieht bei

ungefähr 80 % der Betroffenen (Jastreboff & Jastreboff, 2006). Wird es jedoch als potenziell unangenehmer oder sogar gefährlicher Stimulus bewertet, werden das limbische System und das ZNS aktiviert, um sowohl für eine Reaktion bereit zu sein als auch, um Aufmerksamkeit für weitere Bewertungen auf den Stimulus zu ziehen, wodurch negative sekundäre Symptome entstehen. Das limbische System kontrolliert die Emotionen und Motivationen, die Stimmung sowie das Gedächtnis und hat direkten Einfluss auf neuroendokrine und autonome Funktionen. Das autonome Nervensystem kontrolliert die Aktivität von Drüsen sowie von respiratorischen, zirkulatorischen, hormonellen, urogenitalen Systemen und dem Verdauungssystem. Wäre das auditive Nervensystem für die sekundäre Symptomatik bei Tinnituspatienten verantwortlich, so müsste ein lauterer Tinnitus mit schwereren Symptomen korrelieren und schwerer zu behandeln sein als ein leiserer Tinnitus. Da dies jedoch nicht so ist, wird nicht das auditive, sondern werden die nicht-auditiven Systeme, insbesondere das limbische und das sympathische ZNS primär für die Entstehung sekundärer Symptome verantwortlich gemacht (Jastreboff, 2007).

Forschungen haben ergeben, dass die Verarbeitung von Informationen auf der unbewussten Ebene unter anderem eine signifikante Rolle für den Lernprozess spielt. Sowohl Lernprozesse als auch Reflexreaktionen können somit ohne das bewusste Wahrnehmen eines Stimulus geschehen (Jastreboff, 2007). Das bedeutet, dass die Tinnituswahrnehmung kein erforderliches Schlüsselement für die Tinnitus-induzierten negativen Symptome ist, sodass sogar Patienten, die sich des Vorhandenseins des Tinnitus nicht bewusst sind, unter negativen Symptomen leiden können (Jastreboff & Jastreboff, 2006).

### **1.1.4.3 Neurophysiologisches Sensitivierungsmodell nach Zenner**

In Übereinstimmung mit Jastreboffs neurophysiologischem Hyperaktivitätsmodell basiert auch Zenners neurophysiologisches Sensitivierungsmodell auf einer primären Initialisierung des Tinnitus in der Cochlea. Des Weiteren spielt auch nach diesem Modell das neuronale Netzwerk eine primäre Rolle. Außerdem misst auch er den hyperaktiven Verbindungen mit dem limbischen System und den nicht auditiven kortikalen Systemen eine wichtige, jedoch nur sekundäre Bedeutung an der komplexen Pathophysiologie von Tinnitus bei (Zenner et al., 2006).

Der Hauptunterschied zwischen Jastreboffs und Zenners Modellen ist, dass Jastreboff überwiegend von einer konditionierten quantitativen Steigerung der zentralen Signalaktivität (Hyperaktivität) außerhalb des auditiven Systems ausgeht, während Zenner eine neuronale Überempfindlichkeit (Sensitivierung) durch einen chronisch herabgesetzten Schwellenwert auf Ebene der Wahrnehmung und Kognition, innerhalb des auditiven Systems als hauptsächlichen Mechanismus annimmt. Sensitivierung im Sinne eines gesteigerten Ansprechens auf wiederholte sensorische Stimulierungen durch einen identischen Stimulus, ist ein phylogenetisch alter physiologischer Mechanismus. Durch Sensitivierung kann die Aufmerksamkeit auf starke, potenziell gefährliche Stimuli gerichtet werden. Im Fall von Tinnitus jedoch ist der evolutionär sinnvolle Prozess spezifischer Sensitivierung auf das falsche Objekt gerichtet (Zenner et al., 2006). Die zentralisierte kognitive Sensitivierung des Tinnitussignals ist das Ergebnis spezifischer neurophysiologischer, zentralisierter Lernprozesse, die auf der kortikalen Plastizität des auditiven Systems basieren (Zenner & Zalaman, 2004). Daraus ergibt sich, dass das Tinnitusignal per se nicht hyperaktiv sein, sondern lediglich den zentralen Schwellenwert überschreiten muss. Das Ergebnis ist eine kortikale Hyperreaktion des Gehirns auf den wahrgenommenen Tinnitus (Zenner et al., 2006).

#### **1.1.4.4 Kognitives Verhaltensmodell nach McKenna**

Für Gesundheitsprobleme, wie beispielsweise Insomnie (Harvey, 2002) oder chronische Schmerzen (Sharp, 2001), existieren bereits einige kognitive Verhaltensmodelle. Kognitive Verhaltensmodelle nehmen an, dass entweder die wahrgenommenen Symptome an sich und/oder Informationen über eben diese von den Betroffenen als Beweis einer ernsten körperlichen Erkrankung fehlinterpretiert werden, was zu einer massiven Fehleinschätzung ihrer Gesundheit beziehungsweise Krankheit führt. Das Aufrechterhalten dieser negativen Interpretationen, unter anderem durch Verhaltensänderungen, führt bei den Betroffenen zu Angst und diese wiederum zu emotionalem Distress. Aus diesem Zusammenspiel entsteht ein Teufelskreis, der den emotionalen Distress persistieren lässt (McKenna et al., 2014).

McKenna et al. (2014) nehmen in ihrem kognitiven Verhaltensmodell an, dass kognitive Verhaltensprozesse, unabhängig von der ursprünglichen Entstehungsursache des Tinnitus, eine primäre Rolle an der Entstehung und Aufrechterhaltung von Tinnitus-

induziertem emotionalen Distress spielen. Das Modell geht davon aus, dass der emotionale Distress bei Tinnituspatienten dadurch ausgelöst wird, dass sich die Patienten zum Zeitpunkt der ersten Tinnituswahrnehmung überwiegend störende negative Gedanken machen und dass diese negativen Gedanken für die Entwicklung und Aufrechterhaltung der negativen Gefühlslage der Patienten essenziell sind. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Patienten unter Depression, Angst oder spezifischeren Zuständen, wie sozialer Phobie oder Hypochondrie leiden. Des Weiteren führen sowohl die negativen Gedanken als auch der emotionale Distress zur Anregung von weiteren Tinnitus-aufrechterhaltenden Faktoren, wie Selbstbeobachtung und selektiver Aufmerksamkeit, wodurch wiederum die Tinnituserdeckung gesteigert und eine verzerrte Wahrnehmung gefördert wird. Sowohl Selbstbeobachtung und selektive Aufmerksamkeit als auch eine verzerrte Wahrnehmung führen im Umkehrschluss zu vermehrten negativen Gedanken, womit sich der Kreislauf schließt. Oft nehmen Patienten ein kontraproduktives Schutzverhalten ein, um die gefürchteten Konsequenzen zu umgehen, beispielsweise durch die Manipulation von Umgebungsgeräuschen. Dies führt jedoch häufig zu einer unbeabsichtigten Aufrechterhaltung oder sogar Verstärkung der negativen Gedanken. Das Modell beinhaltet sowohl bewusste als auch unbewusste Prozesse, die an der Entstehung und Aufrechterhaltung der Tinnitus-induzierten Konsequenzen beteiligt sind. Insgesamt führen die beteiligten Prozesse bei den Patienten zu einer Überschätzung der Komplexität und Intensität des Tinnitus.

#### **1.1.4.5 Angstvermeidungsmodell nach Cima**

Das Angstvermeidungsmodell nach Cima vereint sowohl kognitive Veränderungsprozesse als auch Verhaltensmechanismen bei chronischen Tinnituspatienten (Cima et al., 2019).

Das Modell beschreibt, dass der Tinnitus bei den Patienten automatische emotionale und sympathische Reaktionen hervorruft, die als gefährlich oder bedrohlich fehlinterpretiert werden. Bei anhaltendem Tinnitus führen diese Fehlinterpretationen durch klassische und operante Konditionierungen zu Angst und Angstreaktionen, wie beispielsweise einer gesteigerten Aufmerksamkeit sowie einem Vermeidungs- und Fluchtverhalten. Dieses Sicherheitsverhalten wird durch eine sofortige Abnahme der Angst negativ verstärkt. Die Patienten lernen dadurch, dass die konstante Vermeidung

von Tinnitus, Tinnitusauslösern oder Tinnitus-verstärkenden Reizen dazu führt, dass die Angst sofort verschwindet. Langfristig führt das konstante Vermeidungsverhalten jedoch zu einer Aufrechterhaltung der Angst und der Angstreaktionen mit funktionalen Beeinträchtigungen. Die Aufrechterhaltung der Annahme, dass der Tinnitus eine starke Bedrohung darstellt, führt zu einer gesteigerten Tinnitusbelastung und zu einem gesteigerten Stresserleben, woraus sich ein Teufelskreis mit fortschreitenden Beeinträchtigungen ergibt. Eine Besonderheit des Angstvermeidungsmodells ist, dass es neben dem maladaptiven auch einen alternativen, weniger maladaptiven Pfad beinhaltet. In dem adaptiveren Pfad wird der Tinnitus als positiv oder neutral bewertet, woraufhin sich keine oder lediglich eine geringe Angst vor dem Tinnitus, dem Stresserleben oder dem Vermeidungsverhalten ergibt (Cima et al., 2019).

### **1.1.5 Komorbiditäten und Risikofaktoren**

Die Bedeutung von Tinnitus ist nicht auf die Wahrnehmung eines oder mehrerer Geräusche begrenzt. Häufig entwickeln sich aufgrund eines Tinnitus schwerwiegende sekundäre Symptome, die nicht durch otologische Faktoren erklärbar sind (Holmes & Padgham, 2009) und als Komorbiditäten bezeichnet werden. Als Komorbidität wird die Anwesenheit eines oder mehrerer Krankheits- oder Störungsbilder bezeichnet, die zusätzlich zu einer Grunderkrankung vorliegen, von dieser diagnostisch abzugrenzen sind und in einem ursächlichen Zusammenhang mit dieser stehen können, jedoch nicht müssen. Während auf der einen Seite Patienten mit einem leisen Tinnitusgeräusch einen hohen Leidensdruck haben können, können sich auf der anderen Seite Patienten von einem lauten Tinnitusgeräusch nicht beeinträchtigt fühlen (Zirke et al., 2010). Je ausgeprägter jedoch die Tinnitusbelastung ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Komorbiditäten vorliegen. Da Komorbiditäten sowohl präexistent als auch Tinnitus-induziert sein können (AWMF, 2015), ist unklar, ob diese eher eine (Mit-)Ursache oder eine Folge von Tinnitus sind (Stobik et al., 2003). Während auf der einen Seite nicht alle Personen, bei denen ein oder mehrere Risikofaktoren vorliegen einen Tinnitus entwickeln, leiden auf der anderen Seite auch Patienten unter Tinnitus, bei denen keine Risikofaktoren vorliegen (Pawelczyk et al., 2012).

#### **1.1.5.1 Tinnitus und Blutwerte**

Zum aktuellen Zeitpunkt existieren nur sehr wenige Studien, in denen Zusammenhänge zwischen Tinnitus und Blutwerten untersucht wurden. Nahezu all diese Studien

verglichen die durchschnittlichen Blutwerte einer Tinnitusgruppe mit derer einer Kontrollgruppe. Die in diesen Studien untersuchten Blutwerte können den Gruppen Blutbild-Marker, Lipid-Marker, Inflammations-Marker und sonstige Marker zugeordnet werden.

Die meisten Blutwerte wurden dabei in der Gruppe der Blutbild-Marker untersucht. Während in einer Studie (Yüksel & Karataş, 2016) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe signifikant höhere Thrombozyten in der Tinnitusgruppe ermittelt wurden, konnten andere Autoren (Düzenli et al., 2018, Ozbay et al., 2015, Sarikaya et al., 2016, Ulusoy et al., 2018) dies nicht nachweisen. Ähnlich kontrovers sieht die Datenlage beim mittleren Thrombozytenvolumen (mean platelet volume, MPV) aus. Einige Autoren (Kemal et al., 2016, Sarikaya et al., 2016, Ulusoy et al., 2018) konnten ein signifikant höheres MPV in der Tinnitusgruppe feststellen, während andere Autoren ein signifikant niedrigeres MPV in der Tinnitusgruppe (Yüksel & Karataş, 2016) beziehungsweise keinen signifikanten Unterschied des MPV zwischen der Tinnitusgruppe und der Kontrollgruppe ermitteln konnten (Düzenli et al., 2018, Ozbay et al., 2015). Der Zusammenhang zwischen Tinnitus und der Thrombozytenverteilungsbreite (platelet distribution width, PDW) wurde in drei Studien (Düzenli et al., 2018, Ulusoy et al., 2018, Yüksel & Karataş, 2016) untersucht, die allesamt eine signifikant höhere PDW in der Tinnitusgruppe messen konnten. Yüksel & Karataş (2016) konnten des Weiteren eine signifikant höhere Blutsenkungsgeschwindigkeit in der Tinnitusgruppe ermitteln. Der Zusammenhang zwischen Tinnitus und der Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio (NLR) wurde in drei Studien untersucht. Während in einer dieser Studien (Ozbay et al., 2015) eine signifikant höhere NLR in der Tinnitusgruppe ermittelt werden konnte, wurde in den anderen Studien eine signifikant niedrigere NLR in der Tinnitusgruppe (Düzenli et al., 2018) beziehungsweise kein signifikanter Unterschied der NLR zwischen den Gruppen (Ulusoy et al., 2018) festgestellt. Während Yüksel & Karataş (2016) ein signifikant höheres Hämoglobin in der Tinnitusgruppe ermittelten, konnten andere Autoren (Düzenli et al., 2018, Ozbay et al., 2015) dies nicht feststellen. Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen wurde ebenfalls bei den Leukozyten (Kemal et al., 2016, Ozbay et al., 2015, Ulusoy et al., 2018), dem Hämatokrit (Düzenli et al., 2018), der Erythrozytenverteilungsbreite (red cell distribution width, RDW) (Düzenli et al., 2018, Kemal et al., 2016), den Neutrophilen, den Lymphozyten (Ozbay et al., 2015) sowie der Thrombozyten-Lymphozyten-Ratio (Ulusoy et al., 2018) festgestellt.

In der Gruppe der Lipidmarker konnten Ozbay et al. (2015) keinen signifikanten Unterschied beim Gesamtcholesterin und den Triglyceriden zwischen der Tinnitusgruppe und der Kontrollgruppe feststellen.

Bei den Inflammations-Markern konnte in einer Studie (Yüksel & Karataş, 2016) ein signifikant höheres C-reaktives Protein (CRP) in der Tinnitusgruppe gemessen werden. Haider et al. (2020) untersuchten den Zusammenhang zwischen Tinnitus und den Zytokinen Interleukin (IL)-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-6, IL-10, Interferon- $\gamma$ , Tumornekrosefaktor (TNF)- $\alpha$  und transforming growth factor  $\beta$ . Dabei konnte ein signifikant niedrigeres IL-10 in der Tinnitusgruppe gemessen werden. Bei allen anderen untersuchten Zytokinen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Tinnitusgruppe und der Kontrollgruppe festgestellt werden. Szczepek et al. (2014) fanden eine signifikante Korrelation zwischen der IL-1 $\beta$ -Konzentration im Serum und der Tinnituswahrnehmung. Des Weiteren fanden sie signifikante Korrelationen zwischen der TNF- $\alpha$ -Konzentration im Serum und der Tinnituslautstärke und dem Stresserleben.

An sonstigen Markern wurde in einer Studie (Xiong et al., 2016) ein signifikant höherer brain-derived neurotrophic factor (BDNF) im Plasma in der Tinnitusgruppe ermittelt, während Szczepek et al. (2014) keine signifikanten Korrelationen zwischen dem BDNF und psychischen Parametern ermitteln konnten. In einer anderen Studie (Uluyol et al., 2016) wurde ein signifikant niedrigeres Magnesium in der Tinnitusgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt. Ozbay et al. (2015) untersuchten den Zusammenhang zwischen Tinnitus und Kreatinin, Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT), Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT), Vitamin B12, Glucose, Thyreoidea-stimulierendem Hormon, freiem Thyroxin und Folsäure. Für all diese Blutwerte konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen der Tinnitusgruppe und der Kontrollgruppe ermitteln. Des Weiteren konnte in einer anderen Studie (Haider et al., 2020) kein signifikanter Unterschied zwischen der Tinnitusgruppe und der Kontrollgruppe beim Hitzeschockprotein 70 festgestellt werden. Alsalman et al. (2016) untersuchten bei männlichen Tinnituspatienten ohne Hörverlust die Speichelsekretion von  $\alpha$ -Amylase, Cortisol und Neopterin. Dabei fanden sie eine signifikant niedrigere  $\alpha$ -Amylase in der Tinnitusgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe und keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bei der Speichelsekretion von Cortisol und Neopterin.

### 1.1.5.2 Tinnitus und Hören

Häufig entsteht Tinnitus nach einer plötzlichen Verschlechterung der Hörfähigkeit, zum Beispiel nach einem Hörsturz oder einem Lärmtrauma (Langner et al., 2010). Aufgrund der Ergebnisse einer Vielzahl an Studien, in denen der Zusammenhang zwischen Tinnitus und Lärmbelastung untersucht wurde, kann dieser durchaus als gegeben betrachtet werden (Bhatt et al., 2016, Coelho et al., 2007, Kim et al., 2015, Mahboubi et al., 2013, Nondahl et al., 2011, Park et al., 2014a, Park & Moon, 2014, Shargorodsky et al., 2010, Sindhusake et al., 2003).

Des Weiteren existieren zahlreiche Studien, in denen ein Zusammenhang zwischen der Tinnituserstehung und Hörverlust ermittelt werden konnte (Gopinath et al., 2010, Kim et al., 2015, Michikawa et al., 2010, Nondahl et al., 2010, Nondahl et al., 2011, Park et al., 2020, Park et al., 2014b, Park & Moon, 2014, Shargorodsky et al., 2010, Sindhusake et al., 2003, Sogebi, 2013). Besteht neben dem Tinnitus ein Hörverlust, so zeigt sich die Tinnitusfrequenz häufig im Bereich des größten Hörverlustes (Schecklmann et al., 2012).

Während einige Autoren sogar einen positiven Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und der Tinnitusbelastung feststellen konnten (Brüggemann et al., 2016, Kandeepan et al., 2019, Ukaegbe et al., 2017), konnten wiederum andere Autoren diesen Zusammenhang nicht bestätigen (Degeest et al., 2016, Noroozian et al., 2017, Pinto et al., 2010, Zirke et al., 2013). Auf der einen Seite entwickeln nicht alle Patienten mit einem Hörverlust auch einen Tinnitus (Baguley et al., 2013), auf der anderen Seite kann nicht bei allen Tinnituspatienten ein Hörverlust in einem konventionellen Tonschwellenaudiogramm nachgewiesen werden (Shim et al., 2009). Trotzdem lässt sich bei der Mehrzahl der Tinnituspatienten, bei denen audiometrisch kein Hörverlust nachgewiesen werden kann, eine abnormale Funktion der äußeren Haarzellen feststellen (Weisz et al., 2005). Während Kim et al. (2011) daraus folgern, dass ein Hörverlust keine notwendige Voraussetzung für einen Tinnitus ist, nehmen andere Autoren an, dass ein Schaden des Hörsystems, auch wenn dieser nur vorübergehend sei, eine notwendige Voraussetzung für die Entwicklung von Tinnitus ist (Weisz et al., 2005).

Schätzungsweise 40 % der primär an Tinnitus Erkrankten leiden auch unter Hyperakusis, einem reduzierten Schwellenwert für Umgebungsgeräusche, das

unangenehm und auch schmerzhaft sein kann. Andererseits entwickeln etwa 86 % der primär an Hyperakusis Leidenden auch einen Tinnitus (Baguley et al., 2013, Holmes & Padgham, 2009).

Ein Zusammenhang zwischen der Tinnituslokalisation (Ukaegbe et al., 2017) sowie der Tinnitusfrequenz (Brüggemann et al., 2016, Ukaegbe et al., 2017) und der Tinnitusbelastung konnte bisher nicht festgestellt werden.

Kim et al. (2011) untersuchten die Inzidenz von Hörverlust auf hohen (> 2.000 Hertz (Hz)) und sehr hohen Frequenzen (> 8.000 Hz) bei Tinnituspatienten ohne Hörverlust. Die ermittelte Inzidenz für Hörverlust auf hohen und sehr hohen Frequenzen betrug dabei 88 %. Der Anteil der Patienten mit Hörverlust auf sehr hohen Frequenzen, die bis zu 8.000 Hz eine normale Sensibilität aufweisen, betrug 74 %. Dieses Ergebnis stimmt mit dem Ergebnis von Shim et al. (2009) überein, die auf sehr hohen Frequenzen eine Inzidenz von Hörverlust bei 66,7 % der Tinnituspatienten ermittelten. Patienten mit einer normalen Sensibilität auf allen Testfrequenzen waren signifikant jünger, deren Tinnituslautstärken leiser und deren Tinnitusfrequenzen höher als bei Patienten mit einem Hörverlust auf hohen und/oder sehr hohen Frequenzen (Kim et al., 2011).

### **1.1.5.3 Tinnitus und Psyche**

Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Tinnitusbelastung und psychischen Störungen. Dabei scheint der Zusammenhang zwischen Tinnitus und einem erhöhten Stresserleben (Baigi et al., 2011, Brüggemann et al., 2016, Kim et al., 2015, Park et al., 2020, Park et al., 2014b, Park & Moon, 2014), Angststörungen (Andersson et al., 2004, Krog et al., 2010, Langguth et al., 2007, Shargorodsky et al., 2010), Depressionen (Andersson et al., 2004, Brüggemann et al., 2016, Kim et al., 2015, Krog et al., 2010, Langguth et al., 2007, Michikawa et al., 2010, Nondahl et al., 2011, Park et al., 2020, Park et al., 2014b, Park & Moon, 2014) und Schlafstörungen (Izuhara et al., 2013, Miguel et al., 2014, Schecklmann et al., 2015) gesichert zu sein. In Studien wurden folgende Prävalenzen für psychische Komorbiditäten ermittelt, wobei Mehrfachdiagnosen möglich waren (Zirke et al., 2010):

- 18 - 39 % depressive Störungen,
- 8 - 34 % somatoforme Störungen,
- 19 % Persönlichkeitsstörungen und
- 11 - 19 % Angststörungen.

Dabei weisen kompensierte Tinnituspatienten weniger psychische Störungen auf als dekomensierte Tinnituspatienten, bei denen bis zu 70 % psychische Komorbiditäten vorliegen (Zirke et al., 2010).

Tinnitus macht sich zum ersten Mal häufig in oder nach Stresssituationen bemerkbar (Langner et al., 2010). Studien zeigen, dass ein alleiniges Stresserleben zwar kein Auslöser von Tinnitus ist, ihn und seine Entwicklung jedoch negativ beeinflusst (Seydel et al., 2010). Je größer das Stresserleben ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit Tinnitus zu bekommen (Kim et al., 2015). 41 % der Tinnitusbetroffenen berichten von negativen Auswirkungen auf ihr Beziehungsleben und 78 % führen dies wiederum auf ein vermehrtes Stresserleben aufgrund des Tinnitus zurück (Holmes & Padgham, 2009).

Angststörungen haben mit depressiven Störungen gemein, dass sie mit einer ähnlichen Häufigkeit bei Tinnituspatienten auftreten und in einem Zusammenhang mit der Tinnitusbelastung stehen (Zirke et al., 2010). Dabei können sowohl ängstliche als auch depressive Symptome den Tinnitus verschlechtern, durch ihn ausgelöst werden oder beides (Nondahl et al., 2011). Eine Verbesserung der depressiven Symptome kann zu einer Reduzierung der Tinnitusbelastung führen (Folmer, 2002).

Tinnitus kann bei den Patienten zu einer eingeschränkten physischen und psychischen Lebensqualität führen (Bhatt et al., 2016, Brüggemann et al., 2016, Härter et al., 2004, Martines et al., 2010, Mazurek et al., 2005, Sogebi, 2013).

Die Prävalenz von Tinnitus und Schlafstörungen liegt zwischen 15 % (Sanchez & Stephens, 1997) und 77 % (Alster et al., 1993). Bei den Schlafstörungen handelt es sich häufig um Einschlafstörungen, Durchschlafstörungen, einen unerholsamen Schlaf oder ein frühes morgendliches Erwachen (Aazh et al., 2017, Alster et al., 1993). Unklar ist, ob Tinnitus zu Schlafstörungen führt oder umgekehrt. Vermutlich wirkt dieser Zusammenhang in beide Richtungen (Miguel et al., 2014). Untersuchungen ergaben jedoch, dass die Schlafstörungen schon häufig vor der Tinnituserstehung vorhanden sind (Mazurek et al., 2017). Des Weiteren ist noch nicht verstanden, ob die Schlafstörungen direkt durch den Tinnitus entstehen oder ob sie durch psychologische Faktoren entstehen, die wiederum durch den Tinnitus induziert werden (Aazh & Moore, 2019, Crönlein et al., 2016). Es wurde jedoch festgestellt, dass Schlafstörungen die Tinnitusbelastung erhöhen (Alster et al., 1993, Folmer & Griest, 2000, Wallhäuser-

Franke et al., 2013), die wiederum die Schlafstörungen verschlimmert (Wallhäusser-Franke et al., 2013). Crönlein et al. (2007) untersuchten Patienten mit Schlafstörungen und Tinnitus und verglichen die Ergebnisse mit denen von Patienten mit Schlafstörungen ohne Tinnitus. Dabei fanden sie keine signifikanten Unterschiede der physiologischen Daten zwischen den Gruppen. Beide Gruppen hatten einen ineffizienten Schlaf. Keine Unterschiede wurden gefunden bei der objektiven oder subjektiven Schlafzeit, der Aufmerksamkeitsfähigkeit, der Tagesschläfrigkeit und den depressiven Symptomen. Jedoch hatten die Tinnituspatienten eine längere subjektive Schlaflatenz. Alster et al. (1993) konnten keine erhöhte Tagesschläfrigkeit bei Tinnituspatienten feststellen.

#### **1.1.5.4 Tinnitus und demographische Aspekte**

Es existiert eine Vielzahl an Studien, in denen der Zusammenhang zwischen der Tinnitusprävalenz und dem Alter untersucht wurde. Der Großteil dieser Studien konnte eine mit dem Alter ansteigende Tinnitusprävalenz ermitteln (Baigi et al., 2011, Fujii et al., 2011, Gallus et al., 2015, Nondahl et al., 2011, Oiticica & Bittar, 2015, Park et al., 2014a, Park et al., 2020, Park et al., 2014b, Shargorodsky et al., 2010). Andererseits stellten andere Studien keinen Zusammenhang zwischen der Tinnitusprävalenz und dem Alter fest (Michikawa et al., 2010, Sindhusake et al., 2003). Während Brüggemann et al. (2016) einen positiven signifikanten Zusammenhang zwischen der Tinnitusbelastung und dem Alter ermittelten, konnte eine Vielzahl anderer Studien diesen Zusammenhang nicht feststellen (Han et al., 2019, Kandeepan et al., 2019, Noroozian et al., 2017, Ukaegbe et al., 2017, Xiong et al., 2016, Zirke et al., 2013).

Sehr uneindeutig ist die Studienlage bezüglich der Assoziation von Tinnitus mit dem Geschlecht. Einige Autoren ermittelten eine höhere Tinnitusprävalenz bei Männern (Baigi et al., 2011, Bhatt et al., 2016, Fujii et al., 2011, Nondahl et al., 2011, Shargorodsky et al., 2010), andere bei Frauen (Kim et al., 2015, Oiticica & Bittar, 2015, Park et al., 2014a, Park et al., 2014b) und wiederum andere konnten keine Assoziation zwischen Tinnitus und dem Geschlecht ermitteln (Michikawa et al., 2010, Negrila-Mezei et al., 2011, Sindhusake et al., 2003). McCormack et al. (2016) untersuchten in einer systematischen Übersichtsarbeit den Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Tinnitusbelastung. Dabei zeigten vier Studien eine höhere Tinnitusbelastung bei Männern, vier Studien eine höhere Tinnitusbelastung bei Frauen und eine Studie keinen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Tinnitusbelastung.

## 1.2 Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden breit angelegten, invasiven, deskriptiven, prospektiven, klinischen Studie ist die Erforschung potenzieller Einflüsse von Biomarkern auf tinnitusbegleitende psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten, um die Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten von Tinnitus zu verbessern. Dazu wurden die Patienten anhand des Tinnitusbelastungsgrades in zwei Belastungsgruppen eingeteilt. Neben den Blutwerten, die in die Untergruppen Blutbild-Marker, Lipid-Marker, Oxidativer-Stress-Marker, Inflammations-Marker, Telomer-Marker und sonstige Marker des Blutes eingeteilt wurden, wurden auch audiometrische Befunde, subjektive psychische Parameter und demographische Aspekte erhoben. Bisher existieren keine Studien anderer Autoren, die in diesem Umfang die Einflüsse von Biomarkern auf tinnitusbegleitende psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten untersuchten.

## **2 Methodik**

### **2.1 Studiendesign**

Die vorliegende Studie ist eine breit angelegte, invasive, deskriptive, prospektive, klinische Studie, die von der Ethikkommission der Charité - Universitätsmedizin Berlin im Vorfeld genehmigt wurde (EA1/115/15). Alle Studienteilnehmer nahmen freiwillig an der Studie teil und unterschrieben eine Einwilligungserklärung, in der sie erklärten, dass sie mündlich und schriftlich über das Wesen, die Bedeutung und die Risiken der wissenschaftlichen Untersuchung im Rahmen der Studie informiert wurden, ausreichend Gelegenheit hatten, offene Fragen im Vorfeld zu klären und mit der Erhebung, Aufzeichnung und Verarbeitung ihrer Daten und der Veröffentlichung der Studienergebnisse einverstanden waren.

### **2.2 Studienpopulation**

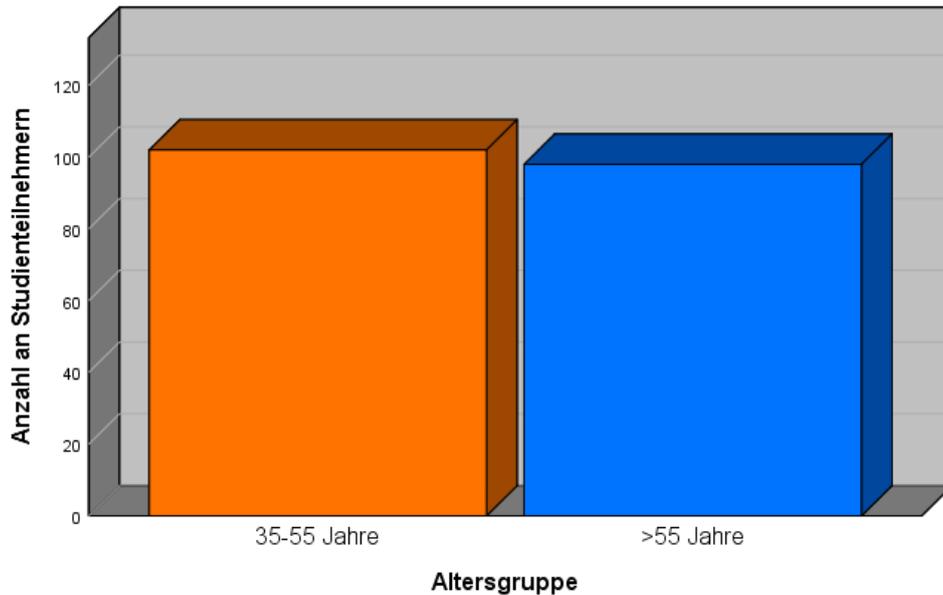
Die gesamte Studienpopulation der vorliegenden Studie bestand aus Anzahl (n) = 200 Studienteilnehmern mit chronischem Tinnitus, die allesamt im Tinnituszentrum der Charité - Universitätsmedizin Berlin medizinisch angebunden waren und dort ambulant betreut wurden.

Einschlusskriterien für die vorliegende Studie waren ein klinisch diagnostizierter chronischer Tinnitus aurium (ICD10:H93.1), der seit  $\geq 3$  Monaten bestand, ein Alter von  $\geq 18$  Jahren und eine schriftliche Einwilligung nach Aufklärung über Sinn und Bedeutung der vorliegenden Studie.

Ausschlusskriterien waren eine Nichteinwilligungsfähigkeit aufgrund einer nicht ausreichenden Beherrschung der deutschen Sprache, gravierende psychische oder physische Beeinträchtigungen sowie eine bereits vorhandene Teilnahme an einer anderen als der vorliegenden Studie.

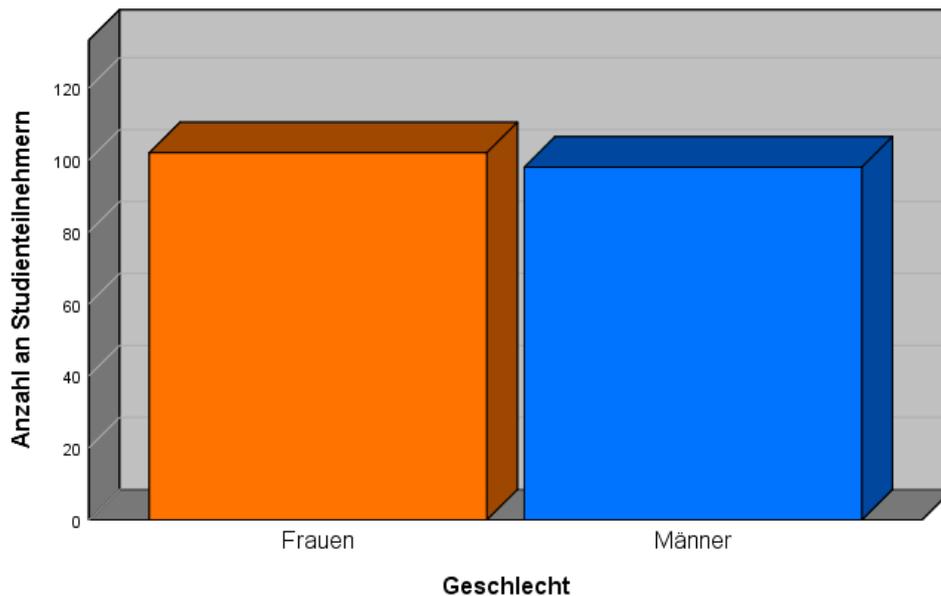
Die Studienteilnehmer wurden mit dem Ziel ausgewählt, eine annähernde Gleichverteilung hinsichtlich der Altersgruppen, des Geschlechts und des Tinnitusbelastungsgrades aufzuweisen.

Die gesamte Studienpopulation wurde in zwei Altersgruppen eingeteilt. In der Altersgruppe 35 - 55 Jahre befanden sich n = 102 (51 %) und in der Altersgruppe > 55 Jahre n = 98 (49 %) Studienteilnehmer.



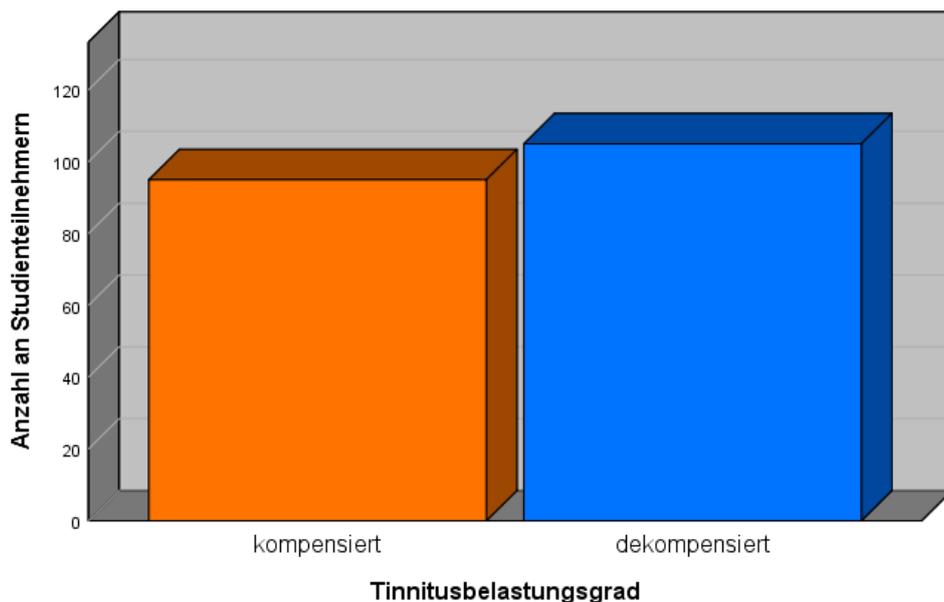
**Abbildung 1** Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Alters.

In der vorliegenden Studie lag die Geschlechterverteilung in der gesamten Studienpopulation bei  $n = 102$  (51 %) Frauen und  $n = 98$  (49 %) Männern.



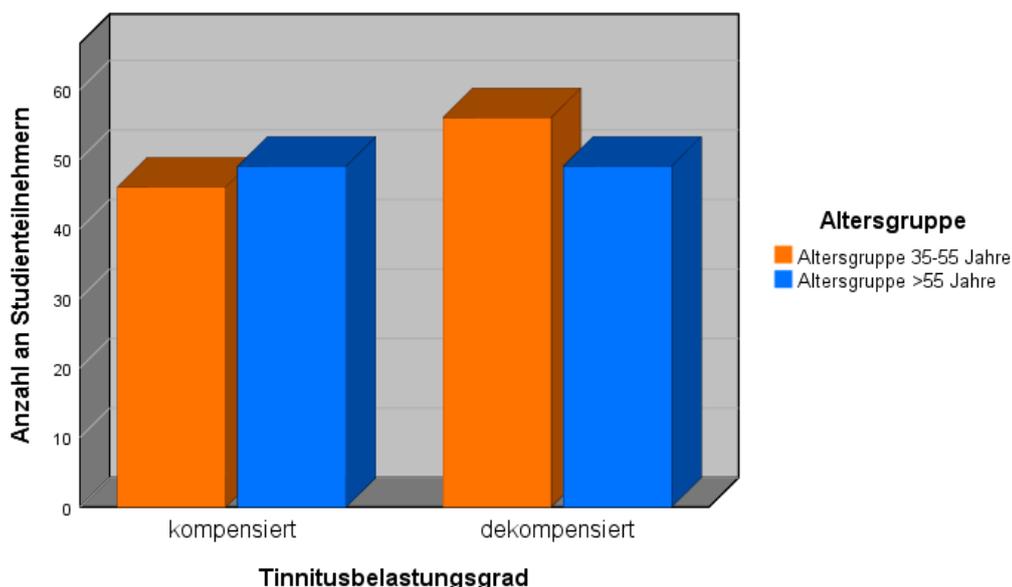
**Abbildung 2** Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Geschlechts.

Anhand ihrer Gesamtpunktzahl im TF wurden die Studienteilnehmer in die Tinnitusbelastungsgrade kompensiert und dekompensiert eingeteilt und ausgewählt. In der kompensierten Studienpopulation befanden sich  $n = 95$  (47,5 %) und in der dekompensierten Studienpopulation  $n = 105$  (52,5 %) Studienteilnehmer.



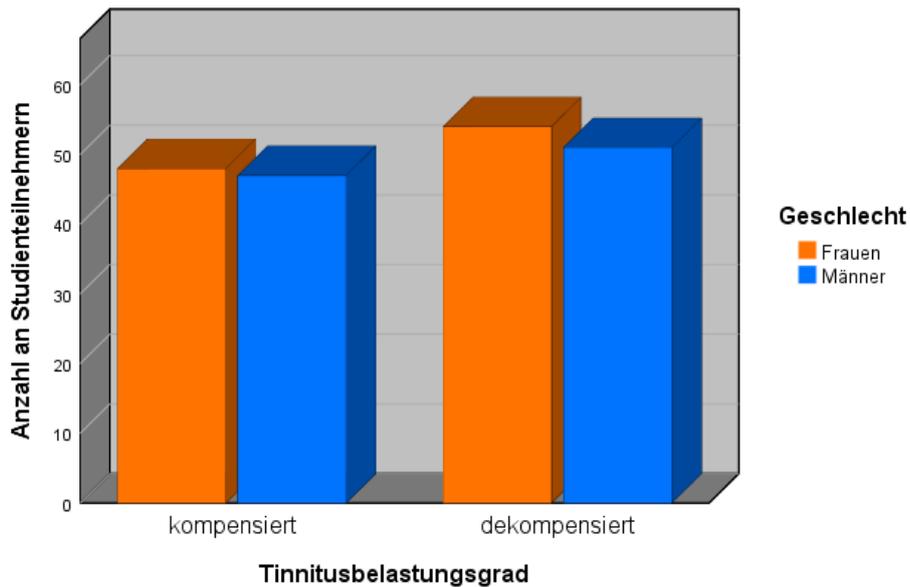
**Abbildung 3** Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Tinnitusbelastungsgrades.

In der kompensierten Studienpopulation befanden sich  $n = 46$  (48,4 %) Studienteilnehmer in der Altersgruppe 35 - 55 Jahre und  $n = 49$  (51,6 %) Studienteilnehmer in der Altersgruppe > 55 Jahre. In der dekompenzierten Altersgruppe befanden sich  $n = 56$  (53,3 %) Studienteilnehmer in der Altersgruppe 35 - 55 Jahre und  $n = 49$  (46,7 %) Studienteilnehmer in der Altersgruppe > 55 Jahre.



**Abbildung 4** Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Tinnitusbelastungsgrades und des Alters.

In der kompensierten Studienpopulation lag die Geschlechterverteilung bei  $n = 48$  (50,5 %) Frauen und  $n = 47$  (49,5 %) Männern und in der dekompenzierten Studienpopulation bei  $n = 54$  (51,4 %) Frauen und  $n = 51$  (48,6 %) Männern.



**Abbildung 5** Einteilung der gesamten Studienpopulation anhand des Tinnitusbelastungsgrades und des Geschlechts.

## 2.3 Datenerhebung

Jeder Studienteilnehmer nahm in dem Zeitraum von April 2016 bis September 2017 an einer 7-tägigen Intensivbehandlung in der ambulanten Tagesklinik des Tinnituszentrums der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin teil. Die Intensivbehandlung beinhaltete unter anderem Vorträge zum Thema Tinnitus, Entspannungstherapien, Gruppentherapien, Hörtrainings, Physiotherapien, Bewegungstherapien sowie psychosomatische Einzelgespräche. Alle verwendeten diagnostischen Daten der Studienteilnehmer stammen vom Aufnahmetag der 7-tägigen Intensivbehandlung in die Tagesklinik. Bevor die Therapien am Aufnahmetag begannen, wurde bei jedem Studienteilnehmer eine psychometrische Fragebogendiagnostik durchgeführt. Des Weiteren wurden vor Therapiebeginn bei jedem Studienteilnehmer audiologische Messungen vorgenommen. Ergänzend erhob ein Facharzt für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde von jedem Studienteilnehmer eine strukturierte Anamnese und entnahm Blutproben für die Bestimmung von Blutwerten.

## 2.4 Messinstrumente

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Blutwerte, die audiometrischen Befunde und die subjektiven psychischen Parameter erhoben wurden.

## 2.4.1 Blutwerte

Von jedem Studienteilnehmer wurden vor Beginn der Therapie Blutproben aus einer peripheren Vene entnommen und an das Labor Berlin beziehungsweise das Labor Biovis Diagnostik MVZ gesendet, in denen die folgenden Blutwerte bestimmt wurden. Jeder Blutwert wurde einer der folgenden Gruppen zugeordnet (Tabelle 1 - 6).

Gruppe	Blutwerte
Blutbild-Marker	Thrombozyten (/nl) MPV (fl) Erythrozyten (/pl) Hämoglobin (g/dl) Hämatokrit (l/l) Mittleres korpuskuläres Volumen (mean corpuscular volume, MCV) (fl) Mittleres korpuskuläres Hämoglobin (mean corpuscular hemoglobin, MCH) (pg) Mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration (mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC) (g/dl) RDW (%) Leukozyten (/nl) Lymphozyten (/nl, %) Basophile Granulozyten (/nl, %) Eosinophile Granulozyten (/nl, %) Neutrophile Granulozyten (/nl, %) Unreife Granulozyten (/nl, %) Monozyten (/nl, %) Immature/Total (I/T)-Quotient

**Tabelle 1** Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Blutbild-Marker.

Gruppe	Blutwerte
Lipid-Marker	Gesamtcholesterin (mg/dl) high-density lipoprotein (HDL) (mg/dl) Non-HDL (mg/dl) low-density lipoprotein (LDL) (mg/dl) Triglyceride (mg/dl) Lipoprotein(a) (nmol/l)

**Tabelle 2** Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Lipid-Marker.

Gruppe	Blutwerte
Oxidativer-Stress-Marker	Ferritin (µg/l) Lipidkorrigiertes Coenzym Q10 (µmol/mmol) Lipidperoxide (µmol/l) Superoxiddismutase (SOD)1 (ng/ml) SOD2 (ng/ml)

**Tabelle 3** Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Oxidativer-Stress-Marker.

Gruppe	Blutwerte
Inflammations-Marker	CRP (mg/l) IL-6 (ng/l) D-Dimere (mg/l) TNF-α (pg/ml)

**Tabelle 4** Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Inflammations-Marker.

Gruppe	Blutwerte
Telomer-Marker	Leukozyten-Telomerlänge

**Tabelle 5** Einteilung der Blutwerte in die Gruppe Telomer-Marker.

Gruppe	Blutwerte
Sonstige Marker	Kreatinin (mg/dl) Geschätzte glomeruläre Filtrationsrate (GFR) (ml/min) Harnsäure (mg/dl) GOT (U/l) GPT (U/l) $\gamma$ -Glutamyl-Transferase ( $\gamma$ -GT) (U/l) Albumin (g/l) Fibrinogen (g/l) Calcium (mmol/l) Magnesium (mmol/l) Zink ( $\mu$ mol/l) Selen ( $\mu$ mol/l) Vitamin D3 (nmol/l)

**Tabelle 6** Einteilung der Blutwerte in die Gruppe sonstige Marker.

## 2.4.2 Audiometrie

Medizinisches Fachpersonal führte in aktiver Zusammenarbeit mit den Studienteilnehmern sowohl Tonschwellenaudiogramme im Frequenzbereich von 250 bis 8.000 Hz als auch die audiometrischen Bestimmungen von Tinnituslokalisation, Tinnitusqualität, Tinnitusfrequenz und Tinnituslautstärke durch. Aus diesen Befunden wurden des Weiteren die Sensation Level (SL) berechnet. Somit sind die erhobenen Daten abhängig von der Motivation und der Mitarbeit der Studienteilnehmer. Diese befanden sich für diese Untersuchungen in einer schalldichten Hörprüfkabine und erhielten über Kopfhörer, durch einen Tongenerator generierte Töne unterschiedlicher Frequenzen und Lautstärken. Die einzelnen Ohren wurden dabei nacheinander getestet, indem für jede untersuchte Frequenz die Lautstärke des Tons stetig erhöht wurde. Die Hörschwelle wurde bei dem Dezibel (dB)-Wert erreicht, bei dem der Ton erstmals von dem Patienten wahrgenommen wurde. Die Tonschwellenaudiogramme dienen, durch die Ermittlung der Hörschwelle und somit durch die Ermittlung von eventuellen Hörverlusten, der Überprüfung der Hörfähigkeit. Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Grade der Schwerhörigkeit. Die audiometrischen Bestimmungen von Tinnituslokalisation, Tinnitusqualität, Tinnitusfrequenz und

Tinnituslautstärke erfolgten, ähnlich wie die Tonschwellenaudiogramme, indem den Studienteilnehmern Sinustöne oder Geräusche (Schmalbandrauschen) verschiedener Frequenzen und Lautstärken vorgespielt wurden, bis eine Übereinstimmung gefunden wurde.

Grad der Schwerhörigkeit	Mittlerer Hörverlust	Klinischer Befund
0 – normalhörig	25 dB oder weniger	Keine oder nur leichte Probleme bei der Kommunikation, Patient kann Flüstersprache hören
1 – geringgradig	26 - 40 dB	Umgangssprache wird 1 Meter vor dem Ohr verstanden
2 – mittelgradig	41 - 60 dB	Lautes Sprechen wird 1 Meter vor dem Ohr verstanden
3 – hochgradig	61 - 80 dB	Einige Worte werden bei sehr lautem Sprechen auf dem besseren Ohr verstanden
4 – Hörreste oder Taubheit	81 dB oder mehr	Keinerlei Sprachverständnis bei maximaler Lautstärke

**Tabelle 7** Einteilung der Schwerhörigkeit anhand des WHO-Schweregrades (Zahnert, 2011).

## 2.4.3 Psychometrie

Zur Messung der Tinnitusbelastung, des Stresserlebens, der ängstlichen und depressiven Symptome, der psychischen und physischen Lebensqualität und der Tagesschläfrigkeit bearbeitete jeder Studienteilnehmer die nachfolgend beschriebenen Fragebögen. Eine Klassifizierung der Symptome beziehungsweise der Diagnosen anhand verbreiteter Klassifikationssysteme, wie der fünften Auflage des Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders oder der ICD-10, fand nicht statt. Somit basieren diese Daten lediglich auf den subjektiven Beurteilungen der Patienten.

### 2.4.3.1 Fragebogen zur Erfassung der Tinnitusbelastung - Tinnitus-Fragebogen (TF)

Der von Goebel & Hiller (1994) veröffentlichte TF misst den Schweregrad der subjektiven Tinnitusbelastung. Der Fragebogen besteht aus insgesamt 52 Aussagen. Aus 40 dieser Aussagen werden die folgenden sechs Subskalen ermittelt: 1)

Emotionale Belastung, 2) Kognitive Belastung, 3) Penetranz des Tinnitus, 4) Hörprobleme, 5) Schlafstörungen und 6) Somatische Beschwerden. Die Subskalen 1) und 2) spiegeln zusammen die psychische Belastung wider. Der Patient kann auf die zumeist negativ formulierten Aussagen mit „stimmt“ (2 Punkte), „stimmt teilweise“ (1 Punkt) oder „stimmt nicht“ (0 Punkte) antworten. Die Bewertung der Antworten bei positiv formulierten Aussagen ist dementsprechend umgekehrt mit 2 Punkten für „stimmt nicht“, 1 Punkt für „stimmt teilweise“ und 0 Punkten für „stimmt“. Da zwei der 40 Aussagen in zwei verschiedene Subskalen mit einfließen, ist insgesamt eine TF-Gesamtpunktzahl von 84 Punkten zu erreichen. Anhand der Gesamtpunktzahl wird die Tinnitusbelastung in vier Belastungsgrade und zwei Kompensationsstadien eingeteilt, wobei ein Punktwert von  $\leq 46$  Punkten für einen kompensierten und ein Punktwert von  $\geq 47$  Punkten für einen dekompenzierten Tinnitus spricht (Goebel & Hiller, 1998). Der TF ist ein hinreichend evaluierter Fragebogen (Seydel et al., 2010).

Tinnitusbelastungsgrad	TF-Gesamtpunktzahl	Kompensationsstadium
1	0 - 30	Kompensiert
2	31 - 46	
3	47 - 59	Dekompenziert
4	60 - 84	

**Tabelle 8** Tinnitusbelastungsgrade und Kompensationsstadien anhand des TF (Goebel & Hiller, 1998).

### 2.4.3.2 Fragebogen zur Erfassung des Stresserlebens - Perceived Stress Questionnaire (PSQ)

Basierend auf dem von Levenstein et al. (1993) entwickelten Perceived Stress Questionnaire (PSQ), veröffentlichten Fliege et al. (2001) die deutsche Version des PSQ. Das Ziel des PSQ ist die Messung der subjektiven Wahrnehmung von Stresserleben bei Patienten. Der ursprüngliche PSQ besteht aus 30 Aussagen, aus denen die folgenden sieben Subskalen ermittelt werden: 1) Harassment, 2) Overload, 3) Irritability, 4) Lack of Joy, 5) Fatigue, 6) Worries und 7) Tension. Nach Fliege et al. (2001) werden insgesamt 20 Aussagen genutzt, um die folgenden vier Subskalen zu ermitteln: 1) Sorgen, 2) Anspannung, 3) Freude und 4) Anforderungen. Der Patient wird gebeten von den vier Antwortmöglichkeiten „fast nie“, „manchmal“, „häufig“ und „meistens“ diejenige Antwort auszuwählen, die am ehesten beschreibt, wie häufig die Aussage auf sein Leben „in den letzten vier Wochen“ zutrifft. Aus den Antworten wird

eine Gesamtpunktzahl mit Werten zwischen 0 (minimal empfundenes Stresserleben) und 100 (maximal empfundenes Stresserleben) errechnet. Eine PSQ-Gesamtpunktzahl von  $\geq 50$  Punkten spricht für ein erhöhtes subjektives Stresserleben (Seydel et al., 2010). Das Cronbachs  $\alpha$  beträgt für die PSQ-Gesamtpunktzahl 0,93 (Kocalevent et al., 2007).

### **2.4.3.3 Fragebogen zur Erfassung der ängstlichen und depressiven Symptome - Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)**

Die Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) ist ein von Zigmond & Snaith (1983) in englischer Sprache veröffentlichter Fragebogen, der sowohl subjektive depressive als auch subjektive ängstliche Symptome bei Patienten ermittelt. In der vorliegenden Studie wurde die deutsche Version der HADS verwendet. Der Fragebogen besteht aus insgesamt 14 Fragen, von denen jeweils sieben Fragen depressive Symptome und sieben Fragen ängstliche Symptome erfassen. Als Antwortmöglichkeiten stehen zu jeder Frage vier unterschiedliche Antworten zur Verfügung, die mit Punktzahlen von 0 - 3 bewertet werden. Der Patient wird gebeten, diejenige Antwortmöglichkeit zu wählen, die auf ihn „in der letzten Woche“ am ehesten zutrifft. Durch Addition der Einzelpunktzahlen wird sowohl eine Angstskala (Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety, HADS-A) als auch eine Depressionsskala (Hospital Anxiety and Depression Scale-Depression, HADS-D) errechnet, wobei Werte von 0 - 7 als unauffällig, Werte von 8 - 10 als grenzwertig und Werte von 11 - 21 als auffällig gewertet werden (Maurer et al., 2012). Die Test-Retest-Reliabilität beträgt für die HADS-A 0,84 und für die HADS-D 0,85 nach bis zu zwei Wochen und sowohl für die HADS-A als auch für die HADS-D 0,70 nach über sechs Wochen. Das Cronbachs  $\alpha$  beträgt für die HADS-A 0,80 und für die HADS-D 0,81 (Herrmann, 1997).

### **2.4.3.4 Fragebogen zur Erfassung der psychischen und physischen Lebensqualität - Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8)**

Durch den Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8), der als Kurzform des Short Form-36 Health Survey Questionnaire (SF-36) entwickelt wurde, wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Patienten ermittelt. Die Standardversion des

SF-8, die in dieser Studie verwendet wurde, bezieht sich auf einen Untersuchungszeitraum von „vier Wochen“. Neben der Standardversion existieren noch zwei Akutversionen, die sich auf einen Untersuchungszeitraum von einer Woche beziehungsweise 24 Stunden beziehen (Ellert et al., 2005). Beim SF-8 bildet jeweils eine der acht Fragen eine der folgenden acht Skalen des SF-36 ab: 1) Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, 2) Körperliche Rollenfunktion, 3) Körperliche Funktionsfähigkeit, 4) Schmerz, 5) Vitalität, 6) Soziale Funktionsfähigkeit, 7) Psychisches Wohlbefinden und 8) Emotionale Rollenfunktion. Je nach Frage stehen dem Patienten bis zu sechs, teilweise unterschiedliche Antwortmöglichkeiten zur Auswahl, die mit einer Punktzahl von 0 bis 5 Punkten bewertet werden. Aus den Subskalen 1) - 4) wird ein Gesamtwert für die physische Lebensqualität und aus den Subskalen 5) - 8) ein Gesamtwert für die psychische Lebensqualität errechnet (Ellert et al., 2005). Die Skalenwerte werden dabei auf einen Bereich von 0 - 100 transformiert, wobei höhere Werte für eine bessere gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten stehen und umgekehrt (Ellert & Kurth, 2013).

#### **2.4.3.5 Fragebogen zur Erfassung der Tagesschläfrigkeit - Epworth Sleepiness Scale (ESS)**

Die Epworth Sleepiness Scale (ESS) ist ein 1991 veröffentlichter Fragebogen (Johns, 1991), der die subjektive Tagesschläfrigkeit von Patienten misst, wobei sich die Fragen auf das normale Alltagsleben der Patienten „in der letzten Zeit“ beziehen. Die Patienten werden gebeten, die Wahrscheinlichkeit anzugeben, mit der sie in acht beschriebenen Situationen eingenickt oder eingeschlafen wären. Dafür stehen den Patienten die folgenden vier Antwortmöglichkeiten zur Verfügung: „0 = würde niemals einnicken“, „1 = geringe Wahrscheinlichkeit einzunicken“, „2 = mittlere Wahrscheinlichkeit einzunicken“ und „3 = hohe Wahrscheinlichkeit einzunicken“. Durch Addition der acht Punktzahlen wird eine ESS-Gesamtpunktzahl errechnet, wobei Werte von über 10 eine signifikante subjektive Tagesschläfrigkeit indizieren (Buysse et al., 2008). Das Cronbachs  $\alpha$  der ESS beträgt 0,88 (Johns, 1992).

## **2.5 Statistische Auswertung**

Für die statistische Datenauswertung der in der vorliegenden Studie erhobenen Daten wurde das Softwareprogramm International Business Machines Corporation (IBM) Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Statistics Version 25 verwendet.

Im deskriptiven Statistikteil wurden der Mw, die Sd, der Median (Med), das Minimum (Min) sowie das Maximum (Max) der untersuchten Variablen berechnet und angegeben. Des Weiteren wurde mittels univariater Varianzanalyse berechnet, ob sich die jeweilige Variable zwischen der kompensierten und der dekompenzierten Studienpopulation signifikant unterscheidet. Aus diesem Grund wurden außerdem der F-Wert (F) sowie die Signifikanz (Sig) mit angegeben.

Im explorativen Statistikteil sollte das komplexe Zusammenspiel der einzelnen untersuchten Variablen in der Studienpopulation besser beschrieben werden. Dazu wurden zunächst Korrelationen sowohl für die gesamte als auch für die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation berechnet. Aufgrund der Überfülle an signifikanten Ergebnissen wurde im nächsten Schritt gefragt, welche Biomarker die subjektive psychische Belastung prädizieren. Dazu wurden Regressionsmodelle erneut für die gesamte, die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation für die acht Untergruppen von Biomarkern berechnet. Die Ergebnisse der jeweiligen Regressionen sind einzeln aufgeführt. Auf ein zusammenfassendes Modell wurde hinsichtlich des hypothesengenerierenden Charakters der vorliegenden Arbeit verzichtet. Bezüglich der Vielzahl an Variablen und Berechnungen sind aufgrund des  $\beta$ -Fehlers zuerst die Ergebnisse für die gesamte Studienpopulation einzuordnen und zu interpretieren.

# 3 Ergebnisse

## 3.1 Deskriptive Statistik

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der deskriptiven Beschreibung der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Variablen. Hierzu wurden die Ergebnisse aller Variablen der acht Untergruppen der Biomarker für die gesamte, die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation in Tabellen abgebildet und es wurde ermittelt, ob sich die jeweilige Variable zwischen der kompensierten und der dekompenzierten Studienpopulation signifikant unterscheidet.

### 3.1.1 Blutwerte

#### 3.1.1.1 Blutbild-Marker

Studienpopulation	Thrombozyten (/nl) (W/M: 150 - 370 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	244,3	54,3	237,5	146,0	403,0		
Kompensiert	235,9	50,0	229,0	146,0	353,0	4,394	0,037
Dekompensiert	251,9	57,0	244,0	153,0	403,0		

**Tabelle 9** Deskriptive Beschreibung der Thrombozyten (/nl). W = Referenzwerte Frauen, M = Referenzwerte Männer.

Die durchschnittlichen Thrombozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der Thrombozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation signifikant voneinander, mit mehr Thrombozyten in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	MPV (fl) (W/M: 7,0 - 12,0 fl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	10,7	1,0	10,7	8,9	13,5		
Kompensiert	10,7	1,0	10,6	9,0	13,5	0,326	0,569
Dekompensiert	10,6	1,0	10,7	8,9	13,1		

**Tabelle 10** Deskriptive Beschreibung des MPV (fl).

Das durchschnittliche MPV befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des MPV unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Erythrozyten (/pl) (W: 3,9 - 5,2 /pl / M: 4,3 - 5,8 /pl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	4,8	0,4	4,8	3,9	5,9		
Kompensiert	4,8	0,4	4,8	4,0	5,9	4,843	0,029
Dekompensiert	4,9	0,4	4,9	3,9	5,9		

**Tabelle 11** Deskriptive Beschreibung der Erythrozyten (/pl).

Die durchschnittlichen Erythrozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der Erythrozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation signifikant voneinander, mit mehr Erythrozyten in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	Hämoglobin (g/dl) (W: 12,0 - 15,6 g/dl / M: 13,5 - 17,0 g/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	14,4	1,2	14,3	11,8	17,6		
Kompensiert	14,3	1,3	14,1	11,8	17,5	1,763	0,186
Dekompensiert	14,5	1,2	14,3	12,2	17,6		

**Tabelle 12** Deskriptive Beschreibung des Hämoglobins (g/dl).

Das durchschnittliche Hämoglobin befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Hämoglobins unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Hämatokrit (l/l)						
	(W: 0,355 - 0,455 l/l / M: 0,395 - 0,505 l/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,4	0,0	0,4	0,3	0,5		
Kompensiert	0,4	0,0	0,4	0,4	0,5	2,079	0,151
Dekompensiert	0,4	0,0	0,4	0,3	0,5		

**Tabelle 13** Deskriptive Beschreibung des Hämatokrits (l/l).

Der durchschnittliche Hämatokrit lag im Referenzbereich. Bezüglich des Hämatokrits unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	MCV (fl)						
	(W/M: 80,0 - 99,0 fl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	88,3	3,6	88,7	78,0	97,0		
Kompensiert	88,9	3,5	89,0	81,0	97,0	4,369	0,038
Dekompensiert	87,8	3,6	88,0	78,0	96,0		

**Tabelle 14** Deskriptive Beschreibung des MCV (fl).

Das durchschnittliche MCV befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des MCV unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation signifikant voneinander, mit einem geringeren MCV in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	MCH (pg) (W/M: 27,0 - 33,5 pg)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	29,9	1,3	29,9	24,4	33,4		
Kompensiert	30,0	1,3	30,0	27,0	33,4	3,477	0,064
Dekompensiert	29,7	1,3	29,9	24,4	33,4		

**Tabelle 15** Deskriptive Beschreibung des MCH (pg).

Das durchschnittliche MCH lag im Referenzbereich. Bezüglich des MCH unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	MCHC (g/dl) (W/M: 31,5 - 36,0 g/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	33,8	0,9	33,8	31,1	36,6		
Kompensiert	33,8	0,9	33,8	31,1	35,8	0,005	0,941
Dekompensiert	33,8	1,0	33,8	31,1	36,6		

**Tabelle 16** Deskriptive Beschreibung der MCHC (g/dl).

Die durchschnittliche MCHC befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich der MCHC unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	RDW (%) (W/M: 11,5 - 15,0 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	12,8	0,8	12,8	11,7	19,6		
Kompensiert	12,8	0,6	12,8	11,7	15,0	1,752	0,187
Dekompensiert	12,9	0,9	12,8	11,7	19,6		

**Tabelle 17** Deskriptive Beschreibung der RDW (%).

Die durchschnittliche RDW lag im Referenzbereich. Bezüglich der RDW unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Leukozyten (/nl) (W/M: 3,9 - 10,5 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	6,6	1,7	6,5	3,2	14,5		
Kompensiert	6,4	1,6	6,3	3,2	10,7	4,343	0,038
Dekomensiert	6,9	1,8	6,6	3,3	14,5		

**Tabelle 18** Deskriptive Beschreibung der Leukozyten (/nl).

Die durchschnittlichen Leukozyten befanden sich im Referenzbereich. Hinsichtlich der Leukozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation signifikant voneinander, mit mehr Leukozyten in der dekomensierten Studienpopulation.

Studienpopulation	Lymphozyten (/nl) (W/M: 1,10 - 4,50 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	2,0	0,6	1,9	0,8	4,7		
Kompensiert	1,9	0,5	1,9	1,0	3,6	2,116	0,147
Dekomensiert	2,0	0,7	2,0	0,8	4,7		

**Tabelle 19** Deskriptive Beschreibung der Lymphozyten (/nl).

Die durchschnittlichen Lymphozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der Lymphozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Lymphozyten (%) (W/M: 20,0 - 44,0 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	30,4	7,8	30,4	12,3	49,3		
Kompensiert	30,6	7,5	30,1	16,8	48,6	0,106	0,745
Dekompensiert	30,3	8,0	30,4	12,3	49,3		

**Tabelle 20** Deskriptive Beschreibung der Lymphozyten (%).

Der durchschnittliche Anteil der Lymphozyten befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Anteils der Lymphozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Basophile Granulozyten (/nl) (W/M: 0,00 - 0,20 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2		
Kompensiert	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,177	0,675
Dekompensiert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		

**Tabelle 21** Deskriptive Beschreibung der basophilen Granulozyten (nl).

Die durchschnittlichen basophilen Granulozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der basophilen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Basophile Granulozyten (%) (W/M: 0,0 - 1,8 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,7	0,3	0,7	0,1	1,8		
Kompensiert	0,8	0,3	0,8	0,1	1,7	2,245	0,136
Dekompensiert	0,7	0,3	0,7	0,2	1,8		

**Tabelle 22** Deskriptive Beschreibung der basophilen Granulozyten (%).

Der durchschnittliche Anteil der basophilen Granulozyten befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Anteils der basophilen Granulozyten unterschieden

sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Eosinophile Granulozyten (/nl) (W/M: 0,02 - 0,50 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,1	0,1	0,1	0,0	0,5		
Kompensiert	0,1	0,1	0,1	0,0	0,5	0,336	0,563
Dekompensiert	0,1	0,1	0,1	0,0	0,5		

**Tabelle 23** Deskriptive Beschreibung der eosinophilen Granulozyten (/nl).

Die durchschnittlichen eosinophilen Granulozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der eosinophilen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Eosinophile Granulozyten (%) (W/M: 0,5 - 5,5 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	2,2	1,5	2,0	0,1	9,1		
Kompensiert	2,3	1,6	2,2	0,3	9,1	1,612	0,206
Dekompensiert	2,0	1,4	1,9	0,1	7,4		

**Tabelle 24** Deskriptive Beschreibung der eosinophilen Granulozyten (%).

Der durchschnittliche Anteil der eosinophilen Granulozyten befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Anteils der eosinophilen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Neutrophile Granulozyten (/nl) (W/M: 1,50 - 7,70 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	3,9	1,3	3,8	1,3	10,6		
Kompensiert	3,7	1,2	3,5	1,3	7,1	3,212	0,075
Dekompensiert	4,1	1,4	3,9	1,6	10,6		

**Tabelle 25** Deskriptive Beschreibung der neutrophilen Granulozyten (/nl).

Die durchschnittlichen neutrophilen Granulozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der neutrophilen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Neutrophile Granulozyten (%) (W/M: 42,0 - 77,0 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	58,3	8,7	58,3	34,9	80,6		
Kompensiert	58,1	8,7	57,3	34,9	77,2	0,164	0,686
Dekompensiert	58,6	8,8	58,3	35,2	80,6		

**Tabelle 26** Deskriptive Beschreibung der neutrophilen Granulozyten (%).

Der durchschnittliche Anteil der neutrophilen Granulozyten befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Anteils der neutrophilen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Unreife Granulozyten (/nl) (W/M: < 0,050 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		
Kompensiert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,567	0,212
Dekompensiert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		

**Tabelle 27** Deskriptive Beschreibung der unreifen Granulozyten (/nl).

Die durchschnittlichen unreifen Granulozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der unreifen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Unreife Granulozyten (%) (W/M: 0,0 - 1,0 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,4	0,2	0,3	0,1	1,2		
Kompensiert	0,4	0,2	0,3	0,1	1,2	0,126	0,723
Dekompensiert	0,4	0,2	0,3	0,1	1,1		

**Tabelle 28** Deskriptive Beschreibung der unreifen Granulozyten (%).

Der durchschnittliche Anteil der unreifen Granulozyten befand sich Referenzbereich. Hinsichtlich des Anteils der unreifen Granulozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Monozyten (/nl) (W/M: 0,10 - 0,90 /nl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,5	0,2	0,5	0,2	1,1		
Kompensiert	0,5	0,2	0,5	0,2	1,0	3,005	0,085
Dekompensiert	0,5	0,1	0,5	0,2	1,1		

**Tabelle 29** Deskriptive Beschreibung der Monozyten (/nl).

Die durchschnittlichen Monozyten lagen im Referenzbereich. Bezüglich der Monozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Monozyten (%) (W/M: 2,0 - 9,5 %)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	8,0	2,0	8,0	3,2	15,6		
Kompensiert	7,9	2,1	7,9	3,2	15,6	0,347	0,556
Dekompensiert	8,1	1,9	8,0	4,4	13,6		

**Tabelle 30** Deskriptive Beschreibung der Monozyten (%).

Der durchschnittliche Anteil der Monozyten befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Anteils der Monozyten unterschieden sich die kompensierte und die dekompensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	I/T-Quotient						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Kompensiert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,001	0,979
Dekompensiert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

**Tabelle 31** Deskriptive Beschreibung des I/T-Quotienten.

Bezüglich des I/T-Quotienten unterschieden sich die kompensierte und die dekompensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.1.2 Lipid-Marker

Studienpopulation	Gesamtcholesterin (mg/dl) (W/M: < 200 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	213,2	40,4	211,5	126,0	385,0		
Kompensiert	210,5	36,6	210,0	126,0	309,0	0,801	0,372
Dekompensiert	215,6	43,5	213,0	127,0	385,0		

**Tabelle 32** Deskriptive Beschreibung des Gesamtcholesterins (mg/dl).

Das durchschnittliche Gesamtcholesterin befand sich außerhalb des Referenzbereichs. Hinsichtlich des Gesamtcholesterins unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	HDL (mg/dl) (W: > 45 mg/dl / M: > 35 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	63,2	18,3	59,0	29,0	129,0		
Kompensiert	64,9	17,3	61,0	35,0	115,0	1,418	0,235
Dekompenziert	61,8	19,2	58,0	29,0	129,0		

**Tabelle 33** Deskriptive Beschreibung des HDL (mg/dl).

Das durchschnittliche HDL lag im Referenzbereich. Hinsichtlich des HDL unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Non-HDL (mg/dl) (W/M: < 150 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	150,0	40,8	147,5	63,0	285,0		
Kompensiert	145,7	38,6	144,0	63,0	236,0	2,035	0,155
Dekompenziert	153,9	42,5	152,0	73,0	285,0		

**Tabelle 34** Deskriptive Beschreibung des Non-HDL (mg/dl).

Das durchschnittliche Non-HDL befand sich in der kompensierten Studienpopulation im Referenzbereich und in der gesamten sowie der dekompenzierten Studienpopulation außerhalb des Referenzbereichs. Bezüglich des Non-HDL unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	LDL (mg/dl) (W/M: < 130 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	137,9	36,2	136,0	59,0	292,0		
Kompensiert	134,3	33,3	134,0	59,0	226,0	1,784	0,183
Dekompensiert	141,1	38,5	138,0	71,0	292,0		

**Tabelle 35** Deskriptive Beschreibung des LDL (mg/dl).

Das durchschnittliche LDL lag außerhalb des Referenzbereichs. Hinsichtlich des LDL unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Triglyceride (mg/dl) (W/M: < 200 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	125,6	65,0	110,5	34,0	397,0		
Kompensiert	122,5	59,5	108,0	34,0	313,0	0,411	0,522
Dekompensiert	128,4	69,8	113,0	37,0	397,0		

**Tabelle 36** Deskriptive Beschreibung der Triglyceride (mg/dl).

Die durchschnittlichen Triglyceride befanden sich im Referenzbereich. Bezüglich der Triglyceride unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Lipoprotein(a) (nmol/l) (W/M: < 72,0 nmol/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	49,0	70,1	14,3	6,9	332,1		
Kompensiert	45,5	65,5	14,5	6,9	251,5	0,452	0,502
Dekompensiert	52,2	74,3	13,7	6,9	332,1		

**Tabelle 37** Deskriptive Beschreibung des Lipoproteins(a) (nmol/l).

Das durchschnittliche Lipoprotein(a) lag im Referenzbereich. Hinsichtlich des Lipoproteins(a) unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.1.3 Oxidativer-Stress-Marker

Studienpopulation	Ferritin (µg/l) (W: 13,0 - 150,0 µg/l / M: 30,0 - 400,0 µg/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	131,6	99,9	110,8	9,9	631,3		
Kompensiert	136,0	103,1	110,1	9,9	631,3	0,350	0,555
Dekomensiert	127,6	97,1	110,9	12,3	546,0		

**Tabelle 38** Deskriptive Beschreibung des Ferritins (µg/l).

Das durchschnittliche Ferritin befand sich im Referenzbereich. Bezüglich des Ferritins unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Lipidkorrigiertes Coenzym Q10 (µmol/mmol) (W/M: > 0,2 µmol/mmol)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,2	0,1	0,2	0,1	0,5		
Kompensiert	0,2	0,1	0,2	0,1	0,5	0,071	0,790
Dekomensiert	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4		

**Tabelle 39** Deskriptive Beschreibung des lipidkorrigierten Coenzym Q10 (µmol/mmol).

Das durchschnittliche lipidkorrigierte Coenzym Q10 lag im Referenzbereich. Hinsichtlich des lipidkorrigierten Coenzym Q10 unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Lipidperoxide ( $\mu\text{mol/l}$ ) (W/M: > 200 $\mu\text{mol/l}$ )						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	75,8	125,1	35,0	1,0	1.142,0		
Kompensiert	66,0	133,9	27,5	1,0	1.142,0	1,120	0,291
Dekompensiert	84,7	116,5	50,5	1,0	854,5		

**Tabelle 40** Deskriptive Beschreibung der Lipidperoxide ( $\mu\text{mol/l}$ ).

Die durchschnittlichen Lipidperoxide befanden sich außerhalb des Referenzbereichs. Hinsichtlich der Lipidperoxide unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	SOD1 (ng/ml) (W/M: 77 - 531 ng/ml)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	65,6	13,8	63,0	62,0	188,0		
Kompensiert	65,7	13,8	63,0	63,0	188,0	0,006	0,937
Dekompensiert	65,5	13,9	63,0	62,0	175,5		

**Tabelle 41** Deskriptive Beschreibung der SOD1 (ng/ml).

Die durchschnittliche SOD1 lag außerhalb des Referenzbereichs. Bezüglich der SOD1 unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	SOD2 (ng/ml) (W/M: > 40 ng/ml)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	58,9	15,5	57,0	27,1	100,0		
Kompensiert	58,1	13,6	56,3	27,1	94,3	0,574	0,449
Dekompensiert	59,7	17,1	57,1	28,5	100,0		

**Tabelle 42** Deskriptive Beschreibung der SOD2 (ng/ml).

Die durchschnittliche SOD2 befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich der SOD2 unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.1.4 Inflammations-Marker

Studienpopulation	CRP (mg/l) (W/M: < 5,0 mg/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	1,8	2,3	1,1	0,2	16,8		
Kompensiert	1,6	2,1	1,1	0,2	11,4	1,438	0,232
Dekompensiert	2,0	2,6	1,2	0,2	16,8		

**Tabelle 43** Deskriptive Beschreibung des CRP (mg/l).

Das durchschnittliche CRP lag im Referenzbereich. Bezüglich des CRP unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	IL-6 (ng/l) (W/M: < 7,0 ng/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	2,5	8,5	1,4	1,4	120,9		
Kompensiert	1,9	1,6	1,4	1,4	10,0	0,780	0,378
Dekompensiert	3,0	11,7	1,4	1,4	120,9		

**Tabelle 44** Deskriptive Beschreibung des IL-6 (ng/l).

Das durchschnittliche IL-6 befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des IL-6 unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	D-Dimere (mg/l) (W/M: < 0,50 mg/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,4	1,0	0,3	0,3	13,3		
Kompensiert	0,5	1,4	0,3	0,3	13,3	0,814	0,368
Dekompensiert	0,4	0,4	0,3	0,3	4,0		

**Tabelle 45** Deskriptive Beschreibung der D-Dimere (mg/l).

Die durchschnittlichen D-Dimere lagen im Referenzbereich. Bezüglich der D-Dimere unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	TNF- $\alpha$ (pg/ml) (W/M: < 8,1 pg/ml)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,4	1,4	0,3	0,3	20,0		
Kompensiert	0,4	0,3	0,3	0,3	3,6	0,535	0,465
Dekompensiert	0,5	1,9	0,3	0,3	20,0		

**Tabelle 46** Deskriptive Beschreibung des TNF- $\alpha$  (pg/ml).

Der durchschnittliche TNF- $\alpha$  befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des TNF- $\alpha$  unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.1.5 Telomer-Marker

Studienpopulation	Leukozyten-Telomerlänge						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	1,1	0,3	1,1	0,5	2,0		
Kompensiert	1,1	0,3	1,1	0,5	2,0	0,255	0,614
Dekompensiert	1,1	0,2	1,1	0,6	1,7		

**Tabelle 47** Deskriptive Beschreibung der Leukozyten-Telomerlänge.

Bezüglich der Leukozyten-Telomerlänge unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.1.6 Sonstige Marker

Studienpopulation	Kreatinin (mg/dl) (W: 0,50 - 0,90 mg/dl / M: 0,70 - 1,20 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,9	0,2	0,8	0,5	1,3		
Kompensiert	0,8	0,1	0,8	0,5	1,2	0,646	0,423
Dekompensiert	0,9	0,2	0,8	0,5	1,3		

**Tabelle 48** Deskriptive Beschreibung des Kreatinins (mg/dl).

Das durchschnittliche Kreatinin befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Kreatinins unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Geschätzte GFR (ml/min) (W/M: > 90 (ml/min))						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	84,4	8,5	89,5	62,0	91,0		
Kompensiert	85,2	7,8	91,0	62,0	91,0	1,324	0,251
Dekompensiert	83,8	9,0	89,0	63,0	91,0		

**Tabelle 49** Deskriptive Beschreibung der geschätzten GFR (ml/min).

Die durchschnittliche geschätzte GFR lag außerhalb des Referenzbereichs. Bezüglich der geschätzten GFR unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Harnsäure (mg/dl) (W: 2,3 - 6,1 mg/dl / M: 3,6 - 8,2 mg/dl)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	5,2	2,5	4,9	2,4	29,0		
Kompensiert	5,1	2,3	5,0	2,4	24,0	0,013	0,909
Dekompensiert	5,2	2,7	4,8	2,4	29,0		

**Tabelle 50** Deskriptive Beschreibung der Harnsäure (mg/dl).

Die durchschnittliche Harnsäure befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich der Harnsäure unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	GOT (U/l) (W: < 35 U/l / M: < 50 U/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	25,5	8,8	24,0	14,0	97,0		
Kompensiert	25,5	7,5	24,0	16,0	66,0	0,000	0,984
Dekompensiert	25,5	9,8	24,0	14,0	97,0		

**Tabelle 51** Deskriptive Beschreibung der GOT (U/l).

Die durchschnittliche GOT lag im Referenzbereich. Bezüglich der GOT unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	GPT (U/l) (W: < 31 U/l / M: < 41 U/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	29,0	17,6	25,0	9,0	203,0		
Kompensiert	27,8	11,4	26,0	9,0	60,0	0,795	0,374
Dekompensiert	30,0	21,7	25,0	9,0	203,0		

**Tabelle 52** Deskriptive Beschreibung der GPT (U/l).

Die durchschnittliche GPT befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich der GPT unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	γ-GT (U/l) (W: 5 - 36 U/l / M: 8 - 61 U/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	25,8	16,3	22,0	8,0	126,0		
Kompensiert	25,9	15,8	21,0	8,0	102,0	0,008	0,928
Dekomensiert	25,7	16,8	22,0	9,0	126,0		

**Tabelle 53** Deskriptive Beschreibung der γ-GT (U/l).

Die durchschnittliche γ-GT lag im Referenzbereich. Bezüglich der γ-GT unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Albumin (g/l) (W/M: 35,0 - 52,0 g/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	46,4	2,5	46,4	39,0	52,5		
Kompensiert	46,6	2,5	46,3	39,8	52,5	1,291	0,257
Dekomensiert	46,2	2,5	46,5	39,0	51,9		

**Tabelle 54** Deskriptive Beschreibung des Albumins (g/l).

Das durchschnittliche Albumin befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Albumins unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Fibrinogen (g/l) (W/M: 1,6 - 4,0 g/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	2,7	0,6	2,7	1,4	4,4		
Kompensiert	2,7	0,5	2,7	1,6	4,4	2,572	0,110
Dekompensiert	2,8	0,6	2,8	1,4	4,3		

**Tabelle 55** Deskriptive Beschreibung des Fibrinogens (g/l).

Das durchschnittliche Fibrinogen lag im Referenzbereich. Bezüglich des Fibrinogens unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Calcium (mmol/l) (W/M: 2,15 - 2,50 mmol/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	2,3	0,1	2,3	2,1	2,6		
Kompensiert	2,3	0,1	2,3	2,1	2,6	0,246	0,620
Dekompensiert	2,3	0,1	2,4	2,1	2,6		

**Tabelle 56** Deskriptive Beschreibung des Calciums (mmol/l).

Das durchschnittliche Calcium befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Calciums unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Magnesium (mmol/l) (W/M: 0,66 - 1,07 mmol/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	0,8	0,1	0,9	0,7	1,0		
Kompensiert	0,8	0,1	0,9	0,7	1,0	0,005	0,946
Dekompensiert	0,8	0,1	0,9	0,7	1,0		

**Tabelle 57** Deskriptive Beschreibung des Magnesiums (mmol/l).

Das durchschnittliche Magnesium lag im Referenzbereich. Bezüglich des Magnesiums unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Zink ( $\mu\text{mol/l}$ )						
	(W: 9,0 - 22,0 $\mu\text{mol/l}$ / M: 12,0 - 26,0 $\mu\text{mol/l}$ )						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	12,7	1,9	12,4	7,8	21,5		
Kompensiert	12,7	1,9	12,3	7,8	19,1	0,010	0,921
Dekompensiert	12,7	1,8	12,6	9,6	21,5		

**Tabelle 58** Deskriptive Beschreibung des Zinks ( $\mu\text{mol/l}$ ).

Das durchschnittliche Zink befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Zinks unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Selen ( $\mu\text{mol/l}$ )						
	(W/M: 0,60 - 1,50 $\mu\text{mol/l}$ )						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	1,0	0,2	1,0	0,4	2,2		
Kompensiert	1,0	0,2	1,0	0,4	1,6	0,734	0,393
Dekompensiert	1,0	0,2	1,0	0,6	2,2		

**Tabelle 59** Deskriptive Beschreibung des Selen ( $\mu\text{mol/l}$ ).

Das durchschnittliche Selen lag im Referenzbereich. Bezüglich des Selen unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Vitamin D3 (nmol/l) (W/M: 50,0 - 150,0 nmol/l)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	67,2	24,9	63,1	22,8	180,5		
Kompensiert	69,7	28,1	62,0	26,2	180,5	1,723	0,191
Dekompensiert	65,0	21,4	65,3	22,8	127,2		

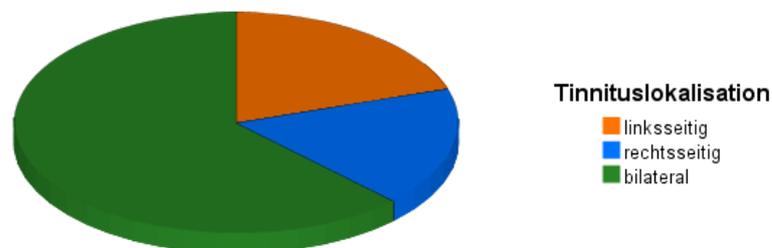
**Tabelle 60** Deskriptive Beschreibung des Vitamins D3 (nmol/l).

Das durchschnittliche Vitamin D3 befand sich im Referenzbereich. Hinsichtlich des Vitamins D3 unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

## 3.1.2 Audiometrie

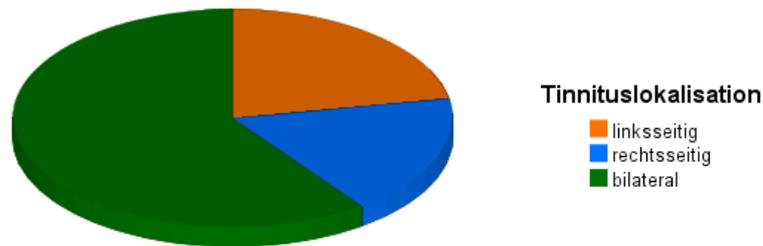
### 3.1.2.1 Tinnituslokalisation

In der gesamten Studienpopulation berichteten 40 (20 %) Studienteilnehmer von einem linksseitigen Tinnitus, 35 (17,5 %) von einem rechtsseitigen Tinnitus und 125 (62,5 %) von einem bilateralen Tinnitus.



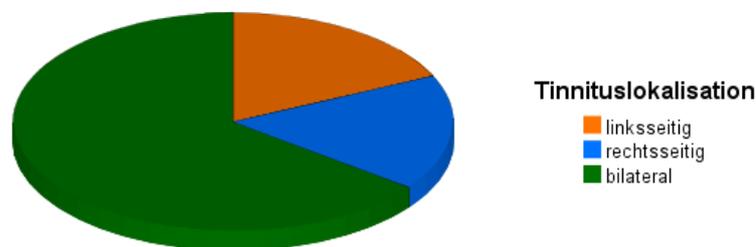
**Abbildung 6** Tinnituslokalisation in der gesamten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation berichteten 21 (22,1 %) Studienteilnehmer von einem linksseitigen Tinnitus, 17 (17,9 %) von einem rechtsseitigen Tinnitus und 57 (60 %) von einem bilateralen Tinnitus.



**Abbildung 7** Tinnituslokalisation in der kompensierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation berichteten 19 (18,1 %) Studienteilnehmer von einem linksseitigen Tinnitus, 18 (17,1 %) von einem rechtsseitigen Tinnitus und 68 (64,8 %) von einem bilateralen Tinnitus.



**Abbildung 8** Tinnituslokalisation in der dekompenzierten Studienpopulation.

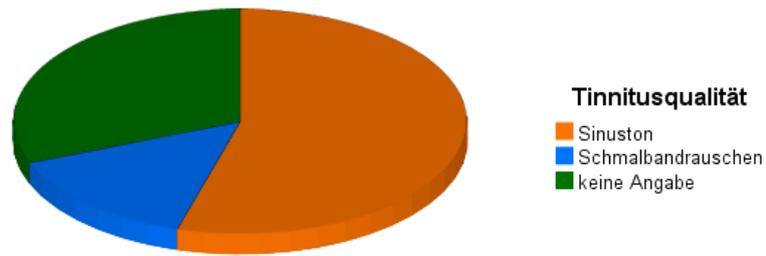
Studienpopulation	Tinnituslokalisation	
	F	Sig
Gesamt		
Kompensiert		
Dekompenziert	0,591	0,443

**Tabelle 61** Deskriptive Beschreibung der Tinnituslokalisation.

Bezüglich der Tinnituslokalisation unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

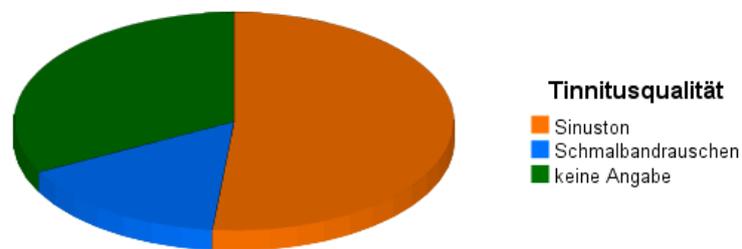
### 3.1.2.2 Tinnitusqualität

In der gesamten Studienpopulation nahmen 109 (54,5 %) Studienteilnehmer den Tinnitus als Sinuston und 29 (14,5 %) als Schmalbandrauschen wahr. 62 (31 %) Studienteilnehmer konnten keine Angaben zur Tinnitusqualität machen.



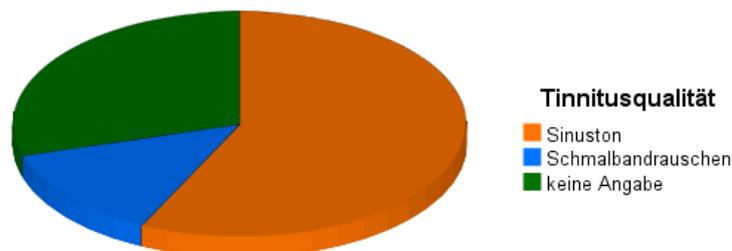
**Abbildung 9** Tinnitusqualität in der gesamten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation nahmen 49 (51,6 %) Studienteilnehmer den Tinnitus als Sinuston und 15 (15,8 %) als Schmalbandrauschen wahr. 31 (32,6 %) der kompensierten Studienteilnehmer konnten keine Angaben zur Tinnitusqualität machen.



**Abbildung 10** Tinnitusqualität in der kompensierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation nahmen 60 (57,1 %) Studienteilnehmer den Tinnitus als Sinuston und 14 (13,3 %) als Schmalbandrauschen wahr. 31 (29,5 %) der dekompenzierten Studienteilnehmer konnten keine Angaben zur Tinnitusqualität machen.



**Abbildung 11** Tinnitusqualität in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	Tinnitusqualität	
	F	Sig
Gesamt		
Kompensiert	0,417	0,519
Dekompenziert		

**Tabelle 62** Deskriptive Beschreibung der Tinnitusqualität.

Hinsichtlich der Tinnitusqualität unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.2.3 Tinnitusfrequenz

In der gesamten Studienpopulation lag die durchschnittliche Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr bei 5.781,5 Hz (Med 5.781,5 Hz, Sd 1.858,2) mit einem Min von 125,0 Hz und einem Max von 10.000,0 Hz und auf dem rechten Ohr bei 6.039,6 Hz (Med 6.039,6 Hz, Sd 1.605,1) mit einem Min von 250,0 Hz und einem Max von 10.000,0 Hz.

In der kompensierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr bei 6.070,2 Hz (Med 5.781,5 Hz, Sd 1.836,2) mit einem Min von 1.000,0 Hz und einem Max von 10.000,0 Hz und auf dem rechten Ohr bei 6.152,4 Hz (Med 6.039,6 Hz, Sd 1.512,8) mit einem Min von 1.500,0 Hz und einem Max von 10.000,0 Hz.

In der dekomensierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr bei 5.520,4 Hz (Med 5.781,5 Hz, Sd 1.848,0) mit einem Min von 125,0 Hz und einem Max von 10.000,0 Hz und auf dem rechten Ohr bei 5.937,5 Hz (Med 6.039,6 Hz, Sd 1.685,0) mit einem Min von 250,0 Hz und einem Max von 10.000,0 Hz.

Studienpopulation	Tinnitusfrequenz linkes Ohr (Hz)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	5.781,5	1.858,2	5.781,5	125,0	10.000,0		
Kompensiert	6.070,2	1.836,2	5.781,5	1.000,0	10.000,0	4,442	0,036
Dekomensiert	5.520,4	1.848,0	5.781,5	125,0	10.000,0		

**Tabelle 63** Deskriptive Beschreibung der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz).

Bezüglich der durchschnittlichen Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation signifikant voneinander, mit einer niedrigeren Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr in der dekomensierten Studienpopulation.

Studienpopulation	Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	6.039,6	1.605,1	6.039,6	250,0	10.000,0		
Kompensiert	6.152,4	1.512,8	6.039,6	1.500,0	10.000,0	0,893	0,346
Dekompensiert	5.937,5	1.685,0	6.039,6	250,0	10.000,0		

**Tabelle 64** Deskriptive Beschreibung der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz).

Hinsichtlich der durchschnittlichen Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.2.4 Tinnituslautstärke

In der gesamten Studienpopulation lag die durchschnittliche Tinnituslautstärke auf dem linken Ohr bei 46,4 dB (Med 46,4 dB, Sd 15,7) mit einem Min von -10,0 dB und einem Max von 93,0 dB und auf dem rechten Ohr bei 49,7 dB (Med 49,7 dB, Sd 14,6) mit einem Min von 4,0 dB und einem Max von 110,0 dB.

In der kompensierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Tinnituslautstärke auf dem linken Ohr bei 46,4 dB (Med 46,4 dB, Sd 15,7) mit einem Min von -10,0 dB und einem Max von 91,0 dB und auf dem rechten Ohr bei 48,2 dB (Med 49,7 dB, Sd 13,1) mit einem Min von 9,0 dB und einem Max von 90,0 dB.

In der dekomensierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Tinnituslautstärke auf dem linken Ohr bei 46,5 dB (Med 46,4 dB, Sd 15,7) mit einem Min von 4,0 dB und einem Max von 93,0 dB und auf dem rechten Ohr bei 51,0 dB (Med 49,7 dB, Sd 15,7) mit einem Min von 4,0 dB und einem Max von 110,0 dB.

Studienpopulation	Tinnituslautstärke linkes Ohr (dB)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	46,4	15,7	46,4	-10,0	93,0		
Kompensiert	46,4	15,7	46,4	-10,0	91,0	0,001	0,975
Dekompensiert	46,5	15,7	46,4	4,0	93,0		

**Tabelle 65** Deskriptive Beschreibung der Tinnituslautstärke auf dem linken Ohr (dB).

Bezüglich der durchschnittlichen Tinnituslautstärke auf dem linken Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	Tinnituslautstärke rechtes Ohr (dB)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	49,7	14,6	49,7	4,0	110,0		
Kompensiert	48,2	13,1	49,7	9,0	90,0	1,812	0,180
Dekomensiert	51,0	15,7	49,7	4,0	110,0		

**Tabelle 66** Deskriptive Beschreibung der Tinnituslautstärke auf dem rechten Ohr (dB).

Hinsichtlich der durchschnittlichen Tinnituslautstärke auf dem rechten Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekomensierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.2.5 Hörverlust

In der gesamten Studienpopulation lag der durchschnittliche Hörverlust auf dem linken Ohr bei 27,6 dB (Med 25,9 dB, Sd 13,0) mit einem Min von 6,3 dB und einem Max von 69,5 dB und auf dem rechten Ohr bei 26,3 dB (Med 23,1 dB, Sd 13,6) mit einem Min von 6,3 dB und einem Max von 78,1 dB.

In der kompensierten Studienpopulation lag der durchschnittliche Hörverlust auf dem linken Ohr bei 25,2 dB (Med 24,4 dB, Sd 11,0) mit einem Min von 8,8 dB und einem Max von 53,1 dB und auf dem rechten Ohr bei 22,7 dB (Med 21,3 dB, Sd 10,8) mit einem Min von 6,3 dB und einem Max von 59,4 dB.

In der dekomensierten Studienpopulation lag der durchschnittliche Hörverlust auf dem linken Ohr bei 29,7 dB (Med 28,1 dB, Sd 14,2) mit einem Min von 6,3 dB und einem Max von 69,5 dB und auf dem rechten Ohr bei 29,5 dB (Med 26,3 dB, Sd 15,0) mit einem Min von 6,3 dB und einem Max von 78,1 dB.

Studienpopulation	Hörverlust linkes Ohr (dB)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	27,6	13,0	25,9	6,3	69,5		
Kompensiert	25,2	11,0	24,4	8,8	53,1	6,249	0,013
Dekompensiert	29,7	14,2	28,1	6,3	69,5		

**Tabelle 67** Deskriptive Beschreibung des Hörverlustes auf dem linken Ohr (dB).

Bezüglich des durchschnittlichen Hörverlustes auf dem linken Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation signifikant voneinander, mit einem höheren Hörverlust auf dem linken Ohr in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	Hörverlust rechtes Ohr (dB)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	26,3	13,6	23,1	6,3	78,1		
Kompensiert	22,7	10,8	21,3	6,3	59,4	13,300	0,000
Dekompensiert	29,5	15,0	26,3	6,3	78,1		

**Tabelle 68** Deskriptive Beschreibung des Hörverlustes auf dem rechten Ohr (dB).

Hinsichtlich des durchschnittlichen Hörverlustes auf dem rechten Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einem höheren Hörverlust auf dem rechten Ohr in der dekompenzierten Studienpopulation.

### 3.1.2.6 Sensation Level (SL)

In der gesamten Studienpopulation lag das durchschnittliche SL auf dem linken Ohr bei 6,0 dB (Med 6,0 dB, Sd 4,1) mit einem Min von 0,0 dB und einem Max von 29,0 dB und auf dem rechten Ohr bei 7,7 dB (Med 7,7 dB, Sd 4,8) mit einem Min von 0,0 dB und einem Max von 30,0 dB.

In der kompensierten Studienpopulation lag das durchschnittliche SL auf dem linken Ohr bei 5,7 dB (Med 6,0 dB, Sd 3,7) mit einem Min von 0,0 dB und einem Max von 22,0

dB und auf dem rechten Ohr bei 7,7 dB (Med 7,7 dB, Sd 4,7) mit einem Min von 0,0 dB und einem Max von 30,0 dB.

In der dekompenzierten Studienpopulation lag das durchschnittliche SL auf dem linken Ohr bei 6,3 dB (Med 6,0 dB, Sd 4,4) mit einem Min von 0,0 dB und einem Max von 29,0 dB und auf dem rechten Ohr bei 7,8 dB (Med 7,7 dB, Sd 4,8) mit einem Min von 0,0 dB und einem Max von 25,0 dB.

Studienpopulation	SL linkes Ohr (dB)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	6,0	4,1	6,0	0,0	29,0		
Kompensiert	5,7	3,7	6,0	0,0	22,0	1,008	0,317
Dekompenziert	6,3	4,4	6,0	0,0	29,0		

**Tabelle 69** Deskriptive Beschreibung des SL auf dem linken Ohr (dB).

Bezüglich des durchschnittlichen SL auf dem linken Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

Studienpopulation	SL rechtes Ohr (dB)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	7,7	4,8	7,7	0,0	30,0		
Kompensiert	7,7	4,7	7,7	0,0	30,0	0,003	0,954
Dekompenziert	7,8	4,8	7,7	0,0	25,0		

**Tabelle 70** Deskriptive Beschreibung des SL auf dem rechten Ohr (dB).

Hinsichtlich des durchschnittlichen SL auf dem rechten Ohr unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.3 Psychometrie

#### 3.1.3.1 Tinnitus-Fragebogen (TF)

In der gesamten Studienpopulation lag der durchschnittliche TF-Gesamtwert bei 43,8 Punkten (Med 48,5 Punkte, Sd 19,0) mit einem Min von 1,0 Punkt und einem Max von 78,0 Punkten.

In der kompensierten Studienpopulation lag der durchschnittliche TF-Gesamtwert bei 26,7 Punkten (Med 26,0 Punkte, Sd 11,4) mit einem Min von 1,0 Punkt und einem Max von 46,0 Punkten.

In der dekompenzierten Studienpopulation lag der durchschnittliche TF-Gesamtwert bei 59,3 Punkten (Med 58,0 Punkte, Sd 7,9) mit einem Min von 47,0 Punkten und einem Max von 78,0 Punkten.

Studienpopulation	TF-Gesamtwert ( $\leq 46$ : kompensierter Tinnitus / $\geq 47$ : dekompenzierter Tinnitus)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	43,8	19,0	48,5	1,0	78,0		
Kompensiert	26,7	11,4	26,0	1,0	46,0	562,156	0,000
Dekompenziert	59,3	7,9	58,0	47,0	78,0		

**Tabelle 71** Deskriptive Beschreibung des TF-Gesamtwertes.

Bezüglich des durchschnittlichen TF-Gesamtwertes unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einem höheren TF-Gesamtwert in der dekompenzierten Studienpopulation. Dies ist dadurch erklärt, dass die Einteilung der Tinnitusbelastungsgrade anhand des TF-Gesamtwertes vorgenommen wurde.

### 3.1.3.2 Perceived Stress Questionnaire (PSQ)

In der gesamten Studienpopulation lag der durchschnittliche PSQ-Gesamtwert bei 50,3 Punkten (Med 52,5 Punkte, Sd 13,2) mit einem Min von 12,0 Punkten und einem Max von 77,0 Punkten.

In der kompensierten Studienpopulation lag der durchschnittliche PSQ-Gesamtwert bei 43,1 Punkten (Med 45,0 Punkte, Sd 13,3) mit einem Min von 12,0 Punkten und einem Max von 72,0 Punkten.

In der dekompenzierten Studienpopulation lag der durchschnittliche PSQ-Gesamtwert bei 56,8 Punkten (Med 58,0 Punkte, Sd 9,1) mit einem Min von 32,0 Punkten und einem Max von 77,0 Punkten.

Studienpopulation	PSQ-Gesamtwert (≥ 50: erhöhtes Stresserleben)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	50,3	13,2	52,5	12,0	77,0		
Kompensiert	43,1	13,3	45,0	12,0	72,0	74,188	0,000
Dekompensiert	56,8	9,1	58,0	32,0	77,0		

**Tabelle 72** Deskriptive Beschreibung des PSQ-Gesamtwertes.

Hinsichtlich des durchschnittlichen PSQ-Gesamtwertes unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einem höheren PSQ-Gesamtwert in der dekompenzierten Studienpopulation.

### 3.1.3.3 Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

In der gesamten Studienpopulation lag die durchschnittliche Punktzahl in der HADS-A bei 9,9 Punkten (Med 9,9 Punkte, Sd 2,3) mit einem Min von 5,0 Punkten und einem Max von 17,0 Punkten und in der HADS-D bei 7,3 Punkten (Med 7,0 Punkte, Sd 4,2) mit einem Min von 0,0 Punkten und einem Max von 20,0 Punkten.

In der kompensierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Punktzahl in der HADS-A bei 9,0 Punkten (Med 9,0 Punkte, Sd 1,9) mit einem Min von 6,0 Punkten und einem Max von 15,0 Punkten und in der HADS-D bei 4,9 Punkten (Med 5,0 Punkte, Sd 2,9) mit einem Min von 0,0 Punkten und einem Max von 13,0 Punkten.

In der dekompenzierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Punktzahl in der HADS-A bei 10,8 Punkten (Med 11,0 Punkte, Sd 2,3) mit einem Min von 5,0 Punkten und einem Max von 17,0 Punkten und in der HADS-D bei 9,6 Punkten (Med 9,0 Punkte, Sd 4,0) mit einem Min von 1,0 Punkt und einem Max von 20,0 Punkten.

Studienpopulation	HADS-A-Punktzahl (≥ 11: klinisch relevante ängstliche Symptome)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	9,9	2,3	9,9	5,0	17,0		
Kompensiert	9,0	1,9	9,0	6,0	15,0	35,959	0,000
Dekompensiert	10,8	2,3	11,0	5,0	17,0		

**Tabelle 73** Deskriptive Beschreibung der HADS-A-Punktzahl.

Bezüglich der durchschnittlichen HADS-A-Punktzahl unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einer höheren HADS-A-Punktzahl in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	HADS-D-Punktzahl (≥ 11: klinisch relevante depressive Symptome)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	7,3	4,2	7,0	0,0	20,0		
Kompensiert	4,9	2,9	5,0	0,0	13,0	86,033	0,000
Dekompensiert	9,6	4,0	9,0	1,0	20,0		

**Tabelle 74** Deskriptive Beschreibung der HADS-D-Punktzahl.

Hinsichtlich der durchschnittlichen HADS-D-Punktzahl unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einer höheren HADS-D-Punktzahl in der dekompenzierten Studienpopulation.

### 3.1.3.4 Short Form-8 Health Survey Questionnaire (SF-8)

In der gesamten Studienpopulation lag die durchschnittliche Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität bei 39,4 Punkten (Med 39,8 Punkte, Sd 12,2) mit einem Min von 10,3 Punkten und einem Max von 59,6 Punkten und der Subskala physische Lebensqualität bei 44,0 Punkten (Med 44,9 Punkte, Sd 9,7) mit einem Min von 23,9 Punkten und einem Max von 61,2 Punkten.

In der kompensierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität bei 47,0 Punkten (Med 48,5 Punkte, Sd 9,4) mit einem Min von 22,6 Punkten und einem Max von 59,6 Punkten und der Subskala

physische Lebensqualität bei 47,5 Punkten (Med 48,5 Punkte, Sd 8,5) mit einem Min von 24,9 Punkten und einem Max von 60,1 Punkten.

In der dekompenzierten Studienpopulation lag die durchschnittliche Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität bei 32,6 Punkten (Med 31,6 Punkte, Sd 10,3) mit einem Min von 10,3 Punkten und einem Max von 58,0 Punkten und der Subskala physische Lebensqualität bei 41,0 Punkten (Med 40,5 Punkte, Sd 9,8) mit einem Min von 23,9 Punkten und einem Max von 61,2 Punkten.

Studienpopulation	SF-8-Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität ( < 50: niedrige psychische Lebensqualität / > 50: hohe psychische Lebensqualität)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	39,4	12,2	39,8	10,3	59,6		
Kompensiert	47,0	9,4	48,5	22,6	59,6	105,121	0,000
Dekompensiert	32,6	10,3	31,6	10,3	58,0		

**Tabelle 75** Deskriptive Beschreibung der SF-8-Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität.

Bezüglich der durchschnittlichen SF-8-Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einer niedrigeren SF-8-Punktzahl der Subskala psychische Lebensqualität in der dekompenzierten Studienpopulation.

Studienpopulation	SF-8-Punktzahl der Subskala physische Lebensqualität ( < 50: niedrige physische Lebensqualität / > 50: hohe physische Lebensqualität)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	44,0	9,7	44,9	23,9	61,2		
Kompensiert	47,5	8,5	48,5	24,9	60,1	24,900	0,000
Dekompensiert	41,0	9,8	40,5	23,9	61,2		

**Tabelle 76** Deskriptive Beschreibung der SF-8-Punktzahl der Subskala physische Lebensqualität.

Hinsichtlich der durchschnittlichen SF-8-Punktzahl der Subskala physische Lebensqualität unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte

Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einer niedrigeren SF-8-Punktzahl der Subskala physische Lebensqualität in der dekompenzierten Studienpopulation.

### 3.1.3.5 Epworth Sleepiness Scale (ESS)

In der gesamten Studienpopulation lag der durchschnittliche ESS-Gesamtwert bei 9,0 Punkten (Med 9,0 Punkte, Sd 4,4) mit einem Min von 0,0 und einem Max von 21,0 Punkten.

In der kompensierten Studienpopulation lag der durchschnittliche ESS-Gesamtwert bei 7,8 Punkten (Med 8,0 Punkte, Sd 3,7) mit einem Min von 0,0 Punkten und einem Max von 16,0 Punkten.

In der dekompenzierten Studienpopulation lag der durchschnittliche ESS-Gesamtwert bei 10,1 Punkten (Med 9,0 Punkte, Sd 4,6) mit einem Min von 1,0 Punkt und einem Max von 21,0 Punkten.

Studienpopulation	ESS-Gesamtwert (> 10: erhöhte Tagesschläfrigkeit)						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	9,0	4,4	9,0	0,0	21,0		
Kompensiert	7,8	3,7	8,0	0,0	16,0	15,030	0,000
Dekompenziert	10,1	4,6	9,0	1,0	21,0		

**Tabelle 77** Deskriptive Beschreibung des ESS-Gesamtwertes.

Bezüglich des durchschnittlichen ESS-Gesamtwertes unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation hoch signifikant voneinander, mit einem höheren ESS-Gesamtwert in der dekompenzierten Studienpopulation.

## 3.1.4 Demographie

### 3.1.4.1 Alter

Das Durchschnittsalter der gesamten Studienpopulation betrug 54,7 Jahre (Med 55,0 Jahre, Sd 8,4) mit einem Min von 35,0 und einem Max von 78,0 Jahren.

Das Durchschnittsalter der kompensierten Studienpopulation betrug 54,8 Jahre (Med 56,0 Jahre, Sd 8,2) mit einem Min von 35,0 und einem Max von 72,0 Jahren.

Das Durchschnittsalter der dekompenzierten Studienpopulation betrug 54,6 Jahre (Med 54,0 Jahre, Sd 8,7) mit einem Min von 35,0 und einem Max von 78,0 Jahren.

Studienpopulation	Alter						
	Mw	Sd	Med	Min	Max	F	Sig
Gesamt	54,7	8,4	55,0	35,0	78,0		
Kompensiert	54,8	8,2	56,0	35,0	72,0	0,036	0,849
Dekompenziert	54,6	8,7	54,0	35,0	78,0		

**Tabelle 78** Deskriptive Beschreibung des Alters.

Hinsichtlich des Alters unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

### 3.1.4.2 Geschlecht

Die Beschreibung der Geschlechterverteilung fand bereits bei der Beschreibung der Studienpopulation in Kapitel 2.2 statt. Hier erfolgt lediglich die Untersuchung, ob sich der Tinnitusbelastungsgrad zwischen den Geschlechtern unterschied.

Studienpopulation	Geschlecht	
	F	Sig
Gesamt		
Kompensiert	0,016	0,899
Dekompenziert		

**Tabelle 79** Deskriptive Beschreibung des Geschlechtes.

Bezüglich des Geschlechts unterschieden sich die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation nicht signifikant voneinander.

## 3.2 Explorative Statistik

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln, die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Variablen deskriptiv beschrieben wurden und ermittelt wurde, ob sich die untersuchten Variablen zwischen der kompensierten und der dekompenzierten Studienpopulation signifikant unterscheiden, folgen nun die signifikanten Ergebnisse der explorativen Statistik, die die Effekte der Biomarker auf die subjektiven psychischen

Parameter beschreiben. Dazu wurden zunächst Korrelationen sowohl für die gesamte als auch für die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation berechnet. Aufgrund der Überfülle an signifikanten korrelativen Zusammenhängen wurden diese übersichtlichkeitshalber nicht aufgeführt. Im nächsten Schritt wurde ermittelt, welche Biomarker die subjektiven psychischen Parameter der Patienten prädictieren. Hierzu wurden jeweils 448 Regressionsmodelle für die gesamte, die kompensierte und die dekompenzierte Studienpopulation für die Variablen der acht Untergruppen der Biomarker berechnet. In den Regressionsmodellen wurden die Biomarker als Prädiktoren verwendet, um die subjektiven psychischen Parameter vorherzusagen. Aufgrund der Menge an signifikanten Ergebnissen wurden nur die 104 signifikanten Ergebnisse aufgeführt.

### 3.2.1 Ergebnisse der Regressionsanalysen der gesamten Studienpopulation

In diesem Kapitel werden die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle der gesamten Studienpopulation behandelt. Die signifikanten Ergebnisse für die jeweiligen Untergruppen der Biomarker werden zunächst in einer Übersichtstabelle dargestellt, wobei ein Pfeil nach oben (↑) für einen positiven Effekt und ein Pfeil nach unten (↓) für einen negativen Effekt der Biomarker auf die subjektiven psychischen Parameter steht. Nachfolgend sind dann die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle mit Angabe der Effektstärke einzeln aufgeführt.

#### 3.2.1.1 Blutwerte

##### 3.2.1.1.1 Blutbild-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Thrombozyten (/nl)	↑	↑				↓	
MCH (pg)	↓			↓	↑		
RDW (%)	↑		↑	↑			
Leukozyten (/nl)	↑						
Lymphozyten (/nl)						↓	↑
Lymphozyten (%)							↑
Neutrophile Granulozyten (%)							↓

**Tabelle 80** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation konnte bei den Blutbild-Markern ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Thrombozyten, des MCH, der RDW und der Leukozyten auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf das Stresserleben festgestellt. Außerdem konnte ein signifikanter prädiktiver Einfluss der RDW auf die ängstlichen Symptome sowie des MCH und der RDW auf die depressiven Symptome errechnet werden. Daneben wurde ein signifikanter prädiktiver Effekt des MCH auf die psychische Lebensqualität sowie der Thrombozyten und der Lymphozyten auf die physische Lebensqualität ermittelt. Ferner konnte ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Lymphozyten, des Anteils der Lymphozyten und des Anteils der neutrophilen Granulozyten auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Thrombozyten (/nl)	0,189	0,007

**Tabelle 81** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Thrombozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung,  $\beta$  = standardisierter Regressionskoeffizient.

Es wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher die Thrombozyten waren, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
MCH (pg)	-0,151	0,032

**Tabelle 82** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das MCH (pg) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCH (pg), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des MCH auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher das MCH war, desto niedriger war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,919
RDW (%)	0,145	0,040

**Tabelle 83** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die RDW (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der RDW auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Je höher die RDW war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Leukozyten (/nl)	0,149	0,035

**Tabelle 84** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Leukozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten (/nl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Leukozyten auf die Tinnitusbelastung errechnet werden. Je höher die Leukozyten waren, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Thrombozyten (/nl)	0,161	0,023

**Tabelle 85** Prädiktion des Stresserlebens durch die Thrombozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: Stresserleben.

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf das Stresserleben ermittelt. Je höher die Thrombozyten waren, desto höher war das Stresserleben.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,298
RDW (%)	0,184	0,009

**Tabelle 86** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die RDW (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Des Weiteren konnte ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss der RDW auf die ängstlichen Symptome festgestellt werden. Je höher die RDW war, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,002
MCH (pg)	-0,146	0,039

**Tabelle 87** Prädiktion der depressiven Symptome durch das MCH (pg) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCH (pg), abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des MCH auf die depressiven Symptome errechnet. Je höher das MCH war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,281
RDW (%)	0,179	0,011

**Tabelle 88** Prädiktion der depressiven Symptome durch die RDW (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: depressive Symptome.

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der RDW auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher die RDW war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,988
MCH (pg)	0,144	0,041

**Tabelle 89** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das MCH (pg) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCH (pg), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Ferner wurde ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des MCH auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das MCH war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Thrombozyten (/nl)	-0,174	0,014

**Tabelle 90** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die Thrombozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Je höher die Thrombozyten waren, desto niedriger war die physische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Lymphozyten (/nl)	-0,144	0,042

**Tabelle 91** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die Lymphozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (/nl), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Lymphozyten auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher die Lymphozyten waren, desto niedriger war die physische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Lymphozyten (/nl)	0,254	0,000

**Tabelle 92** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Lymphozyten (/nl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (/nl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Daneben konnte ein hoch signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Lymphozyten auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden. Je höher die Lymphozyten waren, desto höher war die Tagesschläfrigkeit.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Lymphozyten (%)	0,173	0,014

**Tabelle 93** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Lymphozyten (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (%), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Ferner wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Anteils der Lymphozyten auf die Tagesschläfrigkeit errechnet. Je höher der Anteil der Lymphozyten war, desto höher war die Tagesschläfrigkeit.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Neutrophile Granulozyten (%)	-0,172	0,015

**Tabelle 94** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die neutrophilen Granulozyten (%) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: neutrophile Granulozyten (%), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Anteils der neutrophilen Granulozyten auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt werden. Je höher der Anteil der neutrophilen Granulozyten war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.1.1.2 Lipid-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
HDL (mg/dl)							↓

**Tabelle 95** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation wurde bei den Lipid-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des HDL auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
HDL (mg/dl)	-0,162	0,022

**Tabelle 96** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das HDL (mg/dl) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: HDL (mg/dl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Es konnte ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des HDL auf die Tagesschläfrigkeit errechnet werden. Je höher das HDL war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.1.1.3 Oxidativer-Stress-Marker

	Tinnitus- belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages- schläfrigkeit
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )		↓	↓	↓	↑		

**Tabelle 97** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation wurde bei den Oxidativer-Stress-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des Ferritins auf das Stresserleben, die ängstlichen und depressiven Symptome sowie die psychische Lebensqualität ermittelt.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	-0,178	0,012

**Tabelle 98** Prädiktion des Stresserlebens durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: Stresserleben.

Es konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Ferritins auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher das Ferritin war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	-0,200	0,005

**Tabelle 99** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Des Weiteren wurde ein sehr signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Ferritins auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher das Ferritin war, desto niedriger waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	-0,154	0,030

**Tabelle 100** Prädiktion der depressiven Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher das Ferritin war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	0,177	0,012

**Tabelle 101** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Ferritins auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Ferritin war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

### 3.2.1.1.4 Inflammations-Marker

In der gesamten Studienpopulation konnten für die Inflammations-Marker keine signifikanten Ergebnisse in den Regressionsmodellen errechnet werden.

### 3.2.1.1.5 Telomer-Marker

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Leukozyten-Telomerlänge		↑		↑	↓		

**Tabelle 102** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation wurde bei den Telomer-Markern ein prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben, die depressiven Symptome und die psychische Lebensqualität ermittelt.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Leukozyten-Telomerlänge	0,173	0,014

**Tabelle 103** Prädiktion des Stresserlebens durch die Leukozyten-Telomerlänge in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: Stresserleben.

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge war, desto höher war das Stresserleben.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,002
Leukozyten-Telomerlänge	0,159	0,024

**Tabelle 104** Prädiktion der depressiven Symptome durch die Leukozyten-Telomerlänge in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: depressive Symptome.

Des Weiteren wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf die depressiven Symptome errechnet. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Leukozyten-Telomerlänge	-0,171	0,016

**Tabelle 105** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Leukozyten-Telomerlänge in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Außerdem konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge war, desto niedriger war die psychische Lebensqualität.

### 3.2.1.1.6 Sonstige Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
GOT (U/l)				↓			
Magnesium (mmol/l)						↓	

**Tabelle 106** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation wurde bei den sonstigen Markern ein prädiktiver Einfluss der GOT auf die depressiven Symptome festgestellt. Des Weiteren konnte ein prädiktiver Einfluss des Magnesiums auf die physische Lebensqualität ermittelt werden.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GOT (U/l)	-0,153	0,030

**Tabelle 107** Prädiktion der depressiven Symptome durch die GOT (U/l) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: depressive Symptome.

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der GOT auf die depressiven Symptome errechnet werden. Je höher die GOT war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Magnesium (mmol/l)	-0,152	0,032

**Tabelle 108** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Magnesium (mmol/l) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Des Weiteren wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Magnesiums auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher das Magnesium war, desto niedriger war die physische Lebensqualität.

### 3.2.1.2 Audiometrische Befunde

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Hörverlust linkes Ohr (dB)	↑			↑			
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	↑	↑	↑	↑			
Tinnitusfrequenz Linkes Ohr (Hz)	↓			↓	↑		↓
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)				↓	↑		

**Tabelle 109** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation konnte bei den audiometrischen Befunden ein signifikanter Effekt des Hörverlustes auf dem linken und dem rechten Ohr sowie der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden. Des Weiteren wurde ein prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten auf das Stresserleben errechnet. Außerdem konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome und ein Hörverlust auf dem linken und dem rechten Ohr sowie der Tinnitusfrequenz auf dem linken und dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Daneben wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem linken und dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Ferner konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust linkes Ohr (dB)	0,199	0,005

**Tabelle 110** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch den Hörverlust auf dem linken Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem linken Ohr (dB), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem linken Ohr auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher der Hörverlust auf dem linken Ohr war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	0,274	0,000

**Tabelle 111** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Des Weiteren konnte ein hoch signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz linkes Ohr (Hz)	-0,155	0,028

**Tabelle 112** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr war, desto niedriger war die Tinnitusbelastung.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	0,152	0,031

**Tabelle 113** Prädiktion des Stresserlebens durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: Stresserleben.

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf das Stresserleben errechnet werden. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr war, desto höher war das Stresserleben.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	0,173	0,014

**Tabelle 114** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome ermittelt. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr war, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust linkes Ohr (dB)	0,147	0,038

**Tabelle 115** Prädiktion der depressiven Symptome durch den Hörverlust auf dem linken Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem linken Ohr (dB), abhängige Variable: depressive Symptome.

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem linken Ohr auf die depressiven Symptome festgestellt werden. Je höher der Hörverlust auf dem linken Ohr war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	0,256	0,000

**Tabelle 116** Prädiktion der depressiven Symptome durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem wurde ein hoch signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome errechnet. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz linkes Ohr (Hz)	-0,155	0,029

**Tabelle 117** Prädiktion der depressiven Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: depressive Symptome.

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	-0,208	0,003

**Tabelle 118** Prädiktion der depressiven Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: depressive Symptome.

Ferner wurde ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz linkes Ohr (Hz)	0,154	0,030

**Tabelle 119** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die psychische Lebensqualität errechnet werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	0,168	0,017

**Tabelle 120** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität ermittelt. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz linkes Ohr (Hz)	-0,144	0,042

**Tabelle 121** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz) in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr (Hz), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Daneben konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.1.3 Demographische Aspekte

	Tinnitus- belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages- schläfrigkeit
Alter		↓			↑		↓

**Tabelle 122** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der gesamten Studienpopulation.

In der gesamten Studienpopulation wurde bei den demographischen Aspekten ein signifikanter Einfluss des Alters auf das Stresserleben, die psychische Lebensqualität und die Tagesschläfrigkeit errechnet.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	-0,225	0,001

**Tabelle 123** Prädiktion des Stresserlebens durch das Alter in der gesamten Studienpopulation.  
 Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Stresserleben.

Es konnte ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Alters auf das Stresserleben ermittelt werden. Je höher das Alter war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	0,176	0,013

**Tabelle 124** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Alter in der gesamten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Alters auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Alter war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	-0,174	0,014

**Tabelle 125** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das Alter in der gesamten Studienpopulation.  
 Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Alters auf die Tagesschläfrigkeit errechnet werden. Je höher das Alter war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

## 3.2.2 Ergebnisse der Regressionsanalysen der kompensierten Studienpopulation

In diesem Kapitel werden die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle der kompensierten Studienpopulation behandelt. Die signifikanten Ergebnisse für die jeweiligen Untergruppen der Biomarker werden zunächst in einer Übersichtstabelle dargestellt. Nachfolgend sind dann die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle mit Angabe der Effektstärke einzeln aufgeführt.

### 3.2.2.1 Blutwerte

#### 3.2.2.1.1 Blutbild-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Thrombozyten (/nl)	↑		↑			↓	
MCHC (g/dl)		↓					
RDW (%)	↑			↑		↓	
Eosinophile Granulozyten (/nl)				↑			
Monozyten (/nl)		↓					

**Tabelle 126** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation wurde bei den Blutbild-Markern ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Thrombozyten und der RDW auf die Tinnitusbelastung ermittelt. Des Weiteren konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt der MCHC und der Monozyten auf das Stresserleben festgestellt werden. Außerdem wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die ängstlichen Symptome sowie der RDW und der eosinophilen Granulozyten auf die depressiven Symptome errechnet. Daneben konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt der Thrombozyten und der RDW auf die physische Lebensqualität ermittelt werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,020
Thrombozyten (/nl)	0,252	0,014

**Tabelle 127** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Thrombozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Je höher die Thrombozyten waren, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,318
RDW (%)	0,216	0,035

**Tabelle 128** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die RDW (%) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der RDW auf die Tinnitusbelastung errechnet werden. Je höher die RDW war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,006
MCHC (g/dl)	-0,205	0,046

**Tabelle 129** Prädiktion des Stresserlebens durch die MCHC (g/dl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: MCHC (g/dl), abhängige Variable: Stresserleben.

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der MCHC auf das Stresserleben ermittelt. Je höher die MCHC war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Monozyten (/nl)	-0,205	0,046

**Tabelle 130** Prädiktion des Stresserlebens durch die Monozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Monozyten (/nl), abhängige Variable: Stresserleben.

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Monozyten auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher die Monozyten waren, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Thrombozyten (/nl)	0,224	0,029

**Tabelle 131** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die Thrombozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher die Thrombozyten waren, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,022
RDW (%)	0,312	0,002

**Tabelle 132** Prädiktion der depressiven Symptome durch die RDW (%) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: depressive Symptome.

Des Weiteren konnte ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Effekt der RDW auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher die RDW war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Eosinophile Granulozyten (/nl)	0,209	0,042

**Tabelle 133** Prädiktion der depressiven Symptome durch die eosinophilen Granulozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: eosinophile Granulozyten (/nl), abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der eosinophilen Granulozyten auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher die eosinophilen Granulozyten waren, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Thrombozyten (/nl)	-0,294	0,004

**Tabelle 134** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die Thrombozyten (/nl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Thrombozyten (/nl), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Daneben konnte ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Je höher die Thrombozyten waren, desto niedriger war die physische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
RDW (%)	-0,246	0,016

**Tabelle 135** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die RDW (%) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: RDW (%), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der RDW auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher die RDW war, desto niedriger war die physische Lebensqualität.

### 3.2.2.1.2 Lipid-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
HDL (mg/dl)	↑						

**Tabelle 136** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation konnte bei den Lipid-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des HDL auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
HDL (mg/dl)	0,225	0,028

**Tabelle 137** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das HDL (mg/dl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: HDL (mg/dl), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des HDL auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher das HDL war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

### 3.2.2.1.3 Oxidativer-Stress-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Lipidkorrigiertes Coenzym Q10 ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ )					↑		

**Tabelle 138** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation konnte bei den Oxidativer-Stress-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des lipidkorrigierten Coenzym Q10 auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Lipidkorrigiertes Coenzym Q10 ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ )	0,252	0,014

**Tabelle 139** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das lipidkorrigierte Coenzym Q10 ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ ) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: lipidkorrigiertes Coenzym Q10 ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ ), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Es wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des lipidkorrigierten Coenzym Q10 auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das lipidkorrigierte Coenzym Q10 war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

### 3.2.2.1.4 Inflammations-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
CRP (mg/l)		↓			↑		↓
IL-6 (ng/l)		↓					

**Tabelle 140** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation konnte bei den Inflammations-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des CRP und des IL-6 auf das Stresserleben errechnet werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss des CRP auf die psychische Lebensqualität und die Tagesschläfrigkeit ermittelt.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
CRP (mg/l)	-0,321	0,001

**Tabelle 141** Prädiktion des Stresserlebens durch das CRP (mg/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: CRP (mg/l), abhängige Variable: Stresserleben.

Es konnte ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Effekt des CRP auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher das CRP war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
IL-6 (ng/l)	-0,260	0,011

**Tabelle 142** Prädiktion des Stresserlebens durch das IL-6 (ng/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: IL-6 (ng/l), abhängige Variable: Stresserleben.

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des IL-6 auf das Stresserleben errechnet. Je höher das IL-6 war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
CRP (mg/l)	0,219	0,033

**Tabelle 143** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das CRP (mg/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: CRP (mg/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des CRP auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher das CRP war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
CRP (mg/l)	-0,233	0,023

**Tabelle 144** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das CRP (mg/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: CRP (mg/l), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des CRP auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt. Je höher das CRP war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.2.1.5 Telomer-Marker

	Tinnitus- belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages- schläfrigkeit
Leukozyten- Telomerlänge		↑		↑			

**Tabelle 145** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation konnte bei den Telomer-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben und die depressiven Symptome errechnet werden.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Leukozyten- Telomerlänge	0,237	0,021

**Tabelle 146** Prädiktion des Stresserlebens durch die Leukozyten-Telomerlänge in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: Stresserleben.

Es wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben ermittelt. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge war, desto höher war das Stresserleben.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,058
Leukozyten- Telomerlänge	0,223	0,030

**Tabelle 147** Prädiktion der depressiven Symptome durch die Leukozyten-Telomerlänge in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: depressive Symptome.

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die depressiven Symptome festgestellt werden. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge war, desto höher waren die depressiven Symptome.

### 3.2.2.1.6 Sonstige Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Albumin (g/l)	↑						
Fibrinogen (g/l)		↓			↑		
GPT (U/l)	↓						
Kreatinin (mg/dl)						↑	
Magnesium (mmol/l)	↑			↑		↓	↑

**Tabelle 148** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation wurde bei den sonstigen Markern ein signifikanter prädiktiver Einfluss des Albumins, der GPT und des Magnesiums auf die Tinnitusbelastung errechnet. Des Weiteren konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt des Fibrinogens auf das Stresserleben ermittelt werden. Außerdem wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss des Magnesiums auf die depressiven Symptome festgestellt. Daneben konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität sowie des Kreatinins und des Magnesiums auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Ferner wurde ein signifikanter Einfluss des Magnesiums auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,365
Albumin (g/l)	0,218	0,034

**Tabelle 149** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Albumin (g/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Albumin (g/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Albumins auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden. Je höher das Albumin war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GPT (U/l)	-0,202	0,049

**Tabelle 150** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die GPT (U/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GPT (U/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der GPT auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher die GPT war, desto niedriger war die Tinnitusbelastung.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,428
Magnesium (mmol/l)	0,228	0,026

**Tabelle 151** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Magnesiums auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher das Magnesium war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Fibrinogen (g/l)	-0,257	0,012

**Tabelle 152** Prädiktion des Stresserlebens durch das Fibrinogen (g/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Fibrinogen (g/l), abhängige Variable: Stresserleben.

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Fibrinogens auf das Stresserleben festgestellt. Je höher das Fibrinogen war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,244
Magnesium (mmol/l)	0,224	0,029

**Tabelle 153** Prädiktion der depressiven Symptome durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: depressive Symptome.

Ferner konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Magnesiums auf die depressiven Symptome errechnet werden. Je höher das Magnesium war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Fibrinogen (g/l)	0,271	0,008

**Tabelle 154** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Fibrinogen (g/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Fibrinogen (g/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Des Weiteren wurde ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität ermittelt. Je höher das Fibrinogen war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Kreatinin (mg/dl)	0,212	0,039

**Tabelle 155** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Kreatinin (mg/dl) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Kreatinin (mg/dl), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Außerdem konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Kreatinins auf die physische Lebensqualität festgestellt werden. Je höher das Kreatinin war, desto höher war die physische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Magnesium (mmol/l)	-0,211	0,040

**Tabelle 156** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Daneben wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Magnesiums auf die physische Lebensqualität errechnet. Je höher das Magnesium war, desto niedriger war die physische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,203
Magnesium (mmol/l)	0,260	0,011

**Tabelle 157** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das Magnesium (mmol/l) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Magnesium (mmol/l), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Ferner konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Magnesiums auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt werden. Je höher das Magnesium war, desto höher war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.2.2 Audiometrische Befunde

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Hörverlust linkes Ohr (dB)					↑		
Hörverlust rechtes Ohr (dB)					↑		
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)			↑				
Tinnituslokalisation	↑						

**Tabelle 158** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation wurde bei den audiometrischen Befunden ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Tinnituslokalisation auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Des Weiteren konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome errechnet werden. Außerdem wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem linken und dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität ermittelt.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnituslokalisation	0,206	0,045

**Tabelle 159** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Tinnituslokalisation in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnituslokalisation, abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Tinnituslokalisation auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden. Tinnituspatienten mit einem bilateralen Tinnitus hatten eine höhere Tinnitusbelastung als Tinnituspatienten mit einem unilateralen Tinnitus.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	0,202	0,049

**Tabelle 160** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust linkes Ohr (dB)	0,240	0,019

**Tabelle 161** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch den Hörverlust auf dem linken Ohr (dB) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem linken Ohr (dB), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem linken Ohr auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher der Hörverlust auf dem linken Ohr war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	0,210	0,041

**Tabelle 162** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

### 3.2.2.3 Demographische Aspekte

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schlaf-rigkeit
Alter		↓		↓	↑		↓
Geschlecht	↓						

**Tabelle 163** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der kompensierten Studienpopulation.

In der kompensierten Studienpopulation konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt des Alters auf das Stresserleben, die depressiven Symptome, die psychische Lebensqualität und die Tagesschlaf-rigkeit errechnet werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss des Geschlechts auf die Tinnitusbelastung ermittelt.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Geschlecht	-0,214	0,038

**Tabelle 164** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Geschlecht in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Geschlecht, abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Geschlechts auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden. Männliche Tinnituspatienten hatten eine niedrigere Tinnitusbelastung als weibliche Tinnituspatienten.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	-0,373	0,000

**Tabelle 165** Prädiktion des Stresserlebens durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Stresserleben.

Des Weiteren wurde ein hoch signifikanter moderater prädiktiver Einfluss des Alters auf das Stresserleben errechnet. Je höher das Alter war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	-0,246	0,016

**Tabelle 166** Prädiktion der depressiven Symptome durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Alters auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher das Alter war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	0,315	0,002

**Tabelle 167** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Daneben wurde ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Einfluss des Alters auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Alter war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Alter	-0,238	0,020

**Tabelle 168** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das Alter in der kompensierten Studienpopulation.  
 Unabhängige Variable: Alter, abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Ferner konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Alters auf Tagesschläfrigkeit errechnet werden. Je höher das Alter war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.3 Ergebnisse der Regressionsanalysen der dekompenzierten Studienpopulation

In diesem Kapitel werden die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle der dekompenzierten Studienpopulation behandelt. Die signifikanten Ergebnisse für die jeweiligen Untergruppen der Biomarker werden zunächst in einer Übersichtstabelle dargestellt. Nachfolgend sind dann die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle mit Angabe der Effektstärke einzeln aufgeführt.

#### 3.2.3.1 Blutwerte

##### 3.2.3.1.1 Blutbild-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Lymphozyten (/nl)							↑
Lymphozyten (%)							↑
Basophile Granulozyten (/nl)			↑				
Basophile Granulozyten (%)			↑				
Neutrophile Granulozyten (%)							↓

**Tabelle 169** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation wurde bei den Blutbild-Markern ein signifikanter prädiktiver Einfluss der basophilen Granulozyten und des Anteils der basophilen Granulozyten auf die ängstlichen Symptome ermittelt. Des Weiteren konnte

ein signifikanter prädiktiver Effekt der Lymphozyten, des Anteils der Lymphozyten und des Anteils der neutrophilen Granulozyten auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Basophile Granulozyten (/nl)	0,218	0,025

**Tabelle 170** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die basophilen Granulozyten (/nl) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: basophile Granulozyten (/nl), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Es wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der basophilen Granulozyten auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher die basophilen Granulozyten waren, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Basophile Granulozyten (%)	0,212	0,030

**Tabelle 171** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die basophilen Granulozyten (%) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: basophile Granulozyten (%), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Anteils der basophilen Granulozyten auf die ängstlichen Symptome ermittelt werden. Je höher der Anteil der basophilen Granulozyten war, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Tagesschlufigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Lymphozyten (/nl)	0,281	0,004

**Tabelle 172** Prädiktion der Tagesschlufigkeit durch die Lymphozyten (/nl) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (/nl), abhängige Variable: Tagesschlufigkeit.

Außerdem wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Lymphozyten auf die Tagesschlufigkeit festgestellt. Je höher die Lymphozyten waren, desto höher war die Tagesschlufigkeit.

Modell	Tagesschlufigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,001
Lymphozyten (%)	0,233	0,017

**Tabelle 173** Prädiktion der Tagesschlufigkeit durch die Lymphozyten (%) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Lymphozyten (%), abhängige Variable: Tagesschlufigkeit.

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Anteils der Lymphozyten auf die Tagesschlufigkeit errechnet werden. Je höher der Anteil der Lymphozyten war, desto höher war die Tagesschlufigkeit.

Modell	Tagesschlufigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Neutrophile Granulozyten (%)	-0,223	0,022

**Tabelle 174** Prädiktion der Tagesschlufigkeit durch die neutrophilen Granulozyten (%) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: neutrophile Granulozyten (%), abhängige Variable: Tagesschlufigkeit.

Ferner wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Anteils der neutrophilen Granulozyten auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt. Je höher der Anteil der neutrophilen Granulozyten war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.3.1.2 Lipid-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
HDL (mg/dl)							↓
Triglyceride (mg/dl)							↑

**Tabelle 175** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation konnte bei den Lipid-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des HDL und der Triglyceride auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
HDL (mg/dl)	-0,277	0,004

**Tabelle 176** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch das HDL (mg/dl) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: HDL (mg/dl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Es wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des HDL auf die Tagesschläfrigkeit errechnet. Je höher das HDL war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Triglyceride (mg/dl)	0,218	0,026

**Tabelle 177** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Triglyceride (mg/dl) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Triglyceride (mg/dl), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Triglyceride auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt werden. Je höher die Triglyceride waren, desto höher war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.3.1.3 Oxidativer-Stress-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Ferritin (µg/l)	↓	↓	↓	↓	↑	↑	
SOD2 (ng/ml)						↑	

**Tabelle 178** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der dekompensierten Studienpopulation.

In der dekompensierten Studienpopulation wurde bei den Oxidativer-Stress-Markern ein signifikanter prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die Tinnitusbelastung, das Stresserleben, die ängstlichen und die depressiven Symptome sowie die psychische Lebensqualität festgestellt. Des Weiteren konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt des Ferritins und der SOD2 auf die physische Lebensqualität errechnet werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	β	Sig
Konstante		0,000
Ferritin (µg/l)	-0,198	0,043

**Tabelle 179** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch das Ferritin (µg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin (µg/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die Tinnitusbelastung ermittelt. Je höher das Ferritin war, desto niedriger war die Tinnitusbelastung.

Modell	Stresserleben	
	β	Sig
Konstante		0,000
Ferritin (µg/l)	-0,222	0,023

**Tabelle 180** Prädiktion des Stresserlebens durch das Ferritin (µg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin (µg/l), abhängige Variable: Stresserleben.

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Ferritins auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher das Ferritin war, desto niedriger war das Stresserleben.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	-0,314	0,001

**Tabelle 181** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Außerdem wurde ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher das Ferritin war, desto niedriger waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	-0,239	0,014

**Tabelle 182** Prädiktion der depressiven Symptome durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: depressive Symptome.

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Ferritins auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher das Ferritin war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	0,275	0,005

**Tabelle 183** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Ferner wurde ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Ferritin war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ )	0,217	0,026

**Tabelle 184** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch das Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Ferritin ( $\mu\text{g/l}$ ), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Ferritins auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Je höher das Ferritin war, desto höher war die physische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
SOD2 (ng/ml)	0,197	0,044

**Tabelle 185** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die SOD2 (ng/ml) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: SOD2 (ng/ml), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der SOD2 auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher die SOD2 war, desto höher war die physische Lebensqualität.

### 3.2.3.1.4 Inflammations-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
D-Dimere (mg/l)	↑		↑	↑			

**Tabelle 186** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der dekompensierten Studienpopulation.

In der dekompensierten Studienpopulation konnte bei den Inflammations-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt der D-Dimere auf die Tinnitusbelastung sowie die ängstlichen und depressiven Symptome festgestellt werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
D-Dimere (mg/l)	0,208	0,033

**Tabelle 187** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die D-Dimere (mg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: D-Dimere (mg/l), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der D-Dimere auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher die D-Dimere waren, desto höher war die Tinnitusbelastung.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
D-Dimere (mg/l)	0,202	0,039

**Tabelle 188** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die D-Dimere (mg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: D-Dimere (mg/l), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der D-Dimere auf die ängstlichen Symptome ermittelt werden. Je höher die D-Dimere waren, desto höher waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
D-Dimere (mg/l)	0,212	0,030

**Tabelle 189** Prädiktion der depressiven Symptome durch die D-Dimere (mg/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: D-Dimere (mg/l), abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der D-Dimere auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher die D-Dimere waren, desto höher waren die depressiven Symptome.

### 3.2.3.1.5 Telomer-Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Leukozyten-Telomerlänge	↑						

**Tabelle 190** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation konnte bei den Telomer-Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die Tinnitusbelastung errechnet werden.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Leukozyten-Telomerlänge	0,250	0,010

**Tabelle 191** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Leukozyten-Telomerlänge in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Leukozyten-Telomerlänge, abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf die Tinnitusbelastung ermittelt. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge war, desto höher war die Tinnitusbelastung.

### 3.2.3.1.6 Sonstige Marker

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
GOT (U/l)			↓	↓	↑	↑	
GPT (U/l)			↓		↑		
Vitamin D3 (nmol/l)		↑					

**Tabelle 192** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation konnte bei den sonstigen Markern ein signifikanter prädiktiver Effekt des Vitamins D3 auf das Stresserleben festgestellt werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss der GOT und der GPT auf die ängstlichen Symptome sowie der GOT auf die depressiven Symptome errechnet. Außerdem konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt der GOT und der GPT

auf die psychische Lebensqualität und der GOT auf die physische Lebensqualität ermittelt werden.

Modell	Stresserleben	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Vitamin D3 (nmol/l)	0,200	0,041

**Tabelle 193** Prädiktion des Stresserlebens durch das Vitamin D3 (nmol/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Vitamin D3 (nmol/l), abhängige Variable: Stresserleben.

Es wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Vitamins D3 auf das Stresserleben festgestellt. Je höher das Vitamin D3 war, desto höher war das Stresserleben.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GOT (U/l)	-0,224	0,021

**Tabelle 194** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der GOT auf die ängstlichen Symptome errechnet werden. Je höher die GOT war, desto niedriger waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Ängstliche Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GPT (U/l)	-0,237	0,015

**Tabelle 195** Prädiktion der ängstlichen Symptome durch die GPT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GPT (U/l), abhängige Variable: ängstliche Symptome.

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der GPT auf die ängstlichen Symptome ermittelt. Je höher die GPT war, desto niedriger waren die ängstlichen Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GOT (U/l)	-0,224	0,021

**Tabelle 196** Prädiktion der depressiven Symptome durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: depressive Symptome.

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der GOT auf die depressiven Symptome festgestellt werden. Je höher die GOT war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GOT (U/l)	0,207	0,034

**Tabelle 197** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die GOT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der GOT auf die psychische Lebensqualität errechnet. Je höher die GOT war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GPT (U/l)	0,212	0,030

**Tabelle 198** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die GPT (U/l) in der dekompensierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GPT (U/l), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der GPT auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher die GPT war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Physische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
GOT (U/I)	0,197	0,044

**Tabelle 199** Prädiktion der physischen Lebensqualität durch die GOT (U/I) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: GOT (U/I), abhängige Variable: physische Lebensqualität.

Außerdem wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der GOT auf die physische Lebensqualität festgestellt. Je höher die GOT war, desto höher war die physische Lebensqualität.

### 3.2.3.2 Audiometrische Befunde

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Hörverlust rechtes Ohr (dB)				↑			
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	↓			↓	↑		↓

**Tabelle 200** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der dekompenzierten Studienpopulation.

In der dekompenzierten Studienpopulation konnte bei den audiometrischen Befunden ein signifikanter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tinnitusbelastung errechnet werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr und der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome ermittelt. Außerdem konnte ein signifikanter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität festgestellt werden. Daneben wurde ein signifikanter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tagesschläfrigkeit errechnet.

Modell	Tinnitusbelastung	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	-0,233	0,017

**Tabelle 201** Prädiktion der Tinnitusbelastung durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: Tinnitusbelastung.

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto niedriger war die Tinnitusbelastung.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	0,206	0,035

**Tabelle 202** Prädiktion der depressiven Symptome durch den Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Hörverlust auf dem rechten Ohr (dB), abhängige Variable: depressive Symptome.

Des Weiteren wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr war, desto höher waren die depressiven Symptome.

Modell	Depressive Symptome	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	-0,292	0,003

**Tabelle 203** Prädiktion der depressiven Symptome durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: depressive Symptome.

Außerdem konnte ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome errechnet werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto niedriger waren die depressiven Symptome.

Modell	Psychische Lebensqualität	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	0,296	0,002

**Tabelle 204** Prädiktion der psychischen Lebensqualität durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: psychische Lebensqualität.

Daneben wurde ein sehr signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität ermittelt. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto höher war die psychische Lebensqualität.

Modell	Tagesschläfrigkeit	
	$\beta$	Sig
Konstante		0,000
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)	-0,235	0,016

**Tabelle 205** Prädiktion der Tagesschläfrigkeit durch die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz) in der dekompenzierten Studienpopulation. Unabhängige Variable: Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr (Hz), abhängige Variable: Tagesschläfrigkeit.

Ferner konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr war, desto niedriger war die Tagesschläfrigkeit.

### 3.2.3.3 Demographische Aspekte

In der dekompenzierten Studienpopulation wurden für die demographischen Aspekte keine signifikanten Ergebnisse in den Regressionsmodellen errechnet.

# 4 Diskussion

## 4.1 Repräsentativität der Studie

Die gesamte Studienpopulation der vorliegenden Arbeit bestand aus  $n = 200$  Studienteilnehmern mit chronischem Tinnitus. Die Anzahl an Studienteilnehmern erlaubte die Erforschung potenzieller Einflüsse von Biomarkern auf tinnitusbegleitende psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten. Dabei wurden neben Blutwerten, die den Untergruppen Blutbild-Marker, Lipid-Marker, Oxidativer-Stress-Marker, Inflammations-Marker, Telomer-Marker und sonstige Marker, auch demographische Aspekte, audiometrische Befunde und subjektive psychische Parameter erfasst. Es existieren bisher keine Studien anderer Autoren, die all diese Variablen ebenfalls in diesem Umfang untersuchten. Studien anderer Autoren zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen eine ähnliche Anzahl an Studienteilnehmern auf (Han et al., 2019, Strumila et al., 2017).

Die Studienteilnehmer wurden anhand ihrer Gesamtpunktzahl im TF in die Tinnitusbelastungsgrade kompensiert und dekompensiert eingeteilt. In der kompensierten Studienpopulation befanden sich  $n = 95$  (47,5 %) und in der dekompensierten Studienpopulation  $n = 105$  (52,5 %) Studienteilnehmer. Durch den Vergleich der kompensierten mit der dekompensierten Studienpopulation konnten die Auswirkungen der Biomarker auf die psychischen Parameter unter Berücksichtigung der Tinnitusbelastung besser erforscht werden. Studien anderer Autoren zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen ebenfalls eine Einteilung der Patienten anhand des Tinnitusbelastungsgrades auf (Brüggemann et al., 2016, Kandeepan et al., 2019, Zirke et al., 2013).

Die Geschlechterverteilung in der vorliegenden Studie lag bei  $n = 102$  (51 %) Frauen und  $n = 98$  (49 %) Männern. Dieses bewusst ausgewogene Geschlechterverhältnis erlaubte die Kontrolle geschlechtsspezifischer Unterschiede. Studien anderer Autoren zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen ähnlich ausgewogene Geschlechterverhältnisse auf (Brüggemann et al., 2016, Han et al., 2019, Kemal et al., 2016, Noroozian et al., 2017, Sarikaya et al., 2016, Seydel et al., 2015, Strumila et al., 2017, Uluçol et al., 2016, Zirke et al., 2013).

Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer betrug 54,7 Jahre. Studien anderer Autoren zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen ein ähnliches Durchschnittsalter der Studienteilnehmer auf (Han et al., 2019, Kandeepan et al., 2019, Noroozian et al., 2017, Seydel et al., 2015, Yüksel & Karataş, 2016).

Die gesamte Studienpopulation der vorliegenden Arbeit wurde in zwei Altersgruppen eingeteilt. In der Altersgruppe 35 - 55 Jahre befanden sich n = 102 (51 %) und in der Altersgruppe > 55 Jahre n = 98 (49 %) Studienteilnehmer. Die Bildung dieser zwei bewusst ausgewogenen Altersgruppen erlaubte die Kontrolle altersspezifischer Unterschiede. Studien anderer Autoren zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen ebenfalls Einteilungen in unterschiedliche Altersgruppen auf (Gomaa et al., 2014, Seydel et al., 2015, Strumila et al., 2017).

40 (20 %) Studienteilnehmer berichteten von einem linksseitigen Tinnitus, 35 (17,5 %) von einem rechtsseitigen Tinnitus und 125 (62,5 %) von einem bilateralen Tinnitus. Patienten anderer Studien zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen überwiegend einen bilateralen Tinnitus (Degeest et al., 2016) beziehungsweise überwiegend einen unilateralen Tinnitus (Han et al., 2019, Noroozian et al., 2017, Ukaegbe et al., 2017, Xu et al., 2016) auf.

109 (54,5 %) Studienteilnehmer nahmen den Tinnitus als Sinuston und 29 (14,5 %) als Schmalbandrauschen wahr. 62 (31 %) Studienteilnehmer konnten keine Angaben zur Tinnitusqualität machen. In einer Studie von Seydel et al. (2013) gaben 61 % der Patienten einen Sinuston und 25 % ein Schmalbandrauschen an. 14 % ihrer Patienten konnten keine Angaben zur Tinnitusqualität machen.

Die durchschnittliche Tinnitusfrequenz lag bei 5.781,5 Hz auf dem linken Ohr und bei 6.039,6 Hz auf dem rechten Ohr. Studienteilnehmer anderer Studien zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen durchschnittliche Tinnitusfrequenzen von 5.380,1 Hz auf dem linken und 5.058,2 Hz auf dem rechten Ohr (Brüggemann et al., 2016), 6.000,0 Hz bei männlichen und 2.250,0 Hz bei weiblichen Tinnituspatienten (Noroozian et al., 2017), 4.000,0 Hz (Degeest et al., 2016), 5.000,0 Hz (Kandeepan et al., 2019) und 5.300,0 Hz (Zirke et al., 2013) auf.

Die durchschnittliche Tinnituslautstärke lag auf dem linken Ohr bei 46,4 dB und auf dem rechten Ohr bei 49,7 dB. Studienteilnehmer anderer Studien zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen durchschnittliche Tinnituslautstärken von 37,4

dB auf dem linken und 36,1 dB auf dem rechten Ohr (Brüggemann et al., 2016) beziehungsweise 37,9 dB (Zirke et al., 2013) auf.

Der durchschnittliche Hörverlust lag auf dem linken Ohr bei 27,6 dB und auf dem rechten Ohr bei 26,3 dB. Studienteilnehmer anderer Studien zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen durchschnittliche Hörverluste von 23,3 dB auf dem linken und 23,0 dB auf dem rechten Ohr (Brüggemann et al., 2016), 32,0 dB (Kandeepan et al., 2019), 38,7 dB (Noroozian et al., 2017) beziehungsweise 23,9 dB (Zirke et al., 2013) auf.

Das durchschnittliche SL lag auf dem linken Ohr bei 6 dB und auf dem rechten Ohr bei 7,7 dB. Studienteilnehmer anderer Studien zur Untersuchung von Biomarkern bei Tinnituspatienten wiesen durchschnittliche SL von 10,0 dB bei männlichen und 7,0 dB bei weiblichen Tinnituspatienten (Noroozian et al., 2017), 6,1 dB (Degeest et al., 2016), 8,0 dB (Kandeepan et al., 2019) beziehungsweise 4,8 dB (Zirke et al., 2013) auf.

## **4.2 Einordnung der Biomarker der gesamten Studienpopulation**

Die Diskussion der Einordnung der Biomarker orientiert sich an der bisherigen Einteilung der Biomarker in die acht Untergruppen und ist in die entsprechenden Abschnitte eingeteilt.

### **4.2.1 Blutwerte**

#### **4.2.1.1 Blutbild-Marker**

##### Thrombozyten und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher die Thrombozyten sind, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Yüksel & Karataş (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen den Thrombozyten und der Tinnitusbelastung bei 43 männlichen und 57 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 51 Jahren. Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie das Tinnitus Handicap Inventory (THI). Sie verglichen außerdem die durchschnittlichen Thrombozyten einer Tinnitusgruppe mit den

durchschnittlichen Thrombozyten einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den Thrombozyten und der Tinnitusbelastung ermitteln. Es wurden jedoch im Vergleich zu der Kontrollgruppe signifikant höhere durchschnittliche Thrombozyten in der Tinnitusgruppe festgestellt. Da sie jedoch nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten beziehungsweise die durchschnittlichen Thrombozyten der Tinnitusgruppe mit den durchschnittlichen Thrombozyten der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Ozbay et al. (2015) verglichen die durchschnittlichen Thrombozyten einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 35 männlichen und 72 weiblichen, stark belasteten Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 38,7 Jahren, mit den durchschnittlichen Thrombozyten einer Kontrollgruppe. Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie das THI. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ermitteln. Da sie jedoch nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten, lediglich die durchschnittlichen Thrombozyten der Tinnitusgruppe mit den durchschnittlichen Thrombozyten der Kontrollgruppe verglichen und nur stark belastete Tinnituspatienten in die Tinnitusgruppe einschlossen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Düzenli et al., 2018, Sarikaya et al., 2016, Ulusoy et al., 2018) verglichen ebenfalls die durchschnittlichen Thrombozyten einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 29 männlichen und 29 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 38,8 Jahren (Düzenli et al., 2018), aus 47 männlichen und 54 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 40,9 Jahren (Sarikaya et al., 2016) beziehungsweise aus 33 männlichen und 31 weiblichen Tinnituspatienten mit einem medianen Alter von 45 Jahren (Ulusoy et al., 2018), mit den durchschnittlichen Thrombozyten einer Kontrollgruppe. In diesen Studien wurde jedoch komplett auf die Messung der Tinnitusbelastung der Tinnituspatienten verzichtet. Dabei konnten sie in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Ozbay et al. (2015) keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch nicht die Tinnitusbelastung der Tinnituspatienten erhoben und lediglich die durchschnittlichen Thrombozyten der Tinnitusgruppen mit den durchschnittlichen Thrombozyten der

Kontrollgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Thrombozyten auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### MCH und Tinnitusbelastung:

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des MCH auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher das MCH ist, desto niedriger scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das MCH einen Prädiktor für die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten darstellt.

#### RDW und Tinnitusbelastung:

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der RDW auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Je höher die RDW ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Andere Autoren (Düzenli et al., 2018, Kemal et al., 2016) verglichen die durchschnittliche RDW einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 29 männlichen und 29 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 38,8 Jahren (Düzenli et al., 2018) beziehungsweise 46 männlichen und 40 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 33,6 Jahren (Kemal et al., 2016), mit der durchschnittlichen RDW einer Kontrollgruppe. In diesen Studien wurde jedoch komplett auf die Messung der Tinnitusbelastung der Tinnituspatienten verzichtet. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ermitteln. Da sie jedoch nicht die Tinnitusbelastung der Tinnituspatienten erhoben und lediglich die durchschnittliche RDW der Tinnitusgruppen mit der durchschnittlichen RDW der Kontrollgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der RDW auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Leukozyten und Tinnitusbelastung:

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Leukozyten auf die Tinnitusbelastung errechnet werden. Je höher die Leukozyten sind, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Ozbay et al. (2015) verglichen die durchschnittlichen Leukozyten einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 35 männlichen und 72 weiblichen, stark belasteten Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 38,7 Jahren, mit den durchschnittlichen Leukozyten einer Kontrollgruppe. Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie das THI. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten, lediglich die durchschnittlichen Leukozyten der Tinnitusgruppe mit den durchschnittlichen Leukozyten der Kontrollgruppe verglichen und nur stark belastete Tinnituspatienten in die Tinnitusgruppe einschlossen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Kemal et al., 2016, Ulusoy et al., 2018) verglichen ebenfalls die durchschnittlichen Leukozyten einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 46 männlichen und 40 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 33,6 Jahren (Kemal et al., 2016) beziehungsweise aus 33 männlichen und 31 weiblichen Tinnituspatienten mit einem medianen Alter von 45 Jahren (Ulusoy et al., 2018), mit den durchschnittlichen Leukozyten einer Kontrollgruppe. In diesen Studien wurde jedoch komplett auf die Messung der Tinnitusbelastung der Tinnituspatienten verzichtet. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ermitteln. Da sie jedoch nicht die Tinnitusbelastung der Tinnituspatienten erhoben und lediglich die durchschnittlichen Leukozyten der Tinnitusgruppen mit den durchschnittlichen Leukozyten der Kontrollgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss der Leukozyten auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### Thrombozyten und Stresserleben:

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf das Stresserleben ermittelt. Je höher die Thrombozyten sind, desto höher scheint das Stresserleben zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die Thrombozyten einen Prädiktor für das Stresserleben bei Tinnituspatienten darstellen.

### RDW und ängstliche Symptome:

Des Weiteren konnte ein sehr signifikanter milder prädiktiver Effekt der RDW auf die ängstlichen Symptome festgestellt werden. Je höher die RDW ist, desto höher scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Shafiee et al. (2017) untersuchten den Einfluss der ängstlichen Symptome auf die RDW bei 3.719 männlichen und 5.555 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 48,9 Jahren bei den Männern und 47,6 Jahren bei den Frauen. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie das Beck Anxiety Inventory (BAI). Dabei konnten sie ermitteln, dass sich bei Männern mit steigenden ängstlichen Symptomen die RDW signifikant erhöht. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern das BAI als Messinstrument zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten und nicht den Einfluss der RDW auf die ängstlichen Symptome, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Gül et al. (2014) verglichen die durchschnittliche RDW einer Gruppe von Patienten mit Panikstörungen, bestehend aus 16 männlichen und 21 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 34,1 Jahren, mit der durchschnittlichen RDW einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Panikstörungen in ihre Studie einschlossen und lediglich die durchschnittliche RDW der

Patientengruppe mit der durchschnittlichen RDW der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss der RDW auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### MCH und depressive Symptome:

Außerdem wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des MCH auf die depressiven Symptome errechnet. Je höher das MCH ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das MCH einen Prädiktor für die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten darstellt.

#### RDW und depressive Symptome:

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der RDW auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher die RDW ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Shafiee et al. (2017) untersuchten den Einfluss der depressiven Symptome auf die RDW bei 3.719 männlichen und 5.555 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 48,9 Jahren bei den Männern und 47,6 Jahren bei den Frauen. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie das Beck Depression Inventory (BDI). Dabei konnten sie ermitteln, dass sich sowohl bei Männern als auch bei Frauen mit steigenden depressiven Symptomen die RDW signifikant erhöht. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern das BDI als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten und nicht den Einfluss der RDW auf die depressiven Symptome, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Cai et al., 2017, Demircan et al., 2016) verglichen die durchschnittliche RDW einer Gruppe von Patienten mit Depressionen, bestehend aus 46 männlichen und 57 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 46,6 Jahren (Cai et al., 2017) beziehungsweise aus 44 männlichen und 36 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 44,1 Jahren (Demircan et al., 2016), mit der durchschnittlichen RDW einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie im Vergleich zu den Kontrollgruppen eine signifikant höhere durchschnittliche RDW in den Patientengruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studien einschlossen und lediglich die durchschnittliche RDW der Patientengruppen mit der durchschnittlichen RDW der Kontrollgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der übereinstimmenden Studienlage kann geschlussfolgert werden, dass die RDW einen Prädiktor für die depressiven Symptome darstellt.

#### MCH und psychische Lebensqualität:

Ferner wurde ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des MCH auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das MCH ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das MCH einen Prädiktor für die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

#### Thrombozyten und physische Lebensqualität:

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Je höher die Thrombozyten sind, desto niedriger scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Baek et al. (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen den Thrombozyten und der physischen Lebensqualität bei 709 Patienten mit Depressionen. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie Subskalen der Hamilton

Depression Rating Scale (HDRS). Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den Thrombozyten und den Subskalen „somatische Beschwerden“, „somatische Angst“ und „generelle somatische Symptome“ ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern die genannten Subskalen der HDRS als Messinstrumente zur Messung der physischen Lebensqualität verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Thrombozyten auf die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Lymphozyten und physische Lebensqualität:

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Lymphozyten auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher die Lymphozyten sind, desto niedriger scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Baek et al. (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen den Lymphozyten und der physischen Lebensqualität bei 709 Patienten mit Depressionen. Für die Ermittlung der physischen Lebensqualität verwendeten sie Subskalen der HDRS. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den Lymphozyten und der Subskala „somatische Beschwerden“, jedoch keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den Lymphozyten und den Subskalen „somatische Angst“ und „generelle somatische Symptome“ ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern die genannten Subskalen der HDRS als Messinstrumente zur Messung der physischen Lebensqualität verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Lymphozyten auf die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Lymphozyten und Tagesschläfrigkeit:

Daneben konnte ein hoch signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Lymphozyten sowie ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Anteils der Lymphozyten auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden. Je höher die Lymphozyten und der Anteil der Lymphozyten sind, desto höher scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Lasselin et al. (2015) untersuchten den Einfluss von Schlafrestriktion auf die Lymphozyten bei neun männlichen Studienteilnehmern im Alter von 22 bis 27 Jahren. Dabei konnten sie bei den Studienteilnehmern signifikant höhere Lymphozyten nach Schlafrestriktion ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht die Tagesschläfrigkeit der Studienteilnehmer maßen, sondern gezielt Müdigkeit durch Schlafrestriktion erzeugten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aus der übereinstimmenden Studienlage kann geschlossen werden, dass die Lymphozyten einen Prädiktor für die Tagesschläfrigkeit darstellen.

#### Neutrophile Granulozyten und Tagesschläfrigkeit:

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Anteils der neutrophilen Granulozyten auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt werden. Je höher der Anteil der neutrophilen Granulozyten ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Lasselin et al. (2015) untersuchten den Einfluss von Schlafrestriktion auf die neutrophilen Granulozyten bei neun männlichen Studienteilnehmern im Alter von 22 bis 27 Jahren. Dabei konnten sie bei den Studienteilnehmern signifikant höhere neutrophile Granulozyten nach Schlafrestriktion ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in

ihre Studie einschlossen und nicht die Tagesschläfrigkeit der Studienteilnehmer maßen, sondern Müdigkeit gezielt durch Schlafrestriktion erzeugten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der übereinstimmenden Studienlage kann geschlussfolgert werden, dass die neutrophilen Granulozyten einen Prädiktor für die Tagesschläfrigkeit darstellen.

#### **4.2.1.2 Lipid-Marker**

##### HDL und Tagesschläfrigkeit:

Es konnte ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des HDL auf die Tagesschläfrigkeit errechnet werden. Je höher das HDL ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das HDL einen Prädiktor für die Tagesschläfrigkeit bei Tinnituspatienten darstellt.

#### **4.2.1.3 Oxidativer-Stress-Marker**

##### Ferritin und Stresserleben:

Es konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Ferritins auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Kim et al. (2019) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Ferritin und dem Stresserleben bei 769 männlichen und 1.032 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 71,9 Jahren. Für die Ermittlung des Stresserlebens fragten sie die Studienteilnehmer, wie gestresst sich diese während der Aktivitäten des täglichen Lebens fühlen. Dabei konnten sie bei Männern keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Ferritin und dem Stresserleben ermitteln. Bei Frauen konnten sie jedoch ermitteln, dass ein moderates Ferritin mit einem signifikant erniedrigten Stresserleben zusammenhängt. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den PSQ, sondern eine einzige Frage als Messinstrument zur Messung des

Stresserlebens verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Ferritins auf das Stresserleben bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Ferritin und ängstliche Symptome:

Des Weiteren wurde ein sehr signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Ferritins auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das Ferritin einen Prädiktor für die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten darstellt.

#### Ferritin und depressive Symptome:

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Stewart & Hirani (2012) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Ferritin und den depressiven Symptomen bei 865 männlichen und 1.010 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 73,2 Jahren. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die Geriatric Depression Scale (GDS). Dabei konnten sie feststellen, dass die depressiven Symptome bei Studienteilnehmern mit einem niedrigen Ferritin signifikant erhöht sind. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht die HADS, sondern die GDS als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Auch andere Autoren (Kim et al., 2019, Su et al., 2016) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Ferritin und den depressiven Symptomen bei 769

männlichen und 1.032 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 71,9 (Kim et al., 2019) beziehungsweise bei 3.839 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 48,5 Jahren (Su et al., 2016). Für die Ermittlung der depressiven Symptome fragten sie die Studienteilnehmer, ob sie sich im vergangenen Jahr länger als zwei Wochen depressiv fühlten, wodurch ihre Aktivitäten des täglichen Lebens beeinflusst wurden (Kim et al., 2019) beziehungsweise verwendeten sie die Self-Rating Depression Scale (SDS, Su et al., 2016). Dabei konnten sie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Ferritin und den depressiven Symptomen ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht die HADS, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung der depressiven Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Shariatpanaahi et al. (2007) verglichen das durchschnittliche Ferritin einer Gruppe von 67 weiblichen Patienten mit Depressionen mit dem durchschnittlichen Ferritin einer Kontrollgruppe. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie das BDI. Dabei konnten sie im Vergleich zu der Kontrollgruppe ein signifikant niedrigeres durchschnittliches Ferritin in der Patientengruppe feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern ausschließlich weibliche Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern das BDI als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten und lediglich das durchschnittliche Ferritin der Patientengruppe mit dem durchschnittlichen Ferritin der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Auch Baune et al. (2006) verglichen das durchschnittliche Ferritin einer Gruppe von Patienten mit Depressionen, bestehend aus 13 männlichen und 25 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 72,6 Jahren mit dem durchschnittlichen Ferritin einer Kontrollgruppe. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D). Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern die CES-D als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten und lediglich das durchschnittliche Ferritin der Patientengruppe mit dem durchschnittlichen Ferritin der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Ferritins auf die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Ferritin und psychische Lebensqualität:

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Ferritins auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Ferritin ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Andere Autoren (Baek et al., 2019, Rigas et al., 2015) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Ferritin und der psychischen Lebensqualität bei 35.906 männlichen und 32.557 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 51,5 Jahren (Baek et al., 2019) beziehungsweise bei 8.692 männlichen und 7.683 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 41 Jahren bei den Männern und 38 Jahren bei den Frauen (Rigas et al., 2015). Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den Psychological Well-Being Index Short Form (PWI-SF, Baek et al., 2019) beziehungsweise den Short Form-12 Health Survey Questionnaire (SF-12, Rigas et al., 2015). Dabei konnten sie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Ferritin und der psychischen Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht den SF-8, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Ferritins auf die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### **4.2.1.4 Inflammations-Marker**

In der gesamten Studienpopulation konnten für die Inflammations-Marker keine signifikanten Ergebnisse in den Regressionsmodellen errechnet werden.

### **4.2.1.5 Telomer-Marker**

#### Leukozyten-Telomerlänge und Stresserleben:

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge ist, desto höher scheint das Stresserleben zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Mathur et al. (2016) und Schutte & Malouff (2016) untersuchten in Metaanalysen, die 22 (Mathur et al., 2016) beziehungsweise acht (Schutte & Malouff, 2016) Studien einschlossen, den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Stresserleben und der Telomerlänge. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem Stresserleben und der Telomerlänge ermitteln. Da jedoch keine Tinnituspatienten in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Da die bisherige Studienlage nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit übereinstimmt, bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Leukozyten-Telomerlänge und depressive Symptome:

Des Weiteren wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf die depressiven Symptome errechnet. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Ridout et al. (2016) und Schutte & Malouff (2015) untersuchten in Metaanalysen, die 38 (Ridout et al., 2016) beziehungsweise 25 (Schutte & Malouff, 2015) Studien einschlossen, den Zusammenhang zwischen den depressiven Symptomen und der Telomerlänge. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Zusammenhang zwischen den depressiven Symptomen und der Telomerlänge ermitteln. Da jedoch keine Tinnituspatienten in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Lin et al. (2016) verglichen in einer Metaanalyse, die 16 Studien einschloss, die durchschnittliche Telomerlänge von depressiven Patienten mit der durchschnittlichen Telomerlänge von gesunden Studienteilnehmern. Dabei konnten sie im Vergleich zu den gesunden Studienteilnehmern signifikant kürzere durchschnittliche Telomerlängen bei den depressiven Patienten ermitteln. Da jedoch keine Tinnituspatienten in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden und lediglich die durchschnittliche Telomerlänge der depressiven Patienten mit der durchschnittlichen Telomerlänge der gesunden Studienteilnehmer verglichen wurde, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Da die bisherige Studienlage nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit übereinstimmt, bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Leukozyten-Telomerlänge und psychische Lebensqualität:

Außerdem konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge ist, desto niedriger scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Rius-Ottenheim et al. (2012) untersuchten den Einfluss der psychischen Lebensqualität auf die Telomerlänge bei 203 niederländischen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 77,6 Jahren und 123 griechischen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 84,1 Jahren. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss der psychischen Lebensqualität auf die Telomerlänge ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht der Einfluss der Telomerlänge auf die psychische Lebensqualität, sondern umgekehrt untersucht wurde, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### **4.2.1.6 Sonstige Marker**

#### GOT und depressive Symptome:

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der GOT auf die depressiven Symptome errechnet werden. Je höher die GOT ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die GOT einen Prädiktor für die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten darstellt.

#### Magnesium und physische Lebensqualität:

Des Weiteren wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Magnesiums auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher das Magnesium ist, desto niedriger scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das Magnesium einen Prädiktor für die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

### **4.2.2 Audiometrische Befunde**

#### Hörverlust und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem linken Ohr sowie ein hoch signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die Tinnitusbelastung ermittelt. Je höher der Hörverlust auf dem linken beziehungsweise rechten Ohr ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Andere Autoren (Brüggemann et al., 2016, Kandeepan et al., 2019, Ukaegbe et al., 2017) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und der Tinnitusbelastung bei 251 männlichen und 280 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 48,9 Jahren (Brüggemann et al., 2016), bei 94 männlichen und 41 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 50 Jahren

(Kandeepan et al., 2019) beziehungsweise bei 20 männlichen und 43 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 45,7 Jahren (Ukaegbe et al., 2017). Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie ebenfalls den TF (Brüggemann et al., 2016, Kandeepan et al., 2019) beziehungsweise das THI (Ukaegbe et al., 2017). Dabei konnten sie einen positiven signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und der Tinnitusbelastung ermitteln. Da sie jedoch nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang berechneten und Ukaegbe et al. (2017) nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Weitere Autoren (Noroozian et al., 2017, Pinto et al., 2010, Zirke et al., 2013) untersuchten ebenfalls den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und der Tinnitusbelastung bei neun männlichen und neun weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 50,2 Jahren (Noroozian et al., 2017), bei 27 männlichen und 41 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 59 Jahren (Pinto et al., 2010) beziehungsweise bei 45 männlichen und 55 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 49,6 Jahren (Zirke et al., 2013). Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie ebenfalls den TF (Zirke et al., 2013) beziehungsweise das THI (Noroozian et al., 2017, Pinto et al., 2010). Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und der Tinnitusbelastung ermitteln. Da sie jedoch nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang berechneten und Noroozian et al. (2017) und Pinto et al. (2010) nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Degeest et al. (2016), verglichen bei 53 männlichen und 28 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 47,6 Jahren den durchschnittlichen THI-Gesamtwert der Patienten mit einem Hörverlust mit dem durchschnittlichen THI-Gesamtwert der Patienten ohne einen Hörverlust. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied ermitteln. Da sie jedoch nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten und lediglich den durchschnittlichen THI-Gesamtwert der Patienten mit einem Hörverlust mit dem durchschnittlichen THI-Gesamtwert der Patienten ohne einen Hörverlust verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Hörverlustes auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Tinnitusfrequenz und Tinnitusbelastung:

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr ist, desto niedriger scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Brüggemann et al. (2016) und Ukaegbe et al. (2017) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen der Tinnitusfrequenz und der Tinnitusbelastung bei 251 männlichen und 280 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 48,9 Jahren (Brüggemann et al., 2016) beziehungsweise bei 20 männlichen und 43 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 45,7 Jahren (Ukaegbe et al., 2017). Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie ebenfalls den TF (Brüggemann et al., 2016) beziehungsweise das THI (Ukaegbe et al., 2017). Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen der Tinnitusfrequenz und der Tinnitusbelastung ermitteln. Da sie jedoch nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang berechneten und Ukaegbe et al. (2017) nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Tinnitusfrequenz auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Hörverlust und Stresserleben:

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf das Stresserleben errechnet werden. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr ist, desto höher scheint das Stresserleben zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Andere Autoren (Jayakody et al., 2018, Nachtegaal et al., 2009) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf das Stresserleben bei 54 männlichen und 65 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 66,3 Jahren bei den Männern und

61,5 Jahren bei den Frauen (Jayakody et al., 2018) beziehungsweise bei 546 männlichen und 965 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 46,3 Jahren (Nachtegaal et al., 2009). Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie die Depression Anxiety Stress Scale (DASS, Jayakody et al., 2018) beziehungsweise den Four-Dimensional Symptom Questionnaire (FDSQ, Nachtegaal et al., 2009). Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf das Stresserleben ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht den PSQ, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung des Stresserlebens verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Iwagami et al. (2019) verglichen bei 137.723 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 74,5 Jahren die Prävalenz von Stresserleben bei Teilnehmern mit Hörverlust mit der Prävalenz von Stresserleben bei Teilnehmern ohne Hörverlust. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie die Kessler Psychological Distress Scale (K10). Dabei konnten sie eine signifikant höhere Prävalenz von Stresserleben bei den Teilnehmern mit Hörverlust ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den PSQ, sondern die K10 als Messinstrument zur Messung des Stresserlebens verwendeten und lediglich die Prävalenz von Stresserleben bei Teilnehmern mit Hörverlust mit der Prävalenz von Stresserleben bei Teilnehmern ohne Hörverlust verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aus der übereinstimmenden Studienlage kann geschlossen werden, dass der Hörverlust einen Prädiktor für das Stresserleben darstellt.

#### Hörverlust und ängstliche Symptome:

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome ermittelt. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr ist, desto höher scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Xu et al. (2016) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome bei 224 männlichen und 319 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 44,8 Jahren. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie die Self-Rating Anxiety Scale. Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome ermitteln. Da sie

jedoch nicht die HADS, sondern die Self-Rating Anxiety Scale als Messinstrument zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Zirke et al. (2013) untersuchte den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und den ängstlichen Symptomen bei 45 männlichen und 55 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 49,6 Jahren. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie die HADS und die Generalized Anxiety Disorder 7-Item Scale. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome ermitteln. Da sie jedoch nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Cosh et al., 2018a, Cosh et al., 2018b, Jayakody et al., 2018) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome bei 1.578 männlichen und 2.343 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 73,7 Jahren (Cosh et al., 2018a), bei 2.156 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 66,9 Jahren (Cosh et al., 2018b) beziehungsweise bei 54 männlichen und 65 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 66,3 Jahren bei den Männern und 61,5 Jahren bei den Frauen (Jayakody et al., 2018). Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie das State-Trait Anxiety Inventory (STAI, Cosh et al., 2018a), die Hopkins Symptom Checklist-10 (HSCL-10, Cosh et al., 2018b) beziehungsweise die DASS (Jayakody et al., 2018). Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht die HADS, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Nachtegal et al. (2009) untersuchten ebenfalls den Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome bei 546 männlichen und 965 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 46,3 Jahren. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie den FDSQ. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht die HADS, sondern den FDSQ

als Messinstrument zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Cieśła et al. (2016) verglichen bei 15 männlichen und 16 weiblichen Studienteilnehmern mit Hörverlust und einem Durchschnittsalter von 37,6 Jahren die ängstlichen Symptome mit den ängstlichen Symptomen von Studienteilnehmern ohne Hörverlust. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie das STAI. Dabei konnten sie signifikant höhere ängstliche Symptome bei den Teilnehmern mit Hörverlust ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern das STAI als Messinstrument zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten und lediglich die ängstlichen Symptome der Studienteilnehmer mit Hörverlust mit den ängstlichen Symptomen der Studienteilnehmer ohne Hörverlust verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Hörverlustes auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Hörverlust und depressive Symptome:

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem linken Ohr sowie ein hoch signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome festgestellt werden. Je höher der Hörverlust auf dem linken beziehungsweise dem rechten Ohr ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Xu et al. (2016) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf die depressiven Symptome bei 224 männlichen und 319 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 44,8 Jahren. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die SDS. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die depressiven Symptome ermitteln. Da sie jedoch nicht die HADS, sondern die SDS als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Zirke et al. (2013) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und den depressiven Symptomen bei 45 männlichen und 55 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 49,6 Jahren. Für die Ermittlung der

depressiven Symptome verwendeten sie ebenfalls die HADS. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die depressiven Symptome ermitteln.

Andere Autoren (Amieva et al., 2018, Cosh et al., 2018b, Cosh et al., 2018c, Golub et al., 2019, Jayakody et al., 2018, Nachtegaal et al., 2009) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf die depressiven Symptomen bei 1.513 männlichen und 2.075 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 75,3 Jahren (Amieva et al., 2018), bei 2.156 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 66,9 Jahren (Cosh et al., 2018b), bei 3.301 männlichen und 5.043 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 74,2 Jahren (Cosh et al., 2018c), bei 2.045 männlichen und 3.283 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 58,5 Jahren (Golub et al., 2019), bei 54 männlichen und 65 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 66,3 Jahren bei den Männern und 61,5 Jahren bei den Frauen (Jayakody et al., 2018) beziehungsweise bei 546 männlichen und 965 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 46,3 Jahren (Nachtegaal et al., 2009). Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die CES-D (Amieva et al., 2018, Cosh et al., 2018c, Golub et al., 2019), die HSCL-10 (Cosh et al., 2018b), die DASS (Jayakody et al., 2018) beziehungsweise den FDSQ (Nachtegaal et al., 2009). Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die depressiven Symptome bei Männern und Frauen (Cosh et al., 2018b, Cosh et al., 2018c, Golub et al., 2019, Jayakody et al., 2018, Nachtegaal et al., 2009) beziehungsweise bei Männern, jedoch nicht bei Frauen (Amieva et al., 2018) ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht die HADS, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung der depressiven Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Cieśła et al. (2016) verglichen bei 15 männlichen und 16 weiblichen Studienteilnehmern mit Hörverlust und einem Durchschnittsalter von 37,6 Jahren die depressiven Symptome mit den depressiven Symptomen von Teilnehmern ohne Hörverlust. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie das BDI. Dabei konnten sie signifikant höhere depressive Symptome bei den Teilnehmern mit Hörverlust ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern das BDI als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten und lediglich die depressiven Symptome der Studienteilnehmer mit

Hörverlust mit den depressiven Symptomen der Studienteilnehmer ohne Hörverlust verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Hörverlustes auf die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Tinnitusfrequenz und depressive Symptome:

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr sowie ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken beziehungsweise rechten Ohr ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die Tinnitusfrequenz einen Prädiktor für die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten darstellt.

#### Tinnitusfrequenz und psychische Lebensqualität:

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr sowie ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität errechnet werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken beziehungsweise rechten Ohr ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die Tinnitusfrequenz einen Prädiktor für die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

#### Tinnitusfrequenz und Tagesschläfrigkeit:

Daneben konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die Tinnitusfrequenz einen Prädiktor für die Tagesschläfrigkeit bei Tinnituspatienten darstellt.

### **4.2.3 Demographische Aspekte**

#### Alter und Stresserleben:

Es konnte ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Alters auf das Stresserleben ermittelt werden. Je höher das Alter ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Seydel et al. (2015) untersuchten den Einfluss des Alters auf das Stresserleben bei 61 männlichen und 69 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 53 Jahren. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie ebenfalls den PSQ. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss des Alters auf das Stresserleben ermitteln.

Han et al. (2019) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Stresserleben bei 114 männlichen und 134 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 52,2 Jahren bei den Männern und 55,8 Jahren bei den Frauen. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie das Brief Encounter Psychosocial Instrument-K (BEPSI-K). Dabei konnten sie einen negativen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Stresserleben bei Männern, jedoch nicht bei Frauen, ermitteln. Da sie jedoch nicht den PSQ, sondern das BEPSI-K als Messinstrument zur Messung des Stresserlebens verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Gomaa et al. (2014) verglichen das durchschnittliche Stresserleben in der Altersgruppe 20 - 39 Jahre mit dem durchschnittlichen Stresserleben in der Altersgruppe 40 - 60 Jahre bei 40 männlichen und 60 weiblichen Tinnituspatienten. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie die DASS. Dabei konnten sie ein signifikant niedrigeres durchschnittliches Stresserleben in der Altersgruppe 40 - 60 Jahre ermitteln. Da sie jedoch nicht den PSQ, sondern die DASS als Messinstrument zur Messung des Stresserlebens verwendeten und lediglich das durchschnittliche Stresserleben in der

Altersgruppe 20 - 39 Jahre mit dem durchschnittlichen Stresserleben in der Altersgruppe 40 - 60 Jahre verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der übereinstimmenden Studienlage kann geschlussfolgert werden, dass das Alter einen Prädiktor für das Stresserleben darstellt.

#### Alter und psychische Lebensqualität:

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Alters auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Alter ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Etxeberria et al. (2019) verglichen bei 77 männlichen und 180 weiblichen Studienteilnehmern die durchschnittliche psychische Lebensqualität in der Altersgruppe 65 - 84 Jahre mit der durchschnittlichen psychischen Lebensqualität in der Altersgruppe 85 - 104 Jahre. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den SF-36. Dabei konnten sie eine signifikant höhere durchschnittliche psychische Lebensqualität in der Altersgruppe 65 - 84 Jahre ermittelt werden. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den SF-8, sondern den SF-36 als Messinstrument zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten und lediglich die durchschnittliche psychische Lebensqualität in der Altersgruppe 65 - 84 Jahre mit der durchschnittlichen psychischen Lebensqualität in der Altersgruppe 85 - 104 Jahre verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Alters auf die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Alter und Tagesschläfrigkeit:

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Alters auf die Tagesschläfrigkeit errechnet werden. Je höher das Alter ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Andere Autoren (Drakatos et al., 2015, Luca et al., 2015) verglichen die durchschnittliche Tagesschläfrigkeit in verschiedenen Altersgruppen bei 3.946 männlichen und 4.152 weiblichen Studienteilnehmern (Drakatos et al., 2015) beziehungsweise bei 2.966 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 56,8 Jahren (Luca et al., 2015). Für die Ermittlung der Tagesschläfrigkeit verwendeten auch sie die ESS. Dabei konnten Luca et al. (2015) mit steigendem Alter eine signifikant niedrigere Tagesschläfrigkeit und Drakatos et al. (2015) mit steigendem Alter eine signifikant höhere Tagesschläfrigkeit ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und lediglich die durchschnittliche Tagesschläfrigkeit in verschiedenen Altersgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Fatani et al. (2015) verglichen die Prävalenz von Tagesschläfrigkeit in verschiedenen Altersgruppen bei 1.237 männlichen und 848 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 42,3 Jahren. Für die Ermittlung der Tagesschläfrigkeit verwendeten sie ebenfalls die ESS. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und lediglich die Prävalenz von Tagesschläfrigkeit in verschiedenen Altersgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Alters auf die Tagesschläfrigkeit bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

## **4.3 Einordnung der Biomarker der kompensierten Studienpopulation**

### **4.3.1 Blutwerte**

#### **4.3.1.1 Blutbild-Marker**

##### Thrombozyten und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die Tinnitusbelastung festgestellt. Je höher die Thrombozyten sind, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Dieser Einfluss wurde bereits in Kapitel 4.2.1.1 diskutiert.

##### RDW und Tinnitusbelastung:

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der RDW auf die Tinnitusbelastung errechnet werden. Je höher die RDW ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Die Einordnung dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.1 statt.

##### MCHC und Stresserleben:

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der MCHC auf das Stresserleben ermittelt. Je höher die MCHC ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die MCHC einen Prädiktor für das Stresserleben bei Tinnituspatienten darstellt.

##### Monozyten und Stresserleben:

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Monozyten auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher die Monozyten sind, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Maydych et al. (2017) untersuchten den Einfluss des Stresserlebens auf die Monozyten bei drei männlichen und 17 weiblichen Studenten mit einem Durchschnittsalter von 22,4 Jahren während des Prüfungszeitraums. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss des Stresserlebens auf die Monozyten ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den Einfluss der Monozyten auf das Stresserleben, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Maes et al. (1999) untersuchten den Einfluss des Stresserlebens auf die Monozyten, bei zwölf männlichen und 26 weiblichen Studenten während des Prüfungszeitraums. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie die Perceived Stress Scale (PSS). Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Stresserlebens auf die Monozyten ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den PSQ, sondern die PSS als Messinstrument zur Messung des Stresserlebens verwendeten und nicht den Einfluss der Monozyten auf das Stresserleben, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Monozyten auf das Stresserleben bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Thrombozyten und ängstliche Symptome:

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Thrombozyten auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher die Thrombozyten sind, desto höher scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Baek et al. (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen den Thrombozyten und den ängstlichen Symptomen bei 709 Patienten mit Depressionen. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie Subskalen der HDRS. Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den

Thrombozyten und den Subskalen „psychische Angst“ und „somatische Angst“ ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern Subskalen der HDRS als Messinstrumente zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Asoglu et al., 2016, Gül et al., 2014, Kokacya et al., 2015) verglichen die durchschnittlichen Thrombozyten einer Gruppe von Patienten mit Panikstörungen, bestehend aus 14 männlichen und 16 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 37 Jahren (Asoglu et al., 2016), 16 männlichen und 21 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 34,1 Jahren (Gül et al., 2014) beziehungsweise 29 männlichen und 32 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 23,5 Jahren (Kokacya et al., 2015), mit den durchschnittlichen Thrombozyten einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Panikstörungen in ihre Studien einschlossen und lediglich die durchschnittlichen Thrombozyten der Patientengruppen mit den durchschnittlichen Thrombozyten der Kontrollgruppen verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss der Thrombozyten auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### RDW und depressive Symptome:

Des Weiteren konnte ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Effekt der RDW auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher die RDW ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Die Diskussion dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.1 statt.

#### Eosinophile Granulozyten und depressive Symptome:

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der eosinophilen Granulozyten auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher die eosinophilen Granulozyten sind, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Baek et al. (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen den eosinophilen Granulozyten und den depressiven Symptomen bei 709 Patienten mit Depressionen. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die HDRS. Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den eosinophilen Granulozyten und den depressiven Symptomen ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern die HDRS als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Darko et al. (1988) verglichen die durchschnittlichen eosinophilen Granulozyten einer Gruppe von 30 Patienten mit Depressionen mit den durchschnittlichen eosinophilen Granulozyten einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen und die durchschnittlichen eosinophilen Granulozyten der Patientengruppe mit den durchschnittlichen eosinophilen Granulozyten der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der eosinophilen Granulozyten auf die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Thrombozyten und physische Lebensqualität:

Daneben konnte ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Thrombozyten auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Je höher die Thrombozyten sind, desto niedriger scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.1.1 eingeordnet.

#### RDW und physische Lebensqualität:

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der RDW auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher die RDW ist, desto niedriger scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die RDW einen Prädiktor für die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

### **4.3.1.2 Lipid-Marker**

#### HDL und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des HDL auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher das HDL ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das HDL einen Prädiktor für die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten darstellt.

### **4.3.1.3 Oxidativer-Stress-Marker**

#### Lipidkorrigiertes Coenzym Q10 und psychische Lebensqualität:

Es wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des lipidkorrigierten Coenzym Q10 auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das lipidkorrigierte Coenzym Q10 ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das lipidkorrigierte Coenzym Q10 einen Prädiktor für die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

### 4.3.1.4 Inflammations-Marker

#### CRP und Stresserleben:

Es konnte ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Effekt des CRP auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher das CRP ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Marsland et al. (2017) untersuchten in einer Metaanalyse, die sechs Studien einschloss, den Einfluss von akutem, psychischem Stresserleben auf das CRP. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des akuten, psychischen Stresserlebens auf das CRP ermitteln. Da jedoch keine Tinnituspatienten in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden und nicht der Einfluss des CRP auf das Stresserleben, sondern umgekehrt untersucht wurde, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Sewpaul et al. (2019) untersuchten den Einfluss des Stresserlebens auf das CRP bei 1.403 männlichen und 2.541 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 40 Jahren. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie die K10. Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Stresserlebens auf das CRP ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den PSQ, sondern die K10 als Messinstrument zur Messung des Stresserlebens verwendeten und nicht den Einfluss des CRP auf das Stresserleben, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Goldman-Mellor et al. (2010) untersuchten ebenfalls den Einfluss des Stresserlebens auf das CRP bei 1.338 Studienteilnehmern. Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie den 12-Item General Health Questionnaire (GHQ-12). Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Stresserlebens auf das CRP ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den PSQ, sondern den GHQ-12 zur Messung des Stresserlebens verwendeten und nicht den Einfluss des CRP auf das Stresserleben, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Shimano et al., 2014, Shimano et al., 2018) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Stresserleben und dem CRP, bei 2.971 männlichen und 4.902 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 55,6 Jahren bei den Männern und 54,3 Jahren bei den Frauen (Shimano et al., 2014) beziehungsweise bei 2.781 männlichen und 4.475 weiblichen Studienteilnehmern (Shimano et al., 2018). Dabei konnten sie einen negativen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem Stresserleben und dem CRP bei Männern und Frauen (Shimano et al., 2014) beziehungsweise bei Männern, jedoch nicht bei Frauen (Shimano et al., 2018) ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des CRP auf das Stresserleben bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### IL-6 und Stresserleben:

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des IL-6 auf das Stresserleben errechnet. Je höher das IL-6 ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Marsland et al. (2017) untersuchten in einer Metaanalyse, die 29 Studien einschloss, den Einfluss von akutem, psychischem Stresserleben auf das IL-6. Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des akuten, psychischen Stresserlebens auf das IL-6 ermitteln. Da jedoch keine Tinnituspatienten in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden und nicht der Einfluss des IL-6 auf das Stresserleben, sondern umgekehrt untersucht wurde, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Da die bisherige Studienlage nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit übereinstimmt, bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des IL-6 auf das Stresserleben bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### CRP und psychische Lebensqualität:

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des CRP auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher das CRP ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Stephoe et al. (2012) untersuchten den Einfluss des CRP auf die psychische Lebensqualität bei 3.540 männlichen und 4.255 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 65,6 Jahren. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den 19-Item Control, Autonomy, Self-Realization and Pleasure Questionnaire (CASP-19). Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss des CRP auf die psychische Lebensqualität bei Frauen, jedoch nicht bei Männern ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den SF-8, sondern den CASP-19 zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Garvin et al. (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen dem CRP und der psychischen Lebensqualität bei 451 männlichen und 454 weiblichen Studienteilnehmern. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den SF-36. Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem CRP und der psychischen Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den SF-8, sondern den SF-36 als Messinstrument zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Baek et al. (2019) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem CRP und der psychischen Lebensqualität bei 35.906 männlichen und 32.557 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 51,5 Jahren. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den PWI-SF. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Zusammenhang zwischen dem CRP und der psychischen Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den SF-8, sondern den PWI-SF zur Messung der psychischen

Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des CRP auf die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### CRP und Tagesschläfrigkeit:

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des CRP auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt. Je höher das CRP ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das CRP einen Prädiktor für die Tagesschläfrigkeit bei Tinnituspatienten darstellt.

### **4.3.1.5 Telomer-Marker**

#### Leukozyten-Telomerlänge und Stresserleben:

Es wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf das Stresserleben ermittelt. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge ist, desto höher scheint das Stresserleben zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.1.5 diskutiert.

#### Leukozyten-Telomerlänge und depressive Symptome:

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der Leukozyten-Telomerlänge auf die depressiven Symptome festgestellt werden. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Die Einordnung dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.5 statt.

### **4.3.1.6 Sonstige Marker**

#### Albumin und Tinnitusbelastung:

Es konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Albumins auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden. Je höher das Albumin ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das Albumin einen Prädiktor für die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten darstellt.

#### GPT und Tinnitusbelastung:

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der GPT auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher die GPT ist, desto niedriger scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Ozbay et al. (2015) verglichen die durchschnittliche GPT einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 35 männlichen und 72 weiblichen stark belasteten Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 38,7 Jahren mit der durchschnittlichen GPT einer Kontrollgruppe. Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie das THI. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten, lediglich die durchschnittliche GPT der Tinnitusgruppe mit der durchschnittlichen GPT der Kontrollgruppe verglichen und nur stark belastete Tinnituspatienten in die Tinnitusgruppe einschlossen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der GPT auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Magnesium und Tinnitusbelastung:

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Magnesiums auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher das Magnesium ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Uluyol et al. (2016) verglichen das durchschnittliche Magnesium einer Tinnitusgruppe, bestehend aus 36 männlichen und 40 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 48,5 Jahren mit dem durchschnittlichen Magnesium einer Kontrollgruppe. Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie den Tinnitus Severity Index (TSI). Dabei konnten sie im Vergleich zu der Kontrollgruppe ein signifikant niedrigeres durchschnittliches Magnesium in der Tinnitusgruppe feststellen. Da sie jedoch nicht den TF, sondern den TSI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten und sie lediglich das durchschnittliche Magnesium der Tinnitusgruppe mit dem durchschnittlichen Magnesium der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Magnesiums auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Fibrinogen und Stresserleben:

Daneben wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Fibrinogens auf das Stresserleben festgestellt. Je höher das Fibrinogen ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Andere Autoren (Ellins et al., 2017, Goldman-Mellor et al., 2010) untersuchten den Einfluss des Stresserlebens auf das Fibrinogen bei 84 männlichen und 69 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 52 Jahren (Ellins et al., 2017) beziehungsweise bei 1.338 Studienteilnehmern (Goldman-Mellor et al., 2010). Für die Ermittlung des Stresserlebens verwendeten sie einen Stresstest (Ellins et al., 2017) beziehungsweise den GHQ-12 (Goldman-Mellor et al., 2010). Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Stresserlebens auf das Fibrinogen ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht den PSQ, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung des Stresserlebens verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Fibrinogens auf das Stresserleben bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Magnesium und depressive Symptome:

Ferner konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Magnesiums auf die depressiven Symptome errechnet werden. Je höher das Magnesium ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

You et al. (2019) verglichen in einer Metaanalyse, die 18 Studien einschloss, das durchschnittliche Magnesium in der Zerebrospinalflüssigkeit, im Plasma und im Serum von Patienten mit Depressionen mit dem durchschnittlichen Magnesium einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bei dem durchschnittlichen Magnesium in der Zerebrospinalflüssigkeit und im Plasma ermitteln. Sie fanden jedoch ein signifikant erniedrigtes durchschnittliches Magnesium im Serum in der Patientengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Da jedoch keine Tinnituspatienten in den eingeschlossenen Studien untersucht wurden, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Da die bisherige Studienlage nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit übereinstimmt, bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Magnesiums auf die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Fibrinogen und psychische Lebensqualität:

Des Weiteren wurde ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität ermittelt. Je höher das Fibrinogen ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Stephoe et al. (2012) untersuchten den Einfluss des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität bei 3.540 männlichen und 4.255 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 65,6 Jahren. Für die Ermittlung der psychischen

Lebensqualität verwendeten sie den CASP-19. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität bei Frauen, jedoch nicht bei Männern, ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den SF-8, sondern den CASP-19 als Messinstrument zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Goldman-Mellor et al. (2010) untersuchten den Einfluss der psychischen Lebensqualität auf das Fibrinogen bei 1.338 Studienteilnehmern. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den GHQ-12. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss der psychischen Lebensqualität auf das Fibrinogen ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht den SF-8, sondern den GHQ-12 als Messinstrument zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten und nicht den Einfluss des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität, sondern umgekehrt untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Baek et al. (2019) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Fibrinogen und der psychischen Lebensqualität bei 35.906 männlichen und 32.557 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 51,5 Jahren. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den PWI-SF. Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den SF-8, sondern den PWI-SF als Messinstrument zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Fibrinogens auf die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Kreatinin und physische Lebensqualität:

Außerdem konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Kreatinins auf die physische Lebensqualität festgestellt werden. Je höher das Kreatinin ist, desto höher scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das Kreatinin einen Prädiktor für die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

#### Magnesium und physische Lebensqualität:

Daneben wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss des Magnesiums auf die physische Lebensqualität errechnet. Je höher das Magnesium ist, desto niedriger scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Die Diskussion dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.6 statt.

#### Magnesium und Tagesschläfrigkeit:

Ferner konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Magnesiums auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt werden. Je höher das Magnesium ist, desto höher scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Cao et al. (2018) untersuchten den Zusammenhang zwischen der täglichen Magnesiumaufnahme und der Tagesschläfrigkeit bei 651 männlichen und 836 weiblichen Studienteilnehmern. Für die Ermittlung der Tagesschläfrigkeit verwendeten sie zwei Fragen zur Tagesschläfrigkeit. Dabei konnten sie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der täglichen Magnesiumaufnahme und der Tagesschläfrigkeit ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen, nicht das Magnesium im Serum, sondern die tägliche Magnesiumaufnahme maßen und nicht die ESS, sondern zwei einzelne Fragen zur Tagesschläfrigkeit als Messinstrumente zur Messung der Tagesschläfrigkeit verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Magnesiums auf die Tagesschläfrigkeit bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

## 4.3.2 Audiometrische Befunde

### Tinnituslokalisation und Tinnitusbelastung:

Es konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Tinnituslokalisation auf die Tinnitusbelastung festgestellt werden. Tinnituspatienten mit einem bilateralen Tinnitus scheinen eine höhere Tinnitusbelastung aufzuweisen als Tinnituspatienten mit einem unilateralen Tinnitus.

Ukaegbe et al. (2017) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen der Tinnituslokalisation und der Tinnitusbelastung bei 20 männlichen und 43 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 45,7 Jahren. Für die Ermittlung der Tinnitusbelastung verwendeten sie das THI. Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen der Tinnituslokalisation und der Tinnitusbelastung ermitteln. Da die sie jedoch nicht den TF, sondern das THI als Messinstrument zur Messung der Tinnitusbelastung verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der Tinnituslokalisation auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### Tinnitusfrequenz und ängstliche Symptome:

Des Weiteren wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr ist, desto höher scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die Tinnitusfrequenz einen Prädiktor für die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten darstellt.

### Hörverlust und psychische Lebensqualität:

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Hörverlustes auf dem linken Ohr sowie ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem

rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher der Hörverlust auf dem linken beziehungsweise rechten Ohr ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Chia et al. (2007) und Dalton et al. (2003) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf die psychische Lebensqualität bei 2.431 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 67 Jahren (Chia et al., 2007) beziehungsweise bei 2.688 Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 69 Jahren (Dalton et al., 2003). Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den SF-36. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die psychische Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht den SF-8, sondern den SF-36 als Messinstrument zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Auch Chew & Yeak (2010) und Helvik et al. (2006) untersuchten den Einfluss des Hörverlustes auf die psychische Lebensqualität bei 33 männlichen und 47 weiblichen Studienteilnehmern mit einem medianen Alter von 69 Jahren (Chew & Yeak, 2010) beziehungsweise bei 188 männlichen und 155 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 69 Jahren (Helvik et al., 2006). Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie den SF-36 (Chew & Yeak, 2010) beziehungsweise den Psychological General Well-Being Index (Helvik et al., 2006). Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Hörverlustes auf die psychische Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen und nicht den SF-8, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Andere Autoren (Cieśła et al., 2016, Niemensivu et al., 2015) verglichen bei 30 männlichen und 32 weiblichen Studienteilnehmern (Cieśła et al., 2016) beziehungsweise bei 5.634 Studienteilnehmern (Niemensivu et al., 2015), die durchschnittliche psychische Lebensqualität von Studienteilnehmern mit Hörverlust mit der durchschnittlichen psychischen Lebensqualität von Studienteilnehmern ohne

Hörverlust. Für die Ermittlung der psychischen Lebensqualität verwendeten sie die Subskala „psychological health“ des World Health Organization Quality of Life-BREF Questionnaire (Cieśła et al., 2016) beziehungsweise das 15-Dimensional Instrument (Niemensivu et al., 2015). Dabei konnten sie eine signifikant erniedrigte durchschnittliche psychische Lebensqualität bei den Teilnehmern mit Hörverlust im Vergleich zu den Teilnehmern ohne Hörverlust ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studien einschlossen, nicht den SF-8, sondern die genannten Messinstrumente zur Messung der psychischen Lebensqualität verwendeten und lediglich die durchschnittliche psychische Lebensqualität von Studienteilnehmern mit Hörverlust mit der durchschnittlichen psychischen Lebensqualität von Studienteilnehmern ohne Hörverlust verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Hörverlustes auf die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### **4.3.3 Demographische Aspekte**

#### Geschlecht und Tinnitusbelastung:

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Geschlechts auf Tinnitusbelastung festgestellt werden. Männliche Tinnituspatienten scheinen eine niedrigere Tinnitusbelastung aufzuweisen als weibliche Tinnituspatienten.

McCormack et al. (2016) untersuchten in einer systematischen Übersichtsarbeit, die neun Studien einschloss, den Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten. Dabei zeigten vier Studien eine höhere Tinnitusbelastung bei Männern, vier Studien eine höhere Tinnitusbelastung bei Frauen und eine Studie keinen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Tinnitusbelastung.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Geschlechts auf die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### Alter und Stresserleben:

Des Weiteren wurde ein hoch signifikanter moderater prädiktiver Einfluss des Alters auf das Stresserleben errechnet. Je höher das Alter ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.3 eingeordnet.

### Alter und depressive Symptome:

Außerdem konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Alters auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher das Alter ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Seydel et al. (2015) untersuchten den Einfluss des Alters auf die depressiven Symptome bei 61 männlichen und 69 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 53 Jahren. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die Allgemeine Depressionsskala (ADS). Dabei konnten sie einen negativen signifikanten Einfluss des Alters auf die depressiven Symptome bei Männern, jedoch nicht bei Frauen, ermitteln. Da sie jedoch nicht die HADS, sondern die ADS als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Xu et al. (2016) untersuchten den Einfluss des Alters auf die depressiven Symptome bei 224 männlichen und 319 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 44,8 Jahren. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die SDS. Dabei konnten sie keinen signifikanten Einfluss des Alters auf die depressiven Symptome ermitteln. Da sie jedoch nicht die HADS, sondern die SDS als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Han et al. (2019) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen dem Alter und den depressiven Symptomen bei 114 männlichen und 134 weiblichen Tinnituspatienten mit einem Durchschnittsalter von 52,2 Jahren bei den Männern und 55,8 Jahren bei den Frauen. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie das BDI. Dabei konnten sie keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen dem Alter und den depressiven Symptomen ermitteln. Da sie jedoch nicht die HADS, sondern das BDI als Messinstrument zur Messung der

depressiven Symptome verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Gomaa et al. (2014) verglichen die durchschnittlichen depressiven Symptome in der Altersgruppe 20 - 39 Jahre mit den durchschnittlichen depressiven Symptomen in der Altersgruppe 40 - 60 Jahre bei 40 männlichen und 60 weiblichen Tinnituspatienten. Für die Ermittlung der depressiven Symptome verwendeten sie die DASS. Dabei konnten sie signifikant niedrigere durchschnittliche depressive Symptome in der Altersgruppe 40 - 60 Jahre ermitteln. Da sie jedoch nicht den PSQ, sondern die DASS als Messinstrument zur Messung der depressiven Symptome verwendeten und lediglich die durchschnittlichen depressiven Symptome in der Altersgruppe 20 - 39 Jahre mit den durchschnittlichen depressiven Symptomen in der Altersgruppe 40 - 60 Jahre verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Einfluss des Alters auf die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Alter und psychische Lebensqualität:

Daneben wurde ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Einfluss des Alters auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Alter ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.3 diskutiert.

#### Alter und Tagesschläfrigkeit:

Ferner konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Alters auf die Tagesschläfrigkeit errechnet werden. Je höher das Alter ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Die Einordnung dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.3 statt.

## **4.4 Einordnung der Biomarker der dekompenzierten Studienpopulation**

### **4.4.1 Blutwerte**

#### **4.4.1.1 Blutbild-Marker**

##### Basophile Granulozyten und ängstliche Symptome:

Es wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der basophilen Granulozyten sowie ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Anteils der basophilen Granulozyten auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher die basophilen Granulozyten und der Anteil der basophilen Granulozyten sind, desto höher scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Baek et al. (2016) untersuchten den korrelativen Zusammenhang zwischen den basophilen Granulozyten und den ängstlichen Symptomen bei 709 Patienten mit Depressionen. Für die Ermittlung der ängstlichen Symptome verwendeten sie Subskalen der HDRS. Dabei konnten sie einen negativen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den basophilen Granulozyten und der Subskala „psychische Angst“ und keinen signifikanten korrelativen Zusammenhang zwischen den basophilen Granulozyten und der Subskala „somatische Angst“ ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Depressionen in ihre Studie einschlossen, nicht die HADS, sondern Subskalen der HDRS als Messinstrumente zur Messung der ängstlichen Symptome verwendeten und nicht den Einfluss, sondern den korrelativen Zusammenhang untersuchten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der basophilen Granulozyten auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### Lymphozyten und Tagesschläfrigkeit:

Außerdem wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der Lymphozyten sowie ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Anteils der Lymphozyten auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt. Je höher die Lymphozyten und der Anteil der Lymphozyten sind, desto höher scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Die Diskussion dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.1 statt.

#### Neutrophile Granulozyten und Tagesschläfrigkeit:

Ferner wurde ein signifikanter milder prädiktiver Effekt des Anteils der neutrophilen Granulozyten auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt. Je höher der Anteil der neutrophilen Granulozyten ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Dieser Einfluss wurde bereits in Kapitel 4.2.1.1 eingeordnet.

### **4.4.1.2 Lipid-Marker**

#### HDL und Tagesschläfrigkeit:

Es wurde ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des HDL auf die Tagesschläfrigkeit errechnet. Je höher das HDL ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.1.2 diskutiert.

#### Triglyceride und Tagesschläfrigkeit:

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Triglyceride auf die Tagesschläfrigkeit ermittelt werden. Je höher die Triglyceride sind, desto höher scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Mansur et al. (2015) untersuchten den Einfluss der Triglyceride auf die Tagesschläfrigkeit bei 2.228 männlichen Lastkraftwagenfahrern mit einem Durchschnittsalter von 43,1 Jahren. Für die Ermittlung der Tagesschläfrigkeit verwendeten sie ebenfalls die ESS. Dabei konnten sie einen positiven signifikanten Einfluss der Triglyceride auf die Tagesschläfrigkeit ermitteln. Da sie jedoch keine

Tinnituspatienten, sondern männliche Lastkraftwagenfahrer in ihre Studie einschlossen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aus der übereinstimmenden Studienlage kann geschlossen werden, dass die Triglyceride einen Prädiktor für die Tagesschläfrigkeit darstellen.

#### **4.4.1.3 Oxidativer-Stress-Marker**

##### Ferritin und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die Tinnitusbelastung ermittelt. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das Ferritin einen Prädiktor für die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten darstellt.

##### Ferritin und Stresserleben:

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Ferritins auf das Stresserleben festgestellt werden. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheint das Stresserleben zu sein.

Die Einordnung dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.3 statt.

##### Ferritin und ängstliche Symptome:

Außerdem wurde ein sehr signifikanter moderater prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die ängstlichen Symptome errechnet. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Die Diskussion dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.3 statt.

##### Ferritin und depressive Symptome:

Daneben konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt des Ferritins auf die depressiven Symptome ermittelt werden. Je höher das Ferritin ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Dieser Einfluss wurde bereits in Kapitel 4.2.1.3 eingeordnet.

### Ferritin und psychische Lebensqualität:

Ferner wurde ein sehr signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Ferritins auf die psychische Lebensqualität festgestellt. Je höher das Ferritin ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.1.3 diskutiert.

### Ferritin und physische Lebensqualität:

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt des Ferritins auf die physische Lebensqualität errechnet werden. Je höher das Ferritin ist, desto höher scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Rigas et al. (2015) untersuchten den Zusammenhang zwischen dem Ferritin und der physischen Lebensqualität bei 8.692 männlichen und 7.683 weiblichen Studienteilnehmern mit einem Durchschnittsalter von 41 Jahren bei den Männern und 38 Jahren bei den Frauen. Für die Ermittlung der physischen Lebensqualität verwendeten sie den SF-12. Dabei konnten sie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Ferritin und der physischen Lebensqualität ermitteln. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten in ihre Studie einschlossen und nicht den SF-8, sondern den SF-12 als Messinstrument zur Messung der physischen Lebensqualität verwendeten, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt des Ferritins auf die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### SOD2 und physische Lebensqualität:

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der SOD2 auf die physische Lebensqualität ermittelt. Je höher die SOD2 ist, desto höher scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die SOD2 einen Prädiktor für die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

#### **4.4.1.4 Inflammations-Marker**

##### D-Dimere und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der D-Dimere auf die Tinnitusbelastung errechnet. Je höher die D-Dimere sind, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die D-Dimere einen Prädiktor für die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten darstellen.

##### D-Dimere und ängstliche Symptome:

Des Weiteren konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der D-Dimere auf die ängstlichen Symptome ermittelt werden. Je höher die D-Dimere sind, desto höher scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Geiser et al. (2008) verglichen die durchschnittlichen D-Dimere einer Gruppe von Patienten mit Angststörungen, bestehend aus acht männlichen und 21 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 31,8 Jahren mit den durchschnittlichen D-Dimeren einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Angststörungen in ihre Studie einschlossen und die durchschnittlichen D-Dimere der Patientengruppe mit den durchschnittlichen D-Dimeren der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der uneindeutigen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der D-Dimere auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### D-Dimere und depressive Symptome:

Außerdem wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der D-Dimere auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher die D-Dimere sind, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die D-Dimere einen Prädiktor für die depressiven Symptome bei Tinnituspatienten darstellen.

#### **4.4.1.5 Telomer-Marker**

##### Leukozyten-Telomerlänge und Tinnitusbelastung:

Es wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Leukozyten-Telomerlänge auf die Tinnitusbelastung ermittelt. Je höher die Leukozyten-Telomerlänge ist, desto höher scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die Leukozyten-Telomerlänge einen Prädiktor für die Tinnitusbelastung bei Tinnituspatienten darstellt.

#### **4.4.1.6 Sonstige Marker**

##### Vitamin D3 und Stresserleben:

Es wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss des Vitamins D3 auf das Stresserleben festgestellt. Je höher das Vitamin D3 ist, desto höher scheint das Stresserleben zu sein.

Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass das Vitamin D3 einen Prädiktor für das Stresserleben bei Tinnituspatienten darstellt.

### GOT und ängstliche Symptome:

Des Weiteren konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der GOT auf die ängstlichen Symptome errechnet werden. Je höher die GOT ist, desto niedriger scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, gefunden werden.

Kokacya et al. (2015) verglichen die durchschnittliche GOT einer Gruppe von Patienten mit Panikstörungen, bestehend aus 29 männlichen und 32 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 23,5 Jahren, mit der durchschnittlichen GOT einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Panikstörungen in ihre Studie einschlossen und lediglich die durchschnittliche GOT der Patientengruppe mit der durchschnittlichen GOT der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Angesichts der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der GOT auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

### GPT und ängstliche Symptome:

Außerdem wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der GPT auf die ängstlichen Symptome ermittelt. Je höher die GPT ist, desto niedriger scheinen die ängstlichen Symptome zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss bei Tinnituspatienten untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Kokacya et al. (2015) verglichen die durchschnittliche GPT einer Gruppe von Patienten mit Panikstörungen, bestehend aus 29 männlichen und 32 weiblichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 23,5 Jahren, mit der durchschnittlichen GPT einer Kontrollgruppe. Dabei konnten sie keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen feststellen. Da sie jedoch keine Tinnituspatienten, sondern Patienten mit Panikstörungen in ihre Studie einschlossen und lediglich die durchschnittliche GPT der Patientengruppe mit der durchschnittlichen GPT der Kontrollgruppe verglichen, ist die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Arbeit erschwert.

Aufgrund der widersprüchlichen Studienlage bedarf es weiterer Studien, um den festgestellten Effekt der GPT auf die ängstlichen Symptome bei Tinnituspatienten zu bestätigen.

#### GOT und depressive Symptome:

Daneben konnte ein signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der GOT auf die depressiven Symptome festgestellt werden. Je höher die GOT ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Die Einordnung dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.1.6 statt.

#### GOT und psychische Lebensqualität:

Ferner wurde ein signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der GOT auf die psychische Lebensqualität errechnet. Je höher die GOT ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Studien anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Daher ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die GOT einen Prädiktor für die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

#### GPT und psychische Lebensqualität:

Des Weiteren konnte ein signifikanter milder prädiktiver Effekt der GPT auf die psychische Lebensqualität ermittelt werden. Je höher die GPT ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Effekt untersuchten, konnten bei der Literaturrecherche nicht gefunden werden.

Folglich ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die GPT einen Prädiktor für die psychische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

#### GOT und physische Lebensqualität:

Außerdem wurde ein signifikanter kleiner prädiktiver Einfluss der GOT auf die physische Lebensqualität festgestellt. Je höher die GOT ist, desto höher scheint die physische Lebensqualität zu sein.

Bei der Literaturrecherche konnten keine Veröffentlichungen anderer Autoren, die diesen Einfluss untersuchten, gefunden werden.

Aus diesem Grund ist unter Vorbehalt anzunehmen, dass die GOT einen Prädiktor für die physische Lebensqualität bei Tinnituspatienten darstellt.

## **4.4.2 Audiometrische Befunde**

### Tinnitusfrequenz und Tinnitusbelastung:

Es konnte ein signifikanter leichter prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tinnitusbelastung ermittelt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr ist, desto niedriger scheint die Tinnitusbelastung zu sein.

Die Diskussion dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.2 statt.

### Hörverlust und depressive Symptome:

Des Weiteren wurde ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome festgestellt. Je höher der Hörverlust auf dem rechten Ohr ist, desto höher scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Dieser Effekt wurde bereits in Kapitel 4.2.2 eingeordnet.

### Tinnitusfrequenz und depressive Symptome:

Außerdem konnte ein sehr signifikanter kleiner prädiktiver Effekt der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome errechnet werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr ist, desto niedriger scheinen die depressiven Symptome zu sein.

Dieser Einfluss wurde bereits in Kapitel 4.2.2 diskutiert.

### Tinnitusfrequenz und psychische Lebensqualität:

Daneben wurde ein sehr signifikanter leichter prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität ermittelt. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr ist, desto höher scheint die psychische Lebensqualität zu sein.

Die Einordnung dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.2 statt.

#### Tinnitusfrequenz und Tagesschläfrigkeit:

Ferner konnte ein signifikanter milder prädiktiver Einfluss der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tagesschläfrigkeit festgestellt werden. Je höher die Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr ist, desto niedriger scheint die Tagesschläfrigkeit zu sein.

Die Diskussion dieses Effekts fand bereits in Kapitel 4.2.2 statt.

### **4.4.3 Demographische Aspekte**

In der dekompenzierten Studienpopulation wurden für die demographischen Aspekte keine signifikanten Ergebnisse in den Regressionsmodellen errechnet.

## 5 Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erforschung potenzieller Einflüsse von Biomarkern auf tinnitusbegleitende psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten, um die Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten von Tinnitus zu verbessern. Dazu wurden die Patienten anhand des Tinnitusbelastungsgrades in zwei Belastungsgruppen eingeteilt. Neben den Blutwerten, die in die Untergruppen Blutbild-Marker, Lipid-Marker, Oxidativer-Stress-Marker, Inflammations-Marker, Telomer-Marker und sonstige Marker des Blutes eingeteilt wurden, wurden auch audiometrische Befunde, subjektive psychische Parameter und demographische Aspekte erhoben.

Bisher existieren keine Studien anderer Autoren, die in diesem Umfang die Einflüsse von Biomarkern auf tinnitusbegleitende psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten untersuchten.

In der gesamten Studienpopulation der vorliegenden Arbeit konnte ein signifikanter Effekt der Thrombozyten, des MCH, der RDW, der Leukozyten, des Hörverlustes auf beiden Ohren und der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr auf die Tinnitusbelastung (TF) ermittelt werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter Einfluss der Thrombozyten, des Ferritins, der Leukozyten-Telomerlänge, des Hörverlustes auf dem rechten Ohr und des Alters auf das Stresserleben (PSQ) festgestellt. Außerdem konnte ein signifikanter Effekt der RDW, des Ferritins und des Hörverlustes auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome (HADS-A) sowie des MCH, der RDW, des Ferritins, der Leukozyten-Telomerlänge, der GOT, des Hörverlustes auf beiden Ohren und der Tinnitusfrequenz auf beiden Ohren auf die depressiven Symptome (HADS-D) erforscht werden. Daneben wurde ein signifikanter Einfluss des MCH, des Ferritins, der Leukozyten-Telomerlänge, der Tinnitusfrequenz auf beiden Ohren und des Alters auf die psychische Lebensqualität (SF-8) sowie der Thrombozyten, der Lymphozyten und des Magnesiums auf die physische Lebensqualität (SF-8) festgestellt. Ferner konnte ein signifikanter Effekt der Lymphozyten und des prozentualen Anteils der Lymphozyten, des prozentualen Anteils der neutrophilen Granulozyten, des HDL, der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr und des Alters auf die Tagesschläfrigkeit (ESS) erforscht werden.

In der kompensierten Studienpopulation der vorliegenden Arbeit konnte ein signifikanter Einfluss der Thrombozyten, der RDW, des HDL, des Albumins, der GPT, des Magnesiums, der Tinnituslokalisierung und des Geschlechts auf die Tinnitusbelastung

(TF) ermittelt werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter Effekt der MCHC, der Monozyten, des CRP, des IL-6, der Leukozyten-Telomerlänge, des Fibrinogens und des Alters auf das Stresserleben (PSQ) festgestellt. Außerdem konnte ein signifikanter Einfluss der Thrombozyten und der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die ängstlichen Symptome (HADS-A) sowie der RDW, der eosinophilen Granulozyten, der Leukozyten-Telomerlänge, des Magnesiums und des Alters auf die depressiven Symptome (HADS-D) erforscht werden. Daneben wurde ein signifikanter Effekt des lipidkorrigierten Coenzym Q10, des CRP, des Fibrinogens, des Hörverlustes auf beiden Ohren und des Alters auf die psychische Lebensqualität (SF-8) sowie der Thrombozyten, der RDW, des Kreatinins und des Magnesiums auf die physische Lebensqualität (SF-8) festgestellt. Ferner konnte ein signifikanter Einfluss des CRP, des Magnesiums und des Alters auf die Tagesschläfrigkeit (ESS) erforscht werden.

In der dekompenzierten Studienpopulation der vorliegenden Arbeit konnte ein signifikanter Effekt des Ferritins, der D-Dimere, der Leukozyten-Telomerlänge und der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tinnitusbelastung (TF) ermittelt werden. Des Weiteren wurde ein signifikanter Einfluss des Ferritins und des Vitamins D3 auf das Stresserleben (PSQ) festgestellt. Außerdem konnte ein signifikanter Effekt der basophilen Granulozyten und des prozentualen Anteils der basophilen Granulozyten, des Ferritins, der D-Dimere, der GOT und der GPT auf die ängstlichen Symptome (HADS-A) sowie des Ferritins, der D-Dimere, der GOT, des Hörverlustes auf dem rechten Ohr sowie der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die depressiven Symptome (HADS-D) erforscht werden. Daneben wurde ein signifikanter Einfluss des Ferritins, der GOT, der GPT und der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die psychische Lebensqualität (SF-8) sowie des Ferritins, der SOD2 und der GOT auf die physische Lebensqualität (SF-8) festgestellt. Ferner konnte ein signifikanter Effekt der Lymphozyten und des prozentualen Anteils der Lymphozyten, des prozentualen Anteils der neutrophilen Granulozyten, des HDL, der Triglyceride und der Tinnitusfrequenz auf dem rechten Ohr auf die Tagesschläfrigkeit (ESS) erforscht werden.

Des Weiteren wurden bei den Thrombozyten, den Erythrozyten, dem MCV, den Leukozyten, dem Hörverlust auf beiden Ohren und der Tinnitusfrequenz auf dem linken Ohr signifikante Unterschiede zwischen der kompensierten und der dekompenzierten Studienpopulation festgestellt.

Methodenkritisch anzumerken ist, dass die vorliegende Arbeit nur einen Zeitpunkt betrachtet, woraus keine Aussagen über Veränderungen, die sich über die Zeit ergeben, möglich sind. Eine Kontrollgruppe konnte aus ethischen Erwägungen nicht in Betracht gezogen werden. Da die Einflüsse von Biomarkern auf psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten nicht hinreichend untersucht sind, hat die vorliegende Arbeit durchaus einen hypothesengenerierenden Charakter.

Im Folgenden sind die signifikanten Ergebnisse der Regressionsmodelle zusammenfassend in den Übersichtstabellen dargestellt.

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Thrombozyten (/nl)	↑	↑				↓	
MCH (pg)	↓			↓	↑		
RDW (%)	↑		↑	↑			
Leukozyten (/nl)	↑						
Lymphozyten (/nl)						↓	↑
Lymphozyten (%)							↑
Neutrophile Granulozyten (%)							↓

**Tabelle 206** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
HDL (mg/dl)							↓

**Tabelle 207** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Ferritin (µg/l)		↓	↓	↓	↑		

**Tabelle 208** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitusbelastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Leukozyten-Telomerlänge		↑		↑	↓		

**Tabelle 209** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
GOT (U/l)				↓			
Magnesium (mmol/l)						↓	

**Tabelle 210** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Hörverlust linkes Ohr (dB)	↑			↑			
Hörverlust rechtes Ohr (dB)	↑	↑	↑	↑			
Tinnitusfrequenz Linkes Ohr (Hz)	↓			↓	↑		↓
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)				↓	↑		

**Tabelle 211** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Alter		↓			↑		↓

**Tabelle 212** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der gesamten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Thrombozyten (/nl)	↑		↑			↓	
MCHC (g/dl)		↓					
RDW (%)	↑			↑		↓	
Eosinophile Granulozyten (/nl)				↑			
Monozyten (/nl)		↓					

**Tabelle 213** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
HDL (mg/dl)	↑						

**Tabelle 214** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Lipidkorrigiertes Coenzym Q10 (µmol/mmol)					↑		

**Tabelle 215** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
CRP (mg/l)		↓			↑		↓
IL-6 (ng/l)		↓					

**Tabelle 216** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Leukozyten-Telomerlänge		↑		↑			

**Tabelle 217** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Albumin (g/l)	↑						
Fibrinogen (g/l)		↓			↑		
GPT (U/l)	↓						
Kreatinin (mg/dl)						↑	
Magnesium (mmol/l)	↑			↑		↓	↑

**Tabelle 218** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Hörverlust linkes Ohr (dB)					↑		
Hörverlust rechtes Ohr (dB)					↑		
Tinnitusfrequenz rechtes Ohr (Hz)			↑				
Tinnitus-lokalisierung	↑						

**Tabelle 219** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Alter		↓		↓	↑		↓
Geschlecht	↓						

**Tabelle 220** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch demographische Aspekte in der kompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Lymphozyten (/nl)							↑
Lymphozyten (%)							↑
Basophile Granulozyten (/nl)			↑				
Basophile Granulozyten (%)			↑				
Neutrophile Granulozyten (%)							↓

**Tabelle 221** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Blutbild-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
HDL (mg/dl)							↓
Triglyceride (mg/dl)							↑

**Tabelle 222** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Lipid-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Ferritin (µg/l)	↓	↓	↓	↓	↑	↑	
SOD2 (ng/ml)						↑	

**Tabelle 223** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Oxidativer-Stress-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
D-Dimere (mg/l)	↑		↑	↑			

**Tabelle 224** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Inflammations-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

	Tinnitus-belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages-schläfrigkeit
Leukozyten-Telomerlänge	↑						

**Tabelle 225** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch Telomer-Marker in der dekompenzierten Studienpopulation.

	Tinnitus- belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages- schläfrigkeit
GOT (U/l)			↓	↓	↑	↑	
GPT (U/l)			↓		↑		
Vitamin D3 (nmol/l)		↑					

**Tabelle 226** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch sonstige Marker in der dekompensierten Studienpopulation.

	Tinnitus- belastung	Stresserleben	Ängstliche Symptome	Depressive Symptome	Psychische Lebensqualität	Physische Lebensqualität	Tages- schläfrigkeit
Hörverlust rechtes Ohr (dB)				↑			
Tinnitus- frequenz rechtes Ohr (Hz)	↓			↓	↑		↓

**Tabelle 227** Übersicht über die Prädiktion der psychischen Parameter durch audiometrische Befunde in der dekompensierten Studienpopulation.

## 6 Schlussfolgerung

Obwohl die komplexe Pathophysiologie des Tinnitus in der vorliegenden Arbeit wenig behandelt wurde, zeigt sich, dass Biomarker und psychische Parameter bei chronischen Tinnituspatienten komplexer ineinander verzahnt sind als bisher angenommen und dass es sich bei der Tinnitusentstehung um ein mehrdimensionales Ursachen-Wirkungsgefüge handelt. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl die Tinnitusbelastung als auch das Stresserleben, die ängstlichen und depressiven Symptome, die psychische und physische Lebensqualität und die Tagesschläfrigkeit über Biomarker abbildbar zu sein scheinen. Aus der vorliegenden Arbeit lassen sich keine Therapieschlüsse ziehen. Die Ergebnisse sollten aber in der Diagnostik und der Therapie von Tinnitus Beachtung finden. Es bedarf weiterer Studien, die ebenfalls all die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Variablen einschließen, um die in der vorliegenden Arbeit gefundenen Ergebnisse zu bestätigen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit gelten daher unter Vorbehalt. Sie können jedoch bei der Ausarbeitung von Hypothesen für künftige Studien als Grundlage dienen.

## 7 Literaturverzeichnis

Aazh, H. & Moore, B. C. J. (2019). Tinnitus loudness and the severity of insomnia: a mediation analysis. *International journal of audiology*, 58(4), 208 - 212.

Aazh, H., Lammaing, K. & Moore, B. C. J. (2017). Factors related to tinnitus and hyperacusis handicap in older people. *International journal of audiology*, 56, 677 - 684.

Alsaman, O. A., Tucker, D. & Vanneste, S. (2016). Salivary stress-related responses in tinnitus: a preliminary study in young male subjects with tinnitus. *Frontiers in neuroscience*, 10, 338.

Alster, J., Shemesh, Z., Ornan, M. & Attias, J. (1993). Sleep disturbance associated with chronic tinnitus. *Biological psychiatry*, 34, 84 - 90.

Amieva, H., Ouvrard, C., Meillon, C., Rullier, L. & Dartigues, J. F. (2018). Death, depression, disability, and dementia associated with self-reported hearing problems: a 25-year study. *The journals of gerontology, series a, biological sciences and medical sciences*, 73(10), 1383 - 1389.

Andersson, G., Carlbring, P., Kaldö, V. & Ström, L. (2004). Screening of psychiatric disorders via the Internet. A pilot study with tinnitus patients. *Nordic journal of psychiatry*, 58(4), 287 - 291.

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF, 2015). S3-Leitlinie 017/064: Chronischer Tinnitus. Verfügbar unter: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/017-064.html> [11.11.2020].

Asoglu, M., Aslan, M., Imre, O., Kivrak, Y., Akil, O., Savik, E., Buyukaslan, H., Fedai, U. & Altındag, A. (2016). Mean platelet volume and red cell distribution width levels in initial evaluation of panic disorder. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 12, 2435 - 2438.

Baek, J. H., Kim, H. J., Fava, M., Mischoulon, D., Papakostas, G. I., Nierenberg, A., Heo, J. Y. & Jeon, H. J. (2016). Reduced venous blood basophil count and anxious depression in patients with major depressive disorder. *Psychiatry investigation*, 13(3), 321 - 326.

Baek, J. H., Lee, H., Myung, W., Kim, H., Choi, Y. H., Kim, D. K., Hong, K. S. & Choi, H. (2019). The association between inflammatory markers and general psychological distress symptoms. *General hospital psychiatry*, 56, 9 - 12.

Baguley, D., McFerran, D. & Hall, D. (2013). Tinnitus. *Lancet*, 382, 1600 - 1607.

Baigi, A., Oden, A., Almlid-Larsen, V., Barrenäs, M. L. & Holgers, K. M. (2011). Tinnitus in the general population with a focus on noise and stress: a public health study. *Ear and hearing*, 32, 787 - 789.

Baune, B. T., Eckardstein, A. v. & Berger, K. (2006). Lack of association between iron metabolism and depressive mood in an elderly general population. *International psychogeriatrics*, 18(3), 437 - 444.

Bhatt, J. M., Lin, H. W. & Bhattacharyya, N. (2016). Prevalence, severity, exposures, and treatment patterns of tinnitus in the United States. *JAMA otolaryngology - head and neck surgery*, 142(10), 959 - 965.

Brüggemann, P., Szczepek, A. J., Rose, M., McKenna, L., Olze, H. & Mazurek, B. (2016). Impact of multiple factors on the degree of tinnitus distress. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 341.

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) unter Beteiligung der Arbeitsgruppe ICD des Kuratoriums für Fragen der Klassifikation im Gesundheitswesen (KKG, 2020). ICD-10-GM Version 2021, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, Stand: 18. September 2020. Verfügbar unter: <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2021/block-h90-h95.htm> [11.11.2020].

Buyse, D. J., Hall, M. L., Strollo, P. J., Kamarck, T. W., Owens, J., Lee, L., Reis, S. E. & Matthews, K. A. (2008). Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and clinical/polysomnographic measures in a community sample. *Journal of clinical sleep medicine*, 4(6), 563 - 571.

Cai, L., Xu, L., Wei, L. & Chen, W. (2017). Relationship of mean platelet volume to mdd: a retrospective study. *Shanghai archives of psychiatry*, 29(1), 21 - 29.

- Cao, Y., Zhen, S., Taylor, A. W., Appleton, S., Atlantis, E. & Shi, Z. (2018). Magnesium intake and sleep disorder symptoms: findings from the Jiangsu Nutrition Study of Chinese adults at five-year follow-up. *Nutrients*, 10, 1354.
- Chew, H. S. & Yeak, S. (2010). Quality of life in patients with untreated age-related hearing loss. *The Journal of laryngology and otology*, 124, 835 - 841.
- Chia, E. M., Wang, J. J., Rochtchina, E., Cumming, R. R., Newall, P. & Mitchell, P. (2007). Hearing impairment and health-related quality of life: the Blue Mountains Hearing Study. *Ear and hearing*, 28, 187 - 195.
- Cieśla, K., Lewandowska, M. & Skarżyński, H. (2016). Health-related quality of life and mental distress in patients with partial deafness: preliminary findings. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 273, 767 - 776.
- Cima, R. F. F., Mazurek, B., Haider, H., Kikidis, D., Lapira, A., Noreña, A. & Hoare, D. J. (2019). A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. *HNO*, 67(1), 10 - 42.
- Coelho, C. B., Sanchez, T. G. & Tyler, R. S. (2007). Tinnitus in children and associated risk factors. *Progress in brain research*, 166, 179 - 191.
- Cosh, S., Carriere, I., Daien, V., Amieva, H., Tzourio, C., Delcourt, C., Helmer, C. & the SENSE-Cog Consortium (2018c). The relationship between hearing loss in older adults and depression over 12 years: findings from the Three-City prospective cohort Study. *International journal of geriatric psychiatry*, 33, 1654 - 1661.
- Cosh, S., Hanno, T. v., Helmer, C., Bertelsen, G., Delcourt, C., Schirmer, H. & the SENSE-Cog Group (2018b). The association amongst visual, hearing, and dual sensory loss with depression and anxiety over 6 years: the Tromsø Study. *International journal of geriatric psychiatry*, 33, 598 - 605.
- Cosh, S., Naël, V., Carrière, I., Daien, V., Amieva, H., Delcourt, C., Helmer, C. & the SENSE-Cog Consortium (2018a). Bidirectional associations of vision and hearing loss with anxiety: prospective findings from the Three-City Study. *Age and ageing*, 47, 582 - 589.
- Crönlein, T., Langguth, B., Geisler, P. & Hajak, G. (2007). Tinnitus and insomnia. *Progress in brain research*, 166, 227 - 233.

- Crönlein, T., Langguth, B., Pregler, M., Kreuzer, P. M., Wetter, T. C. & Schecklmann, M. (2016). Insomnia in patients with chronic tinnitus: cognitive and emotional distress as moderator variables. *Journal of psychosomatic research*, 83, 65 - 68.
- Dalton, D. S., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E. K., Klein, R., Wiley, T. L. & Nondahl, D. M. (2003). The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *The gerontologist*, 43(5), 661 - 668.
- D'Amelio, R., Archonti, C., Scholz, S., Falkai, P., Plinkert, P. K. & Delb, W. (2004). Akuter Tinnitus. Psychische Korrelate und Ausmaß der Belastung bei Patienten. *HNO*, 52, 599 - 603.
- Darko, D. F., Rose, J., Gillin, J. C., Golshan, S. & Baird, S. M. (1988). Neutrophilia and lymphopenia in major mood disorders. *Psychiatry research*, 25, 243 - 251.
- Degeest, S., Corthals, P., Dhooge, I. & Keppler, H. (2016). The impact of tinnitus characteristics and associated variables on tinnitus-related handicap. *The journal of laryngology and otology*, 130, 25 - 31.
- Demircan, F., Gözel, N., Kılınç, F., Ulu, R. & Atmaca, M. (2016). The impact of red blood cell distribution width and neutrophil/lymphocyte ratio on the diagnosis of major depressive disorder. *Neurology and therapy*, 5, 27 - 33.
- Dietrich, S. (2004). Earliest historic reference of 'tinnitus' is controversial. *The journal of laryngology and otology*, 118, 487 - 488.
- Drakatos, P., Ghiassi, R., Jarrold, I., Harris, J., Abidi, A., Douiri, A., Hart, N., Kosky, C., Williams, A. J., Partridge, M. R. & Steier, J. (2015). The use of an online pictorial Epworth Sleepiness Scale in the assessment of age and gender specific differences in excessive daytime sleepiness. *Journal of thoracic disease*, 7(5), 897 - 902.
- Düzenli, U., Bozan, N., Aslan, M., Özkan, H., Turan, M. & Kiroğlu, A. F. (2018). A retrospective analysis of haematologic parameters in patients with bilateral tinnitus. *Eastern journal of medicine*, 23(4), 264 - 268.
- Ellert, U. & Kurth, B. M. (2013). Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 56, 643 - 649.

Ellert, U., Lampert, T. & Ravens-Sieberer, U. (2005). Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF-8. Eine Normstichprobe für Deutschland. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 48, 1330 - 1337.

Ellins, E. A., Rees, D. A., Deanfield, J. E., Steptoe, A. & Halcox, J. P. (2017). Increased fibrinogen responses to psychophysiological stress predict future endothelial dysfunction implications for cardiovascular disease?. Brain, behavior, and immunity, 60, 233 - 239.

Etxeberria, I., Urdaneta, E. & Galdona, N. (2019). Factors associated with health-related quality of life (HRQoL): differential patterns depending on age. Quality of life research, 28, 2221 - 2231.

Fatani, A., Al-Rouqi, K., Al Towairky, J., Ahmed, A. E., Al-Jahdali, S., Ali, Y., Al-Shimemeri, A., Al-Harbi, A., Baharoon, S., Khan, M. & Al-Jahdali, H. (2015). Effect of age and gender in the prevalence of excessive daytime sleepiness among a sample of the Saudi population. Journal of epidemiology and global health, 5, 59 - 66.

Fliege, H., Rose, M., Arck, P., Levenstein, S. & Klapp, B. F. (2001). Validierung des „Perceived Stress Questionnaire“ (PSQ) an einer deutschen Stichprobe. Diagnostica, 47(3), 142 - 152.

Folmer, R. L. & Griest, S. E. (2000). Tinnitus and insomnia. American journal of otolaryngology, 21, 287 - 293.

Folmer, R. L. (2002). Long-term reductions in tinnitus severity. BMC ear, nose, and throat disorders, 2, 3.

Frank, W., Konta, B. & Seiler, G. (2006). Therapie des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache. GMS health technology assessment, 2, 17.

Fujii, K., Nagata, C., Nakamura, K., Kawachi, T., Takatsuka, N., Oba, S. & Shimizu, H. (2011). Prevalence of tinnitus in community-dwelling Japanese adults. Journal of epidemiology, 21(4), 299 - 304.

Gallus, S., Lugo, A., Garavello, W., Bosetti, C., Santoro, E., Colombo, P., Perin, P., Vecchia, C. L. & Langguth, B. (2015). Prevalence and determinants of tinnitus in the Italian adult population. Neuroepidemiology, 45, 12 - 19.

Garvin, P., Nilsson, E., Ernerudh, J. & Kristenson, M. (2016). The joint subclinical elevation of CRP and IL-6 is associated with lower health-related quality of life in comparison with no elevation or elevation of only one of the biomarkers. *Quality of life research*, 25, 213 - 221.

Geiser, F., Meier, C., Wegener, I., Imbierowicz, K., Conrad, R., Liedtke, R., Oldenburg, J. & Harbrecht, U. (2008). Association between anxiety and factors of coagulation and fibrinolysis. *Psychotherapy and psychosomatics*, 77, 377 - 383.

Georgiewa, P., Klapp, B. F., Fischer, F., Reissbauer, A., Juckel, G., Frommer, J. & Mazurek, B. (2006). An integrative model of developing tinnitus based on recent neurobiological findings. *Medical hypotheses*, 66, 592 - 600.

Goebel, G. & Hiller, W. (1994). Tinnitus-Fragebogen (TF). Standardinstrument zur Graduierung des Tinnitus-Schweregrades. Ergebnisse einer Multicenterstudie mit dem Tinnitus-Fragebogen (TF). *HNO*, 42, 166 - 172.

Goebel, G. & Hiller, W. (1998). Tinnitus-Fragebogen (TF). Ein Instrument zur Erfassung von Belastung und Schweregrad bei Tinnitus. Handanweisung. Hogrefe, Göttingen.

Goldman-Mellor, S., Brydon, L. & Steptoe, A. (2010). Psychological distress and circulating inflammatory markers in healthy young adults. *Psychological medicine*, 40, 2079 - 2087.

Golub, J. S., Brewster, K. K., Brickman, A. M., Ciarleglio, A. J., Kim, A. H., Luchsinger, J. A. & Rutherford, B. R. (2019). Association of audiometric age-related hearing loss with depressive symptoms among Hispanic individuals. *JAMA otolaryngology - head and neck surgery*, 145(2), 132 - 139.

Gomaa, M. A. M., Elmagd, M. H. A., Elbadry, M. M. & Kader, R. M. A. (2014). Depression, Anxiety and Stress Scale in patients with tinnitus and hearing loss. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 271, 2177 - 2184.

Gopinath, B., McMahon, C. M., Rochtchina, E., Karpa, M. J. & Mitchell, P. (2010). Incidence, persistence, and progression of tinnitus symptoms in older adults: the Blue Mountains Hearing Study. *Ear and hearing*, 31, 407 - 412.

- Goto, F., Saruta, J., Kanzaki, S., To, M., Tsutsumi, T., Tsukinoki, K. & Ogawa, K. (2012). Various levels of plasma brain-derived neurotrophic factor in patients with tinnitus. *Neuroscience letters*, 510, 73 - 77.
- Gül, I. G., Eryılmaz, G., Özten, E. & Sayar, G. H. (2014). Decreased mean platelet volume in panic disorder. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 10, 1665 - 1669.
- Haider, H. F., Ribeiro, S. F., Martins, C., Ribeiro, D., Trigueiros, N., Szczepek, A. J., Caria, H., Hoare, D. J., Paço, J. & Borrego, L. M. (2020). Tinnitus, hearing loss and inflammatory processes in an older Portuguese population. *International journal of audiology*, 59(5), 323 - 332.
- Hallam, R., Rachman, S. & Hinchcliffe, R. (1984). Psychological aspects of tinnitus. *Contributions to medical psychology*, 3, 31 - 53.
- Han, T. S., Jeong, J. E., Park, S. N. & Kim, J. J. (2019). Gender differences affecting psychiatric distress and tinnitus severity. *Clinical psychopharmacology and neuroscience*, 17(1), 113 - 120.
- Härter, M., Maurischat, C., Weske, G., Laszig, R. & Berger, M. (2004). Psychische Belastungen und Einschränkungen der Lebensqualität bei Patienten mit Tinnitus. *HNO*, 52, 125 - 131.
- Harvey, A. G. (2002). A cognitive model of insomnia. *Behaviour research and therapy*, 40, 869 - 893.
- Helvik, A. S., Jacobsen, G. & Hallberg, L. R. M. (2006). Psychological well-being of adults with acquired hearing impairment. *Disability and rehabilitation*, 28(9), 535 - 545.
- Henry, J. A., Dennis, K. C. & Schechter, M. A. (2005). General review of tinnitus: prevalence, mechanisms, effects, and management. *Journal of speech, language, and hearing research*, 48, 1204 - 1235.
- Herrmann, C. (1997). International experiences with the Hospital Anxiety and Depression Scale - a review of validation data and clinical results. *Journal of psychosomatic research*, 42(1), 17 - 41.
- Holmes, S. & Padgham, N. D. (2009). Review paper: more than ringing in the ears: a review of tinnitus and its psychosocial impact. *Journal of clinical nursing*, 18, 2927 - 2937.

- Iwagami, M., Kobayashi, Y., Tsukazaki, E., Watanabe, T., Sugiyama, T., Wada, T., Hara, A. & Tamiya, N. (2019). Associations between self-reported hearing loss and outdoor activity limitations, psychological distress and self-reported memory loss among older people: analysis of the 2016 Comprehensive Survey of Living Conditions in Japan. *Geriatrics and gerontology international*, 19, 747 - 754.
- Izuhara, K., Wada, K., Nakamura, K., Tamai, Y., Tsuji, M., Ito, Y. & Nagata, C. (2013). Association between tinnitus and sleep disorders in the general Japanese population. *Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 122(11), 701 - 706.
- Jastreboff, P. J. & Jastreboff, M. M. (2006). Tinnitus retraining therapy: a different view on tinnitus. *ORL*, 68, 23 - 30.
- Jastreboff, P. J. (1990). Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience research*, 8, 221 - 254.
- Jastreboff, P. J. (2007). Tinnitus retraining therapy. *Progress in brain research*, 166, 415 - 423.
- Jastreboff, P. J. (2015). 25 years of tinnitus retraining therapy. *HNO*, 63, 307 - 311.
- Jayakody, D. M. P., Friedland, P. L., Eikelboom, R. H., Martins, R. N. & Sohrabi, H. R. (2018). A novel study on association between untreated hearing loss and cognitive functions of older adults: baseline non-verbal cognitive assessment results. *Clinical otolaryngology*, 43, 182 - 191.
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14(6), 540 - 545.
- Johns, M. W. (1992). Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 15(4), 376 - 381.
- Kandeepan, S., Maudoux, A., Ribeiro de Paula, D., Zheng, J. Y., Cabay, J. E., Gómez, F., Chronik, B. A., Ridder, D., Vanneste, S. & Soddu, A. (2019). Tinnitus distress: a paradoxical attention to the sound?. *Journal of neurology*, 266, 2197 - 2207.
- Kemal, O., Müderris, T., Başar, F., Kutlar, G. & Gül, F. (2016). Prognostic value of mean platelet volume on tinnitus. *The Journal of laryngology and otology*, 130, 162 - 165.

- Kim, D. K., Park, S. N., Kim, H. M., Son, H. R., Kim, N. G., Park, K. H. & Yeo, S. W. (2011). Prevalence and significance of high-frequency hearing loss in subjectively normal-hearing patients with tinnitus. *Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 120(8), 523 - 528.
- Kim, H. J., Lee, H. J., An, S. Y., Sim, S., Park, B., Kim, S. W., Lee, J. S., Hong, S. K. & Choi, H. G. (2015). Analysis of the prevalence and associated risk factors of tinnitus in adults. *PLoS ONE*, 10(5), e0127578.
- Kim, K. M., Hwang, H. R., Kim, Y. J., Lee, J. G., Yi, Y. H., Tak, Y. J., Lee, S. H. & Chung, S. I. (2019). Association between serum-ferritin levels and sleep duration, stress, depression, and suicidal ideation in older Koreans: Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2012. *Korean journal of family medicine*, 40, 380 - 387.
- Kocalevent, R. D., Levenstein, S., Fliege, H., Schmid, G., Hinz, A., Brähler, E. & Klapp, B. F. (2007). Contribution to the construct validity of the Perceived Stress Questionnaire from a population-based survey. *Journal of psychosomatic research*, 63, 71 - 81.
- Kokacya, M. H., Copoglu, U. S., Kivrak, Y., Ari, M., Sahpolat, M. & Ulutas, K. T. (2015). Increased mean platelet volume in patients with panic disorder. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 11, 2629 - 2633.
- Kompis, M., Neuner, N. T., Hemmeler, W. & Häusler, R. (2004). Tinnitus. *Therapeutische Umschau*, 61(1), 15 - 20.
- Krog, N. H., Engdahl, B. & Tambs, K. (2010). The association between tinnitus and mental health in a general population sample: results from the HUNT Study. *Journal of psychosomatic research*, 69, 289 - 298.
- Langguth, B. (2015). Treatment of tinnitus. *Current opinion in otolaryngology and head and neck surgery*, 23, 361 - 368.
- Langguth, B., Kleinjung, T., Fischer, B., Hajak, G., Eichhammer, P. & Sand, P. G. (2007). Tinnitus severity, depression, and the big five personality traits. *Progress in brain research*, 166, 221 - 225.

- Langner, G., Wallhäusser-Franke, E. & Mahlke, C. (2010). Das Phantomgeräusch Tinnitus: Eine Störung in der zentralnervösen Informationsverarbeitung. *Zeitschrift für Audiologie*, 49(1), 8 - 21.
- Lasselin, J., Rehman, J. U., Åkerstedt, T., Lekander, M. & Axelsson, J. (2015). Effect of long-term sleep restriction and subsequent recovery sleep on the diurnal rhythms of white blood cell subpopulations. *Brain, behavior, and immunity*, 47, 93 - 99.
- Lenarz, T. (1998). Leitlinie Tinnitus der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie. *Laryngo-Rhino-Otologie*, 77, 531 - 535.
- Levenstein, S., Prantera, C., Varvo, V., Scribano, M. L., Berto, E., Luzi, C. & Andreoli, A. (1993). Development of the Perceived Stress Questionnaire: a new tool for psychosomatic research. *Journal of psychosomatic research*, 37(1), 19 - 32.
- Lin, P. Y., Huang, Y. C. & Hung, C. F. (2016). Shortened telomere length in patients with depression: a meta-analytic study. *Journal of psychiatric research*, 76, 84 - 93.
- Lockwood, A. H., Salvi, R. J. & Burkard, R. F. (2002). Tinnitus. *The New England journal of medicine*, 347(12), 904 - 910.
- Luca, G., Rubio, J. H., Andries, D., Tobback, N., Vollenweider, P., Waeber, G., Vidal, P. M., Preisig, M., Heinzer, R. & Tafti, M. (2015). Age and gender variations of sleep in subjects without sleep disorders. *Annals of medicine*, 47, 482 - 491.
- Maes, M., Bockstaele, D. R. V., Gastel, A. V., Song, C., Schotte, C., Neels, H., DeMeester, I., Scharpe, S. & Janca, A. (1999). The effects of psychological stress on leukocyte subset distribution in humans: evidence of immune activation. *Neuropsychobiology*, 39, 1 - 9.
- Mahboubi, H., Oliaei, S., Kiumehr, S., Dwabe, S. & Djalilian, H. R. (2013). The prevalence and characteristics of tinnitus in the youth population of the United States. *The laryngoscope*, 123, 2001 - 2008.
- Mansur, A. d. P., Rocha, M. A. B. S., Leyton, V., Takada, J. Y., Avakian, S. D., Santos, A. J., Novo, G. C., Nascimento, A. L., Muñoz, D. R. & Rohlf, W. J. C. (2015). Risk factors for cardiovascular disease, metabolic syndrome and sleepiness in truck drivers. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 105(6), 560 - 565.

- Marsland, A. L., Walsh, C., Lockwood, K. & John-Henderson, N. A. (2017). The effects of acute psychological stress on circulating and stimulated inflammatory markers: a systematic review and meta-analysis. *Brain, behavior, and immunity*, 64, 208 - 219.
- Martines, F., Bentivegna, D., Martines, E., Sciacca, V. & Martinciglio, G. (2010). Assessing audiological, pathophysiological and psychological variables in tinnitus patients with or without hearing loss. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 267, 1685 - 1693.
- Martinez, C., Wallenhorst, C., McFerran, D. & Hall, D. A. (2015). Incidence rates of clinically significant tinnitus: 10-year trend from a cohort study in England. *Ear and hearing*, 36, e69 - e75.
- Mathur, M. B., Epel, E., Kind, S., Desai, M., Parks, C. G., Sandler, D. P. & Khazeni, N. (2016). Perceived stress and telomere length: a systematic review, meta-analysis, and methodologic considerations for advancing the field. *Brain, behavior, and immunity*, 54, 158 - 169.
- Maurer, J., Schäfer, C., Maurer, O., & Kölbl, O. (2012). Angst und Depressivität bei Tumorpatienten im Verlauf der radioonkologischen Behandlung. *Strahlentherapie und Onkologie*, 188, 940 - 945.
- Maydych, V., Claus, M., Dychus, N., Ebel, M., Damaschke, J., Diestel, S., Wolf, O. T., Kleinsorge, T. & Watzl, C. (2017). Impact of chronic and acute academic stress on lymphocyte subsets and monocyte function. *PLoS ONE*, 12(11), e0188108.
- Mazurek, B., Georgiewa, P., Seydel, C., Haupt, H., Scherer, H., Klapp, B. F. & Reißhauer, A. (2005). Integrierte Tinnitusintensivbehandlung: Konzept und erste praktische Erfahrungen. *Gesundheitswesen*, 67, 485 - 491.
- Mazurek, B., Seydel, C., Haupt, H., Szczepek, A., Klapp, B. F. & Schrom, T. (2009). Integrierte Tinnitusintensivbehandlung: Verringerung der tinnitusbedingten Belastung während einer 1-Jahres-Katamnese. *Gesundheitswesen*, 71, 35 - 40.
- Mazurek, B., Szczepek, A. J. & Brüggemann, P. (2017). Tinnitus – Klinik und Therapie. *Laryngo-Rhino-Otologie*, 96, 47 - 59.

- McCormack, A., Edmondson-Jones, M., Somerset, S. & Hall, D. (2016). A systematic review of the reporting of tinnitus prevalence and severity. *Hearing research*, 337, 70 - 79.
- McFerran, D. J. & Phillips, J. S. (2007). Tinnitus. *The journal of laryngology and otology*, 121, 201 - 208.
- McKenna, L., Handscomb, L., Hoare, D. J. & Hall, D. A. (2014). A scientific cognitive-behavioral model of tinnitus: novel conceptualizations of tinnitus distress. *Frontiers in neurology*, 5, 196.
- Michikawa, T., Nishiwaki, Y., Kikuchi, Y., Saito, H., Mizutari, K., Okamoto, M. & Takebayashi, T. (2010). Prevalence and factors associated with tinnitus: a community-based study of Japanese elders. *Journal of epidemiology*, 20(4), 271 - 276.
- Miguel, G. S., Yaremchuk, K., Roth, T. & Peterson, E. (2014). The effect of insomnia on tinnitus. *Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 123(10), 696 - 700.
- Møller, A. R. (2007). Tinnitus: presence and future. *Progress in brain research*, 166, 3 - 16.
- Nachtegaal, J., Smit, J. H., Smits, C., Bezemer, P. D., Beek, J. H. M. v., Festen, J. M. & Kramer, S. E. (2009). The association between hearing status and psychosocial health before the age of 70 years: results from an internet-based national survey on hearing. *Ear and hearing*, 30, 302 - 312.
- Negrila-Mezei, A., Enache, R. & Sarafoleanu, C. (2011). Tinnitus in elderly population - clinic correlations and impact upon QoL. *Journal of medicine and life*, 4(4), 412 - 416.
- Niemensivu, R., Manchaiah, V., Roine, R. P., Kentala, E. & Sintonen, H. (2015). Health-related quality of life in adults with hearing impairment before and after hearing-aid rehabilitation in Finland. *International journal of audiology*, 54, 967 - 975.
- Nondahl, D. M., Cruickshanks, K. J., Huang, G. H., Klein, B. E. K., Klein, R., Nieto, F. J. & Tweed, T. S. (2011). Tinnitus and its risk factors in the Beaver Dam Offspring Study. *International journal of audiology*, 50(5), 313 - 320.
- Nondahl, D. M., Cruickshanks, K. J., Wiley, T. L., Klein, B. E. K., Klein, R., Chappell, R. & Tweed, T. S. (2010). The 10-year incidence of tinnitus among older adults. *International journal of audiology*, 49(8), 580 - 585.

- Noroozian, M., Jafari, Z., Shahmiri, E., Omidvar, S., Zendeabad, A., Amini, N., Radmehr, M., Bagherian, M. & Yoonessi, A. (2017). Effect of age, gender and hearing loss on the degree of discomfort due to tinnitus. *Basic and clinical neuroscience*, 8(6), 435 - 442.
- Oiticica, J. & Bittar, R. S. M. (2015). Tinnitus prevalence in the city of São Paulo. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 81(2), 167 - 176.
- Olderog, M., Langenbach, M., Michel, O., Brusis, T. & Köhle, K. (2004). Prädiktoren und Mechanismen der ausbleibenden Tinnitus-Toleranzentwicklung - eine Längsschnittstudie. *Laryngo-Rhino-Otologie*, 83, 5 - 13.
- Ozbay, I., Kahraman, C., Balikci, H. H., Kucur, C., Kahraman, N. K., Ozkaya, D. P. & Oghan, F. (2015). Neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with severe tinnitus: prospective, controlled clinical study. *The journal of laryngology and otology*, 129, 544 - 547.
- Park, B., Choi, H. G., Lee, H. J., An, S. Y., Kim, S. W., Lee, J. S., Hong, S. K. & Kim, H. J. (2014a). Analysis of the prevalence of and risk factors for tinnitus in a young population. *Otology and neurotology*, 35, 1218 - 1222.
- Park, E., Kim, H., Choi, I. H., Han, H. M., Han, K., Jung, H. H. & Im, G. J. (2020). Psychiatric distress as a common risk factor for tinnitus and joint pain: a national population-based survey. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 13(3), 234 - 240.
- Park, K. H., Lee, S. H., Koo, J. W., Park, H. Y., Lee, K. Y., Choi, Y. S., Oh, K. W., Lee, A., Yang, J. E., Woo, S. Y., Kim, S. W. & Cho, Y. S. (2014b). Prevalence and associated factors of tinnitus: data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2011. *Journal of epidemiology*, 24(5), 417 - 426.
- Park, R. J. & Moon, J. D. (2014). Prevalence and risk factors of tinnitus: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2011, a cross-sectional study. *Clinical otolaryngology*, 39, 89 - 94.
- Pawelczyk, M., Rajkowska, E., Kotyło, P., Dudarewicz, A., Camp, G. V. & Śliwińska-Kowalska, M. (2012). Analysis of inner ear potassium recycling genes as potential factors associated with tinnitus. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 25(4), 356 - 364.

- Phillips, J. S. & McFerran, D. (2010). Tinnitus Retraining Therapy (TRT) for tinnitus. *Cochrane database of systematic reviews*, 3, CD007330.
- Pinto, P. C. L., Sanchez, T. G. & Tomita, S. (2010). The impact of gender, age and hearing loss on tinnitus severity. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 76(1), 18 - 24.
- Ridout, K. K., Ridout, S. J., Price, L. H., Sen, S. & Tyrka, A. R. (2016). Depression and telomere length: a meta-analysis. *Journal of affective disorders*, 191, 237 - 247.
- Rigas, A. S., Pedersen, O. B., Sørensen, C. J., Sørensen, E., Kotzé, S. R., Petersen, M. S., Thørner, L. W., Hjalgrim, H., Erikstrup, C. & Ullum, H. (2015). No association between iron status and self-reported health-related quality of life in 16,375 Danish blood donors: results from the Danish Blood Donor Study. *Transfusion*, 55, 1752 - 1756.
- Rius-Ottenheim, N., Houben, J. M. J., Kromhout, D., Kafatos, A., Mast, R. C. v. d., Zitman, F. G., Geleijnse, J. M., Hageman, G. J. & Giltay, E. J. (2012). Telomere length and mental well-being in elderly men from the Netherlands and Greece. *Behavior genetics*, 42, 278 - 286.
- Sanchez, L. & Stephens, D. (1997). A tinnitus problem questionnaire in a clinic population. *Ear and hearing*, 18, 210 - 217.
- Sarikaya, Y., Bayraktar, C., Karataş, M., Doğan, S., Olt, S., Kaskalan, E. & Türkbeyler, İ. H. (2016). Increased mean platelet volume in patients with idiopathic subjective tinnitus. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 273, 3533 - 3536.
- Schecklmann, M., Pregler, M., Kreuzer, P. M., Poepl, T. B., Lehner, A., Crönlein, T., Wetter, T. C., Frank, E., Landgrebe, M. & Langguth, B. (2015). Psychophysiological associations between chronic tinnitus and sleep: a cross validation of tinnitus and insomnia questionnaires. *BioMed research international*, 2015, 461090.
- Schecklmann, M., Vielsmeier, V., Steffens, T., Landgrebe, M., Langguth, B. & Kleinjung, T. (2012). Relationship between audiometric slope and tinnitus pitch in tinnitus patients: insights into the mechanisms of tinnitus generation. *PLoS ONE*, 7(4), e34878.
- Schutte, N. S. & Malouff, J. M. (2015). The association between depression and leukocyte telomere length: a meta-analysis. *Depression and anxiety*, 32, 229 - 238.
- Schutte, N. S. & Malouff, J. M. (2016). The relationship between perceived stress and telomere length: a meta-analysis. *Stress and health*, 32, 313 - 319.

- Sewpaul, R., Naudé, P. J. W., Stein, D. J. & Labadarios, D. (2019). Psychological distress and C-reactive protein in a South African national survey. *Acta neuropsychiatrica*, 31, 270 - 275.
- Seydel, C., Haupt, H., Olze, H., Szczepek, A. J. & Mazurek, B. (2013). Gender and chronic tinnitus: differences in tinnitus-related distress depend on age and duration of tinnitus. *Ear and hearing*, 34, 661 - 672.
- Seydel, C., Haupt, H., Szczepek, A. J., Hartmann, A., Rose, M. & Mazurek, B. (2015). Three years later: report on the state of well-being of patients with chronic tinnitus who underwent modified tinnitus retraining therapy. *Audiology and neurotology*, 20, 26 - 38.
- Seydel, C., Haupt, H., Szczepek, A. J., Klapp, B. F. & Mazurek, B. (2010). Long-term improvement in tinnitus after modified tinnitus retraining therapy enhanced by a variety of psychological approaches. *Audiology and neurotology*, 15, 69 - 80.
- Shafiee, M., Tayefi, M., Hassanian, S. M., Ghaneifar, Z., Parizadeh, M. R., Avan, A., Rahmani, F., Khorasanchi, Z., Azarpajouh, M. R., Safarian, H., Moohebbati, M., Heidari-Bakavoli, A., Esmaeili, H., Nematy, M., Safarian, M., Ebrahimi, M., Ferns, G. A., Mokhber, N. & Ghayour-Mobarhan, M. (2017). Depression and anxiety symptoms are associated with white blood cell count and red cell distribution width: a sex-stratified analysis in a population-based study. *Psychoneuroendocrinology*, 84, 101 - 108.
- Shargorodsky, J., Curhan, G. C. & Farwell, W. R. (2010). Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *The American journal of medicine*, 123, 711 - 718.
- Shariatpanaahi, M. V., Shariatpanaahi, Z. V., Moshtaaghi, M., Shahbaazi, S. H. & Abadi, A. (2007). The relationship between depression and serum ferritin level. *European journal of clinical nutrition*, 61, 532 - 535.
- Sharp, T. J. (2001). Chronic pain: a reformulation of the cognitive-behavioural model. *Behaviour research and therapy*, 39, 787 - 800.
- Shim, H. J., Kim, S. K., Park, C. H., Lee, S. H., Yoon, S. W., Ki, A R., Chung, D. H. & Yeo, S. G. (2009). Hearing abilities at ultra-high frequency in patients with tinnitus. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 2(4), 169 - 174.

Shimanoë, C., Hara, M., Nishida, Y., Nanri, H., Otsuka, Y., Horita, M., Yasukata, J., Miyoshi, N., Yamada, Y., Higaki, Y. & Tanaka, K. (2018). Coping strategy and social support modify the association between perceived stress and C-reactive protein: a longitudinal study of healthy men and women. *Stress*, 21(3), 237 - 246.

Shimanoë, C., Otsuka, Y., Hara, M., Nanri, H., Nishida, Y., Nakamura, K., Higaki, Y., Imaizumi, T., Taguchi, N., Sakamoto, T., Horita, M., Shinchi, K. & Tanaka, K. (2014). Gender-specific associations of perceived stress and coping strategies with C-reactive protein in middle-aged and older men and women. *International journal of behavioral medicine*, 21, 821 - 832.

Sindhusake, D., Golding, M., Newall, P., Rubin, G., Jakobsen, K. & Mitchell, P. (2003). Risk factors for tinnitus in a population of older adults: the Blue Mountains Hearing Study. *Ear and hearing*, 24, 501 - 507.

Sogebi, O. A. (2013). Characterization of tinnitus in Nigeria. *Auris nasus larynx*, 40, 356 - 360.

Steptoe, A., Demakakos, P., Oliveira, C. d. & Wardle, J. (2012). Distinctive biological correlates of positive psychological well-being in older men and women. *Psychosomatic medicine*, 74, 501 - 508.

Stewart, R. & Hirani, V. (2012). Relationship between depressive symptoms, anemia, and iron status in older residents from a national survey population. *Psychosomatic medicine*, 74, 208 - 213.

Stobik, C., Weber, R. K., Münte, T. F. & Frommer, J. (2003). Psychosomatische Belastungsfaktoren bei kompensiertem und dekompenziertem Tinnitus. *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*, 53, 344 - 352.

Strumila, R., Lengvenytė, A., Vainutienė, V. & Lesinskas, E. (2017). The role of questioning environment, personality traits, depressive and anxiety symptoms in tinnitus severity perception. *Psychiatric quarterly*, 88, 865 - 877.

Su, Q., Gu, Y., Yu, B., Yu, F., He, H., Zhang, Q., Meng, G., Wu, H., Du, H., Liu, L., Shi, H., Xia, Y., Guo, X., Liu, X., Li, C., Bao, X., Liu, F., Fang, L., Yang, H., Sun, S., Wang, X., Zhou, M., Jia, Q., Zhao, H., Song, K. & Niu, K. (2016). Association between serum ferritin concentrations and depressive symptoms among Chinese adults: a population

study from the Tianjin Chronic Low-Grade Systemic Inflammation and Health (TCLSIHealth) Cohort Study. PLoS ONE, 11(9), e0162682.

Szczepek, A. J., Haupt, H., Klapp, B. F., Olze, H. & Mazurek, B. (2014). Biological correlates of tinnitus-related distress: an exploratory study. *Hearing research*, 318, 23 - 30.

Ukaegbe, O. C., Orji, F. T., Ezeanolue, B. C., Akpoh, J. O., & Okorafor, I. A. (2017). Tinnitus and its Effect on the quality of life of sufferers: a Nigerian cohort study. *Otolaryngology - head and neck surgery*, 157(4), 690 - 695.

Ulusoy, B., Bozdemir, K., Akyol, M., Miş, H. I., Kutluhan, A. & Korkmaz, M. H. (2018). Investigation of neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio and mean platelet volume in patients with tinnitus. *The journal of laryngology and otology*, 132, 129 - 132.

Uluyol, S., Kılıçaslan, S. & Yağız, Ö. (2016). Relationship between serum magnesium level and subjective tinnitus. *The Turkish journal of ear, nose, and throat*, 26(4), 225 - 227.

Wallhäusser-Franke, E., Repik, I., Delb, W., Glauner, A. & Hörmann, K. (2015). Langzeit-Entwicklung von akutem Tinnitus. *Laryngo-Rhino-Otologie*, 94, 759 - 769.

Wallhäusser-Franke, E., Schredl, M. & Delb, W. (2013). Tinnitus and insomnia: is hyperarousal the common denominator?. *Sleep medicine reviews*, 17, 65 - 74.

Ward, J., Vella, C., Hoare, D. J. & Hall, D. A. (2015). Subtyping somatic tinnitus: a cross-sectional UK cohort study of demographic, clinical and audiological characteristics. PLoS ONE, 10(5), e0126254.

Weisz, N., Wienbruch, C., Dohrmann, K. & Elbert, T. (2005). Neuromagnetic indicators of auditory cortical reorganization of tinnitus. *Brain*, 128, 2722 - 2731.

Xiong, H., Yang, H., Liang, M., Ou, Y., Huang, X., Cai, Y., Lai, L., Pang, J. & Zheng, Y. (2016). Plasma brain-derived neurotrophic factor levels are increased in patients with tinnitus and correlated with therapeutic effects. *Neuroscience letters*, 622, 15 - 18.

Xu, Y., Yao, J., Zhang, Z. & Wang, W. (2016). Association between sleep quality and psychiatric disorders in patients with subjective tinnitus in China. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 273, 3063 - 3072.

You, H. J., Cho, S. E., Kang, S. G., Cho, S. J. & Na, K. S. (2019). Decreased serum magnesium levels in depression: a systematic review and meta-analysis. *Nordic journal of psychiatry*, 72(7), 534 - 541.

Yüksel, F. & Karataş, D. (2016). Can platelet indices be new biomarkers for subjective tinnitus?. *The journal of craniofacial surgery*, 27(5), e420 - e424.

Zahnert, T. (2011). Differenzialdiagnose der Schwerhörigkeit. *Deutsches Ärzteblatt International*, 108(25), 433 - 444.

Zenner, H. P. & Zalaman, I. M. (2004). Cognitive tinnitus sensitization: behavioral and neurophysiological aspects of tinnitus centralization. *Acta oto-laryngologica*, 124, 436 - 439.

Zenner, H. P., Pfister, M. & Birbaumer, N. (2006). Tinnitus sensitization: sensory and psychophysiological aspects of a new pathway of acquired centralization of chronic tinnitus. *Otology and neurotology*, 27, 1054 - 1063.

Zigmond, A. S. & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361 - 370.

Zirke, N., Goebel, G. & Mazurek, B. (2010). Tinnitus und psychische Komorbiditäten. *HNO*, 58, 726 - 732.

Zirke, N., Seydel, C., Arsoy, D., Klapp, B. F., Haupt, H., Szczepek, A. J., Olze, H., Goebel, G. & Mazurek, B. (2013). Analysis of mental disorders in tinnitus patients performed with Composite International Diagnostic Interview. *Quality of life research*, 22, 2095 - 2104.

## 8 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Sven Klasing, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Biomarkerveränderungen bei Tinnituspatienten“ / „Biomarker changes in tinnitus patients“ 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](http://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.“

26.04.2021

## **9 Lebenslauf**

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



## 10 Danksagung

Mein herzlichster Dank gilt Frau Prof. Dr. med. Birgit Mazurek für die Überlassung dieses interessanten Dissertationsthemas. Ich danke ihr insbesondere für ihre Geduld sowie die ausgezeichnete Betreuung und Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ich danke ganz besonders Frau Dr. phil. Dipl.-Psych. Petra Brüggemann für die hervorragende Mitbetreuung und die ständige Hilfsbereitschaft. Ich danke ihr für die zahlreichen Anregungen und ihre Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. med. Michael Walter für die angenehme Zusammenarbeit, für die Erhebung und Bereitstellung der Leukozyten-Telomerlängen und für die Hilfsbereitschaft bei sämtlichen labormedizinischen Fragen.

Ich danke Frau Astrid Bohne für ihre Hilfsbereitschaft und dafür, dass sie immer ein offenes Ohr für mich hatte.

Des Weiteren gilt mein Dank den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Tinnituszentrums für die gute Zusammenarbeit und die Unterstützung beim Management der Patientenakten.

Ich danke meiner Familie für die liebevolle Unterstützung und Begleitung während des Studiums und der Promotion.

Ich bedanke mich außerdem bei den Patienten für die Teilnahme an der Studie und die Überlassung ihrer Daten zu Studienzwecken.