

Stressreduktion durch HRV-Biofeedback, achtsamkeitsbasierte Intervention und achtsamkeitsbasiertes HRV-Biofeedback unter Berücksichtigung individueller Stressmuster im Vergleich

Dissertation

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von
Dipl. Psych. Amelie Edith Brinkmann
aus Waiblingen

Tübingen
2019

Gedruckt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Eberhard Karls Universität Tübingen.

Tag der mündlichen Qualifikation:

04.07.2019

Dekan:

Prof. Dr. Wolfgang Rosenstiel

1. Berichterstatter:

Prof. Dr. Martin Hautzinger

2. Berichterstatter:

Prof. em. Dr. Kurt-Hermann Stapf

Danksagung

Ich möchte mich bei all jenen bedanken, die mich während meiner Dissertationsphase unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt

...meinen Betreuern **Prof. Dr. Martin Hautzinger** und **Prof. em. Dr. Kurt-Hermann Stapf**, die mir stets mit wertvollen Ratschlägen zur Seite standen und mich motiviert haben. Herzlichen Dank für die gute Betreuung!

...**Dr. Jan Vagedes**, Leiter des ARCIM Institutes und Mitarbeiter der Eberhard Karls Universität Tübingen, der diese Studie überhaupt erst ermöglicht hat und mit seiner Begeisterung für die Wissenschaft sehr wertvoll für diese Arbeit war. Vielen Dank für die gute Supervision, insbesondere in medizinischen Fragestellungen!

...**Inna Khazan, Ph.D.**, einer wunderbaren Kooperationspartnerin, die mit ihrer Idee maßgeblich an der Grundidee der Studie beteiligt war und die die Achtsamkeit aus den USA mitgebracht hat.

...**Sophia Press**, die mich im Rahmen ihrer Masterarbeit sehr gut unterstützt hat. Danke dir und

...unserer Praktikantin, **Katja Sailer**, für die gute Teamarbeit und die schöne Arbeitsatmosphäre sowie euren unermüdlichen Einsatz in der Interventionsphase!

...**Dr. Katrin Vagedes** aus dem ARCIM Institute für die Unterstützung bei den Übersetzungen aus dem Englischen.

...**Eduard Helmert** aus dem ARCIM Institute für die technische Hilfestellung.

...generell meinen **Kolleginnen und Kollegen** des ARCIM Institutes, ohne die die Arbeit nicht halb so schön gewesen wäre.

...den **Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Staatstheater Stuttgart**, die an der Studie mitgewirkt haben. Insbesondere möchte ich **Herrn Egerer und Frau Lutz** für ihre offene und herzliche Art danken.

...**Arne**, der immer an meiner Seite ist. Vielen Dank für deine unendlich hilfsbereite und liebevolle Unterstützung. Wir sind ein gutes Team!

...meiner Familie: Meiner **Mutter**, die mich immer bedingungslos inhaltlich wie emotional unterstützt. Meiner **Schwester**, die trotz der Entfernung und eigener Projekte nie zögert, einzuspringen. Zuletzt möchte ich insbesondere meinem **Vater** danken, der mich für die Psychologie begeistert hat und mir ein großes Vorbild ist. Vielen Dank für die Inspiration!

Vorbemerkung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit das generische Maskulinum verwendet. Dieses ist geschlechtsunabhängig zu verstehen und bezieht sich ausdrücklich auf beide Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	X
Abstract	1
1 Einleitung	4
2 Theoretischer Hintergrund	6
2.1 Stress und seine Bedeutung für Gesundheit und Krankheit	6
2.1.1 Definition des Stressbegriffs	6
2.1.2 Erscheinungsbild und Formen von Stress	7
2.1.3 Theoretische Konzepte zum Zusammenhang von Arbeit und Stress	9
2.1.4 Die Psychobiologie der Stressreaktion	14
2.1.5 Psychophysiologische Biomarker für arbeitsbezogenen Stress	17
2.1.6 Persönlichkeitsunterschiede in der Bewältigung von Arbeitsbelastung	24
2.2 Stress im betrieblichen Rahmen	33
2.2.1 Psychische Belastungen am Arbeitsplatz und ihre Folgen	34
2.2.2 Der Betrieb als gesundheitsförderndes Umfeld	36
2.3 Stressbewältigung im Kontext Arbeit	41
2.3.1 Arbeitsplatzbezogene Interventionen zur Stressbewältigung und deren Effektivität	41
2.3.2 Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)	44

Inhaltsverzeichnis

2.3.3	Achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI).....	48
2.3.4	Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)..	53
2.4	Fragestellung und Hypothesen	58
2.4.1	Integration der Befunde und Ableitung der Forschungsfrage	59
2.4.2	Hypothesen	61
3	Methoden	64
3.1	Studiendesign	64
3.2	Stichprobe	66
3.2.1	Fallzahlschätzung	66
3.2.2	Rekrutierung.....	67
3.2.3	Einschluss in die Studie und Randomisierung	67
3.2.4	Stichprobenbeschreibung.....	68
3.3	Instrumente	73
3.3.1	Psychologische Fragebögen	73
3.3.2	Probandeninterviews.....	79
3.3.3	Psychophysiologische Untersuchungsmaße.....	79
3.3.4	Das HRV-Biofeedbackgerät Qiu	83
3.4	Ablauf der Messtermine	84
3.5	Die Interventionen	87
3.5.1	Intervention Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb).....	88
3.5.2	Achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI).....	89

3.5.3	Intervention	Achtsamkeitsbasiertes	Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)	90
3.6	Statistische Datenanalyse			91
4	Ergebnisse			95
4.1	Vergleich der Effektivität von Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb) und achtsamkeitsbasierter Intervention (MBI; Hypothese 1)			95
4.2	Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; Hypothese 2).....			108
4.2.1	Wirksamkeit der Intervention MBB zur Stressreduktion (Hypothese 2a))			108
4.2.2	Vergleich der Effektivität der drei Interventionen HRV-Bfb, MBI und MBB zur Stressreduktion (Hypothese 2b))			114
4.3	Stressmuster (Hypothese 3).....			124
4.4	Post-hoc-Analysen: Wer profitiert, wer nicht?			130
5	Diskussion.....			138
5.1	Zusammenfassung der Befunde			138
5.2	Diskussion der Befunde vor dem Hintergrund der aufgestellten Hypothesen			139
5.2.1	Vergleich der Effektivität von Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb) und achtsamkeitsbasierter Intervention (MBI; Hypothese 1).....			140
5.2.2	Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; Hypothese 2).....			154
5.2.3	Die Effektivität der Interventionen für die Subgruppe <i>Stresstyp B</i> .			162
5.2.4	Die Hürden einer Feldstudie.....			164

Inhaltsverzeichnis

5.2.5	Limitationen der Arbeit und Implikationen für künftige Forschung .	165
5.2.6	Stärken der Arbeit	168
5.2.7	Fazit und Ausblick	169
Literatur	.....	173
Anhang	.....	186

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Kurz- und langfristige Stressfolgen auf den verschiedenen Ebenen	8
Tabelle 2 Dreidimensionale Aufteilung von Stress nach Bodenmann und Gmelch (2009).....	9
Tabelle 3 Verwendete Parameter der Herzratenvariabilität (HRV).....	20
Tabelle 4 Stress-Typologie im Zusammenhang mit der Arbeit nach dem AVEM (Schaarschmidt & Fischer, 2009).....	29
Tabelle 5 Prozentangaben (Häufigkeiten) und Teststatistiken der demographischen Baseline-Daten der drei Gruppen	71
Tabelle 6 Mittelwerte (<i>SD</i>) aller Parameter für die drei Gruppen für die Messzeitpunkte T0 bis T2.....	101
Tabelle 7 Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zur Überprüfung von Innergruppeneffekten und Unterschieden zwischen den Gruppen zu den verschiedenen Messzeitpunkten für alle Parameter	106
Tabelle 8 Mittelwerte (<i>SD</i>) aller Parameter für die Messzeitpunkte T0 bis T3 für die Intervention achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; n = 19)	110
Tabelle 9 Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zur Überprüfung auf Innergruppeneffekte für die Gruppe achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; n = 19) für alle Parameter.....	112
Tabelle 10 Effektstärken mit zugehörigen 95% Konfidenzintervallen für die Vergleiche prä-post Intervention für die Gruppen HRV-Bfb, MBI, WLC und MBB sowie für die Vergleiche prä-Follow-up Intervention für die Gruppen HRV-Bfb, MBI und WLC	117
Tabelle 11 Mittelwerte (<i>SD</i>) und Effektstärken mit zugehörigen 95% Konfidenzintervallen für den Vergleich prä-post Intervention für die Teilstichprobe Stresstyp B	127

Tabellenverzeichnis

Tabelle 12 Ergebnisse der Moderatoranalysen für die Moderatoren Baseline-Stress und Baseline-Achtsamkeit 133

Tabelle 13 Zusammenfassung der Befunde der quantitativen Daten je Hypothese 171

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1.</i> Die zwei dominanten Reaktionswege auf Stress: die Sympathikus-Nebennierenmarkachse und die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (auch HHNA-Achse).	15
<i>Abbildung 2.</i> EKG-Kurve eines gesunden Menschen mit unterschiedlichen Abständen zwischen den einzelnen Herzschlägen.	18
<i>Abbildung 3.</i> Mechanismus des Herzratenvariabilitäts-Biofeedbacks (skizziert nach Sutarto et al., 2010).	46
<i>Abbildung 4.</i> Modell der Wirkmechanismen achtsamkeitsbasierter Interventionen am Arbeitsplatz auf Stressreduktion (skizziert nach Hugh-Jones et al., 2018).	53
<i>Abbildung 5.</i> Der Beitrag der einzelnen Komponenten zum achtsamkeitsbasierten Herzratenvariabilitäts-Biofeedback.	56
<i>Abbildung 6.</i> Schematischer Studienaufbau.	65
<i>Abbildung 7.</i> Resultat der Ermittlung der Stichprobengröße mit G*Power für die 3x3 Within-Between-Subjects-ANOVA mit Messwiederholung (Faul et al., 2007).	66
<i>Abbildung 8.</i> Probandenfluss.	69
<i>Abbildung 9.</i> Screenshot einer RSA-Messung mit dem HRV-Scanner.	81
<i>Abbildung 10.</i> Screenshot einer Herzfrequenzmessung im HRV-Scanner, die auf eine eingeschränkte Herzratenvariabilität schließen lässt.	82
<i>Abbildung 11.</i> Das Biofeedbackgerät Qiu	84
<i>Abbildung 12.</i> Befestigung der EKG-Elektroden zur Messung der Herzratenvariabilität.	86
<i>Abbildung 13.</i> Verteilung des im Interview zur Post-Messung subjektiv eingeschätzten Erfolgs in der Studienteilnahme, dargestellt anhand von Boxplots.	96

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 14.</i> Verteilung des im Interview zur Follow-up-Messung subjektiv eingeschätzten Erfolgs in der Studienteilnahme, dargestellt anhand von Boxplots. .	97
<i>Abbildung 15.</i> Verteilung der Interview-Antworten nach dem subjektiv eingeschätzten Nutzen der Intervention zur Stressreduktion zur Post-Messung, dargestellt anhand von Boxplots.....	97
<i>Abbildung 16.</i> Verteilung der Interview-Antworten nach dem subjektiv eingeschätzten Nutzen der Intervention zur Stressreduktion zur Follow-up-Messung, dargestellt anhand von Boxplots.	98
<i>Abbildung 17.</i> Veränderung des mittleren negativen Copings (Skala Negativstrategien (=NEG) des SVF 120) über die drei Messzeitpunkte T0 (Baseline), T1 (post Intervention) und T2 (Follow-up-Messung).	100
<i>Abbildung 18.</i> Veränderung des mittleren Selbstmitgefühls (Deutsche Kurzfassung der Self-Compassion Scale SCS-D) über die vier Messzeitpunkte T0 (Baseline HRV-Bfb und MBI), T1 (post Intervention HRV-Bfb und MBI), T2 (Follow-up-Messung HRV-Bfb und MBI; Baseline MBB) und T3 (post Intervention MBB).	113
<i>Abbildung 19.</i> Verteilung des im Interview nach der jeweiligen Intervention (T1 für HRV-Bfb und MBI; T3 für MBB) subjektiv eingeschätzten Erfolgs in der Studienteilnahme, dargestellt anhand von Boxplots.....	115
<i>Abbildung 20.</i> Verteilung der Interview-Antworten nach dem subjektiv eingeschätzten Nutzen der Intervention zur Stressreduktion zur Post-Messung (T1 für HRV-Bfb und MBI; T3 für MBB), dargestellt anhand von Boxplots.	115
<i>Abbildung 21.</i> Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Selbstmitgefühl.	119
<i>Abbildung 22.</i> Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Cortisol.	120
<i>Abbildung 23.</i> Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter depressive Symptomatik.	121

- Abbildung 24.* Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation. 122
- Abbildung 25.* Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Achtsamkeit. 123
- Abbildung 26.* Simple-Slopes des Moderators Baseline-Stress für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung in den Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation (Modul E des HEALTH-49) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T1 (post Intervention)..... 132
- Abbildung 27.* Simple Slopes des Moderators Baseline-Achtsamkeit für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung im negativen Coping (Skala *Negativstrategien* (= *NEG*) des Stressverarbeitungsfragebogens SVF 120) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T1 (post Intervention). 135
- Abbildung 28.* Simple Slopes des Moderators Baseline-Achtsamkeit für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung im negativen Coping (Skala *Negativstrategien* (= *NEG*) des Stressverarbeitungsfragebogens SVF 120) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T2 (Follow-up Intervention)..... 135
- Abbildung 29.* Simple Slopes des Moderators Baseline-Achtsamkeit für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung im Selbstmitgefühl (Deutsche Kurzfassung der Self-Compassion Scale SCS-D) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T1 (post Intervention)..... 136

Abkürzungsverzeichnis

AAPB	Association for Applied Psychophysiology & Biofeedback
ABL	SVF-120-Skala Ablenkung
ACT	Acceptance and Commitment Therapy
ACTH	adrenokortikotropes Hormon
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS)
AGG	SVF-120-Skala Aggression
ANOVA	Analysis of Variance; Varianzanalyse
ANS	peripheres vegetatives (autonomes) Nervensystem
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
AVEM	Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster
BAG	SVF-120-Skala Bagatellisierung
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BDI-II	Beck-Depressionsinventar
BetrVG	Betriebsverfassungsgesetz
BGF	Betriebliche Gesundheitsförderung
BGM	Betriebliches Gesundheitsmanagement
CAR	Cortisol Aufwachreaktion
CRH	Corticotropin-Releasing-Hormon
EKG	Elektrokardiogramm
ENTSP	SVF-120-Skala Entspannung
ENWHP	European Network for Workplace Health Promotion
ERDR	TICS-Skala Erfolgsdruck
ERS	SVF-120-Skala Ersatzbefriedigung
FFA-14	Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit
FLU	SVF-120-Skala Flucht
GB	Gefährdungsbeurteilung
GEDW	SVF-120-Skala Gedankliche Weiterbeschäftigung
HEALTH-49	Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis
HEALTH-49 A	Modul A des HEALTH-49: Psychische und somatoforme Beschwerden
HEALTH-49 E	Modul E des HEALTH-49: Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation
HER	SVF-120-Skala Herunterspielen

HF	Herzfrequenz
HHNA-Achse	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
HRV	Herzratenvariabilität
HRV-Bfb	Herzratenvariabilitäts-Biofeedback
Hz	Maßeinheit Hertz
IG	Interventionsgruppe
KZ	Kurzzeit
MANG	TICS-Skala Mangel an sozialer Anerkennung
MBB	Achtsamkeitsbasierte Intervention
MBCT	Mindfulness-based Cognitive Therapy
MBI	Achtsamkeitsbasierte Intervention
MBSR	Mindfulness-based Stress Reduction
Mini-DIPS	Kurzform des Diagnostischen Interviews bei psychischen Störungen
NEG	SVF-120-Skala Negativ-Strategien
PE-Fit-Modell	Person-environment-Fit-Modell
PFC	Präfrontale Kortex
PHA	SVF-120-Skala Pharmakaeinnahme
POS	SVF-120-Skala Positiv-Strategien
POSI	SVF-120-Skala Positive Selbstinstruktion
PTSD	Posttraumatische Belastungsörung
RCT	randomisiert-kontrollierte Studie
REKON	SVF-120-Skala Reaktionskontrolle
RES	SVF-120-Skala Resignation
RFF	Resonanzfrequenzfeedback
RMSSD	Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle; beschreibt, wie stark sich die Herzfrequenz von einem Herzschlag zum nächsten ändert; Indikator parasymphischer Aktivität
RSA	respiratorische Sinusarrhythmie
SCHAB	SVF-120-Skala Schuldabwehr
SCS	Self-Comapssion Scale
SDNN	Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung: Schätzer der allgemeinen HRV
SEBEST	SVF-120-Skala Selbstbestätigung

Abkürzungsverzeichnis

SEMITL	SVF-120-Skala Selbstbemitleidung
SESCH	SVF-120-Skala Selbstbeschuldigung
SGB	Sozialgesetzbuch
SITKON	SVF-120-Skala Situationskontrolle
SORG	TICS-Skala Chronische Besorgnis
SOUE	TICS-Skala Soziale Überlastung
SOZA	SVF-120-Skala Soziale Abkapselung
SOZI	TICS-Skala Soziale Isolation
SOZS	TICS-Skala Soziale Spannungen
SOZUBE	SVF-120-Skala Soziales Unterstützungsbedürfnis
SSCS	TICS Screening-Skala zum chronischen Stress
SVF 120	Stressverarbeitungsfragebogen
T0	Messzeitpunkt Baseline HRV-Bfb, MBI und WLC
T1	Messzeitpunkt post Intervention HRV-Bfb, MBI und WLC
T2	Messzeitpunkt Follow-up Intervention HRV-Bfb, MBI und WLC; Messzeitpunkt Baseline MBB
T3	Messzeitpunkt post Intervention MBB
TAU	Treatment-as-usual
TICS	Trierer Inventar zum chronischen Stress
UEBE	TICS-Skala Arbeitsüberlastung
UEFO	TICS-Skala Überforderung bei der Arbeit
UNZU	TICS-Skala Unzufriedenheit mit der Arbeit
VERM	SVF-120-Skala Vermeidung
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WLC	Wartelistenkontrollgruppe

Abstract

Contemporary western societies are constantly changing, and work environments are more complex than ever. Increased demands on employees can produce a sense of job strain and stress. Psychophysiological disorders due to work-related stress continue to be highly costly for individuals, societies and health systems. Approaches for cost-effective and easily accessible interventions for stress reduction are much needed in corporate health management. This dissertation contributes to the evaluation of stress management in the workplace context by comparing the two interventions *heart rate variability-biofeedback (HRV-Bfb)* and a *mindfulness-based intervention (MBI)* to a *wait-list-control-group (WLC)*. Both interventions have been empirically shown to reduce stress. In addition, a new intervention, *mindfulness-based biofeedback (MBB)*, which combines the singular methods to facilitate access to both interventions, was evaluated with pilot data. All three intervention types were compared using their standardized effect sizes. The individual effect of stress was assessed by the work-related coping behaviors using the German questionnaire “Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster” (AVEM: Pattern of Work-related Coping Behavior; Schaarschmidt & Fischer, 1996). Those patterns of work-related coping behavior were considered in the comparison of the three methods. In this three-armed randomized controlled trial (RCT), 69 healthy adults employed in the same organization (*Staatstheater Stuttgart*) were randomly distributed to one of the three groups HRV-Bfb, MBI or the WLC. 52 of these individuals met the inclusion criteria and were included in the analysis. Participants received training in either mindfulness or HRV biofeedback skills and practiced independently for 6 weeks on a daily basis. Outcomes were assessed at baseline (T0), six weeks after the initial training (T1) and at follow-up twelve weeks after the initial training (T2). Participants were assessed on psychological (*stress perception, coping*) and psychophysiological (*HRV parameters and cortisol*) parameters of stress. These were the primary outcome measures. Stress related symptoms (*depressive symptoms, psychological wellbeing, mindfulness and self-compassion*) served as secondary outcome measures. The WLC received the MBB intervention after the T2 follow-up. After another six weeks, post intervention measurements for MBB were assessed using the same outcome measures (T3). To explore the subjective experience of participants, qualitative semi-structured interviews were conducted at T1 and T2 with participants of the HRV-Bfb and MBI intervention groups. The interview was conducted with participants of MBB at T3. As expected,

Abstract

statistical analyses did not show any statistically significant differences in the effectiveness of HRV-Bfb and MBI groups. Findings suggest an overall reduction in stress for all groups, including the WLC. HRV-Bfb group improved only in measures of stress symptomatology. MBI group improved in measures of stress as well as in measures of attitude changes. Contrary to the hypothesis, neither of the intervention groups differed significantly from the WLC in stress reduction. Post-hoc moderator analyses suggest that in both intervention groups higher stress levels and/or lower mindfulness levels at baseline predicted greater reduction in stress indices post intervention. This finding could reflect a ceiling effect. The new intervention MBB could only partly be positively evaluated, with positive changes limited to stress coping and individual's attitude. MBI might have a slightly stronger effect on stress reduction in comparison to HRV-Bfb and MBB, whereas MBB did not show greater stress reduction compared to the other interventions as expected. Effect sizes were mostly small to medium. Results of the qualitative interviews described a notable benefit of all three interventions with a stronger benefit from MBB, for which also the expected synergy effects of both singular interventions were reported. As there were not enough cases of patterns of work-related coping behavior, the role of this moderator on the outcome between group and stress reduction couldn't be analyzed as planned. Instead, a subgroup analysis for the largely existing *risk pattern B* (reflecting burnout) was conducted and standardized effect sizes of the outcomes of the different groups (HRV-Bfb, MBI and MBB) were compared within this subgroup. These results, slightly stronger than the main analysis suggested greater stress reduction in MBI for this pattern of work-related coping behavior. In particular, structural factors of the organization itself such as a changed work load, might have been stronger than the intervention effect itself and may be responsible for the lack of significant differences between the intervention groups and the WLC. In this context, issues and challenges of field studies are discussed. The slightly stronger effect of MBI on stress reduction, which could be seen in the results might be related to the change in internal experience resulting from mindfulness training. The positive changes in measures of coping and attitude for MBB speak in favor of this assumption. These speculations have to be examined with larger scale RCTs, a different design or context. Besides the great relevance of the topic, the practical application of a field study and the use of both psychological as well as psychophysiological parameters to compare effectiveness of

HRV-Bfb and MBI to a WLC is a novelty of the study. Moreover, it is one of the first studies evaluating MBB.

1 Einleitung

Stress setzt dem modernen Menschen zu wie kaum ein anderes gesellschaftliches Phänomen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) bezeichnet Stress sogar als eines der größten Gesundheitsrisiken des 21. Jahrhunderts. Laut aktueller Stressstudie der Techniker Krankenkasse empfinden 61% der Deutschen, dass ihr Leben in den vergangenen drei Jahren seit der letzten Erhebung noch stressiger geworden sei (Techniker Krankenkasse, 2016). Dabei ist Stress am Arbeitsplatz, im Sinne *psychischer Belastung*, die Hauptursache für (*psychische Beanspruchungen*) (Techniker Krankenkasse, 2016). Hierzu zählen muskuloskelettale oder psycho-vegetative Beschwerden und bei langanhaltender Beanspruchung sogar psychische Störungen wie Depressionen oder Angststörungen (Lohmann-Haislah, 2012). All diese Faktoren verursachen neben den persönlichen auch nicht unerhebliche wirtschaftliche und gesellschaftliche Kosten (Bode, Maurer & Kröger, 2017; Bundespsychotherapeutenkammer, 2015; Jäkel & Stein, 2016).

Vor diesem Hintergrund ist der große Bedarf an effektiven sowie effizienten Maßnahmen zur Stressbewältigung am Arbeitsplatz evident. Solche Schritte können z.B. organisationsbezogen sein und damit die *Verhältnisse* im Arbeitskontext betreffen (vgl. Kaluza, 2015). Maßnahmen, z.B. zur Arbeitsplatzgestaltung oder zu der Verbesserung von Prozessen, können zwar sehr effektiv sein, sind häufig allerdings schwer umzusetzen. Gangbarer sind meist Interventionen, die *personenbezogen* sind und an dem Bewältigungsverhalten der Mitarbeiter ansetzen (Jäkel & Stein, 2016; Klever-Deichert, Gerber, Schröder & Plamper, 2007). Hinter diesen Interventionen steht die Annahme, dass akutes Stresserleben und langfristiges Stressmanagement ineinandergreifen. D.h., das Erlernen und Einüben einer Methode zur Stressbewältigung stellt eine Möglichkeit dar, sich in einer akuten Stresssituation weniger beansprucht zu fühlen. Ein aktives *Betriebliches Gesundheitsmanagement* sollte daher Trainings zur Stressbewältigung anbieten. Übersichtsarbeiten zu Stressmanagement-Maßnahmen im betrieblichen Kontext berichten zwar positive Effekte, fordern aber mehr Forschung in diesem Bereich (z.B. Tetrick & Winslow, 2015). Neue Formen der Stressbewältigung, die sowohl kosteneffizient als auch flexibel selbstständig einsetzbar sind, werden dringend benötigt (Bartlett, Lovell, Otahal & Sanderson, 2017; Dreison, Salyers & Sliter, 2015). Gleichzeitig besteht die

Forderung nach Berücksichtigung der individuellen Unterschiede im Erleben und Bewältigen von Stress (Tetrick & Winslow, 2015).

Mit dem Ziel, einen Beitrag zur Stressbewältigung im Tätigkeitskontext bei Beschäftigten zu leisten, vergleicht die vorliegende Arbeit zwei Formen der Stressbewältigung, das *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)* und eine *achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI)*. Beide Interventionen werden mit Blick auf ihre Effektivität zur Stressreduktion einer *Wartelistenkontrollgruppe (WLC)* gegenübergestellt. Dabei kommen sowohl psychologische als auch psychophysiologische Maße für Stress zum Einsatz. Beide Interventionen werden häufig angewandt und es liegen positive Befunde vor (Bartlett et al., 2017; Dreison et al., 2015), allerdings fehlen Vergleichsdaten, insbesondere mit randomisierten Kontrollbedingungen und psychophysiologischen Maßen. Um einen möglichst erfolgreichen Umgang mit Stress zu erreichen, sollten verschiedene Komponenten der Stressbewältigung in komplexeren Interventionen einbezogen werden (Pieter & Wolf, 2014). Eine neue Methode, das *achtsame Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; Khazan, 2013)*, verfolgt diesen Ansatz, indem die beiden singulären Maßnahmen HRV-Bfb und MBI kombiniert werden. Für MBB gibt es erste positive Befunde in der Forschung (Lloyd, Brett & Wesnes, 2010; Rush, Golden, Mortenson, Albohn & Horger, 2017; Theiler, 2015; Wyner, 2015). Weitere Studien zur Bewertung der Wirksamkeit dieser Methode werden allerdings noch dringend benötigt, weshalb diese neue Intervention in der vorliegenden Arbeit im Sinne einer Voruntersuchung mit Pilotdaten evaluiert wird. Ein Vergleich aller drei Interventionen hinsichtlich ihrer Effektivität zur Stressreduktion erfolgt in der vorliegenden Arbeit ebenfalls. Um dem individuellen Charakter, den das Stressgeschehen hat, gerecht zu werden, werden die *Stressmuster* der Probanden erhoben. Damit ermöglicht sich ein Vergleich hinsichtlich des Nutzens von der jeweiligen Intervention in Abhängigkeit des Stresstyps.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Stress und seine Bedeutung für Gesundheit und Krankheit

Im Folgenden wird der Stress-Begriff näher erläutert, indem auf sein Erscheinungsbild und die verschiedenen Formen von Stress sowie die wichtigsten Stresstheorien und die psychophysiologische Stressreaktion eingegangen wird. Der Zusammenhang zur Persönlichkeit findet ebenfalls Berücksichtigung.

2.1.1 Definition des Stressbegriffs

Schwarzer (2004) teilt die unterschiedlichen Sichtweisen auf Stress in drei Perspektiven ein: die *reaktionsorientierte Sichtweise* von Stress, die *reiz- oder situationsorientierte Perspektive* und die *relationale Sicht*.

Eine erste reaktionsorientierte Definition der Stressreaktion stammt von Walter B. Cannon (Cannon, 1914), der von der sogenannten *Kampf-Flucht-Reaktion* (Fight or Flight) ausging, mit der er die unmittelbare Anpassung (physisch und psychisch) von Lebewesen in Gefahrensituationen als Stressreaktion meinte. Hans Selye sah die Stressreaktion auf physikalische oder geistige Stressoren als unspezifische und immer gleich ablaufende Reaktion des Körpers an, die in erster Linie durch die Freisetzung von Glukocorticoiden aufgrund der Aktivität der *Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA-Achse)* stattfindet. Die Stressreaktion teilte er in drei Phasen ein, die er zusammen das *Generelle Adaptationssyndrom* nannte: Alarmreaktion (1), Widerstandsphase (2) und Phase der Erschöpfung (3; Selye, 1950).

Bei reiz- oder situationsbezogenen Definitionen von Stress werden äußere Bedingungen in den Vordergrund gestellt. Dies meint objektive Herausforderungen, Reize oder Situationen, die vom Individuum wahrgenommen werden und Gefahr, Schaden bzw. eine Bedrohung darstellen (Brinkmann, 2014).

Heutige Stresskonzepte gehen von einer relationalen Stressdefinition aus, da diese die individuelle Reaktion auf Stressoren, also die wechselseitige Auseinandersetzung zwischen Individuum und Umwelt, mit einbezieht (Brinkmann, 2014). Demnach wird unter *Stress* eine durch äußere Anforderungsbedingungen (*Stressoren*) ausgelöste psychische und physische Reaktion von Lebewesen verstanden, die sie befähigt, bestimmte Anforderungen und damit verbundene körperliche und geistige Belastung zu bewältigen (Brinkmann, 2014). Stressoren können verschiedenartige Reize sein, die auf den Organismus einwirken und die

physische und psychische *Homöostase*, also das Gleichgewicht, gefährden (Kaluza, 2015). Ob ein Stressor als belastend erlebt wird, hängt hauptsächlich von der individuellen Bewertung (emotional und kognitiv) des Individuums ab, auf das der Stressor einwirkt (Kaluza, 2015). Im Arbeitskontext, und so auch in der vorliegenden Arbeit, können die Begriffe *Stressor* und *Belastung* äquivalent gebraucht werden (Brinkmann, 2014). Stressoren können *äußere Störfaktoren* wie körperliche Reize (z.B. schmerzhafte Reize oder Bewegungseinschränkungen), *physikalische Reize* (z.B. Lärm oder Hitze) oder *chemische Reize* (z.B. Vergiftungen) sein. Daneben gibt es *individuelle Stressverstärker*, die in persönlichen Motiven, Einstellungen und Bewertungen begründet sind. Auch durch eine *Interaktion* können Reize störend auf uns einwirken (z.B. Konflikte; Kaluza, 2015). Das Stress-Konzept ist sehr komplex, da es die emotionale und kognitive Einschätzung eines Stressors sowie die daraus resultierende Stressreaktion, bestehend aus emotionalen, kognitiven, verhaltensbezogenen und körperlichen Komponenten, beinhaltet (Brinkmann, 2014; Kaluza, 2015). Stress kann durch ein emotions- oder problemorientiertes Bewältigungsverhalten (*Coping*) kontrolliert und bewältigt werden (Brinkmann, 2014).

Alle drei Sichtweisen bieten Ansatzpunkte für die Stressbewältigung. Beispielsweise setzen Entspannungsverfahren an der Stressreaktion an, Problemlösetrainings an den Stressoren und Stresstrainings, die Neubewertungen einschließen, beziehen die relationale Sicht mit ein. Bestenfalls kommen alle drei Komponente zum Tragen. Für die Erforschung der einzelnen Komponenten ist deren Trennung aber mitunter sinnvoll (Brinkmann, 2014).

2.1.2 Erscheinungsbild und Formen von Stress

Stress kann sich auf der *emotionalen, kognitiven, physiologischen* und *behavioralen* Ebene auswirken. Dabei muss zwischen *kurz- und langfristigen Konsequenzen* unterschieden werden (Brinkmann, 2014). Kurzfristige Konsequenzen werden meist zunächst auf der kognitiv-emotionalen Ebene bemerkt, beispielsweise in Form von Nervosität oder Konzentrationsschwierigkeiten. Kurzfristige Bewältigungsversuche finden dann häufig auf der Verhaltensebene statt, oft in dysfunktionaler Weise wie z.B. durch eine erhöhte Konfliktbereitschaft oder vermehrten Alkohol- und Nikotingebrauch (Brinkmann, 2014). Langfristig führt Stress, insbesondere, wenn er *chronisch* wird, zu Erschöpfungszuständen, die in der Folge verschiedene psychische Erkrankungen wie Depressionen, Angststörungen oder auch

Theoretischer Hintergrund

(psycho-)somatische Erkrankungen wie kardiovaskuläre Erkrankungen oder Magen-Darm-Beschwerden bedingen können (Bodenmann & Gmelch, 2009).

In Tabelle 1 ist eine beispielhafte Übersicht über mögliche Folgen von Stress auf verschiedenen Wirkungsebenen mit Unterscheidung ihrer zeitlichen Wirkung dargestellt. Es ist festzustellen, dass die verschiedenen Dimensionen zusammenhängen und sich gegenseitig beeinflussen, in der Praxis also nicht voneinander zu trennen sind (Brinkmann, 2014).

Tabelle 1

Kurz- und langfristige Stressfolgen auf den verschiedenen Ebenen

Ebene	Kurzfristige Folgen	Langfristige Folgen
Kognitiv-emotionale Ebene	Nervosität, Konzentrationsschwierigkeiten, Energie- und Interessenverlust, Gefühl der Unsicherheit und Überforderung	Hilflosigkeit, Erschöpfung, Entwicklung psychischer und psychosomatischer Störungen
Behaviorale Ebene	Gereiztheit, Aggressivität, Egozentriertheit, erhöhter Nikotin-, Alkohol- und Medikamentenkonsum	Mehr Fehlzeiten am Arbeitsplatz, Partnerschaftskonflikte, sozialer Rückzug
Physiologische Ebene	Verspannungen, Magenprobleme, erhöhte Herzfrequenz und Hormonausschüttung, Kopfschmerzen	Herz- Kreislaufstörungen, Haltungsschäden, Migräne, Diabetes, Magengeschwüre

Bodenmann und Gmelch (2009) unterteilen Stress nach drei Dimensionen: Intensität (*Makro-* versus *Mikrostress*), zeitliche Wirkung (*akuter* versus *chronischer Stress*) und Betroffenheit (*persönlich* versus *universell*). Beispiele finden sich jeweils in Tabelle 2.

Tabelle 2

Dreidimensionale Aufteilung von Stress nach Bodenmann und Gmelch (2009)

Zeitliche Wirkung	Makro-Stress		Miko-Stress	
	Persönlich	Universell	Persönlich	Universell
Akut	Verkehrsunfall	Naturkatastrophe	Eskalierender Partnerschaftskonflikt	Fluglärm bei Landung eines Flugzeugs
Chronisch	chronische körperliche Erkrankung wie z.B. Diabetes	Wirtschaftskrise	Nachbarschaftslärm	Hektik am Arbeitsplatz

Stress kann auch positiv erlebt werden und mit erhöhter Leistungsfähigkeit und Aufmerksamkeit einhergehen. Man spricht bei diesem positiven Erregungspotenzial von *Eustress* im Vergleich zu *Distress*, der negativ erlebten Stress bezeichnet und gesundheitsgefährdend im weiter oben beschriebenen Sinn wirken kann (Selye, 1956). In der vorliegenden Arbeit ist mit *Stress* der negativ erlebte Distress gemeint. Kaluza und Vögele (1999) unterscheiden Stress des Weiteren nach seiner *Vorher-* bzw. *Unvorhersehbarkeit* und ob er als *bewältigbar* oder *unbewältigbar* erlebt wird.

2.1.3 Theoretische Konzepte zum Zusammenhang von Arbeit und Stress

Es gibt eine Reihe von Modellen, die Zusammenhänge zwischen arbeitsbedingten psychischen Belastungen und Folgen für Gesundheit, Leistungsbereitschaft und -fähigkeit sowie Wohlbefinden des Arbeitnehmers als auch Folgen für die Organisation erklären (Metz & Rothe, 2017). Im Folgenden werden die am häufigsten genannten und empirisch überprüften Modelle kurz dargestellt, die alle eine relationale Sichtweise einnehmen. Auch wenn die Modelle bisher nicht in ein zusammenfassendes Konzept integriert werden konnten (Lohmann-Haislah, 2012), können mithilfe der Modelle dennoch Konstellationen herausgefiltert werden, die die Gesundheit besonders belasten und damit eine empirische Überprüfbarkeit möglich machen. Sie sind in ihrer Gültigkeit berufsgruppenübergreifend und erlauben die Ableitung gezielter Maßnahmen betrieblicher Gesundheitsförderung.

Das Belastungs-Beanspruchungsmodell (Rohmert & Rutenfranz, 1975)

In diesem Modell wird zwischen Belastung und Beanspruchung unterschieden: Jeder Arbeitsplatz ist von Einflüssen durch außen gekennzeichnet (Belastungen), die für jede Person gleich sind und physisch sowie psychisch auf sie einwirken. Auf diese Belastungen wird in Abhängigkeit der individuellen Eigenschaften, Fähigkeiten und Bewältigungsstrategien unterschiedlich reagiert (psychische Beanspruchung). Negativ erlebter Stress wäre demnach eine mögliche Beanspruchung, wird im Modell aber nicht explizit genannt.

Belastungen können nach Richter und Hacker (1998) aus verschiedenen Aspekten in der Arbeitswelt resultieren: *Belastungen aus der Arbeitsaufgabe* (z.B. zu hohe qualitative und quantitative Anforderungen), *Belastungen aus der Arbeitsrolle* (z.B. Verantwortung, Konflikte oder Konkurrenzverhalten), *Belastungen aus der materiellen Umgebung* (z.B. Lärm oder Hitze), *Belastungen aus der sozialen Umgebung* (z.B. Informationsdefizite oder strukturelle Veränderungen), *Belastungen aus dem „behavior setting“* (gemeint sind Umweltkontexte, in denen ein bestimmtes Verhalten gezeigt wird, s. Barker & Wright, 1955) und *Belastungen aus dem Person-System* (z.B. Angst vor Aufgaben, ineffiziente Handlungsstile oder familiäre Konflikte).

Das Anforderungs-Kontroll-Modell (Karasek, 1979)

Das Anforderungs-Kontroll-Modell beschreibt das Zusammentreffen von hohen quantitativen oder qualitativen Anforderungen am Arbeitsplatz mit niedrigen Einfluss- und Kontrollchancen und die daraus mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit resultierenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen als Folge von Stress. Diese Konstellation wird auch als *Arbeitsbelastung* bezeichnet. Ein typisches Beispiel für eine Arbeit mit hoher Belastung ist die Fließbandarbeit. Johnson, Hall und Theorell (1989) ergänzten das Modell von Karasek um die dritte Dimension *soziale Unterstützung bei der Arbeit durch Kollegen und Vorgesetzte*, ein Faktor, der die gesundheitsschädigende Wirkung von Arbeitsbelastung abmildern kann.

Das Modell beruflicher Gratifikationskrisen (Siegrist, 1996)

In diesem Modell steht nicht die Kontrollierbarkeit der Arbeitsaufgaben im Vordergrund, sondern die Annahme, dass Belastungen im Erwerbsleben durch unausgeglichene soziale Austauschbeziehungen gebildet werden, zu denen der Erwerbstätige durch Leistungsverausgabung beiträgt und dafür Belohnung erwarten kann. Dieses Missverhältnis zwischen Verausgabung auf der einen und einer nicht in

angemessenem Maße erhaltenen Belohnung auf der anderen Seite bildet die sogenannte berufliche *Gratifikationskrise*, die Distress erzeugt.

Das Arbeitsanforderungs-Arbeitsressourcen-Modell (Bakker, Demerouti, De Boer & Schaufeli, 2003; Demerouti, Bakker, Nachreiner & Schaufeli, 2001)

Das Modell geht – ähnlich den Modellen von Karasek (1979) und Siegrist (1996) – von Arbeitsanforderungen aus, die ein Risiko für Stress darstellen können. Eine Besonderheit ist aber die Annahme, dass es neben diesen Arbeitsanforderungen auch Arbeitsressourcen gibt, die das Stress-Risiko abpuffern können und in Interaktion mit den Anforderungen stehen. Die Ressourcen können in der *Organisation* selbst (z.B. Bezahlung oder Karriereöglichkeiten), im *zwischenmenschlichen Bereich* (z.B. Supervision oder Arbeitsklima), in der *Arbeitsorganisation* (z.B. Rollenklarheit oder Entscheidungsverantwortung) oder in der *Arbeitsaufgabe* selbst (z.B. Aufgabenbedeutung oder Autonomie; Bakker & Demerouti, 2007) liegen. Diese verschiedenen Ressourcen wiederum können die Motivation und damit das Arbeitsengagement fördern sowie auf die Arbeit bezogenen Zynismus reduzieren und die Leistung steigern (Bakker & Demerouti, 2007). Diese Integration positiver Merkmale der Arbeit ermöglicht der betrieblichen Gesundheitsförderung neue Ansätze jenseits der reinen Reduktion von Belastungen (Metz & Rothe, 2017). Die Arbeitsmerkmale, die stressauslösend wirken können, sind mit den von Richter und Hacker (1998) aufgeführten Belastungen vergleichbar.

Das Kognitive bzw. Transaktionale Stressmodell (Lazarus & Folkman, 1984)

Dieses Modell ist nicht auf den Arbeitskontext beschränkt und sieht das Verhältnis zwischen Person und Stressor als dynamisches an, da dieser Annahme nach der Schwerpunkt der Entstehung von Stress in kognitiven Bewertungsprozessen (Wahrnehmungen, Gedanken und Schlussfolgerungen) der Person liegt. Dabei wird zwischen verschiedenen Schritten im Bewertungsprozess unterschieden: Bei der *primären Bewertung* wird eingeschätzt, ob der Stressor irrelevant, positiv/günstig oder eine stressbezogene Bedrohung/Schaden/Verlust/Herausforderung (Stress) ist. Diese Einschätzung erfolgt vor dem Hintergrund individueller *Sollwerte* (Grundbedürfnisse, Glaubenssätze), deren Aufrechterhaltung von zentraler Bedeutung für das psychische Gleichgewicht und den Selbstwert eines Individuums ist. Bei einer antizipierten Diskrepanz zwischen Ist- und Sollwert kann es zu der Einschätzung kommen, dass Stress im psychologischen Sinn vorliegt. Bei der *sekundären Bewertung* werden die

Theoretischer Hintergrund

eigenen Kompetenzen in Bezug auf die Anforderung sowie externe Unterstützungsmöglichkeiten bewertet. Wenn die Ressourcen als nicht ausreichend bewertet werden, wird eine Stressreaktion ausgelöst. Es folgen Handlungen, die der Bewältigung im Sinne eines *Copings* dienen (=Transaktion). Einsetzbare Verhaltensweisen sind z.B. Flucht, Aggression oder alternative Verhaltensweisen. Die primäre und sekundäre Bewertung können sich gegenseitig beeinflussen. Lernerfahrungen infolge der Bewältigung vergangener Anforderungssituationen spielen eine zentrale Rolle und finden durch den dritten Schritt, die *Neubewertung*, statt, wobei der Erfolg der eingesetzten Bewältigungsstrategie bewertet wird. Dadurch ist das Modell nicht statisch, sondern dynamisch, und bezieht diese Neubewertungen im Sinne eines Rückkopplungsprozesses mit ein.

Das Person-environment-Fit-Modell (PE-Fit-Modell; Caplan, 1983; Caplan & Harrison, 1993)

Ähnlich wie im Transaktionalen Stressmodell von Lazarus und Folkman (1984) ist nach diesem Modell Stress eine Folge der Interaktion zwischen Person und Umwelt (Höge, 2001). Allerdings muss es im PE-Fit-Modell zu einer Passung zwischen den Ressourcen einer Person und den Anforderungen der Umwelt kommen (person-environment-fit). Auch die Merkmale der Arbeitsaufgabe sollten den Bedürfnissen der Person entsprechen. Ist diese Passung nicht vorhanden, resultiert daraus Stress. Ansatzpunkte zur Stressprävention oder -reduktion können demnach also sowohl im Verhalten der Person als auch in einer Veränderung der Umweltmerkmale liegen (Kauffeld, 2011).

Den hier vorgestellten Modellen zur Stressentstehung (im betrieblichen Kontext) ist gemeinsam, dass sie diese als das Ergebnis eines empfundenen Missverhältnisses zwischen den wahrgenommenen Anforderungen und den subjektiven Ressourcen, die zu deren Bewältigung zur Verfügung stehen, sehen. Dabei scheinen sowohl die objektiven Bedingungen als auch die subjektiven Bewertungen oder Bewältigungsstrategien von Bedeutung zu sein (Kaluzka, 2015; Lohmann-Haislah, 2012). Dementsprechend sind im Sinne einer wirksamen Prävention von Gesundheitsrisiken, die auf Stress zurückzuführen sind, sowohl individuelle Bewältigungsstrategien als auch strukturelle Maßnahmen, die gesundheitsförderliche Arbeit bewirken sollen, notwendig (Kaluzka, 2015).

Die im nächsten und letzten Abschnitt zu den theoretischen Konzepten zu erläuternde *psychophysiologische Perspektive* fokussiert auf den Zusammenhang zwischen psychischer Beanspruchung und körperlichen Folgen und bietet Ansatzpunkte, die die psychophysiologischen Abläufe bei Stress beeinflussen, z.B. durch Entspannungsübungen (Brinkmann, 2014).

Die Konzepte der Homöostase und Allostase

Cannon stellte in seinem Buch *The Wisdom of the Body* 1932 erstmalig das Konzept der *Homöostase* vor, mit dem er die Aufrechterhaltung verschiedener physiologischer Kennwerte in vertretbaren Grenzen meint. Diese Kennwerte sind Komponenten des inneren Milieus, z.B. der pH-Wert oder die Körpertemperatur, die wichtig für das Überleben eines Organismus sind (McEwen, 2000). Diese Anpassungsleistung des Organismus ist demnach hauptsächlich durch das *katecholaminerge System (Neurotransmittersystem)* möglich. Stellt der Körper eine Abweichung des *Soll-* vom *Ist-Zustand* durch eine Bedrohung der Homöostase von außen fest, führt dies zu biologischen Reaktionen mit dem Ziel der Wiederherstellung des Soll-Zustands, beispielsweise über eine Verringerung der Körpertemperatur (Cannon, 1932).

Neben der flexiblen Bewältigung von Bedrohungen über diese unspezifische Stressreaktion gibt es ein weiteres Konzept, das Konzept der *Allostase*, das die aktive Aufrechterhaltung der Homöostase beschreibt (McEwen & Stellar, 1993). Das Konzept wurde ursprünglich von Sterling und Eyer (1988) als Ergänzung zum Konzept der Homöostase eingeführt, da es nicht für alle physiologischen Kennwerte einen bestimmten Sollwert gibt, sondern dieser vom aktuellen Zustand des Organismus abhängt. So verändern sich bei andauernder Belastung die Sollwerte eines Organismus. Dieser Anpassungsprozess der Sollwerte an Umweltbedingungen wird als Allostase bezeichnet. Systeme des Organismus, die bei Bedarf variieren können, sind z.B. das *periphere vegetative (autonome) Nervensystem (ANS)* und die *Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse*, die über *Adrenalin* und *Noradrenalin* bzw. *Cortisol* sowie durch Botenstoffe des Immunsystems, die sogenannten *Zytokine* (Proteine), die allostatistischen Anpassungsreaktionen vermitteln (McEwen, 2000). So erhöht sich bei körperlicher Aktivität beispielsweise die Herzfrequenz oder wird bei andauerndem Stress die Cortisolausschüttung gesteigert, um die Aufrechterhaltung des essenziellen Stoffwechsels zu gewährleisten. Bei chronischem Stress kann es dazu kommen, dass die freigesetzten Botenstoffe und

Hormone zu häufig oder zu lange im Blut zirkulieren (die physiologische Stressreaktion klingt nicht schnell genug nach beendeter Konfrontation mit dem Stressor ab) oder die Stressreaktion inadäquat abläuft und die Konzentration im Blut zu hoch oder zu niedrig ist, was zu einer überschießenden Reaktion eines anderen Systems führen kann. Auch ist es möglich, dass der Organismus sich an wiederkehrende Stressoren nicht adaptiert. Dies wiederum kann dazu führen, dass der Organismus geschädigt wird und sich Erkrankungen wie Diabetes oder Bluthochdruck entwickeln (McEwen, 1998). Man spricht dann von einer *allostatischen Belastung* (*allostatic load*; McEwen & Stellar, 1993).

2.1.4 Die Psychobiologie der Stressreaktion

Die akute Stressreaktion wird im Gehirn ausgelöst und durch ein komplexes Zusammenspiel von zentralem und vegetativem Nervensystem sowie dem Hormonsystem gesteuert. Muss sich der Mensch mit einem Stressor auseinandersetzen, laufen die aufgenommenen Informationen zunächst im *Thalamus* (*limbischen System*) zusammen. Hier ergibt sich ein erstes, noch grobes Bild der Situation. Die genauere Verarbeitung der Situation findet im *Neokortex* (*Hirnrinde*) statt. Dieser entstehungsgeschichtlich jüngste Teil unseres Gehirns ist für die bewusste Wahrnehmung und kognitive Prozesse zuständig. Aus dem Neokortex heraus werden tieferliegende Areale im limbischen System wieder aktiviert, wobei insbesondere die *Amygdala* (*Mandelkern*) eine wichtige Rolle spielt: Sie ist für die emotionale Bewertung eines Reizes verantwortlich und löst Emotionen wie Wut, Trauer oder Angst aus. Auch kann die Amygdala gelernte Situationen wiedererkennen und vegetative Reaktionen einleiten (Schandry, 2006). Über absteigende Nervenbahnen gelangt der Reiz zum sogenannten *blauen Kern* (*Locus coeruleus*) im Stammhirn. Die Nervenzellen dieses Areales produzieren den Neurotransmitter *Noradrenalin*, dessen vermehrte Freisetzung eine unmittelbare Stimulation der *Sympathikus-Nebennierenmarkachse* (s. unten) bewirkt. Es kann also auch bereits auf der thalamischen Verarbeitungsstufe unter „Umgehung“ des Neokortex eine Stressreaktion ausgelöst werden, wenn der Reiz schon hier als „gefährlich“ bewertet wird. Dann wird die Information vom Thalamus direkt an die Amygdala weitergeleitet, welche wiederum die Stressreaktion unmittelbar auslöst. Dieser Reaktionsweg wird z.B. bei gelernten Reaktionen, wie bei angstausslösenden Reizen, oder in Situationen,

die automatisierte, reflexartige Verhaltensweisen fordern, wie etwa das Bremsen beim Autofahren, aktiviert (LeDoux, 1999).

Kommt es im Zuge der sympathischen Aktivierung zu einer schnellen Bewältigung der als bedrohlich eingeschätzten Situation, so baut sich das Noradrenalin ab, die sympathische Aktivierung lässt nach und die Stressreaktion wird beendet. Bleibt der Stressor allerdings unbewältigt bestehen, so wird die sympathische Aktivierung aufrechterhalten, Noradrenalin wird weiter ausgeschüttet und der Kortex sowie das limbische System, insbesondere die Amygdala, werden über aufsteigende Nervenbahnen weiter verstärkt aktiviert. Das Erregungsmuster schaukelt sich auf und breitet sich schließlich bis zu bestimmten Kerngebieten des *Hypothalamus* (*Nucleus paraventricularis*) aus, die wiederum die zweite Stressachse, die HHNA-Achse, stimulieren (Kaluza, 2015).

Diese beiden dominanten Reaktionswege auf Stress, die Sympathikus-Nebennierenmarkachse und die HHNA-Achse, sind in Abbildung 1 skizziert und in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

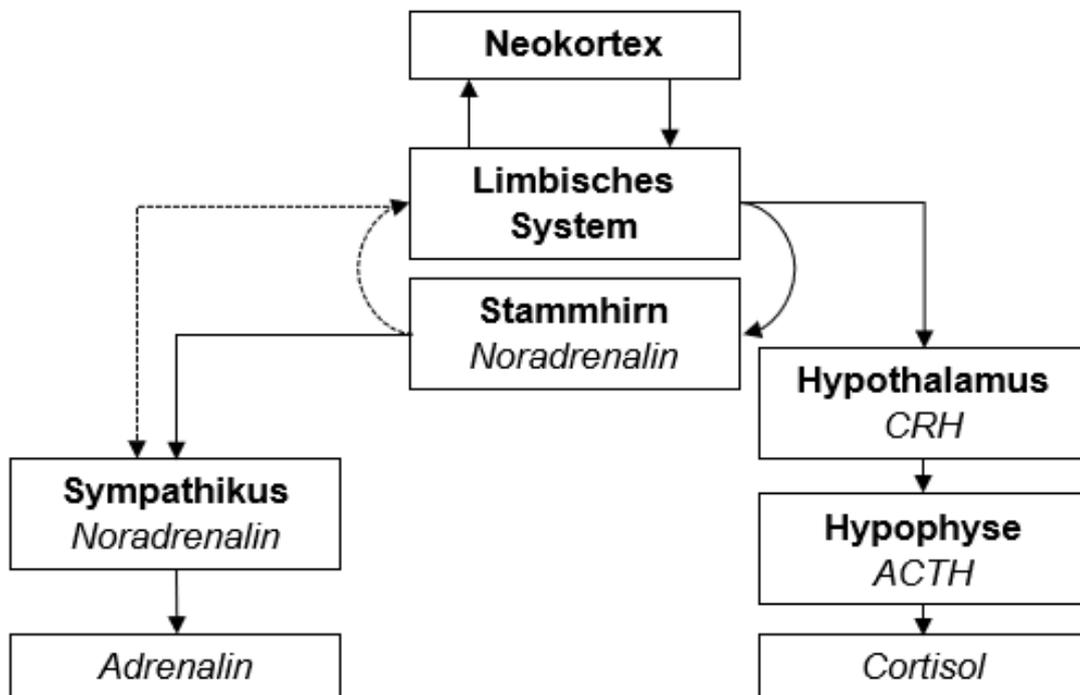


Abbildung 1. Die zwei dominanten Reaktionswege auf Stress: die Sympathikus-Nebennierenmarkachse und die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (auch HHNA-Achse).

Stressreaktion und Sympathikus-Nebennierenmarkachse

Sympathikus und *Parasympathikus* bilden zusammen mit dem *Darmnervensystem (Enterisches Nervensystem)* das periphere vegetative (autonome) Nervensystem (ANS). Der Parasympathikus ist bei Ruhe und Erholung aktiviert und verlangsamt unbewusste körperliche Prozesse wie beispielsweise die Herzrate. Der Sympathikus ist bei Stress aktiv und lässt z.B. die Herzrate ansteigen. Ist der Sympathikus während einer Stressreaktion aktiviert, so wird der Parasympathikus deaktiviert. Die Reizübertragung des ANS funktioniert über elektrische Impulse, weshalb das ANS sehr schnell - innerhalb von Sekunden – reagiert (Kemeny, 2003; Ulrich-Lai & Herman, 2009). Im Sinne der *Kampf-Flucht-Reaktion* gesprochen, wird also alles bereitgestellt, was für beide Reaktionen notwendig ist: Eine Leistungssteigerung des Herzens, eine Weitstellung der Bronchien und eine Veränderung im peripheren Gefäßsystem. Dies funktioniert dadurch, dass bei der sympathischen Stressreaktion über Fasern des sympathischen Nervensystems die *Katecholamine Noradrenalin* und *Adrenalin* aus dem Nebennierenmark in den Blutkreislauf ausgeschüttet werden, die wiederum eine funktionssteigernde Wirkung an vielen Organen haben (Schandry, 2006).

Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA-Achse)

Dieser Reaktionsweg kommt ins Spiel, wenn eine Belastung länger andauert und funktioniert über die Abgabe von Hormonen in den Blutkreislauf. Dadurch ist die Übertragung auf dieser Achse wesentlich langsamer. Sie wird durch die Freisetzung des *Corticotropin-Releasing-Hormons (CRH)* im Hypothalamus aktiviert. Dieser Botenstoff ist einer der wichtigsten bei der Vermittlung von Stressreaktionen und wird wiederum über das Gefäßsystem an die *Hypophyse (Hypophysenvorderlappen)* weitergeleitet und regt dort eine vermehrte Sekretion des *adrenokortikotropen Hormons (ACTH)* an. ACTH gelangt über den Blutkreislauf an die Nebennierenrinde und regt dort die *Glukokortikoidsynthese* an, die zur Ausschüttung von Cortisol führt (Schandry, 2006).

Die Glukokortikoide dienen beispielsweise der Regulation der Aktivierung und unterliegen in dieser Funktion einem zirkadianen Rhythmus, werden aber auch benötigt, um eine schnelle Anpassungsleistung der Homöostase bei Stress zu gewährleisten. Das wichtigste Glukokortikoid beim Menschen ist das Cortisol, das umgangssprachlich auch als „Stresshormon“ bezeichnet wird, da es bei der beschriebenen Anpassungsreaktion bei Stress ausgeschüttet wird. Die

Glukokortikoide verbinden auch die HHNA-Achse mit dem Immunsystem und können z.B. Entzündungsprozesse hemmen und das Immunsystem supprimieren. Auch gelangen die Glukokortikoide – da sie fettlöslich sind - über die *Blut-Hirn-Schranke* ins Gehirn, wo sie Emotionen wie Angst und depressive Verstimmungen modulieren und bei kognitiven Prozessen wie Lernvorgängen oder bei Gedächtnisprozessen eine Rolle spielen (Schandry, 2006).

Durch einen negativen Rückkopplungsprozess setzt der erhöhte Cortisolspiegel die HHNA-Achse in ihren ursprünglichen Zustand zurück und verhindert so ein „Überschießen“ der hormonellen Stressreaktion, indem die weitere Sekretion von CRH und ACTH gehemmt wird (Schandry, 2006).

2.1.5 Psychophysiologische Biomarker für arbeitsbezogenen Stress

Die Aktivierung der beschriebenen Pfade bei Stress kann durch psychophysiologische Biomarker für arbeitsbezogenen Stress quantifiziert werden (Chandola, Heraclides & Kumari, 2010). Im Folgenden sollen zwei psychophysiologische Maße, die typische Marker für die Aktivität der beiden beschriebenen Stressreaktionen des Körpers darstellen, näher beschrieben werden: Die *Herzratenvariabilität* (HRV) als Marker für das autonome Nervensystem und das *Cortisol* als Marker der HHNA-vermittelten Stressreaktion (Marques, Silverman & Sternberg, 2010).

2.1.5.1 Herzratenvariabilität als Marker sympathovagaler Balance

2.1.5.1.1 Definition Herzratenvariabilität

Die Fähigkeit des Organismus zur Anpassung an wechselnde Umwelanforderungen spiegelt sich bei einem gesunden Herzen in einer hohen HRV wieder und gibt dieser eine maßgebliche Bedeutung als Indikator für Gesundheit (Anpassungsfähigkeit) und Stress (verringerte Anpassungsfähigkeit; Thayer, Åhs, Fredrikson, Sollers III & Wager, 2012). HRV bezeichnet die Variation im Zeitintervall und in der *Herzrate* zwischen zwei aufeinanderfolgenden Herzschlägen (im EKG von R- zu R-Zacke; s. Abbildung 2) und kann so auch als „Messung der Schwankung der Herzrate“ beschrieben werden. Sie reflektiert das Zusammenspiel zwischen der sympathischen und der parasympathischen Aktivität des autonomen Nervensystems. Das sympathische autonome Nervensystem lässt die Herzrate ansteigen, wohingegen das parasympathische autonome Nervensystem die Herzrate absinken lässt. Die mit

Theoretischer Hintergrund

der Atmung einhergehende rhythmische Fluktuation der Herzrate wird auch als *respiratorische Sinusarrhythmie*, kurz *RSA*, bezeichnet (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). Die RSA moduliert die Herzrate über den Hauptnerv des parasympathischen Nervensystems, den *Vagusnerv* (Lehrer & Gevitz, 2014): Bei der Einatmung wird die Aktivität des Parasympathikus erniedrigt (somit steigt die Herzfrequenz während der Einatmung) und bei der Ausatmung wird die parasympathische Aktivität erhöht (die Herzfrequenz sinkt somit). Die Atemfrequenz der meisten Menschen liegt zwischen 0.15 und 0.4 Hz, was neun bis 24 Atemzügen/Minute entspricht (Vaschillo, Lehrer, Risse & Konstantinov, 2002). Sowohl die Herz- als auch die *Pulsrate* reflektieren die rhythmischen Kontraktionen der Herzventrikel (Herzkammern). Ein Unterschied besteht allerdings darin, dass der Puls im Ruhezustand gleichmäßig und niedrig sein sollte, wohingegen die Herzrate variabel ist und beim Einatmen steigt und beim Ausatmen sinkt (Khazan, 2013).

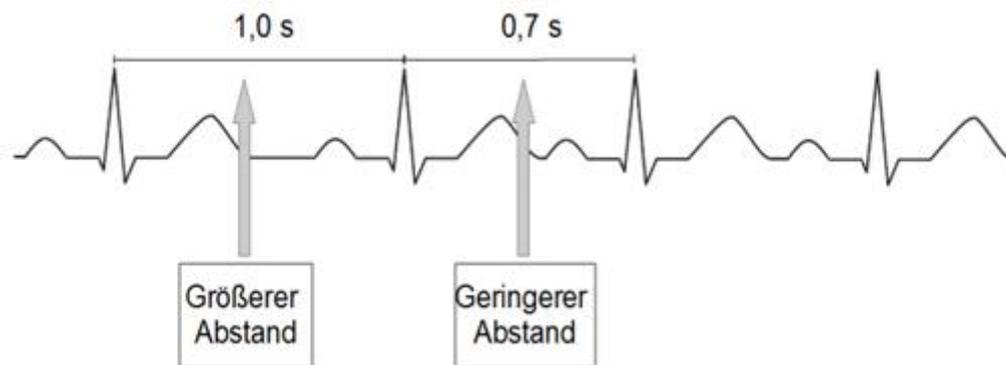


Abbildung 2. EKG-Kurve eines gesunden Menschen mit unterschiedlichen Abständen zwischen den einzelnen Herzschlägen. S = Sekunde. BioSign GmbH (2019a). *EKG-Kurve eines gesunden Menschen mit unterschiedlichen Abständen zwischen den einzelnen Herzschlägen* [Screenshot]. Abgerufen am 03. März 2019 von <https://www.biosign.de/wp-content/uploads/2014/02/hrv1.jpg> Copyright 2019 bei BioSign GmbH. Wiedergabe mit Genehmigung.

Die HRV hängt eng mit der *Baroreflexaktivität*, dem *Blutdruck* und der respiratorischen Sinusarrhythmie zusammen (Lehrer, 2007). Die arteriellen Barorezeptoren sind hauptsächlich im *Aortenbogen* und *Carotissinus* gelegene Rezeptoren, die auch als *Pressorzeptoren* oder *Druckrezeptoren* bezeichnet werden und die Gefäßwandspannung messen. Dementsprechend reagieren sie sehr sensibel auf Druckveränderungen. Durch steigenden Blutdruck werden die Arterien, in denen die Barorezeptoren lokalisiert sind, gedehnt und triggern dadurch die Barorezeptoren, die dann wiederum ein Absinken der Herzrate verursachen. Umgekehrt lassen die

Barorezeptoren die Herzrate ansteigen, wenn der Blutdruck sinkt (Lehrer, 2013; Vaschillo et al., 2002). Die Herzrate wiederum beeinflusst durch die Menge des Blutflusses den Blutdruck. So sinkt der Blutdruck, wenn die Herzrate abnimmt und steigt, wenn sich die Herzrate vergrößert. Dies geschieht allerdings erst mit einer gewissen Verzögerung von einigen Sekunden, sodass von einer negativen Feedbackschleife gesprochen werden kann (Lehrer, 2013). Die Länge dieser Verzögerung ist individuell verschieden, liegt meist aber bei ca. fünf Sekunden, was zu einer *Resonanzfrequenz* von ca. zehn Sekunden (fünf in jede Richtung) führt (Lehrer, 2013). Die Resonanzfrequenz bezeichnet die Atemfrequenz eines Individuums, in der die maximale Amplitude in der RSA erreicht wird (Khazan, 2013). Herzrate und Blutdruck schwanken ständig, um die Homöostase des Körpers aufrecht zu erhalten, nachdem das Gleichgewicht gestört wurde (Khazan, 2013). Baroreflex und HRV beeinflussen sich also gegenseitig: Ein starker Baroreflex trägt zu einer größeren HRV bei und umgekehrt (Lehrer, 2013).

2.1.5.1.2 Parameter der Herzratenvariabilität

Die HRV kann anhand verschiedener nichtinvasiver Messungen beschrieben werden, die von 24 Stunden-Messungen über Kurzzeitmessungen (KZ-HRV; ca. fünf Minuten) bis hin zu noch kürzeren Messungen (z.B. einminütige RSA-Messung) reichen. Dabei unterscheidet man *zeit-* (nicht-spektral) von *frequenzbasierten* (spektral) und *nicht-linearen Messungen* (Shaffer & Ginsberg, 2017). Da in der vorliegenden Arbeit nur zeitbasierte Parameter berücksichtigt wurden, soll im Folgenden nur auf diese Messungen näher eingegangen werden. *Zeitbasierte Indikatoren* der HRV erfassen in der einfachsten Form zu einem beliebigen Zeitpunkt die Herzrate oder quantifizieren die Variabilität nach den Intervallen (sogenannte *normal-to-normal (NN-) Intervalle*) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Herzschlägen (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). In Tabelle 3 sind die beiden für die vorliegenden Arbeit relevanten HRV-Parameter *RMSSD* und *SDNN* näher beschrieben.

Tabelle 3

Verwendete Parameter der Herzratenvariabilität (HRV)

Parameter	Einheit	Beschreibung
SDNN	ms	Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung: Schätzer der allgemeinen HRV
RMSSD	ms	Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle; beschreibt, wie stark sich die Herzfrequenz von einem Herzschlag zum nächsten ändert; Indikator parasymphatischer Aktivität

Anmerkung. Ms = Millisekunden.

2.1.5.1.3 Herzratenvariabilität als Gesundheitsindikator

Die Fähigkeit des Körpers zur Selbstregulation bei psychischen und physischen Belastungen zeigt sich in der Amplitude und Komplexität der Schwankungen der Herzrate, weshalb die HRV auch als *quantitativer Marker der autonomen Aktivität* bezeichnet werden kann. Dabei spricht eine hohe Variabilität für eine starke Regulationsfähigkeit des Herzens, wohingegen eine niedrige HRV auf eine *vegetative Dysbalance* hindeutet, bei der der Sympathikus die Aktionen des Herzens dominiert und die parasymphatische Aktivität reduziert ist (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). Eine solche Dominanz des Sympathikus verlangt dem Organismus Energie ab, was bei einer chronischen Verschiebung hin zur sympathischen Aktivierung durch einen Mangel an ausgleichender Energiebereitstellung in regenerativen Phasen durch den Parasympathikus zu einer erhöhten Morbidität und Mortalität führen kann (Thayer, Yamamoto & Brosschot, 2010). Der Aspekt der Selbstregulation betrifft verschiedene Arten der Selbstregulation, z.B. wurden signifikante Zusammenhänge zwischen der HRV und der Fähigkeit zur Emotionsregulation oder der Aufmerksamkeitskontrolle gefunden, wobei eine höhere HRV mit jeweils einer besser ausgeprägten Selbstregulationsfähigkeit zusammenhing (für einen Überblick s. die Metaanalyse von Holzman & Bridget, 2017)

Es gibt viele Studien, die empirisch ermittelte Konstellationen mit verringerter HRV und erhöhtem Krankheitsrisiko belegen. Im Bereich der körperlichen Gesundheit gilt HRV als ein Prädiktor für Morbidität und Mortalität sowohl in Hochrisiko- als auch in Niedrigrisiko-Populationen (Thayer et al., 2010). Insbesondere im Bereich der

kardiovaskulären Erkrankungen ist ein stabiler Zusammenhang zwischen einer reduzierten HRV und kardiovaskulären Erkrankungen (z.B. koronare Herzkrankheiten oder Myokardinfarkt) sowie den durch das Individuum zu beeinflussenden Risikofaktoren, die diesen Erkrankungen häufig vorhergehen (z.B. Hypertonie oder Diabetes) belegt (s. z.B. die Übersichtsarbeit von Thayer et al., 2010). Doch auch mit nicht beeinflussbaren Risikofaktoren, wie z.B. dem Alter, gibt es einen Zusammenhang: Die HRV nimmt mit dem Alter tendenziell ab (Antelmi et al., 2004). Für Gesunde kann HRV das Auftreten kardiologischer Ereignisse vorhersagen (s. Metaanalyse von Hillebrand et al., 2013). Schmidt und Martin (2017) sprechen in ihrer systematischen Übersichtsarbeit zu HRV-Bfb im klinischen Kontext von der HRV als einem „transdiagnostischen Marker“, da er in verschiedensten weiteren medizinischen Bereichen degenerative gesundheitliche Prozesse abbilde. So wird die HRV zur Diagnostik u.a. in der diabetischen Neuropathie oder der Pränatalmedizin eingesetzt (Mück-Weymann, 2007). Auch im Bereich der psychischen Erkrankungen gibt es Korrelationen zwischen reduzierter HRV und dem Vorliegen von Erkrankungen: Kemp et al. (2010) konnten in ihrer Metaanalyse einen Zusammenhang zwischen Depression und reduzierter HRV belegen und auch einen Zusammenhang zwischen der Schwere der depressiven Symptomatik und der HRV, wobei depressivere Teilnehmer eine niedrigere HRV aufwiesen. Für andere psychische Störungen konnten Untersuchungen ebenfalls einen Zusammenhang mit einer reduzierten HRV aufzeigen, so z.B. für Angststörungen (Chalmers, Quintana, Abbott & Kemp, 2014) oder Alkoholabhängigkeit (Quintana, McGregor, Guastella, Malhi & Kemp, 2013).

Generell wird die HRV auch zur Einschätzung von Stressreaktionen eingesetzt (Mück-Weymann, 2007). Dabei ist die HRV insbesondere im Kontext von arbeitsbezogenem Stress ein relevanter psychophysiologischer Marker (Jarczok et al., 2013; Thayer et al., 2010). Jarczok et al. (2013) konnten in ihrer systematischen Übersichtsarbeit mit 8382 Beschäftigten einen deutlichen negativen Zusammenhang zwischen ungünstigen psychosozialen Arbeitsbedingungen und der HRV feststellen. Dies bestätigt ältere Befunde von Togo und Takahashi (2009), die in ihrer systematischen Übersichtsarbeit zum Zusammenhang zwischen HRV und betrieblicher Gesundheit neben psychosozialer Arbeitsbelastung auch einen Zusammenhang zwischen reduzierter HRV, physikalischen und chemischen Arbeitsbelastungen sowie ungünstigen Arbeitszeiten fanden. Bestimmte Merkmale der Arbeit wie *hohe Arbeitsbelastung* im Sinne von Karaseks (1979) Anforderungs-

Kontroll-Modell (Borchini et al., 2015; Van Amelsvoort, Schouten, Maan, Swenne & Kok, 2000), *Schichtarbeit* (Van Amelsvoort et al., 2000), *starke Lärmaussetzung* (Van Amelsvoort et al., 2000) oder ein *Missverhältnis zwischen Verausgabung und Belohnung* (Vrijkotte, van Doornen & de Geus, 2000) sowie *bestimmte Copingstile* wie ein hohes Kontrollbedürfnis (Hanson, Godaert, Maas & Meijman, 2001) scheinen besonders in Zusammenhang mit einer reduzierten HRV zu stehen. Clays et al. (2011) beschreiben, dass insbesondere die parasympathische Aktivität mit zunehmendem arbeitsbezogenem Stress reduziert werde. Jarczok et al. (2013) berichten in ihrer systematischen Übersichtsarbeit zum Zusammenhang zwischen der Aktivierung des autonomen Nervensystems und arbeitsplatzbezogenen Stressoren gemischte Befunde, wobei einige Studien einen negativen Zusammenhang zwischen Vagus-Tonus (parasympathische Aktivität) und arbeitsbezogenem Stress fanden, andere Studien hingegen signifikante Zusammenhänge zwischen Arbeitsstress und gemischten sympathischen und parasympathischen Indikatoren. Mehr Evidenz gebe es allerdings für den negativen Zusammenhang zwischen Indikatoren des vagalen Tonus und Arbeitsstress (Jarczok et al., 2013).

2.1.5.2 Cortisol als psychoendokrinologischer Marker für Stress

Wie unter Abschnitt 2.1.4 beschrieben, ist Cortisol das wichtigste Glukokortikoid beim Menschen und wird bei Stress aus der Nebennierenrinde (*Zona fasciculata*) in die Blutbahn ausgeschüttet, wo ein Großteil schnell von Trägerproteinen wie dem *Globulin* gebunden wird und ca. 2-15% ungebunden verbleiben. Dieser aktive Hormonanteil reguliert die Aufrechterhaltung der Homöostase (Energiebereitstellung) als schnelle Anpassungsreaktion auf Stress und kann durch Cortisolproben wie dem Speichelcortisol (hier ist nur ungebundenes Cortisol enthalten) bestimmt werden (Kirschbaum & Hellhammer, 2000).

Aufgrund zahlreicher Vorteile gegenüber der Cortisolspiegelbestimmung über Blutproben - nicht-invasiv, günstiger und laborunabhängig und somit auch für Feldstudien geeignet - ist das Speichelcortisol seit vielen Jahren ein standardgemäßer *psychoendokrinologischer Marker* für Stress (Kirschbaum & Hellhammer, 1994).

Der Speichelcortisol-Spiegel folgt einem festen zirkadianen Rhythmus (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Das Aufwachen stimuliert die Cortisolsekretion, sodass viel Cortisol ausgeschüttet wird. Etwa 30 Minuten nach dem Aufwachen gipfelt die Ausschüttung im Tagesmaximalwert. Nach dieser sogenannten *Aufwachreaktion*

(CAR) nimmt die Cortisolsekretion stetig ab, wobei sich eine zweite, stärkere Sekretionsperiode nach größeren Mahlzeiten zur Mittagszeit zeigt. Danach sinkt die Cortisolsekretion weiter und erreicht in den frühen Nachtstunden ihren Minimalwert (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Die Aufwachreaktion ist innerhalb eines Individuums sehr stabil und wird mit länger andauerndem Stress und dem Gefühl, ausgebrannt zu sein, assoziiert (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Fries, Dettenborn und Kirschbaum (2009) sehen eine Verbindung von der Aufwachreaktion mit der Aktivierung prospektiver Gedächtnisinhalte bzw. mit der Antizipation von Belastungen des bevorstehenden Tages. Der Zusammenhang zwischen einer erhöhten Aufwachreaktion, damit ist ein stärkerer Anstieg des Cortisol-Levels innerhalb der Aufwachreaktion im Verhältnis zu Vergleichswerten gemeint, und arbeitsbezogenem Stress, wird durch die systematische Übersichtsarbeit zum Zusammenhang zwischen Aufwachreaktion und psychosozialen Faktoren von Chida und Steptoe (2009) gestützt. Nach Pruessner, Hellhammer und Kirschbaum (1999) korreliert der subjektiv wahrgenommene Stress mit dem Cortisolspiegel in der ersten Stunde nach dem Aufwachen. Schlotz, Hellhammer, Schulz und Stone (2004) konnten dabei einen klaren Unterschied zwischen Arbeitstagen und dem Wochenende feststellen, wobei Probanden, die höhere Werte für chronische Arbeitsüberlastung und Sorgen angegeben hatten, einen stärkeren Anstieg und höhere Mittelwerte im Cortisol-Spiegel nach dem Aufwachen an Wochentagen, nicht aber am Wochenende zeigten. Insgesamt belegen mehrere Studien, dass arbeitsbedingte psychische Belastungen generell mit erhöhten basalen Cortisolwerten und einer geringeren Variation der Cortisolsekretion über den Tag zusammenhängen können (bspw. Diez et al., 2011; Looser et al., 2010; Marrelli, Gentile, Palmieri, Paduano & Tatullo, 2014; Rösler et al., 2010; Schlotz et al., 2004; Schulz, Kirschbaum, Prüßner & Hellhammer, 1998). Dies betrifft die verschiedensten Berufsgruppen und Tätigkeiten.

Rösler et al. (2010) betonen, dass die Befundlage zu arbeitsbedingten psychischen Belastungen und Cortisol Inkonsistenzen aufweise und Ergebnisse von Drittvariablen, welche in Zusammenhang mit der Cortisolsekretion stehen, beeinflusst würden. Als mögliche Drittvariablen mit Verbindung zur Cortisolsekretion werden der *Gesundheitszustand* (einige chronische körperliche Erkrankungen wie kardiovaskuläre Erkrankungen oder psychische Erkrankungen wie die Posttraumatische Belastungsstörung (PTSD; Kudielka & Kirschbaum, 2003) sowie *Abweichungen bei der Probensammlung* (Rösler et al., 2010) diskutiert. Auch ein

möglicher Einfluss des *Alters* und *Geschlechts* wird immer wieder genannt, hier scheinen die Zusammenhänge allerdings weniger eindeutig zu sein (für eine Übersicht s. Fries et al., 2009). Andere, die Gesundheit beeinträchtigende Faktoren, wie z.B. das *Rauchen*, werden ebenfalls im Zusammenhang mit einer veränderten Cortisolsekretion erwähnt (für eine Übersicht s. Fries et al., 2009). Nach Kudielka und Kirschbaum (2003) hat auch der *Zeitpunkt des Aufwachens* einen großen Einfluss auf die morgendliche Cortisolausschüttung, wobei der Anstieg bei Personen, die früh aufwachen, stärker ausgeprägt sei als bei solchen, die spät aufwachen.

Halten Belastungen über einen längeren Zeitraum an bzw. übersteigen die Bewältigungsmöglichkeiten der Person, so kann der zirkadiane Rhythmus gestört oder die Cortisolsekretion insgesamt dauerhaft erhöht sein (*Hypercortisolismus*; Rösler et al., 2010). Dies führt langfristig zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen bzw. ernsthaften Schädigungen des Organismus, wie z.B. zu Blutdruck- und Blutzuckeranstieg beim *Cushing-Syndrom* oder bei *Diabetes* (Quinkler & Stewart, 2003; Schandry, 2006).

Verschiedene Studien konnten eine Veränderung von Cortisol im Sinne einer reduzierten Cortisolausschüttung oder einer verringerten Aufwachreaktion während oder nach Stressbewältigungsmaßnahmen zeigen, so, wenngleich die Befunde auch heterogen sind, z.B. bei achtsamkeitsbasierten Interventionen (z.B. systematische Übersichtsarbeit von O'Leary, O'Neill & Dockray, 2015) oder HRV-Bfb (Bouchard, Bernier, Boivin, Morin & Robillard, 2012).

2.1.6 Persönlichkeitsunterschiede in der Bewältigung von Arbeitsbelastung

Persönlichkeitsmerkmale und individuelle Copingstile spielen eine große Rolle bei der Wirkung von Stress auf den Einzelnen, sowohl im Arbeitskontext als auch generell in der psychosozialen Umwelt (Parkes, 1994). So kann die gleiche berufliche Tätigkeit unter den gleichen Bedingungen ausgeführt für den einen sehr belastend sein, für den anderen nicht.

Metaanalysen nennen als Moderatoren zwischen arbeitsbezogener Belastung und deren individueller Wirkung vor allem die *Big-Five* Persönlichkeitsvariablen wie *Extraversion*, *Gewissenhaftigkeit*, *Offenheit für neue Erfahrung*, *Neurotizismus* und *Verträglichkeit* (z.B. Connor-Smith & Flachsbar, 2007), die wiederum mit einem spezifischen Coping einhergehen.

Die Metaanalyse von Connor-Smith und Flachsbart (2007), die 33.094 Probanden einschließt, konnte einen Zusammenhang zwischen dem Persönlichkeitskonstrukt *Neurotizismus* und problematischem Coping bestätigen, das sich z.B. in Wunschdenken, Rückzug und emotionsfokussiertem Bewältigungsverhalten zeigte. In der Literatur ist bereits seit vielen Jahren die negative Korrelation zwischen Stresserleben und Neurotizismus belegt (z.B. Garbarino, Chiorri & Magnavita, 2014). Menschen mit einer neurotischen Veranlagung scheinen also sowohl mehr Stress zu erleben als auch mehr negatives Coping zur Bewältigung dieses Erlebens einzusetzen.

Forschungsergebnisse liegen ebenfalls für den Zusammenhang zwischen den Persönlichkeitsdispositionen *Extraversion* und *Offenheit* vor, die beide häufig als „positive Persönlichkeitsaspekte“ beschrieben werden (Schneider, Rench, Lyons & Riffle, 2012), sowie Stresserleben und Coping (z.B. Connor-Smith & Flachsbart, 2007; Leger, Charles, Turiano & Almeida, 2016). Die Befunde zeigen eine negative Verknüpfung von den Persönlichkeitsdimensionen und Stresserleben, sind allerdings deutlich fundierter für das Persönlichkeitsmerkmal Extraversion (Leger et al., 2016). Die Richtung und Größe der Effekte scheinen für das Merkmal Offenheit ähnlich positiv zu sein (Connor-Smith & Flachsbart, 2007), müssen aber noch verstärkt erforscht werden (Leger et al., 2016). Speziell für den Zusammenhang mit Stresserleben im beruflichen Kontext berichten Chu, Ma, Li und Han (2015) weniger Stresserleben für extravertierte Probanden und beschreiben dieses Persönlichkeitsmerkmal als Schutzfaktor gegen arbeitsbezogenen Stress. Dabei zeigen sowohl offene als auch extravertierte Personen vorwiegend problemorientiertes Coping mit Strategien wie der kognitiven Umstrukturierung (Connor-Smith & Flachsbart, 2007). Extravertierte Menschen scheinen im Vergleich zu offenen, aber nicht extravertierten Menschen, als Strategie zusätzlich mehr soziale Unterstützung zu suchen (Connor-Smith & Flachsbart, 2007).

Leger et al. (2016) zeigten mit ihrer Arbeit, dass Personen mit einer hohen Ausprägung in dem Merkmal *Verträglichkeit* einen negativen Zusammenhang zu positivem Affekt (emotional) beim Auftreten eines Stressors zeigten, also das positive Erleben durch einen Stressor abnahm. Als Copingmechanismen bei Stress zeigen Menschen mit einem hohen Wert an Verträglichkeit z.B. kognitive Umstrukturierung und einen geringen negativen Emotionsfokus (Kontrollverlust, emotionale Not, Feindseligkeit gegenüber anderen; Connor-Smith & Flachsbart, 2007).

Eine hohe Ausprägung auf der Persönlichkeitsdimension *Gewissenhaftigkeit* weist laut Untersuchungen einen negativen Zusammenhang zu Stresserleben auf (z.B. Leger et al., 2016). Einen positiven Zusammenhang zwischen dieser Persönlichkeitsausprägung und dem Gesundheitsverhalten beschreibt die Metaanalyse von Connor-Smith und Flachsbart (2007). Diese Autoren fanden z.B. eine Verknüpfung von Gewissenhaftigkeit und aktivem, problemlöseorientiertem Coping und geringem negativem Bewältigungsverhalten wie z.B. dem Konsum von Nikotin oder Alkohol zur Stressbewältigung (*Ersatzbefriedigung*).

Dabei besteht nach Carver und Connor-Smith (2010) sowohl ein interaktiver Effekt von Persönlichkeit und Coping auf die Auswirkung von Stress (psychische und physische Gesundheit), als auch jeweils ein unabhängiger Effekt beider Komponenten auf die Konsequenzen von Stress. Dafür, dass die Persönlichkeit das Coping vorhersagt, spricht hingegen, dass Neurotizismus ein Prädiktor für insbesondere affektive Störungen und Angststörungen ist, wohingegen Gewissenhaftigkeit als protektiver Faktor z.B. gegen Substanzmissbrauch gilt (Malouff, Thorsteinsson & Schutte, 2005). Connor-Smith und Flachsbart (2007) betonen, dass es wahrscheinlich sei, dass die Interaktion der jeweiligen Ausprägungen der Persönlichkeitsmerkmale untereinander das Coping vorhersagen. So hätten in ihrer Metaanalyse diejenigen Probanden, die ein Zusammenspiel aus einer geringen Ausprägung auf der Dimension *Neurotizismus* und einer hohen Ausprägung im Merkmal *Gewissenhaftigkeit* aufwiesen, den größten Gebrauch von adaptivem Coping gezeigt. Dahingegen hätten diejenigen Teilnehmer, die eine hohe Neurotizismusausprägung bei gleichzeitig niedriger Gewissenhaftigkeit hatten, den stärksten Einsatz von dysfunktionalem Coping gezeigt (Connor-Smith & Flachsbart, 2007). Daher gelte es, das Zusammenspiel verschiedener Merkmalszüge zu beachten (Connor-Smith & Flachsbart, 2007). Im folgenden Abschnitt 2.1.6.1 soll ein Ansatz vorgestellt werden, der diese Forderung berücksichtigt.

2.1.6.1 Arbeit, Persönlichkeit und Gesundheit im Zusammenhang: Typendiagnostik anhand des AVEM

Schaarschmidt und Fischer (1996) fanden in ihrer Studie klar zuordenbare und relativ stabile Muster im Verhalten und Erleben in der persönlichen Auseinandersetzung mit der Arbeit, die sie als „Bewältigungsmuster“ bezeichneten. Sie entwickelten, aufbauend auf diesen Mustern, ein Instrument zur Typendiagnostik

für die Bewältigung von Arbeitsbelastungen, den *AVEM* (Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster; Schaarschmidt und Fischer, 1996). Persönlichkeitsmerkmale, die das Coping im Beruf beeinflussen, moderieren die Musterausprägung (Schaarschmidt & Fischer, 2001).

Die Autoren sehen einen engen Zusammenhang zwischen Bewältigungsmuster und Gesundheit, also ob gesundheitsförderliche oder gesundheitsschädigende Konsequenzen aufgrund des persönlichen Verhaltens und Erlebens mit der beruflichen Tätigkeit bestehen. Schaarschmidt und Fischer (1996) gehen dabei von einer aktiven Rolle des Arbeitenden aus, der die eigenen Beanspruchungsverhältnisse im Sinne der Förderung und des Einsatzes individueller Ressourcen mitgestalten kann. Gleichzeitig ist die tätige Person von den äußeren Gegebenheiten abhängig, die wiederum den Handlungsspielraum für die Nutzung der Ressourcen definieren. Auch die Arbeitsbedingungen beeinflussen dementsprechend die Bewältigungsmuster (Schaarschmidt & Fischer, 2001). Schaarschmidt und Fischer (2001) sehen in diesem Ansatz vor allem hinsichtlich einer Frühdiagnostik von gesundheitsschädigendem Verhalten einen entscheidenden Vorteil für eine systematisch klassifizierende Herangehensweise an Präventionsmaßnahmen. Neben dem präventiven Charakter der Typisierung des Tests hat eine Musterzuordnung (s. Tabelle 4) für Interventionsmaßnahmen den Vorteil, dass diese mehr auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnitten werden können, als dies bei allgemeinen Interventionen zur Verringerung der Arbeitsbelastung üblich ist (Schaarschmidt & Fischer, 2001). Die Intervention kann dabei auf das Verhalten der Person abzielen oder aber auf die Gestaltung der Arbeitsbedingungen (Schaarschmidt & Fischer, 2001).

Theoretischer Hintergrund ist das positive Gesundheitsverständnis, das Antonovsky (1979, 1987) in seinem *Salutogenese*konzept beschreibt und das sich auf die gesunderhaltenden und nicht auf die krankmachenden Bedingungen fokussiert. Die Ressourcen stehen also im Vordergrund dieser theoretischen Annahmen. Des Weiteren fließt das zuvor (s. Abschnitt 1.2) beschriebene kognitiv-transaktionale Stressmodell von Lazarus und Folkman (1984) ein, das die persönliche Einschätzung von Anforderungen in einer Situation und der vorhandenen Handlungsmöglichkeiten betont.

Schaarschmidt und Fischer (1997) gehen davon aus, dass sich Individuen vor allem hinsichtlich dreier Seiten im Verhalten und Erleben unterscheiden: dem *Arbeitsengagement*, der *Widerstandskraft* und der *Emotionen*. Generell scheint ein

Theoretischer Hintergrund

hohes Maß an Engagement für Erfolgserleben und Sinnerfüllung zu stehen, jedoch betonen die Autoren, dass „das rechte Maß“ der Schlüssel zur gesundheitsförderlichen Bewältigung sei. Hier ist insbesondere die *Distanzierungsfähigkeit*, also die Fähigkeit und Bereitschaft, mit Gedanken und Gefühlen von der Arbeit Abstand zu nehmen, hervorzuheben, die umgekehrt proportional zum beruflichen Engagement verläuft (Schaarschmidt & Fischer, 1997). Im Sinne der Widerstandskraft gegenüber beruflichen Belastungen ist die Distanzierungsfähigkeit ebenfalls von Bedeutung: Nur durch ein ausreichend ausgeprägtes Maß an Distanzierungsfähigkeit kann die Psyche sich erholen (Schaarschmidt & Fischer, 1997). Eine offensive Problembewältigung, optimistische Lebenshaltung und generalisierte Selbstwirksamkeitserwartung sind als persönliche Ressourcen zu sehen, die Schutzfaktoren gegen Stress und Unterstützung in der Stressbewältigung darstellen können (Schaarschmidt & Fischer, 2001). Berufsbegleitende Emotionen wie Gefühle der Zufriedenheit und Geborgenheit stellen sowohl Voraussetzungen als auch Folgen eines gesundheitsförderlichen Bewältigungsprozesses dar (Schaarschmidt & Fischer, 2001). Die Musterzugehörigkeit ergibt sich durch das Zusammenwirken der Merkmalsausprägungen (s. Tabelle 4).

Tabelle 4

Stress-Typologie im Zusammenhang mit der Arbeit nach dem AVEM (Schaarschmidt & Fischer, 1996)

Merkmal	Muster G Gesundheitstyp	Muster S Schonungstyp	Muster A Risikotyp (Anstrengung)	Muster B Risikotyp (Burnout)
Verhältnis ggü. Arbeit	gesundheitsförderlich	schonend	gesundheitsgefährdend (insbesondere Herz-Kreislauf)	gesundheitsgefährdend (insbesondere Burnout-Syndrom)
Arbeitsengagement	hoch (insbesondere beruflicher Ehrgeiz), aber nicht überhöht	gering	überhöht	gering
Widerstandskraft	hoch	hoch (insbesondere Distanzierungs-fähigkeit)	gering (insbesondere Distanzierungs-fähigkeit)	gering (insbesondere hohe Resignations-tendenz, sehr geringe offensive Problem-bewältigung und innere Ruhe und Ausgeglichenheit)
Emotionen	positives Lebensgefühl	positives Lebensgefühl (Quelle außerhalb der Arbeit)	eher eingeschränktes Lebensgefühl	eingeschränktes Lebensgefühl

Anmerkung. AVEM = Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster.

Die in Tabelle 4 aufgeführte Zusammenfassung bestätigt neben der gesundheitsförderlichen Anforderungsbewältigung in Muster G und der Schonungshaltung in Muster S, dass die Muster A und B beide als gesundheitsschädigende Verhaltensstile angesehen werden können, da ihnen eine eingeschränkte emotionale Widerstandskraft (Distanzierungs- und Erholungsunfähigkeit, innere Unruhe und Unausgeglichenheit) gemeinsam ist, die zu vermehrten körperlichen und psychischen Beschwerden und in der Folge zu einer generell verminderten Lebenszufriedenheit führt. Das auf beide Muster zutreffende Überforderungserleben ist allerdings von unterschiedlicher Qualität: Bei Muster A

handelt es sich um Selbstüberforderung, neben der allerdings immer noch positive Emotionen dem Beruf und dem Leben im Allgemeinen gegenüber möglich sind. Bei der Merkmalsausprägung A ist außerdem eine aktive Haltung zur Problembewältigung vorhanden. Bei Muster B lassen sich keine solchen positiven Emotionen mehr finden und es liegt durchgehend eine passive, resignative Haltung vor (Schaarschmidt & Fischer, 1996).

Im Hinblick auf die Musterverteilung fanden Schaarschmidt und Fischer (2001) starke Unterschiede zwischen verschiedenen Berufsgruppen und Regionen. Generell konnten sie feststellen, dass die Musterverteilung umso günstiger ausfiel, d.h. mehr Muster G- und S-Ausprägungen vorlagen, je höher die berufliche Position war. Sie fanden keine bedeutsamen Alters- oder Geschlechterzusammenhänge (Schaarschmidt & Fischer, 2001).

2.1.6.2 Bewältigungsmuster im Zusammenhang mit Gesundheits- und Persönlichkeitsmerkmalen

Insbesondere Schaarschmidt und Fischer (1997, 1998, 2001) sowie Schaarschmidt, Arold und Kieschke (2000), aber auch andere Autoren konnten die Einteilung in die vorgeschlagenen Bewältigungsmuster durch eine Reihe von Zusammenhängen dieser mit Gesundheitsmerkmalen und übergreifenden Persönlichkeitsmerkmalen belegen. Die bekannteste Studie in diesem Kontext ist die „Potsdamer Lehrerstudie“ mit über 3000 Lehrkräften aus verschiedenen Regionen Deutschlands. Diese Studie fand deutliche Differenzierungen in der berufsbezogenen Beanspruchungssituation entsprechend der dargestellten Musterzugehörigkeiten (Schaarschmidt & Fischer, 1998). Im Folgenden ist eine Zusammenstellung einiger ausgewählter Gesundheits- und Persönlichkeitsmerkmale in Verbindung mit den Bewältigungsmustern dargestellt.

Schaarschmidt und Fischer (2001) konnten feststellen, dass sich die vier Bewältigungsmuster signifikant bezüglich ihres Zusammenhangs mit psychischen und physischen Beeinträchtigungen unterschieden. Bezogen auf die psychischen Beeinträchtigungen unterschieden sich alle vier Muster signifikant voneinander. Zugehörige zur Muster-G-Ausprägung wiesen die niedrigste Beeinträchtigung auf, gefolgt vom Muster S und A. Der höchste Wert ergab sich bei den Zugehörigen des Musters B. Die Muster A und B wiesen beide insbesondere stark erhöhte Werte bezüglich der erlebten Unruhe auf. Bezogen auf die körperlich-funktionellen

Beeinträchtigungen unterschieden sich die Muster G und S sowie A und B jeweils nicht signifikant untereinander, dafür aber voneinander, wobei Befragte der Muster A und B jeweils mehr körperliche Beschwerden (u.a. Herz-Kreislaufbeschwerden, Verspannungen der Muskulatur) berichteten. Dem Muster B zugeordnete Personen gaben in Befragungen zum Burnout außerdem die höchsten Werte an, vor allem bei Fragen zur emotionalen Erschöpfung (Schaarschmidt & Fischer, 1998).

Auch psychophysiologische Messungen können die Musterzugehörigkeit und ihren Einfluss auf die Gesundheit stützen: Oelkers (1998) maß dazu vor und 20 Minuten (Erholungsphase) nach ansteigenden Konzentrationsaufgaben (Belastung) den Puls und Blutdruck von Probanden, die sich annähernd gleich auf die vier Muster verteilten. Probanden mit Muster G zeigten eine deutlich höhere Erholungsfähigkeit (Rückgang der Pulsfrequenz) auch körperlich als Probanden der anderen Muster, wobei zu Muster S (leichter Rückgang der Pulsfrequenz) kein signifikanter Unterschied bestand, zwischen G und A sowie B (kaum Veränderung zum Ausgangsniveau) auf der anderen Seite allerdings schon. Diese Befunde konnten Stück, Rigotti und Balzer (2005) mit Messungen der elektrodermalen Aktivität bei Lehrern bestätigen, auch sie fanden eine eingeschränkte Erholungsfähigkeit (geringere physiologische Aktivierung und häufiger Wechsel zwischen An- und Entspannung) bei Zugehörigen der Muster A und B.

Korrelationen zwischen der AVEM-Typologie und dem Big-Five-System der Persönlichkeitsbeschreibung sind belegt (Kieschke, 2003). So zeigt Typ G in Übereinstimmung mit dem gesundheitsförderlichen Verhaltensmanagement, das ihn auszeichnet, die geringste Beziehung zu Neurotizismus und die höchsten Werte in den Dimensionen *Extraversion* und *Offenheit* für neue Erfahrung sowie *Verträglichkeit*. Angehörige des Musters B weisen hingegen sehr hohe Werte für Neurotizismus und sehr geringe für Gewissenhaftigkeit und Extraversion auf, was das gesundheitsschädliche Erleben und Bewältigen von Stress unterstreicht. Bei Muster S liegt hingegen eine sehr hohe Verträglichkeit vor, in den anderen Merkmalen sind die Werte unterdurchschnittlich ausgeprägt, was zu der Schonhaltung dieses Musters passt. Muster A schließlich weist insbesondere in der Dimension *Verträglichkeit* einen sehr geringen Wert auf bei gleichzeitig hohen Neurotizismus-Werten, was eine Ähnlichkeit zu der in der Literatur häufig beschriebenen Zuordnung zum *Typ-A-Verhalten* zeigt (Kieschke, 2003).

Theoretischer Hintergrund

Das Typ-A-Verhalten zeichnet ein übersteigertes Engagement, die Unfähigkeit zur Erholung und Entspannung, Ruhelosigkeit und konkurrierenden Ehrgeiz aus und wird als Prädiktor für das Auftreten koronarer Herzerkrankungen diskutiert (Friedman & Rosenman, 1974). Goldband (1980) konnte beispielsweise durch den Einsatz zweier verschiedener experimenteller Stressoren (Typ-A entsprechend: Konkurrenz, Zeitdruck und Kontrollverlust vs. unspezifischer Stressor) zeigen, dass Probanden, die das Typ-A-Verhalten zeigten, sich von Personen mit *Typ-B-Verhalten* (alle anderen, kein Zusammenhang zu koronaren Herzerkrankungen) nur in der Bedingung mit dem Typ-A-spezifischen Stressor signifikant durch eine stärkere physiologische Reaktion unterschieden. Schaarschmidt und Fischer (1997) konnten insbesondere in puncto Erholungsfähigkeit starke Zusammenhänge zwischen den von ihnen dem Bewältigungsmuster A zugeordneten Personen und Verhaltensweisen des Typ-A bestätigen. Die Fähigkeit zur Erholung wiederum scheint als Prädiktor für die Aktivierung des Sympathikus und einen negativen Rehabilitationsverlauf bei Herzerkrankungen eine wichtige Rolle zu spielen (Richter, 1994).

Kieschke und Schaarschmidt (2007) weisen darauf hin, dass das Big-Five-Profil der Muster-G-Vertreter dem in der neueren Persönlichkeitsforschung viel diskutierten *Resilienz-Typ* sehr ähnlich sei (Asendorpf, Borkenau, Ostendorf & Van Aken, 2001). Resiliente Personen zeigen demnach tendenziell einen flexiblen, situationsangepassten Umgang mit Stress (Asendorpf et al., 2001).

Überprüfungen mit dem Konstrukt *Burnout* (gemessen mit dem Maslach Burnout-Inventar (MBI; Maslach, Jackson & Leiter, 1981), konnten erwartungsgemäß im Hinblick auf die emotionale Erschöpfung, die das Muster B auszeichnet, für dieses die höchsten Werte aufzeigen, was die Burnout-Gefährdung für Angehörige dieses Bewältigungsstils betont (Fischer & Schaarschmidt, 2003).

Ein weiterer objektiver Parameter, der die Klassifizierungsmuster stützt, ist die Anzahl an Krankentagen. Hier zeigt sich entsprechend der Merkmalsausprägung die höchste Ausfallzeit für Zugehörige des Musters B, gefolgt von S und die geringste Anzahl an Krankentagen für Zugehörige des Musters A (Schaarschmidt & Fischer, 2001).

Auch einen Zusammenhang von gesundheitsförderlichem Bewältigungsverhalten und *Kohärenzerleben* konnten Schaarschmidt und Fischer (2001) finden. Das Konstrukt des Kohärenzerlebens geht auf das Salutogenesekonzept von Antonovsky (1987) zurück und vereint die drei Dimensionen *Verstehbarkeit* von

Ereignissen, deren *Handhabbarkeit* sowie *Bedeutsamkeit* des Engagements und der Anstrengung, meint also gewissermaßen eine Art von Selbstvertrauen, dass Anforderungen als Herausforderungen bewältigt werden können. Dementsprechend zeigte sich bei Probanden, die dem Bewältigungsmuster G zugeordnet waren, dass das Kohärenzerleben am höchsten und bei jenen des Musters B am geringsten ausgeprägt war (Schaarschmidt & Fischer, 2001).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Menschen, je nach Persönlichkeitsstruktur, sehr unterschiedlich auf Stressoren reagieren (Kastner, 1994), weshalb Persönlichkeitsvariablen bei der Evaluation von Interventionen im Feld Gesundheit berücksichtigt werden sollten (Parkes, 1994).

Jäkel und Stein (2016) beschreiben den Wunsch von Mitarbeitern nach Individualität bei gesundheitsrelevanten Themen. Werden im betrieblichen Gesundheitsmanagement also Generallösungen, die jedem gerecht werden sollen, eingesetzt, steht dies möglicherweise den Wirkungen solcher Maßnahmen entgegen, da der Forderung der Unternehmen nach Eigenverantwortung für die Gesunderhaltung der Mitarbeiter aufgrund mangelnder Passung nicht nachgekommen werden kann (Jäkel & Stein, 2016).

Die von Schaarschmidt und Fischer (1996) vorgeschlagenen Erlebens- und Verhaltensmuster der Stressbewältigung am Arbeitsplatz unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Relevanz für Gesundheit in verschiedenen gesundheitlichen Parametern und können dementsprechend auch auf die Effektivität unterschiedlicher personenbezogener Interventionen hinweisen und für diese genutzt werden.

2.2 Stress im betrieblichen Rahmen

Arbeit hat eine große Bedeutung für das Wohlbefinden und die psychische Gesundheit des Menschen: Einerseits können der Arbeitsplatz und die damit verbundenen sozialen Beziehungen Ressource für z.B. Selbstwirksamkeit sein, andererseits unterliegt die Struktur der Arbeitswelt einem stetigen Wandel, der in den letzten Jahren zu einer Zunahme an psychischer Beanspruchung (Stress) am Arbeitsplatz geführt hat (Bode et al., 2017). Drei Hauptfaktoren zeichnen diesen Wandel aus, diese sind ein *Wandel der Erwerbsformen* (Zunahme atypischer oder „prekärer“ Beschäftigungsverhältnisse), die *Tertiarisierung* (Zunahme von Beschäftigten im Dienstleistungssektor, die spezifischen psychischen Anforderungen

ausgesetzt sind) und die *Globalisierung* (deutliche Zunahme des Leistungs- und Wettbewerbsdrucks). Dazu kommen die *Digitalisierung* und der rasante technologische Fortschritt, durch die sich das Arbeitsumfeld verändert. Dieser Wandel wird unter dem Schlagwort *Industrie 4.0* zusammengefasst, ein Begriff, der vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) folgendermaßen definiert wird:

Das Schlagwort Industrie 4.0 beschreibt einen Umbruch im produzierenden Sektor. Leitbild der Industrie 4.0 ist eine hochautomatisierte und vernetzte industrielle Produktions- und Logistikkette. Dabei verschmelzen virtuelle und reale Prozesse auf der Basis sog. cyberphysischer Systeme. Dies ermöglicht eine hocheffiziente und hochflexible Produktion, die Kundenwünsche in Echtzeit integriert und eine Vielzahl von Produktvarianten ermöglicht. (BMAS, 2015, S. 15)

Über diese überwiegend auf Entwicklungen im industriellen Bereich bezogene Definition geht der Begriff der *Arbeit 4.0* hinaus, indem er das gesamte System Arbeit berücksichtigt (Rump & Eilers, 2017), also auch die Arbeitsformen und Arbeitsverhältnisse meint. Die Arbeit 4.0 ist vernetzter, digitaler und flexibler, als die vorherigen Phasen der Arbeitsentwicklung. Auch kann ein kultureller Wertewandel beobachtet werden, der u.a. durch eine zunehmende *Individualisierung* beschrieben werden kann (BMAS, 2015). Diese Veränderungen bieten zwar einerseits vielseitige Chancen, machen die Arbeitswelt aber auch komplexer und unübersichtlicher. Für die Bewältigung der Belastungen und Beanspruchungen, die diesem Wandel häufig folgen, ist das Vorhandensein von Ressourcen sehr wichtig, da sie eine Schutzfunktion einnehmen können (Bode et al., 2017). Sie wirken sich u.a. positiv auf die Bewertung eines Stressors, die Stressbewältigung oder auch auf die stressbedingten Folgen aus (Bode et al., 2017).

2.2.1 Psychische Belastungen am Arbeitsplatz und ihre Folgen

Werden kurzfristige *psychische Beanspruchungen* (Stress) nicht hinreichend durch Ressourcen ausgeglichen, können während des Arbeitsprozesses oder danach langfristige *negative Beanspruchungsfolgen* (Stressfolgen) auftreten (Jäkel & Stein, 2016). Es entsteht also aufgrund einer dauernden Belastung eine Beanspruchung mit negativen Konsequenzen (Jäkel & Stein, 2016).

Die aktuelle Stressstudie der Techniker Krankenkasse aus dem Jahr 2016 (Stichprobe N = 1200 Personen, Querschnitt durch die erwachsene Bevölkerung in Deutschland) ergab, dass 61% der Befragten mehr Stress empfanden, als noch 2013 (Techniker Krankenkasse, 2016). Dabei lag laut Umfrage die Arbeit bzw. das Studium auf Platz eins der Stressursachen und wurde von 46% der Befragten als belastend eingestuft (Techniker Krankenkasse, 2016). Der aktuellste Stressreport bei Erwerbstätigen in Deutschland (Stichprobe N= 17562 Personen) wurde 2012 von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) veröffentlicht. Danach sind häufige psychische Anforderungen, die aus Arbeitsinhalt und -organisation entstehen, insbesondere die Merkmale „starker Termin- und Leistungsdruck“ sowie „sehr schnell arbeiten müssen“. Arbeitsbezogene Ressourcen wie „Handlungsspielraum“ oder „soziale Unterstützung“ können die belastende Wirkung dieser Anforderungen abpuffern, gelingt dies aber nicht, so kann es zu negativen Beanspruchungsfolgen kommen (Lohmann-Haislah, 2012). Dieser Zusammenhang wird durch die Befunde des Stressreports gestützt, da bei häufigeren Beschwerden auch höhere Anforderungswerte bei gleichzeitig weniger Ressourcen angegeben wurden (Lohmann-Haislah, 2012).

Eine mögliche langfristige Beanspruchungs-/Stressfolge wurde bereits 2012 im Stressreport von 84% der befragten Beschäftigten berichtet, wobei 69% muskuloskelettale Beschwerden und 57% psycho-vegetative Beschwerden wie Reizbarkeit, Schlafstörungen oder Niedergeschlagenheit angaben (Lohmann-Haislah, 2012). Auch *innere Kündigung* am Arbeitsplatz, gemeint ist die bewusste, aber unauffällige Aufkündigung der Einsatzbereitschaft am Arbeitsplatz, kann aus einer Belastung oder Beanspruchung resultieren (Brinkmann & Stapf, 2005). Die im Stressreport berichteten psycho-vegetativen Beanspruchungsfolgen entsprechen einer Zunahme im Vergleich zu Vorbefunden (Lohmann-Haislah, 2012). Des Weiteren besteht ein Zusammenhang zwischen psychischer Belastung und *psychischen Störungen* wie z.B. Depressionen oder Angststörungen (Lohmann-Haislah, 2012). Letztere sind im Vergleich zu psychischen Beanspruchungen (Stress) als Syndrom definierbar, das durch krankheitswertige Veränderungen im Denken, Verhalten, Fühlen und in der Wahrnehmung gekennzeichnet ist. Auch die Selbstwahrnehmung kann abweichen. Psychische Störungen sind typischerweise mit deutlichem persönlichen Leidensdruck bzw. Problemen in mehreren Lebensbereichen verbunden (Davison, Neale & Hautzinger, 2007). Psychischen Störungen sind auf Platz zwei der wichtigsten

Gründe für eine Langzeit-Arbeitsunfähigkeit und für den Bezug von Krankengeld (Bundespsychotherapeutenkammer, 2015). Dies zeigt, dass durch psychische Störungen als mögliche Langzeitfolge von psychischen Beanspruchungen neben den persönlichen Folgen für die Betroffenen auch wirtschaftliche und gesellschaftliche Kosten entstehen. So sind psychische Störungen der häufigste Grund für krankheitsbedingte Frühberentung (Jäkel & Stein, 2016). Die Arbeitsunfähigkeitstage aufgrund psychischer Störungen nahmen zwischen den Jahren 2000 und 2013 stetig zu und stagnierten dann, wobei 13% aller Fehltage auf psychische Störungen zurückzuführen waren (Bundespsychotherapeutenkammer, 2015). Die Dauer der Krankschreibungen bei Arbeitsunfähigkeit aufgrund psychischer Störungen übersteigt mit ca. fünf regulären Arbeitswochen je Arbeitnehmer deutlich die Dauer der Krankschreibungen bei somatischen Erkrankungen (Bundespsychotherapeutenkammer, 2015). Neben *Absentismus*, d.h. das Fernbleiben vom Arbeitsplatz, kann auch *Präsentismus*, d.h. gesundheitliche Leistungseinschränkungen bei Arbeitens trotz des Vorliegens akuter bzw. chronischer Erkrankungen, zu deutlichen Produktivitätsverlusten führen (Bode et al., 2017).

2.2.2 Der Betrieb als gesundheitsförderndes Umfeld

Die Gesundheit der Mitarbeiter wird zunehmend nicht mehr nur als „Kostenfaktor“ gesehen, sondern auch als „Motor“ für den Unternehmenserfolg erkannt (Jäkel & Stein, 2016). Um trotz des beschriebenen Wandels der Arbeit und den damit einhergehenden verschiedenen psychischen Belastungen und Beanspruchungen den Erhalt und die Förderung der Gesundheit der Mitarbeiter sowie von Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit zu sichern, kommt Betrieben eine Schlüsselrolle zu. Dazu gibt es unterschiedliche Akteure, mit deren Hilfe Handlungsbedarf lokalisiert, entwickelt und umgesetzt werden kann.

Im Folgenden soll eine Begriffsabgrenzung im Kontext von Arbeit und Gesundheit vorgenommen werden. Die hier separat dargestellten Begriffe der *Betrieblichen Prävention*, *Betrieblichen Gesundheitsförderung* und des *Betrieblichen Gesundheitsmanagements* überschneiden sich in der Praxis häufig. Ohne näher auf die Rolle der Führungskräfte eingehen zu wollen, muss gesagt sein, dass sich der Umgang mit gesundheitsrelevanten Themen insgesamt stark an den Vorgaben des Managements orientiert (Jäkel & Stein, 2016).

2.2.2.1 Betriebliche Prävention

Der Fokus der Betrieblichen Prävention liegt in der Identifikation und dem Abbau potenziell gesundheitsschädigender Faktoren bei der Arbeit. Für die valide Messung und die Objektivierung der Schadenseinflüsse ist Expertenwissen zur Risikoeinschätzung und -vermeidung notwendig (Faller, 2010). Unterschieden wird zwischen der *Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention* im Betrieb. Unter der Primärprävention werden Interventionen subsumiert, bei denen als gesundheitsschädigend bekannte Einflüsse gezielt verringert oder beseitigt werden sollen, bevor es zu einer Schädigung kommen kann (z.B. Zigarettenrauchen). Auch können in diesem Rahmen die Abwehrmechanismen des Organismus gestärkt (z.B. Impfungen) oder Lebens- und Arbeitsbedingungen verändert werden (z.B. Rauchverbot in Gaststätten; Brinkmann, 2014). Nach Franzkowiak (2003) umfasst die sekundäre Prävention Schritte, die die Ausbreitung von Erkrankungen durch möglichst frühzeitige Identifikation und Behandlung verhindern. Liegt bei einem Beschäftigten bereits eine Erkrankung vor, so wird mit der Tertiärprävention versucht, deren Progredienz einzudämmen, um einer Verschlechterung oder Folgeschäden vorzubeugen. Unter diese Maßnahmen fällt auch das laut Sozialgesetzbuch (SGB) seit Mai 2004 für Arbeitgeber verpflichtende *Betriebliche Eingliederungsmanagement* (BEM; § 84 Abs. 2 SGB IX), bei dem langzeiterkrankten Beschäftigten durch frühzeitige Interventionen die Chance auf einen Arbeitsplatzerhalt gewährleistet werden soll. Interpretiert man den beschriebenen Vorgang der Prävention als sequenziell, so kann in diesem Ansatz die Fokussierung auf Schäden anstelle von Ressourcen kritisiert werden (Faller, 2010). Alternativ zu dieser Sichtweise kann Prävention aber auch auf einem Kontinuum zwischen Gesundheit und Krankheit bei steigendem Bedürfnis additiv eingesetzt werden (Brinkmann, 2014). Oftmals wird im betrieblichen Rahmen zwischen *Verhaltens- und Verhältnisprävention* unterschieden (Franzkowiak, 2003; Walter & Schwartz, 2003). Unter verhaltensbezogenen Präventionen subsumiert man personenbezogene Interventionen, die die Schutzfaktoren des Individuums stärken sollen, indem Wissen über Gesundheitsrisiken vermittelt und über so veränderte Einstellungen das Gesundheitsverhalten modifiziert wird (Jäkel & Stein, 2016). Dies können z.B. Trainings zur Stressbewältigung oder Maßnahmen der Personalentwicklung, wie die Teamentwicklung, sein (Brinkmann, 2014). Verhältnisorientierte Präventionen sind bedingungsbezogen, d.h., sie zielen auf eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen, die Reduktion von Belastungen aber auch den

Aufbau gesundheitsförderlicher Strukturen in Organisationen ab (Jäkel & Stein, 2016). Beispiele hierfür wären die Gestaltung eines ergonomisch passenden Arbeitsplatzes oder flexible Arbeitszeitmodelle (Brinkmann, 2014). Diese Differenzierung wird allerdings häufig kritisiert (z.B. Badura, Ritter & Scherf, 1999), da sich eine Trennung von menschlichem Verhalten und äußeren Strukturen nicht realisieren lasse. In der betrieblichen Praxis überwiegen die verhaltenspräventiven Maßnahmen deutlich (Klever-Deichert et al., 2007), da sie häufig einfacher und kostengünstiger zu realisieren sind als die verhältnisbezogenen, die teilweise sogar den Unternehmenszielen entgegenstehen können (Jäkel & Stein, 2016). Jäkel und Stein (2016) z.B. fordern eine Kombination aus verhaltens- und verhältnisorientierten Präventionsmaßnahmen, um die bestmögliche Wirkung zu erzielen.

2.2.2.2 Betriebliche Gesundheitsförderung

Die 1986 von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) verabschiedete *Ottawa-Charta* definiert Gesundheitsförderung folgendermaßen: „Gesundheitsförderung zielt auf einen Prozess, allen Menschen ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit zu ermöglichen und sie damit zur Stärkung ihrer Gesundheit zu befähigen“ (S. 1). *Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF)* orientiert sich in der Ottawa-Charta damit am Konzept der Salutogenese mit dem Ziel, individuelle Ressourcen und Potenziale freizusetzen, um positive Änderungen sowohl in den Lebens- als auch in den Arbeitsbedingungen zu unterstützen und somit die Gesundheit positiv zu beeinflussen. Es wird eine *lebensweltliche Perspektive* gestützt, die die Gesundheit als nicht trennbar von anderen Bereichen der Gesellschaft sieht, sondern vor allem Lebens-, Arbeits- und Freizeitbedingungen als zusammenhängende und den Erhalt und die Förderung der Gesundheit maßgeblich beeinflussende Faktoren sieht (Brinkmann, 2014). Die Ottawa-Charta spricht mit dieser systematischen Verbesserung der Stärkung der Gesundheitskompetenzen allerdings nicht nur die individuellen Fähigkeiten der Beschäftigten, sondern die Förderung von gesunden Bedingungen auf allen Ebenen der Gesellschaft an (Brinkmann, 2014). Dies bedeutet also auch die systematische Verbesserung der Arbeitsbedingungen, womit die Organisation durch das Thema Betriebliche Gesundheitsförderung genauso angesprochen wird wie die Beschäftigten. Es wird also auch eine *arbeitsweltliche Gesundheitsförderung* betont, die als eine komplexe Systemveränderung mit dem Ziel *Gesundheit* ein Organisationsentwicklungsprozess ist (Faller, 2010). Dabei kommt es

häufig zu einer Interessensüberschneidung von Wohlbefinden und Gesundheit der Beschäftigten auf der einen Seite und Wirtschaftlichkeit des Unternehmens auf der anderen Seite (Faller, 2010). Hier ist die Bedeutung der internen Veränderungsbereitschaft auf allen Hierarchieebenen hervorzuheben, ohne die extern begleitete Maßnahmen nicht fruchten können (Wimmer, 1999). Die Verhaltens- und Verhältnisprävention können also als Säulen der BGF gesehen werden, die das Ziel des gesunden Mitarbeiters in der gesunden Organisation ermöglichen (Brinkmann, 2011).

2.2.2.3 Betriebliches Gesundheitsmanagement

Unter dem Begriff *Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM)* versteht man die Verankerung von Gesundheitsförderung als betriebliches Ziel, das durch die bewusste Gestaltung von Strukturen und Prozessen (*Management*) erreicht werden soll (Faller, 2010). Dabei soll sowohl die Arbeit selbst, die Organisation als auch das Verhalten am Arbeitsplatz gesundheitsförderlich gestaltet werden (Badura et al., 1999). Es handelt sich also um einen *ganzheitlichen Ansatz* beim BGM, zu dem alle Aspekte des Arbeitsschutzes, der Arbeitsgestaltung, der Unternehmenskultur, der Mitarbeiterführung und der Personal- und Organisationsentwicklung gehören (Brinkmann, 2014). Die Hinzunahme des Begriffs Management betont den starken Einfluss, den strukturelle Gegebenheiten der Organisation auf die Verwirklichung von Gesundheitsförderung haben und dass dieser Zusammenhang in die Konzeption (Bedarfs- und Zielorientierung) und Implementierung (Systematik, Erfolgsmessung) von Maßnahmen zur salutogenen Arbeitsgestaltung berücksichtigt werden muss (Faller, 2010). Wie gut Betriebliches Gesundheitsmanagement im Unternehmen gelingen kann, hängt deshalb auch stark von der Unterstützung der Entscheidungsträger (Faller, 2010; Schrader, 2002; Walter, Münch & Badura, 2002) und deren eigener Bereitschaft zu Veränderung ab (Faller, 2010).

2.2.2.4 Gesetze und Leitlinien für Sicherheit und Gesundheit im beruflichen Kontext

Die Verabschiedung der Ottawa-Charta durch die WHO 1986 gilt als Meilenstein für die Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) weltweit. Die an der Konferenz teilnehmenden Staaten kamen überein, für die „gemeinsame Verpflichtung zur Gesundheitsförderung“ (Weltgesundheitsorganisation, 1986, S. 5) aktiv zu werden.

Theoretischer Hintergrund

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) von 1996 schließlich überträgt Arbeitgebern rechtlich bindend die Verantwortung für die Gesundheit ihrer Beschäftigten bei der Arbeit. Seit dem 1.1.2014 gibt es eine gesetzliche Verpflichtung zur *Gefährdungsbeurteilung (GB) psychischer Belastungen durch die Arbeit* (§5 Abs. 3 Nr. 6 des ArbSchG), wobei gilt: „Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für das Leben sowie die psychische Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird“ (§4 Nr. 1 des ArbSchG). Dies bedeutet eine regelmäßige Überprüfung auf Wirksamkeit der Arbeitsschutzmaßnahmen und ggf. eine Verbesserung dieser durch die Unternehmensleitung. Die Prävention arbeitsbedingter Gefahren für die Gesundheit ist nach dem Sozialgesetzbuch (SGB) VII, §1 und §14 über die Unfallkassen bzw. Berufsgenossenschaften und über das Sozialgesetzbuch V, §20 über die Mitwirkung der Krankenkassen geregelt. In Deutschland müssen seit 2007 gesetzlich verpflichtend die Krankenkassen die Betriebe bei der betrieblichen Gesundheitsförderung unterstützen (§20a SGB V Leistungen zur Gesundheitsförderung und Prävention in Lebenswelten).

Generell lässt sich also festhalten, dass der Arbeitsschutz (die Beurteilung der Belastungen) und die Prävention von arbeitsbedingten Gefahren für die Gesundheit verpflichtend sind, die Gesundheitsförderung (Maßnahmen zur Erhaltung bzw. Förderung der Gesundheit) hingegen einen freiwilligen Charakter aufweist (Brinkmann, 2014).

Die *Luxemburger Deklaration* der Europäischen Union von 1997, zuletzt aktualisiert 2007, bildet Leitlinien zur Betrieblichen Gesundheitsförderung auf europäischer Ebene. Hier wird die Vorbeugung von Stress explizit genannt: „BGF ist eine moderne Unternehmensstrategie und zielt darauf ab, Krankheiten am Arbeitsplatz vorzubeugen (einschließlich arbeitsbedingter Erkrankungen, Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und Stress), Gesundheitspotentiale zu stärken und das Wohlbefinden am Arbeitsplatz zu verbessern“ (European Network for Workplace Health Promotion (ENWHP), 1997, S. 3).

Dem *Betriebsrat* bzw. *Personalrat* kommt nach dem Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG) im Bereich „Sicherheit und Gesundheit“ eine aktive Schlüsselrolle zu, da er darüber zu wachen hat, dass die geltenden Gesetze und Vorschriften eingehalten werden (§ 80 Abs. 1 BetrVG). Unter anderem können also Anregungen und Entwürfe zur Stressreduktion von seiner Seite kommen. Solche Maßnahmen – unter anderem

im Rahmen der BGF - kann der Betriebsrat dann beim Arbeitgeber beantragen (§80 Abs. 1 Nr. 2 BetrVG). Ebenfalls nach dem BetrVG ist der Betriebsrat generell bei gesundheitsrelevanten Fragestellungen im Betrieb hinzuzuziehen (§89 BetrVG) und hat gleichberechtigte Mitbestimmungsrechte (§87 Abs. 1 Nr. 7 BetrVG). Aufgrund der dargestellten Rechte und Pflichten des Betriebsrats ist es sinnvoll, im Rahmen der BGF mit dieser Interessenvertretung zusammenzuarbeiten (Faller, 2010), auch, um die Akzeptanz in der Belegschaft zu fördern (Bode et al., 2017).

2.3 Stressbewältigung im Kontext Arbeit

2.3.1 Arbeitsplatzbezogene Interventionen zur Stressbewältigung und deren Effektivität

Die Stressbewältigung (Coping) befasst sich mit dem Bewältigungsverhalten eines Individuums, wenn es eine Situation als stressrelevant eingeschätzt hat. Dabei versteht man unter Coping ein bewusstes Verhalten, das von automatisierten Reaktionen abzugrenzen ist (Brinkmann, 2014). Stressbewältigung kann vielfältig sein, sowohl in ihrer zeitlichen Dauer als auch in ihrer Gestalt, weshalb keine einheitliche Klassifikation besteht (Brinkmann, 2014).

Die Übersichtsarbeit von Tetrick und Winslow (2015) ordnet Stressbewältigungs-Interventionen im betrieblichen Kontext den unter Abschnitt 2.2.2.1 beschriebenen Ebenen *primäre*, *sekundäre* und *tertiäre Interventionen* zu, womit die Interventionen entweder einzelne Mitarbeiter, spezifische Berufe oder Einheiten innerhalb der Organisation oder auch die gesamte Organisation betreffen können. Stressmanagementtrainings sind in der Literatur typischerweise den verhaltensbezogenen Maßnahmen zugeordnet, können allerdings auch Änderungen der Arbeitsbedingungen umfassen (z.B. eine Veränderung der Arbeitsteilung) und damit über verhaltensbezogene Interventionsmethoden verhältnisbezogene Interventionsziele verfolgen (für die Unterscheidung verhaltens- und verhältnisbezogen s. Abschnitt 2.2.2.1; Bamberg & Busch, 2006).

Aus der Stressforschung abgeleitet, haben die meisten Stressbewältigungsformen das Ziel, subjektiv erlebte Imbalance zwischen Anforderung und Fähigkeiten der Person auszugleichen (Brinkmann, 2014) und werden ihrer Art nach meist den Bewältigungsformen *problemorientierte Stressbewältigung (instrumentell)*, *kognitiv-behaviorale Stressbewältigung*, *Entspannungstechniken (palliativ)* und *multimodale Stressbewältigung* (Bamberg &

Theoretischer Hintergrund

Busch, 2006) zugeordnet. Diese Stressbewältigungsformen können im betrieblichen Kontext jeweils individuumszentriert oder organisationszentriert sein (Kaluzka, 2015), womit verhaltens- oder verhältnisbezogene Interventionen gemeint sind. Ergänzt werden kann eine Kombination aus individuums- und organisationszentrierten Interventionen, die sogenannten *systemorientierten Interventionen* (Tetrick & Winslow, 2015). Problemzentrierte Stressbewältigung hat zum Ziel, die stressauslösenden Bedingungen zu verändern, z.B. die Arbeitsumgebung bei Lärm (organisationszentriert) oder das Zeitmanagement (individuumszentriert) bei Zeitdruck (Kaluzka & Vögele, 1999). Bei der kognitiv-behavioralen Bewältigung von Stress wird versucht, Stress durch die Veränderung von Motiven und Einstellungen, die als individuelle Stressverstärker wirken, in den Griff zu bekommen und neue Verhaltensweisen zu erlernen (Kaluzka & Vögele, 1999). Dies kann auf individueller Ebene ein Relativieren von Perfektionismus mit einer Reduktion der Überstunden sein, auf organisationsbezogener Ebene z.B. eine gesundheitsbewusste Führungskultur, die durch mitarbeiterorientiertes Führungsverhalten ein gesundes Arbeitsverhalten unterstützt (Kaluzka, 2015). Entspannungstechniken setzen an der Stressreaktion an (körperlich und psychisch) und sollen helfen, körperliche Anspannung zu reduzieren und innere Unruhe und Nervosität abzuschwächen (Palliation) sowie die eigene Widerstandskraft gegenüber Stress zu stärken (Kaluzka & Vögele, 1999). Das Trainieren einer Entspannungsmethode kann als individuumszentriert angesehen werden. Das Angebot zu solcher Regeneration im Betrieb wäre ein Beispiel für Organisationsfokussierung in diesem Kontext (Kaluzka, 2015). Die multimodalen Interventionen schließlich bestehen aus verschiedenen Komponenten singularer Maßnahmen, z.B. aus einer Kombination von kognitiv-behavioralen Elementen und Entspannungstechniken (Tetrick & Winslow, 2015).

Bamberg und Busch (2006) berichten in ihrer Arbeit kleine bis mittlere Effektstärken von $0.36 \geq d \leq 0.68$ für kognitiv-behaviorale Interventionen, kleine Effektstärken von $0.30 \geq d \leq 0.38$ für Entspannungstechniken, mit $0.22 \geq d \leq 0.51$ kleine bis mittlere Effektstärken für multimodale Interventionen und kleine Effektstärken von $0.07 \geq d \leq 0.08$ für organisationsbezogene (problembezogene) Interventionen. Es handelt sich um variablenspezifische Effektstärken, wobei der Effekt für psychische und somatische Beschwerden in einem mittleren Bereich liegt, kleine bis mittlere Effektstärken für personenbezogene Ressourcen zu finden sind und kleine Effektstärken für psychophysiologische Stresssymptome (Bamberg & Busch, 2006).

Die Autoren merken aber an, dass z.T. sehr heterogene Datensätze in die Berechnung der Effektstärken eingeflossen seien. Pieter und Wolf (2014) konstatieren in ihrer Metaanalyse über die Effekte betrieblicher Interventionen zur Stressreduktion auf das Wohlbefinden ebenfalls eine heterogene Befundlage bzgl. der Wirksamkeit der Maßnahmen. In ihre Metaanalyse flossen die Daten von insgesamt 1802 Beschäftigten ein, wobei sie eine Gesamteffektstärke von $d = 0.41$ errechneten. Die meisten der in diese Arbeit aufgenommenen Effektstärken liegen im kleinen bis mittleren Bereich ($0.00 \geq d \leq 0.5$). Die Autoren beschreiben die Tendenz, dass die Effekte mit zunehmender Komplexität der Interventionen zunehmen. Tetrick und Winslow (2015) beschreiben, ohne statistische Größen zu nennen, dass der systemische Ansatz auf individueller und organisationaler Ebene die größten Effektstärken erziele. Die Autoren betonen auch den starken Einfluss der Interventionsebenen, d.h., Interventionen, die auf der primären Ebene möglichst viele Mitarbeiter ansprechen, seien den sekundären und tertiären Interventionen vorzuziehen. Trotz der Heterogenität der Befunde und der Notwendigkeit weiterer Forschung zur genaueren Klärung der Evidenzlage, kann davon ausgegangen werden, dass Stressbewältigung im Betrieb durchaus ihre Berechtigung hat (Bamberg & Busch, 2006; Pieter & Wolf, 2014; Tetrick & Winslow, 2015).

Zusammenfassend konstatieren die Autoren der erwähnten Übersichtsarbeiten bzw. Metaanalysen bzgl. der Forschung betrieblich basierter Stressmanagement-Maßnahmen einen Mangel an randomisiert-kontrollierten Studien (RCTs), insbesondere im Feld (Pieter & Wolf, 2014). Außerdem fehlten Langzeitmessungen, objektive Outcome-Maße (z.B. physiologische Maße), eine individuellere Herangehensweise in dem Sinn, dass mehr geschaut werden müsse, welche Intervention für wen geeignet sei und Ansätze, die neben individuumsfokussierter auch organisationsfokussierte Interventionen berücksichtigen (Tetrick & Winslow, 2015). Auch fehlte eine Hinzunahme organisationsbezogener Kriterien, wie beispielsweise die tatsächliche Reduktion des Absentismus sowie eine Erforschung der kausalen Wirkmechanismen und Moderatoren der Effekte, u.a. durch den Einsatz mehrere Outcome-Parameter (Pieter & Wolf, 2014; Tetrick & Winslow, 2015).

In der Praxis ist die Integration der entsprechenden Techniken in den Alltag unumgänglich, um eine längerfristige Veränderung mit Stressmanagement-Interventionen erreichen zu können (vgl. Tetrick & Winslow, 2015). Hierfür ist eine Technik, die selbstständig und unabhängig von Zeit und Ort am Arbeitsplatz eingesetzt

werden kann, besonders wünschenswert, vor allem im Hinblick darauf, dass organisationsbezogene Faktoren wie Zeit oder ein Mangel an Unterstützung ein häufiger Grund dafür sind, dass psychologische Interventionen, die vom Arbeitgeber angeboten werden, von Mitarbeitern nicht genutzt werden (Bartlett et al., 2017; Dreison et al., 2015). Zwei Interventionen zur Stressreduktion, die diese Kriterien erfüllen, das *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)* und die *achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI)*, sollen in den folgenden Abschnitten 2.3.2 und 2.3.3 genauer vorgestellt werden.

2.3.2 Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)

Das Biofeedback misst physiologische Aktivität in Echtzeit und meldet diese durch ein umgewandeltes Feedbacksignal zurück (Biofeedback; Schmidt & Martin, 2017). Ziel ist es dabei, durch bestimmte Lernprozesse die Kontrolle über die Körperaktivität zu verbessern und diese positiv zu beeinflussen (Schmidt & Martin, 2017). Durch diesen Kontrollgewinn ist auch eine Stärkung der Selbstwirksamkeit möglich (Lee, Kim & Wachholtz, 2015). Beispiele für Körpersignale, die beim Biofeedback gemessen und rückgemeldet werden, sind neben der HRV die Körpertemperatur, der Puls, die Atmung oder auch die Muskelanspannung.

Beim HRV-Bfb sind die zwei Gegenspieler im vegetativen Nervensystem, der Parasympathikus mit seinem schützenden Einfluss (Ruhe und Regeneration) und der in Alarmbereitschaft versetzende und bei dauerhafter Aktivierung schädigende Sympathikus, von zentraler Bedeutung (Lehrer & Gevirtz, 2014). Da das limbische System keiner direkten willentlichen Kontrolle unterliegt, kann eine aus dem Gleichgewicht (z.B. durch Stress) gebrachte autonome Balance nicht direkt beeinflusst werden. Die Variabilität der Herzrate bietet daher eine Möglichkeit, unbewusste Körperprozesse sichtbar zu machen und zu regulieren (Mück-Weymann, 2007). Das HRV-Bfb hat zum Ziel, die innere Kohärenz, also die Übereinstimmung im Rhythmus von Atmung, Herzschlag und Blutdruck (auch *Rhythmisierung* oder Respiratorische Sinusarrhythmie) gezielt zu stärken. Der Parasympathikus stellt diese Kohärenz durch Synchronisation der drei Größen im Zustand der Entspannung her, d.h., HRV-Biofeedback kann über die Stärkung des Parasympathikus auch als *Kohärenz-Training* bezeichnet werden (Mück-Weymann, 2007). Indem die Atmung in einer optimalen Resonanzfrequenz (meist 0,1 Hz = sechs Atemzüge pro Minute), in der die größte HRV erreicht wird, durch eine tiefe und gleichmäßige Atmung trainiert wird, wird die

Baroreflexsteuerung gestärkt, was wiederum zu einer Stärkung der parasympathischen Aktivität führt (Lehrer & Gevirtz, 2014). Die Rückmeldung über die Kohärenz ist dabei das Feedback und kann über unterschiedliche Kanäle (meist visuell oder auditiv) erfolgen. Unterstützt wird die Taktatmung häufig durch Vorgabe der Atemfrequenz mittels eines *Taktgebers* (z.B. durch einen Atembalken), die mit der Zeit selbstständig übernommen und automatisiert werden soll. Der Rhythmisierungsgrad wird beim Üben optimalerweise an die Resonanzfrequenz, in der die maximale individuelle HRV-Ausprägung erreicht ist, angepasst (*Resonanzfrequenzfeedback (RFF)*; Khazan, 2013).

Der Mechanismus von HRV-Bfb ist in Abbildung 3 nach Sutarto, Wahab und Zin (2010) skizziert. Pulssensoren und EKG-Elektroden messen die Herzrate und berechnen daraus die HRV. Diese wird über ein Audio- oder visuelles Signal zurückgemeldet, das als Referenz für die Verbesserung der HRV dienen soll. Lehrer und Gevirtz (2014) stellen in ihrer Arbeit zu den Wirkmechanismen von HRV-Bfb verschiedene Erklärungsmodelle vor und betonen, dass weitere Forschung auf diesem Gebiet notwendig sei. Die unterschiedlichen Modelle schließen einander nicht aus, beziehen sich aber auf verschiedene Bereiche der komplexen Physiologie des Menschen. Neben dem beschriebenen Mechanismus der Herstellung der sympatho-vagalen Balance (Baroreflexstimulation), beschreiben Lehrer und Gevirtz (2014) beispielsweise die Wirkweise über neuronale Plastizitätsprozesse. Hierfür liegen verschiedene Studien vor, welche die Stimulation vagaler afferenter Bahnen durch langsame tiefe Atmung und deren Einfluss auf Hirnareale untersuchen, die mit Affektregulierung in Zusammenhang stehen, z.B. der *orbitofrontale Kortex* oder die Amygdala (für einen Überblick s. Lehrer & Gevirtz, 2014). Ein weiterer möglicher Wirkmechanismus könnte beispielsweise zwischen entzündungshemmenden Prozessen und dem autonomen Nervensystem bestehen (für einen Überblick s. Lehrer & Gevirtz, 2014).

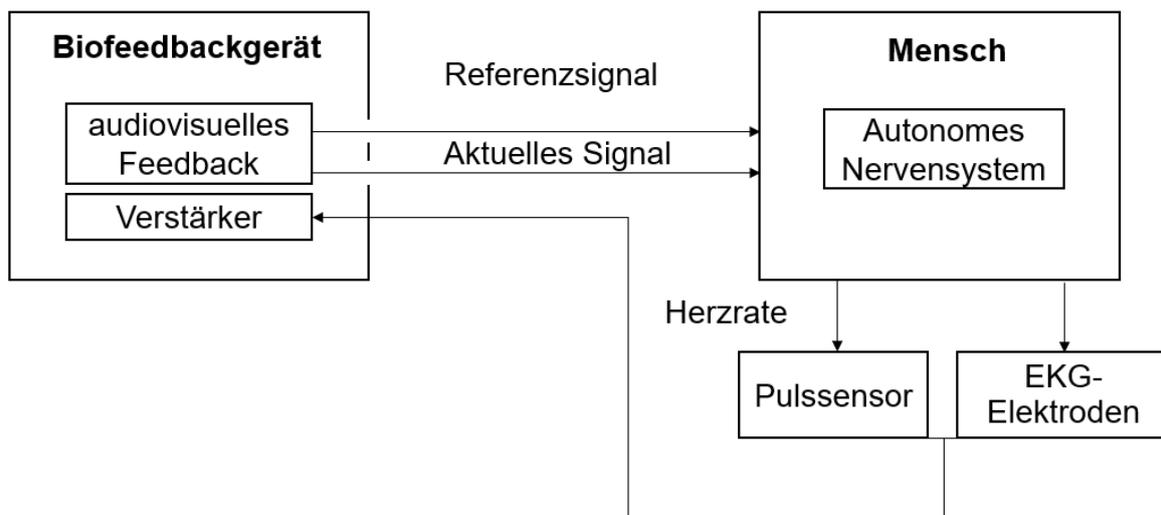


Abbildung 3. Mechanismus des Herzratenvariabilitäts-Biofeedbacks (skizziert nach Sutarto et al., 2010).

HRV-Bfb wird seit vielen Jahren in unterschiedlichen Feldern erfolgreich eingesetzt, im somatischen Bereich häufig komplementär zur herkömmlichen Behandlung, z.B. bei Asthma (Lehrer et al., 1997; Lehrer et al., 2004) oder Hypertonie (Nolan et al., 2010), aber auch im Bereich psychischer Erkrankungen, wie z.B. in der Behandlung von Depressionen (Siepmann, Aykac, Unterdorfer, Petrowski & Mueck-Weymann, 2008) oder PTSD (Zucker, Samuelson, Muench, Greenberg & Gevirtz, 2009). Neben einer Verbesserung des psychischen Wohlbefindens können über die mit dem HRV-Bfb trainierte Stärkung der Selbstregulation auch Fähigkeiten wie das *Selbstmitgefühl* (*self-compassion*) verbessert werden. Das Konzept des Selbstmitgefühls ist eng mit dem der *Achtsamkeit* (s. Abschnitt 2.3.3) verbunden, die als Basis zur Wahrnehmung des eigenen Befindens gesehen werden kann. Die auf die eigenen Gefühle folgende freundliche und verständnisvolle Reaktion stellt das Selbstmitgefühl dar (Germer, 2009). Kirby, Doty, Petrocchi und Gilbert (2017) berichten über eine wechselseitige Beeinflussung von Selbstmitgefühl und HRV.

Auch eine positive Veränderung von anderen Körperfunktionen als der HRV, wie z.B. der Lungenfunktion bei Asthma, kann das Ziel von HRV-Bfb sein. Rijken et al. (2016) beispielsweise setzten HRV-Bfb bei Berufssportlern ein und konnten teilweise eine Verbesserung der autonomen Balance durch eine gezielte Stärkung des Parasympathikus nachweisen. Daneben können auch Immunreaktionen verändert werden, was sich z.B. im Cortisol-Wert zeigen kann (Bouchard et al., 2012). Die Metaanalyse von Goessl, Curtiss und Hofmann (2017) beschreibt allerdings ein deutliches Defizit an Studien mit HRV-Bfb, die physiologische Maße einbeziehen.

Für psychologische Maße (Stress und Angst) über verschiedene Studienpopulationen hinweg beschreiben Goessl et al. (2017) eine Effektstärke von Hedges $g = 0.83$ (weitgehend vergleichbar mit dem in der vorliegenden Arbeit für die Angabe von Effektstärken für Innergruppeneffekte verwendeten Cohens d) für HRV-Bfb im Vergleich zu einer Kontrollgruppe und von Hedges $g = 0.81$ für den Innergruppenvergleich bei vorliegendem Prä-Post-Design. Dies entspricht einem großen Effekt. Auch wenn es sehr wenige berichtete Effektstärken für die Veränderung physiologischer Maße durch HRV-Bfb gibt, so berichten z.B. Rijken et al. (2016) keine bis kleine Effektstärken für die HRV-Parameter RMSSD ($d = 0.00$) und SDNN ($d = 0.22$) nach einem kombinierten *Treatment-as-usual* (TAU)- und HRV-Bfb-Training für Athleten.

Zur Prävention oder Reduktion von Stress wird HRV-Bfb erfolgreich auch bei gesunden Erwachsenen eingesetzt (für einen Überblick s. Goessl et al., 2017). Prinsloo et al. (2011) konnten bei Probanden, die einen hohen Arbeitsstress aufwiesen, verbesserte kognitive Funktionen nach einem kurzen HRV-Bfb-Training im Vergleich zu einer Kontrollgruppe nachweisen. Die mit einem modifizierten Stroop-Paradigma (basierend auf den Befunden von Stroop, 1935) gemessenen kognitiven Funktionen umfassten dabei die Aktualisierung des Arbeitsgedächtnisses sowie Reaktionszeit und Genauigkeit der Informationsverarbeitung bei gleichzeitiger Unterdrückung dominanter Reaktionen.

2.3.2.1 HRV-Bfb als Copinginstrument am Arbeitsplatz

Trotz der breiten Anwendung und Forschung von und mit HRV-Biofeedback fehlen systematische Überblicksarbeiten zur Wirksamkeit dieser Intervention bzgl. der Reduktion von Stress im betrieblichen Kontext. Die beschriebene Metaanalyse von Goessl et al. (2017) schließt acht Studien an gesunden Erwachsenen ein, die Stress als ein Symptom erfassen. Die Effektstärken (innerhalb der Gruppen bei Prä-Post-Design) für diese Studien sind sehr heterogen und liegen zwischen $g = 0.28$ (kleiner Effekt) und 1.19 (großer Effekt; s. Goessl et al., 2017). Darunter sind lediglich drei Studien, die Interventionen für Angestellte oder Studenten durchführten. Eine davon ist die Studie von Munafò, Patron und Palomba (2016), in der Manager fünf Wochen lang einmal wöchentlich ein Bfb-Training absolvierten. Die Autoren konnten in der Interventionsgruppe im Vergleich zu einer aktiven Kontrollgruppe (Ausfüllen eines Stresstagebuchs) eine signifikante Reduktion an stressassoziierten

psychophysiologischen Parametern (Verbesserung der kardialen autonomen Balance im Ruhezustand) sowie bzgl. der psychologischen Parameter ausschließlich eine Reduktion der durch emotionale Probleme hervorgerufenen Einschränkungen nachweisen. Ratanasiripong, Ratanasiripong und Kathalae (2012) verglichen für eine Gruppe von angehenden Krankenpflegern eine HRV-Bfb-Intervention mit einer Kontrollgruppe in einer fünfwöchigen klinischen Lehrphase und konnten feststellen, dass die Gruppe, die HRV-Bfb trainiert hatte, ihren Stresslevel zumindest halten konnte, wohingegen dieser bei der Kontrollgruppe signifikant angestiegen war. Als weiteren Parameter erhoben die Autoren Angst, die sich nur in der Interventionsgruppe signifikant reduzierte, in der Kontrollgruppe aber leicht stieg (Ratanasiripong et al., 2012). In der Arbeit von Sutarto, Wahab und Zin (2012), die mit einem fünfwöchigen Training Industriearbeiterinnen HRV-Bfb üben ließen, konnte ebenfalls ein Effekt der Intervention im Vergleich zu einer Kontrollgruppe nachgewiesen werden. Dabei verbesserten sich die Probandinnen der Experimentalgruppe in den psychologischen Parametern (Stress, Depression und Angst) im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant. Im psychophysiologischen Stressprofil (Baseline, Stressor, Erholung) zeigte sich nur innerhalb der Interventionsgruppe eine positive Veränderung der HRV-Parameter, die die Autoren als potentielle Stärkung des Baroreflexes deuteten (Ratanasiripong et al., 2012).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass einzelne Studien zur Wirksamkeit von HRV-Bfb im betrieblichen Kontext erste positive Hinweise für die Methode liefern konnten, insbesondere objektive Maße wie psychophysiologische Marker (z.B. HRV und Cortisol) aber vermehrt eingesetzt werden sollten, um eine Verzerrung der Effektstärken zu verhindern (Goessl et al., 2017). Außerdem sollten Follow-up-Messungen eingeschlossen werden, um Langzeiteffekte zu überprüfen (Goessl et al., 2017).

2.3.3 Achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI)

Der Begriff der Achtsamkeit meint nach Jon Kabat-Zinn (1982) eine besondere Form von Bewusstsein, der eine nicht-wertende Aufmerksamkeit bezogen auf das (innere und äußere) Erleben im Moment zu eigen ist. Die Ursprungsform der *achtsamkeitsbasierten Intervention (mindfulness-based intervention; MBI)* geht auf das Programm der *achtsamkeitsbasierten Stressreduktion (Mindfulness-based Stress Reduction; MBSR)* von Jon Kabat-Zinn (1990) zurück, die in dieser Form sowohl

formell geführte Achtsamkeitsmeditationen als auch informelle Übungen und Hatha-Yoga beinhaltet. Formelle Meditationsübungen sind geführte Meditationen, die z.B. die Aufmerksamkeit auf den Atem und die Körperempfindungen oder auch auf Gedanken und Gefühle fokussieren (z.B. Body-Scan) und eine Vielzahl sensorischer Modalitäten einschließen (Ess-Meditationen, Lauf-Meditationen, Hör-Meditationen usw.). Informelle Meditationen stellen eine offenere Form der Achtsamkeitsübungen dar, die bewusstes Fokussieren der Aufmerksamkeit auf den aktuellen Moment beinhaltet. Diese Fokussierung kann praktisch bei jeder Tätigkeit stattfinden, so z.B. bei alltäglichen Dingen wie dem Zähneputzen oder Geschirrspülen. Gemeinsam ist beiden Arten der Achtsamkeitspraxis eine nichtwertende Haltung. Schweifen die Gedanken bei einer Achtsamkeitsübung ab, so soll dies bewusst bemerkt und beobachtet aber auch akzeptiert werden, um sie anschließend wieder in den gegenwärtigen Moment zurückzubringen. Achtsamkeit soll also insbesondere eine veränderte Haltung bewirken, die automatisierte emotionale Reaktionen auf Gedanken und Körperempfindungen sowie das Grübeln über diese reduziert und bewusste Entscheidungen und Handlungen fördert (Kabat-Zinn, 1982).

MBIs werden in den verschiedensten Feldern eingesetzt, so wurden sie z.B. in der Form der *Mindfulness-based Cognitive Therapy (MBCT)* als integriertes Therapiekonzept von MBSR und kognitiver Verhaltenstherapie erfolgreich zur Reduktion von Rückfällen bei Depressionen (Teasdale et al., 2000) evaluiert oder bei Angsterkrankungen (Hofmann, Sawyer, Witt & Oh, 2010). Auch im (psycho-)somatischen Bereich werden MBIs komplementär zur herkömmlichen Medizin zur Förderung des psychischen Wohlbefindens aber auch zur Veränderung von Biomarkern (z.B. Cortisol und Herzrate), beispielsweise bei Brustkrebs (Carlson, Speca, Faris & Patel, 2007), oder einer Reduktion von Schmerzen bei chronischen Schmerzerkrankungen, wie z.B. bei Rückenschmerzen (Braden et al., 2016), erfolgreich eingesetzt.

Verschiedene Studien konnten durch MBIs eine verbesserte Regulierung des autonomen und zentralen Nervensystems durch den Indikator HRV aufzeigen (Azam, Katz, Mohabir & Ritvo, 2016; Krygier et al., 2013). Auch eine Veränderung des Stresshormons Cortisol durch MBIs wurde in mehreren Studien nachgewiesen. Diese Befunde fassen die systematische Übersichtsarbeit von O'Leary, O'Neill und Dockray (2015) und die Metaanalyse von Sanada et al. (2016) zusammen.

Theoretischer Hintergrund

Grossman, Niemann, Schmidt und Walach (2004) berichten studienpopulationsübergreifend in ihrer Metaanalyse für psychologische Maße eine mittlere Effektstärke für MBIs von $d = 0.5$ prä-post Intervention und von $d = 0.42$ prä-post Intervention für physiologische Maße (zusammengefasst), was moderaten Effektstärken entspricht. Die Metaanalyse ergab für kontrollierte Studien eine mittlere Effektstärke von $d = 0.53$ für physiologische Maße und von $d = 0.54$ für psychologische Maße im Vergleich zu einer Kontrollbedingung (Grossman et al., 2004). Sanada et al. (2016) berichten moderate generelle Effektstärken von $g = 0.41$ für die Veränderung von Cortisol nach einer MBI, wobei sie auch eine deutliche Heterogenität der Daten beschreiben.

Im präventiven oder auch kurativen Sinn von stressbedingten Erkrankungen werden MBIs auch am Arbeitsplatz seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt (Jamieson & Tuckey, 2016; Janssen, Heerkens, Kuijer, Van Der Heijden & Engels, 2018; Sharma & Rush, 2014). Neben der Stressreduktion und einer Verbesserung des psychischen Wohlbefindens gibt es Befunde, die für eine höhere Aufmerksamkeit durch eine MBI sprechen. So fanden z.B. Jensen, Vangkilde, Frokjaer und Hasselbalch (2012) bei gesunden Erwachsenen nach einem MBSR-Training eine signifikant verbesserte selektive Aufmerksamkeit im Vergleich zur einer Kontrollgruppe und zu einem nicht auf Achtsamkeit beruhenden Stressreduktionstraining. Außerdem nahmen nur in der MBSR-Gruppe die visuelle Wahrnehmung und die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses zu. Dies wird auch durch neurobiologische Befunde in den entsprechenden Hirnarealen gestützt: Tomasino und Fabbro (2016) z.B. fanden verstärkte Aktivierung nach einem achtwöchigen MBSR-Training im *dorsolateralen Präfrontalen Kortex (PFC)*, einem Hirnareal, das für die fokussierte Aufmerksamkeit zuständig ist. Die Autoren konnten ebenfalls eine höhere Aktivierung im linken *Caudatus/anteriore Insula* feststellen, Areale, die ebenfalls bei Aufmerksamkeitsprozessen und Körperbewusstsein involviert sind. Entsprechend der Ziele der Achtsamkeit konnten Tomasino und Fabbro (2016) in Bereichen des sogenannten *Default Mode Network (rostraler PFC)* eine verringerte Aktivierung finden, die für eine Reduktion im Abschweifen sprechen könnte. Dennoch müssen diese Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden, da die Befunde bezüglich einer Veränderung der Aufmerksamkeit durch MBIs insgesamt sehr inkonsistent sind und ein verständliches theoretisches Rahmenmodell fehlt (s. kritische systematische Übersichtsarbeit von Lao, Kissane und Meadows, 2016).

2.3.3.1 MBI als Copinginstrument am Arbeitsplatz

Besonders in Arbeitsfeldern mit hohem arbeitsbezogenem Stress wurden Interventionen durchgeführt und positiv in Bezug auf Stressreduktion evaluiert, so z.B. im Gesundheitssektor. Die systematische Übersichtsarbeit zur Effektivität von MBIs zur Stressreduktion bei Angestellten im Gesundheitssektor sowie die darauf aufbauende Metaanalyse von Burton, Burgess, Dean, Koutsopoulou und Hugh-Jones (2016) ergab beispielsweise, dass Gesundheitspersonal (z.B. Krankenpfleger und Ärzte) im Hinblick auf Stress und stressassoziierte Symptome (z.B. depressive Symptomatik und Angst) von den achtsamkeitsbasierten Interventionen profitieren konnten. Mittlerweile existieren viele verschiedene Formen von MBIs am Arbeitsplatz, die hauptsächlich bzgl. ihrer Konzeptualisierung der Achtsamkeit und der Dauer der Interventionen variieren (Jamieson & Tuckey, 2016; Klatt, Wise & Fish, 2016).

Die aktuellen systematischen Übersichtsarbeiten zur Wirksamkeit von MBIs am Arbeitsplatz von Janssen et al. (2018), Jamieson und Tuckey (2016) sowie Sharma und Rush (2014) zeigen positive Effekte der Interventionen bei gesunden Erwachsenen in stressbezogenen subjektiven Maßen. Die Autoren bemängeln allerdings eine Lücke im aktuellen Forschungsstand, was psychophysiologische Maße, randomisiert-kontrollierte Studien (RCTs) sowie die Untersuchung der Aufrechterhaltung der gefundenen Effekte angeht. Burton et al. (2016) weisen in ihrer Arbeit zur Wirksamkeit von MBIs im Gesundheitsbereich auch auf einen Mangel an expliziten theoretischen Modellen zu den Wirkmechanismen von Achtsamkeit in der Entwicklung von Interventionen hin.

Die aktuelle Arbeit von Hugh-Jones, Rose, Koutsopoulou und Simms-Ellis (2018) versucht ein erstes solches Modell zu den Wirkmechanismen achtsamkeitsbasierter Interventionen am Arbeitsplatz auf Stressreduktion durch einen qualitativen Ansatz abzuleiten. Dazu befragten die Autoren mit halbstandardisierten qualitativen Interviews 21 Teilnehmer eines zuvor in einer höheren Bildungseinrichtung stattgefundenen MBIs (achtwöchig). Wie in Abbildung 4 dargestellt, können verschiedene Gründe die Mitarbeiter dazu bewegen, proaktiv Stressmanagement aufzusuchen, darunter persönliches Interesse oder die Suche nach einer Möglichkeit, mit Stress umzugehen. In der ersten Phase, der *Resonanz*, machen Teilnehmer von MBIs (1) *intellektuell* die Erfahrung durch die psychoedukativen Anteile des Trainings, dass und wie Achtsamkeit wirksam ist, und (2) *emotional* die Erfahrung, dass die Übungen etwas verändern. Die Teilnehmer an der Befragung von Hugh-Jones et al.

(2018) bewerteten ebenfalls die Validierung des eigenen Empfindens durch die geteilte Gruppenerfahrung als wichtig. Auf die Resonanz baut die *Legitimierung der Selbstfürsorge* auf, die, wenngleich ein fortdauernder Prozess, gewissermaßen als Fundament für den Erfolg der Intervention und als erster Veränderungsschritt betrachtet werden kann. Als sehr hilfreich für das Annehmen der Rechtfertigung der Selbstfürsorge schilderten die Befragten die Legitimierung durch den Arbeitgeber, indem dieser die Intervention kostenlos und eingebettet in den Arbeitskontext anbietet. Die dritte Stufe des *Bewusstseins* meint im Kontext der Achtsamkeit ein Bewusstsein der eigenen Gedanken, Gefühle und der Körperempfindungen sowie der Art, wie gewöhnlich auf diese reagiert wird. Die Entwicklung dieses Bewusstseins wurde als fundamentaler Mechanismus für die Wahl der Reaktion und die Art zu Sein und damit der Wirkweise der MBI beschrieben. Durch dieses Bewusstsein können auch psychophysiologische Marker von Stress leichter entdeckt werden und – als vierte Stufe – die Reaktion darauf durch die *entdeckte Wahlmöglichkeit* bewusster gewählt werden. Diese Reaktion kann kognitiv, emotional oder auf der Verhaltensebene auftreten. Hugh-Jones et al. (2018) fanden außerdem, dass die achtsame Art des Bewusstseins die Motivation zur Selbstfürsorge stärkt. Die vorangegangenen Stufen der Selbstfürsorge, des Bewusstseins und der Wahlmöglichkeit für Reaktionen beeinflussen direkt die fünfte Stufe der *Aufwärtsspirale*, mit der die Autoren eine Phase meinen, in der die Teilnehmer mit der Achtsamkeit experimentieren und sie in ihren Alltag integrieren. Dies führt zu einer veränderten Lebenshaltung, die durch Ruhe, Akzeptanz und teilweise positivere Gemütszustände gekennzeichnet ist. Mit *Recovering Agency* schließlich ist die Erfahrung der zurückgewonnenen Kontrolle über das eigene Befinden bei Arbeitsanforderungen oder Stress im Sinne von Coping-Strategien gemeint. Die Autoren identifizierten bei ihren Teilnehmern insbesondere den veränderten Umgang mit negativen Gedanken als hilfreich. Genannte positive Konsequenzen dieser Veränderungen reichten von verbessertem Zeitmanagement über mehr geistige Klarheit bis hin zu größerer Produktivität. Die letzte Stufe benennen die Autoren *Angekommen im Selbst: Gelassen in der Gegenwart*, womit sie die Aussagen vieler Teilnehmer beschreiben wollen, die mit zunehmender Achtsamkeitspraxis von einer tiefgreifenden Veränderung in ihrem Leben berichten. Mit „Angekommen im Selbst“ ist ein neuer Weg, sich auf das Selbst zu beziehen, gemeint, ein „Bei-sich-selbst-Sein“. „Gelassen in der Gegenwart“ meint, dem Alltag mit Akzeptanz zu begegnen (Hugh-Jones et al., 2018). Dieses von Hugh-Jones et al.

(2018) vorgeschlagene Modell ist nicht als unumstößliches Ablaufschema der Wirkweise von MBIs am Arbeitsplatz zu sehen, sondern vielmehr als Versuch, den Prozess, den solche Interventionen anstoßen können, zu beschreiben und dabei auf die einzelnen Stufen einzugehen, die der dynamische Lernfortschritt eines solchen Trainings initiieren kann. Weitere Studien sind nötig, um dieses Modell zu bestätigen bzw. weiterzuentwickeln.

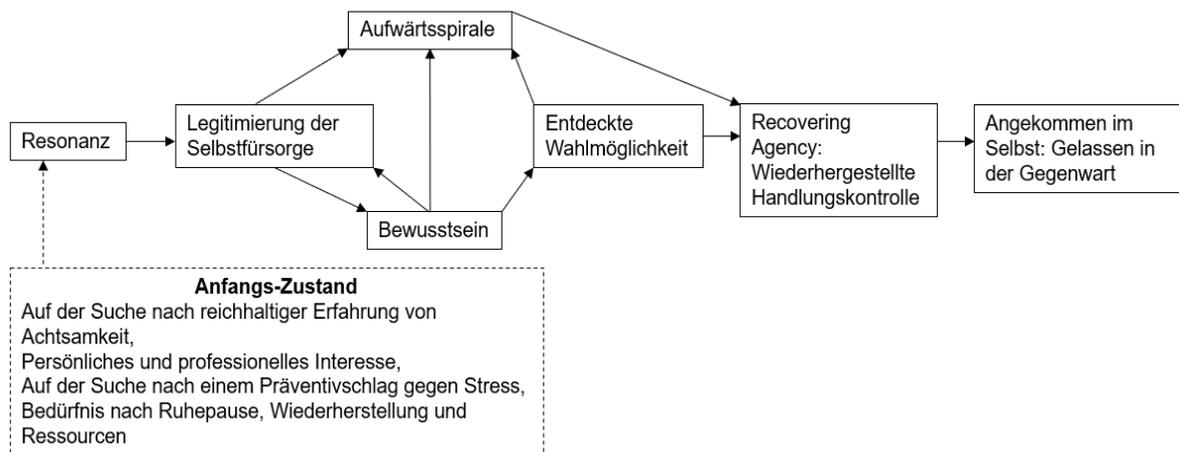


Abbildung 4. Modell der Wirkmechanismen achtsamkeitsbasierter Interventionen am Arbeitsplatz auf Stressreduktion (skizziert nach Hugh-Jones et al., 2018).

2.3.4 Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)

Im Folgenden werden die beiden beschriebenen Interventionen zur Stressreduktion verglichen und ein neuer Ansatz, das *achtsamkeitsbasierte (Herzratenvariabilitäts-)Biofeedback (mindfulness-based biofeedback; MBB)*, wird abgeleitet und vorgestellt.

2.3.4.1 Eine Gegenüberstellung von HRV-Bfb und MBI zur Stressreduktion

Es ist nicht viel über den Vergleich der beiden Interventionen HRV-Bfb und MBI in Bezug auf Stressreduktion bekannt. Es gibt zwei publizierte Studien, die einen direkten Vergleich der beiden Interventionen in Bezug auf Stress und assoziierte Parameter durchführten. Dies sind die Arbeiten von Ratanasiripong, Park, Ratanasiripong und Kathalae (2015) und Van der Zwan, de Vente, Huizink, Bögels und de Bruin (2015). Beide Studien konnten positive Effekte der Trainings bei gesunden Erwachsenen feststellen, allerdings nur in psychologischen Maßen (Ratanasiripong et al., 2015; Van der Zwan et al., 2015), da keine psychophysiologischen Marker für

Stress einbezogen wurden. Es ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Interventionen in Bezug auf Stressreduktion (Ratanasiripong et al., 2015; Van der Zwan et al., 2015).

HRV-Bfb ist gezielt auf eine Verbesserung der Regulierung von Körperfunktionen gerichtet, was auch zu einem Zustand der Entspannung (Khazan, 2013) und einem verbesserten psychischen Wohlbefinden beitragen kann (s. die Abschnitte 2.3.2 und 2.3.2.1). Ein der Achtsamkeit eigenes Merkmal stellt das Einüben einer Haltung dar, die eine Akzeptanz des Empfindens und des Selbst einschließt und mit der bewusst und nicht automatisiert reagiert werden soll (Hugh-Jones et al., 2018).

Als gemeinsame Merkmale beider Interventionen können die Aufmerksamkeitsfokussierung und ruhige Atemübungen gesehen werden (Lehrer & Gevirtz, 2014), wobei beim HRV-Bfb die Aufmerksamkeit auf die Atmung gerichtet wird (Lehrer & Gevirtz, 2014) und bei MBI die Aufmerksamkeit zentraler Bestandteil aller Übungen ist und auf alle physikalischen und mentalen Ereignisse wie Körperempfindungen, Gedanken, Erinnerungen und Gefühle gerichtet sein kann (Kabat-Zinn, 1982). Eine Stärkung der Selbstregulationsfähigkeit kann daher durch beide Methoden stattfinden (Khazan, 2013; Vago & David, 2012).

Mehrere Autoren betonen die Möglichkeit, HRV-Bfb mit anderen Interventionen zu kombinieren, um noch bessere Ergebnisse als mit dem reinen Feedback zu erzielen, die auch langfristig positive Auswirkungen haben könnten (z.B. Gevirtz, 2013; Sutarto et al., 2012). Der Integration der beiden Methoden widmet sich der anschließende Abschnitt 2.3.4.2.

2.3.4.2 Die Integration von HRV-Bfb und MBI

Sam kam zur Behandlung mit dem Ziel, Kontrolle über ihre Angst zu bekommen und sie wollte Biofeedback ausprobieren. Sie lernte, dass dysfunktionale Atmung viel mit ihren körperlichen Symptomen und der Verstärkung der Angst zu tun hatte. Sie war entschlossen, die neuen Atemtechniken zu lernen und anzuwenden. Allerdings fand Sam die Atemtechniken schwierig und unangenehm, und als sie versuchte, sie anzuwenden, als sie ängstlich war, verschlimmerte dies die Angst. Sie arbeitete hart daran, ihre Atmung zu kontrollieren, um ihre Angst zu kontrollieren, und es funktionierte nicht. Sie begann, frustriert zu sei, und war so weit, die Behandlung abubrechen. (Khazan, 2013, S. 1-2)

Die Idee hinter einer Integration von HRV-Bfb und MBI ist es, die präzise und anschauliche Rückmeldung über psychophysiologische Prozesse, die das Biofeedback ermöglicht, mit mehr kognitiven Komponenten, wie sie zum Beispiel der Ansatz des Mitgefühls in der Achtsamkeit bietet, zu kombinieren und damit eine Alternative zu den klassischen psychotherapeutischen Herangehensweisen zu haben, wenn diese nicht realisierbar sind (Klich, 2016).

Dabei gibt es bereits mehrere erste Versuche in der Praxis, HRV-Bfb mit MBIs zu kombinieren. Inna Khazan (2013, 2015) ist eine der Vorreiterinnen in der integrierten Intervention von Achtsamkeit und (Herzratenvariabilitäts-)Biofeedback und beschreibt die Fertigkeiten, die durch achtsamkeitsbasierte Interventionen gestärkt werden sollen – das Bewusstsein und die intuitive Kontrolle von Körperprozessen, verbessertes Lernen, Gedächtnis und Aufmerksamkeit sowie strukturelle und funktionelle Veränderungen im Gehirn, die eine niedrigere sympathische Erregung leiten – als Grundlagen für ein erfolgreiches HRV-Biofeedback. Mit dem oben beschriebenen Fallbeispiel von „Sam“ aus der Praxis von Inna Khazan soll der im Biofeedback häufig vorkommende Widerspruch zwischen den Bemühungen, die physiologische Reaktion zu kontrollieren, und dem durch diese Bemühungen hervorgerufenen gegenteiligen Ergebnis veranschaulicht werden (Klich, 2015; Lichtenstein, 2016). Die Idee hinter der kombinierten Intervention stellt also eine andere Herangehensweise an das Biofeedback dar, nämlich, die Veränderung durch achtsames, nicht wertendes Bewusstsein und Akzeptanz zu erleben und den Fokus damit auf den Prozess und nicht auf das Ergebnis zu legen (Khazan, 2015; Wyner, 2015). Selbstregulation kann demnach durch eine achtsame Haltung mit dem Fokus auf den Dingen, die kontrolliert werden können, und nicht auf einem vergeblichen Kampf um Veränderung, entstehen (Khazan, 2015; Moss & Khazan, 2015). Auch vice versa ist ein erleichterter Zugang zur Achtsamkeit mithilfe des Biofeedbacks denkbar: Lichtenstein (2016) vermutet, dass gerade ungeübten Klienten die Operationalisierung des Trainingsprozesses hin zur achtsamen Haltung durch das Sichtbarwerden der psychophysiologischen Veränderungen helfen könne. Gevirtz (2015) berichtet von seiner Erfahrung, dass sich Klienten generell mit einer achtsamen Haltung durch die mit HRV-Bfb eingeübte Atmung leichter täten. Klich (2015) schließlich spricht von einem „reziproken und additiven Effekt“, den die kombinierte Intervention haben könne. Dies führt sie auf eine Änderung von habituellen Prozessen des Gehirns durch

Theoretischer Hintergrund

die Kombination von bewusster Aufmerksamkeit und Fokussierung mit dem präzisen Üben, das Biofeedback ermöglicht, zurück. Auch Wyner (2015) sieht einen möglichen wechselseitigen positiven Effekt: Einerseits könne das Bewusstsein durch die Biofeedbackübungen verbessert werden und so zu größerer Achtsamkeit führen. Andererseits vermöge Achtsamkeit durch Mitgefühl den prozessorientierten Fokus, der für erfolgreiches Biofeedback notwendig sei, zu erleichtern. Rolnick, Oren und Bassett (2016) beschreiben den Effekt, der dabei auftrete, als ein von der abstrakten theoretischen Ebene heruntergebrochenes, auf eine erlebnisorientierte Stufe gebrachtes Erfahren und Beobachten der Selbstregulation, indem die Klienten Validierung und Empathie durch das Biofeedback erfahren würden. Der Beitrag der einzelnen Komponenten ist in vereinfachter Form in Abbildung 5 skizziert.

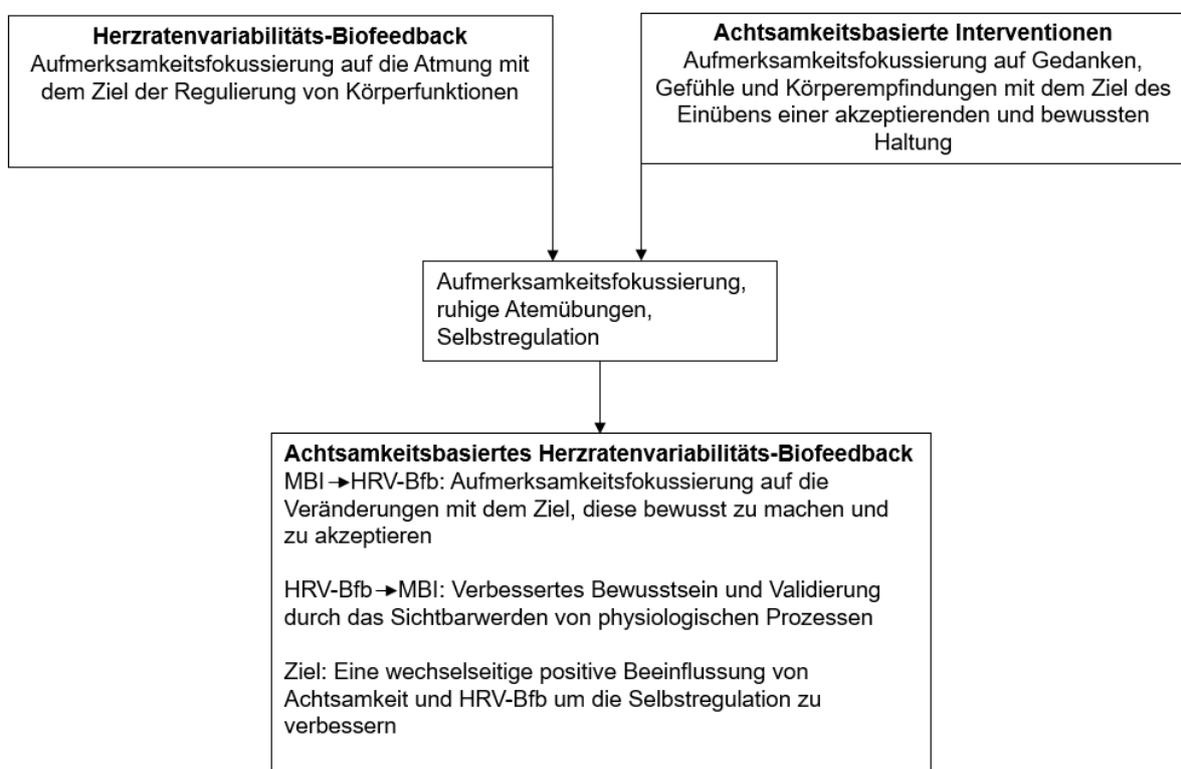


Abbildung 5. Der Beitrag der einzelnen Komponenten zum achtsamkeitsbasierten Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback.

→ angenommene Wirkrichtung.

2.3.4.3 Forschungsstand zu MBB

Die Association for Applied Psychophysiology & Biofeedback (AAPB) widmete mit gleich zwei Sonderausgaben ihres Journals *Biofeedback* 2015 und 2016 dem Thema besonderes Interesse. Allerdings existieren noch kaum Studien, die empirisch die kombinierte Intervention MBB untersuchen. Mehrere Autoren berichten über positive Ergebnisse aus ihrer Praxis (z.B. Gevirtz 2015, Khazan, 2013) oder in Einzelfallstudien (Gevirtz, 2015; Johnson, 2016; Klich, 2016; Moss, 2016; Peper, Miceli & Harvey, 2016), vor allem bei stressassoziierten und psychosomatischen Erkrankungen. Theiler (2015) untersuchte in einer Pilotstudie mit Angestellten einer Universität in Australien, die einem Umstrukturierungsprozess unterlag, eine Form von MBB, bei der während eines einmaligen HRV-Biofeedbacks am Computerbildschirm eine formelle Achtsamkeitsmeditation durchgeführt wurde. Die Achtsamkeitsübung beinhaltete das Hervorrufen positiver Emotionen und kontrolliertes Atmen. Der Anteil an parasympathischer Aktivität wurde in einem Prä-Post-Design verglichen und zeigte einen statistisch signifikanten Anstieg nach erfolgter Intervention. In einer weiteren Pilotstudie evaluierte Wyner (2015) die Daten von Stressreduktionstrainings mit achtsamkeits- und selbstmitgefühlbasierten Übungen sowie Biofeedback (Herzratenvariabilität, Hautleitfähigkeit und Fingertemperatur) in einer studentischen Beratungsstelle. Da in der ersten Kohorte (neunwöchiges Training) die Meditationsübungen vor den Biofeedbackübungen erfolgten und dazwischen Messungen stattfanden, konnte die Autorin die einzelnen Komponenten vergleichen und feststellen, dass die Probanden in allen Parametern (wahrgenommener Stress, Coping, Depressivität, generelle Ängstlichkeit, soziale Ängste und akademische Schwierigkeiten) nach dem zusätzlichen Biofeedbacktraining bessere Werte zeigten. Allerdings muss angemerkt werden, dass es in der Studie keine Kontrollgruppe gab, sodass andere Einflüsse auf die Veränderung, wie ein vertiefter Übungseffekt, nicht ausgeschlossen werden können. Die zweite Kohorte erhielt ein integriertes Training (sechs Wochen) und profitierte in noch größerem Ausmaß von dem Training. Die Messungen fanden in dieser Studie jeweils vor und nach den einzelnen Sitzungen statt (Wyner, 2015). Die Autorin fand außerdem, dass sich die Absicht ihrer Probanden, außerhalb der Sitzungen die Übungen selbstständig einzusetzen, vergrößerte, nachdem sie Biofeedbacktraining dazubekommen hatten (Wyner, 2015). Wyner (2015) interpretiert dies mit einer möglicherweise verstärkten Wahrnehmung der Relevanz und Wirksamkeit des Trainings mithilfe der physiologischen Daten. Zum jetzigen

Zeitpunkt existieren nach Kenntnisstand der Autorin der vorliegenden Arbeit ausschließlich zwei in peer-reviewten Zeitschriften publizierte RCTs, die eine integrierte Intervention von HRV-Bfb und MBI evaluieren. Beide Studien bewerten das Programm „HeartSmarts“ (HeartMath Institute), das für Schulkinder entwickelt wurde und über ein besseres Verständnis der Herz-Geist-Körper-Verbindung eine Verbesserung des emotionalen Bewusstseins und der Selbstregulation von Emotionen bewirken soll (Rush et al., 2017). Dabei wird HRV-Bfb in Form eines Computerspiels eingeübt und in ein Achtsamkeitscurriculum integriert (Rush et al., 2017). Lloyd et al. (2010) trainierten neun- bis dreizehnjährige Schüler mit einem *Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS)* mit dem Programm und konnten signifikante Verbesserungen in den kognitiven Funktionen (v.a. Gedächtnis und Verarbeitungsfertigkeiten) und in der Selbstregulation finden. In der Studie von Rush et al. (2017) mit Schulkindern zwischen acht und dreizehn Jahren, die unter einer emotionalen Störung litten, konnten die Autoren nach einem zwölfwöchigen Training in der Interventionsgruppe besonders bei nicht aufgabenbezogenem Verhalten der Kinder eine signifikante Abnahme im Vergleich zur Kontrollbedingung mit einer großen Effektstärke feststellen (Rush et al., 2017).

Auch wenn die Studie von Wyner (2015) erste vorläufige Unterschiede zwischen der kombinierten Intervention und der zunächst singulären Intervention mit ausschließlich achtsamkeits- und selbstmitgefühlbasierten Elementen aufzeigt, so ist in dieser Arbeit keine wirkliche Unterscheidung zwischen den einzelnen Komponenten (HRV-Bfb, MBI und MBB) und dementsprechend auch keine genaue Aussage zu möglichen Synergieeffekten der Interventionen mit dem Design der Studie (keine Kontrollbedingung, kein paralleles Design der singulären Interventionen) möglich. Dies, so Gevirtz (2015) und Rush et al. (2017), stelle eine Aufgabe für zukünftige Forschung in diesem Feld dar. Es fehlten außerdem randomisiert-kontrollierte Studien mit psychologischen und physiologischen Messungen sowie Follow-up-Messungen (Wyner, 2015).

2.4 Fragestellung und Hypothesen

Im Folgenden wird die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit beschrieben, indem die Forschungsfrage vor dem theoretischen Hintergrund abgeleitet wird und die zur Beantwortung zu prüfenden Hypothesen aufgestellt werden.

2.4.1 Integration der Befunde und Ableitung der Forschungsfrage

Distress in der Arbeitswelt ist Stressursache Nummer 1 in Deutschland (Techniker Krankenkasse, 2016). Damit einhergehende gesundheitliche Beeinträchtigungen stellen sowohl ein soziales als auch ein enormes ökonomisches Problem dar (Lohmann-Haislah, 2012). Durch einen gesundheitsförderlichen Umgang mit diesem negativen Stress kann die Bewältigung allerdings gelingen (Brinkmann, 2014).

Theoretischer Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit ist die zentrale Annahme kognitiver Stresstheorien, dass arbeitsbezogener Stress das Ergebnis eines empfundenen Missverhältnisses zwischen den wahrgenommenen Anforderungen und der subjektiven Bewertung der Ressourcen, die zu deren Bewältigung zur Verfügung stehen, darstellt (Kaluzza, 2015; Lohmann-Haislah, 2012). Der individuelle Charakter, den das Stressgeschehen hat, wird dabei besonders im transaktionalen Stressmodell (Lazarus & Folkman, 1984) betont, in dem Persönlichkeitsvariablen von besonderer Bedeutung für individuelle Bewertungs- und Bewältigungsprozesse sind.

Die von Schaarschmidt und Fischer (1996) vorgeschlagenen Bewältigungsstile bei Stress am Arbeitsplatz können für individuelle Maßnahmen im BGM genutzt werden.

Der Körper geht mit Stress um, indem die Homöostase, also die Aufrechterhaltung verschiedener physiologischer Kennwerte in vertretbaren Grenzen (Cannon, 1932), durch Anpassungsprozesse der Sollwerte an Umweltbedingungen (Allostase; McEwen & Stellar, 1993) gewährleistet wird. Die Psychobiologie der Stressreaktion läuft dabei auf zwei Achsen ab, der Sympathikus-Nebennierenmarkachse und der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (Schandry, 2006). Die Messung der Herzratenvariabilität und des Cortisols als typische Biomarker für arbeitsbezogenen Stress kann die Prozesse auf beiden dominanten Reaktionswegen abbilden (Marques et al., 2010). Beide Maße eignen sich neben den psychologischen Parametern als objektives Evaluationsmaß für die Wirksamkeit arbeitsplatzbezogener Stressbewältigungsinterventionen, wie z.B. achtsamkeitsbasierter Interventionen (Klatt et al., 2016).

Arbeitsplatzbezogene Stressbewältigungsinterventionen sind in der Betrieblichen Gesundheitsförderung verankert, die eine systematische Verbesserung der Arbeitsbedingungen sowohl strukturell als auch personenbezogen zum Ziel hat und in das Betriebliche Gesundheitsmanagement eingebettet ist (Faller, 2010). Im

Theoretischer Hintergrund

Gegensatz zu den verhältnisbezogenen Maßnahmen handelt es sich bei den beschriebenen Interventionen zur Stressbewältigung um verhaltensbezogene Maßnahmen, die personenbezogen sind und den Umgang mit Stress modifizieren sollen (Jäkel & Stein, 2016).

Übersichtsarbeiten zu betrieblich basierten Stressmanagement-Maßnahmen berichten zwar über positive Effekte, fordern aber mehr Forschung in diesem Bereich, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes mehrerer (objektiver) Outcome-Maße, randomisiert-kontrollierter Studiendesigns, Langzeitmessungen und Feldstudien (Pieter & Wolf, 2014; Tetrick & Winslow, 2015). Neue Interventionen zur Stressreduktion am Arbeitsplatz, die sowohl kosteneffizient als auch örtlich und zeitlich flexibel selbstständig am Arbeitsplatz einsetzbar sind, werden dringend benötigt (Bartlett et al., 2017; Dreison et al., 2015).

Zwei Interventionen zur Stressreduktion, die diese Kriterien erfüllen, sind das Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb) und die achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI). Für beide Ansätze finden sich in der Literatur positive Befunde (Goessl et al., 2017; Jamieson & Tuckey, 2016; Janssen et al., 2018; Sharma & Rush, 2014). Als gemeinsame Komponente von HRV-Bfb und MBI kann dabei die Selbstregulation, die mit beiden Methoden trainiert wird, gesehen werden (Khazan, 2013; Vago & David, 2012). Eingesetzte Techniken beider Interventionen sind Aufmerksamkeitsfokussierung sowie ruhige Atemübungen (Lehrer & Gevirtz, 2014).

Eine neue Intervention, die die beiden Ansätze integriert, ist das achtsame Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB). Im MBB soll es zu einer Aufmerksamkeitsfokussierung weg vom Ergebnis und hin zum Veränderungsprozess selbst kommen, der akzeptiert werden soll, was wiederum die Selbstregulation erleichtern kann (Khazan, 2015; Wyner, 2015). Diese könnte auch durch ein verbessertes Bewusstsein und Validierung durch das Sichtbarmachen physiologischer Veränderungen gefördert werden (Klich, 2015; Lichtenstein, 2016; Rolnick et al., 2016; Wyner, 2015). Sowohl metaanalytische Befunde von Pieter und Wolf (2014), die die Tendenz zu größeren Effekten stressreduzierender Interventionen mit zunehmender Komplexität beschreiben, als auch erste Befunde zur Anwendung von MBB legen positive Effekte nahe. Neben Einzelfallstudien (Gevirtz, 2015; Johnson, 2016; Klich, 2016; Moss, 2016; Peper et al., 2016) befanden zwei Pilotstudien positive Befunde für MBB in psychologischen (Wyner, 2015) und in psychophysiologischen Parametern (Herzratenvariabilität; s. Theiler, 2015) für Stress. Zwei RCTs mit Kindern konnten durch

MBB positive Befunde in psychologischen Parametern der Selbstregulation, den kognitiven Funktionen (Lloyd et al., 2010) und der Konzentration (Rush et al., 2017) im Vergleich zur Kontrollgruppe finden.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die beiden Stressbewältigungstrainings HRV-Bfb und MBI unter Berücksichtigung des individuellen arbeitsbedingten Stressmusters miteinander und in Bezug zu einer Wartelistenkontrollgruppe (WLC) im Hinblick auf ihre Effektivität zu vergleichen. Zudem wird die neue Intervention MBB mit Pilotdaten evaluiert und ihr Effekt auf Stressreduktion gegenüber den beiden singulären Interventionen bewertet. Als primäre Zielparameter sollen psychologische Maße zum *wahrgenommenen Stress*, zum *Bewältigungsverhalten* im Umgang mit Stress und psychophysiologische Marker für Stress (*HRV, Cortisol*) eingesetzt werden. Für eine umfassende Erhebung von Stress sollen auch die mit Stress assoziierten Symptome *Depressivität* und *psychisches Wohlbefinden* erhoben werden. Maße zur *Achtsamkeit* sowie dem *Selbstmitgefühl* werden verwendet, um einerseits eine Kontrolle für die Wirksamkeit von MBI und MBB in Bezug auf diese beiden Komponenten der Trainings zu haben. Andererseits könnten sich die mit allen drei Methoden trainierten Selbstregulationsfähigkeiten auf die Achtsamkeit und das Selbstmitgefühl auswirken (s. Abschnitt 2.3.4.1). Die depressive Symptomatik, das psychische Wohlbefinden, die Achtsamkeit sowie das Selbstmitgefühl bilden die sekundären Zielparameter. Hierzu werden die im folgenden Abschnitt 2.4.2 formulierten Hypothesen geprüft.

2.4.2 Hypothesen

Hypothese 1: Vergleich von Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb) und achtsamkeitsbasierter Intervention (MBI)

Die singulären Interventionen HRV-Bfb und MBI führen jeweils im Vergleich zur nicht erfolgten Intervention in der Wartelistenkontrollgruppe (WLC) zu einer größeren Stressreduktion. Dies zeigt sich sowohl in den primären psychologischen Zielparametern für Stress (wahrgenommener Stress und Stresscoping) als auch in den sekundären psychologischen Zielparametern (depressive Symptomatik, psychisches Wohlbefinden, Achtsamkeit und Selbstmitgefühl) sowie in den psychophysiologischen Parametern (HRV und Cortisol).

Begründung: Beide Interventionen erfüllen die Kriterien für dringend benötigte kosteneffiziente sowie flexibel selbstständig einsetzbare Methoden zur Stressreduktion im Kontext Arbeit (Bartlett et al., 2017; Dreison et al., 2015), sind bislang aber nur in zwei publizierten Studien hinsichtlich ihrer Effektivität zur Reduktion von Stress und assoziierter Symptomatik verglichen worden (Ratanasiripong et al., 2015; Van der Zwan et al., 2015). Die bisherigen Befunde zeigen ähnlich positive Ergebnisse für beide Methoden. Aktuell fehlen allerdings psychophysiologische Daten und randomisiert-kontrollierte Studien, um die Wirksamkeit beurteilen zu können.

Hypothese 2: Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)

- a) Die Pilotdaten der Probanden der kombinierten Intervention MBB zeigen eine Stressreduktion in allen Zielparametern im Vergleich zu den Ausgangsdaten in dieser Gruppe.

Begründung: Erste Untersuchungen zur Wirksamkeit von MBB (Lloyd et al., 2010; Rush et al., 2017; Theiler, 2015; Wyner, 2015) zeigen positive Ergebnisse, wobei weitere psychologische sowie psychophysiologische Erhebungen notwendig sind.

- b) Die Stressreduktion durch die kombinierte Intervention MBB ist in allen Zielparametern im Vergleich zur Stressreduktion durch die beiden singulären Interventionen HRV-Bfb und MBI größer (deskriptiver Effektstärkenvergleich).

Begründung: Die beiden in zahlreichen Studien positiv evaluierten singulären Interventionen HRV-Bfb und MBI zur Reduktion von Stress (Goessl et al., 2017; Sharma & Rush, 2014) sollen kombiniert die Selbstregulation erleichtern (Khazan, 2015; Wyner, 2015). Der Vorteil einer komplexeren Intervention durch mehrere Komponenten wird auch durch die Metaanalyse von Pieter und Wolf (2014) gestützt.

Hypothese 3: Stressmuster

Die Probanden profitieren je nach aufgewiesenem Stressmuster unterschiedlich von den Interventionen HRV-Bfb und MBI in allen Zielparametern für Stress.

Begründung: Theoretische Konzeptionen zum Stressgeschehen (v.a. Lazarus & Folkman, 1984) legen individuelle Unterschiede in der Wahrnehmung und im Umgang mit Stress nahe. Dementsprechend werden mehr persönlichkeitsgerechte Maßnahmen zur Stressbewältigung gefordert (für einen Überblick s. Tetrick & Winslow, 2015). Da die zum Einsatz kommenden Interventionen HRV-Bfb und MBI unterschiedliche theoretische und praktische Komponenten beinhalten, ist davon auszugehen, dass die nach der AVEM-Typendiagnostik in der Bewältigung von Arbeitsanforderungen klassifizierten Stressmuster unterschiedlich von den Interventionen im Hinblick auf Stressreduktion profitieren.

3 Methoden

3.1 Studiendesign

Es handelt sich um ein dreiarmliges, randomisiertes, experimentelles Kontrollgruppendesign mit Messwiederholung auf einem Faktor. Den Within-Faktor stellt dabei der Messzeitpunkt dar, der drei (bei der WLC vier) Stufen hat (prä/T0, post/T1, Follow-up/T2 und post für die Intervention MBB/T3), die drei Interventionsgruppen bilden den dreistufigen Between-Faktor (HRV-Bfb, MBI, WLC). Damit besteht ein zweifaktorielles 3x3-Within-Between-Subjects-Design.

Die Ethikkommission der Eberhard Karls Universität Tübingen befürwortete die Studie (682/2014BO2). Die Studie wurde außerdem unter ClinicalTrials (NCT02709551) vorregistriert. Das ARCIM Institute (Academic Research in Complementary and Integrative Medicine Gemeinnützige GmbH, Filderstadt) leitete die Studie. Das Institut hat es sich zur Aufgabe gemacht, komplementäre und integrative Medizin, insbesondere die anthroposophische Medizin, nach wissenschaftlichen Standards zu beforschen.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Interventionen im Hinblick auf Stressreduktion stellten psychologische Maße für *Stresserleben* und *Coping* sowie psychophysiologische Maße für Stress (*HRV-Parameter*, *Cortisol*) die primären Zielparameter dar. Sekundäre Zielparameter waren psychologische Maße zur Erfassung der *depressiven Symptomatik*, *Achtsamkeit*, des *Selbstmitgefühls* sowie des generellen *psychischen Wohlbefindens* (psychische und somatoforme Beschwerden, Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation). Außerdem wurde das *arbeitsbezogene Verhalten und Erleben* erfasst, um die Probanden in Stressmuster einzuteilen und die Effektivität der verschiedenen Interventionen in Abhängigkeit der Musterzugehörigkeit zu überprüfen. Um die Selbstwahrnehmung der Teilnehmer bezüglich der Interventionen in einem offeneren Format erheben zu können, wurden zu den Messzeitpunkten T1 (HRV-Bbf und MBI), T2 (HRV-Bfb und MBI) und T3 (MBB) halbstandardisierte Interviews durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurden die Teilnehmer zufällig einer der drei Gruppen, stratifiziert nach Geschlecht und erlebtem Stress, zugeordnet. Dabei sollte eine gleichmäßige Verteilung der Probanden bezüglich des Geschlechts, erlebten Stresses, Alters, Berufs etc. über die Gruppen vorliegen. Bei allen Teilnehmern wurden die primären und sekundären Zielparameter zu allen Messzeitpunkten erhoben, um

Ausgangsparameter zu haben, mit denen mögliche spätere interventionsbedingte Veränderungen verglichen werden konnten. Eine Ausnahme hiervon stellt die Stress-Typologisierung dar, diese wurde nur zu T0 und T2 eingesetzt, um die Gruppierung vornehmen zu können und einen Kontrollwert bezüglich deren Stabilität zu haben. Da diese gegeben war, soll im weiteren Verlauf der Arbeit hierauf nicht näher eingegangen werden. Gruppe 1 bekam in den ersten sechs Wochen die Intervention HRV-Bfb. Gruppe 2 erhielt als Interventionsmethode MBI und Gruppe 3 diente zunächst als Wartelistenkontrollgruppe (WLC). Nach dem zweiten Messzeitpunkt war das Training für die Gruppen 1 und 2 abgeschlossen und es erfolgte keine weitere Intervention. Die Versuchspersonen wurden aber aufgefordert, selbstständig weiter zu üben. Die WLC erhielt nach der Follow-up-Messung der Gruppen 1 und 2 (Baseline-Messung für die WLC) die Intervention MBB und hatte sechs Wochen später einen weiteren Messzeitpunkt, zu dem noch einmal die psychologischen sowie die psychophysiologischen Parameter erfasst wurden. Durch dieses Design bekamen alle Probanden eine Intervention. Außerdem konnte so im Anschluss an die eigentliche Interventionsphase das kombinierte Verfahren – mit Pilotdaten - evaluiert werden. Der schematische Studienaufbau ist in Abbildung 6 dargestellt.

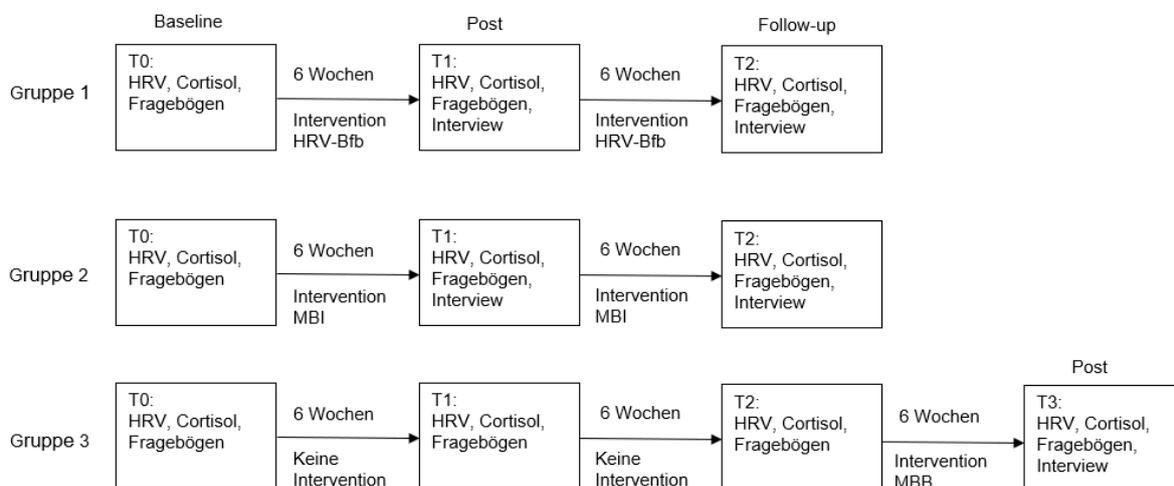


Abbildung 6. Schematischer Studienaufbau. T0 = Baselinemessung. T1 = Post-Interventions-Messung für HRV-Bfb und MBI. T2 = Follow-up-Messung für HRV-Bfb und MBI. T3 = Post-Interventions-Messung MBB. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention. MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback.

3.2 Stichprobe

3.2.1 Fallzahlschätzung

Die optimale Stichprobengröße wurde a priori durch das Programm G*Power Version 3.1.9.2 (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007) mit einer Poweranalyse berechnet. Als statistischer Test für den Vergleich der Interventionsgruppen untereinander und mit der WLC sowie für die Überprüfung von Innergruppeneffekten wurde eine 3 (Messzeitpunkt) x 3 (Gruppen) ANOVA (Analysis of Variance; Varianzanalyse) mit Messwiederholung im Within-Between-Subjects-Design gewählt. Das Signifikanzniveau wurde für $\alpha = .05$ und die Power für $\beta = .95$ gesetzt. Als erwartete Effektstärke wurde eine mittlere Effektstärke von $f = 0.25$ verwendet. Die berechnete Stichprobengröße betrug $N = 54$ (s. Abbildung 7). Für die separate Berechnung der ANOVA mit Messwiederholung (vier Messzeitpunkte, Within-Subjects-Design) für die Gruppe MBB ermittelte das Programm bei ansonsten gleichen Einstellungen eine Fallzahl von $N = 36$ für die Gruppe MBB.

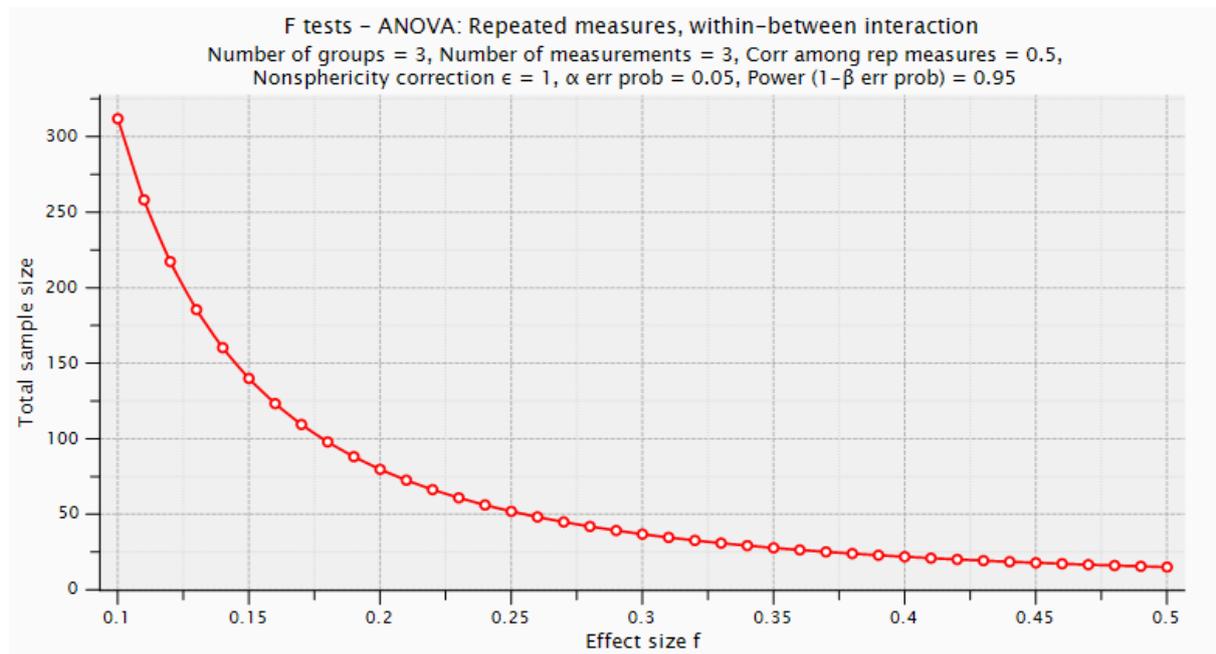


Abbildung 7. Resultat der Ermittlung der Stichprobengröße mit G*Power für die 3x3 Within-Between-Subjects-ANOVA mit Messwiederholung (Faul et al., 2007).

3.2.2 Rekrutierung

Die Rekrutierung der Probanden fand in den Staatstheatern Stuttgart im Zeitraum November 2014 bis Februar 2015 statt. Zunächst wurde die Studie auf dem Gesundheitstag vorgestellt, wo Flyer für die Studienteilnahme verteilt, Vorträge zum Thema Achtsamkeit gehalten wurden sowie Messstationen mit der Möglichkeit der Messung der Herzratenvariabilität aufgebaut waren. Es folgten zwei kurze Informationen über die Studie in zwei Versammlungen der Staatstheater Stuttgart (Personalvollversammlung über den Personalrat sowie Orchesterbesprechung) und abschließend wurde noch über eine E-Mail für eine Teilnahme geworben. Die gesamte Belegschaft der Staatstheater Stuttgart bekam Informationen zur Studie und alle Mitarbeiter hatten – insofern sie die Einschlusskriterien erfüllten (s. Abschnitt 3.2.3) – die Möglichkeit, an der Studie teilzunehmen.

3.2.3 Einschluss in die Studie und Randomisierung

Diejenigen Probanden, die Interesse an einer Studienteilnahme signalisierten, wurden telefonisch über ein Vorab-Interview kontaktiert. Hierbei wurde zunächst überprüft, ob eine Teilnahme in dem betroffenen Zeitraum für die Teilnehmer möglich war. Wurde dies positiv beantwortet, erfolgte das Durchsprechen einer Checkliste, um die Ausschlusskriterien zu überprüfen. Das Vorliegen einer psychischen Erkrankung, einer Herzerkrankung oder die Einnahme von Medikamenten, die das Cortisol oder die Herzfunktionen verändern, galten als Ausschlusskriterien. Aus ethischen Gesichtspunkten und organisationspolitischen Erwägungen wurde mit der Geschäftsführung und dem Personalrat sowie dem Gesundheitskreis der Staatstheater Stuttgart allerdings vereinbart, dass alle Arbeitnehmer, die Interesse an einer Studienteilnahme äußerten, unabhängig von der Erfüllung der Einschlusskriterien die Möglichkeit bekommen sollten, an der Studie teilzunehmen. Alle Probanden, die das Zeit-Kriterium erfüllten, wurden gebeten, online einen 12-Item-Screeningfragebogen zum Erleben von chronischem Stress (SSCS; Schulz, Schlotz & Becker, 2004) auszufüllen, um das generelle Niveau ihres wahrgenommenen Stresses für die spätere Randomisierung zu erheben. Dazu bekamen sie ihren pseudonymisierten Teilnahme-code zugeteilt.

War das Einschlusskriterium *Zeit* für die verpflichtenden Mess- und Trainingstermine also erfüllt, wurden die Probanden zu einem ca. halbstündigen

Methoden

persönlichen Gespräch eingeladen. In diesem erhielten sie Informationen zur Studie in Papierform, die noch einmal ausführlich über die Studieninhalte und das Studienziel sowie den Datenschutz aufklärten (s. Anhang A). Außerdem erhielten die Probanden die Gelegenheit, Fragen zu stellen, bevor sie schriftlich ihr Einverständnis (s. Anhang B) zur Teilnahme und der pseudonymisierten Speicherung und Verwendung ihrer Daten abgaben. Von einer geschulten Person wurde mit den Screening-Fragen des *Mini-DIPS* (Kurzform des *Diagnostischen Interviews bei psychischen Störungen (DIPS)*; Margraf, 2013) das Vorliegen einer Psychopathologie abgeklärt. Anschließend erfolgte die zufällige Gruppenzuteilung zu einer der drei Gruppen über das Ziehen von Losen. Die Probanden wurden nach Geschlecht und wahrgenommenem Stress stratifiziert (mindestens durchschnittlich = mittlerer *T*-Wert SSCS ≥ 50 ; niedrig = mittlerer *T*-Wert SSCS < 50), um eine gleichmäßige Verteilung von männlichen und weiblichen Probanden – es hatten sich deutlich mehr Frauen an einer Studienteilnahme interessiert gezeigt - sowie zumindest durchschnittlich gestressten Teilnehmern auf die drei Gruppen zu gewährleisten. Um einen Effekt für Stressreduktion nachweisen zu können, wurden die im Mittel mindestens durchschnittlichen Stresswerte der Probanden als wichtig angesehen.

3.2.4 Stichprobenbeschreibung

Insgesamt wurden $N = 118$ Beschäftigte für die Teilnahme an der Studie gescreent. Eingeschlossen in die Studie wurden 69 Teilnehmer, von denen 61 eine Intervention oder die Wartebedingung erhielten. Analysiert wurden 52 Probanden, ausgeschlossen von der Analyse wurden diejenigen Probanden, die die Kriterien für eine aktuelle psychische Erkrankung ($n=5$) erfüllten oder über eine körperliche Erkrankung oder Medikamenteneinnahme berichteten, die die HRV oder das Cortisol verändern ($n=3$). Ein Proband wurden ausgeschlossen, da er die Teilnahme nach der Intervention ($n=1$) abgebrochen hatte. Der Probandenfluss ist in Abbildung 8 dargestellt.

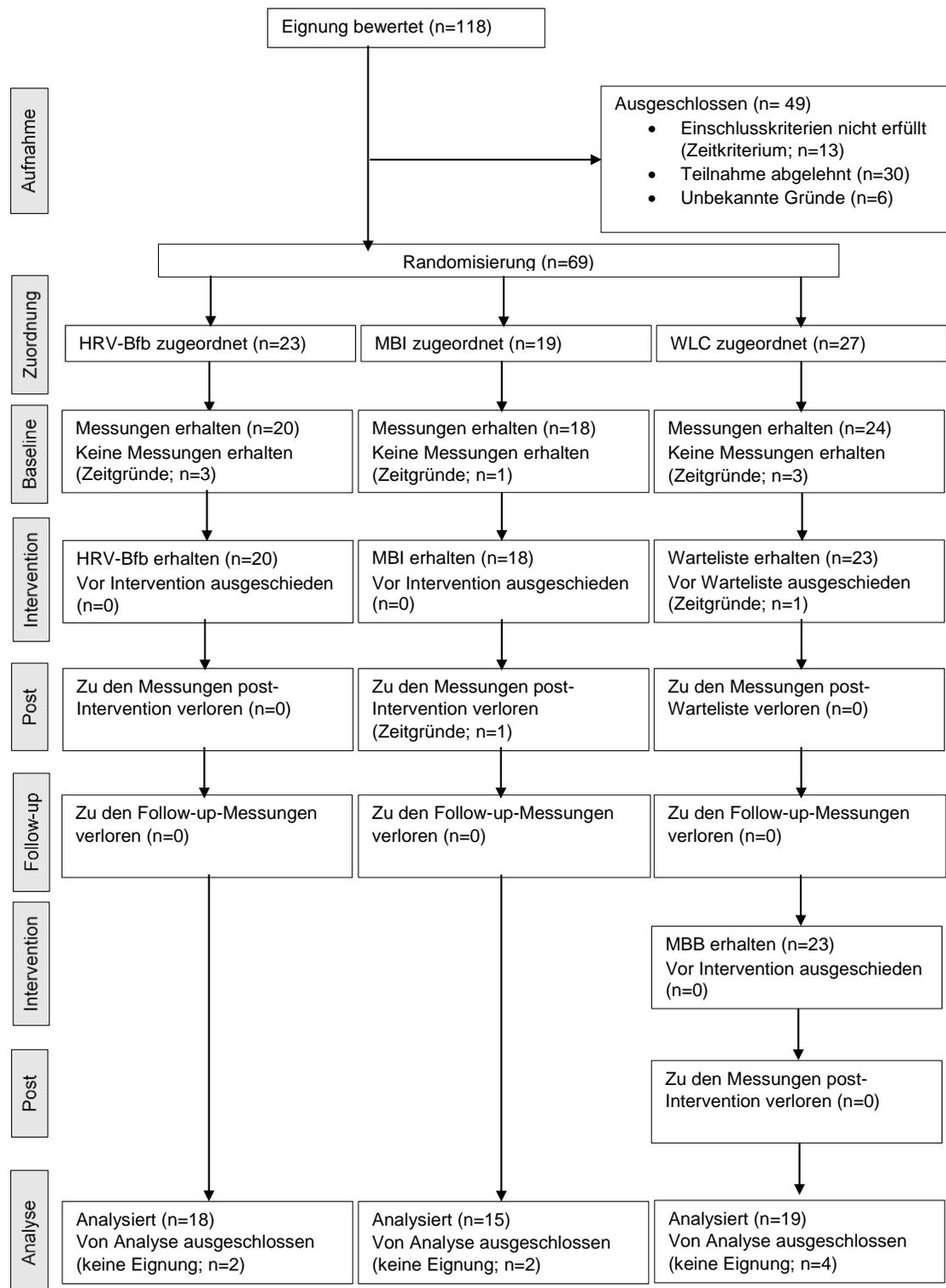


Abbildung 8. Probandenfluss. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention. WLC = Wartelistenkontrollgruppe. MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback.

Methoden

Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede in den Baseline-Daten zwischen den Gruppen, weder in den demographischen Daten noch in den Zielparametern (Darstellung der wichtigsten demographischen Daten nach Gruppen und mit statistischen Maßen s. Tabelle 5 und Tabelle 7 für die Zielparameter). 37 (71.2%) der Probanden waren weiblich, das mittlere Alter aller Probanden lag bei 43.27 ($SD = 10.45$) Jahren. Zu Beginn der Studie hatten 28 (53.8%) der Teilnehmer Erfahrung mit Meditation, aber nur acht (15.4%) hatten Erfahrung mit Achtsamkeitsmeditation. Fünf (9.6%) praktizierten regelmäßig eine Art von Meditation, wobei niemand Achtsamkeit regelmäßig praktizierte. Die Teilnehmer arbeiteten in verschiedenen Berufsfeldern innerhalb der Staatstheater (Orchester, Chor, kreative Angestellte wie Kostümschneider, Personalrat, Sozialreferat, Garderobe, Technik, Werbung, Verwaltung). 39 (75%) der Probanden machten mindestens einmal die Woche Sport, neun (17.3%) waren regelmäßige Raucher und 13 (25%) tranken regelmäßig Alkohol. Der Großteil der Probanden, d.h. 36 Personen (69.2%), ließ sich dem gesundheitsschädigenden Stressmuster B des AVEM zuordnen, keiner der Probanden konnte in das gesundheitsförderliche Muster G eingeordnet werden. Die Probanden übten ihre jeweilige Trainingsmethode durchschnittlich 23.05 ($SD = 12.04$) Minuten täglich. Über die sechs Interventionswochen trainierten die Teilnehmer der HRV-Bfb-Gruppe durchschnittlich 19.74 ($SD = 7.01$) Minuten täglich, die der MBI-Gruppe 16.11 ($SD = 6.97$) Minuten und die der MBB-Gruppe 31.68 ($SD = 14.01$) Minuten. Die mittlere Übungszeit unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen ($F(2,49) = 11.33, p = .000, \eta^2 = .32$), dabei unterschieden sich jeweils HRV-Bfb und MBB ($p = .002$) sowie MBI und MBB ($p = < .001$), signifikant voneinander.

Um mögliche Effekte sozialer Erwünschtheit in den Selbstberichten (Protokolle) bzgl. der Übungszeit auszuschließen, wurde stichprobenmäßig die für HRV-Bfb berichtete Übungszeit mit der tatsächlichen Übungszeit, die im Qiu gespeichert worden war, verglichen. Die Daten stimmten überein, was bedeutet, dass die Probanden ihre Übungszeit wahrheitsgemäß berichtet hatten. Für die Biofeedback-Übungen in der Gruppe MBB konnte eine solche Überprüfung ebenfalls mit dem Ergebnis der wahrheitsgetreuen Angabe der Übungszeiten durchgeführt werden. Für MBI und den achtsamkeitsbasierten Teil in MBB lagen keine solchen Maße zur Überprüfung des Wahrheitsgehalts in den berichteten Übungszeiten vor, es ist aber davon auszugehen, dass es keine Unterschiede zwischen den Gruppen bzgl. der wahrheitsgemäßen Angabe der Übungszeiten gibt.

Tabelle 5

Prozentangaben (Häufigkeiten) und Teststatistiken der demographischen Baseline-Daten der drei Gruppen

Variable	HRV-Bfb (n = 18)	MBI (n = 15)	WLC/MBB (n = 19)	Teststatistik (df)	p
Geschlecht				$\chi^2(2) = 0.34$	.863
weiblich	66.7 (12)	73.3 (11)	73.7 (14)		
männlich	33.3 (6)	26.7 (4)	26.3 (5)		
Alter	42.06 (SD = 11.96)	45.20 (SD = 8.4)	42.89 (SD = 10.71)	$F(2) = 0.38$	.686
Vorerfahrung Meditation				$\chi^2(2) = 1.42$	.536
Erfahrung	50 (9)	66.7 (10)	47.4 (9)		
Keine Erfahrung	50 (9)	33.3 (5)	52.6 (10)		
Achtsamkeitsmeditation				$\chi^2(2) = 1.58$	.577
Achtsamkeitsmeditation	11.1 (2)	13.3 (2)	21.1 (4)		
Andere	38.9 (7)	53.3 (8)	26.3 (5)		
Regelmäßige Meditation				$\chi^2(2) = 1.43$	.571
Regelmäßige Meditation	5.6 (1)	20 (3)	5.3 (1)		
Nicht regelmäßig	44.4 (8)	46.7 (7)	42.1 (8)		
Sport				$\chi^2(4) = 1.4$	.882
Kein Sport	16.7 (3)	33.3 (5)	26.3 (5)		
1x/Woche	38.9 (7)	33.3 (5)	36.8 (7)		
2-5x/Woche	44.4 (8)	33.3 (5)	36.8 (7)		
Rauchen				$\chi^2(2) = 0.56$	.812
Ja	22.2 (4)	13.2 (2)	15.8 (3)		
Nein (nicht aktuell)	77.8 (14)	86.7 (13)	84.2 (16)		
Alkoholkonsum				$\chi^2(2) = 3.28$	.204
Ja	11.1 (2)	26.7 (4)	36.8 (7)		
Nein (nicht aktuell)	88.9 (16)	73.3 (11)	63.2 (12)		

Fortsetzung

Methoden

Variable	HRV-Bfb (n = 18)	MBI (n = 15)	WLC/MBB (n = 19)	Teststatistik (df)	p
Familienstand				$\chi^2(4) = 1.84$	.910
Ledig	36.9 (7)	46.7 (7)	21.1 (4)		
Verheiratet/in einer Beziehung	27.8 (5)	6.7 (1)	15.8 (3)		
Geschieden	33.3 (6)	46.7 (7)	63.2 (12)		
Kinder				$\chi^2(2) = 0.75$	.733
Kinder	38.9 (7)	46.7 (7)	52.6 (10)		
Keine Kinder	61.1 (11)	53.3 (8)	47.4 (9)		
Bildungsniveau				$\chi^2(4) = 5.41$	.241
Allgemeine Hochschulreife	27.8 (5)	6.7 (1)	15.8 (3)		
Keine allgemeine Hochschulreife	38.9 (7)	46.7 (7)	21.1 (4)		
Universitätsabschluss	33.3 (6)	46.7 (7)	63.2 (12)		
Stressmuster				$\chi^2(10) = 10.22$	.322
A	3 (16.7)		1 (5.3)		
B	11 (61.1)	14 (93.3)	11 (57.9)		
S			2 (10.5)		
A/B	2 (11.1)	1 (6.7)	3 (15.8)		
S/B	1 (5.6)		2 (10.5)		
Keine Zuordnung ^a	1 (5.6)				

Anmerkungen. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention. WLC = Wartelistenkontrollgruppe. MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. Stressmuster A = Risikomuster (Anforderung). Stressmuster B = Risikomuster (Burnout). Stressmuster S = Schonungstyp. Stressmuster A/B = Mischung aus den Mustern A und B. Stressmuster S und B = Mischung aus den Mustern S und B.

^a Es konnte kein eindeutiges Muster mit der Auswertung nach Schaarschmidt und Fischer (1996) festgestellt werden.

3.3 Instrumente

Die im Folgenden beschriebenen Instrumente wurden ausgewählt, um das Erleben und den Umgang mit Stress und assoziierten Symptomen umfassend auf einer psychologischen sowie psychophysiologischen Ebene messen zu können.

3.3.1 Psychologische Fragebögen

Die Fragebögen zur Selbstauskunft wurden allen Probanden online über das Online-Umfragetool *LimeSurvey* (LimeSurvey GmbH, 2017) zur Verfügung gestellt. Einer Teilnehmerin, die keinen Internetzugang besaß, wurden die Fragebögen aus dem Online-Umfragetool ausgedruckt ausgehändigt, sodass es sich um die gleiche Ansicht handelte, die nur noch händisch auszufüllen und an die Versuchsleiter weiterzuleiten war. Zu Beginn jeder Onlinebefragung mussten die Teilnehmer der pseudonymisierten Speicherung und Verwendung ihrer Daten zustimmen. Erst dann konnte die Befragung gestartet werden. Dazu gaben die Probanden ihren Teilnahmecode ein, den sie schon beim Vorab-Screening am Telefon erhalten hatten. Die jeweils nächste Seite der Umfrage konnte nur geöffnet werden, wenn alle Fragen beantwortet waren. So wurde sichergestellt, dass keine fehlenden Werte entstanden. Die Fragebogenmaße sollen im Folgenden vorgestellt werden.

3.3.1.1 Allgemeine Angaben

Mit den demografischen Fragen wurden allgemeine Daten und Informationen der Probanden erhoben. Variablen waren das Geschlecht, Alter, der Familienstand (inklusive Anzahl der Kinder) und das Bildungsniveau sowie der Berufsabschluss. Außerdem wurden Informationen, die den Gesundheitszustand betreffen, erfasst: Größe, Gewicht, Informationen zu Sport, Rauch- und (Alkohol)konsumverhalten sowie das Vorliegen von Herzerkrankungen, anderen körperlichen Erkrankungen oder das Vorliegen einer (diagnostizierten) psychischen Erkrankung sowie, falls vorhanden, die aktuelle (psycho)pharmakologische Medikation. Des Weiteren wurde die Erfahrung mit Meditation generell und achtsamkeitsbasierter Meditation im Speziellen erfragt. Zuletzt konnte optional noch der aktuell subjektiv größte Stressfaktor angegeben werden. Die für die vorliegende Arbeit relevanten Variablen zur Kontrolle möglicher Drittvariablen sind in Tabelle 5 für die Stichprobe zu finden. Die anderen Variablen dienten der Überprüfung der

Methoden

Ein- und Ausschlusskriterien und sind nicht aufgeführt. Der vollständige Fragebogen befindet sich in Anhang C.

3.3.1.2 Diagnostisches Kurz-Interview bei psychischen Störungen (Mini-DIPS)

Die Kurzform *Mini-DIPS* des *Diagnostischen Interviews bei Psychischen Störungen* (*DIPS*) von Margraf (2013) baut auf den Klassifikationssystemen *DSM-IV* (*Diagnostisches und Statistisches Manual psychischer Störungen*; Saß & American Psychiatric Association, 1998) und *ICD-10* (*Internationale Klassifikation psychischer Störungen*; Dilling, Mombour, Schmidt & World Health Organization, 1991) auf und ermöglicht im Überblick eine Erfassung der wichtigsten psychischen Achse-I-Störungen. Die 17 einzelnen Störungen sind zu sechs Problembereichen zusammengefasst, die jeweils durch Vorscreenings eingeleitet werden (vgl. Mini-DIPS; Margraf, 2013). Es handelt sich um ein strukturiertes diagnostisches Interview, dessen Leitfaden Wortlaut, Reihenfolge und Sprungregeln zum Auslassen von Fragen vorsieht. Letztere dienen dazu, dass nur die für die Diagnosestellung relevanten Informationen erhoben werden. Die Kodierung und Auswertung der Antworten sind ebenfalls vorgegeben. Der Interviewer kodiert entsprechend seiner klinischen Einschätzung, ob der Proband das erfragte Kriterium erfüllt. Die Durchführungszeit beträgt maximal 30 Minuten. Die Kappa-Koeffizienten betragen mindestens $\kappa = .80$ bezüglich der einzelnen Störungen, was für eine starke Interrater-Reliabilität spricht.

3.3.1.3 Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS)

Das *Trierer Inventar zum chronischen Stress* (TICS; Schulz, Schlotz & Becker, 2004) erfasst mit 57 Items verschiedene Arten von chronischem Stresserleben. Dem Verfahren liegt ein interaktionsbezogenes Stresskonzept zugrunde, wonach Stress durch die Auseinandersetzung einer Person mit den Anforderungen ihrer Umwelt entsteht (Richter & Hacker, 1998). Unterschieden werden die Stressarten dabei nach den Merkmalen der zu bewältigenden Alltagsbelastungen und deren Passung zu den anforderungsbezogenen Merkmalen der Person. Imbalancen zwischen Anforderungen und Person führen zu verschiedenen Arten von Stress, die in neun Skalen festgehalten sind: *Arbeitsüberlastung* (UEBE), *Soziale Überlastung* (SOUE), *Erfolgsdruck* (ERDR), *Unzufriedenheit mit der Arbeit* (UNZU), *Überforderung bei der Arbeit* (UEFO), *Mangel an sozialer Anerkennung* (MANG), *Soziale Spannungen* (SOZS), *Soziale Isolation* (SOZI) und *Chronische Besorgnis* (SORG). Eine globale aber unspezifische Stresserfassung (separat

oder als Skala innerhalb des TICS) ermöglicht die *Screening-Skala zum chronischen Stress* (SSCS; Schulz, Schlotz & Becker, 2004). Dabei wird die Häufigkeit an subjektiv erlebter Stressbelastung in fünf verschiedenen Stressbereichen erhoben: *Chronische Besorgnis*, *arbeitsbezogene* und *soziale Überlastung*, *Überforderung* und *Mangel an sozialer Anerkennung*. Diese Skala besteht aus 12 Items. Sowohl die *Screening-Skala zum chronischen Stress* als auch das TICS beziehen sich auf die vergangenen drei Monate und erfassen unspezifische Belastungen, sodass chronischer Stress bei unterschiedlichen Personen- und Berufsgruppen gemessen werden kann. Die Häufigkeit der Belastung wird über eine fünfstufige Antwortskala (0 = *nie* bis 4 = *sehr häufig*) erfasst. Die Bearbeitungszeit beträgt zehn bis 15 Minuten. Die *Screening-Skala zum chronischen Stress* weist eine Bearbeitungsdauer von ca. zwei bis drei Minuten auf. Die internen Konsistenzen der einzelnen Skalen liegen zwischen Cronbachs $\alpha = .84$ (*Soziale Überlastung*, *Mangel an sozialer Anerkennung*) und Cronbachs $\alpha = .91$ (*Screening-Skala zum chronischen Stress*) und sind damit als gut bis sehr gut zu bewerten. Für die vorliegenden Daten liegt Cronbachs α zwischen $.76$ (*Erfolgsdruck*) und $.93$ (*Arbeitsüberlastung*), was als akzeptabel bis sehr gut einzustufen ist. Das TICS korreliert auch mit physiologischen Stressindikatoren wie der Cortisolausschüttung (Schulz et al., 1998). Schulz et al. (1998) konnten zeigen, dass Probanden, die auf der Skala *Arbeitsüberlastung* hohe Werte zeigten, auch eine stärker ausgeprägte Aufwachreaktion in der Cortisolausschüttung (Schulz et al., 1998) aufwiesen. Schlotz et al. (2004) fanden neben der *Arbeitsüberlastung* auch für die Skala *Chronische Besorgnis* einen Zusammenhang zur Aufwachreaktion, allerdings nur an Wochentagen und nicht am Wochenende. Für die vorliegende Arbeit soll der globale Parameter der *Screening-Skala zum chronischen Stress* (TICS-SSCS) berücksichtigt werden, der synonym zu dem Begriff *wahrgenommener Stress* gebraucht wird, da es sich um das Stresserleben handelt.

3.3.1.4 Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120)

Der *Stressverarbeitungsfragebogen* (SVF 120; Janke & Erdmann, 1997) ermöglicht die Erfassung von sowohl *funktionalen* als auch *dysfunktionalen Bewältigungs-* bzw. *Verarbeitungsmaßnahmen* in belastenden Situationen. Dabei werden über je einen Subtest 20 Stressverarbeitungsweisen mit 120 Items erfasst, die im Sinne zeit- und situations-(stressor-)stabiler Personenmerkmale betrachtet werden: *Bagatellisierung* (BAG), *Herunterspielen* (HER), *Schuldabwehr* (SCHAB), *Ablenkung* (ABL), *Ersatzbefriedigung* (ERS), *Selbstbestätigung* (SEBEST), *Situationskontrolle* (SITKON),

Methoden

Reaktionskontrolle (REKON), *Positive Selbstinstruktion (POSI)*, *Soziales Unterstützungsbedürfnis (SOZUBE)*, *Vermeidung (VERM)*, *Flucht (FLU)*, *Soziale Abkapselung (SOZA)*, *Gedankliche Weiterbeschäftigung (GEDW)*, *Resignation (RES)*, *Selbstbemitleidung (SEMITL)*, *Selbstbeschuldigung (SESCH)*, *Aggression (AGG)*, *Pharmakaeinnahme (PHA)* und *Entspannung (ENTSP)*. Weiter können über die Zusammenfassung von Subtests *Positiv-Strategien (POS; Adaptiv-Strategien)*, die stressreduzierend wirken, und *Negativ-Strategien (NEG; Maladaptiv-Strategien)*, die stressvermehrend wirken, berechnet werden. Die Antwortabgabe wird durch Auswählen einer Zahl auf einer fünfstufigen Skala beantwortet (0 = *gar nicht* bis 4 = *sehr wahrscheinlich*). Die Bearbeitungsdauer liegt bei ca. 10 bis 15 Minuten. Die internen Konsistenzen der Subtests sind mit Cronbachs $\alpha = .65$ (*Pharmakaeinnahme*) bis Cronbachs $\alpha = .91$ (*Gedankliche Weiterbeschäftigung*) als ausreichend bis sehr gut zu bezeichnen. Für die vorliegenden Daten zeigte sich für die Items der Skala *Pharmakaeinnahme* mit $\alpha = .5$ eine schlechte Homogenität, die anderen Skalen wiesen Werte zwischen $\alpha \geq .66$ (*Reaktionskontrolle*) $\leq .91$ (*Soziales Unterstützungsbedürfnis und Soziale Abkapselung*) und damit ausreichende bis sehr gute innere Konsistenzen auf. Für die vorliegende Arbeit sollen die Subtests *Positivstrategien (POS)* und *Negativstrategien (NEG)* zur Erfassung des adaptiven und maladaptiven Copings berücksichtigt werden.

3.3.1.5 Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM)

Der Fragebogen für *Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM; Schaarschmidt & Fischer, 2008)* ist ein mehrdimensionales persönlichkeitsdiagnostisches Verfahren. Es erfasst konstante gesundheitsförderliche bzw. gesundheitsgefährdende Verhaltens- und Erlebensmuster von Beschäftigten in Bezug auf Arbeits- und Berufsanforderungen. Die Testpersonen schätzen sich selbst über eine fünfstufige Skala (1 = *trifft völlig zu* bis 5 = *trifft überhaupt nicht zu*) auf elf Dimensionen ein, die folgenden Bereichen zugeordnet werden können: *Arbeitsengagement (Subjektive Bedeutsamkeit der Arbeit, Beruflicher Ehrgeiz, Verausgabungsbereitschaft, Perfektionsstreben, Distanzierungsfähigkeit)*, *Widerstandsfähigkeit (Resignationstendenz bei Misserfolg, Offensive Problembewältigung, Innere Ruhe und Ausgeglichenheit)* und *Emotionen (Erfolgserleben im Beruf, Lebenszufriedenheit, Erleben sozialer Unterstützung)*. Über das Verhältnis der Antworten auf den verschiedenen Dimensionen zueinander werden in Form einer statistischen Bestimmung der Zuordnungswahrscheinlichkeit (zur technisch-statistischen Abwicklung s. Schaarschmidt & Fischer, 1996; 2008) vier verschiedene

Antwortmuster abgeleitet, die jeweils typisches Verhalten und Erleben in Bezug auf Anforderungen im beruflichen Kontext angeben: *Gesundheitstyp G*, *Schonungstyp S* und die Risikotypen *A (i.S. Selbstüberforderung)* und *B (i.S. chronisches Erschöpfungserleben und Resignation)*. Es findet ein Abgleich des Profils der Testperson mit diesen Referenzmustern statt, wobei sowohl volle, akzentuierte und tendenzielle Musterausprägungen als auch Musterkombinationen das Ergebnis sein können. Die Muster dienen als Indikatoren für die psychische Gesundheit einer Person im Verhältnis zu ihrer beruflichen Arbeit. Das Fragebogenmaß hat 66 Items und benötigt eine Beantwortungszeit von ca. zwölf Minuten. Der AVEM weist in allen elf Skalen hohe innere Konsistenzen auf, die zwischen Cronbachs $\alpha = .79$ (*Erleben sozialer Unterstützung*) und Cronbachs $\alpha = .87$ (*Distanzierungsfähigkeit*) liegen. In der vorliegenden Arbeit wurden keine Subskalen betrachtet, sondern der AVEM ausschließlich zur Einteilung in die Stressmuster verwendet.

3.3.1.6 Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis (HEALTH-49)

Die Kurzversion HEALTH-49 (Rabung et al., 2009) der *Hamburger Module* ist ein Selbstbeurteilungsinstrument, das der multidimensionalen Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit dient. Die Fragen beziehen sich auf die letzten zwei Wochen und werden auf einer fünfstufigen Skala (z.B. 0 = *nicht* bis 4 = *sehr* oder 0 = *nie* bis 4 = *immer*) erhoben. Die Erhebung erfolgt umfassend anhand von 49 Items. Dabei wird zwischen sechs inhaltlich unabhängigen Modulen differenziert: Dieser modulare Aufbau ermöglicht je nach Fragestellung die Nutzung einzelner Module, sodass in der vorliegenden Arbeit die Module A (*Psychische und somatoforme Beschwerden*; berücksichtigt wird der Gesamtwert) und E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) ausgewählt wurden, die zusammen das *psychische Wohlbefinden* abbilden sollen. Modul A besteht aus 18 Fragen, Modul E aus sechs Fragen. Die Bearbeitungszeit beträgt ca. fünf Minuten für beide Module. Die innere Konsistenz liegt für den Gesamtwert von Modul A bei Cronbachs $\alpha = .89$ und ist damit als gut zu bewerten. Für Modul E liegt Cronbachs α zwischen .83 und .85, was ebenfalls für eine gute innere Konsistenz spricht. In der vorliegenden Arbeit lag Cronbachs α für Modul A bei .83, womit die interne Konsistenz der Daten als gut zu bewerten ist. Für Modul E ergab sich Cronbachs $\alpha = .80$, was als akzeptabel bewertet werden kann.

3.3.1.7 Beck-Depressionsinventar (BDI-II)

Bei der deutschen Version des *Beck-Depressionsinventar* (BDI-II; Hautzinger, Keller & Kühner, 2006) handelt es sich um ein Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung der Schwere einer depressiven Symptomatik. Die Probanden werden gebeten, 21 Fragen auf einer vierstufigen Skala zu beantworten, die die Intensität der Items beschreiben (z.B. 0 = *Ich bin nicht traurig* bis 3 = *Ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es kaum ertrage*). Die Fragen beziehen sich auf die letzte Woche einschließlich des aktuellen Tages. Die Bearbeitungsdauer beträgt zwischen fünf und zehn Minuten. Kühner, Bürger, Keller und Hautzinger (2007) berichten von einer internen Konsistenz des BDI-II im Bereich von $\alpha \geq .84$ für sämtliche Teilstichproben. Der BDI-II weist also eine gute interne Konsistenz auf. Die interne Konsistenz betrug für die vorliegenden Daten $\alpha = .89$, was auf eine gute Homogenität des Verfahrens schließen lässt.

3.3.1.8 Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit (FFA-14)

Es wird die 14 Items umfassende Kurzform des *Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit* (FFA-14; Walach, Buchheld, Buttenmüller, Kleinknecht & Schmidt, 2006) verwendet, die den Kern des Achtsamkeitskonstrukts eindimensional im Sinne eines Generalfaktors *Achtsamkeit* abbildet und auch für Laien verständlich ist. Der Fragebogen ist veränderungssensitiv in Bezug auf Zuwachs an Achtsamkeit (Walach et al., 2006) und eignet sich dadurch als Maß für ihre Veränderung über mehrere Messzeitpunkte. Die Probanden beantworten die Items auf einer vierstufigen Häufigkeitsskala von 1 = *fast nie* bis 4 = *fast immer*. Sie machen ihre Angaben dabei zu den vergangenen 14 Tagen. Die Bearbeitungsdauer beträgt ca. zehn Minuten. Es liegt mit Cronbachs $\alpha = .86$ eine gute interne Konsistenz vor. Für die vorliegende Stichprobe betrug Cronbachs $\alpha = .80$, was ebenfalls als gut zu werten ist.

3.3.1.9 Self-Compassion Scale (SCS-D-Kurzform)

Es wird die deutsche Kurzform der *Self-Comapssion Scale* (SCS-D-Kurzform; Hupfeld & Ruffieux, 2011) zur Erfassung der positiven Grundeinstellung gegenüber der eigenen Person in schwierigen Lebenssituationen (*Selbstmitgefühl*) mit 12 Items eingesetzt. Diese Einstellung wird als Persönlichkeitsmerkmal gesehen. Die Items thematisieren positive und negative Aspekte und werden auf einer fünfstufigen Skala (1 = *sehr selten* bis 5 = *sehr oft*) eingeschätzt. Es können sechs Subskalen berechnet werden,

aufgrund der nicht befriedigenden faktoriellen Validität wird die Bildung eines *Self-Compassion-Gesamtwerts* empfohlen (Hupfeld & Ruffieux, 2011), der auch in der vorliegenden Arbeit Berücksichtigung findet. Die Bearbeitungszeit beträgt ca. fünf bis zehn Minuten. Cronbachs Alpha liegt bei $\alpha = .84$, was als gut zu bezeichnen ist. Für die vorliegende Stichprobe beträgt die innere Konsistenz $\alpha = .76$ und kann somit als akzeptabel gesehen werden.

3.3.2 Probandeninterviews

Um zusätzliche Informationen und Einblicke in die Wahrnehmung der Interventionen zur Stressreduktion durch die Probanden zu bekommen, wurden für die qualitative Nachbefragung der Probanden halbstrukturierte Interviews erstellt. Diese beinhalteten für die Messzeitpunkte T1 (post) vier Fragen und für T2 (Follow-up) fünf Fragen, wovon die folgenden zwei in der vorliegenden Auswertung berücksichtigt wurden: „Wie erfolgreich schätzen Sie Ihre Studienteilnahme auf einer Skala von 0 – 4 ein?“ und „Wie viel haben Ihnen die Übungen im Hinblick auf Stressreduktion gebracht?“. Die Frage zum Erfolg wurde auf einer fünfstufigen Skala (von 0 = *nicht* bis 4 = *sehr*) bewertet. Die Frage nach der Stressreduktion wurde offen gestellt. Die anderen zwei bzw. drei Fragen bezogen sich auf das Übungspensum sowie den weiteren Einsatz der Interventionsmethode (diese Frage wurde nur zu T2 gestellt). Für die Nachbefragung für MBB zu T3 wurden die Fragen um folgende Fragen ergänzt: „Haben Sie die Trainingsmethoden zusammen bzw. hintereinander trainiert?“, „Haben sich die Trainingsmethoden für Sie persönlich positiv ergänzt?“, „Haben Sie eine der beiden Trainingsmethoden präferiert? Wenn ja, welche und warum?“ und „Hat Ihnen eine der beiden Trainingsmethoden mehr im Hinblick auf Stressreduktion gebracht? Wenn ja, welche?“. Diese Fragen wurden alle offen gestellt. Da die letzte Frage größtenteils gleich wie die Präferenz-Frage oder nicht beantwortet wurde, wurde diese Frage in der vorliegenden Antwort nicht separat berücksichtigt. Der Interviewleitfaden findet sich beispielhaft für Gruppe 3 (MBB) im Anhang D. Das Beantworten der Fragen nahm ca. zehn Minuten in Anspruch, dabei wurden die Antworten schriftlich vom Interviewer auf dem ausgedruckten Interviewleitfaden festgehalten.

3.3.3 Psychophysiologische Untersuchungsmaße

3.3.3.1 Herzratenvariabilität

Die HRV-Analysen zur Erfassung der Funktionsfähigkeit des autonomen Nervensystems wurden alle mit dem *HRV-Scanner* der Firma BioSign (BioSign,

Methoden

Ottenhofen, Deutschland) durchgeführt. Die EKG- sowie Puls-Abtastrate des Scanners beträgt 500 Hz. In der vorliegenden Studie wurden sowohl eine RSA (respiratorische Sinusarrhythmie)-Messung zur parasympathischen Funktionsanalyse unter Stimulation sowie eine Kurzzeit(KZ)-HRV-Messung zur Bestimmung der neurovegetativen Regulationsfähigkeit beider Äste (Sympathikus und Parasympathikus) im Ruhezustand durchgeführt. Diese Kombination wird zur umfassenden und differenzierten Diagnostik der HRV empfohlen und eignet sich für Verlaufsuntersuchungen (BioSign GmbH, 2018). Optisch betrachtet ist der Verlauf der Herzfrequenz durch das rhythmische Mitschwingen der Herzfrequenz mit der Atmung sinusförmig, die Amplitude der Sinusschwingung variiert aber je nach Fähigkeit zur Regulation des vegetativen Nervensystems (s. Abbildungen 9 und 10). Der HRV-Scanner berechnet die Messqualität, welche die Abweichung der aktuellen Herzfrequenzkurve von einem idealen Sinus beschreibt. Je geringer die Messqualität, desto wahrscheinlicher ist es, dass zu viele Artefakte in der Messung vorliegen (BioSign, 2009). Die Messqualität gilt als hoch genug, wenn sie über 50% liegt, ansonsten sollte die Messung wiederholt werden. Diese Vorgaben wurden in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt. Überprüft wurde auch, dass die vom HRV-Scanner erkannten höchsten und niedrigsten Herzfrequenzen in jedem zehn-Sekunden-Segment (Resonanzfrequenz) auch tatsächlich auf den Maxima und Minima des QRS-Komplexes saßen, da ansonsten falsche Messwerte ausgegeben werden könnten. Es wurde bei beiden Messungen sowohl ein EKG als auch die Pulswelle zur Bestimmung der HRV-Parameter abgenommen. Die Messungen fanden im Sitzen statt. Im Folgenden werden sowohl die RSA- als auch die Kurzzeit-HRV-Messung kurz vorgestellt.

3.3.3.1.1 RSA-Messung

Die RSA-Messung ist eine Standardmessung der HRV und hat zum Ziel, die maximale Regulationsfähigkeit des Parasympathikus zu erfassen. Es handelt sich um eine einminütige Messung, bei der die Probanden nach einem vorgegebenen Atembalken in der Resonanzfrequenz von sechs Atemzügen pro Minute maximal tief (forciert) atmen sollen. Verließ die in Abschnitt 3.3.3.1 beschriebene Kontrolle der Messqualität positiv, kann der HRV-Scanner verschiedene HRV-Parameter aus der RSA-Messung berechnen, darunter die RMSSD und SDNN. Dazu werden die aktuellen Messungsergebnisse mit den Ergebnissen einer gesunden Vergleichsgruppe (nach Alter) über eine Normwert-Basis verglichen. In Abbildung 9 ist ein Screenshot des Bildschirms während einer RSA-Messung dargestellt. In dieser Abbildung sieht man in der blauen Kurve im mittleren Fenster gut ein

sinusförmiges Auf und Ab der Herzfrequenz, was für ein anpassungsfähiges (hier an die forcierte Atmung) und damit gesundes System spricht. Im Vergleich dazu ist in Abbildung 10 der typische Verlauf der Herzfrequenz während einer RSA-Messung eines Probanden mit deutlich eingeschränkter Herzratenvariabilität zu sehen.

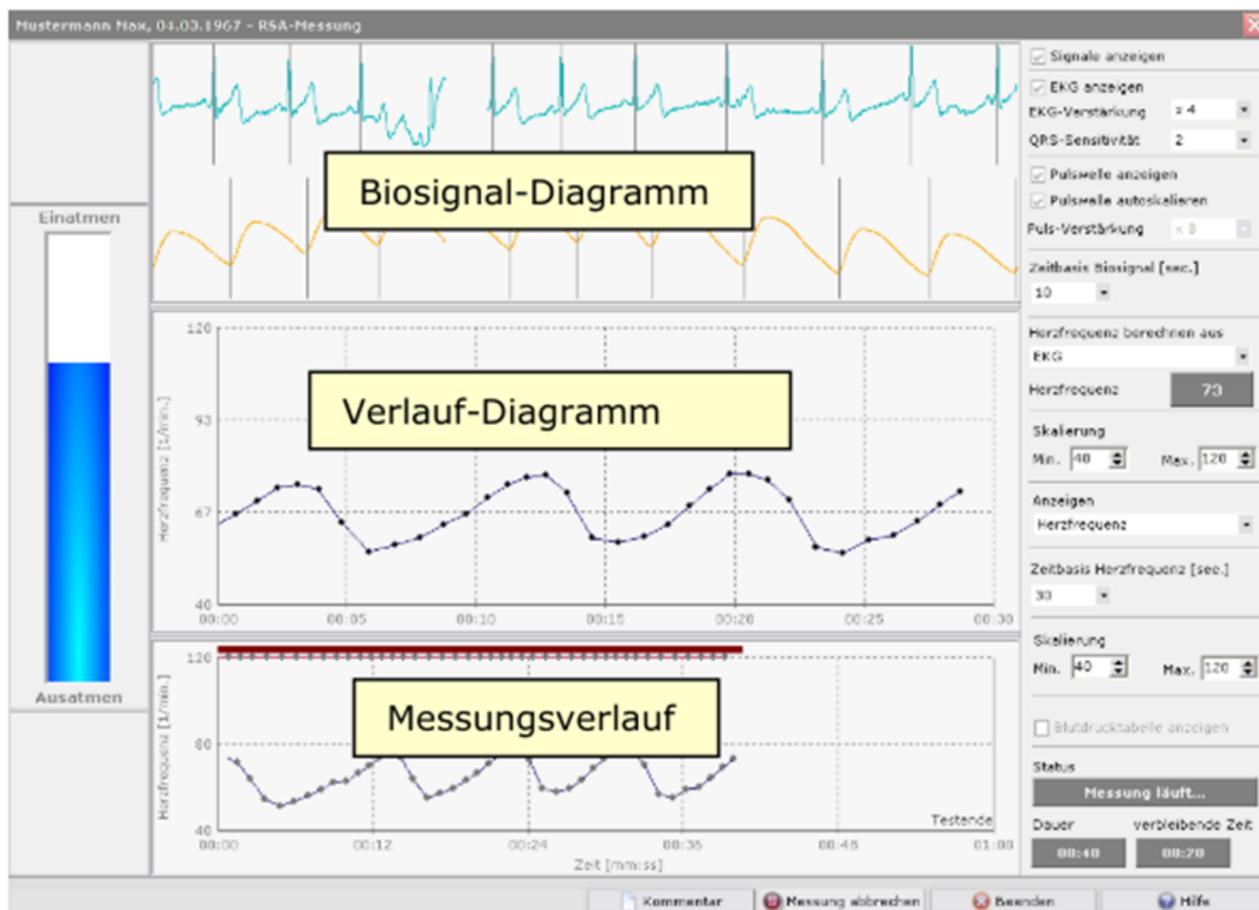


Abbildung 9. Screenshot einer RSA-Messung mit dem HRV-Scanner. Der blaue Balken gibt den Atemrhythmus vor, in dem die Probanden atmen sollen. Im oberen Fenster sind die EKG-Aufzeichnungen (türkis) und die Pulswelle (orange) zu sehen. Im mittleren Diagramm sieht man die Herzfrequenzkurve eines gesunden Probanden. Das untere Diagramm zeigt diese Kurve über das gesamte Zeitfenster der Messung. Aus „Anleitung zur Durchführung von HRV-Messungen und HRV-Biofeedback, deren Auswertung und der Interpretation der Ergebnisse mit dem HRV-Scanner“ von BioSign GmbH, 2009, S. 15. Copyright 2009 bei BioSign GmbH. Wiedergabe mit Genehmigung.

Methoden

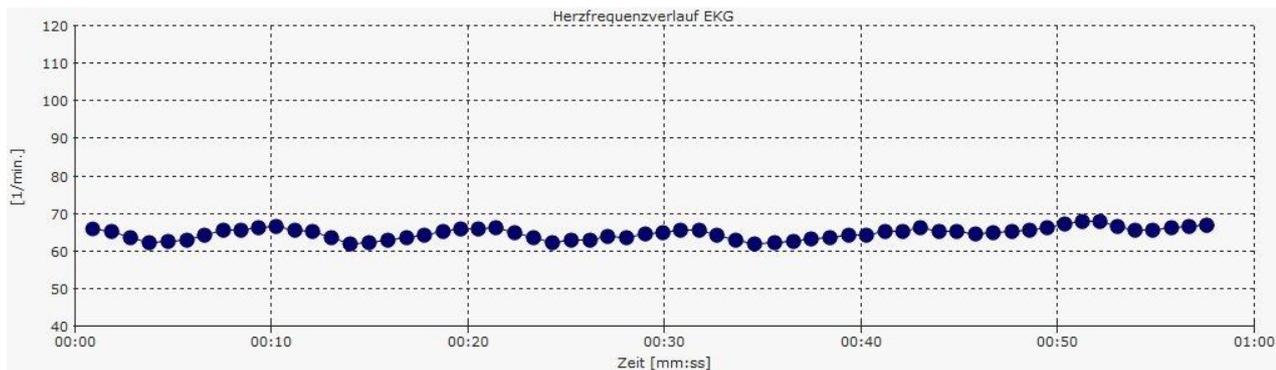


Abbildung 10. Screenshot einer Herzfrequenzmessung im HRV-Scanner, die auf eine eingeschränkte Herzratenvariabilität schließen lässt. BioSign GmbH (2019b). *HF-Diagramm RSA-Messung schlechter Parasympathikus* [Screenshot]. Abgerufen am 03. März 2019 von https://www.biosign.de/wp-content/uploads/2018/11/HF_RSA_schlecht.jpg Copyright 2019 bei BioSign GmbH. Wiedergabe mit Genehmigung.

3.3.3.1.2 Kurzzeit-HRV-Messung

Mit der KZ-HRV-Messung kann die HRV im Ruhezustand bestimmt werden. Die Messung dauert fünf Minuten, dabei werden die Probanden instruiert, entspannt im eigenen Rhythmus zu atmen. Die Herzfrequenz sollte bei der Messung im normalen Bereich (60 – 80 Schläge pro Minute) liegen und ein stetiges Auf und Ab zeigen. Der HRV-Scanner berechnet die wichtigsten HRV-Parameter aus der KZ-HRV-Messung, u.a. die RMSSD und SDNN. Hierzu werden wie bei der RSA-Messung die aktuellen Messungsergebnisse mit den Ergebnissen einer gesunden Normstichprobe (Alter) verglichen.

3.3.3.2 Cortisol

Da sich der Literatur zufolge, wie unter Abschnitt 2.1.5.2 beschrieben, arbeitsbezogener Stress insbesondere in der ersten Stunde nach dem Aufwachen in einem erhöhten Anstieg des Cortisol-Levels zeigt, liegt der Fokus in der vorliegenden Arbeit auf den Morgen-Cortisol-Werten.

Zur Cortisolbestimmung aus dem Speichel wurden Salivetten® der Firma Sarstedt AG & Co., Nümbrecht, verwendet. Eine Salivette® besteht aus einer Watte-Saugrolle, die ca. 60 Sekunden in den Mund genommen werden soll. Durch leichte Kaubewegungen wird der Speichelfluss stimuliert und die Saugrolle kann sich mit Speichel vollsaugen. Anschließend wird die speichelfeuchte Saugrolle in das Einhängengefäß zurückgegeben und mit einem Stopfen luftdicht verschlossen. Zur späteren Analyse enthält die Salivette® ebenfalls ein Zentrifugegefäß (Spitzröhre). Auf dem aufgebrauchten Etikett sollten die

Probanden ihren Probandencode und die Entnahmezeit vermerken, um eine Zuordnung sowie Kontrolle der Entnahmezeit zu gewährleisten.

Den Probanden wurden die Salivetten[®] zur selbstständigen Speichelcortisolentnahme mitgegeben. Sie wurden gebeten, die Proben an den Messtagen direkt nach dem Aufwachen zu nehmen und die genaue Zeit des Aufwachens und der Probenentnahme zu protokollieren. Dazu bekamen die Probanden zusätzlich zur Salivette[®] ein Protokoll mit nach Hause (s. Anhang E). Dies sollte sicherstellen, dass die Proben zu allen Messzeitpunkten zur gleichen Uhrzeit entnommen wurden, um eine Vergleichbarkeit über den Verlauf der Studie zu gewährleisten. Außerdem war die Anleitung zur Probenentnahme auf dem Protokoll zu jedem Messzeitpunkt beschrieben und es wurden verschiedene Faktoren erfragt, die das Messergebnis beeinflussen könnten: Schlafdauer, Schlafqualität, Essen/Trinken, Zähneputzen, Rauchen und wahrgenommener Stress. Das Stressniveau wurde durch eine fünfstufige Skala (1 = *überhaupt nicht gestresst* bis 5 = *sehr gestresst*) erfragt. Auf diese Werte soll in der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen werden, da sie nur der Kontrolle für etwaige Ausreißer dienen. Die Cortisolproben wurden an ein Labor weitergegeben, wo sie abzentrifugiert und mit der *Flüssigchromatographie gekoppelt mit Massenspektrometrie (LC-MS)*-Methode analysiert wurden.

3.3.4 Das HRV-Biofeedbackgerät Qiu

Bei dem für das HRV-Biofeedback-Training in den Gruppen HRV-Bfb und MBB eingesetzten HRV-Biofeedbackgerät handelt es sich um den *Qiu* (BioSign, Ottenhofen, Deutschland), ein mobiles Biofeedbackgerät, das ein zielgerichtetes Training des Parasympathikus ermöglicht. Das Gerät ist kugelförmig und aus Plastik und wird zur Messung der HRV in der Hand gehalten. Der Qiu funktioniert batteriebetrieben. Die Handinnenseite und die Finger bedecken bei der Messung die untere Hälfte der Kugel, sodass mit Hilfe des eingebauten optischen Pulssensors der Puls an der Hand bzw. den Fingern gemessen werden kann. Die HRV wird von dem Gerät automatisch aus der Pulsrate berechnet und in der oberen Kugelhälfte durch ein Spektrum von rotem (geringe HRV) bis grünem (hohe HRV) Licht als Biofeedback rückgemeldet. Individuell einstellbare, blaue LED-Signale zeigen die Atemfrequenz an, in der die optimale Resonanzfrequenz erreicht werden kann. Diese Atemvorgabe kann auch ausgestellt werden. Auch der Rhythmisierungsgrad, also die Empfindlichkeit des Biofeedbacks (der „Schwierigkeitsgrad“), kann individuell angepasst werden und fordert mit zunehmender

Methoden

Höhe eine größere HRV, um positives Feedback zu erhalten. Die Übungsdauer (eine bis zwanzig Minuten) und die Helligkeit des Lichtfeedbacks können ebenfalls gewählt werden. Alternativ zur Erfassung der Pulsrate über die Hand kann auch ein Ohrclip verwendet werden. Der Qiu speichert die HRV-Messungen zusammen mit der Uhrzeit und Dauer jeder Übungssequenz und kann über einen USB-Anschluss mit dem Computer verbunden werden, um die Daten zu übertragen. Dazu ist die speziell entwickelte Software des HRV-Scanners (BioSign, Ottenhofen) notwendig. Der Qiu ist in Abbildung 11 dargestellt.



Abbildung 11. Das Biofeedbackgerät Qiu mit Atemvorgabe (LED-Signalen) und grünem (positivem) Feedback der HRV. BioSign GmbH (2019c). *Qiu grün* [Foto]. Abgerufen am 03. März 2019 von <https://www.biosign.de/wp-content/uploads/2015/06/Qiu-gruen.jpg> Copyright 2019 bei BioSign GmbH. Wiedergabe mit Genehmigung.

3.4 Ablauf der Messtermine

Der Ablauf der Messungen ist im Folgenden nur einmal beschrieben, da er an den jeweiligen Terminen identisch war. Die Messungen fanden in den Räumlichkeiten der Staatstheater Stuttgart statt und dauerten ca. eine Stunde. Die Termine fanden zwischen 9 und 18 Uhr statt.

Die Probanden wurden gebeten, an dem jeweiligen Tag vor den Messzeitpunkten alle Fragebögen online auszufüllen. Außerdem sollten sie an den Messtagen direkt nach

dem Aufwachen, möglichst zum gleichen Zeitpunkt, selbstständig eine Speichel-Cortisol-Probe nehmen. Sie wurden auch aufgefordert, das zugehörige Protokoll auszufüllen und die Salivette® mit der Probe am Tag der Testung bei den Testleitern abzugeben. Um eine Verfälschung der HRV-Messung zu vermeiden, wurden die Probanden gebeten, an den Messtagen vor der Messung keine koffein- oder alkoholhaltigen Getränke zu sich zu nehmen und nicht zu rauchen.

Zunächst wurden die Teilnehmer in das Messzimmer gebeten und dazu aufgefordert, sich ca. zehn Minuten in Ruhe hinzusetzen, um die Messung in einem ausreichenden Ruhezustand durchführen zu können. Anschließend wurde die Messung kurz erklärt und eine EKG-Elektrode wurde rechts unter dem Schlüsselbein, die andere auf dem Rippenbogen unter dem Brustmuskel befestigt (s. Abbildung 12). Die Pulsfrequenz wurde über einen Ohrclip, der am Ohrläppchen befestigt wurde, erfasst. Die Probanden wurden gebeten, bei den Messungen nicht zu sprechen. Während der Messung saßen die Probanden vor dem Laptop, auf dem die Messung visualisiert wurde (in Form einer Kurve der HRV). Zur Optimierung der Kurve wurden die Probanden nicht instruiert. Sie wurden lediglich für die zunächst folgende einminütige RSA-Messung aufgefordert, möglichst tief nach dem vorgegebenen Rhythmus (sechs Atemzüge pro Minute) des Atembalkens zu atmen. Der Bildschirm, den die Probanden bei der RSA-Messung sahen, ist in Abbildung 9 dargestellt. Um eine Standardisierung zu gewährleisten, wurden die Probanden gebeten, durch die Nase möglichst tief ein- und auszuatmen. Die erste Messung war eine Probemessung, damit sich die Probanden an die Messart gewöhnen konnten. Die zweite – gleiche – RSA-Messung folgte unmittelbar auf die erste. Danach wurden die Probanden instruiert, in einer möglichst entspannten und dementsprechend tieferen – aber angenehmen – Atmung nach dem eigenen Rhythmus fünf Minuten lang zu atmen, während die KZ-HRV im Ruhezustand gemessen wurde. Sie konnten dabei die visualisierte HRV-Kurve auf dem Laptop betrachten. Nach dieser Messung wurde den Probanden, um etwaigen Druck zu vermeiden, der Ohrclip abgenommen, die EKG-Elektroden blieben aber befestigt. Es folgten zwei Aufmerksamkeitstests. Wer eine Lesehilfe benötigte, sollte diese nun aufsetzen. Keiner der Probanden war farbenblind (mündlich abgefragt zum ersten Messzeitpunkt). Zunächst wurde der *d2-R-Aufmerksamkeitstest* (Brickenkamp, Schmidt-Atzert & Liepmann, 2010) durchgeführt. Dazu wurde die standardisierte Instruktion für den Test durch den jeweiligen Versuchsleiter laut vorgelesen. Nachdem die Probanden den Test beendet hatten, folgte eine modifizierte Computerversion des Wort-Farb-Interferenztests *Stroop-Test* (basierend

Methoden

auf Befunden von Stroop, 1935), für den die Instruktion am Bildschirm angezeigt wurde. Direkt im Anschluss wurde eine erneute einminütige RSA-Messung durchgeführt, wobei die Instruktion die gleiche wie bei den ersten beiden RSA-Messungen war. Dazu wurde der Ohrclip erneut befestigt. Diese Daten sind nicht Teil der vorliegenden Arbeit und wurden teilweise in einer Masterarbeit dargestellt (Press, 2015). Anschließend entfernte man den Probanden die Kabel und sie wurden verabschiedet.

Bei den Messterminen T1, T2 und T3 kamen in der Ruhepause am Anfang kurze (ca. zehn Minuten) halbstandardisierte Interviews zu den Erfahrungen mit der Trainingsmethode für die Interventionsgruppen HRV-Bfb und MBI zu T1 und T2 und zu T3 für MBB dazu. (s. Abschnitt 3.3.2).

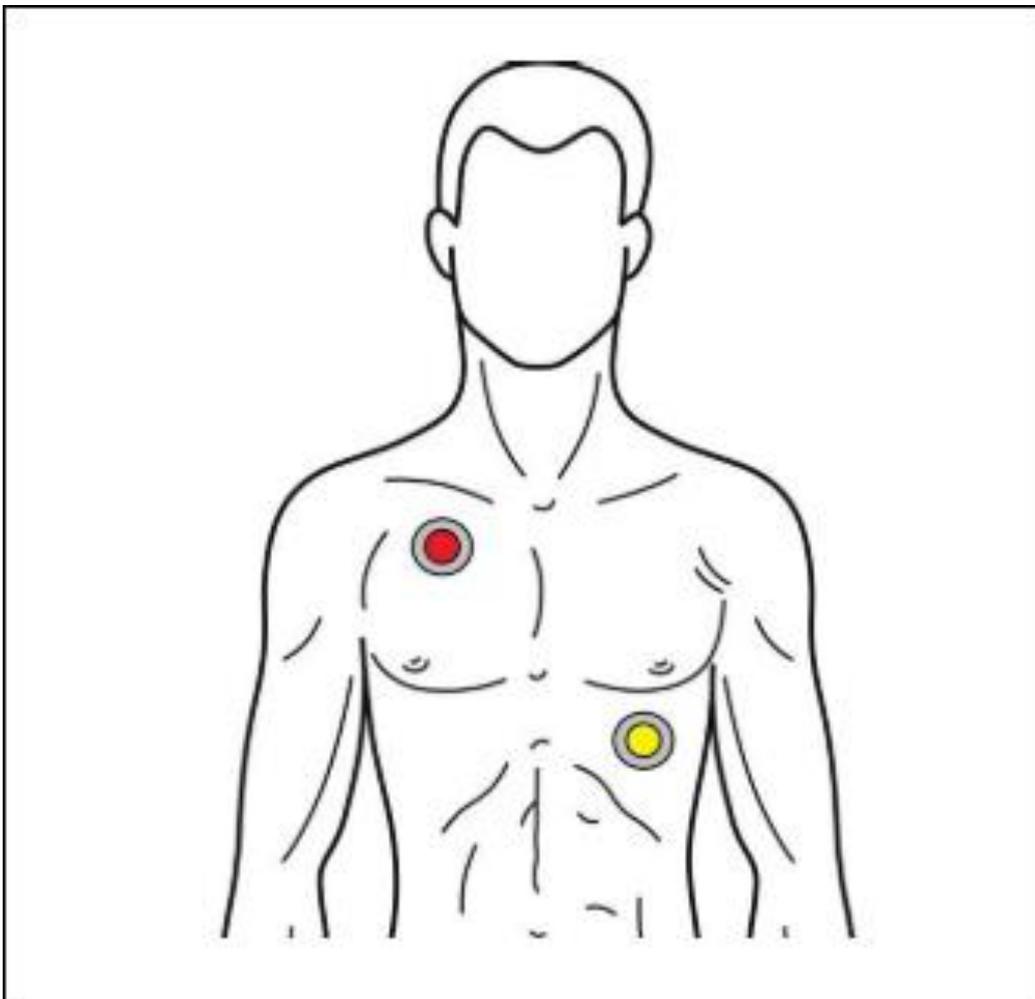


Abbildung 12. Befestigung der EKG-Elektroden zur Messung der Herzratenvariabilität. Aus „Dokumentation zum HRV-Scanner V 4.09“ von BioSign GmbH, 2018, S. 85. Copyright 2018 bei BioSign GmbH. Wiedergabe mit Genehmigung.

3.5 Die Interventionen

Die Probanden bekamen alle – je nach Gruppenzugehörigkeit und zu unterschiedlichen Terminen – eine Einführung in ihre jeweilige Trainingsmethode (viereinhalb Stunden, entweder vor- oder nachmittags). Die Trainings wurden jeweils Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag innerhalb einer Woche durchgeführt. Ziel dieses Vorgehens war es, dass die Probanden ihre entsprechende Trainingsmethode bereits selbstständig am Mittwoch üben sollten und so direkt an den letzten beiden Trainingstagen aufgekommene Fragen geklärt werden konnten. Die Kurse fanden in den Räumlichkeiten der Staatstheater Stuttgart statt und wurden von geschulten Trainern durchgeführt. Die Trainings der beiden Interventionsgruppen HRV-Bfb und MBI fanden im März 2015 statt, die Intervention MBB der WLC im Juni 2015. Es handelte sich jeweils um Gruppentrainings mit einer Teilnehmerzahl zwischen neun und zwölf Personen.

Die Probanden wurden zweimal telefonisch während der sechs Trainingswochen kontaktiert (nach Woche eins und Woche drei), um mögliche Fragen zu klären. Innerhalb der sechs Wochen Trainingszeit wurden für alle drei Gruppen zusätzlich jeweils zwei freiwillige Auffrischungssitzungen angeboten, die ebenfalls eine Möglichkeit zur Klärung von Fragen boten.

Die Studie hatte für die Probanden insgesamt eine Dauer von 14 Wochen (bzw. 22 für die Wartelistenkontrollgruppe), dabei ist noch das Vorgespräch hinzuzurechnen.

Das Training von MBI und die achtsamkeitsbasierten Elemente in MBB wurden von einer englischsprachigen Achtsamkeitstrainerin durchgeführt, weshalb es eine Simultanübersetzung ins Deutsche gab.

Alle Gruppen wurden an Tag eins zunächst von der Studienleitung begrüßt und begannen ihr Programm mit einer gegenseitigen Vorstellung. Anschließend wurden die Ziele und der Zeitplan des Trainings vorgestellt und die Gruppenregeln für die Zusammenarbeit sowie die individuellen Erwartungen der Teilnehmer an das Training gesammelt. Jede Sitzung schloss mit einer Blitzlichtrunde, bei der die Teilnehmer ihre Empfindungen und Wahrnehmungen rückmelden konnten. Im Folgenden werden die Trainings aller drei Gruppen beschrieben.

3.5.1 Intervention Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)

Am ersten Trainingstag bekamen die Probanden zunächst eine Checkliste für „Warnsignale für Stress“ (Kaluza, 2015) ausgeteilt, die sie für sich selbst ausfüllen und auswerten sollten. Die Checkliste umfasst Fragen zu Stressreaktionen auf körperlicher, emotionaler, kognitiver sowie behavioraler Ebene und ermöglicht es, das individuelle Ausmaß an aktuellem Stress einschätzen zu können sowie die Bandbreite an Stressreaktionen aufzuzeigen. Anschließend wurden die Grundlagen der Funktionen des autonomen Nervensystems vermittelt, um ein besseres Verständnis für die zu erlernende Trainingsmethode zu schaffen. Außerdem erarbeiteten sich die Teilnehmer in Kleingruppen verschiedene Themen zu *Stress* (z.B. „Die Kurz- und Langfristigen Folgen von Stress“). Am Ende des ersten Trainingstages bekamen alle Teilnehmer zwei Arbeitsblätter (Kaluza, 2015) zur freiwilligen Bearbeitung mit. Das eine hatte „Dem Stress auf die Spur kommen“ zum Thema. Dabei sollten Situationen, die zu Stress führen, gesammelt werden und die dabei ablaufenden Stressreaktionen auf allen Ebenen beschrieben werden. Auch Bewertungen sollten berücksichtigt werden. Ziel war es, das Bewusstsein für persönliches Stresserleben und dessen Konsequenzen zu schärfen. Das andere Arbeitsblatt trug den Titel „Mein persönliches Gesundheitsprojekt“ und beschäftigte sich mit den Vorteilen und Barrieren in einem neuen Umgang mit Stress sowie den nächsten Schritten zu weniger Stress.

An Tag zwei des Trainings wurde mit der Einführung in das Biofeedback mit dem Qiu begonnen. Jedem Probanden wurde ein Qiu zugeordnet (auch elektronisch) und ein Vertrag aufgesetzt, der die Rückgabe des Qius sicherstellen sollte. Die Teilnehmer erlernten das Biofeedback mithilfe von Demonstrationen durch die Trainer, Videos der Firma BioSign (BioSign, Ottenhofen, Deutschland) und direktes Ausprobieren. Dabei übten sie das Ein- und Ausschalten des Geräts, probierten Optionen zur Messung der Pulsfrequenz aus (über die Hand bzw. Finger oder den Ohrclip) und lernten das Konfigurieren des Qius für ein Atmen in der optimalen Resonanzfrequenz im passenden Schwierigkeitsgrad und mit dem passenden Atemrhythmus.

Zur Demonstration der schnellen Reaktion des Körpers über die HRV auf verschiedene (psychische und physische) Bedingungen sollte am dritten Tag das Biofeedback unmittelbar nach verschiedenen Konditionen von den Probanden durchgeführt werden. Begonnen wurde mit einer Entspannungsphase, in der die Probanden dazu aufgefordert wurden, ca. zehn Minuten ruhig und bequem zu sitzen und Entspannungsmusik zu hören, bevor das Biofeedback durchgeführt wurde. Hiermit sollte

die Messung in einer entspannten Verfassung demonstriert werden. In einem nächsten Schritt wurden die Probanden gebeten, eine große Anzahl schwieriger, unlösbarer Rechenaufgaben in einer sehr kurzen Zeitspanne (drei Minuten stummes Rechnen) zu lösen und direkt im Anschluss ein Biofeedback durchzuführen. Hierdurch sollte psychischer Stress erzeugt werden. Anschließend bat man sie, ca. drei Minuten zu joggen bzw. schnell zu laufen (inklusive Treppen) und direkt daran im Anschluss das Biofeedback durchzuführen. Dies sollte physischen Stress auslösen. Die Ergebnisse der Messungen unter den verschiedenen Bedingungen wurden anhand der Daten zweier Probanden demonstriert. Es folgte ein kurzer Vortrag über verschiedene wissenschaftliche Studien, die HRV-Biofeedback einsetzen.

Am vierten Tag stand das vertiefte Üben im Vordergrund, um zu gewährleisten, dass die Probanden die Handhabung des Qius fehlerfrei beherrschten. Sie bekamen außerdem noch die Möglichkeit, Fragen an einen Mediziner im Zusammenhang mit den körperlichen Vorgängen zur Stressreduktion und der HRV zu stellen. Die Probanden wurden abschließend instruiert, täglich, wenn möglich 30 Minuten, Biofeedback zu trainieren. Dazu wurden sie aufgefordert, die Einstellungen an dem Richtwert 80% grünes Feedback, 20% rotes Feedback auszurichten, um ein optimales Trainingsergebnis erzielen zu können. Bei einem abweichenden Ergebnis sollten sie die Einstellungen des Qius entsprechend anpassen (Rhythmisierungsgrad niedriger stellen bei Grün < 80% und höher bei Grün > 80%). Den Probanden wurde außerdem ein Protokoll ausgehändigt, in dem sie täglich ihre Übungsdauer sowie die Einstellung des Rhythmisierungsgrades und des Atemrhythmus vermerken sollten (s. Anhang F).

3.5.2 Achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI)

Die Inhalte des achtsamkeitsbasierten Trainings orientierten sich an denen des klassischen MBSR-Trainings von Jon Kabat-Zinn (1990), schlossen aber auch Elemente des *Selbstmitgefühls*, von *MBCT* und der *Acceptance and Commitment Therapy (ACT)* ein (für eine ausführliche Darstellung s. Khazan, 2013).

Am ersten Tag bekamen die Probanden eine Einführung in das Konzept der Achtsamkeit. Auch in dieser Gruppe wurden anschließend Forschungsbefunde im Zusammenhang mit achtsamkeitsbasierten Interventionen vorgestellt. Es schlossen sich Themen an wie *Wahrnehmen*, *Bewerten* und das *Aufgeben aussichtsloser Kontrollversuche* sowie *Selbstmitgefühl*, die helfen sollen, Achtsamkeit in den Alltag zu integrieren. Beispiele für ACT-Elemente sind *werteorientiertes Handeln* oder die *kognitive*

Methoden

Diffusion (Abstand zu den Gedanken bekommen), die ebenfalls eingeführt wurden. Am zweiten, dritten und vierten Tag wurden diese Inhalte vertieft. Unterstützt wurde dies, indem immer wieder Verhaltensexperimente durchgeführt wurden. Ein Beispiel hierfür wäre zum Thema *Kontrolle aufgeben* die Vermittlung des Konzepts des *Oxymorons* anhand zweier Gruppen mit verschiedenen Aufgaben: Die eine Gruppe bekam die Instruktion „Denken Sie nicht an einen weißen Bären!“ und die andere Gruppe die Instruktion „Denken Sie aktiv an einen weißen Bären!“. Auch wurden kurze Videosequenzen zur Demonstration bestimmter Effekte oder Konzepte verwendet. Im Verlauf des Trainings wurden angeleitete Meditationen durchgeführt, die vorgelesen wurden. Die Teilnehmer konnten sich bei den Meditationen jeweils aussuchen, ob sie auf einem Stuhl sitzen, sich auf den Boden setzen oder auf den Boden legen wollten.

Die Teilnehmer bekamen alle am vierten Tag eine Audio-CD mit zwölf eingesprochenen Meditationen, die teilweise auch im Training bereits geübt worden waren. Abschließend wurden die Probanden instruiert, täglich, wenn möglich, 30 Minuten Achtsamkeit zu trainieren. Dabei wurde ihnen freigestellt, ob sie formelle (Meditationen von der CD) und/oder informelle Achtsamkeitsübungen (z.B. achtsames Gehen im Alltag oder achtsames Zähneputzen) praktizieren wollten. Den Probanden wurde außerdem ein Protokoll ausgehändigt, in dem sie täglich ihre Übungsdauer sowie die Art der Meditation vermerken sollten (s. Anhang G).

3.5.3 Intervention Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)

Das Konzept des achtsamkeitsbasierten (Herzratenvariabilitäts-)Biofeedbacks von Inna Khazan (2013) beinhaltet die Kernkomponenten der beiden Trainings HRV-Bfb und MBI. Dazu wurde mit der unter Abschnitt 3.5.2 beschriebenen Einführung in die Achtsamkeit und deren Konzepte begonnen. Es schloss sich eine kurze Vorstellung des Qiu an, die Geräte wurden verteilt und elektronisch zugewiesen sowie die Verträge zu deren Rückgabe geschlossen. Weiterer Hintergrund zur Achtsamkeit folgte. Die Probanden probierten das Biofeedback erstmals während einer geführten Meditation aus.

An Tag zwei wurden die Grundlagen der Funktionen des autonomen Nervensystems erläutert, um den Probanden ein Verständnis für die Stressreaktion und Ansatzpunkte der Trainingsmethoden zu vermitteln. Es folgte eine geführte Meditation. Anschließend fand die Einführung in den Umgang mit dem Qiu sowie das Biofeedback selbst statt. Beides verlief gleich wie unter Abschnitt 3.5.1 bei „Tag zwei“ beschrieben.

An den anderen beiden Trainingstagen wurde, insbesondere anhand des Konzepts des *Aufgebens aussichtsloser Kontrollversuche* und der *Orientierung auf den Veränderungsprozess* in einer liebevollen Art und Weise sich selbst gegenüber, das kombinierte Konzept von HRV-Bfb und MBI demonstriert und geübt. Dazu wurden die gleichen angeleiteten Meditationen wie in der Gruppe MBI verwendet. Im Unterschied zu MBI konnten die Teilnehmer von MBB aber ausprobieren, HRV-Bfb während der Meditationen einzusetzen. Dabei konnten sie erste Erfahrungen damit machen, ob eine achtsame Haltung einen Einfluss auf die Veränderungen der HRV hatte oder andersherum die mit dem HRV-Bfb trainierte Atmung sich auf die Achtsamkeit auswirkte. Es bestand an beiden Tagen die Möglichkeit, technische Fragen zum HRV-Bfb zu stellen. Wie in der Gruppe HRV-Bfb bekamen die Teilnehmer am letzten Tag außerdem noch die Möglichkeit, Fragen an einen Mediziner im Zusammenhang mit den körperlichen Vorgängen zur Stressreduktion und der HRV zu stellen.

Am vierten Tag wurde allen Teilnehmern die gleiche Audio-CD mit zwölf eingesprochenen Meditationen wie in der Gruppe MBI ausgeteilt. Sie wurden instruiert, täglich, wenn möglich, 30 Minuten beide Methoden zu trainieren. Dabei wurde ihnen freigestellt, ob sie formelle und/oder informelle Achtsamkeitsübungen praktizieren wollten. Die Probanden konnten zusätzlich selbst entscheiden, wie sie die Trainingsmethoden üben wollten (hintereinander oder gleichzeitig, aber in zeitlichem Zusammenhang). Sie bekamen jeweils das unter Abschnitt 3.5.1 beschriebene HRV-Bfb-Protokoll und das unter Abschnitt 3.5.2 beschriebene Achtsamkeits-Protokoll ausgehändigt, in dem sie täglich ihre Übungsdauer, die Einstellungen zu Rhythmisierungsgrad und Atemrhythmus sowie die Art der Meditation vermerken sollten.

3.6 Statistische Datenanalyse

Datenkontrolle und -aufbereitung. Bevor die Daten ausgewertet wurden, erfolgte eine stichprobenmäßige Kontrolle bei 10% der Gesamtdaten auf Export- und Eingabefehler (Cross-Check), wobei keine Differenzen festgestellt wurden. Beim AVEM-Fragebogen fehlte ein Item, dieses wurde durch den Mittelwert der anderen Items in der zugehörigen Subskala ersetzt. Die HRV-Daten wurden außerdem bereits im HRV-Scanner vor dem Export einer Qualitätskontrolle unterzogen. Dazu fand zunächst eine visuelle Kontrolle der Herzfrequenzkurve und des Biosignals statt. In einem zweiten Schritt wurde die optimale automatische Bestimmung des Herzschlags im Biosignal durchgeführt. Falls notwendig, wurde das Biosignal in einem letzten Schritt manuell nachbearbeitet. War bei den HRV-

Methoden

Daten auch nach der Datenbereinigung die geforderte Mindestmessqualität von 50% nicht gegeben, so wurden die Daten nicht in die Analyse einbezogen (BioSign GmbH, 2009). Dies betraf $n = 1$ aus Gruppe 3 (MBB). Da hier der Datensatz zum Messzeitpunkt T3 qualitativ mangelhaft war, wurde er für die Innergruppenvergleiche für MBB ausgeschlossen, jedoch nicht in der WLC für die Gruppenvergleiche zu den verschiedenen Messzeitpunkten (T0 - T2). Für die Speichelcortisolwerte ergab sich ein ähnliches Vorgehen: Auch hier wurde für die Analysen bezüglich der Wirksamkeit von MBB der Wert eines Probanden (Gruppe 3, MBB) ausgeschlossen, da in dieser Messung ein Messfehler vorlag.

Datenauswertung. Alle statistischen Berechnungen wurden mit SPSS Version 24.0 durchgeführt. Die Überprüfung auf Gruppenunterschiede der demographischen Daten wurde mit *Pearsons Chi-Quadrat-Test* (kategoriale Daten) oder einer univariaten *Varianzanalyse (ANOVA)* berechnet. Bei zu geringer Zellbesetzung wurde beim Chi-Quadrat-Test der *Exakte Test nach Fisher* berücksichtigt. Die Normalverteilung der Daten wurde mit dem *Kolmogorov-Smirnov-Test* überprüft. Im Falle einer Verletzung der Normalverteilungsannahme wurden zusätzlich non-parametrische Tests berechnet, um Unterschiede in den Ergebnissen zu überprüfen. Da sich jedoch keine Abweichungen ergaben, werden im Folgenden die Berechnungen mit Normalverteilungsannahme berichtet. Die Überprüfung der Varianzhomogenität, welche in den meisten Fällen erfüllt war, erfolgte anhand des *Levene-Tests*.

Der Zeit- und Gruppeneffekt sowie die Interaktion zwischen beiden Faktoren (Hypothesen 1) wurde mit einer 3 (Messzeitpunkt) x 3 (Gruppen) ANOVA mit Messwiederholung überprüft. Innergruppeneffekte für Gruppe 3 (MBB) wurden mit einer ANOVA mit Messwiederholung für den vierstufigen Faktor *Zeit* überprüft (Hypothese 2a)). Kontrolle auf Sphärität erfolgte mit dem *Mauchly-Test*. War die Annahme nicht erfüllt, so wurden *Greenhouse-Geisser-korrigierte* Freiheitsgrade berücksichtigt. Paarweise Vergleiche wurden mit *Bonferroni-korrigierten* Post-hoc-Tests durchgeführt. Zweiseitige p -Werte von $< .05$ wurden als statistisch signifikant betrachtet. Ermittelte p -Werte werden exakt angegeben. Die Berechnung der Effektstärken für die ANOVAs erfolgte über das *partielle Eta-Quadrat* (η^2). Dabei wurde $\eta^2 < .06$ als klein, $.06$ bis $.14$ als mittel und $> .14$ als groß eingestuft.

Um die jeweiligen Größen der Interventionseffekte vor und nach erfolgter Intervention vergleichen zu können (Hypothese 2b)), wurden aufgrund der verschiedenen Zeitpunkte, zu denen die Interventionen der EGs und der WLC erfolgt waren, deskriptive

Effektstärkenvergleiche mit Cohens d durchgeführt. Nach Einschätzung mehrerer Autoren stellt die Effektstärke außerdem insbesondere bei relativ kleinen Stichproben ein besseres Maß für die Auswirkung einer Intervention dar als die statistische Signifikanz (z.B. Fröhlich & Pieter, 2009). Der Berechnung von Cohens d wurde die gepoolte Standardabweichung zugrunde gelegt. Dabei wurden Effektstärken von $d = .2$ bis $.4$ als klein, $.5$ bis $.8$ als mittel und $> .8$ als groß betrachtet. Werte von $d < .2$ wurden als kein Effekt betrachtet. Zusätzlich wird das 95% Konfidenzintervall (KI) für die standardisierten Effektstärken angegeben, berechnet nach Hedges und Olkin (1985).

Um einen potentiellen moderierenden Effekt des *Stresstyps* auf den Wirkzusammenhang zwischen der unabhängigen Variable *Interventionsart* und der abhängigen Variable *Stressreduktion* (alle primären und sekundären Zielparameter) zu untersuchen (Hypothese 3), sollten mit dem SPSS Macro *PROCESS* Version 3.1 (Hayes, 2012) Moderatoranalysen mithilfe *multipler linearer Regressionen* berechnet werden. Auch wenn dieses Verfahren aufgrund zu geringer Zellbesetzung für die Variable *Stresstyp* (s. Tabelle 5) für diese Fragestellung nicht umgesetzt werden konnte, soll es kurz vorgestellt werden, da es für die *post hoc* durchgeführten Berechnungen (s. Abschnitt 4.4) relevant ist. In einem ersten Schritt sollten jeweils die Moderatorvariable *Stresstyp* und die Prädiktorvariable *Gruppe* und in einem zweiten Schritt der Interaktionsterm von Prädiktor- und Moderatorvariable berücksichtigt werden. Signifikante Interaktionseffekte sollten mithilfe von *Simple-Slope-Analysen* (Aiken & West, 1991) untersucht werden. Bei diesem Verfahren wird die Regression zwischen der Prädiktor- und der Kriteriumsvariable unter verschiedenen Ausprägungen des Moderators kontrastiert. Für die Kriteriumsvariable *Stressreduktion* wurden Differenzwerte zwischen T0 und T1 sowie T0 und T2 berücksichtigt. Dazu wurden für jeden der primären und sekundären Zielparameter der prä-Interventions-Wert vom post-Interventions-Wert abgezogen und jeder prä-Interventions-Wert vom jeweiligen Follow-up-Wert. Aufgrund des Designs mit der WLC war eine Berücksichtigung von MBB für alle Moderatoranalysen nicht zulässig, da die Intervention und damit die Prä- und Post-Messung zu einem anderen Zeitpunkt als bei HRV-Bfb und MBI stattgefunden hatten. Als Voraussetzung für die multiple lineare Regression wurde zusätzlich die Interkorrelation der Moderator- und Prädiktorvariable überprüft. Da es sich sowohl bei der Moderator- als auch bei der Prädiktorvariable um eine kategoriale Variable handelt, wurden diese nicht zentriert. Für die Prädiktorvariable *Interventionsart* sollte eine Dummykodierung vorgenommen werden in die beiden Kategorien *HRV-Bfb = 0* und *MBI = 1*. Diese Kodierungstechnik ermöglicht eine leicht

Methoden

zugängliche Interpretation des Haupteffekts des kategorialen Prädiktors. Es wurden die heteroskedastizitäts-konsistenten (HC3; Davidson-McKinnon) Standardfehler der Regressionskoeffizienten (SEB) mit zugehörigen 95% Konfidenzintervallen (KI) angegeben (Hayes & Cai, 2007).

Qualitative Datenanalyse der Interviews. In Anlehnung an die *qualitative Inhaltsanalyse* nach Mayring (2010) erfolgte im Rahmen eines deduktiven Vorgehens die Entwicklung eines Kodierschemas auf Basis des Interviewleitfadens, einschließlich eindeutig definierter Ausprägungsgrade mit Ankerbeispielen und Kodierregeln (s. Anhang H). Die Interpretation der Aussagen der Probanden erfolgte also *strukturiert* (Mayring, 2010). Der Kodierleitfaden umfasste fünf Kategorien, die sich in die Themenbereiche *subjektiver Erfolg*, *Stressreduktion* und für die Gruppe MBB zusätzlich *Art des Übens*, *Ergänzung* und *Präferenz* aufteilten. Die Daten wurden über Häufigkeitsangaben bzw. Prozentangaben oder Maße der zentralen Tendenz quantifiziert.

4 Ergebnisse

Für die primären und sekundären Zielparameter sind alle Mittelwerte (*SD*) für die Messzeitpunkte T0 - T2 in Tabelle 6 dargestellt. In Tabelle 7 finden sich die Teststatistiken und Effektstärken. Berichtet werden zum Stresserleben (TICS) die Skala *Chronischer Stress* (SSCS) als globaler Parameter für wahrgenommenen Stress, die zusammenfassenden Skalen *Positivstrategien* (POS) sowie die *Negativstrategien* (NEG) zur Stressbewältigung (SVF 120), *RMSSD* und *SDNN* (RSA- und Kurzzeit-Messung) als repräsentative HRV-Parameter, *Cortisol* und die sekundären Zielparameter *depressive Symptomatik* (BDI-II), *psychisches Wohlbefinden* (Module A und E HEALTH-49) sowie *Achtsamkeit* (FFA-14) und *Selbstmitgefühl* (SCS-D-Kurzform). Außerdem werden die qualitativen Probandeninterviews berichtet.

4.1 Vergleich der Effektivität von Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb) und achtsamkeitsbasierter Intervention (MBI; Hypothese 1)

Hypothese 1 nimmt eine Verbesserung der stressbezogenen Parameter nach erfolgter Intervention *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback* oder *achtsamkeitsbasierter Intervention* innerhalb der Interventionsgruppen an. Diese Werte sollten sich signifikant von denen der *Wartelistenkontrollgruppe* (WLC) zu den Messzeitpunkten T1 und T2 unterscheiden.

Zunächst sollen die Ergebnisse der Probandeninterviews für die beiden Gruppen HRV-Bfb und MBI gegenübergestellt werden, anschließend werden die Resultate der statistischen Analysen berichtet.

Ergebnisse

Qualitative Probandeninterviews. Die Analyse der qualitativen Interviews, die mit den Probanden der Interventionsgruppen zu den Zeitpunkten T1 und T2 geführt worden waren, ergab für den subjektiv wahrgenommenen *Erfolg* der Studienteilnahme zu T1 für HRV-Bfb einen Median = 2, was einen subjektiv „mittleren“ Erfolg bedeutet, und für MBI einen Median = 3, was eine „ziemlich“ erfolgreiche Teilnahme bedeutet (s. Abbildung 13). Zu T2 (s. Abbildung 14) blieb der Median jeweils gleich.

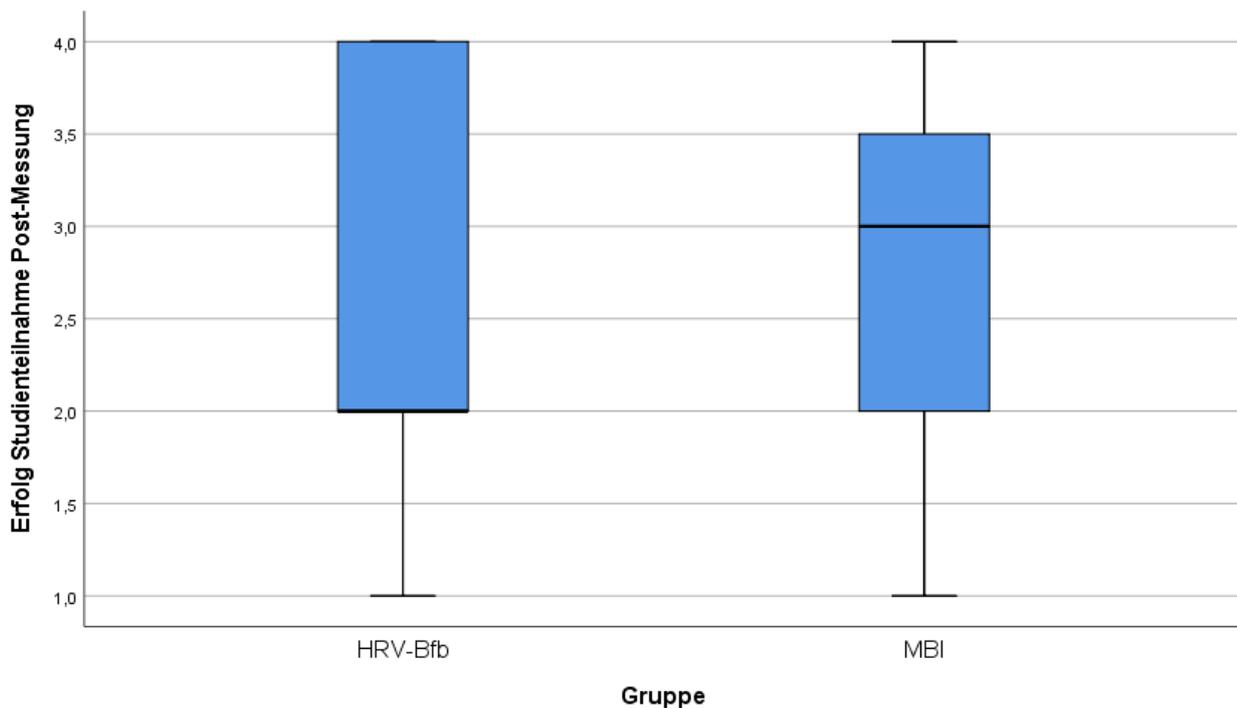


Abbildung 13. Verteilung des im Interview zur Post-Messung subjektiv eingeschätzten Erfolgs in der Studienteilnahme, dargestellt anhand von Boxplots. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15).

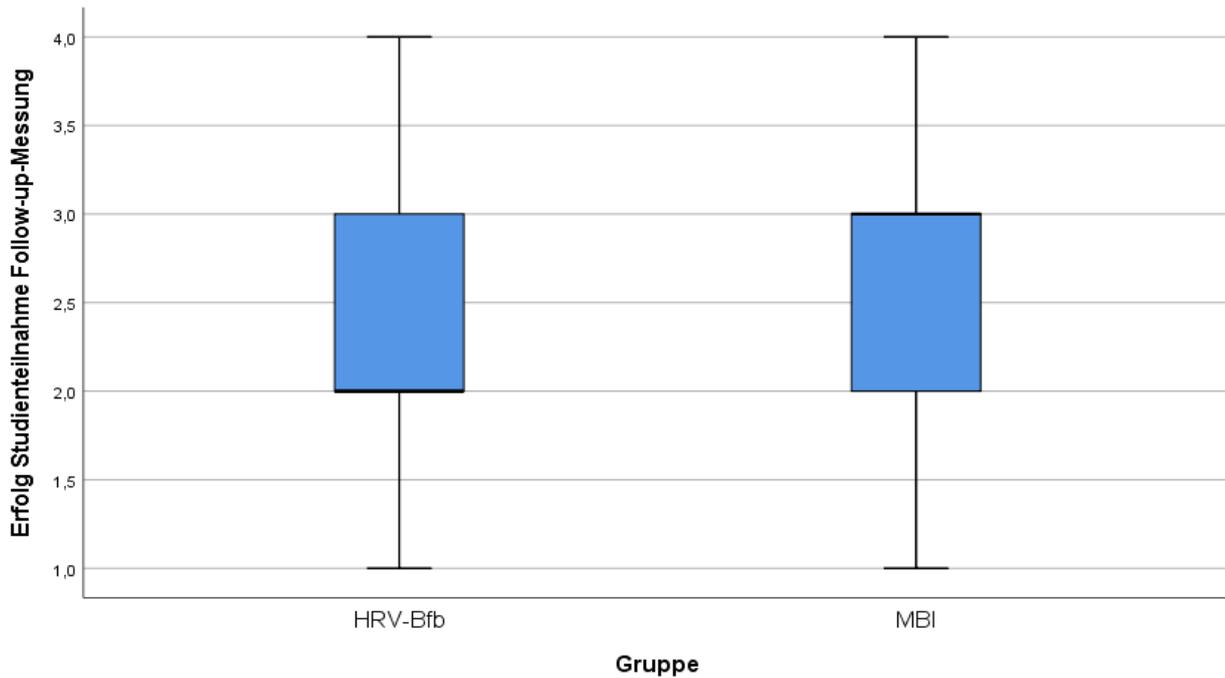


Abbildung 14. Verteilung des im Interview zur Follow-up-Messung subjektiv eingeschätzten Erfolgs in der Studienteilnahme, dargestellt anhand von Boxplots. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15).

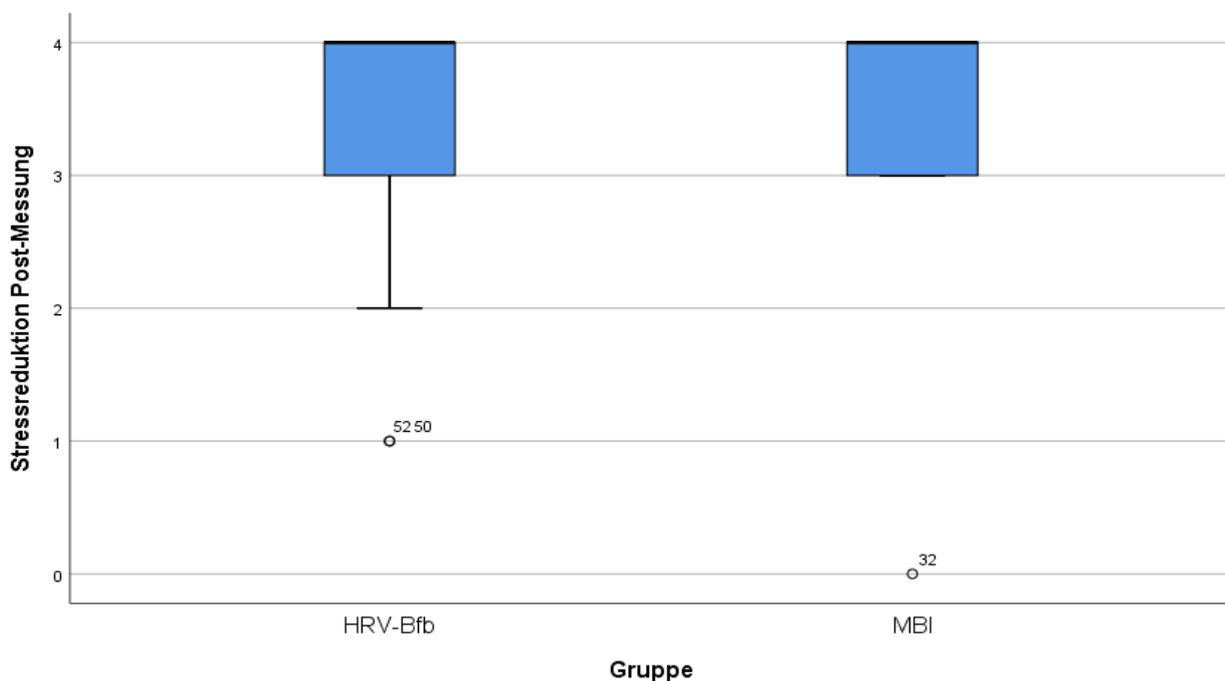


Abbildung 15. Verteilung der Interview-Antworten nach dem subjektiv eingeschätzten Nutzen der Intervention zur Stressreduktion zur Post-Messung, dargestellt anhand von Boxplots. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). Für HRV-Bfb sind zwei, für MBI ist ein Ausreißer zu sehen (0 = „nicht eindeutig“, 1 = „kein Nutzen“).

Ergebnisse

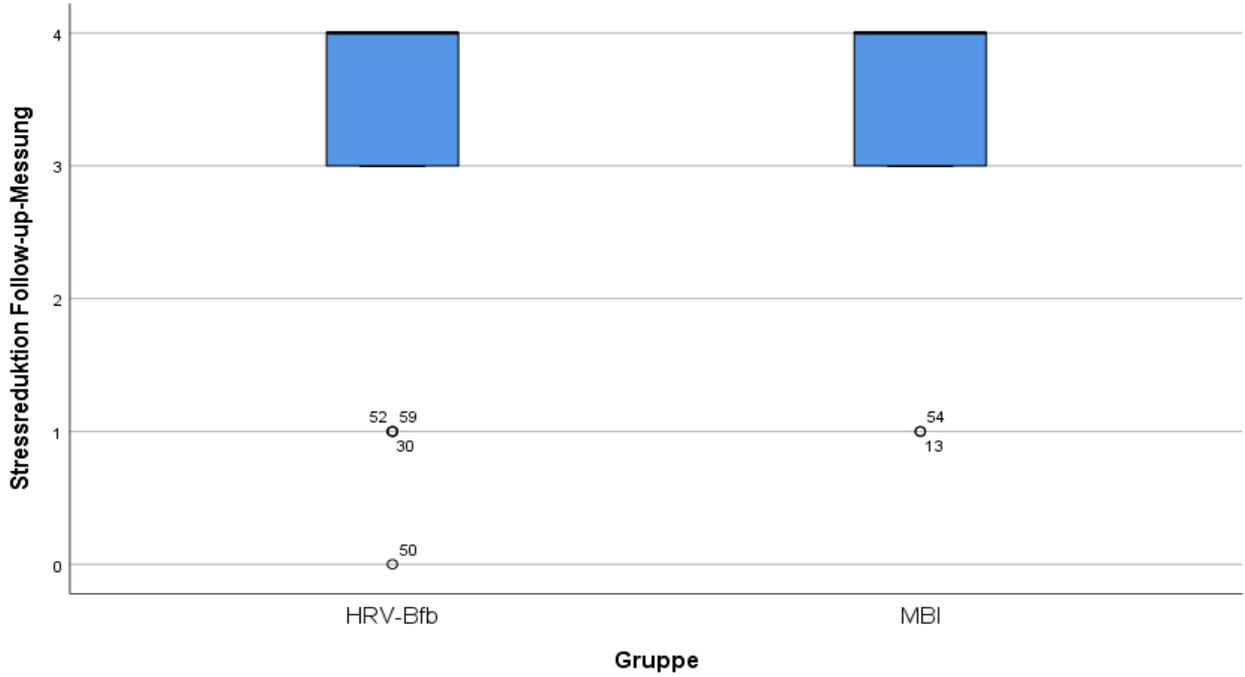


Abbildung 16. Verteilung der Interview-Antworten nach dem subjektiv eingeschätzten Nutzen der Intervention zur Stressreduktion zur Follow-up-Messung, dargestellt anhand von Boxplots. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). Für HRV-Bfb sind vier, für MBI sind zwei Ausreißer zu sehen (0 = „nicht eindeutig“, 1 = „kein Nutzen“).

Zu beiden Messzeitpunkten (T1 und T2) ergab sich für HRV-Bfb und MBI für die Kategorie *Stressreduktion* ein Median = 4, was bedeutet, dass die Interventionen als „hilfreich“ zur Stressreduktion angesehen wurden (s. Abbildung 15 und Abbildung 16).

Unterschiede zwischen den Gruppen zu den verschiedenen Messzeitpunkten. Für die *negativen Copingstrategien* zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Messzeitpunkt und Gruppe ($F(4,98) = 2.83, p = .029, \eta^2 = .1$). Post-hoc-Tests ergaben nach der Intervention weder zwischen HRV-Bfb und der WLC ($p = .783$), zwischen MBI und der WLC ($p = .275$), noch zwischen den beiden Interventionsgruppen ($p = 1$) einen signifikanten Unterschied. Auch zur Follow-up-Messung bestätigten Post-hoc-Tests keine signifikant verschiedenen Ergebnisse, weder zwischen HRV-Bfb und der WLC ($p = .649$), noch zwischen MBI und der WLC ($p = .450$) oder zwischen HRV-Bfb und MBI ($p = 1$). Abbildung 17 zeigt den Verlauf des negativen Copings über die Messzeitpunkte. Es ergaben sich keine weiteren statistisch signifikanten Gruppenunterschiede zu einem der Messzeitpunkte für die anderen primären Zielparameter (s. Tabelle 7).

Für *Achtsamkeit* zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Messzeitpunkt und Gruppe ($F(4,98) = 3.27, p = .015, \eta^2 = .12$). Post-hoc-Tests ergaben allerdings weder zu T1 noch zu T2 einen signifikanten Unterschied zwischen HRV-Bfb oder MBI und der WLC oder zwischen den Interventionsgruppen (T1: HRV-Bfb vs. WLC: $p = .550$; MBI vs. WLC: $p = 1$; HRV-Bfb vs. MBI: $p = 1$; H2: alle $ps = 1$). Es gab keine statistisch signifikanten Interaktionseffekte für Messzeitpunkt x Gruppe für die *depressive Symptomatik*, das *psychische Wohlbefinden* oder das *Selbstmitgefühl* (s. Tabelle 7)

Ergebnisse

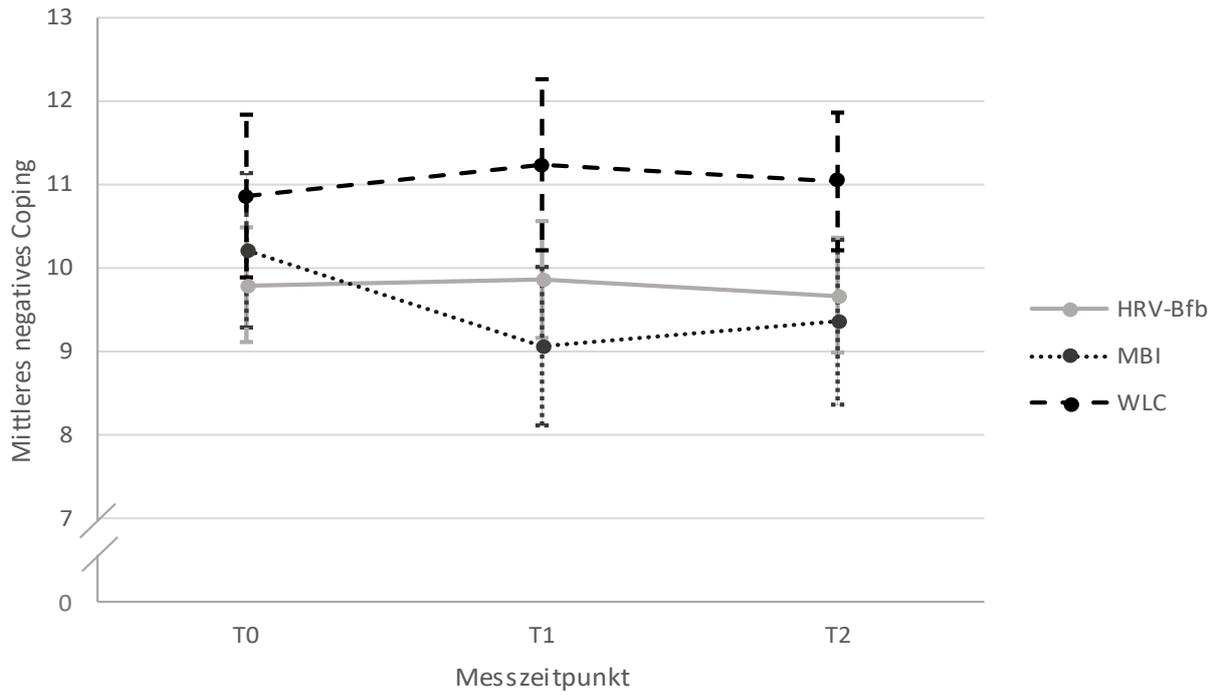


Abbildung 17. Veränderung des mittleren negativen Copings (Skala Negativstrategien (=NEG) des SVF 120) über die drei Messzeitpunkte T0 (Baseline), T1 (post Intervention) und T2 (Follow-up-Messung). HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). WLC = Wartelistenkontrollgruppe (n = 19). Streuungsmaß = Standardfehler.

Tabelle 6

Mittelwerte (SD) aller Parameter für die drei Gruppen für die Messzeitpunkte T0 bis T2

Variable	Gruppe	T0		T1		T2	
		M	SD	M	SD	M	SD
TICS-SSCS	HRV-Bfb	17.22	8.29	13.83	7.08	15	7.67
	MBI	17.67	6.6	14.53	6.36	16.07	5.73
	WLC	20.47	7.89	17.74	7.13	20.63	8.33
SVF 120							
POS	HRV-Bfb	11.98	2.12	12	2.43	12.52	2.29
	MBI	11.69	2.7	11.52	2.87	11.85	2.96
	WLC	11.41	2.65	11.03	2.94	11.74	2.41
NEG	HRV-Bfb	9.8	2.8	9.86	2.89	9.67	2.82
	MBI	10.22	3.45	9.06	3.55	9.36	3.68
	WLC	10.86	4.17	11.23	4.32	11.04	3.52
HRV RMSSD							
RSA	HRV-Bfb	38.62	22.15	40.88	27.97	37.2	15.91
	MBI	37.12	15.44	41.24	17.55	33.51	14.91
	WLC	46.86	24.78	55.79	41.63	45.98	25.87
Kurzzeit	HRV-Bfb	29.66	18.02	31.7	17.24	31.84	13.93
	MBI	28.95	12.26	31.16	9.39	31.37	11.19
	WLC	36.91	19.76	45.06	42.44	40.51	25.52
SDNN							
RSA	HRV-Bfb	65.3	31.15	67.36	37.17	67.27	23.82
	MBI	63.56	22.7	73.02	27.46	60.17	23.92
	WLC	75.51	34.25	88.17	47.04	77.01	31.49

Fortsetzung

Ergebnisse

Variable	Gruppe	T0		T1		T2	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Kurzzeit	HRV-Bfb	49.06	35.45	62.25	30.83	66.08	29.44
	MBI	54	27.21	52.6	21.68	56.67	25.12
	WLC	59.7	23.17	74.96	50.3	73.2	32.26
Cortisol	HRV-Bfb	2.63	1.44	1.5	1.33	2.55	1.64
	MBI	2.72	1.08	1.28	0.74	2.21	1.62
	WLC	2.41	1.71	1.41	0.95	2.69	2.05
BDI-II	HRV-Bfb	8.67	6.66	4.67	6.31	5.33	8.13
	MBI	7.33	4.46	3.67	3.89	3.2	5.11
	WLC	7.95	5.96	6.26	3.82	4.26	4.41
HEALTH-49 A	HRV-Bfb	0.65	0.42	0.49	0.37	0.52	0.38
	MBI	0.58	0.32	0.47	0.37	0.44	0.31
	WLC	0.78	0.57	0.67	0.64	0.56	0.47
HEALTH-49 E	HRV-Bfb	1.36	0.89	1.19	0.79	1.31	0.69
	MBI	1.42	0.52	1.08	0.68	1.13	0.73
	WLC	1.33	0.65	1.24	0.76	1.05	0.47
FFA-14	HRV-Bfb	37.5	4.65	38.67	4.99	38.44	5.08
	MBI	35.2	4.99	37.93	3.67	39.53	5.14
	WLC	37.4	5.08	36.42	5.97	38.58	6.8
SCS-D	HRV-Bfb	3.25	0.44	3.27	0.33	3.36	0.46
	MBI	3.26	0.5	3.5	0.39	3.52	0.4
	WLC	3	0.67	2.98	0.67	3.07	0.69

Anmerkungen. T0 = Baselinemessung. T1 = Messzeitpunkt post Intervention. T2 = Messzeitpunkt Follow-up Intervention. TICS-SSCS = Skala *chronischer Stress* des Trierer Inventars für Chronischen Stress. SVF 120 POS = Skala *Positivstrategien* des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). SVF 120 NEG = Skala *Negativstrategien* des Stressverarbeitungsfragebogens. HRV = Herzratenvariabilität. RMSSD = Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RSA = respiratorische Sinusarrhythmie, einminütige Messung. SDNN = Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung. HRV Kurzzeit = fünfminütige HRV-Messung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar. HEALTH-49 A und HEALTH-49 E = Modul A (*psychische und somatoforme Beschwerden*) und Modul E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) der Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis. FFA-14 = Kurzversion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit. SCS-D = Deutsche Kurzform der Self-Compassion Scale. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). WLC = Wartelistenkontrollgruppe (n = 19).

Ergebnisse

Innergruppeneffekte. Es ergaben sich Innergruppeneffekte in verschiedenen Parametern für alle drei Gruppen. Im Folgenden sollen alle signifikanten Haupteffekte berichtet werden, bei denen Post-hoc-Tests signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Messzeitpunkten bestätigten. Alle Teststatistiken sowie die zugehörigen Effektstärken können Tabelle 7 entnommen werden.

Bezüglich der primären Zielparameter zeigte sich für die Skala *chronischer Stress* (TICS-SSCS) eine signifikante Veränderung der Summenwerte über die Messzeitpunkte ($F(2,98) = 9.34$, $p < .001$, $\eta^2 = .16$). Eine Überprüfung mit Post-hoc-Tests ergab, dass innerhalb aller drei Gruppen der chronische Stress signifikant von T0 - T1 reduziert wurde (HRV-Bfb: $p = .01$; MBI: $p = .035$; WLC: $p = .04$). Zwischen T0 - T2 zeigten die Post-hoc-Tests für keine der Gruppen signifikante Veränderungen an (HRV-Bfb: $p = .255$; MBI: $p = .76$; WLC: $p = 1$). Für die Kurzzeitmessung des HRV-Parameters *SDNN* ergab sich ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt für *Zeit* ($F(1.55,75.98) = 5.05$, $p = .015$, $\eta^2 = .09$). Eine Überprüfung mit Post-hoc-Tests zeigte eine signifikante Zunahme der SDNN zwischen T0 und T2 für die Gruppe HRV-Bfb ($p = .010$) und die WLC ($p = .046$). In der Gruppe MBI war der Unterschied nicht signifikant ($p = 1$). Zwischen T0 - T1 zeigte sich für keine der Gruppen eine signifikante Veränderung in den Werten (HRV-Bfb: $p = .288$; MBI: $p = 1$; WLC: $p = .147$). Ein signifikanter Haupteffekt ergab sich auch für die Veränderung in den *Speichelcortisolwerten* über die verschiedenen Messzeitpunkte ($F(2,98) = 12.78$, $p < .001$, $\eta^2 = .21$). In allen drei Gruppen zeigte sich eine signifikante Reduktion im Cortisolwert von T0 zu T1 (HRV-Bfb: $p = .016$; MBI: $p = .004$; WLC: $p = .034$). Zwischen T0 - T2 ergab sich für keine der Gruppen eine signifikante Veränderung (alle $ps = .1$). Die Veränderungen in den *positiven* und *negativen Copingstrategien* sowie den restlichen *HRV-Messungen* innerhalb der Gruppen zwischen T0 und T1 oder T0 und T2 waren nicht signifikant (s. Tabelle 7).

Für die sekundären Zielparameter ergab sich für die *psychischen und somatoformen Beschwerden* (Modul A HEALTH-49) eine signifikante Veränderung über die Messzeitpunkte ($F(2,98) = 8.42$, $p < .001$, $\eta^2 = .15$), dabei ergaben die Summenwerte innerhalb der WLC eine signifikante Abnahme zwischen T0 und T2 ($p = .015$). Keine signifikanten Unterschiede lagen zwischen den Messzeitpunkten für HRV-Bfb (T0 - T1: $p = .072$; T0 - T2: $p = .279$) oder MBI (T0 - T1: $p = .505$; T0 - T2: $p = .314$) vor. Eine signifikante Veränderung über die Zeit zeigte sich auch für die Summenwerte von *Achtsamkeit* ($F(2,98) = 8$, $p = .001$, $\eta^2 = .14$) und *Selbstmitgefühl* ($F(1.77,86.9) = 6.05$, $p = .005$, $\eta^2 = .11$). Für beide Maße ergab sich jedoch nur innerhalb von MBI eine signifikante

Veränderung jeweils im Vergleich zwischen T0 und T1 (Achtsamkeit: $p = .015$; Selbstmitgefühl: $p = .031$) und von der Prä-Messung zur Follow-up-Messung (Achtsamkeit: $p = .001$; Selbstmitgefühl: $p = .002$). Für HRV-Bfb bestätigten die Post-hoc-Tests weder für Achtsamkeit (T0 - T1: $p = .525$; T0 - T2: $p = 1$) noch für Selbstmitgefühl (T0 - T1: $p = 1$; T0 - T2: $p = .355$) signifikante Veränderungen. Das Gleiche galt für die WLC (Achtsamkeit: T0 - T1: $p = .694$; T0 - T2: $p = .78$; Selbstmitgefühl: T0 - T1: $p = 1$; T0 - T2: $p = .789$). Die *depressive Symptomatik* sowie die *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* (Modul E HEALTH-49) zeigten keine signifikanten Veränderungen über die Zeit (s. Tabelle 7).

Zur ersten Hypothese kann zusammenfassend festgehalten werden, dass sich die erwarteten Gruppenunterschiede zwischen den Interventionsgruppen und der Wartelistenkontrollgruppe in der Stressreduktion und der assoziierten Symptomatik nach erfolgter Intervention nicht bestätigen ließen. Wie erwartet zeigten sich zwischen den Interventionsgruppen HRV-Bfb und MBI keine statistisch signifikanten Unterschiede zu den verschiedenen Messzeitpunkten. Innerhalb der Interventionsgruppen zeigte sich, allerdings nur bei einigen wenigen Parametern, wie erwartet eine deutliche Stressreduktion und Verbesserung in assoziierten Parametern. Entgegen der Annahmen von Hypothese 1 verbesserte sich auch die Wartelistenkontrollgruppe über die Messzeitpunkte in einigen Parametern (chronischer Stress, SDNN, Speichelcortisol und psychische und somatoforme Beschwerden).

Ergebnisse
Tabelle 7

Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zur Überprüfung von Innergruppeneffekten und Unterschieden zwischen den Gruppen zu den verschiedenen Messzeitpunkten für alle Parameter

Variable	Gruppe	Haupteffekt Zeit			Interaktion Zeit x Gruppe		
		<i>F (df_M, df_R)</i>	<i>p</i>	<i>η²</i>	<i>F (df_M, df_R)</i>	<i>P</i>	<i>η²</i>
TICS-SSCS	HRV-Bfb						
	MBI	9.34 (2,98)	<.001	.16	0.57 (4,98)	.687	.02
	WLC						
SVF 120							
POS	HRV-Bfb						
	MBI	2.81 (2,98)	.065	.05	0.25 (4,98)	.908	.01
	WLC						
NEG	HRV-Bfb						
HRV RMSSD	MBI	1.58 (2,98)	.211	.03	2.83 (4,98)	.029	.1
	WLC						
	RSA	HRV-Bfb					
Kurzzzeit	MBI	2.82 (2,98)	.064	.05	0.3 (4,98)	.88	.01
	WLC						
	SDNN	HRV-Bfb					
RSA	MBI	1.19 (1.48,72.71)	.3	.02	0.28 (3,72.7)	.836	.01
	WLC						
	RSA	HRV-Bfb					
RSA	MBI	3.26 (2,98)	.043	.06	0.74 (4,98)	.566	.03
	WLC						

Fortsetzung

Variable	Gruppe	Haupteffekt Zeit			Interaktion Zeit x Gruppe		
		$F (df_M, df_R)$	p	η^2	$F (df_M, df_R)$	p	η^2
Kurzzeit	HRV-Bfb						
	MBI	5.05 (1.55,75.98)	.015	.09	1.14 (3.1,75.98)	.339	.04
	WLC						
Cortisol	HRV-Bfb						
	MBI	12.78 (2,98)	<.001	.21	0.39 (4,98)	.817	.02
	WLC						
BDI-II	HRV-Bfb						
	MBI	10.49 (1.54,75.39)	<.001	.18	0.55 (3.08,75.39)	.654	.02
	WLC						
HEALTH-49 A	HRV-Bfb						
	MBI	8.42 (2,98)	<.001	.15	0.61 (4,98)	.658	.02
	WLC						
HEALTH-49 E	HRV-Bfb						
	MBI	3.28 (2,98)	.042	.06	0.82 (4,98)	.513	.03
	WLC						
FFA-14	HRV-Bfb						
	MBI	8 (2,98)	.001	.14	3.27 (4,98)	.015	.12
	WLC						
SCS-D	HRV-Bfb	6.05 (1.77,86.9)	.005	.11	1.88 (3.55,86.9)	.129	.07

Anmerkungen. TICS-SSCS = Skala *chronischer Stress* des Trierer Inventars für Chronischen Stress. SVF 120 POS = Skala *Positivstrategien* des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). SVF 120 NEG = Skala *Negativstrategien* des Stressverarbeitungsfragebogens. HRV = Herzratenvariabilität. RMSSD = Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RSA = respiratorische Sinusarrhythmie, einminütige Messung. SDNN = Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung. HRV Kurzzeit = fünfminütige HRV-Messung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar. HEALTH-49 A und HEALTH-49 E = Modul A (*psychische und somatoforme Beschwerden*) und Modul E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) der Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis. FFA-14 = Kurzversion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit. SCS-D = Deutsche Kurzform der Self-Compassion Scale. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). WLC = Wartelistenkontrollgruppe (n = 19).

4.2 Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; Hypothese 2)

Die zweite Hypothese geht davon aus, dass sich a) die Gruppe *achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback* durch die Intervention in den primären und sekundären Zielparametern nach der Intervention (zu T3) verbessert und b), dass der Effekt dieser Verbesserung größer ist als derjenige der singulären Interventionen *Herzratenvariabilitätsbiofeedback (HRV-Bfb)* und der *achtsamkeitsbasierten Intervention (MBI; T0 - T1)*.

Die Mittelwerte (*SD*) finden sich für MBB in Tabelle 8 ergänzt um den Messzeitpunkt T3. Alle Teststatistiken mit den zugehörigen Effektstärken sind in Tabelle 9 zu finden. Berichtet werden alle signifikanten Veränderungen zwischen T0 - T2 im Vergleich zu T3 mit den zugehörigen Post-hoc-Tests. Die Statistik für die Effekte zwischen den anderen Messzeitpunkten findet sich bereits unter Abschnitt 4.1 („Innergruppeneffekte“).

4.2.1 Wirksamkeit der Intervention MBB zur Stressreduktion (Hypothese 2a))

Qualitative Probandeninterviews. Zunächst soll die Auswertung der qualitativen Interviewdaten für die Kategorien *Ergänzung*, *Art des Übens* und *Präferenz* dargestellt werden. Die Auswertung der Kategorien *Erfolg* und *Stressreduktion* findet sich unter dem folgenden Abschnitt 4.2.2 für die Auswertung von Hypothese 2b). 73.7% (n = 14) gaben an, die beiden Trainingsmethoden HRV-Bfb und MBI würden sich „sinnvoll“ ergänzen, während 15.8% (n = 3) die Kombination nur „teilweise sinnvoll“ fanden und 10.5% (n = 2) die Kombination beider Interventionen als „nicht sinnvoll“ einschätzen. 42.1% (n = 8) der Probanden aus MBB gaben an, beide Methoden „kombiniert“, d.h. entweder zeitgleich oder unmittelbar hintereinander, wobei die Richtung keine Rolle spielte, trainiert zu haben. 52.6% (n = 10) berichteten, zwar beide Methoden, diese jedoch „getrennt“, d.h. ohne einen zeitlichen Zusammenhang, geübt zu haben. Bei einem Probanden war die Antwort nach dem Trainingsverhalten nicht klar zu kategorisieren. 36.8% (n = 7) der Probanden gaben an, keine der beiden Methoden bevorzugt zu haben, und je 31.6% (n = 6) präferierten HRV-Bfb bzw. MBI.

Innergruppeneffekte. Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt über die Zeit für *chronischen Stress* ($F(3,54) = 3.37, p = .025, \eta^2 = .16$), auch, wenn Post-hoc-Tests keine signifikanten Unterschiede von vor zu nach der Intervention fanden (T0 - T3: $p = .336$; T1 - T3: $p = 1$; T2 - T3: $p = .711$). Post-hoc-Tests zeigten im Hinblick auf den signifikanten Unterschied über die Zeit für die *positiven Copingstrategien* ($F(3,54) = 3.97, p = .012, \eta^2 = .18$), dass der Unterschied zwischen den Zeitpunkten T1 und T3 signifikant im Sinne einer Zunahme der Positivstrategien wurde ($p = .031$). Zwischen T0 und T3 ($p = .517$) und T2 und T3 ($p = .694$) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Es fand sich ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Zeit* in den *negativen Copingstrategien* ($F(3,54) = 5.45, p = .002, \eta^2 = .23$). Durch einen weiteren Einsatz von Post-hoc-Tests ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Zeitpunkten T1 und T3 ($p = .030$) sowie T2 und T3 ($p = .045$), jeweils im Sinne einer Abnahme der Negativstrategien. Die Werte von T0 unterschieden sich nicht signifikant von denen zu T3 ($p = .095$). Die *Speichelcortisolwerte* veränderten sich signifikant über den Verlauf der Studie ($F(3,51) = 3.59, p = .020, \eta^2 = .17$). Post-hoc-Tests bestätigten eine signifikante Zunahme des Cortisolwerts zwischen T1 und T3 ($p = .046$), zwischen T0 und T3 sowie T2 und T3 wichen die Werte nicht signifikant voneinander ab (beide $ps = 1$). Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen durch die Intervention im Hinblick auf die *HRV-Parameter*.

Die *Achtsamkeit* veränderte sich signifikant über die Messzeitpunkte ($F(3,54) = 6.45, p = .001, \eta^2 = .26$). Den erwarteten signifikanten Unterschied zwischen den Messzeitpunkten T0 und T3 ($p = .009$) sowie T1 und T3 ($p = .010$) bestätigten die eingesetzten Post-hoc-Tests. Zwischen T2 und T3 änderten sich die Werte nicht signifikant ($p = .705$). Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich für *Selbstmitgefühl*: Auch hier veränderte sich der Mittelwert signifikant über die Messzeitpunkte ($F(2.02,36.41) = 12.86, p < .001, \eta^2 = .42$). Diesbezüglich ergaben die durchgeführten Post-hoc-Tests einen signifikanten Unterschied zwischen allen Messzeitpunkten vor der Intervention jeweils zu nach der Intervention (T0 - T3: $p < .001$; T1 - T3: $p = .003$, T2 - T3: $p = .011$). In Abbildung 18 sind die Ergebnisse für den Parameter *Selbstmitgefühl* nochmals im Vergleich zu denen der anderen beiden Interventionsgruppen dargestellt. Für die sekundären Zielparameter *depressive Symptomatik* sowie *psychisches Wohlbefinden* konnten keine signifikanten Veränderungen durch die Intervention nachgewiesen werden.

Ergebnisse

Tabelle 8

Mittelwerte (SD) aller Parameter für die Messzeitpunkte T0 bis T3 für die Intervention achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; n = 19)

Variable	T0		T1		T2		T3	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
TICS-SSCS	20.47	7.89	17.74	7.13	20.63	8.33	18.47	6.49
SVF 120								
POS	11.41	2.65	11.03	2.94	11.74	2.41	12.27	2.03
NEG	10.86	4.17	11.23	4.32	11.04	3.52	9.62	3.51
HRV								
RMSSD								
RSA	46.86	24.78	55.79	41.63	45.98	25.87	52.41	37.52
Kurzzeit	36.87	20.33	44.8	43.65	39.95	26.14	39.86	31.1
SDNN								
RSA	75.51	34.25	88.17	47.04	77.01	31.49	83.15	44.66
Kurzzeit	60.13	23.76	73.68	51.45	71.89	32.62	73.76	42.9
Cortisol	2.41	1.71	1.41	0.95	2.69	2.05	2.45	1.92
BDI-II	7.95	5.96	6.26	3.82	4.26	4.26	4.47	4.21
HEALTH-49 A	0.78	0.57	0.67	0.64	0.56	0.47	0.5	0.41
HEALTH-49 E	1.33	0.65	1.24	0.76	1.05	0.47	1.04	0.62
FFA-14	37.4	5.08	36.42	5.14	38.58	6.8	40.58	4.61
SCS-D	3	0.46	2.98	0.4	3.07	0.69	3.48	0.64

Anmerkungen. T0 = Messung als Wartelistenkontrollgruppe (WLC). T1 = Messung als WLC. T2 = Baselinemessung MBB. T3 = Messzeitpunkt post Intervention MBB. TICS-SSCS = Skala chronischer Stress (SSCS) des Trierer Inventars für Chronischen Stress (TICS). SVF 120 POS = Skala *Positivstrategien* (POS) des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). SVF 120 NEG = Skala *Negativstrategien* (NEG) des Stressverarbeitungsfragebogens. HRV = Herzratenvariabilität. RMSSD = Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RSA = respiratorische Sinusarrhythmie, einminütige Messung. SDNN = Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung. HRV Kurzzeit = fünfminütige HRV-Messung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar. HEALTH-49 A = Modul A (*psychische und somatoforme Beschwerden*) und HEALTH-49 E = Modul E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) der Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis (HEALTH-49). FFA-14 = Kurzversion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit. SCS-D = Deutsche Kurzform der Self-Compassion Scale. Zu beachten: In die HRV-Kurzzeitmessung sowie das Cortisol gingen nur n = 18 Probandendaten ein, da je ein Datensatz von nicht ausreichender Messqualität war bzw. ein Messfehler vorlag.

Ergebnisse

Tabelle 9

Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zur Überprüfung auf Innergruppeneffekte für die Gruppe achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; n = 19) für alle Parameter

Variable	Haupteffekt Zeit		
	<i>F</i> (<i>df_M</i> , <i>df_R</i>)	<i>p</i>	η^2
TICS-SSCS	3.37 (3,54)	.025	.16
SVF 120			
POS	3.97 (3,54)	.012	.18
NEG	5.45 (3,54)	.002	.23
HRV			
RMSSD			
RSA	1.34 (2.01,36.27)	.275	.07
Kurzzeit			
SDNN	0.68 (1.26,21.46)	.452	.04
RSA	1.77 (3,54)	.165	.09
Kurzzeit	1.95 (1.47,25.03)	.172	.1
Cortisol	3.59 (3,51)	.020	.17
BDI-II	3.02 (1.57,28.3)	.076	.14
HEALTH-49 A	3.49 (1.62,29.08)	.053	.16
HEALTH-49 E	1.31 (3,54)	.279	.09
FFA-14	6.45 (3,54)	.001	.26
SCS-D	12.86 (2.02,36.41)	<.001	.42

Anmerkungen. TICS-SSCS = Skala *chronischer Stress* (SSCS) des Trierer Inventars für Chronischen Stress (TICS). SVF 120 POS = Skala *Positivstrategien* (POS) des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). SVF 120 NEG = Skala *Negativstrategien* (NEG) des Stressverarbeitungsfragebogens. HRV = Herzratenvariabilität. RMSSD = Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RSA = respiratorische Sinusarrhythmie, einminütige Messung. SDNN = Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung. HRV Kurzzeit = fünfminütige HRV-Messung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar. HEALTH-49 A = Modul A (*psychische und somatoforme Beschwerden*) und HEALTH-49 E = Modul E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) der Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis (HEALTH-49). FFA-14 = Kurzversion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit. SCS-D = Deutsche Kurzform der Self-Compassion Scale. Zu beachten: In die HRV-Kurzzeitmessung sowie das Cortisol gingen nur n = 18 Probandendaten ein, da je ein Datensatz von nicht ausreichender Messqualität war bzw. ein Messfehler vorlag.

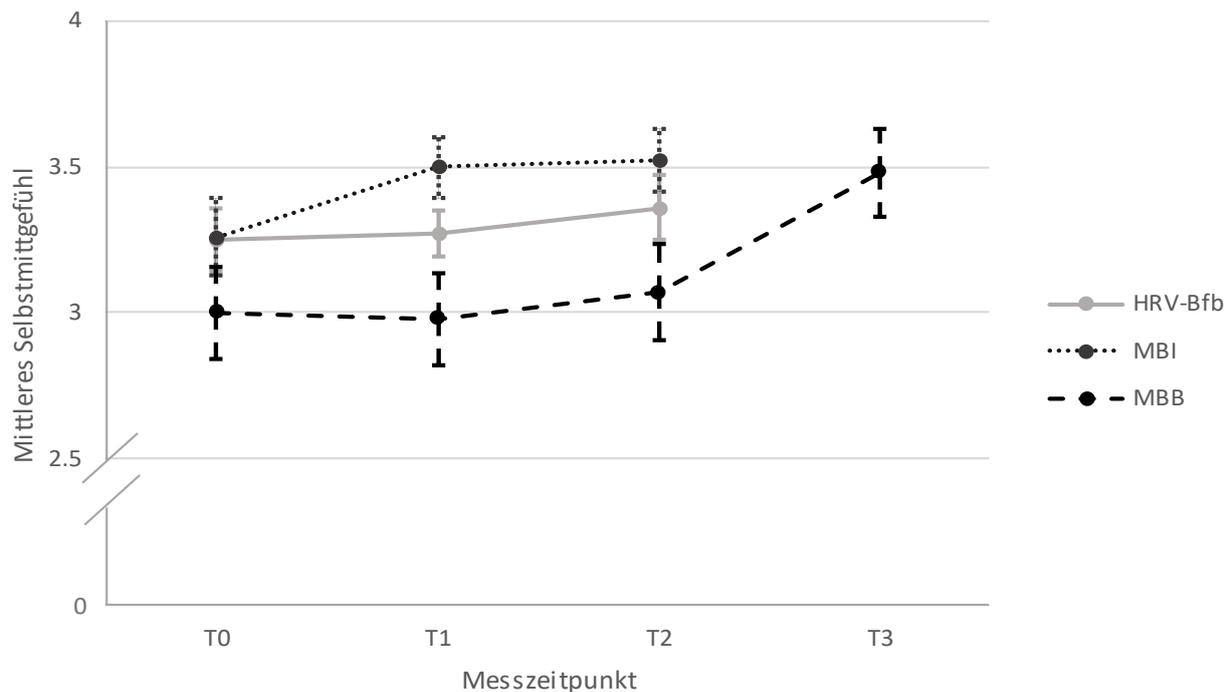


Abbildung 18. Veränderung des mittleren Selbstmitgefühls (Deutsche Kurzfassung der Self-Compassion Scale SCS-D) über die vier Messzeitpunkte T0 (Baseline HRV-Bfb und MBI), T1 (post Intervention HRV-Bfb und MBI), T2 (Follow-up-Messung HRV-Bfb und MBI; Baseline MBB) und T3 (post Intervention MBB). HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 19). Streuungsmaß = Standardfehler.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Hypothese 2a) nur teilweise bestätigt werden kann, wobei ausschließlich in psychologischen, nicht aber in den psychophysiologischen Maßen die erwartete Verbesserung der Parameter nach erfolgter Intervention vorfindbar war. Für *Cortisol* zeigte sich eine Verschlechterung der Werte. Signifikante positive Veränderungen stellten sich bezogen auf den Umgang mit Stress und die eigene Haltung ein, indem sich das *Bewältigungsverhalten* verbesserte und die *Achtsamkeit* sowie das *Selbstmitgefühl* stiegen. In fast allen Maßen der Symptomatik (chronischer Stress, psychophysiologische Marker für Stress (HRV-Parameter), depressive Symptomatik, psychische und somatoforme Beschwerden, Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation) zeigten sich keine Veränderungen.

4.2.2 Vergleich der Effektivität der drei Interventionen HRV-Bfb, MBI und MBB zur Stressreduktion (Hypothese 2b))

Im Folgenden soll ein Vergleich der drei Interventionen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Stressreduktion erfolgen. Aufgrund der unterschiedlichen Zeitpunkte der Interventionen wurde ein deskriptiver Vergleich der *praktischen Signifikanz* (standardisierte Effektstärken) gewählt. Dargestellt werden alle Vergleiche, bei denen sich die Effektstärken zwischen den Kategorien „klein“ ($d < 0.5$), „mittel“ ($0.5 \leq d < 0.8$) oder „groß“ ($d \geq 0.8$) unterschieden. Werte von $d < 0.2$ werden nicht als Effekt betrachtet. Es wird neben den drei Interventionsgruppen *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)*, *achtsamkeitsbasierte Intervention (MBI)* und *achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)* jeweils auch die Effektstärke der *Wartelistenkontrollgruppe (WLC)* von T0 - T1 als Vergleich dargestellt. Für MBB berechnet sich die Effektstärke aus den Werten von T2 zu T3 (prä und post Intervention). In den Abbildungen 21-25 sind die Effektstärken mit den zugehörigen 95% Konfidenzintervallen dargestellt. Alle Effektstärken mit den zugehörigen 95% Konfidenzintervallen sind in Tabelle 10 berichtet.

Qualitative Probandeninterviews. In Abbildung 19 ist zu sehen, dass der Median für den subjektiv wahrgenommene *Erfolg* der Teilnahme an der Intervention (jeweils Post-Intervention) in allen drei Gruppen mindestens im mittleren Bereich lag. Für MBI und MBB ergab sich jeweils ein Median = 3, was eine „ziemlich“ erfolgreiche Teilnahme bedeutete. Abbildung 20 zeigt, dass die Probanden insgesamt alle Interventionen als „hilfreich“ zur *Stressreduktion* empfanden. Dies zeigt sich in einem Median = 4 für alle Gruppen, was gleichzusetzen mit der Kategorie „hilfreich“ ist.

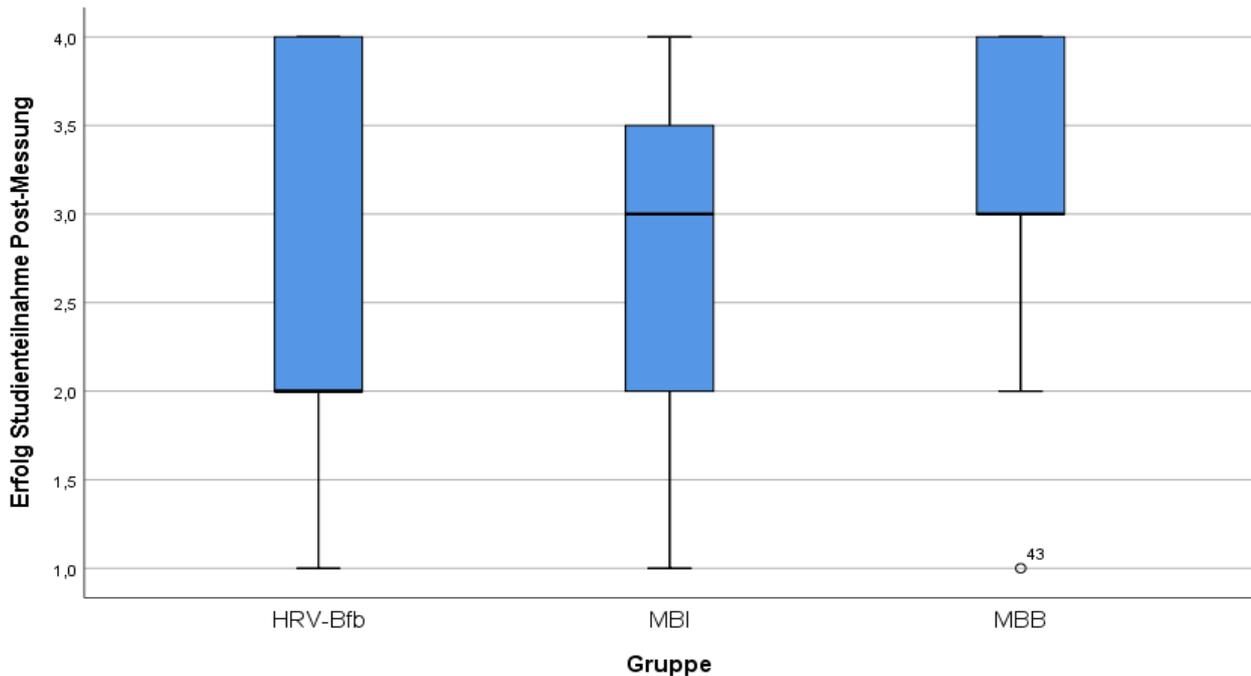


Abbildung 19. Verteilung des im Interview nach der jeweiligen Intervention (T1 für HRV-Bfb und MBI; T3 für MBB) subjektiv eingeschätzten Erfolgs in der Studienteilnahme, dargestellt anhand von Boxplots. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 19). Für MBB ist ein Ausreißer zu sehen (1 = „eher wenig“).

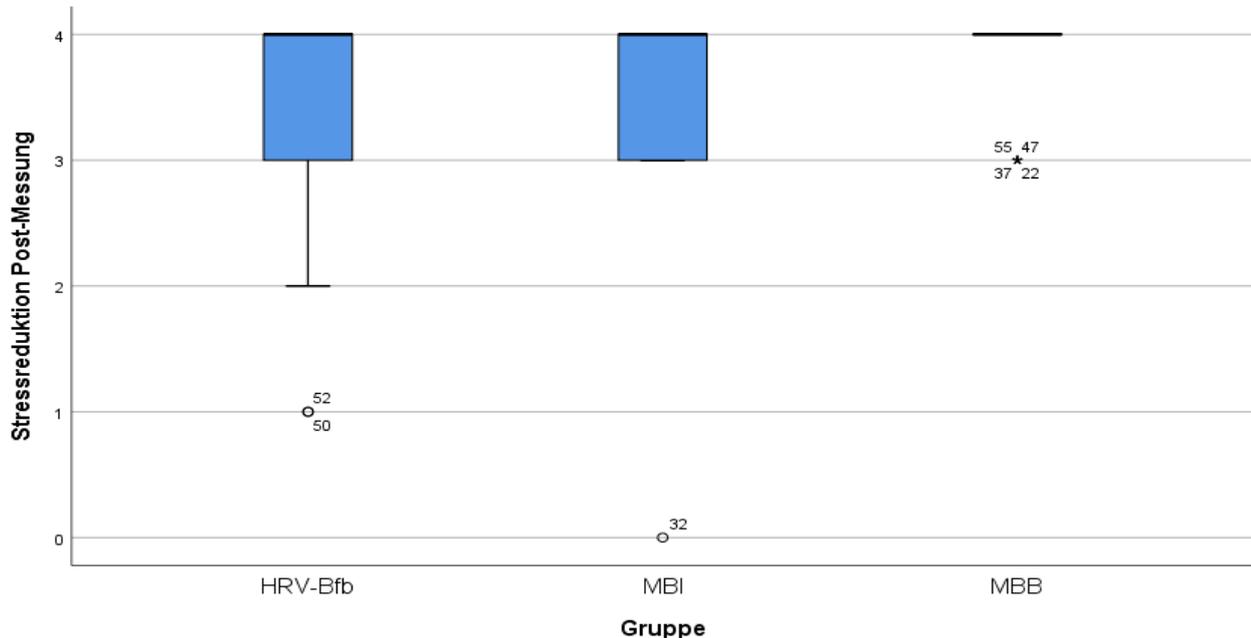


Abbildung 20. Verteilung der Interview-Antworten nach dem subjektiv eingeschätzten Nutzen der Intervention zur Stressreduktion zur Post-Messung (T1 für HRV-Bfb und MBI; T3 für MBB), dargestellt anhand von Boxplots. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 19). Für HRV-Bfb sind zwei Ausreißer zu sehen (1 = „eher wenig“), für MBI einer (0 = „nicht eindeutig“). Für MBB sind vier extreme Ausreißer abgebildet (3 = „teilweise hilfreich“).

Ergebnisse

Entsprechend der Hypothese 2b zeigte sich für die Werte von Selbstmitgefühl für MBB die größte Effektstärke mit $d = 0.67$. Auch für MBI ergab sich mit $d = 0.54$ ein mittlerer Effekt im Sinne einer Zunahme des Selbstmitgefühls nach erfolgter Intervention im Vergleich zu keinem Effekt in HRV-Bfb ($d = 0.05$). Für die anderen Zielparameter, die Unterschiede in der Größe der Wirkung der Interventionen aufwiesen, konnte die Annahme der Überlegenheit von MBB hinsichtlich der Effektivität zur Stressreduktion nicht bestätigt werden. So zeigte sich bezüglich der Werte von Cortisol für HRV-Bfb ($d = -0.82$) und MBI ($d = -1.56$) ein großer Effekt im Sinne einer Abnahme, wohingegen MBB keinen Effekt ($d = -0.12$) aufwies. Für den sekundären Zielparameter depressive Symptomatik ergab sich eine große Wirkung im Sinne einer Abnahme der depressiven Symptomatik nach erfolgter Intervention für MBI ($d = -0.86$) und ein mittlerer Effekt für HRV-Bfb ($d = -0.62$) gegenüber keinem für MBB ($d = 0.05$). Die Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation nahmen in MBI mit einer mittleren Ausprägung des Effektes ($d = -0.56$) ab, sowohl in HRV-Bfb ($d = -0.2$) als auch MBB ($d = -0.02$) zeigte sich nur ein kleiner bzw. kein Effekt. Für Achtsamkeit fand sich in MBI eine Zunahme der Achtsamkeit mit einer mittleren Wirkung ($d = 0.62$), wobei sowohl HRV-Bfb ($d = 0.24$) als auch MBB ($d = 0.34$) kleine Effekte im Sinne einer Zunahme der Achtsamkeit zeigten.

Tabelle 10

Effektstärken mit zugehörigen 95% Konfidenzintervallen für die Vergleiche prä-post Intervention für die Gruppen HRV-Bfb, MBI, WLC und MBB sowie für die Vergleiche prä-Follow-up Intervention für die Gruppen HRV-Bfb, MBI und WLC

Variable	Gruppe	prä-post Intervention		prä-Follow-up Intervention	
		<i>d</i>	95% KId	<i>d</i>	95% KId
TICS-SSCS	HRV-Bfb	-0.44	[-1.1, 0.22]	-0.28	[-0.93, 0.38]
	MBI	-0.48	[-1.21, 0.24]	-0.26	[-0.98, 0.46]
	WLC	-0.37	[-1, 0.28]	0.02	[-0.62, 0.66]
	MBB	-0.23	[-0.93, 0.35]		
SVF-120					
POS	HRV-Bfb	0.01	[-0.65, 0.66]	0.25	[-0.41, 0.9]
	MBI	-0.06	[-0.78, 0.66]	0.06	[-0.66, 0.77]
	WLC	-0.14	[-0.77, 0.5]	0.13	[-0.51, 0.77]
	MBB	0.24	[-0.4, 0.88]		
NEG	HRV-Bfb	0.02	[-0.63, 0.67]	-0.05	[-0.7, 0.61]
	MBI	-0.33	[-1.05, 0.39]	-0.24	[-0.96, 0.48]
	WLC	0.09	[-0.55, 0.72]	0.05	[-0.59, 0.68]
	MBB	-0.4	[-1.05, 0.24]		
HRV RMSSD					
RSA	HRV-Bfb	0.09	[-0.56, 0.74]	-0.07	[-0.73, 0.58]
	MBI	0.25	[-0.47, 0.97]	-0.24	[-0.96, 0.48]
	WLC	0.26	[-0.38, 0.9]	-0.04	[-0.67, 0.6]
	MBB	0.2	[-0.44, 0.84]		
Kurzzeit	HRV-Bfb	0.12	[-0.54, 0.77]	0.14	[-0.52, 0.79]
	MBI	0.2	[-0.52, 0.92]	0.21	[-0.51, 0.92]
	WLC	0.25	[-0.39, 0.89]	0.16	[-0.48, 0.8]
	MBB	-0	[-0.66, 0.65]		
SDNN					
RSA	HRV-Bfb	0.06	[-0.59, 0.71]	0.07	[-0.58, 0.73]
	MBI	0.38	[-0.35, 1.1]	-0.15	[-0.86, 0.57]
	WLC	0.31	[-0.33, 0.95]	0.05	[-0.59, 0.68]
	MBB	0.16	[-0.48, 0.8]		
Kurzzeit	HRV-Bfb	0.4	[-0.26, 1.06]	0.52	[-0.14, 1.19]
	MBI	-0.06	[-0.77, 0.66]	0.1	[-0.61, 0.82]
	WLC	0.39	[-0.25, 1.03]	0.48	[-0.16, -1.13]
	MBB	0.05	[-0.6, 0.7]		
Cortisol	HRV-Bfb	-0.82	[-1.5, -0.14]	-0.05	[-0.71, 0.6]
	MBI	-1.56	[-2.37, -0.74]	-0.37	[-1.09, 0.35]
	WLC	-0.72	[-1.38, -0.07]	0.15	[-0.49, 0.79]
	MBB	-0.12	[-0.78, 0.53]		

Fortsetzung

Ergebnisse

Variable	Gruppe	prä-post Intervention		prä-Follow-up Intervention	
		<i>d</i>	95% KId	<i>d</i>	95% KId
BDI-II	HRV-Bfb	-0.62	[-1.29, 0.05]	-0.05	[-1.11, 0.21]
	MBI	-0.88	[-1.62, -0.13]	-0.86	[-1.61, -0.11]
	WLC	-0.34	[-0.98, 0.3]	-0.7	[-1.36, -0.05]
	MBB	0.05	[-0.59, 0.69]		
HEALTH-49 A	HRV-Bfb	-0.4	[-1.06, 0.26]	-0.33	[-0.98, 0.33]
	MBI	-0.32	[-1.04, 0.4]	-0.44	[-1.17, 0.28]
	WLC	-0.18	[-0.82, 0.46]	-0.42	[-1.06, 0.22]
	MBB	-0.14	[-0.77, 0.5]		
HEALTH-49 E	HRV-Bfb	-0.2	[-0.86, 0.45]	-0.06	[-0.72, 0.59]
	MBI	-0.56	[-1.29, 0.17]	-0.46	[-1.18, 0.27]
	WLC	-0.13	[-0.76, 0.51]	-0.49	[-1.14, 0.15]
	MBB	-0.02	[-0.65, 0.62]		
FFA-14	HRV-Bfb	0.24	[-0.41, 0.9]	0.19	[-0.46, 0.85]
	MBI	0.62	[-0.11, 1.36]	0.86	[0.11, 1.6]
	WLC	-0.18	[-0.81, 0.46]	0.2	[-0.44, 0.83]
	MBB	0.34	[-0.3, 0.99]		
SCS-D	HRV-Bfb	0.05	[-0.6, 0.71]	0.24	[-0.41, 0.9]
	MBI	0.54	[-0.19, 1.26]	0.57	[-0.16, 1.31]
	WLC	-0.03	[-0.67, 0.61]	0.1	[-0.53, 0.74]
	MBB	0.62	[-0.04, 1.27]		

Anmerkungen. TICS-SSCS = Skala *chronischer Stress* (SSCS) des Trierer Inventars für Chronischen Stress (TICS). SVF 120 POS = Skala *Positivstrategien* (POS) des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). SVF 120 NEG = Skala *Negativstrategien* (NEG) des Stressverarbeitungsfragebogens. HRV = Herzratenvariabilität. RMSSD = Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RSA = respiratorische Sinusarrhythmie, einminütige Messung. SDNN = Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung. HRV Kurzzeit = fünfminütige HRV-Messung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar. HEALTH-49 A = Modul A (*psychische und somatoforme Beschwerden*) und HEALTH-49 E = Modul E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) der Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis (HEALTH-49). FFA-14 = Kurzversion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit. SCS-D = Deutsche Kurzform der Self-Compassion Scale. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 11). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 14). WLC = Wartelistenkontrollgruppe (n = 19). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 11). Zu beachten: In die HRV-Kurzzeitmessung sowie das Cortisol gingen für MBB nur n = 18 Probandendaten ein, da je ein Datensatz von nicht ausreichender Messqualität war bzw. ein Messfehler vorlag

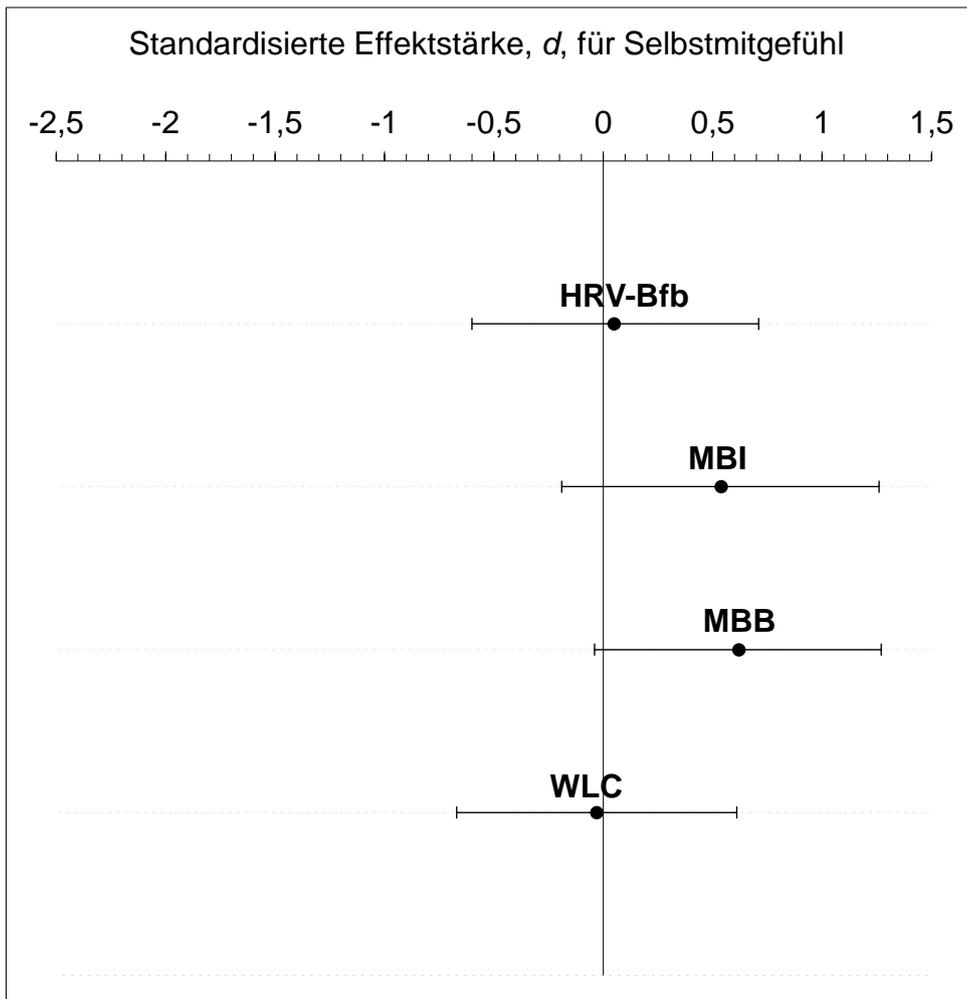


Abbildung 21. Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Selbstmitgefühl. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 18$). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention ($n = 15$). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 19$). WLC = Wartelistenkontrollgruppe ($n = 19$).

Ergebnisse

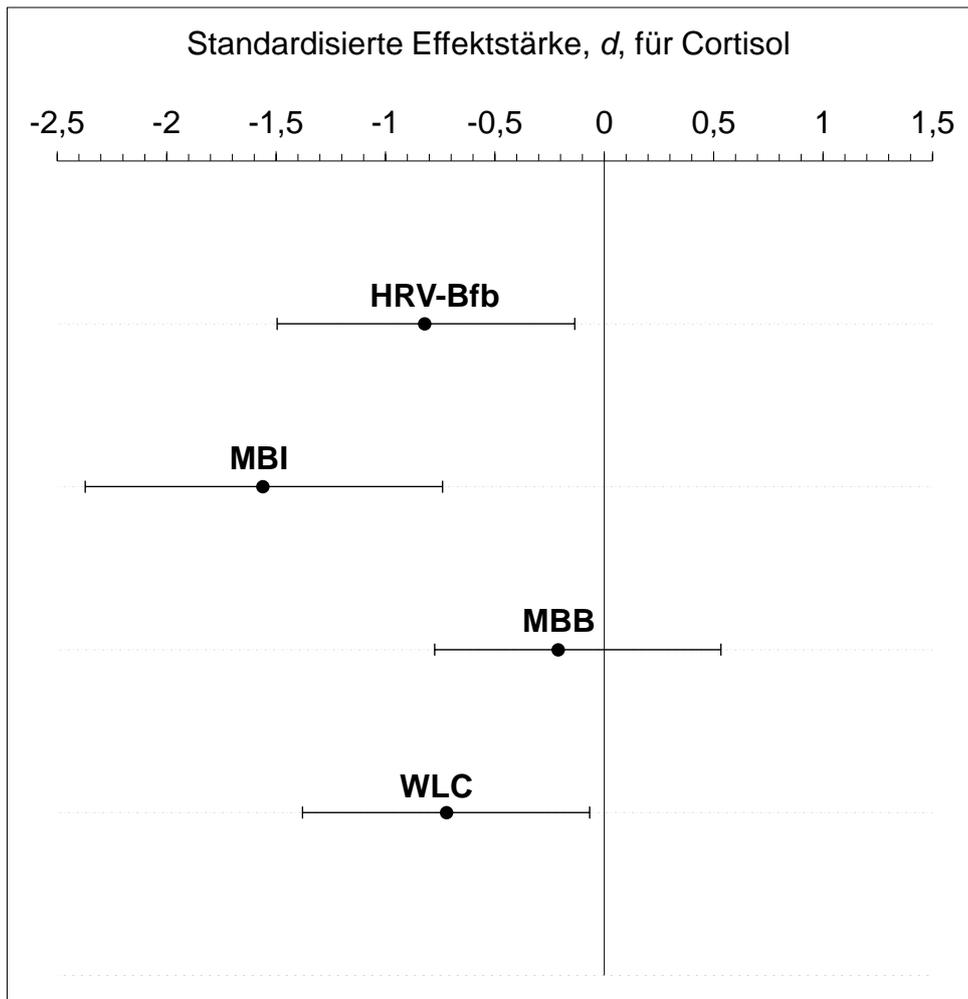


Abbildung 22. Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Cortisol. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 18$). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention ($n = 15$). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 19$). WLC = Wartelistenkontrollgruppe ($n = 19$).

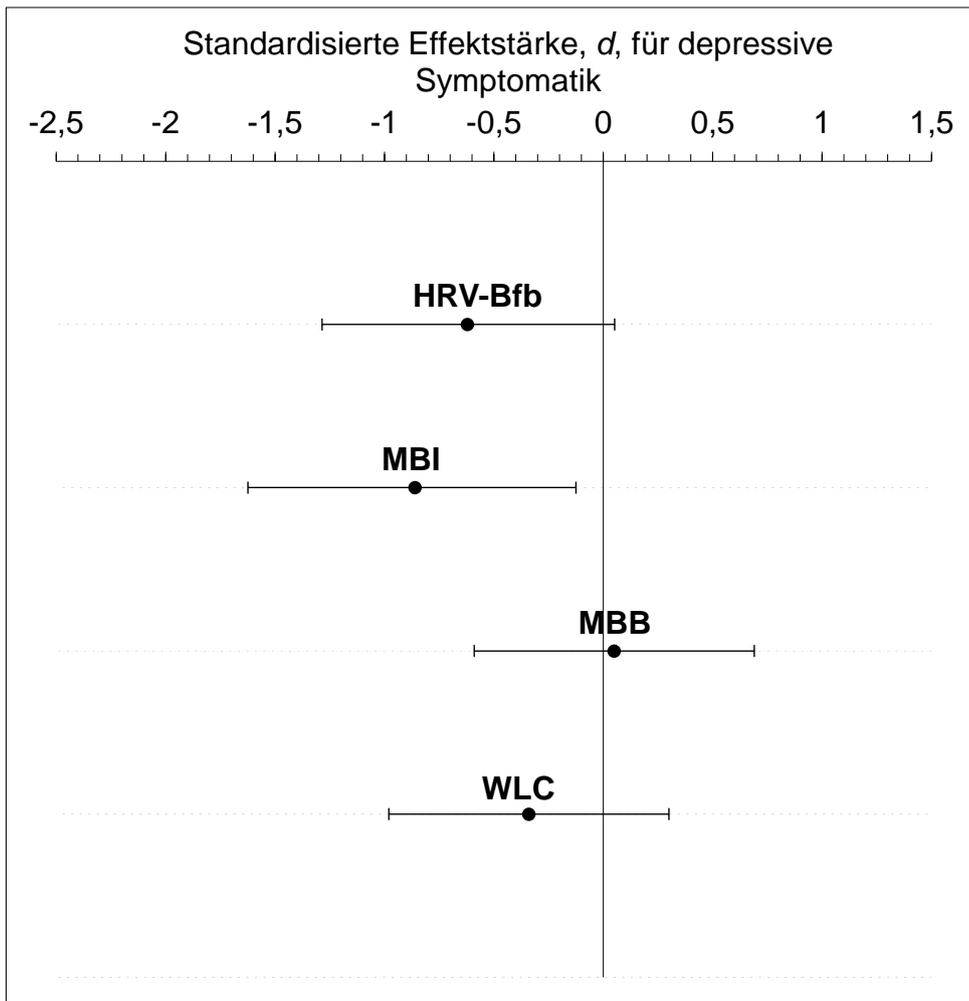


Abbildung 23. Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter depressive Symptomatik. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 18$). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention ($n = 15$). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 19$). WLC = Wartelistenkontrollgruppe ($n = 19$).

Ergebnisse

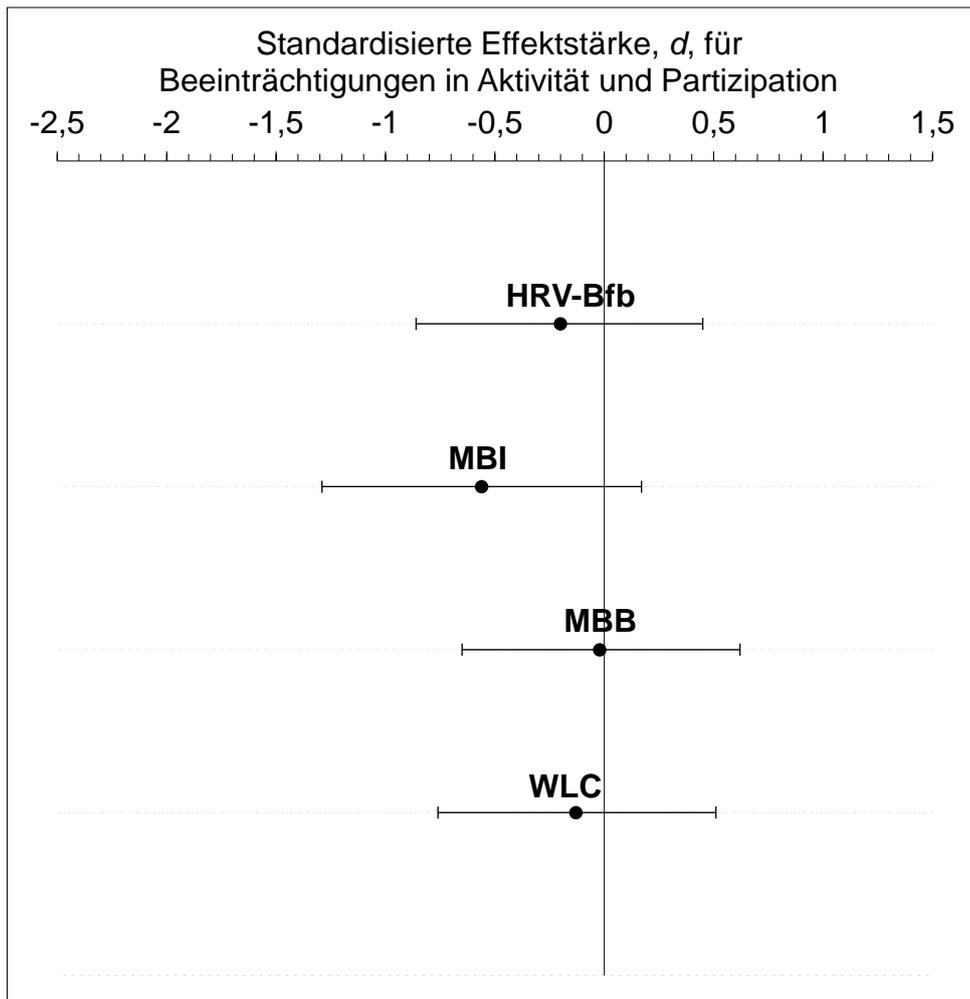


Abbildung 24. Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 18$). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention ($n = 15$). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 19$). WLC = Wartelistenkontrollgruppe ($n = 19$).

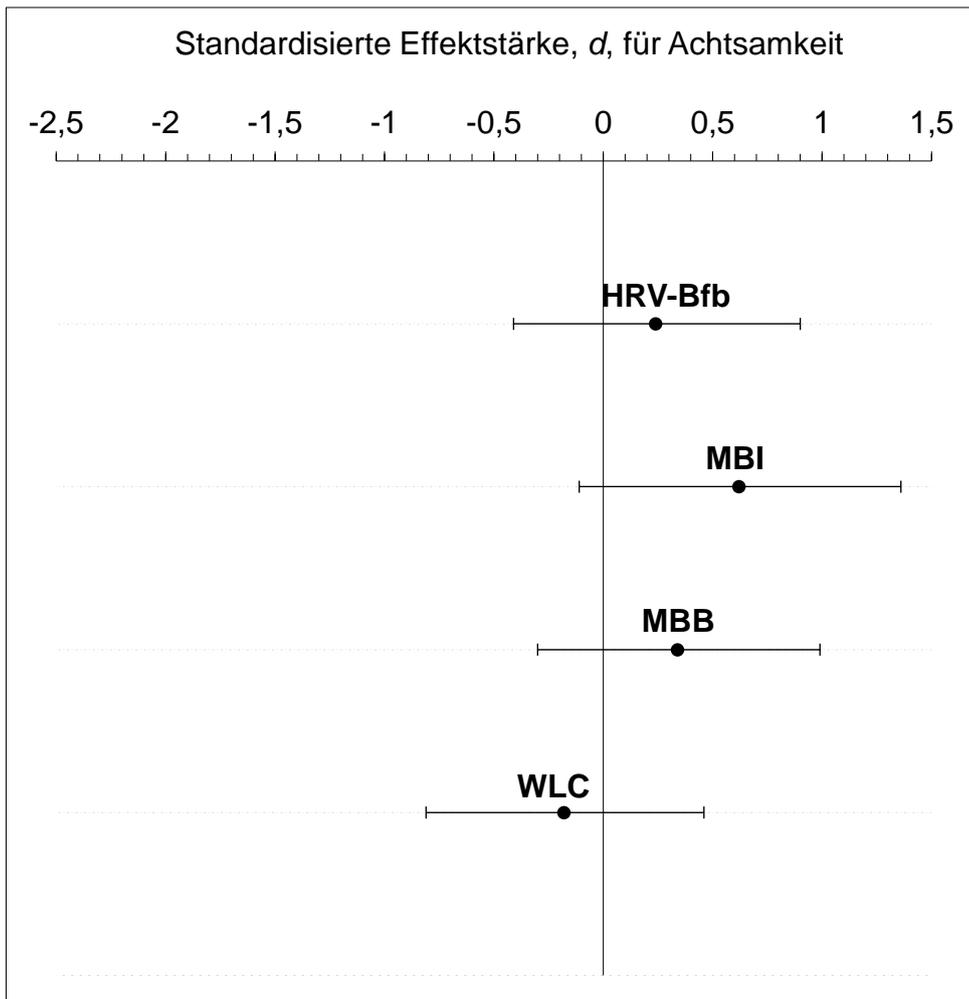


Abbildung 25. Standardisierte Effektstärke (d) mit zugehörigem 95% Konfidenzintervall für den Vergleich Prä-Post-Intervention für den Parameter Achtsamkeit. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 18$). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention ($n = 15$). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback ($n = 19$). WLC = Wartelistenkontrollgruppe ($n = 19$).

Ergebnisse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Hypothese 2b), die einen größeren Effekt der Stressreduktion in den Zielparametern für MBB annahm, mit dem durchgeführten deskriptiven Effektstärkenvergleich nicht bestätigen lässt. Eine Überlegenheit im Vergleich zu HRV-Bfb ist – rein deskriptiv - nur für *Selbstmitgefühl* zu berichten, in keinem Fall erreichte MBB eine bedeutend größere Effektstärke als MBI. Der im Interview subjektiv eingeschätzte *Erfolg* der Studienteilnahme lag bei MBB im Schnitt am höchsten, gefolgt von MBI und dann HRV-Bfb. Bei MBI erfolgte die größte Verbesserung in den Zielparametern im Hinblick auf die Wirkstärken, gefolgt von HRV-Bfb. In den meisten primären Zielparametern (*chronischer Stress, Coping, HRV-Parameter*) lassen sich keine Unterschiede in den Effektstärken berichten. Der Biomarker *Cortisol* verbesserte sich deutlich stärker nach HRV-Bfb und MBI als nach MBB: In den sekundären Zielparametern finden sich hingegen in allen Maßen (*depressive Symptomatik, Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation sowie Achtsamkeit und Selbstmitgefühl*) bis auf die *psychischen und somatoformen Beschwerden* Unterschiede in den Wirkstärken der Interventionen.

4.3 Stressmuster (Hypothese 3)

Hypothese 3 nimmt an, dass die Probanden je nach aufgewiesenem Stressmuster unterschiedlich von den Interventionen *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)* und *achtsamkeitsbasierter Intervention (MBI)* in allen Zielparametern für Stress profitieren.

Die für die Überprüfung dieser Annahme geplante Berechnung multipler linearer Regressionen für die Feststellung eines Moderatoreinflusses des Stresstyps auf den Effekt der Interventionsart auf die Stressreduktion, konnte aufgrund zu geringer Zellbesetzung in der unabhängigen Variable *Stresstyp* nicht durchgeführt werden. Die Verteilung der Stresstypen über die gesamte Stichprobe zeigte, dass der überwiegende Teil – HRV-Bfb 61.1% (n = 11), MBI 93.3% (n = 14) und MBB 57.9% (n = 11) - der Probanden den Risikotypen B aufzeigte (s. Tabelle 5). Als alternative Herangehensweise wurde deshalb ein deskriptiver Effektstärkenvergleich berechnet. Aufgrund der standardisierten Effektstärken konnte – im Vergleich zur ursprünglich geplanten Moderatoranalyse – auch die Intervention *achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB)* bei dieser Art der Analyse berücksichtigt werden, sodass ein Vergleich zwischen den drei Interventionsarten für ausschließlich den Stresstyp B für alle primären und sekundären Zielparameter möglich war. Die Effektstärken wurden abermals zwischen T0 und T1 für

HRV-Bfb und MBI sowie zwischen T2 und T3 für MBB berechnet. Dargestellt werden erneut alle Vergleiche, bei denen sich die Effektstärken zwischen den Kategorien „klein“ ($d < 0.5$), „mittel“ ($0.8 > d \geq 0.5$) oder „groß“ ($d > 0.8$) unterschieden. Werte von $d < 0.2$ werden nicht als Effekt betrachtet. Es wird ein Vergleich zur Gesamtstichprobe gezogen. Alle Mittelwerte (SD) der Teilstichprobe sind mit den Effektstärken und den zugehörigen 95% Konfidenzintervallen (KI) der Effektstärken in Tabelle 11 dargestellt.

Der primäre Zielparameter *chronischer Stress* ergab für MBI eine mittlere Effektstärke ($d = -0.63$) im Vergleich zu einer kleinen für HRV-Bfb ($d = -0.25$) und keinem Effekt für MBB ($d = -0.07$), wobei alle Gruppen eine Abnahme für den wahrgenommenen Stress aufzeigten. Auch das *negative Stresscoping* nahm für MBI mit einer mittleren Effektstärke ($d = -0.54$) ab und bei MBB findet sich ein ähnlicher Trend ($d = -0.49$), für HRV-Bfb aber zeigte sich kein Effekt ($d = -0.03$). Für das *positive Bewältigungsverhalten* ergaben sich keine Unterschiede in den Effektstärken. Für die HRV-Parameter fanden sich ebenfalls keine Unterschiede hinsichtlich der Effektstärken (s. Tabelle 10). Im *Cortisol* hingegen zeigte MBI einen großen Effekt im Sinne einer Abnahme der Speichelcortisolwerte ($d = -1.73$) und HRV-Bfb einen mittleren Effekt ($d = -0.57$) im Sinne einer Reduktion. MBB hingegen zeigte einen kleinen Effekt im Sinne einer leichten Zunahme der Werte nach der Intervention ($d = 0.29$).

Bezüglich der sekundären Zielparameter konnte ein ähnliches Ergebnis dokumentiert werden: MBI wies in der Reduktion der *depressiven Symptomatik* nach erfolgter Intervention eine große Wirkung auf ($d = -0.83$). Bei HRV-Bfb war ebenfalls eine Reduktion mit einem kleinen Effekt ($d = -0.43$) feststellbar und bei MBB eine leichte Zunahme der depressiven Symptomatik ($d = 0.26$). Die Probanden in MBI zeigten nach erfolgter Intervention ebenfalls eine Verringerung in den *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* mit einer mittleren Effektstärke ($d = -0.63$) im Vergleich zu keinem Effekt für HRV-Bfb ($d = 0.07$) und MBB ($d = 0.02$). Bei MBI fand eine Zunahme an *Achtsamkeit* mit einer mittleren Effektstärke ($d = 0.54$) im Vergleich zu kleinen Effekten für HRV-Bfb ($d = 0.11$) und MBB ($d = 0.23$) statt. In den Ergebnissen für *Selbstmitgefühl* unterschieden sich die mittleren Wirkgrade im Sinne einer Zunahme des Selbstmitgefühls nach erfolgter Intervention zwischen MBI ($d = 0.61$) und MBB ($d = 0.63$) von denen der Gruppe HRV-Bfb, die eine Abnahme des Selbstmitgefühls mit einer kleinen Effektstärke ($d = -0.32$) zeigte. Für die Ergebnisse in den *psychischen und somatoformen Beschwerden* fanden sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen (s. Tabelle 11).

Ergebnisse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich für Stresstyp B ein ähnliches Profil ergab wie für die Gesamtstichprobe. Dabei wurden die Unterschiede deutlicher im Sinne größerer Effekte für diese Teilstichprobe nach der achtsamkeitsbasierten Intervention im Vergleich zu den anderen beiden Interventionen. Diese Ergebnisse sind allerdings explorativer Natur und müssen aufgrund der geringen Stichprobengröße mit Vorsicht interpretiert werden.

Tabelle 11

Mittelwerte (SD) und Effektstärken mit zugehörigen 95% Konfidenzintervallen für den Vergleich prä-post Intervention für die Teilstichprobe Stresstyp B

Maß	Gruppe	prä Intervention		post Intervention		prä-post Intervention	
		M	SD	M	SD	d	95% KId
TICS-SSCS	HRV-Bfb	15	9.18	12.64	7.27	-0.29	[-1.47, 0.9]
	MBI	17.71	6.84	13.71	5.72	-0.63	[-1.71, 0.44]
	MBB	17.09	5.63	16.73	4.17	-0.07	[-0.91, 0.76]
SVF-120 POS	HRV-Bfb	12.38	1.94	12.25	2.76	-0.05	[-1.24, 1.13]
	MBI	11.9	2.68	11.68	2.91	-0.08	[-1.13, 0.97]
	MBB	11.92	2.32	12.32	1.98	0.19	[-0.65, 1.02]
NEG	HRV-Bfb	8.65	2.08	8.59	2.29	-0.03	[-0.68, 0.63]
	MBI	10.4	3.47	8.61	3.22	-0.54	[-1.6, 0.53]
	MBB	9.09	2.61	7.97	1.92	-0.49	[-1.34, 0.36]
HRV RMSSD	HRV-Bfb	38.08	24.18	40.92	32.73	0.1	[-0.74, 0.94]
	MBI	36.72	15.94	41.03	18.19	0.25	[-0.49, 1]
	MBB	48.37	18.93	54.96	29.27	0.27	[-0.57, 1.11]
RSA	HRV-Bfb	29.59	20.22	26.86	15.7	-0.15	[-0.99, 0.69]
	MBI	27.19	13.5	29.46	11.3	0.18	[-0.56, 0.93]
	MBB	40.33	21.88	39.56	23.33	-0.03	[-0.91, 0.84]

Fortsetzung

Ergebnisse

Maß	Gruppe	prä Intervention		post Intervention		prä-post Intervention	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>d</i>	95% <i>KI</i> <i>d</i>
SDNN	HRV-Bfb	64.02	33.05	65.49	41.08	0.04	[-0.8, 0.88]
RSA	MBI	62.91	23.42	72.71	28.47	0.38	[-0.37, 1.12]
	MBB	83.62	24.56	87.8	36.39	0.14	[-0.7, 0.97]
Kurzzeit	HRV-Bfb	49.49	29.33	50.37	20.37	0.04	[-0.8, 0.87]
	MBI	53.63	28.2	53.68	22.09	0	[-0.74, 0.74]
	MBB	74.51	33.1	75.07	36.17	0.02	[-0.86, 0.89]
Cortisol	HRV-Bfb	2.39	1.49	1.51	1.62	-0.57	[-1.43, 0.28]
	MBI	2.83	1.03	1.26	0.77	-1.73	[-2.59, -0.86]
	MBB	2.88	2.25	3.51	2.17	0.29	[-0.56, 1.13]
BDI-II	HRV-Bfb	7.82	7.08	5.18	5.17	-0.43	[-1.27, 0.42]
	MBI	7.29	6.54	3.07	3.05	-0.83	[-1.6, -0.06]
	MBB	2.45	2.42	3.1	2.59	0.26	[-0.58, 1.1]
HEALTH-40 A	HRV-Bfb	0.57	0.5	0.48	0.4	-0.20	[-1.04, 0.64]
	MBI	0.53	0.27	0.4	0.27	-0.48	[-1.23, 0.27]
	MBB	0.42	0.3	0.39	0.42	-0.08	[-0.92, 0.75]
HEALTH-49 E	HRV-Bfb	1.3	0.91	1.36	0.83	0.07	[-0.77, 0.91]
	MBI	1.38	0.51	1.01	0.65	-0.63	[-1.39, 0.13]
	MBB	0.91	0.53	0.92	0.46	0.02	[-0.82, 0.86]
FFA-14	HRV-Bfb	38.64	4.57	39.18	5.23	0.11	[-0.73, 0.95]
	MBI	35.21	6.2	38	3.8	0.54	[-0.21, 1.3]
	MBB	41.27	5.31	42.27	3.2	0.23	[-0.61, 1.07]
SCS-D	HRV-Bfb	3.42	0.4	3.3	0.36	-0.32	[-1.16, 0.53]
	MBI	3.25	0.52	3.53	0.39	0.61	[-0.15, 1.37]
	MBB	3.39	0.59	3.7	0.37	0.63	[-0.23, 1.49]

Anmerkungen. TICS-SSCS = Skala *chronischer Stress* (SSCS) des Trierer Inventars für Chronischen Stress (TICS). SVF 120 POS = Skala *Positivstrategien* (POS) des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). SVF 120 NEG = Skala *Negativstrategien* (NEG) des Stressverarbeitungsfragebogens. HRV = Herzratenvariabilität. RMSSD = Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. RSA = respiratorische Sinusarrhythmie, einminütige Messung. SDNN = Standardabweichung der NN-Intervalle einer Messung. HRV Kurzzeit = fünfminütige HRV-Messung. BDI-II = Beck-Depressionsinventar. HEALTH-49 A = Modul A (*psychische und somatoforme Beschwerden*) und HEALTH-49 E = Modul E (*Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*) der Kurzversion der Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis (HEALTH-49). FFA-14 = Kurzversion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit. SCS-D = Deutsche Kurzform der Self-Compassion Scale. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 11). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 14). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 11).

4.4 Post-hoc-Analysen: Wer profitiert, wer nicht?

Es wurden post hoc drei Faktoren identifiziert, die einen Einfluss auf die Veränderung in den Zielparametern gehabt haben können: Zum einen berichteten die Probanden zu T0 eine große Spanne an *chronischem Stress* (Skala SSCS des TICS zu T0; Minimum = 2, Maximum = 34). Es wurde vermutet, dass eine Veränderung in den Zielparametern von Prä- zu Post-Intervention und von Prä-Intervention zu Follow-up-Intervention für höher gestresste Probanden der Interventionsgruppen (HRV-Bfb und MBI), nicht aber für solche der Wartelistenkontrollgruppe (WLC), wahrscheinlicher wäre. Weniger gestresste Probanden könnten einen Bodeneffekt bewirken, da niedrige Stresswerte niedrig bleiben könnten. Die Alternativhypothese zu dieser Annahme wäre, dass ein niedrigerer Stresslevel zu Baseline ein leichteres Erlernen der Techniken ermöglichen könnte, da die Probanden aufnahmefähiger sind. In der Folge könnte es zu einer größeren Stressreduktion kommen. Auch die *Baseline-Achtsamkeit* (gemessen mit dem FFA14 zu T0) kann einen Moderator darstellen: Einerseits könnten Probanden, die eine hohe initiale Achtsamkeit zeigen, ähnlich wie Teilnehmer mit niedrigen Baseline-Werten für wahrgenommenen Stress, einen Deckeneffekt für die Trainingseffekte generieren. Andererseits wäre es möglich, dass sie zu den Übungen einen leichteren Zugang finden und auf bereits vorhandenem Können/Wissen aufbauen können und daher einen größeren Profit haben (Arch, Landy & Brown, 2016; Shapiro, Brown, Thoresen & Plante, 2011). Schließlich kann die *Übungszeit*, die für das Training mit der jeweiligen Interventionsmethode investiert wurde, ein Prädiktor für den Effekt des Trainings sein, da anzunehmen ist, dass nur ausreichend Übung eine Veränderung bewirken kann.

Um diese Spekulationen zu überprüfen, wurden zunächst Differenzwerte für jeden der primären und sekundären Zielparameter zwischen T0 und T1 sowie T0 und T2 gebildet. Diese Werte dienten als unabhängige Variablen für die folgenden Analysen. Aufgrund des Designs wurden nur die Interventionsgruppen HRV-Bfb und MBI, nicht aber die MBB-Gruppe berücksichtigt. In die Moderatoranalysen wurde die WLC ebenfalls einbezogen.

Aufgrund des explorativen Charakters der Post-hoc-Analysen wurden Ergebnisse mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq .1$ als Trend eingestuft.

Moderatoranalysen. Um zu bestimmen, ob der vor Interventionsbeginn bestehende wahrgenommene Stress bzw. die Baseline-Achtsamkeit als Moderatorvariable des Effekts der Interventionsbedingungen auf die Stressreduktion wirkte, wurden Post-hoc-Moderatoranalysen berechnet. Dazu wurden die Interventionen HRV-Bfb und MBI als

Interventionsgruppen (IG) zusammengefasst und die Prädiktorvariable *Gruppe* dummykodiert ($WLC = 0$, $IG = 1$). Dieses Vorgehen bot sich an, da zwischen HRV-Bfb und MBI keine Unterschiede angenommen wurden und es die Interpretierbarkeit vereinfachte. Multikollinearität wurde überprüft und war nicht gegeben. Die *metrische Moderatorvariable* (Baseline-Werte für wahrgenommenen Stress (*TICS-SSCS*) oder Baseline-Werte für Achtsamkeit (*FFA-14*)) wurde zentriert, bevor sie in die Regression eingeschlossen wurde, um die Interpretierbarkeit zu erleichtern. Der Moderator sowie die Gruppe (Prädiktor) wurden in einem ersten Schritt jeweils in die Regression einbezogen. In einem zweiten Schritt kam der Interaktionsterm zwischen Moderator- und Prädiktorvariable dazu. Signifikante Interaktionseffekte wurden mithilfe von *Simple-Slope-Analysen* (Aiken & West, 1991) untersucht. Zur Visualisierung der signifikanten Interaktionen sind in den Abbildungen 20-24 die einfachen Steigungen (Simple Slopes) je nach Gruppenzugehörigkeit auf die Veränderung in der Stressreduktion für Probanden mit niedrigen ($-1 SD$), mittleren (M) oder hohen ($+1 SD$) Baseline-Werten des Moderators als abgebildet.

Ergebnisse. Für den zu Baseline gemessenen *chronischen Stress* konnte ein Moderatoreffekt auf die *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* (HEALTH-49, Modul E) gefunden werden (s. oberer Teil Tabelle 12). Simple-Slope-Analysen konnten allerdings nur eine marginal signifikante positive Beziehung zwischen der Gruppe und der Differenz in den Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation bei hohem Baseline-Stress vorhersagen ($T0 - T1$: $B = -0.64$, $SEB = 0.35$, $p = .071$). Wie Abbildung 26 zeigt, berichteten Probanden der Interventionsbedingungen mit hohem Baseline-Stress, nicht aber die der WLC, eine größere Abnahme in den Beeinträchtigungen nach der Intervention als solche mit mittleren oder niedrigen Stresswerten. Für Probanden, die mittlere ($T0 - T1$: $B = -0.09$, $SEB = 0.21$, $p = .659$) oder niedrige ($T0 - T1$: $B = 0.45$, $SEB = 0.33$, $p = .175$) Ausgangswerte im wahrgenommenen Stress hatten, ließ sich kein signifikanter Zusammenhang vorhersagen. Für die anderen Zielparameter konnten keine weiteren Moderationseffekte nachgewiesen werden, die Ergebnisse werden deshalb nicht berichtet.

Ergebnisse

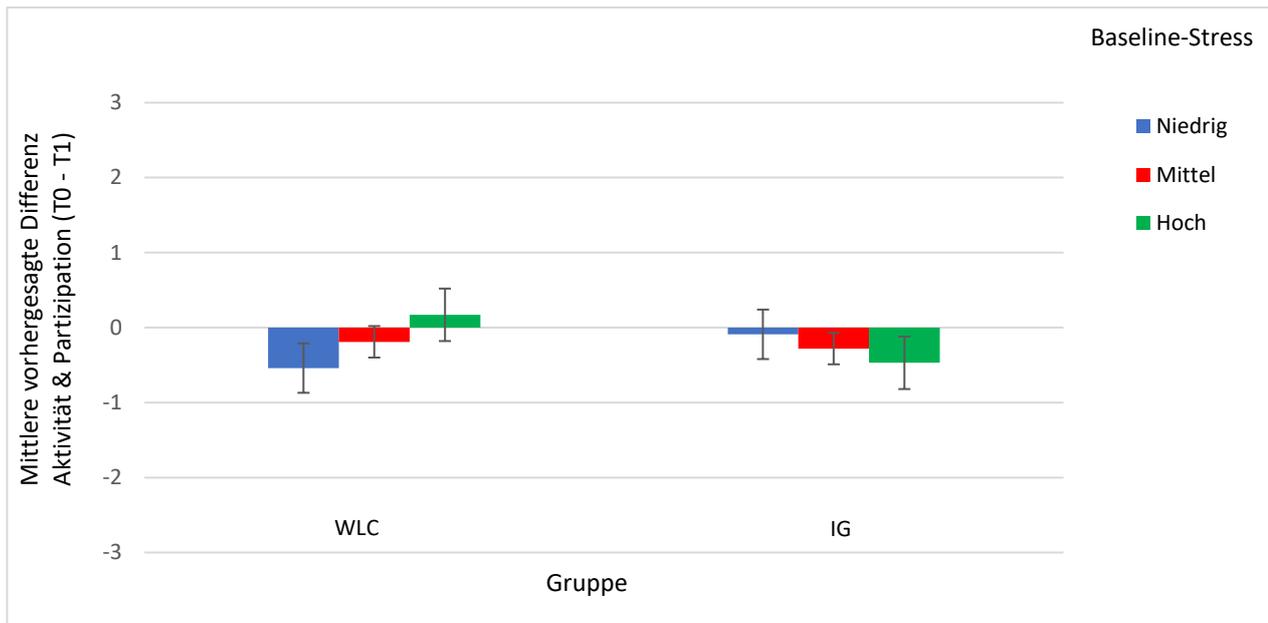


Abbildung 26. Simple-Slopes des Moderators Baseline-Stress für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung in den Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation (Modul E des HEALTH-49) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T1 (post Intervention). Bei Probanden der Interventionsgruppen (=IG; n = 33), die hohen Baseline-Stress (+ 1 SD) berichteten, reduzierten sich die Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation stärker als bei solchen mit mittlerem (M) oder niedrigem (-1 SD) Baseline-Stress. Für Probanden der Wartelistenkontrollgruppe (= WLC; n = 19) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Streuungsmaß = Standardfehler.

Tabelle 12

Ergebnisse der Moderatoranalysen für die Moderatoren Baseline-Stress und Baseline-Achtsamkeit

Variablen	b	95% KIb	SEB	t	p
Moderator Baseline-Stress					
<i>Differenzwerte T0 - T1</i>					
Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation					
Constant	-0.23	[-0.44, -0.02]	0.1	-2.22	.031
Gruppe	-0.09	[-0.52, 0.33]	0.21	-0.44	.659
Baseline-Stress (zentriert)	0.01	[-0.02, 0.05]	0.02	0.65	.522
Baseline-Stress x Gruppe	-0.07	[-0.14, -0]	0.03	-2.07	.044
Moderator Baseline-Achtsamkeit					
<i>Differenzwerte T0 - T1</i>					
Coping NEG					
Constant	-0.09	[-0.66, 0.48]	0.28	-0.31	.76
Gruppe	-1.06	[-2.19, 0.08]	0.57	-1.67	.068
Baseline-Achtsamkeit (zentriert)	0.03	[-0.1, 0.15]	0.08	0.46	.647
Baseline-Achtsamkeit x Gruppe	0.29	[0.04, 0.54]	0.12	2.37	.022
Selbstmitgefühl					
Constant	0.04	[-0.07, 0.16]	0.06	0.8	.43
Gruppe	0.13	[-0.09, 0.36]	0.11	1.2	.237
Baseline-Achtsamkeit (zentriert)	-0.01	[-0.02, 0.01]	0.01	-0.97	.335
Baseline-Achtsamkeit x Gruppe	-0.03	[-0.06, 0]	0.02	-1.88	.066
<i>Differenzwerte T0-T2</i>					
Coping NEG					
Constant	-0.2	[-0.8, 0.41]	0.3	-0.65	.405
Gruppe	-0.76	[-1.97, 0.44]	0.6	-1.28	.437
Baseline-Achtsamkeit (zentriert)	0.1	[-0.01, 0.2]	0.05	1.77	.082
Baseline-Achtsamkeit x Gruppe	0.2	[-0.02, 0.41]	0.11	1.85	.071

Anmerkungen. Gruppe = Wartelistenkontrollgruppe (n = 19) und Interventionsgruppen (n = 33). Coping NEG = Skala *Negativstrategien* des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF 120). Selbstmitgefühl erhoben mit der Deutschen Kurzform der Self-Compassion Scale (SCS-D). KI = 95% Konfidenzintervall. T0 = Baselinemessung. T1 = Messung post Intervention. T2 = Follow-up-Messung.

Ergebnisse

Die *Baseline-Achtsamkeit* konnte als Moderator für die Veränderung im *negativen Coping* und im *Selbstmitgefühl* identifiziert werden (s. Tabelle 12). Für die anderen Zielparameter konnten keine weiteren Moderationseffekte nachgewiesen werden, die Ergebnisse werden deshalb nicht berichtet. Simple-Slope-Analysen zeigten einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen Gruppe und der Differenz im negativen Coping bei niedriger Baseline-Achtsamkeit (T0 - T1: $B = -2.6$, $SEB = 0.98$, $p = .011$; T0 - T2: $B = -1.81$, $SEB = 0.88$, $p = .045$). Für die mittlere Baseline-Achtsamkeit ergab sich für die Differenz zwischen T0 und T1 ein marginal signifikanter Interaktionseffekt ($B = -1.06$, $SEB = 0.57$, $p = .068$), nicht aber zwischen T0 und T2 ($B = -0.76$, $SEB = 0.6$, $p = .207$). Im Vergleich dazu sagten hohen Ausgangswerte die Abnahme des negativen Bewältigungsverhaltens nicht vorher (T0 - T1: $B = 0.49$, $SEB = 0.73$, $p = .507$; T0 - T2: $B = 0.28$, $SEB = 0.76$, $p = .716$). Die Abbildungen 27 und 28 zeigen, dass Teilnehmer der Interventionsgruppen mit niedriger Baseline-Achtsamkeit in einem weitaus größeren Maß von den Interventionen im Hinblick auf die Reduktion negativen Bewältigungsverhaltens profitierten als solche mit mittleren oder hohen Ausgangswerten. Der Moderationseffekt war für die Differenzwerte im negativen Coping zwischen T0 - T1 signifikant und zwischen T0 - T2 marginal signifikant (s. Tabelle 12).

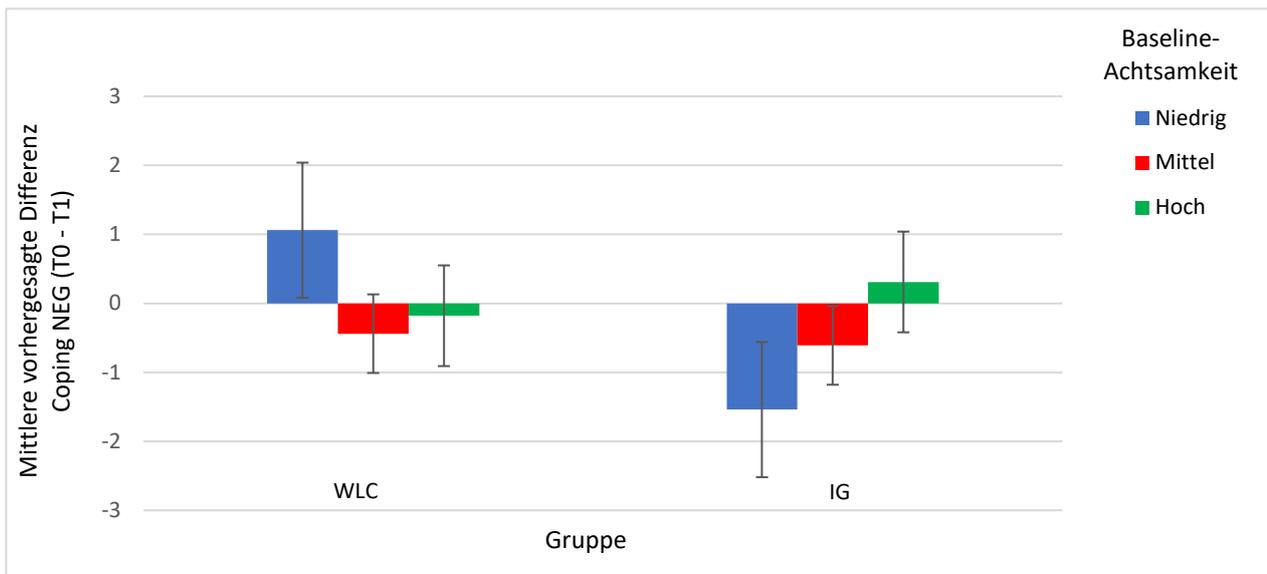


Abbildung 27. Simple Slopes des Moderators Baseline-Achtsamkeit für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung im negativen Coping (Skala *Negativstrategien* (= NEG) des Stressverarbeitungsfragebogens SVF 120) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T1 (post Intervention). Bei Probanden der Interventionsgruppen (=IG; n = 33), die niedrige (- 1 SD) oder mittlere (M) Baseline-Achtsamkeit berichteten, reduzierte sich das negative Coping stärker als bei solchen mit hoher (+1 SD) Baseline-Achtsamkeit. Für Probanden der Wartelistenkontrollgruppe (= WLC; n = 19) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Streuungsmaß = Standardfehler.

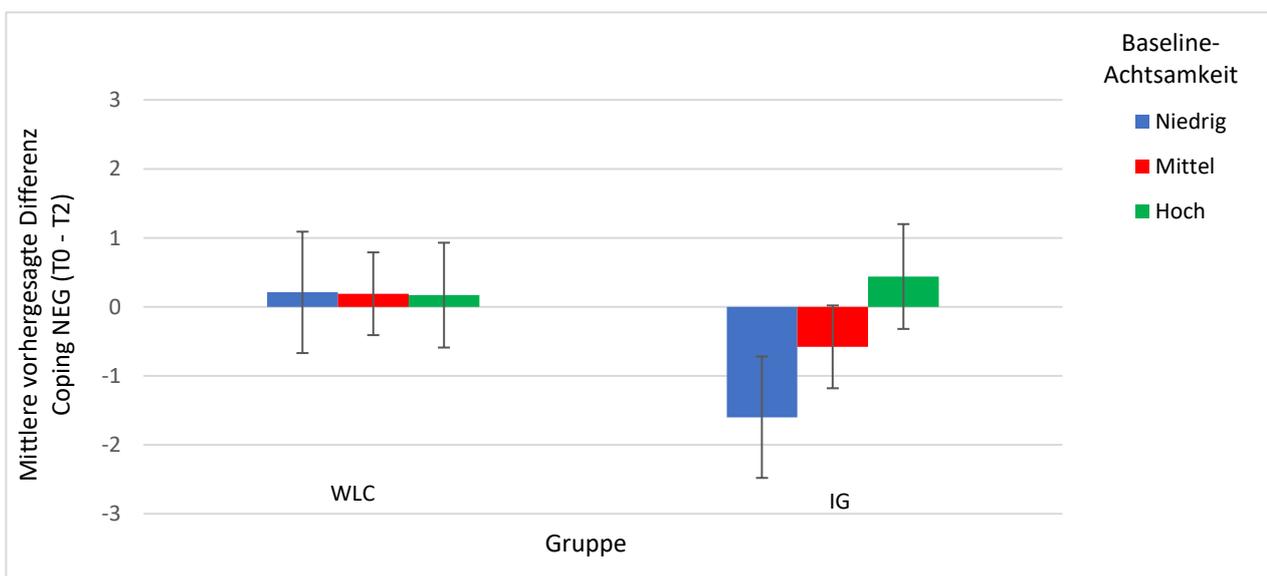


Abbildung 28. Simple Slopes des Moderators Baseline-Achtsamkeit für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung im negativen Coping (Skala *Negativstrategien* (= NEG) des Stressverarbeitungsfragebogens SVF 120) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T2 (Follow-up Intervention). Bei Probanden der Interventionsgruppen (=IG; n = 33), die niedrige (- 1 SD) Baseline-Achtsamkeit berichteten, reduzierte sich das negative Coping stärker als bei solchen mit mittlerer (M) oder hoher (+1 SD) Baseline-Achtsamkeit. Für Probanden der Wartelistenkontrollgruppe (= WLC; n = 19) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Streuungsmaß = Standardfehler.

Ergebnisse

Der marginal signifikante Haupteffekt der Moderation der Baseline-Achtsamkeit auf den Wirkzusammenhang zwischen Gruppe und der Veränderung im *Selbstmitgefühl* nach der Intervention (Differenz T0 - T1) zeigte ein ähnliches Ergebnis: Auch hier bestätigten Simple-Slope-Analysen, dass niedrigere Baseline-Achtsamkeit (T0 - T1: $B = 0.3$, $SEB = 0.14$, $p = .038$) im Vergleich zu mittleren (T0 - T1: $B = 0.13$, $SEB = 0.11$, $p = .237$) oder hohen Ausgangswerten (T0 - T1: $B = -0.03$, $SEB = 0.14$, $p = .828$) einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Gruppe und Differenz im Selbstmitgefühl vorhersagte. In Abbildung 29 ist der größere Anstieg im Selbstmitgefühl in den Interventionsgruppen im Vergleich zur Wartelistenkontrollgruppe für niedrige Baseline-Achtsamkeit zu sehen.

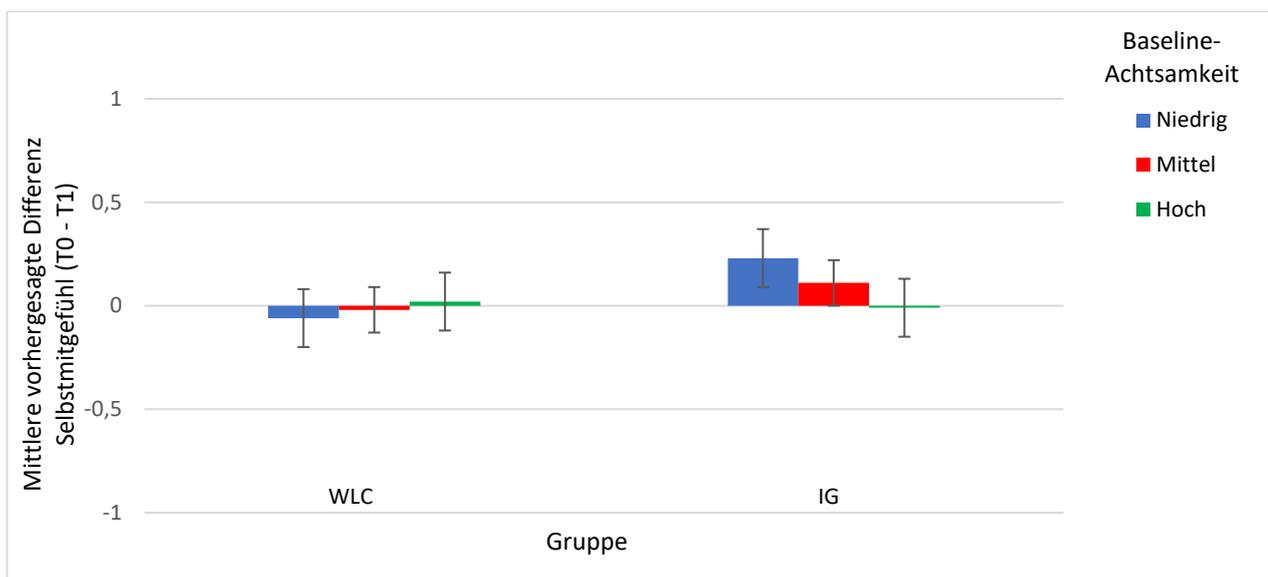


Abbildung 29. Simple Slopes des Moderators Baseline-Achtsamkeit für den Effekt der Gruppe auf die Veränderung im Selbstmitgefühl (Deutsche Kurzfassung der Self-Compassion Scale SCS-D) zwischen den Messzeitpunkten T0 (prä Intervention) und T1 (post Intervention). Bei Probanden der Interventionsgruppen (=IG; $n = 33$), die niedrige (-1 SD) Baseline-Achtsamkeit berichteten, nahm das Selbstmitgefühl stärker zu als bei solchen mit mittlerer (M) oder hoher ($+1$ SD) Baseline-Achtsamkeit. Für Probanden der Wartelistenkontrollgruppe (= WLC; $n = 19$) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Streuungsmaß = Standardfehler.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Rolle der Moderatoren unterschiedlich ausfällt: Die Ausgangswerte für chronischen Stress konnten nur mit einer marginalen Signifikanz als Moderator für den Wirkzusammenhang zwischen den Interventionen und der Abnahme in den *Beeinträchtigungen von Aktivität und Partizipation* bestätigt werden, wobei höher gestresste Probanden mehr von den Interventionen profitierten. Die initiale Achtsamkeit war ebenfalls ein Moderator für den Effekt der Interventionen auf Stressreduktion. Dabei tendierten Probanden, die zur Baseline-

Messung geringere Achtsamkeit zeigten, zu einer größeren Stressreduktion nach erfolgter Intervention. Dieser Zusammenhang ergab sich für das *negative Coping* – hier auch für die Differenz T0 – T2 - und das *Selbstmitgefühl*. Für die anderen Zielparameter konnten keine signifikanten Effekte gefunden werden.

Prädiktorenanalyse. Die Prädiktorenanalyse wurde mit einer einfachen *linearen Regression* berechnet, wobei die metrische unabhängige Variable *Übungszeit* den Prädiktor und die primären und sekundären Zielparameter jeweils die abhängige Kriteriumsvariable darstellten. Es sollten *Bootstrap-Konfidenzintervalle* und Signifikanzwerte angegeben werden, da diese robuster sind in Bezug auf die Verletzung der Normalverteilungs- und Homoskedastizitätsannahmen (Field, 2005).

Ergebnisse. Die Übungszeit war für keinen der Zielparameter, weder für die Differenzwerte zwischen T0 - T1 noch zwischen T0 - T2, ein signifikanter Prädiktor (alle $ps > .05$). Die Ergebnisse werden deshalb nicht berichtet. Die Zeit, die die Probanden in das Üben ihrer Interventionsmethode investiert haben, scheint für den Effekt von HRV-Bfb und MBI auf Stressreduktion kein Prädiktor gewesen zu sein.

5 Diskussion

5.1 Zusammenfassung der Befunde

Ziel der vorliegenden Arbeit war zum einen ein Vergleich der beiden Stressbewältigungstrainings *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback* (HRV-Bfb) und *achtsamkeitsbasierte Intervention* (MBI) unter Berücksichtigung des individuellen arbeitsbezogenen Stressmusters miteinander und in Bezug zu einer *Wartelistenkontrollgruppe* (WLC). Zum anderen sollte die neue Intervention *achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback* (MBB), die eine Kombination der beiden singulären Methoden darstellt, mit Pilotdaten evaluiert werden. Ein Vergleich der Effektivität aller drei Interventionen sollte ebenfalls erfolgen.

Die erwarteten Gruppenunterschiede zwischen den Interventionsgruppen und der Wartelistenkontrollgruppe in der Stressreduktion und der assoziierten Symptomatik ließen sich nicht bestätigen. Es zeigten sich Effekte einer deutlichen Stressreduktion und Verbesserung in assoziierten Parametern innerhalb der Interventionsgruppen. Entgegen der Annahme verbesserte sich allerdings auch die Wartelistenkontrollgruppe über die Messzeitpunkte in einigen Parametern.

Die neue Interventionsform MBB konnte nur teilweise positiv evaluiert werden: Die Ergebnisse zeigten ausschließlich in psychologischen, nicht aber in den psychophysiologischen Maßen die erwartete Verbesserung der Parameter nach erfolgter Intervention. Dabei bezogen sich die positiven Veränderungen auf den Umgang mit Stress und die eigene Haltung, indem sich das Bewältigungsverhalten verbesserte und die Achtsamkeit sowie das Selbstmitgefühl stiegen. In den meisten Maßen zur stressbezogenen Symptomatik zeigten sich keine Veränderungen. Ein Effektstärkenvergleich mit HRV-Bfb und MBI erbrachten keinen größeren Effekt der Stressreduktion in den Zielparametern für MBB. Der Vorteil komplexerer Interventionen zur Stressbewältigung, wie ihn Pieter und Wolf (2014) in ihrer Metaanalyse beschreiben, konnte mit den vorliegenden Ergebnissen nicht bestätigt werden. Einzig die qualitativen Interviewdaten ergaben einen solchen Vorteil für MBB, indem die Probanden hier den größten Erfolg in der Studienteilnahme angaben und die erwarteten Synergieeffekte von HRV-Bfb und MBI im Sinne einer Erleichterung der einzelnen Methode durch die jeweils andere berichteten. Bei MBI erfolgte die größte Verbesserung in den Zielparametern im Hinblick auf die Wirkstärken, gefolgt von HRV-Bfb. In den meisten primären Zielparametern

ließen sich keine Unterschiede zwischen den drei Gruppen finden, diese zeigten sich aber in den sekundären Zielparametern.

Der moderierende Einfluss der individuellen Stressmuster konnte nicht wie geplant überprüft werden, da die Probanden in hohem Maße das Risikomuster *Stresstyp B* aufwiesen und somit kein Vergleich möglich war. Deshalb wurde in einer Subgruppenanalyse nur der gesundheitsschädliche *Stresstyp B* über einen deskriptiven Effektstärkenvergleich der Gruppen betrachtet, wobei aufgrund der Standardisierung der Effektstärken auch die Intervention MBB berücksichtigt werden konnte. Hierbei wurde der Unterschied in den Effektstärken für den Interventionserfolg für diese Teilstichprobe noch deutlicher: Diejenigen Probanden, die die achtsamkeitsbasierte Intervention erhalten hatten, zeigten größere Effekte als Probanden der anderen beiden Interventionen.

Um die Nullergebnisse bezüglich der erwarteten Unterschiede zur Wartelistenkontrollgruppe zu untersuchen, wurden Moderatoranalysen mit den Moderatoren *Baseline-Stress* und *Baseline-Achtsamkeit* durchgeführt. Die Rolle der Moderatoren fiel dabei unterschiedlich aus: Für den Moderator *Baseline-Stress* konnte nur für den Parameter *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* ein marginal signifikanter Moderatoreffekt gefunden werden, die *Baseline-Achtsamkeit* hingegen zeigte sich sowohl für das *negative Coping* als auch für das *Selbstmitgefühl* als signifikanter Moderator. Gemeinsam war den gefundenen Effekten, dass sie jeweils einen größeren Profit für Probanden der Interventionsgruppen anzeigten, wenn diese zur *Baseline-Messung* schlechtere Werte berichtet hatten, also gestresster bzw. weniger achtsam waren. Ob die Zeit, die die Probanden in das Üben ihrer Interventionsmethode investierten, als Prädiktor für Stressreduktion gesehen werden kann, wurde für HRV-Bfb und MBI ebenfalls überprüft. Die Übungszeit scheint für den Effekt von HRV-Bfb und MBI auf die Stressreduktion in der vorliegenden Arbeit kein Prädiktor gewesen zu sein.

5.2 Diskussion der Befunde vor dem Hintergrund der aufgestellten Hypothesen

Im Folgenden sollen die Ergebnisse für jede Hypothese im Zusammenhang mit der bisherigen Forschungsliteratur diskutiert werden.

5.2.1 Vergleich der Effektivität von Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb) und achtsamkeitsbasierter Intervention (MBI; Hypothese 1)

Hypothese 1 nahm eine Stressreduktion nach erfolgreichem *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback* oder *achtsamkeitsbasierter Intervention* an. Neben den Innergruppeneffekten sollten sich die Werte der beiden Interventionsgruppen signifikant von denen der *Wartelistenkontrollgruppe (WLC)* zu den Messzeitpunkten T1 (post Intervention) und T2 (Follow-up-Intervention) unterscheiden.

5.2.1.1 Diskussion und Interpretation zentraler Effekte

Wie erwartet und in Übereinstimmung mit den Studien von Van der Zwan et al. (2015) sowie Ratanasiripong et al. (2015), die ebenfalls die Interventionen HRV-Bfb und MBI verglichen, lagen zwischen den beiden Interventionsgruppen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Stressreduktion vor. Die qualitativen Probandeninterviews, die in der vorliegenden Arbeit zum Post- und Follow-up-Messzeitpunkt geführt worden waren, ergaben, dass die Probanden beider Gruppen insgesamt die Interventionen als hilfreich zur *Stressreduktion* empfanden (Median Post- und Follow-up-Intervention = 4 = „hilfreich“). In MBI fiel dieses Ergebnis zu T1 etwas deutlicher aus, da alle Probanden die Methode als mindestens „teilweise hilfreich“ einschätzten, für HRV-Bfb gab es einen Probanden, der sich zumindest vorstellen konnte, dass die Methode in Zukunft hilfreich sein könnte und zwei Probanden (Ausreißer), die keinen Nutzen zur Stressreduktion nannten. Zum Follow-up-Zeitpunkt, nachdem die Probanden sechs Wochen ohne Hilfsmittel und Vorgabe ihre Intervention trainiert hatten, näherten sich die Einschätzungen in ihrer Verteilung noch mehr an, wobei der Median für beide Gruppen immer noch gleich war (4 = „hilfreich“). Alle Probanden - abgesehen von drei Ausreißern in HRV-Bfb und zwei in MBI, die keinen Nutzen zur Stressreduktion schilderten – empfanden die erlernte Methode als mindestens „teilweise hilfreich“ zur Stressreduktion. Hinsichtlich des subjektiv empfundenen *Erfolgs* der Studienteilnahme lag MBI mit einem Median von 3 = „ziemlich erfolgreich“ etwas höher HRV-Bfb mit einem Median von 2 = „teilweise erfolgreich“. Auch für diese Kategorie näherte sich die Verteilung zur Follow-up-Messung an, blieb im Median aber bei den Werten von T1. Die subjektive Einschätzung der Teilnehmer bestätigte also die Annahme, dass beide Interventionen wirksam zur Stressreduktion sind, wobei die MBI-Gruppe einen leichten Vorteil in der subjektiven Einschätzung des Erfolges an der Teilnahme an der Intervention schilderte.

Im Folgenden sollen die gefundenen Effekte in der Auswertung der Fragebögen und psychophysiologischen Maße innerhalb der beiden Interventionsgruppen in die vorhandene Forschung eingebettet und diskutiert werden.

Stressreduktion gemessen mit psychologischen Maßen. In beiden Interventionsgruppen reduzierte sich der *wahrgenommene Stress* (hier gleich *chronischer Stress*) erwartungsgemäß signifikant zur Post-Messung. Zur Follow-up-Messung stieg er wieder leicht an, konnte aber auf einem niedrigeren Wert als dem Ausgangswert gehalten werden. Die Interventionen konnten den subjektiv erlebten Stress also reduzieren. Allerdings konnten für die Stressreduktion innerhalb der Gruppen HRV-Bfb und MBI nur kleine Effektstärken gefunden werden, sprich eine kleine praktische Signifikanz. Diese Effektstärken decken sich mit den Befunden anderer Studien, z.B. von Van der Zwan et al. (2015). Goessl et al. (2017) berichten in ihrer Metaanalyse für HRV-Bfb allerdings sehr heterogene Resultate hinsichtlich dieses Parameters mit Effektstärken auch im mittleren bis großen Bereich. Die signifikante Zunahme an *Achtsamkeit* und *Selbstmitgefühl* in der Gruppe MBI nach erfolgter Intervention mit einer mittleren Effektstärke und einer großen Effektstärke für den Vergleich Prä-Intervention zur Follow-up-Messung bestätigt die Annahme, dass eine achtsamkeitsbasierte Intervention, die eng mit dem Konzept des Selbstmitgefühls verknüpft ist oder dieses, wie im vorliegenden Fall, sogar explizit integriert, die Achtsamkeit sowie das Selbstmitgefühl vergrößern kann. In der Literatur finden sich ähnliche Ergebnisse innerhalb der Interventionsgruppen mit mittleren bis großen Effektstärken direkt nach der Intervention und kleinen bis mittleren Effektstärken von der Prä- zur Follow-up-Messung (Carmody, Baer, Lykins & Olendzki, 2009; Galla, 2016). Das vorliegende Ergebnis reiht sich in diese Befundlage ein und bestätigt sie. Die achtsamkeitsbasierte Intervention trug erwartungsgemäß für MBI in der vorliegenden Arbeit also zur Entwicklung einer Haltung bei, die durch Akzeptanz und Bewusstsein sowie einen den eigenen Gefühlen gegenüber freundlichen und verständnisvollen Umgang gekennzeichnet ist. Dass die Werte für Achtsamkeit und Selbstmitgefühl innerhalb von MBI zwischen der Post-Messung und der Follow-up-Messung noch weiter zunahmen, kann als Indikator dafür gesehen werden, dass sich diese Haltung gefestigt hat. Dennoch ist der Follow-up-Zeitraum mit sechs Wochen in der vorliegenden Studie relativ kurz im Vergleich zu anderen Arbeiten. In der systematischen Übersichtsarbeit zu MBIs am Arbeitsplatz von Jamieson und Tuckey (2016) z.B. hatte der Großteil der Studien einen längeren Zeitraum bis zur Follow-up-Messung von mindestens zwei bis zu zwölf Monaten. Es stellt sich also die Frage, ob der in der vorliegenden Arbeit gewählte Zeitraum lang genug war, um den

gefundenen Effekt stabil abzubilden. Die Pilotstudie von Neff und Germer (2013) konnte zeigen, dass eine signifikante Zunahme an Selbstmitgefühl sechs Wochen nach der Intervention nicht mehr eintrat, sondern die Werte bis zu einer Follow-up-Messung von einem Jahr konstant blieben. Dieser Befund spricht dafür, dass der vorliegende Zeitraum von sechs Wochen lang genug war, um stabile Effekte in der Achtsamkeit und im Selbstmitgefühl zu etablieren. Die *depressive Symptomatik* reduzierte sich nach der Intervention innerhalb der Gruppen zwar nicht signifikant, zeigte dennoch für die beiden Interventionsgruppen eine mittlere (HRV-Bfb) bzw. große (MBI) Effektstärke. Dagegen lag für die WLC nur eine kleine Effektstärke vor. Das Konfidenzintervall für den Effekt innerhalb von MBI weist auch auf eine signifikante Abnahme der Symptomatik hin, da die Null nicht eingeschlossen ist. Für MBI zeigte sich auch noch zum Follow-up-Messzeitpunkt im Vergleich zur Ausgangsmessung eine großen Effektstärke, allerdings mit einem breiteren Konfidenzintervall. Van der Zwan et al. (2015) berichten für die depressive Symptomatik moderate bis mittlere Effektstärken nach MBI und sehr kleine Effektstärken für HRV-Bfb. Die Autorinnen geben allerdings keine Konfidenzintervalle an, was eine Einschätzung der Bedeutsamkeit der Effektstärken erschwert. Die vorliegenden Ergebnisse zur depressiven Symptomatik sprechen für die praktische Bedeutsamkeit der Unterschiede. So zeigt Tabelle 6, dass sich im Durchschnitt alle Gruppen, inklusive der WLC, zu den Zeitpunkten T1 und T2 vom Cut-Off-Summenwert des BDI-II von neun (minimale depressive Symptomatik) deutlich entfernt hatten. Dies ist, wenngleich statistisch nicht signifikant, klinisch interessant und zeigt die protektive Wirkung der Studienteilnahme. Für die *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* zeigte sich ausschließlich für MBI eine mittlere Effektstärke für die Reduktion dieser Beeinträchtigungen zwischen T0 und T1, allerdings mit einem breiten Konfidenzintervall. Auch hier war der Unterschied statistisch nicht signifikant, näherte sich aber dem Referenzwert der gesunden Teilstichprobe an.

Stressreduktion gemessen mit psychophysiologischen Maßen. Die Werte für den HRV-Parameter *SDNN* nahmen erwartungsgemäß für die Gruppe HRV-Bfb nach dem Training im Vergleich zur Baseline-Messung zu, was für eine verbesserte allgemeine HRV spricht. Allerdings wurde der Unterschied nur für die fünf-minütige Kurzzeitmessung, bei der die Probanden im eigenen Atemrhythmus atmen sollten, zu Follow-up im Vergleich zu den Ausgangswerten signifikant. Für die Zunahme in der *SDNN* ergab sich ein mittlerer Effekt. Die Studienlage bezüglich der Effektstärken, von insbesondere HRV-Bfb, aber auch MBI auf psychophysiologische Parameter, ist sehr spärlich. Dennoch berichten z.B. Rijken et al. (2016) kleine Effektstärken für den HRV-Parameter *SDNN* nach einem kombinierten

Treatment-as-usual (TAU)- und HRV-Bfb-Training für Athleten. Dies liegt etwas unter dem in der vorliegenden Arbeit gefundenen Effekt, wobei das breite Konfidenzintervall berücksichtigt werden muss, das auf sehr heterogene Werte innerhalb der Probandengruppe hindeutet. Der andere psychophysiologische Stressmarker, der die Stressreaktion auf der HHNA-Achse misst, das *Cortisol*, nahm für beide Interventionsgruppen von der Prä- zur Post-Messung signifikant mit eindeutigen großen Effektstärken ab, was für eine geringere Ausschüttung des Stresshormons zum Zeitpunkt T1 spricht. Die aktuelle Studienlage lässt keine genaue Einordnung der Effektgröße für die Reduktion im Cortisol zu, da es keine anderen Studien gibt, die Effektstärken für Cortisol nach erfolgtem HRV-Bfb-Training berichten. Ähnlich den vorliegenden Ergebnissen fanden aber Bouchard et al. (2012) eine stark signifikante Reduktion des Cortisolwerts bei dem Einsatz von HRV-Bfb *während* eines Stressors. Sanada et al. (2016) berichten moderate Effektstärken für MBI auf die positive Veränderung im Cortisol, wobei die Autoren eine starke Heterogenität anmerken. Somit liegt der große Effekt, den die Gruppe MBI in der vorliegenden Studie für die Reduktion im Cortisol prä-post Intervention zeigte, etwas über dem in der Literatur berichteten mittleren Effekt. Zwischen Post- und Follow-up-Messung nahmen die Werte wieder zu, lagen aber immer noch unter dem Ausgangswert für beide Interventionsgruppen, was innerhalb der WLC nicht der Fall war. Dies könnte einerseits auf einen nicht sehr stabilen Effekt der Interventionen hindeuten. Andererseits verbesserte sich auch die WLC in den Cortisolwerten, zwar mit geringerer Effektstärke aber dennoch signifikant, sodass andere Einflussfaktoren, wie sie in den folgenden Abschnitten, insbesondere im Zusammenhang mit den fehlenden Unterschieden zur WLC, diskutiert werden sollen, ebenfalls nicht auszuschließen sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass beide Interventionen zu einer Verbesserung in einigen Stress(-assoziierten)-Parametern führten, allerdings nicht konsistent in allen. Hinsichtlich der Stressreduktion innerhalb der beiden Interventionsgruppen HRV-Bfb und MBI zeigte sich ein unterschiedliches Bild: Probanden der Intervention HRV-Bfb verbesserten sich ausschließlich in den Parametern, die die *Symptomatik des Stresserlebens* betreffen (chronischer Stress, HRV-Parameter, Cortisol und depressive Symptomatik), Teilnehmer der Intervention MBI hingegen verbesserten sich zusätzlich in den sekundären Zielparametern *Achtsamkeit* und *Selbstmitgefühl* und in den *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation*, dafür nicht in den HRV-Parametern. Die Bedeutsamkeit der signifikanten Zunahme an Achtsamkeit und Selbstmitgefühl innerhalb von MBI wird dadurch verdeutlicht, dass die Effektstärken jeweils zu Follow-up-

Diskussion

Messung nochmals zunahmen, was möglicherweise für eine stattgefundene veränderte Haltung sprechen könnte, die mit achtsamkeitsbasierten Trainings eingeübt wird (Kabat-Zinn, 1982). Für eine Veränderung insbesondere in der Achtsamkeit spricht auch das Konfidenzintervall der Effektstärke für die Differenz der Werte zwischen T0 - T2, das eine Signifikanz nahelegt. Mit Blick auf das unter Abschnitt 2.3.3.1 eingeführte Modell der verschiedenen Wirkstufen der Achtsamkeit zur Stressreduktion am Arbeitsplatz von Hugh-Jones et al. (2018) wäre es möglich, dass in der vorliegenden Arbeit die Probanden von MBI im Mittel bei der Stufe der *Aufwärtsspirale* angekommen waren, die eben durch diese veränderte Haltung im Leben gekennzeichnet ist. Erst in einem letzten Schritt schlägt das Modell den erfolgreichen Einsatz von Copingstrategien vor, die dann unmittelbar in als stressreich erlebten Situationen eingesetzt werden können und die Reaktion auf diese somit verändern können (Hugh-Jones et al., 2018). Die Entwicklung einer solchen Haltung beschreibt ein Proband der Gruppe MBI in seiner Antwort auf die Interview-Frage „Hat Ihnen das Training etwas im Hinblick auf Stressreduktion gebracht?“, indem er nach der Intervention angab: „Vielleicht kann ich jetzt besser mit Stresssituationen umgehen“. Nach weiteren sechs Wochen beantwortete er dieselbe Frage mit der eindeutigen Aussage: „Ich habe eine andere Einstellung mitgenommen, in schwierigen Situationen habe ich nun eine achtsame Grundeinstellung“. Es könnte also sein, dass die kleinen Effektstärken im wahrgenommenen Stress durch den vorgeschlagenen, stufenweisen Verlauf der Wirkweise der Achtsamkeit bedingt waren, der zunächst eine Veränderung in der Haltung und dann erst die Wirkung auf Stress durch verändertes Coping nach dem verwendeten Modell annimmt. Der länger anhaltende Effekt der Verbesserung in Achtsamkeit und Selbstmitgefühl im Vergleich zu den Symptommaßen *wahrgenommener Stress* und *Cortisol* könnte dafür sprechen, dass eine Veränderung im Umgang mit sich selbst und den eigenen Reaktionen einen stabileren Faktor als eine reine „Symptomlinderung“ darstellen könnte. In diese Richtung deuten auch die Ergebnisse von z.B. Galla (2016), der mit einer MBSR-Intervention ebenfalls in den Parametern der Achtsamkeit und des Selbstmitgefühls größere Effektstärken als für den wahrgenommenen Stress fand. Allerdings muss für die vorliegenden Daten nochmals der relativ kurze Follow-up-Zeitrahmen berücksichtigt werden, der längerfristige Aussagen schwierig macht.

5.2.1.2 Diskussion und Interpretation der Nulleffekte

Entgegen den Erwartungen konnten keine signifikanten Unterschiede in den Zielparametern zwischen den Interventionsgruppen (HRV-Bfb und MBI) und der Wartelistenkontrollgruppe (WLC) gefunden werden. Außerdem fanden sich keine signifikanten Verbesserungen und größtenteils nur kleine Effektstärken in den Copingstrategien und dem psychischen Wohlbefinden innerhalb der Interventionsgruppen. Die HRV-Parameter verbesserten sich mehrheitlich ebenfalls nicht in den Interventionsgruppen. Auch die Achtsamkeit und das Selbstmitgefühl verbesserten sich nicht wie erwartet innerhalb von HRV-Bfb.

Nachfolgend sollen diese Null-Befunde getrennt für die psychologischen und die psychophysiologischen Zielparameter in die vorhandene Forschung eingebettet und anschließend mögliche Erklärungen für die Befunde diskutiert werden.

Zunächst ist zu erwähnen, dass die aktuelle Studienlage sehr wenige RCTs für insbesondere HRV-Bfb aber auch für MBIs im Bereich Stressreduktion bei gesunden Erwachsenen aufweist und dadurch die Vergleichbarkeit erschwert wird (Goessl et al., 2017; Sharma & Rush, 2014). Eine der wenigen Studien im Bereich HRV-Bfb zur Stressreduktion mit gesunden Probanden, die eine Kontrollgruppe einschloss, ist die von Ratanasiripong et al. (2012). Die Autoren konnten für das Maß *wahrgenommenen Stress* ebenfalls keine Zwischengruppeneffekte, sondern nur Innergruppeneffekte nach einer fünfwöchigen Intervention finden. Ganz ähnlich ist der Befund von Duchemin, Steinberg, Marks, Vanover und Klatt (2015) nach einer achtwöchigen MBI am Arbeitsplatz, bei dem die Autoren ebenfalls Innergruppeneffekte aber keine signifikanten Unterschiede zur Kontrollgruppe im wahrgenommenen Stress finden konnten. Diese Befundlage beschreibt auch die ganz aktuell erschienene Metaanalyse zu den Effekten von MBSR auf das psychische Wohlbefinden von Angestellten von Janssen et al. (2018): Die meisten Studien, die wahrgenommenen Stress als Zielparameter erfassten, fanden oder überprüften ausschließlich Innergruppeneffekte. Auch anderen Autoren, die HRV-Bfb im Vergleich zu einer Kontrollgruppe einsetzten, gelang es nicht, signifikante Unterschiede im wahrgenommenen Stress oder assoziierten Parametern nach HRV-Bfb nachzuweisen (Henriques, Keffer, Abrahamson & Horst, 2011; Whited, Larkin & Whited, 2014). Auf der anderen Seite gibt es für beide Interventionen Studien, die eine signifikante Überlegenheit im Vergleich zu einer Kontrollgruppe finden konnten (Geary & Rosenthal, 2011; Roeser et al., 2013; Sutarto, Wahab & Zin, 2013). Aufgrund der inkonsistenten Befunde lässt die aktuelle Studienlage sowohl im Bereich MBI als auch HRV-Bfb die Möglichkeit offen, dass

die Interventionen zwar Innergruppeneffekte bewirken können, die Effekte möglicherweise aber nicht so groß sind, dass sie im Vergleich zu einer Kontrollgruppe sichtbar werden. Auch die vorliegenden Ergebnisse können diese Option nicht ausschließen.

Stressreduktion gemessen mit psychologischen Maßen. Wirft man einen genaueren Blick auf die einzelnen psychologischen Parameter, die nicht die erwarteten Veränderungen erbrachten, so zeigen insbesondere die Mittelwerte der negativen Copingstrategien innerhalb von MBI in die erwartete Richtung einer Reduktion. Eine Einordnung in die Forschungsbefunde im Bereich *Stressbewältigung* wird dadurch erschwert, dass der Großteil der Studien im Bereich Stressmanagement nicht das Bewältigungsverhalten, sondern die Symptomatik (Höhe des Stresses oder assoziierter Parameter) erhebt. Die aktuelle Übersichtsarbeit von Goessl et al. (2017) für HRV-Bfb beinhaltet keinen Zielparameter mit Coping und für MBIs werden in der Arbeit von Jamieson und Tuckey (2016) drei Studien eingeschlossen, die Coping erfassen. Eine davon ist die Pilotstudie von Walach et al. (2007). Die Autoren erfassten, wie in der vorliegenden Arbeit, mit dem SVF 120 das Bewältigungsverhalten der Probanden nach MBSR und fanden eine Zunahme der positiven Copingstrategien und eine Abnahme der negativen Copingstrategien in der Interventionsgruppe. Zwischen den Gruppen wurden die Unterschiede nur für die Positiv-Strategien signifikant. Die Effektstärken ergeben aber, wie in der vorliegenden Arbeit, auch in dieser Studie kein eindeutiges Bild für die Innergruppeneffekte und bewegen sich im mittleren (Prä- zu Post-Messung) bis kleinen (Prä- zu Follow-up-Messung) Bereich. Auch wenn die Studienlage wenige Vergleiche zulässt, so gibt es zumindest für MBI Befunde, die entgegengesetzt zu den vorliegenden Ergebnissen sind. Dies lässt andere Erklärungen als die Unwirksamkeit der Interventionen zu, die in den folgenden Abschnitten diskutiert werden sollen. Auch für das *psychische Wohlbefinden* (psychische und somatoforme Beschwerden und Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation) sind in den vorliegenden Ergebnissen innerhalb der Gruppen die Effektstärken mit Blick auf die Konfidenzintervalle kritisch zu sehen und können keine eindeutige Verbesserung nahelegen. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Van der Zwan et al. (2015) sowie Munafò et al. (2016), die im Vergleich zu den vorliegenden Daten zwar signifikante Innergruppeneffekte finden konnten, allerdings nur sehr kleine Effektstärken. Das nicht-signifikante Ergebnis im vorliegenden Fall könnte also auch auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen sein. Eine Erklärung für die geringe Veränderung in den Parametern des psychischen Wohlbefindens könnte auch ein Deckeneffekt sein, da nur psychisch gesunde Probanden in die Studie eingeschlossen

worden waren, die also von Beginn an eine gute psychische Gesundheit hatten. Wie schon für das Ergebnis zur depressiven Symptomatik diskutiert, zeigt sich allerdings auch hier eine klinische Bedeutsamkeit insofern, als dass sich die *psychischen und somatoformen Beschwerden* in allen Gruppen dem Mittelwert der gesunden Vergleichsstichprobe zu den Messzeitpunkten T1 und T2 angenähert haben. Der Mittelwert der gesunden Referenzstichprobe liegt hier bei $M = .34$ ($SD = .35$), die vorliegende Stichprobe zeigte vor den Interventionen also leicht erhöhte Werte. Anders sieht es bei den *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* aus, für die in der Referenzstichprobe deutlich niedrigere Mittelwerte ($M = .57$, $SD = .63$) für die gesunde Teilstichprobe angegeben werden und auch mit der stattgefundenen Reduktion, wenngleich nicht statistisch signifikant, die Werte der Studienprobanden immer noch deutlich erhöht sind. Die Annahme einer positiven Veränderung von *Achtsamkeit* und *Selbstmitgefühl* mit HRV-Bfb durch das Stärken der Selbstregulationsfähigkeiten, auch wenn Achtsamkeit und Selbstmitgefühl nicht explizit trainiert wurden, konnte nicht bestätigt werden. Die Mittelwerte vergrößerten sich in den vorliegenden Daten nur minimal und nicht signifikant mit keinem bzw. einem kleinen Effekt für die Zunahme. Der von Kirby et al. (2017) beschriebene Zusammenhang zwischen HRV und Selbstmitgefühl kann mit unseren Ergebnissen daher zumindest nicht als ein kausaler Zusammenhang zwischen HRV und Selbstmitgefühl bzw. Achtsamkeit bestätigt werden. Es ist denkbar, dass die Selbstregulation, die mit einem HRV-Bfb trainiert wird, eine andere Art der Selbstregulation darstellt, als diejenige, die mit Achtsamkeit eingeübt wird. Auch wenn beiden Interventionen die Aufmerksamkeitsfokussierung und Atemübungen gemein sind, so ist der Schwerpunkt beim HRV-Bfb, wie bei jedem Biofeedback, das Sichtbarmachen und Verändern von Körperprozessen (Mück-Weymann, 2007) und weniger eine Haltung, die nicht-wertend und von Freundlichkeit sich selbst gegenüber gekennzeichnet ist, wie dies bei MBIs und Selbstmitgefühl der Fall ist (Germer, 2009; Hugh-Jones et al., 2018).

Stressreduktion gemessen mit psychophysiologischen Maßen. Der Biomarker der Sympathikus-Nebennierenmarkachse, die *Herzratenvariabilität*, zeigte, abgesehen von einer Zunahme der SDNN für die Gruppe HRV-Bfb zwischen Baseline- und Follow-Up-Messung, weder signifikante Innergruppeneffekte noch Unterschiede zwischen den Gruppen zu den verschiedenen Messzeitpunkten. Wie bereits im theoretischen Hintergrund beschrieben, ist die Studienlage der beiden Interventionen auf eine Veränderung der Psychophysiologie des Stresses sehr schmal bzw. heterogen (s. z.B. Goessl et al., 2017; Jamieson & Tuckey, 2016). Auch z.B. Roeser et al. (2013) fanden für

Diskussion

die psychophysiologischen Parameter HRV und Speichelcortisol keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und der MBI-Gruppe. Die Autoren führen allerdings an, dass kleine Zwischengruppeneffekte, die eine stärkere Abnahme der Cortisolwerte für MBI-Teilnehmer deutlich machten, als Hinweis darauf gesehen werden könnten, dass solche Messungen im Feld möglicherweise nicht die wirkliche Größe der Effekte zeigen könnten. Als Gründe hierfür nennen Roeser et al. (2013) die Schwierigkeit, physiologische Werte außerhalb des Labors korrekt zu erfassen. Da in der vorliegenden Studie alle Maße am Arbeitsplatz (HRV) bzw. bei den Probanden zuhause erfasst wurden (Cortisol), könnte dies ein Grund für die nicht vorhandenen oder kleinen Effekte sein. Ein weiterer Faktor, der die Ergebnisse beeinflussen kann, ist der Zeitpunkt, zu dem die Parameter erfasst werden. In der vorliegenden Studie wurden die HRV-Parameter wie auch das Cortisol sechs bzw. zwölf Wochen nach der Intervention überprüft. In anderen Studien, die Effekte eines HRV-Bfb-Trainings auf die HRV im Vergleich zu einer Kontrollgruppe demonstrieren konnten, wurden die Messungen *während* eines Stressors vorgenommen. Es wäre daher denkbar, dass die positive Wirkung des HRV-Bfb-Trainings auf die psychophysiologischen Parameter am vorteilhaftesten während der Stressexposition oder kurz danach als kurzzeitiger Übertragungseffekt zu verstehen ist (Prinsloo, Derman, Lambert & Rauch, 2013; Wheat & Larkin, 2010; Whited et al., 2014) . Whited et al. (2014) z.B. fanden nur in den HRV-Messungen während der Stressexposition Veränderungen im Sinne einer Verbesserung nach dem Training im Vergleich zur Kontrollgruppe, aber keine Interventionseffekte in der Ruhephase oder in den psychologischen Maßen. Auf der anderen Seite sehen wir in den vorliegenden Daten ebenfalls eine Zunahme der mittleren RMSSD und SDNN in beiden Messungen (RSA- und Kurzzeit-Messung), sodass es möglich wäre, dass die fehlende Signifikanz aufgrund der großen Inter-Subjekt-Variabilität, die in den HRV-Daten innerhalb der Gruppen vorlag, nicht sichtbar wurde. Diese alternativen Erklärungen zu einer mangelnden Wirkung der Interventionen unterstützen andere Studien, die Effekte finden konnten, z.B. die von Tang et al. (2009). Diese Autoren fanden signifikante Verbesserungen in der HRV nach einer abgewandelten Form („integrative body-mind training“) der MBI von 20 Minuten an fünf Tagen in einem prä-post-Design. Auch Munafò et al. (2016), konnten nach einem fünfwöchigen HRV-Bfb-Training von fünfmal die Woche mit je 45 Minuten Trainingszeit bei Managern der HRV-Bfb-Bedingung, nicht aber bei jenen der Kontrollbedingung, signifikante Verbesserungen finden. Diese zeigten sich zwar nicht in den Parametern RMSSD und SDNN, aber zumindest in der allgemeinen RSA (erhöhte vagale Kontrolle)

und in einer Abnahme in der Hautleitfähigkeit und des systolischen Blutdrucks (niedrigere sympathische Erregung). An diesen Ergebnissen wird deutlich, dass sich der physiologische Wirkmechanismus der Interventionen HRV-Bfb und MBI möglicherweise weniger in den HRV-Parametern direkt als in anderen Maßen ausdrücken könnte und durch diese überprüft werden sollte. Hier wird in der Literatur hauptsächlich der *Baroreflex* diskutiert (Wheat & Larkin, 2010). Eine verbesserte Baroreflexfähigkeit würde sich allerdings nur dann zeigen, wenn sie gefordert ist, also unter Stress. Daher ist für die Überprüfung dieser Annahme eine Messung des Baroreflexes während eines Stressors notwendig (Whited et al., 2014).

Die vorliegenden Befunde der psychologischen und psychophysiologischen Parameter deuten darauf hin, dass die Wartelistenbedingung hinsichtlich einiger Stress(assoziierter)-Parameter ebenso wirksam war wie die Interventionen HRV-Bfb und MBI. Mit Blick auf die Tendenz in den Mittelwerten, die größtenteils eine Verbesserung der Werte zeigen, wie auch auf die Effektstärken, ist es allerdings lohnenswert, auch andere Erklärungen für die fehlenden Gruppenunterschiede zu berücksichtigen. Diese sollen im Folgenden diskutiert werden.

Der Einfluss von Baseline-Charakteristiken und der Übungsdauer auf die Ergebnisse. Um herauszufinden, wer trotz der gemischten Befundlage von der Studie profitieren konnte, bzw. wer nicht, wurden zwei Moderatoren sowie ein Prädiktor überprüft. Aufgrund der verschiedenen Messzeitpunkt fand dieser Vergleich erneut nur für die Gruppen HRV-Bfb und MBI vs. der WLC statt. Da zwischen den Interventionsgruppen kein Unterschied erwartet wurde, wurden diese für die Post-hoc-Analysen zusammengefasst (n = 33).

Für die Untersuchung im Rahmen der vorliegenden Arbeit kamen nur gesunde Erwachsene in Frage. Dies sollte mögliche konfundierende Erkrankungen und Einflüsse von Medikamenten ausschließen, die eine Überprüfung der Wirksamkeit der Interventionen erschwert hätten. Die Größe der Interventionseffekte könnte also auch aufgrund eines Deckeneffekts geringer ausgefallen sein, da die Probanden im Vergleich zu klinischen Stichproben bereits vor der Intervention zu besseren Werten tendierten. In klinischen Stichproben finden sich z.B. für HRV-Bfb, für die Wiederherstellung der sympatho-vagalen Balance körperlich erkrankter Patienten, und bei psychischen Parametern im Zusammenhang mit körperlichen Erkrankungen, konsistentere und eindeutigere Ergebnisse (Schmidt & Martin, 2017). Ähnlich sind MBIs bei klinischen Stichproben im Vergleich zu solchen mit gesunden Probanden zahlreicher und positiv

evaluiert (Janssen et al., 2018). Auch könnte der Fakt, dass viele Probanden bei der Baseline-Messung nicht sehr unter Stress standen (gemessen mit der Skala *chronischer Stress* des TICS), ein Grund dafür gewesen sein, dass die Interventionen nicht zu einer größeren Stressreduktion führten. Obwohl aus Gründen der Machbarkeit grundsätzlich allen Beschäftigten, unabhängig von ihrem Stresslevel, erlaubt werden musste, an der Studie teilzunehmen, kontrollierten wir vor Studienbeginn die Werte des chronischen Stresslevels um sicherzustellen, dass die Probanden im Mittel mindestens einen durchschnittlichen Stresswert aufwiesen. Dennoch könnte es schwierig gewesen sein, bei Probanden mit mittleren Stresswerten Interventionseffekte zu finden, sodass auch hier ein Deckeneffekt vorgelegen haben könnte. Dies wurde mittels einer Moderatoranalyse mit dem Moderator *Baseline-Stress* und dem Prädiktor *Gruppe* (WLC vs. Interventionsgruppen) überprüft. Es zeigte sich nur für einen Zielparameter ein marginal signifikanter Moderatoreffekt. Dieser besteht darin, dass hoch gestresste Probanden der Interventionsbedingungen nach dem Training eine größere Abnahme in den *Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation* berichteten als weniger gestresste Probanden. Die Fähigkeit zur Teilnahme am normalen Leben scheint sich bei einem hohen Ausgangslevel an Stress also positiv nach einer Intervention zur Stressreduktion zu verändern. Auch wenn dies nur ein einziger Indikator ist, so weist er möglicherweise doch darauf hin, dass stärker gestresste Probanden mehr von Interventionen zur Stressreduktion profitieren können als weniger gestresste.

Da in der Literatur auch der Grad der Achtsamkeit als Moderator auf verschiedene Parameter des psychischen Wohlbefindens beschrieben wird (Westphal et al., 2015), wurde die *Baseline-Achtsamkeit* als weiterer Moderator untersucht. Die Analyse zeigte, dass niedrige Baseline-Achtsamkeit einen signifikanten Einfluss auf die Abnahme im negativen Coping (Baseline-Messung im Vergleich zur Post-Messung und Baseline-Messung im Vergleich zu Follow-up-Messung) sowie die Zunahme an Selbstmitgefühl (Baseline-Messung im Vergleich zur Post-Messung) für die Interventionsgruppe hatte. Dies bestätigt den Befund von Westphal et al. (2015), dass jene Probanden, die einen niedrigen Level an Achtsamkeit aufweisen, besonders von einer Intervention profitieren können. Eine Erklärung hierfür könnte, wie bei einem niedrigen Ausgangsniveau an Stress, ein Deckeneffekt sein. Die Befunde von Nila, Holt, Ditzen und Aguilar-Raab (2016) sprechen dafür, dass die Erhöhung der Achtsamkeit eine wichtige Rolle in der positiven Veränderung von Stresstoleranz spielt und dies möglicherweise über eine veränderte Haltung geschieht. Diese Autoren fanden heraus, dass die Achtsamkeitsveränderungen die Reaktion auf

Stress nach MBSR mediierte (Nila et al., 2016). Dass insbesondere das negative Bewältigungsverhalten wie in den vorliegenden Ergebnissen von einer Veränderung in der Achtsamkeit betroffen sein könnte, dafür sprechen die in der Literatur gefundenen negativen Korrelationen zwischen negativem Coping und Achtsamkeit und die Reduktion negativer Copingstrategien durch das Training von Achtsamkeit (Kabat-Zinn, 2003). Die Rolle der Achtsamkeit scheint also – unabhängig von der Art der Intervention – möglicherweise zentral im Sinne eines Veränderungsmechanismus einer Intervention zur Stressreduktion zu sein.

Eisen, Allen, Bollash und Pescatello (2008) vermuten, dass die Nullergebnisse in ihrer Studie auf globale Stressparameter mit der Übungszeit der Probanden und der Integration der Technik in den Alltag der Beschäftigten zusammenhängen und nicht ausreichend gewesen seien. Die mittlere Übungszeit der Probanden der vorliegenden Arbeit (HRV-Bfb und MBI) ist zu vergleichen mit den Zeitangaben, die andere Studien, die Effekte finden konnten, berichten (z.B. Bruin et al., 2016). Dennoch ist die Spannweite innerhalb der Probandengruppen groß, sodass auch der Faktor *Übungszeit* einen Einfluss auf die Resultate gehabt haben könnte und mit einer Prädiktorenanalyse überprüft wurde. Hier zeigten sich keine signifikanten Effekte, sodass dieser Faktor für die vorliegenden Befunde nicht ausschlaggebend gewesen sein kann.

Studienlänge. Die Probanden trainierten in der vorliegenden Studie jeweils für sechs Wochen ihre Interventionsmethode. Die Gruppen HRV-Bfb und MBI bekamen nach sechs weiteren Wochen eine Follow-up-Messung. Man könnte argumentieren, dass dies zu wenig Zeit ist, um insbesondere die autonome Balance zu verändern und dies den Mangel an signifikanten Effekten in den vorliegenden Daten bedingt haben könnte. Hier wäre das Ergebnis, dass für HRV-Bfb der Parameter *SDNN* (gemessen mit der einminütigen RSA-Messung) eine signifikant stärkere Verbesserung zu T2 zeigte, ein Hinweis auf einen tieferen Trainingseffekt. Allerdings sind die Ergebnisse zur Follow-up-Messung sehr inkonsistent und auch die WLC zeigt zwischen T0 und T2 eine signifikante Zunahme in der *SDNN* (RSA), was eher auf einen Zufallsbefund oder auf andere Einflussfaktoren schließen lässt. Außerdem spricht gegen dieses Argument, dass es andere Studien gibt, die Veränderungen in der HRV nach einer kurzen Trainingszeit finden konnten, z.B. die Arbeiten von Prinsloo et al. (2013) und Sherlin, Gevirtz, Wyckoff und Muench (2009), die jeweils einen kurzzeitigen Übertragungseffekt einer einzigen Sitzung mit HRV-Bfb belegen. Wie bereits diskutiert, fanden in diesen Studien die Messungen während oder kurz nach der Intervention statt, sodass in diesen Fällen keine Aussagen zur Aufrechterhaltung der

Wirkung der Interventionen getroffen werden können. Die vorliegenden Daten lassen eher vermuten, dass die Stichprobe zu heterogen oder zu klein war, um konsistente Veränderungen in den Daten, insbesondere der HRV, zu zeigen, oder dass es andere Einflussgrößen, möglicherweise struktureller Natur, gab (s. die folgenden Abschnitte).

Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe. Interessanterweise zeigte auch die WLC Verbesserungen in einigen stressbezogenen Parametern (psychologisch und psychophysiologisch), was darauf hindeutet, dass andere Faktoren als die Interventionen die Resultate (zusätzlich) beeinflusst haben könnten: In die vorliegende Arbeit wurde keine reine Kontrollgruppe, sondern eine Wartelistenkontrollgruppe eingeschlossen. Die Probanden wussten also, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Intervention erhalten würden. Dies könnte zu Erwartungseffekten bei diesen Teilnehmern und damit auch zwischen den Zeitpunkten T0 und T2 zu Veränderungen geführt haben. Der *Hawthorne-Effekt* beschreibt dieses Phänomen einer positiven Veränderung in messbarem Verhalten in einer Situation, in der keine bewusste Intention einer Verhaltensänderung vorliegt. Lediglich die den Probanden zugekommene Aufmerksamkeit ruft bereits Effekte hervor (Mayo, 1933, 1949). Auch andere Studien berichten ähnliche Effekte: In der beschriebene HRV-Bfb-Studie von Munafò et al. (2016) füllten die Kontrollprobanden einmal in der Woche ein Stresstagebuch aus, ohne, dass sie etwas in ihrem Verhalten änderten. Sowohl in der HRV-Bfb als auch in der Kontrollgruppe verbesserten sich die psychologischen Maße nach der Intervention. Eine andere, ebenfalls im Betrieblichen Gesundheitsmanagement implementierte, Studie fand sogar in einer reinen Kontrollgruppe gesteigertes psychisches Wohlbefinden (Emrich, Pieter & Fröhlich, 2009). Die Autoren vermuten unspezifische Interventionseffekte wie z.B. die positive Gruppenerfahrung oder soziale Kontakte als ausschlaggebende Faktoren. Dies könnte auch auf die Probanden der vorliegenden Arbeit zugetroffen haben, durch die Messtermine oder generell den Austausch mit den Kollegen aus der Studie. Berry et al. (2016) betonen die Möglichkeit von positiven Effekten durch ein Gefühl der Unterstützung, das Mitarbeiter durch die reine Tatsache, dass ihr Bedürfnis nach Unterstützung anerkannt wird, empfinden. Cook, Billings, Hersch, Back und Hendrickson (2007) schlagen als Erklärung für die Verbesserung ihrer Probanden in Maßen für wahrgenommenen Stress und Coping in der aktiven Kontrollgruppe (Informationen zur Stressreduktion) als Erklärung vor, dass dieser Verbesserung möglicherweise ein *Quasi-Placeboeffekt* zugrunde liegen könnte, da die meisten Probanden mit dem Ziel, ihre Gesundheit zu verbessern, teilgenommen hätten. Im vorliegenden Fall wurde die Studie mit einem „Anti-Stress-Training“ beworben, eine

Formulierung, die ebenfalls bereits in der Wartephase bei den Probanden der WLC zu einer Verbesserung der Parameter geführt haben kann. Schließlich könnte der Aspekt der *Sozialen Erwünschtheit* eine Rolle in der Verbesserung der WLC gespielt haben. Die Probanden kannten die Studienleitung seit dem Vorgespräch und wurden in einer freundlichen Atmosphäre empfangen, sodass es möglich ist, dass sie weniger Stress berichteten, um scheinbaren Erwartungen der Studienleitung oder des Arbeitgebers, der ihnen die Studienteilnahme ermöglicht hatte, gerecht zu werden. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Probanden der WLC sowohl in den Fragebogendaten als auch in den objektiven, psychophysiologischen Messungen Verbesserungen zeigten, sodass der Einfluss sozialer Erwünschtheit unwahrscheinlich ist. Da die Verbesserungen innerhalb der WLC über alle Maße, auch in den psychophysiologischen Parametern, zu sehen waren, sind eher andere Erklärungen wahrscheinlich: *Saisonale Einflüsse* des Klimas könnten die Veränderungen im Stress beeinflusst haben, da die Messzeitpunkte zwischen Frühling und Sommer variierten. Die Befunde zur Auswirkung saisonaler Einflüsse auf Stress sind allerdings sehr inkonsistent und erlauben daher noch keine endgültigen Schlüsse (Denissen, Butalid, Penke & Van Aken, 2008; Kristal-Boneh, Froom, Harari, Malik & Ribak, 2000; Maes et al., 1997; Malarkey, Pearl, Demers, Kiecolt-Glaser & Glaser, 1994; Rennie et al., 2003). Da es sich bei der vorliegenden Arbeit außerdem um eine randomisiert-kontrollierte Studie handelt, sollten sich etwaige saisonale Einflüsse gleichmäßig über die drei Gruppen verteilen und damit die Ergebnisse nicht beeinflusst haben. Es wird vermutet, dass *strukturelle Faktoren*, die in der Organisation selbst liegen, teilweise alle drei Gruppen beeinflussten. Diese kontextbezogenen Einflüsse, zum Beispiel Schwankungen in der Arbeitsbelastung, sind herausfordernd für die Forschung im Bereich Stressintervention, da sie stärker als der Interventionseffekt selbst sein können (Biron & Karanika-Murray, 2014). Da das Theater eine Arbeitsumgebung ist, die sehr vom Spielplan abhängt, ist es wahrscheinlich, dass der Stresslevel der Angestellten durch die Veränderung in der Arbeitsbelastung in Abhängigkeit des Spielplans beeinflusst wird. Anderson und Pulich (2001) beschreiben Arbeitsbelastung als einen der wichtigsten Stressoren am Arbeitsplatz und deshalb als Herausforderung für arbeitsplatzbezogene Interventionen. Wie uns von der Geschäftsführung des Staatstheaters berichtet wurde, war die Arbeitsbelastung zur Zeit des ersten (T0) und dritten (T2) Messzeitpunkts höher. Ein Proband sprach im Interview von der Zeit um T2 sogar von der „stressigsten Phase des Jahres“. Dies könnte eine mögliche Erklärung für die Abnahme und erneute Zunahme des Stresses in allen drei Gruppen sein. Auch andere Studien fanden einen ähnlichen Einfluss

organisationsbezogener struktureller Faktoren auf den Stresslevel von Angestellten: Wolever et al. (2012) fanden eine Abnahme des wahrgenommenen Stresses in beiden Interventions- und in der Kontrollgruppe. Die Autoren vermuteten als Erklärung zu Beginn der Studie stattgefunden betriebliche Umstrukturierungsprozesse mit Entlassungen, die den Stresslevel erhöht und in der Folge eine Regression zur Mitte verursacht haben könnten. Ein positiver Schluss, der aus der zeitgleich stattgefundenen Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe gezogen werden kann, ist, dass das alleinige Angebot einer Intervention am Arbeitsplatz zumindest anteilig eine positive Wirkung auf Parameter, die für Stress relevant sind, haben kann. Dies könnte eine Motivation dafür sein, Maßnahmen zur Stressreduktion im betrieblichen Gesundheitsmanagement häufiger zu implementieren.

5.2.2 Achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (MBB; Hypothese 2)

Die zweite Hypothese nimmt a) eine Verbesserung der Gruppe *achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback* durch die Intervention in den primären und sekundären Zielparametern nach der Intervention (zu T3) an und b), einen größeren Effekt dieser Verbesserung im Vergleich zu den singulären Interventionen *Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (HRV-Bfb)* und der *achtsamkeitsbasierten Intervention (MBI)*; jeweils die Veränderungen zwischen T0 und T1).

5.2.2.1 Wirksamkeit der Intervention MBB (Hypothese 2a))

Die vorliegende Arbeit hatte es sich zum Ziel gesetzt, das Potential einer Kombination aus Achtsamkeit und einem unterstützenden, tragbaren HRV-Biofeedbackgerät auf die Reduktion von Stress am Arbeitsplatz zu überprüfen. Die Wirksamkeit von MBB kann mit den vorliegenden Daten nicht eindeutig belegt werden. Schaut man sich die Mittelwerte an, so ist ein Trend in die erwartete Richtung für alle Parameter bis auf den HRV-Parameter *RMSSD* in der Kurzzeit-Messung und das *Speichelcortisol* zu erkennen. Allerdings sind die Veränderungen zwischen den Messzeitpunkten T2 und T3 nur sehr gering und werden ausschließlich in psychologischen, nicht aber in den psychophysiologischen Maßen signifikant. Für Cortisol zeigte sich eine Verschlechterung der Werte. Signifikante positive Veränderungen stellten sich bezogen auf den Umgang mit Stress und die eigene Haltung ein, indem sich das Bewältigungsverhalten verbesserte und die Achtsamkeit sowie das Selbstmitgefühl

stiegen. In fast allen Maßen der Symptomatik (chronischer Stress, HRV-Parameter, depressive Symptomatik, psychisches Wohlbefinden) zeigten sich keine Veränderungen. Die Effektstärken ergaben keine bis kleine Effekte, mit Ausnahme für die Zunahme des Selbstmitgefühls, für das eine mittlere Effektstärke vorlag. Die Konfidenzintervalle sind insgesamt sehr breit und legen keine Signifikanz nahe. Im Folgenden sollen die Ergebnisse in den Kontext der Literatur gesetzt und mögliche Erklärungsansätze diskutiert werden.

Die vorliegenden Ergebnisse stimmen nicht mit den bisherigen Befunden zu kombinierten Interventionen von Achtsamkeit und Biofeedback (oder Neurofeedback) überein, die signifikante Verbesserungen innerhalb der Gruppe (Theiler, 2015; Wyner, 2015) oder im Vergleich zur Kontrollgruppe (Lloyd et al., 2010; Rush et al., 2017) feststellen konnten. In der aktuellen Arbeit von Balconi, Fronda und Crivelli (2018) verglichen die Autoren eine kombinierte Intervention aus Achtsamkeit und Neurofeedback (akustisches Feedback über den Level an Fokussierung vs. Abschweifen, gemessen über relevante EEG-Punkte) mit einer reinen Achtsamkeitsbedingung. Die Autoren konnten sowohl in den psychologischen, als auch in den psychophysiologischen Maßen (HRV) signifikante Veränderungen mit großen Effektstärken im Vergleich zur singulären Achtsamkeitsbedingung finden. Diese ersten Arbeiten im Bereich der Kombination von Achtsamkeit mit einem elektronischen Feedback zeigen positive Befunde, daher stellt sich die Frage, warum in der vorliegenden Arbeit in fast allen Maßen keine bzw. nur kleine Effektstärken gefunden werden konnten. Eine mögliche Erklärung stellen die in Abschnitt 5.2.1.2 („Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe“) erläuterten *strukturellen Faktoren* dar: Auch zum letzten Messzeitpunkt war die Arbeitsbelastung durch den Spielplan und damit wahrscheinlich das Stressniveau laut Geschäftsführung höher, als zu Messzeitpunkt T2 (prä). Dass die Probanden von MBB also dennoch zu T3 (post) eine leichte, wenn auch nicht signifikante, Tendenz zur Verbesserung in den Parametern zeigten, könnte einen ähnlichen Effekt abbilden, wie ihn Ratanasiripong et al. (2012) für ihre HRV-Bfb-Intervention zeigten. D.h., dass die Intervention half, in einer fordernden Zeit (hier Prüfungen), den Stresslevel zumindest nicht ansteigen zu lassen. Da es parallel zur Intervention MBB keine Kontrollgruppe gab, handelt es sich hier allerdings nur um eine Annahme.

Die offenen Interviews, die zu den Messzeitpunkten nach der Intervention, also zu T3 für MBB, mit jedem Probanden durchgeführt wurden, vermitteln – explorativ und ohne Anspruch auf Vollständigkeit – den Eindruck, als ob die Probanden die kombinierte

Diskussion

Intervention als hilfreich erlebten. Dazu soll die Frage „Haben sich die Trainingsmethoden für Sie persönlich positiv ergänzt?“ beispielhaft betrachtet werden. Fast 74% (14 der 19 Teilnehmer) fanden die Kombination sinnvoll, wobei sowohl die beschriebene Verbindung über den Atem, als auch die direkte Rückmeldung über das Biofeedbackgerät als Gründe angeführt wurden. „Ja, weil der Qiu das Gefühl bestätigt, er spiegelt es wider. Der Qiu war der „Vorläufer“, mit der Meditation allein könnte man in der Luft hängen“ ist eine der Antworten, die die Unterstützung der Achtsamkeit durch das HRV-Bfb im Sinne einer Rückmeldung über die Atmung beschreibt. Auf der anderen Seite erlebte ein weiterer Proband den Profit gegenteilig: „Wenn ich vorher die Meditation gemacht hatte, dann war ich mit dem Qiu erfolgreicher, da ich durch die Meditation schon zur Ruhe gekommen war und schon einen gleichmäßigen Atem hatte“. Dies entspricht den beiden in der Literatur beschriebenen Wirkrichtungen des MBB: Durch eine achtsame Haltung im HRV-Bfb mit dem Fokus auf dem Prozess (Khazan, 2015; Moss & Khazan, 2015) und andererseits einen erleichterten Zugang, hin zur achtsamen Haltung, durch das Widerspiegeln der physiologischen Veränderungen (Lichtenstein, 2016) und generell die eingeübte Atmung (Gevirtz, 2015). Beides zusammen entspricht möglicherweise dem von Klich (2015) vermuteten „reziproken und additiven“ Effekt des achtsamen Herzratenvariabilitäts-Biofeedbacks. Warum diese von den Probanden erlebten Synergieeffekte nicht statistisch sichtbar wurden, kann wiederum an der geringen Stichprobengröße liegen. Bei der separaten Analyse für die Gruppe MBB handelt es sich um einen reinen Innergruppenvergleich, für den das Programm G*Power (Faul et al., 2007) eine Fallzahl von $N = 36$ berechnete, wobei nur 19 Probanden tatsächlich in der Gruppe waren und daher von einer Unterpowerung der Analyse gesprochen werden kann. Dies liegt einerseits an dem gewählten Wartelistenkontrollgruppendesign (die WLC wäre sonst im Vergleich zu HRV-Bfb und MBI deutlich größer gewesen), andererseits an den Rekrutierungsschwierigkeiten. Auch stellt sich die Frage, ob die Probanden wirklich, wie konzeptuell vorgesehen, beide Methoden trainierten und so überhaupt von dem erwarteten Effekt einer kombinierten Intervention profitieren konnten. Einen Hinweis kann hier die Interviewfrage „*Haben Sie beide Methoden zusammen/hintereinander oder getrennt trainiert?*“ geben. Etwas mehr Probanden (52.6%) gaben auf diese Frage an, die Methoden komplett separat trainiert zu haben, d.h. weder zusammen noch hintereinander (unabhängig von der Richtung), wie es vorgesehen gewesen war. Mit den aktuellen Forschungsbefunden ist nicht feststellbar, ob der Nutzen, den der Einsatz beider Methoden in Kombination der Theorie nach bringen müsste, auch durch ein getrenntes Training

erreicht werden kann. Eine Erklärung für das separate Trainieren der Methoden könnte sein, dass die Probanden mit dem kombinierten Einsatz überfordert waren oder sich dieser als unpraktikabel herausstellte. Um diese Spekulationen zu überprüfen, sollten in künftigen Forschungen ausführliche qualitative Interviews mit den Probanden geführt und der Frage nachgegangen werden, welche Trainingsbedingungen (zusammen/hintereinander oder getrennt) einen größeren Effekt bringen. Andererseits ist ein negativer Einfluss des separaten Trainierens beider Methoden unwahrscheinlich, da der überwiegende Teil der Probanden den Einsatz beider Methoden sinnvoll fand und dementsprechend aus dem kombinierten Einsatz unabhängig von der Art, die Methoden zu trainieren, einen persönlichen Profit gezogen hat. Auch schätzte der Großteil der Probanden aus MBB die eigene Studienteilnahme als „ziemlich“ bis „sehr“ erfolgreich ein, was ebenfalls für einen subjektiv empfundenen Nutzen des Trainings spricht.

Rolnick et al. (2016) beschreiben, dass die Klienten Validierung und Empathie durch die zusätzliche Anwendung von Biofeedback zur Achtsamkeit erfahren würden. Für die MBB-Gruppe zeigte der Parameter *Selbstitgefühl*, der Validierung und Empathie sich selbst gegenüber beschreibt, als einziger Parameter eine mittlere Effektstärke im direkten Vergleich von der Prä-Messung zur Post-Messung (T2 - T3). Zusammen mit den positiven signifikanten Veränderungen der Copingstrategien sowie der Achtsamkeit könnte dies darauf hindeuten, dass tatsächlich mit dem Training eher eine veränderte Haltung und ein verändertes Handeln in als beanspruchend erlebten Situationen sowie sich selbst gegenüber geschaffen wurde und (noch) keine veränderte Stresssymptomatik. Möglicherweise spielen hier die beschriebenen strukturellen Einflüsse eine Rolle, die eine Verbesserung in der Symptomatik verhindert und die Effekte insgesamt reduziert haben könnten. Auch die bereits im Abschnitt 5.2.1.1 diskutierte stufenweise Wirkung, zumindest der Achtsamkeit mit der positiven Auswirkung auf die Stresssymptomatik am Ende, könnte für die Gruppe MBB ebenso gelten. Dies würde bedeuten, dass zunächst die Haltung und Bewältigung verändert, aber die Auswirkungen noch nicht signifikant wurden.

5.2.2.2 Vergleich der Effektivität zur Stressreduktion der drei Interventionen HRV-Bfb, MBI und MBB

Der aufgrund der verschiedenen Messzeitpunkte vorgenommene deskriptive Effektstärkenvergleich zeigte entgegen der Annahmen keine Überlegenheit der Intervention MBB im Vergleich zu HRV-Bfb und MBI, zwischen denen kein Unterschied erwartet wurde. Obwohl die Gruppe MBB die längste tägliche Übungszeit mit

Diskussion

durchschnittlich 31.68 ($SD = 14.01$) Minuten berichtete, wobei die Dauer jeweils signifikant über der der anderen beiden Gruppen lag, erreichte MBB nur für *Selbstmitgefühl* die größte Effektstärke. Bei MBI erfolgte die größte Verbesserung in den Zielparametern im Hinblick auf die Wirkstärken, gefolgt von HRV-Bfb. In den primären Zielparametern (chronischer Stress, Coping, HRV-Parameter, Cortisol) lassen sich allerdings bis auf den Parameter *Cortisol* keine bedeutenden Unterschiede in den Effektstärken berichten. Die Interventionen HRV-Bfb und MBI zeigten hier eine deutliche Überlegenheit im Vergleich zu MBB. In den sekundären Zielparametern finden sich hingegen in allen Maßen (depressive Symptomatik, Beeinträchtigungen in Aktivität und Partizipation sowie Achtsamkeit und Selbstmitgefühl) bis auf die *psychischen und somatoformen Beschwerden* Unterschiede in der Effektivität der Interventionen. Generell müssen die Ergebnisse hinsichtlich der Konfidenzintervalle der Effektstärken mit Vorsicht interpretiert werden, da diese – außer für den Parameter *Cortisol* in den Gruppen HRV-Bb und MBI sowie die *depressive Symptomatik* für MBI – auch einen Null-Effekt nicht ausschließen.

Der im Interview subjektiv eingeschätzte Erfolg der Studienteilnahme lag wie erwartet bei MBB am höchsten, gefolgt von MBI und dann HRV-Bfb. 15 der 19 Probanden von MBB beschrieben ihre Teilnahme als „ziemlich“ oder „sehr“ erfolgreich, alle Probanden, abgesehen von einem Ausreißer, der keinen Erfolg sah, räumten wenigstens einen mittleren Erfolg ein. Dies liegt im Gruppenvergleich über den Werten der anderen Gruppen und weist – wenngleich rein deskriptiv und auf einem Item basierend – in Richtung einer erwarteten Überlegenheit der Intervention MBB im Vergleich zu HRV-Bfb und MBI, was die subjektive Wahrnehmung angeht. Dieses Bild bestätigt sich auch durch die Antworten auf die Frage, ob die Methode jeweils hilfreich zur Stressreduktion gewesen sei. Die Teilnehmer aller drei Interventionen empfanden ihre jeweilige Methode größtenteils als hilfreich zur Stressreduktion, wobei für MBI und MBB alle Probanden ($n = 1$ in MBI konnte nicht zugeordnet werden) die Intervention wenigstens „teilweise hilfreich“ empfanden. In HRV-Bfb sahen zwei Probanden (Ausreißer) keinen Nutzen in der Intervention. Am deutlichsten fiel das Ergebnis für MBB aus: Hier gaben wieder 15 von 19 Probanden an, die Intervention sei hilfreich gewesen und vier Probanden (Ausreißer) empfanden sie zumindest als teilweise hilfreich.

Erklärungsansätze für den beobachteten leichten achtsamkeitsspezifischen Vorteil können sich möglicherweise in den Modellen zur Wirkweise der Interventionen finden. Betrachtet man das Modell von Hugh-Jones et al. (2018) zur Wirkweise von MBIs am Arbeitsplatz, das in Abschnitt 2.3.3.1 ausführlich vorgestellt wurde, so sieht man, dass

gleich zu Beginn der Veränderung die *Legitimierung der Selbstfürsorge* steht. Im vorliegenden achtsamkeitsbasierten Training sowie in der kombinierten Intervention wurde diese Haltung insbesondere durch das Element des Selbstmitgefühls geübt und damit explizit eingeschlossen. Im HRV-Bfb-Training fand dieser Aspekt höchstens implizit statt, indem die Teilnehmer von außen (Geschäftsführung, direkte Vorgesetzte) die Legitimierung zur Teilnahme und damit zur Selbstfürsorge besaßen. Implizit könnte die Selbstfürsorge allerdings dennoch trainiert worden sein, da die Teilnehmer mit der freiwilligen Teilnahme für sich selbst den ersten Schritt in Richtung Selbstfürsorge unternahmen. Dafür, dass durch die explizite Behandlung der Thematik des zu sich selbst freundlich und gut Seins möglicherweise dennoch größere Erfolge erzielt werden können, spricht auch, dass sowohl in MBI als auch in MBB die Effektstärken für das Selbstmitgefühl größer waren als in HRV-Bfb. Auf der anderen Seite besteht der unter Abschnitt 2.3.2 beschriebene Zusammenhang zwischen HRV und Selbstmitgefühl, sodass dieses auch indirekt durch das HRV-Bfb trainiert worden sein könnte (Kirby et al., 2017). Hier liegen aktuell noch zu wenig Forschungsbefunde vor, um eine endgültige Aussage treffen zu können. Mehr Forschung, die den Einfluss der Selbstfürsorge und damit eng verknüpft das Konzept des Selbstmitgefühls bei den beschriebenen Interventionen untersucht, wäre wünschenswert. Geht man davon aus, dass der explizite Aspekt der Selbstfürsorge in MBIs einen Vorteil gegenüber HRV-Bfb für die Auswirkung des Trainings auf verschiedene mit Stress assoziierte Parameter bringt, stellt sich dennoch die Frage, warum in MBB dieser Vorteil nur im Maß des Selbstmitgefühls sichtbar wurde. Wie im vorherigen Abschnitt 5.2.2.1 beschrieben, sieht man, dass innerhalb von MBB in den Maßen, die für Bewältigungsverhalten oder die Haltung sich selbst gegenüber stehen (positives und negatives Coping sowie Achtsamkeit und Selbstmitgefühl), die Intervention größere Effektstärken erzielt als in den Maßen der Symptomatik. Im Bewältigungsverhalten (Zunahme an positivem Coping und Abnahme an negativem Coping) fielen die Effektstärken für MBB sogar am höchsten aus, wenngleich sie immer noch in die Kategorie „klein“ fielen. Es ist also denkbar, dass durch MBB tendenziell positive Veränderungen stattfanden, diese aber möglicherweise durch die unter Abschnitt 5.2.1.2 („Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe“) erläuterten *strukturellen Faktoren* nicht so groß wie erwartet wurden und daher im Vergleich zu den anderen beiden Interventionen meist geringere Wirkung zeigten.

Bewusstsein stellt die nächste Wirkstufe von MBIs dar (Hugh-Jones et al., 2018). Brinkmann (2014) beschreibt Stress-Coping generell als ein bewusstes Verhalten, das von

automatisierten Reaktionen auf einen Stressor abzugrenzen sei. Alle drei Interventionen der vorliegenden Arbeit, die dem Stress-Coping dienen sollten, können als bewusstes alternatives Bewältigungsverhalten im präventiven oder kurativen Sinn angesehen werden. Die von Hugh-Jones et al. (2018) beschriebene Wirkweise der Achtsamkeit über ein Bewusstsein, das automatisierte Reaktionen auflöst, sollte also auch durch HRV-Bfb und MBB erlernt worden sein. Wie bei der *Legitimierung der Selbstfürsorge* ist hier allerdings wieder der im HRV-Bfb implizite Charakter eines solches Bewusstseins zu nennen. Dass dieses, zumindest für den Atem, auch durch HRV-Bfb entstehen konnte, zeigt die Interview-Aussage eines Probanden: „Ich habe ein Bewusstsein für das tiefe Atmen entwickelt“. Die Aufmerksamkeitsfokussierung, die eine Voraussetzung für das Bewusstsein darstellt, wird mit beiden Methoden trainiert (Lehrer & Gevirtz, 2014). Der Fokus ist bei der Achtsamkeit breiter und richtet sich auf Gedanken, Emotionen und Körperempfindungen, beim HRV-Bfb auf den Atem. Die fokussierte Aufmerksamkeit kann auch im HRV-Bfb, abgesehen von veränderten Körperempfindungen oder dem Gefühl der Entspannung, z.B. bei Grübeln helfen, zu einem positiven Umgang zu führen. Dies zeigt die folgende Aussage eines Probanden: „[Das HRV-Bfb] brachte viel, um aus den Gedanken rauszukommen“. Ein Unterschied könnte allerdings darin liegen, wie das, was wahrgenommen wird, bewertet oder - im Fall der Achtsamkeit – nicht bewertet wird. Beim HRV-Bfb mit klarer Rückmeldung über die Wertigkeit des Ergebnisses findet für die Probanden von außen eine Bewertung statt. Im Interview wurde dies durch Aussagen wie „der Qiu ist eine Kontrolle, ob man es richtig macht“, deutlich. Ein Proband beschrieb die Wirkung des Feedbacks durch den Qiu im Interview mit „die Kugel hat mir Stress bereitet“ und verdeutlicht damit die negative Assoziation, die die wertende Rückmeldung beim Biofeedback haben kann. In der Achtsamkeit werden die Probanden aufgefordert, zunächst zu beobachten und zu benennen, nicht aber zu bewerten oder zu interpretieren. Dieser mögliche Unterschied könnte einen Vorteil für die Methode der Achtsamkeit bedeuten und in der vorliegenden Arbeit zu den beschrieben tendenziell besseren Effektstärken von MBI geführt haben. Auch beim Aspekt des Bewusstseins und des Nicht-Wertens stellt sich die Frage, warum die Gruppe MBB nicht wenigstens in dem Ausmaß wie die Gruppe MBI profitieren konnte. Als mögliche Erklärung kann hier wieder auf die strukturellen Einflüsse verwiesen werden. Außerdem war bei MBB der nicht-wertende Aspekt möglicherweise für die Probanden nicht so leicht umzusetzen, wie bei der rein achtsamkeitsbasierten Intervention, da sie ja auch das wertende Feedback des Qius bekommen hatten. Betrachtet man die Interviewfrage nach der Bevorzugung einer der

beiden Trainingsmethoden in der Gruppe MBB, so zeigt sich allerdings, dass die Präferenzen fast gleich auf die beiden Methoden verteilt waren bzw. die Methoden beide als gleich nützlich angesehen wurden. Einen Hinweis könnte auch ein Blick auf die Effektstärken für *Selbstmitgefühl* und *Achtsamkeit* geben, die beide mit einer sich selbst gegenüber freundlichen und nicht-wertenden Haltung in Verbindung stehen. In beiden Maßen liegen die Effektstärken von MBB über denen von HRV-Bfb, wenngleich nur bei Selbstmitgefühl deutlich darüber. Hier ist der Wert auch höher als der von MBI. Es scheint daher weniger wahrscheinlich, dass sich das Biofeedback sehr negativ durch seine Bewertung auf die Probanden der Gruppe MBB auswirkte.

In dem von Hugh-Jones et al. (2018) vorgeschlagenen Modell zur Wirkweise von MBIs zur Stressreduktion am Arbeitsplatz stellt *Recovering Agency* die letzte Stufe dar. Damit ist die Erfahrung der zurückgewonnenen Kontrolle über das eigene Befinden bei Arbeitsanforderungen oder Stress im Sinne von Coping-Strategien gemeint (Hugh-Jones et al., 2018). Die Autoren konnten bei ihren Teilnehmern insbesondere den veränderten Umgang mit negativen Gedanken als hilfreich identifizieren (Hugh-Jones et al., 2018). Wenngleich die Effektstärken für Coping in der vorliegenden Arbeit für alle drei Gruppen im kleinen Bereich liegen, deuten diejenigen von MBI und MBB dennoch deutlicher in die erwartete Richtung, was diese Wirkweise bestätigen könnte. Die Ergebnisse der Interventionen MBI und MBB scheinen darauf hinzudeuten, dass die Trainings weniger direkt die Stressreduktion positiv veränderten, als indirekt durch eine veränderte Haltung und Herangehensweise an als belastend empfundenen Situationen. Dies unterstreicht die Aussage eines Probanden aus der Gruppe MBI, der auf die Frage, ob er die Intervention in Stresssituation als hilfreich erlebt habe, antwortete: „Manche Sachen sind besser geworden: Die Selbstvorwürfe und die Schuldgefühle. Direkt beim Stress bemerke ich aber keinen Unterschied“. Die Effektstärken der vorliegenden Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass die achtsamkeitsspezifischen Elemente über die achtsame Haltung den rein Biofeedback-basierten überlegen sind. Dass dennoch die Kombination beider Elemente sinnvoll sein könnte, zeigt die Auswertung der Interview-Frage zum Erfolg der Studienteilnahme und zur Stressreduktion, die für MBB am besten ausfielen. Zumindest subjektiv scheint durch MBB ein Nutzen vorhanden gewesen zu sein.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Überlegenheit der kombinierten Intervention MBB nicht bestätigt werden konnte, sondern die Effektstärken dieser Intervention tendenziell kleiner ausfielen als die der singulären Interventionen. Hierfür werden zwei Erklärungsansätze gesehen: Einerseits könnten die bereits unter Abschnitt

5.2.1.2 („Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe“) beschriebenen potentiellen Störgrößen in Form *struktureller Einflüsse* die in den Maßen der Haltung und der Bewältigung tendenziell positiven Veränderungen nicht so deutlich haben ausfallen lassen, wie es der Fall gewesen wäre, wenn die Intervention MBB parallel zu den anderen beiden evaluiert worden wäre. Andererseits wäre es auch denkbar, dass die explizitere, nicht-wertende und nicht-technische Art des MBI Vorteile gegenüber HRV-Bfb aufweist und die singuläre achtsamkeitsbasierte Intervention daher am besten abschnitt. Der im Interview subjektiv wahrgenommene größte Erfolg der Studienteilnahme bei MBB sowie der größte Nutzen zur Stressreduktion deutet darauf hin, dass die Erklärung eines Einflusses strukturelle Faktoren wahrscheinlicher ist.

5.2.3 Die Effektivität der Interventionen für die Subgruppe *Stresstyp B*

Die ursprünglich geplante Moderatoranalyse des Einflusses des Stresstyps auf die Veränderung in den Zielparametern in Abhängigkeit der Interventionsart (nur HRV-Bfb und MBI aufgrund der verschiedenen Messzeitpunkte der MBB) konnte nicht berechnet werden, da die Zellbesetzung zu gering war. Der Großteil der Stichprobe wies den Stresstyp B auf, sodass für diese Subgruppe ein deskriptiver Vergleich der Effektstärken der drei Interventionen berechnet wurde. Die MBB-Gruppe konnte in diesem Fall berücksichtigt werden, da die Effektstärken standardisiert und damit vergleichbar waren.

Dass die meisten Probanden dieses Risikomuster aufwiesen, zeigt, dass es sich offenbar um eine Stichprobe handelte, die, wenngleich im Mittel nur leicht über dem Durchschnitt gestresst, dennoch gefährdet war und damit dringend Interventionsbedarf aufzeigte. Das von Schaarschmidt und Fischer (1996) als *Stressmuster B* bezeichnete Verhalten und Erleben im Kontext von Arbeitsbelastung ist eng mit Burnout verbunden und insbesondere durch eine hohe Resignationsneigung und fehlende innere Distanzierungsfähigkeit gekennzeichnet.

Die Ergebnisse der Subgruppenanalyse legen deutlichere Unterschiede im Sinne größerer Effekte für diese Teilstichprobe nach der achtsamkeitsbasierten Intervention im Vergleich zu den anderen beiden Interventionen nahe. Diese Resultate sind allerdings explorativer Natur und müssen aufgrund der geringen Stichprobengröße mit Vorsicht interpretiert werden. Um eine mögliche Antwort auf die Frage zu geben, warum Probanden des Stresstyps B insbesondere von MBI profitierten, sollen die Erkenntnisse verschiedener Forscher aus dem Gebiet „Achtsamkeit bei Burnout“ herangezogen werden. Die systematische Übersichtsarbeit von Luken und Sammons (2016) zeigt zum Beispiel, dass

MBIs bei Angestellten mit Burnout eine positive Auswirkung auf die Burnout-Symptomatik haben. In der Literatur werden als mögliche Erklärungen hierfür ein veränderter Einfluss von arbeitsbezogenen Stressoren durch eine reduzierte sympathische Aktivierung, eine verbesserte Emotionsregulation und ein verbessertes Coping diskutiert (Duchemin et al., 2015; Westphal et al., 2015). Montero-Marin et al. (2015) beschreiben in ihrer Arbeit, dass Achtsamkeit insbesondere für die Prävention beginnenden Burnouts geeignet sei, indem negative Erregungszustände abgebaut und dadurch wahrgenommene Überforderung reduziert würde. Dies würde den Profit des *Stresstyps B* von MBI erklären, da hier zwar noch kein Burnout vorliegen muss, Verhaltens- und Erlebensweisen diesem aber sehr ähnlich sind (Schaarschmidt & Fischer, 1996). Bezüglich der Intervention HRV-Bfb bei Burnout liegen keine Studien vor, dennoch wird in der Literatur erwähnt, dass die Methode im klinischen Kontext bei der Behandlung von Burnout Anwendung finde, um die erhöhte Stressreaktivität zu reduzieren (Olbrich, 2018). Da durch die mit HRV-Bfb trainierte Selbstregulation ähnliche und für die kombinierte Intervention MBB sogar größere Effekte als bei MBI erwartet werden, bleibt die Frage, weshalb die Probanden der Subgruppe *Stresstyp B* weniger von diesen Interventionen profitieren konnten. Für die beschriebene Subgruppe könnte der Nutzen von HRV-Bfb und MBB durch folgende Faktoren nicht gegeben gewesen sein: MBB schloss zwar die achtsamkeitsbasierten Elemente ein, hier könnten aber die bereits unter Abschnitt 5.2.1.2 („Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe“) beschriebenen strukturellen Einflüsse dafür gesorgt haben, dass der Effekt klein blieb. In der HRV-Bfb-Gruppe könnte die Subgruppe durch ihre resignative und passive Haltung zu dem zunächst eher technisch anmutenden Ansatz der Selbstregulation durch die Stärkung der vegetativen Funktionen, wie er mit dem HRV-Bfb verfolgt wird, schwerer Zugang bekommen haben. Auch das zu Beginn häufig auftretende negative Feedback des Geräts könnte die Tendenz zur Resignation verstärkt und damit den Trainingserfolg reduziert haben. Die kombinierte Intervention schließlich könnte durch den Einsatz beider Interventionen Überforderung in der Subgruppe in MBB ausgelöst haben. Eine Stärkung der Maße der Haltung und der Bewältigung durch die achtsamkeitsbasierten Elemente wäre dennoch denkbar. In diese Richtung weisen auch die Ergebnisse, die für die Subgruppe innerhalb von MBB tendenziell wieder für die Maße der Bewältigung und der Haltung besser sind als das reine HRV-Bfb und in den – zumindest psychologischen – Maßen der Stress-Symptomatik schlechter ausfallen als die singuläre Intervention.

5.2.4 Die Hürden einer Feldstudie

Da die vorliegende Arbeit die Interventionen direkt am Arbeitsplatz evaluierte, also im Feld, sollen einige diesem Rahmen geschuldete spezifische Hürden diskutiert werden. In der systematischen Übersichtsarbeit zu Stressmanagement-Interventionen am Arbeitsplatz von Tetrick und Winslow (2015) wird die Rekrutierung von Teilnehmern als eine der größten Herausforderungen in diesem Bereich beschrieben. Obwohl das Angebot der Stressreduktions-Trainings insgesamt in den Staatstheatern sehr gut aufgenommen wurde, teilten uns viele Mitarbeiter mit, dass sie sich nicht in der Lage sehen würden, an der Studie teilzunehmen, obwohl Interesse bestünde. Als Grund wurden praktische Überlegungen, insbesondere Zeitmangel, angegeben. Auch hier kann der im Vergleich zu den Arbeitszeiten anderer Betriebe sehr strikte Spielplan des Theaters als ursächlich gesehen werden. Auf der anderen Seite mussten die Teilnehmer anteilmäßig Urlaub nehmen, um an den Trainings in der Arbeitszeit teilnehmen zu können. Anhand des beschriebenen Zeitkonflikts lässt sich erkennen, wie paradox die Situation der Mitarbeiter im Kontext Gesundheitsmanagement sein kann: Viele Beschäftigte sind motiviert, etwas für ihre Gesundheit zu tun, gleichzeitig werden sie durch Gründe der Praktikabilität aber davon abgehalten. Da die Beendigungsquote der Interventionen sehr hoch war (HRV-Bfb = 100%, MBI = 93%, MBB = 100%) kann davon ausgegangen werden, dass die Interventionen wertgeschätzt wurden, der Zeitkonflikt dennoch viele Interessenten von einer Teilnahme abhielt. Hier sind Abhängigkeiten vom Management und den anderen betrieblichen Akteuren wie dem Personalrat sowie den Strukturen des Betriebs zu nennen, nach denen Feldforscher sich richten müssen. Auch der Trainings- bzw. gesamte Studienzeitrahmen sowie die Interventionsart (verhaltens- vs. verhältnisbezogen) sind von diesen Faktoren abhängig. Im vorliegenden Fall kommt noch die Abhängigkeit von der Spielzeit dazu, die einen längeren Studienzeitraum (längeres Training, spätere Follow-Up-Messung) nicht erlaubt hätte, da die lange Sommerpause die Ergebnisse hätte verfälschen können. Die Messungen selbst unterliegen in der Feldforschung ebenfalls weniger Standardisierung als unter Laborbedingungen. So können störende Einflüsse beim Ausfüllen der Onlinefragebögen in der vorliegenden Arbeit nicht ausgeschlossen werden, da die Probanden die Fragebögen zuhause ausfüllten. Auch die Speichelcortisolmessungen führten die Probanden selbstständig zuhause durch. Sie waren instruiert worden, die Proben immer zur gleichen Zeit direkt nach dem Aufwachen zu nehmen und darüber auch Protokoll zu führen. Dennoch konnte dies nicht überprüft werden, sodass hier Abweichungen von den Vorgaben möglich sind. Da sich die Gruppen

in den Cortisolwerten aber auch generell in einem ähnlichen Muster veränderten, scheint hier die Compliance der Probanden als Störfaktor weniger wahrscheinlich. Schließlich sind die unter Abschnitt 5.2.1.2 („Verbesserung der Wartelistenkontrollgruppe“) diskutierten strukturellen Einflüsse zu nennen, die die Ergebnisse einer Interventionsstudie beeinflussen können, indem die Einwirkung dieser Faktoren stärker ist, als der Interventionseffekt selbst

5.2.5 Limitationen der Arbeit und Implikationen für künftige Forschung

Eine erste Einschränkung, der die Studie unterliegt, ist die relativ geringe Stichprobengröße. Auch, wenn a priori Power-Analysen die Stichprobengröße als annähernd ausreichend für die within-between-Vergleiche anhand der ANOVA mit Messwiederholung errechneten ($N = 54$, tatsächlich wurden $N = 52$ in die Analyse eingeschlossen), handelt es sich um eine sehr kleine Stichprobe, die zu einer Unterpowerung der Studie geführt haben könnte. Für die Innergruppenvergleiche von MBB war die Stichprobe zu klein ($N = 19$ anstelle der geforderten $N = 36$). Dies wiederum könnte die Wahrscheinlichkeit von Typ-II-Fehlern erhöht und damit den Trugschluss genährt haben, es gebe keine Gruppenunterschiede, obwohl doch welche vorlagen, die Stichprobe aber zu klein war, um diese zu entdecken. Mit der vorhandenen Stichprobengröße konnten für die within-between-Analysen nur mittlere Effekte entdeckt werden, sodass es möglich ist, dass kleinere Effekte existieren, die nicht zutage traten. Die Arbeit sollte also mit einem RCT an einer größeren Stichprobe wiederholt werden, um die Power zu erhöhen. Bei einer größeren Stichprobe wäre außerdem die Wahrscheinlichkeit höher, die verschiedenen Profile der Stressmuster besser abzudecken und die ursprünglich geplanten Moderatoranalysen für die Fragestellung des Profits je nach aufgewiesenem Stresstyp berechnen zu können. Es ist auch zu bedenken, dass der in der vorliegenden Stichprobe überproportional große Anteil an Zugehörigen des Stresstyps B, der möglicherweise aufgrund der Burnout-Gefährdung so gut von MBI profitieren konnte, zu dem insgesamt tendenziell positiveren Ergebnis von MBI maßgeblich beigetragen haben könnte. Hierbei handelt es sich allerdings nur um Spekulationen, die einer Überprüfung bedürfen.

Die im vorherigen Abschnitt 5.2.4 beschriebene Schwierigkeit, Interventionen im Feld so anzubieten, dass die Beschäftigten teilnehmen können, sollte in zukünftigen Studien also verstärkt berücksichtigt werden, um mehr Probanden die Teilnahme zu ermöglichen. Dazu müsste eine Anpassung der Implementierung der Interventionen am

Diskussion

Arbeitsplatz in der Art erfolgen, dass sie den praktischen Bedürfnissen der Teilnehmer noch besser entsprechen.

Auch wenn viele Forschungen mit einer gekürzten Form von MBSR oder kurzen HRV-Bfb-Interventionen gute Resultate erzielen konnten, so sind diese noch inkonsistent und es könnte sein, dass längere Interventionen bzw. Trainingszeiträume zu besseren Erfolgen führen (s. Abschnitt 5.2.1.2 „Studienlänge“). Für die Überprüfung von Langzeiteffekten wäre es also sinnvoll, die vorliegenden Ergebnisse mit einer erneuten Messung nach einem längeren Zeitintervall wiederholt zu überprüfen. Hierfür wäre allerdings, wie im Abschnitt 5.2.4 beschrieben, ein Feld notwendig, das weniger stark von strukturellen Faktoren (hier insbesondere dem Spielplan) abhängig ist sowie die Unterstützung der betrieblichen Akteure.

Die Ergebnisse der post hoc durchgeführten Moderatoranalyse unterstützen die Bedeutung von Fragestellungen, die überprüfen, welche Teilnehmergruppen am meisten von einer Intervention profitieren konnten und welche Moderatoren hinter den Veränderungen stehen. Aus den vorliegenden Ergebnissen könnte eine Implikation für zukünftige Studien sein, ausschließlich hoch gestresste Probanden und solche mit einer niedrigen Baseline-Achtsamkeit einzuschließen, um Deckeneffekte zu vermeiden. Um die Spekulationen hinsichtlich der spezifischen Rolle der Achtsamkeit als Veränderungsmechanismus einer Intervention zur Stressreduktion zu überprüfen, sollte zum einen die spezifische Wirkung verschiedener Facetten der Achtsamkeit erforscht, als auch ihre Rolle als Moderator oder Mediator weiter untersucht werden. Zu diesem Zweck werden mehr Subgruppenanalysen in größeren RCTs benötigt (Biron & Karanika-Murray, 2014).

Der Charakter der Studie bezüglich der Evaluation von MBB ist explorativ und bedarf einer erneuten Evaluation mit einer Kontrollgruppe, um die Wirksamkeit der Intervention bestätigen zu können. Durch ein anderes Design, z.B. eine vierarmiges mit HRV-Bfb, MBI und MBB als Interventionsgruppen sowie einer reinen Kontrollgruppe, könnten potentielle Erwartungseffekte und mangelhafte Vergleichbarkeit umgangen werden. Neben einer Modifikation des Studiendesigns wäre auch die Wahl des Studienzeitraums in einer gleichbleibenden Periode bezüglich der Arbeitsbelastung sinnvoll, um die vermuteten strukturellen Einflüsse auszuschließen und damit die Wirksamkeit der Interventionen zu erhöhen und belegen zu können. Dies wäre allerdings im Betrieb Staatstheater organisatorisch nicht möglich, weshalb für die weitere wissenschaftliche Überprüfung der Wirksamkeit der Interventionen ein anderer Betrieb

gewählt werden müsste; der weniger großen Schwankungen in der Arbeitsbelastung ausgesetzt ist. Eine alternative Möglichkeit wäre die Überprüfung der Methoden mit Probanden verschiedener Betriebe, da man so annehmen könnte, dass sich mögliche Störgrößen hinsichtlich der Arbeitsbelastung bei einem randomisierten Kontrollgruppendesign gleichmäßig verteilen und damit an Einfluss verlieren sollten. In dem beschriebenen Kontext von strukturellen Einflüssen muss der ausschließlich verhaltensbezogene Ansatz kritisiert werden, da verhältnisbezogene Interventionen auf Organisationsebene fehlen. Die vorliegenden Ergebnisse allerdings weisen darauf hin, dass künftig sowohl die verhaltensbezogene als auch die verhältnisbezogene Ebene berücksichtigt werden sollten und die verhaltensbezogene Ebene alleine möglicherweise nicht ausreichend ist, um signifikante Veränderungen im Vergleich zu einer Kontrollbedingung zu erreichen (s. dazu auch die systematischen Übersichtsarbeiten von Ivandic, Freeman, Birner, Nowak und Sabriego, 2017 sowie Tetric und Winslow, 2015). Dabei kann gerade eine Akzeptanz von verhältnisbezogenen Interventionen beim Management schwer zu erreichen sein, da hier unter Umständen Strukturen und Abläufe geändert werden müssen (Jäkel & Stein, 2016).

Möglicherweise waren auch die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Maße nicht für alle potenziellen Effekte optimal. Unter Abschnitt 5.2.1.2 („Stressreduktion gemessen mit psychophysiologischen Maßen“) wurde die Option beschrieben, dass sich positive Auswirkungen von Stressreduktionstrainings auf psychophysiologische Parameter ausschließlich *während* der Stressexposition, nicht aber *danach* (Ruhephase) zeigen. Solche kurzzeitigen Übertragungseffekte hätten mit den Messungen der vorliegenden Arbeit nicht entdeckt werden können. Um diese Vermutung zu überprüfen, sollten künftige Studien HRV- und auch Cortisolmessungen *während* der Exposition eines Stressors *und* in einer Ruhephase vornehmen und diese vergleichen. Im selben Abschnitt wurde auch die Sichtweise vorgestellt, dass sich eine Veränderung in der physiologischen Stressreaktion eher im Baroreflex als in der HRV widerspiegeln könnte. Der zusätzliche Einbezug einer Baroreflexmessung (unter einem Stressor) wäre also wünschenswert. Carson et al. (1999) diskutieren auch einen möglichen positiven Effekt, wenn die Beschäftigten der gleichen Arbeitseinheit in eine Interventionsstudie eingeschlossen würden, da sie sich gut gegenseitig zum Training motivieren und ermuntern könnten. Im vorliegenden Fall nahmen Beschäftigte verschiedener Arbeitseinheiten teil. Der Einschluss gleicher Arbeitseinheiten könnte sich in deutlicheren Ergebnissen zeigen. Hier stößt die Feldforschung häufig aber wieder an ihre Grenzen, sodass z.B. im vorliegenden Fall die

Arbeitseinheiten häufig zu klein und eine „Bevorzugung“ einzelner Einheiten vom Personalrat und der Geschäftsführung nicht gewünscht waren.

Neben einer Überprüfung der Effektivität der Interventionen wäre für zukünftige Studien auch eine Prozessevaluation sinnvoll, die Faktoren wie die Qualität der Implementierung der Interventionen oder die Veränderungsbereitschaft der Probanden überprüft (Biron & Karanika-Murray, 2014).

Eine weitere mögliche Einflussgröße auf die Ergebnisse ist die fehlende Verblindung der Studienleiter. Dies könnte ihr Verhalten beeinflusst haben und sollte in künftiger Forschung kontrolliert werden. Der Natur der Studie gemäß wäre eine Verblindung bei den Interventionen nicht möglich gewesen. Bei den Messungen hätte – abgesehen von den Interviews, die Aufschluss über die jeweilige Interventionsart gaben – eine solche stattfinden können. Logistisch gesehen wäre dann allerdings deutlich mehr Studienpersonal nötig gewesen, was im vorliegenden Fall keine Option war. Zusätzlich könnte ein Maß für die Kontrolle der Antworten auf soziale Erwünschtheit zum Einsatz kommen. Auch der ungleich hohe Anteil weiblicher Teilnehmer und das zwar diverse aber spezielle Arbeitsumfeld (z.B. hinsichtlich der Arbeitszeiten und der Arbeitsbelastung) schränken die Generalisierbarkeit der Befunde auf die Allgemeinheit berufstätiger Angestellter ein. Auch diese Faktoren sollten in künftiger Forschung berücksichtigt werden, indem mehr Männer eingeschlossen und ein einheitlicheres und geläufigeres Arbeitsumfeld (z.B. Verwaltung oder Pflege) ausgewählt werden.

5.2.6 Stärken der Arbeit

Auch wenn die Konzeption als Feldstudie die beschriebenen Anfälligkeiten für mögliche Störvariablen erhöht, so ist sie gleichzeitig eine große Stärke dieser Arbeit: Die Anwendung in einem breiten Arbeitskontext durch den Einschluss verschiedener Berufsgruppen erhöht die externe Validität. Die vorliegende Arbeit bietet den Vergleich dreier bisher noch kaum gegenübergestellter Methoden der betrieblichen Stressreduktion. Diese kommen sowohl den dringenden aktuellen Forderungen nach kosteneffizienten als auch zeitlich und örtlich flexiblen Interventionen durch selbstständiges Trainieren am Arbeitsplatz nach (Bartlett et al., 2017; Dreison et al., 2015). Des Weiteren ist diese Arbeit die erste, die die kombinierte Intervention achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback mit den singulären Methoden Herzratenvariabilitäts-Biofeedback und achtsamkeitsbasierte Intervention vergleicht. Generell ist sie eine der ersten Arbeiten, die MBB evaluiert. Dabei werden neben den psychologischen Maßen mit den Biomarkern

HRV und Speichelcortisol gleich zwei (objektive) Outcome-Maße verwendet. Die vorliegende Arbeit bietet mit der Untersuchung der Stressreaktion sowohl mit psychologischen als auch psychophysiologischen Maßen die meines Wissens nach erste Evaluation der verwendeten Interventionen auf beiden Ebenen, was als eine besondere Stärke gewertet werden kann. Außerdem findet zumindest der Vergleich von HRV-Bfb und MBI in einem randomisiert-kontrollierten Design statt. Die genannten Stärken decken fast alle der von Pieter und Wolf (2014) sowie Tetrick und Winslow (2015) geforderten Kriterien für Studien in diesem Forschungsbereich ab: Feldforschung, den Einsatz mehrerer (objektiver) Outcome-Maße sowie ein randomisiert-kontrolliertes Studiendesign. Zusätzlich ist für die beiden singulären Interventionen ein Follow-up-Messzeitraum von zumindest sechs Wochen gegeben, der, obschon keine Langzeitmessung vorliegt, einen Eindruck über die Aufrechterhaltung der Effekte vermittelt. Auch die Berücksichtigung – wenngleich nicht in geplantem Ausmaß – der individuellen Stressmuster entspricht den Forderungen aktueller Übersichtsarbeiten nach einer individuelleren Herangehensweise für Stressmanagement-Maßnahmen (Tetrick & Winslow, 2015) und ist damit positiv zu werten. Nicht zuletzt bietet die vorliegende Arbeit einen Überblick über die Herausforderungen, die die Implementierung von gesundheitsfördernden Maßnahmen im betrieblichen Gesundheitsmanagement mit sich bringen kann.

5.2.7 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit hatte sich den Vergleich und die Überprüfung der Effektivität dreier gesundheitsförderlicher Interventionen zum Umgang mit der aktuell größten Stressursache in Deutschland, dem negativ erlebten Stress in der Arbeitswelt, zum Ziel gemacht (Techniker Krankenkasse, 2016). Theoretischer Ausgangspunkt war die den kognitiven Stresstheorien zugrunde liegende Annahme, dass arbeitsbezogener Stress aus einem empfundenen Missverhältnis zwischen den wahrgenommenen Anforderungen und der subjektiven Bewertung der zur Bewältigung vorhandenen Ressourcen resultiert (Kaluza, 2015; Lohmann-Haislah, 2012).

In Tabelle 13 werden nochmals die wichtigsten Ergebnisse der quantitativen Daten der Arbeit zusammengefasst. Der in den Mittelwerten sichtbare Aufwärtstrend deutet darauf hin, dass alle Interventionen einen positiven Einfluss auf die Stressreduktion der Beschäftigten hatten. Dies kann sich wiederum präventiv auf stressassoziierte Belastungsfolgen auswirken. Zwischen den Interventionsgruppen (HRV-Bfb und MBI) und der WLC ließen sich allerdings keine statistisch signifikanten Unterschiede nachweisen,

Diskussion

womit eine Überlegenheit der Interventionen im Vergleich zu keiner Intervention mit den vorliegenden Ergebnissen nicht bestätigt werden konnte. Die Überlegenheit der kombinierten Intervention MBB gegenüber den singulären Interventionen HRV-Bfb und MBI konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Es werden strukturelle Faktoren, die in der Organisation liegen, als ursächlich für dieses Ergebnis vermutet. Auch wenn keine eindeutigen Unterschiede im deskriptiven Effektstärkenvergleich zwischen den drei Interventionen zutage traten, so konnte doch eine leichte Überlegenheit der Achtsamkeit beobachtet werden. Dahinter wird ein achtsamkeitsspezifischer Vorteil vermutet, der sich in einer Haltung, die Selbstmitgefühl und bewusstes Handeln beinhaltet, ausdrückt. Hierfür könnte auch sprechen, dass die Parameter in MBB, die sich positiv veränderten, diejenigen waren, die für eine veränderte Haltung und das Bewältigungsverhalten stehen. Auch wenn für die drei Interventionen in der vorliegenden Arbeit inkonsistente quantitative Befunde vorliegen, die aufgrund der mangelnden statistischen Signifikanz und den zumeist kleinen Effektstärken keine eindeutige Wirksamkeit der Interventionen bestätigen, weisen die qualitativen Daten der Probandeninterviews auf einen Profit von den Maßnahmen hin. Dabei beschrieb tendenziell die Gruppe MBB den größten Nutzen mit den erwarteten Synergieeffekten beider singulärer Interventionen. Die post-hoc durchgeführten Moderatoranalysen zeigten, dass diejenigen Probanden in den Interventionsgruppen, die zu Baseline gestresster und/oder weniger achtsam waren, tendenziell mehr von den Interventionen profitieren konnten als jene, die von Beginn an weniger gestresst und bereits achtsamer waren. Lazarus und Folkman (1984) betonen in ihrem *transaktionalen Stressmodell* (Lazarus & Folkman, 1984) den Einfluss von Persönlichkeitsvariablen auf individuelle Bewertungs- und Bewältigungsprozesse. Um diesem individuellen Charakter des Stressgeschehens gerecht zu werden, sollte der Einfluss der Stressmuster der Probanden (Schaarschmidt & Fischer, 1996) auf die Wirkung der Interventionen (HRV-Bfb und MBI) untersucht werden. Die aufgrund der geringen Zellbesetzung anstelle der Moderatoranalyse durchgeführte Subgruppenanalyse für den *Stresstyp B* (Risikomuster, Burnout-Gefährdung) zeigte im deskriptiven Effektstärkenvergleich aller drei Gruppen (HRV-Bfb, MBI und MBB) einen noch deutlicheren Profit von MBI für dieses Stressmuster. Dies könnte durch die in der Forschungsliteratur deutlich positiven Befunde in der Behandlung mit Achtsamkeit von Burnout, zu dem dieses Risikomuster B große Nähe aufweist, begründet werden.

Tabelle 13

Zusammenfassung der Befunde der quantitativen Daten je Hypothese

Hypothese	Befund
<p>Hypothese 1: Die singulären Interventionen HRV-Bfb und MBI führen jeweils im Vergleich zur nicht erfolgten Intervention in der WLC zu einer größeren Stressreduktion (primäre psychologische (wahrgenommener Stress und Stresscoping) und psychophysiologische (HRV und Cortisol) sowie sekundäre psychologische Zielparameter (psychisches Wohlbefinden, depressive Symptomatik, Achtsamkeit und Selbstmitgefühl) für .Stress)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Bestätigung der erwarteten Gruppenunterschiede zwischen den Interventionsgruppen und der WLC + Keine Unterschiede zwischen HRV-Bfb und MBI x Positiver Trend in den meisten Mittelwerten nach erfolgter Intervention für HRV-Bfb, MBI und die WLC x Teilweise signifikante Innergruppeneffekte mit überwiegend kleinen bis mittleren Effektstärken <i>Post hoc Moderatoranalysen:</i> Probanden der Interventionsgruppen mit hohem Baseline-Stress und niedriger Baseline-Achtsamkeit zeigten eine größere Stressreduktion als solche mit mittleren oder hohen Ausgangswerten
<p>Hypothese 2a): Die Pilotdaten der Probanden der kombinierten Intervention MBB zeigen eine Stressreduktion in allen Zielparametern im Vergleich zu den Ausgangsdaten in dieser Gruppe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Positive Veränderungen im Umgang mit Stress (positives und negatives Coping) und in der eigenen Haltung (Achtsamkeit und Selbstmitgefühl) - Sehr kleine Effektstärken mit Ausnahme der Veränderung im Selbstmitgefühl - Keine Veränderungen in den meisten Maßen zur stressbezogenen Symptomatik
<p>Hypothese 2b): Die Stressreduktion durch die kombinierte Intervention MBB ist auf allen Zielparametern im Vergleich zu der Stressreduktion durch die beiden singulären Interventionen HRV-Bfb und MBI größer (deskriptiver Effektstärkenvergleich).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Für MBB zeigten sich keine größeren Effektstärken als für HRV-Bfb und MBI. MBI zeigte tendenziell die größten Effektstärken, gefolgt von HRV-Bfb und dann MBB
<p>Hypothese 3: Die Probanden profitieren je nach aufgewiesenem Stressmuster unterschiedlich von den Interventionen HRV-Bfb und MBI in allen Zielparametern für Stress.</p>	<ul style="list-style-type: none"> x Für die Teilstichprobe^a <i>Stresstyp B</i> zeigten sich für MBI größere Effekte als für HRV-Bfb oder MBB^b

Diskussion

Anmerkungen. HRV-Bfb = Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 18). MBI = achtsamkeitsbasierte Intervention (n = 15). WLC = Wartelistenkontrollgruppe (n = 19). MBB = achtsamkeitsbasiertes Herzratenvariabilitäts-Biofeedback (n = 19). + = wie erwartet. - = entgegen den Erwartungen. x = teilweise wie erwartet.

^a Es wurde nur der gesundheitsschädliche Stresstyp B berücksichtigt, da der moderierende Einfluss der individuellen Stressmuster nicht wie geplant überprüft werden konnte, da die Probanden in hohem Maße das Risikomuster *Stresstyp B* aufwiesen und somit kein Vergleich möglich war.

^b MBB konnte aufgrund des anstelle der Moderatoranalyse durchgeführten deskriptiven Effektstärkenvergleichs berücksichtigt werden.

Bezüglich der unter den Schlagworten *Industrie 4.0* und *Arbeit 4.0* (s. Abschnitt 2.2) zusammengefassten Veränderung der Struktur der Arbeitswelt wird eine Zunahme psychischer Belastungen und Beanspruchungen (Stress) am Arbeitsplatz erwartet und wurde für die letzten Jahre bereits nachgewiesen (Bode et al., 2017). Insbesondere die Digitalisierung und der rasante technologische Fortschritt sind hier zu nennen, aber auch die Globalisierung und Individualisierung unserer Arbeitswelt und Gesellschaft bergen neben Chancen auch Risiken für die Gesundheit. Wenn die Grenzen zwischen Beruf und Privatleben durchlässiger werden, ist eine gesundheitsförderliche Gestaltung der Arbeit umso wichtiger, um negative Konsequenzen für die psychische und körperliche Gesundheit zu vermeiden. Für die Bewältigung von arbeitsbezogenen Belastungen und Beanspruchungen wie Stress werden dringend effektive und effiziente Maßnahmen im Betrieblichen Gesundheitsmanagement benötigt. Alle drei in der vorliegenden Arbeit eingesetzten Interventionen sind relativ leicht im Betrieblichen Gesundheitsmanagement als verhaltensbezogene Maßnahmen zur Gesundheitsförderung zu integrieren und eignen sich daher als Stressreduktionsmaßnahmen für diesen Kontext. Wie die hinter den vorliegenden Ergebnissen vermuteten strukturellen Einflüsse zeigen, ist der zusätzliche Einsatz von verhältnisorientierten Maßnahmen allerdings sehr wichtig, da die Strukturen der Arbeit einen stärkeren Einfluss als die Verhaltensänderungen haben können. So würde der Forderung nach einer *arbeitsweltlichen Gesundheitsförderung*, die immer auch eine komplexe Systemveränderung einschließen kann (Faller, 2010), Rechnung getragen. Die vorliegenden Daten sind zu inkonsistent, um eindeutige Aussagen zur Wirksamkeit der Interventionen treffen zu können. Es wäre daher wünschenswert, es würde eine erneute Evaluation und ein Vergleich der Interventionen unter Berücksichtigung der diskutierten Limitationen durchgeführt. Hierfür können die vorliegenden Ergebnisse als Anregung dienen.

Literatur

- Aiken, L. S. & West, S. G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, CA: Sage.
- Anderson, P. & Pulich, M. (2001). Managing workplace stress in a dynamic environment. *The health care manager*, 19(3), 1-10.
- Antelmi, I., De Paula, R. S., Shinzato, A. R., Peres, C. A., Mansur, A. J. & Grupi, C. J. (2004). Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. *The American Journal of Cardiology*, 93(3), 381-385.
- Antonovsky, A. (1979). *Health, stress, and coping*. London: Jossey-Bass.
- Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*. London: Jossey-bass.
- Arbeitsschutzgesetz vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, 7 C.F.R. (1996).
- Arch, J. J., Landy, L. N. & Brown, K. W. (2016). Predictors and moderators of biopsychological social stress responses following brief self-compassion meditation training. *Psychoneuroendocrinology*, 69, 35-40.
- Azam, M. A., Katz, J., Mohabir, V. & Ritvo, P. (2016). Individuals with tension and migraine headaches exhibit increased heart rate variability during post-stress mindfulness meditation practice but a decrease during a post-stress control condition – A randomized, controlled experiment. *International Journal of Psychophysiology*, 110, 66-74.
- Badura, B., Ritter, W. & Scherf, M. (1999). *Betriebliches Gesundheitsmanagement ein Leitfadens für die Praxis*. Berlin: edition sigma.
- Bakker, A. B. & Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources model: state of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309-328.
- Bakker, A. B., Demerouti, E., De Boer, E. & Schaufeli, W. B. (2003). Job demands and job resources as predictors of absence duration and frequency. *Journal of Vocational Behavior*, 62(2), 341-356.
- Balconi, M., Fronda, G. & Crivelli, D. (2018). Effects of technology-mediated mindfulness practice on stress: psychophysiological and self-report measures. *Stress*, 1-10.
- Bamberg, E. & Busch, C. (2006). Stressbezogene Interventionen in der Arbeitswelt. [Occupational health interventions.]. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 50(4), 215-226.
- Barker, R. G. & Wright, H. F. (1971). *The Midwestern and its children*. New York: Harper & Row
- Bartlett, L., Lovell, P., Otahal, P. & Sanderson, K. (2017). Acceptability, Feasibility, and Efficacy of a Workplace Mindfulness Program for Public Sector Employees: a Pilot Randomized Controlled Trial with Informant Reports. *Mindfulness*, 8(3), 639-654.
- Berry, K., Haddock, G., Kellett, S., Roberts, C., Drake, R. & Barrowclough, C. (2016). Feasibility of a ward-based psychological intervention to improve staff and patient relationships in psychiatric rehabilitation settings. *British Journal of Clinical Psychology*, 55(3), 236-252.
- Betriebsverfassungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. September 2001 (BGBl. I S. 2518), das zuletzt durch Artikel 4e des Gesetzes vom 18. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2651) geändert worden ist, (2001).
- BioSign GmbH. (2009). *Anleitung zur Durchführung von HRV-Messungen und HRV-Biofeedback, deren Auswertung und der Interpretation der Ergebnisse mit dem HRV-Scanner*. Ottenhofen: BioSign GmbH.
- BioSign GmbH. (2018). *Dokumentation zum HRV-Scanner V 4.09*. Ottenhofen: BioSign GmbH.

Literatur

- BioSign GmbH. (2019a). EKG-Kurve eines gesunden Menschen mit unterschiedlichen Abständen zwischen den einzelnen Herzschlägen [Screenshot] Abgerufen 03. März 2019, von <https://www.biosign.de/wp-content/uploads/2014/02/hrv1.jpg>
- BioSign GmbH. (2019b). HF-Diagramm RSA-Messung schlechter Parasymphikus [Screenshot] Abgerufen 03. März 2019, von https://www.biosign.de/wp-content/uploads/2018/11/HF_RSA_schlecht.jpg
- Biron, C. & Karanika-Murray, M. (2014). Process evaluation for organizational stress and well-being interventions: Implications for theory, method, and practice. *International Journal of Stress Management*, 21(1), 85.
- BMAS. (2015). *Grünbuch Arbeiten 4.0*. Berlin: BMAS.
- Bode, K., Maurer, F. & Kröger, C. (2017). *Arbeitswelt und psychische Störungen* Göttingen: Hogrefe Verlage.
- Bodenmann, G. & Gmelch, S. (2009). Stressbewältigung. In *Lehrbuch der Verhaltenstherapie* (S. 617-629): Springer.
- Borchini, R., Ferrario, M. M., Bertù, L., Veronesi, G., Bonzini, M., Dorso, M. & Cesana, G. (2015). Prolonged job strain reduces time-domain heart rate variability on both working and resting days among cardiovascular-susceptible nurses. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 28(1), 42-51.
- Bouchard, S., Bernier, F., Boivin, É., Morin, B. & Robillard, G. (2012). Using biofeedback while immersed in a stressful videogame increases the effectiveness of stress management skills in soldiers. *PLoS One*, 7(4), e36169. , doi:10.1371/journal.pone.0036169
- Braden, B. B., Pipe, T. B., Smith, R., Glaspy, T. K., Deatherage, B. R. & Baxter, L. C. (2016). Brain and behavior changes associated with an abbreviated 4-week mindfulness-based stress reduction course in back pain patients. *Brain and Behavior*, 1-13.
- Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L. & Liepmann, D. (2010). *Test d2-Revision: Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest*: Hogrefe Göttingen.
- Brinkmann, R. D. (2011). *Mobbing, Bullying, Bossing: Treibjagd am Arbeitsplatz* (Vol. 3. Überarbeitete und aktualisierte Auflage). Hamburg: Windmühle-Verlag.
- Brinkmann, R. D. (2014). *Angewandte Gesundheitspsychologie*. Hallbergmoos: Pearson.
- Brinkmann, R. D. & Stapf, K. H. (2005). *Innere Kündigung: wenn der Job zur Fassade wird*. München: CH Beck.
- Bundespsychotherapeutenkammer. (2015). *BPtK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit: Psychische Erkrankungen und Krankengeldmanagement*. Berlin: Bundes Psychotherapeutenkammer (BPtK).
- Burton, A., Burgess, C., Dean, S., Koutsopoulou, G. Z. & Hugh-Jones, S. (2016). How effective are mindfulness-based interventions for reducing stress among healthcare professionals? A systematic review and meta-analysis. *Stress and Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress*, 3-13, doi:10.1002/smi.2673
- Cannon, W. B. (1914). The emergency function of the adrenal medulla in pain and the major emotions. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 33(2), 356-372.
- Cannon, W. B. (1932). *The wisdom of the body*. New York, NY, US: W W Norton & Co.
- Caplan, R. D. (1983). *Person-environment fit: Past, present and future*. Chichester: Wiley.
- Caplan, R. D. & Harrison, R. v. (1993). Person-environment fit theory: some history, recent developments, and future directions. *Journal of Social Issues*, 49(4), 253-275.
- Carlson, L. E., Speca, M., Faris, P. & Patel, K. D. (2007). One year pre-post intervention follow-up of psychological, immune, endocrine and blood pressure outcomes of mindfulness-based stress reduction (MBSR) in breast and prostate cancer outpatients. *Brain, Behavior, and Immunity*, 21(8), 1038-1049.
- Carmody, J., Baer, R. A., Lykins, E. L. B. & Olendzki, N. (2009). An empirical study of the mechanisms of mindfulness in a mindfulness-based stress reduction program. *J Clin Psychol*, 65(6), 613-626.

- Carson, J., Cavagin, J., Bunclark, J., Maal, S., Gournay, K., Kuipers, E., . . . West, M. (1999). Effective communication in mental health nurses: Did social support save the psychiatric nurse? *NT Research*, 4(1), 31-42.
- Carver, C. S. & Connor-Smith, J. (2010). Personality and coping. *Annual review of psychology*, 61, 679-704.
- Chalmers, J. A., Quintana, D. S., Abbott, M. J.-A. & Kemp, A. H. (2014). Anxiety Disorders are Associated with Reduced Heart Rate Variability: A Meta-Analysis. *Front Psychiatry*, 5(80), 1-11.
- Chandola, T., Heraclides, A. & Kumari, M. (2010). Psychophysiological biomarkers of workplace stressors. *Neurosci Biobehav Rev*, 35(1), 51-57.
- Chida, Y. & Steptoe, A. (2009). Cortisol awakening response and psychosocial factors: A systematic review and meta-analysis. *Biol Psychol*, 80(3), 265-278.
- Chu, X., Ma, Z., Li, Y. & Han, J. (2015). Agreeableness, extraversion, stressor and physiological stress response. *International Journal of Social Science Studies*, 3(4), 79-86.
- Clays, E., De Bacquer, D., Crasset, V., Kittel, F., de Smet, P., Kornitzer, M., . . . De Backer, G. (2011). The perception of work stressors is related to reduced parasympathetic activity. *Int Arch Occup Environ Health*, 84(2), 185-191.
- Connor-Smith, J. K. & Flachsbart, C. (2007). Relations between personality and coping: a meta-analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(6), 1080–1107.
- Cook, R. F., Billings, D. W., Hersch, R. K., Back, A. S. & Hendrickson, A. (2007). A field test of a web-based workplace health promotion program to improve dietary practices, reduce stress, and increase physical activity: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, 9(2), doi:10.2196/jmir.9.2.e17
- Das Fünfte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung – (Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 1988, BGBl. I S. 2477, 2482), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 11. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2394) geändert worden ist, (1988).
- Das Siebte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Unfallversicherung – (Artikel 1 des Gesetzes vom 7. August 1996, BGBl. I S. 1254), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 11. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2387) geändert worden ist, (1996).
- Davison, G. C., Neale, J. M. & Hautzinger, M. (Hrsg.). (2007). *Klinische Psychologie*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F. & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499-512.
- Denissen, J. J., Butalid, L., Penke, L. & Van Aken, M. A. (2008). The effects of weather on daily mood: A multilevel approach. *Emotion*, 8(5), 662-667.
- Diez, J. J., Vigo, D. E., Lloret, S. P., Rigters, S., Role, N., Cardinali, D. P. & Chada, D. P. (2011). Sleep habits, alertness, cortisol levels, and cardiac autonomic activity in short-distance bus drivers: differences between morning and afternoon shifts. *J Occup Environ Med*, 53(7), 806-811.
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M. H. (1991). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10, Kapitel V (F), klinisch-diagnostische Leitlinien*: Weltgesundheitsorganisation.
- Dreison, K. C., Salyers, M. P. & Sliter, M. T. (2015). A deeper dive into the relationship between personality, culture, and mindfulness. *Industrial and Organizational Psychology: Perspectives on Science and Practice*, 8(4), 614-619.
- Duchemin, A.-M., Steinberg, B. A., Marks, D. R., Vanover, K. & Klatt, M. (2015). A small randomized pilot study of a workplace mindfulness-based intervention for surgical intensive care unit personnel: effects on salivary α -amylase levels. *J Occup Environ Med*, 57(4), 393-399.

Literatur

- Eisen, K. P., Allen, G. J., Bollash, M. & Pescatello, L. S. (2008). Stress management in the workplace: A comparison of a computer-based and an in-person stress-management intervention. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 486-496.
- Emrich, E., Pieter, A. & Fröhlich, M. (2009). Eine explorative Studie zur betrieblichen Gesundheitsförderung–Auswirkungen von Betriebssport auf das Betriebsklima, die Unternehmensidentifikation und das subjektive Wohlbefinden der Teilnehmer. *Zeitschrift für Sozialmanagement*, 7(1), 65-82.
- Faller, G. (Hrsg.) (2010). *Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung*. Bern: Huber.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175-191.
- Field, A. P. (2005). *Discovering statistics using SPSS : (and sex, drugs and rock 'n' roll)*. London; Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Fischer, A. W. & Schaarschmidt, U. (2003). Beanspruchungsmuster im Pflegeberuf. *Arbeitspsychologie in Krankenhaus und Arztpraxis*, 169-194.
- Franzkowiak, P. (2003). Prävention. In Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung (Hrsg.), *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung: Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden in der Gesundheitsförderung* (S. 179-180). Schwabenheim a.d. Selz: Fachverlag Peter Sabo.
- Friedman, M. & Rosenman, R. H. (1974). *Type A behavior and your heart*. New York: Knopf.
- Fries, E., Dettenborn, L. & Kirschbaum, C. (2009). The cortisol awakening response (CAR): Facts and future directions. *International Journal of Psychophysiology*, 72(1), 67-73.
- Fröhlich, M. & Pieter, A. (2009). Cohen's Effektstärken als Mass der Bewertung von praktischer Relevanz–Implikationen für die Praxis. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 57(4), 139-142.
- Galla, B. M. (2016). Within-person changes in mindfulness and self-compassion predict enhanced emotional well-being in healthy, but stressed adolescents. *Journal of adolescence*, 49, 204-217.
- Geary, C. & Rosenthal, S. (2011). Sustained impact of MBSR on stress, well-being, and daily spiritual experiences for 1 year in academic health care employees. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 17(10), 939–944.
- Germer, C. (2009). *The mindful path to self-compassion: Freeing yourself from destructive thoughts and emotions*. New York City: Guilford Press.
- Gevirtz, R. (2013). The promise of heart rate variability biofeedback: Evidence-based applications. *Biofeedback*, 41(3), 110-120.
- Gevirtz, R. (2015). Integrating Heart Rate Variability Biofeedback into Mindfulness-Based Therapies. *Biofeedback*, 43(3), 129-132.
- Goessl, V. C., Curtiss, J. E. & Hofmann, S. G. (2017). The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis. *Psychol Med*, 1-9.
- Goldband, S. (1980). Stimulus specificity of physiological response to stress and the Type A coronary-prone behavior pattern. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(4), 670-679.
- Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S. & Walach, H. (2004). Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *Journal of psychosomatic research*, 57(1), 35-43.
- Hanson, E. K., Godaert, G. L., Maas, C. J. & Meijman, T. F. (2001). Vagal cardiac control throughout the day: the relative importance of effort-reward imbalance and within-day measurements of mood, demand and satisfaction. *Biol Psychol*, 56(1), 23-44.
- Hautzinger, M., Keller, F. & Kühner, C. (2006). Das Beck Depressionsinventar II. Deutsche Bearbeitung und Handbuch zum BDI II In. Frankfurt a. M.: Harcourt Test Services.
- Hayes, A. F. (2012). *PROCESS: A versatile computational tool for observed variable mediation, moderation, and conditional process modeling*: University of Kansas, KS.

- Hayes, A. F. & Cai, L. (2007). Using heteroskedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: An introduction and software implementation. *Behavior research methods*, 39(4), 709-722.
- Hedges, L. & Olkin, I. (1985). *Statistical models for meta-analysis*. New York: Academic Press.
- Henriques, G., Keffer, S., Abrahamson, C. & Horst, S. J. (2011). Exploring the effectiveness of a computer-based heart rate variability biofeedback program in reducing anxiety in college students. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 36(2), 101-112.
- Hofmann, S. G., Sawyer, A. T., Witt, A. A. & Oh, D. (2010). The effect of mindfulness-based therapy on anxiety and depression: A meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78(2), 169-183.
- Höge, T. (2001). *Arbeitsbelastung, salutogene Persönlichkeit und Beanspruchung*. (Dissertation), Technische Universität München, München.
- Hugh-Jones, S., Rose, S., Koutsopoulou, G. Z. & Simms-Ellis, R. (2018). How Is Stress Reduced by a Workplace Mindfulness Intervention? A Qualitative Study Conceptualising Experiences of Change. *Mindfulness*, 9(2), 474-487.
- Hupfeld, J. & Ruffieux, N. (2011). Validierung einer deutschen Version der Self-Compassion Scale (SCS-D). *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 40(2), 115-123.
- Jäkel, I. & Stein, G. (2016). *UNTERNEHMEN(S)GESUNDHEIT - Betriebliches Gesundheitsmanagement für die Praxis*. Köln: Bergisch Gladbach: EHP-Verlag Andreas Kohlhage.
- Jamieson, S. D. & Tuckey, M. R. (2016). Mindfulness Interventions in the Workplace: A Critique of the Current State of the Literature. *J Occup Health Psychol*, doi:org/10.1037/ocp0000048
- Janke, W. & Erdmann, G. (1997). *Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120)*. Göttingen: Hogrefe.
- Janssen, M., Heerkens, Y., Kuijer, W., Van Der Heijden, B. & Engels, J. (2018). Effects of Mindfulness-Based Stress Reduction on employees' mental health: A systematic review. *PLoS One*, 13(1), e0191332, doi:org/10.1371/journal.pone.0191332
- Jarczok, M. N., Jarczok, M., Mauss, D., Koenig, J., Li, J., Herr, R. M. & Thayer, J. F. (2013). Autonomic nervous system activity and workplace stressors—A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*, 37(8), 1810-1823.
- Jensen, C. G., Vangkilde, S., Frokjaer, V. & Hasselbalch, S. G. (2012). Mindfulness training affects attention—Or is it attentional effort? *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 106-123.
- Johnson, E. J. (2016). Integration of Mindfulness and Acceptance-Based Biofeedback for Irritable Bowel Syndrome: The Case of Peter. *Biofeedback*, 44(3), 145-147.
- Johnson, J. V., Hall, E. M. & Theorell, T. (1989). Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 271-279.
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *Gen Hosp Psychiatry*, 4(1), 33-47.
- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*: Delta Trade Paperback.
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-Based Interventions in Context: Past, Present, and Future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10(2), 144-156.
- Kaluza, G. (2015). *Stressbewältigung: Trainingsmanual zur psychologischen Gesundheitsförderung*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Kaluza, G. & Vögele, C. (1999). Stress und Stressbewältigung. *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D Praxisgebiete, Serie II Klinische Psychologie*, 3, 331-388.

Literatur

- Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative science quarterly*, 285-308.
- Kastner, M. (1994). *Stressbewältigung - Leistung und Beanspruchung optimieren*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH.
- Kauffeld, S. (2011). *Arbeits-, Organisations- und Personalpsychologie für Bachelor*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Kemeny, M. E. (2003). The psychobiology of Stress. *Current directions in Psychological Science*, 12(4), 124.
- Kemp, A. H., Quintana, D. S., Gray, M. A., Felmingham, K. L., Brown, K. & Gatt, J. M. (2010). Impact of depression and antidepressant treatment on heart rate variability: a review and meta-analysis. *Biol Psychiatry*, 67(11), 1067-1074.
- Khazan, I. (2015). Mindfulness- and Acceptance-Based Biofeedback. *Biofeedback*, 43(3), 104-110.
- Khazan, Z., I. (2013). *Biofeedback. A Step-by-Step Guide for Training and Practice with Mindfulness*. Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Kieschke, U. (2003). *Arbeit, Persönlichkeit und Gesundheit: Beiträge zu einer differentiellen Psychologie beruflichen Belastungsgeschehens*. Berlin: Logos.
- Kieschke, U. & Schaarschmidt, U. (2007). Stress- und Gesundheitsmanagement bei Existenzgründern. Ein typendiagnostischer Forschungsansatz. In P. G. Richter, R. Rau, & S. Mühlhordt (Hrsg.), *Arbeit und Gesundheit. Zum aktuellen Stand in einem Forschungs- und Praxisfeld* (S. 247-260). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Kirby, J. N., Doty, J. R., Petrocchi, N. & Gilbert, P. (2017). The current and future role of heart rate variability for assessing and training compassion. *Frontiers in public health*, 5(40), doi:10.3389/fpubh.2017.00040
- Kirschbaum, C. & Hellhammer, D. H. (1994). Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: Recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*, 19(4), 313-333.
- Kirschbaum, C. & Hellhammer, D. H. (2000). Salivary cortisol. *Encyclopedia of stress*, 3, 379-383.
- Klatt, M. D., Wise, E. & Fish, M. (2016). Mindfulness and work-related well-being. In E. Shonin, W. V. Gordon, & M. D. Griffiths (Hrsg.), *Mindfulness and Buddhist-derived approaches in mental health and addiction* (S. 313-336). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Klever-Deichert, G., Gerber, A., Schröer, M.-A. & Plamper, E. (2007). *International erfolgreiche Interventionen der Prävention und der Gesundheitsförderung und ihre Übertragbarkeit auf Deutschland. Studien zu Gesundheit, Medizin und Gesellschaft 2006*. Köln: Ausgabe 09/ 2007 von 12.11.2007.
- Klich, U. (2015). The Integration of Mindfulness-Based Biofeedback and Compassion in the Healthcare Setting. *Biofeedback*, 43(3), 111-116.
- Klich, U. (2016). Clinical Use of Self-Compassion Within Mindfulness-Based Biofeedback in the Treatment of Veterans and Spouses: A Case Study. *Biofeedback*, 44(3), 138-144.
- Kristal-Boneh, E., Fromm, P., Harari, G., Malik, M. & Ribak, J. (2000). Summer-Winter Differences in 24 h Variability of Heart Rate. *Journal of Cardiovascular Risk*, 7(2), 141-146.
- Krygier, J. R., Heathers, J. A., Shahrestani, S., Abbott, M., Gross, J. J. & Kemp, A. H. (2013). Mindfulness meditation, well-being, and heart rate variability: a preliminary investigation into the impact of intensive Vipassana meditation. *Int J Psychophysiol*, 89(3), 305-313.
- Kudielka, B. M. & Kirschbaum, C. (2003). Awakening cortisol responses are influenced by health status and awakening time but not by menstrual cycle phase. *Psychoneuroendocrinology*, 28(1), 35-47.
- Kühner, C., Bürger, C., Keller, F. & Hautzinger, M. (2007). Reliabilität und validität des revidierten beck-depressionsinventars (BDI-II). *Der Nervenarzt*, 78(6), 651-656.

- Lao, S. A., Kissane, D. & Meadows, G. (2016). Cognitive effects of MBSR/MBCT: A systematic review of neuropsychological outcomes. *Conscious Cogn*, 45, 109-123.
- Lazarus, R. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York, NY.
- LeDoux, J. E. (1999). Das Gedächtnis für Angst. *Spektrum der Wissenschaft-Dossier*(3), 16-23.
- Lee, J., Kim, J. K. & Wachholtz, A. (2015). The benefit of heart rate variability biofeedback and relaxation training in reducing trait anxiety(). *Han'guk Simni Hakhoe chi. Kon'gang = The Korean journal of health psychology*, 20(2), 391-408.
- Leger, K. A., Charles, S. T., Turiano, N. A. & Almeida, D. M. (2016). Personality and stressor-related affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(6), 917-928.
- Lehrer, P. (2013). How does heart rate variability biofeedback work? Resonance, the baroreflex, and other mechanisms. *Biofeedback*, 41(1), 26-31.
- Lehrer, P., Carr, R. E., Smetankine, A., Vaschillo, E., Peper, E., Porges, S., . . . Hochron, S. (1997). Respiratory sinus arrhythmia versus neck/trapezius EMG and incentive spirometry biofeedback for asthma: a pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 22(2), 95-109.
- Lehrer, P. & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: how and why does it work? *Frontiers in Psychology*, 5(756), doi:10.3389/fpsyg.2014.00756
- Lehrer, P. M. (2007). Biofeedback training to increase heart rate variability. *Principles and practice of stress management*, 3, 227-248.
- Lehrer, P. M., Vaschillo, E., Vaschillo, B., Lu, S. E., Scardella, A., Siddique, M. & Habib, R. H. (2004). Biofeedback treatment for asthma. *Chest*, 126(2), 352-361.
- Lichtenstein, B. (2016). The Mindfulness Imperative: How the Pedagogical Principles of Mindfulness Provide the Foundation for Biofeedback. *Biofeedback*, 44(3), 121-125.
- LimeSurvey GmbH. (2017). LimeSurvey: An Open Source survey tool Hamburg, Germany: LimeSurvey GmbH. Abgerufen von <http://www.limesurvey.org>
- Lloyd, A., Brett, D. & Wesnes, K. (2010). Coherence training in children with attention-deficit hyperactivity disorder: cognitive functions and behavioral changes. *Alternative Therapies in Health & Medicine*, 16(4), 34.
- Lohmann-Haislah, S. (2012). *Stressreport Deutschland 2012 - Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden*. Dortmund/Berlin/Dresden: Baa: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Looser, R. R., Metzenthin, P., Helfricht, S., Kudielka, B. M., Loerbroks, A., Thayer, J. F. & Fischer, J. E. (2010). Cortisol is significantly correlated with cardiovascular responses during high levels of stress in critical care personnel. *Psychosom Med*, 72(3), 281-289.
- Luken, M. & Sammons, A. (2016). Systematic Review of Mindfulness Practice for Reducing Job Burnout. *Am J Occup Ther*, 70(2), 7002250020p7002250021-7002250020p7002250010.
- Maes, M., Mommen, K., Hendrickx, D., Peeters, D., D'Hondt, P., Ranjan, R., . . . Scharpe, S. (1997). Components of biological variation, including seasonality, in blood concentrations of TSH, TT3, FT4, PRL, cortisol and testosterone in healthy volunteers. *Clinical endocrinology*, 46(5), 587-598.
- Malarkey, W. B., Pearl, D. K., Demers, L. M., Kiecolt-Glaser, J. K. & Glaser, R. (1994). Influence of academic stress and season on 24-hour mean concentrations of ACTH, cortisol, and β -endorphin. *Psychoneuroendocrinology*, 20(5), 499-508.
- Malouff, J. M., Thorsteinsson, E. B. & Schutte, N. S. (2005). The relationship between the five-factor model of personality and symptoms of clinical disorders: A meta-analysis. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 27(2), 101-114.
- Margraf, J. (2013). *Mini-DIPS: Diagnostisches Kurz-Interview bei psychischen Störungen*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Marques, A. H., Silverman, M. N. & Sternberg, E. M. (2010). Evaluation of stress systems by applying noninvasive methodologies: measurements of neuroimmune biomarkers in the

Literatur

- sweat, heart rate variability and salivary cortisol. *Neuroimmunomodulation*, 17(3), 205-208.
- Marrelli, M., Gentile, S., Palmieri, F., Paduano, F. & Tatullo, M. (2014). Correlation between Surgeon's Experience, Surgery Complexity and the Alteration of Stress Related Physiological Parameters. *PLoS One*, 9(11), e112444, doi:10.1371/journal.pone.0112444
- Maslach, C., Jackson, S. E. & Leiter, M. (1981). *Maslach Burnout Inventory: MBI*. Palo Alto, CA: Consulting psychologists press
- Mayo, E. (1933). The human problems of an industrial organization. *New York: McMillan*.
- Mayo, E. (1949). Hawthorne and the western electric company. *Public Administration: Concepts and Cases*, 149-158.
- Mayring, P. (2010). Qualitative inhaltsanalyse. In *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 601-613). Berlin Heidelberg: Springer.
- McEwen, B. S. (1998). Stress, Adaptation, and Disease: Allostasis and Allostatic Load. *Ann NY Acad Sci*, 840(1), 33-44.
- McEwen, B. S. (2000). The neurobiology of stress: from serendipity to clinical relevance. *Brain Research*, 886(1-2), 172-189.
- McEwen, B. S. & Stellar, E. (1993). Stress and the individual: mechanisms leading to disease. *Archives of internal medicine*, 153(18), 2093-2101.
- Metz, A. M. & Rothe, H. J. (2017). Das Screening psychischer Arbeitsbelastung (SPA). In *Screening psychischer Arbeitsbelastung: Ein Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung* (S. 43-52). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Montero-Marin, J., Tops, M., Manzanera, R., Piva Demarzo, M. M., Álvarez de Mon, M. & Garcia Campayo, J. (2015). Mindfulness, resilience, and burnout subtypes in primary care physicians: the possible mediating role of positive and negative affect. *Frontiers in Psychology*, 6, doi:10.3389/fpsyg.2015.01895
- Moss, D. (2016). The House Is Crashing down on Me: Integrating Mindfulness, Breath Training, and Heart Rate Variability Biofeedback for an Anxiety Disorder in a 71-Year-Old Caregiver. *Biofeedback*, 44(3), 160-167.
- Moss, D. & Khazan, I. (2015). Mindfulness, Acceptance, and Compassion in Biofeedback Practice. *Biofeedback*, 43(3), 101-103.
- Mück-Weymann, M. (2007). Herzratenvariabilitäts-Biofeedback. *Forum Stressmedizin*, 1-7.
- Munafò, M., Patron, E. & Palomba, D. (2016). Improving managers' psychophysical well-being: effectiveness of respiratory sinus arrhythmia biofeedback. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 41(2), 129-139.
- Neff, K. D. & Germer, C. K. (2013). A Pilot Study and Randomized Controlled Trial of the Mindful Self-Compassion Program. *J Clin Psychol*, 69(1), 28-44.
- Nila, K., Holt, D. V., Ditzen, B. & Aguilar-Raab, C. (2016). Mindfulness-based stress reduction (MBSR) enhances distress tolerance and resilience through changes in mindfulness. *Mental Health & Prevention*, 4(1), 36-41.
- Nolan, R. P., Floras, J. S., Harvey, P. J., Kamath, M. V., Picton, P. E., Chessex, C., . . . Chen, M. H. (2010). Behavioral Neurocardiac Training in Hypertension. *Hypertension*, 55(4), 1033-1039.
- O'Leary, K., O'Neill, S. & Dockray, S. (2015). A systematic review of the effects of mindfulness interventions on cortisol. *Journal of health psychology*, doi:10.1177/1359105315569095
- Oelkers, M. (1998). Die Analyse physiologischer Parameter in Stresssituationen bei den AVEM-Typen. In T. Roginska, W. Gaida, & U. Schaarschmidt (Hrsg.), *Psychische Gesundheit im Lehrerberuf.[Zdrowiepsychiczne w zawodzienauczy-cielskim]* (S. 39-54). Potsdam: Universität Potsdam.
- Olbrich, D. (2018). Psychosomatische Rehabilitation bei Burnout. *PiD - Psychotherapie im Dialog*, 19(03), 44-49.

- Parkes, K. R. (1994). Personality and coping as moderators of work stress processes: Models, methods and measures. *Work & Stress*, 8(2), 110-129.
- Peper, E., Miceli, B. & Harvey, R. (2016). Educational Model for Self-Healing: Eliminating a Chronic Migraine with Electromyography, Autogenic Training, Posture, and Mindfulness. *Biofeedback*, 44(3), 130-137.
- Pieter, A. & Wolf, G. (2014). Effekte betrieblicher Interventionen zur Stressreduktion auf das Wohlbefinden. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 9(2), 144-150.
- Press, S. A. (2015). *How do Mindfulness and HRV Biofeedback Training Affect Selective Attentional Functioning? A First Glance onto the Role Unique Elements of Mindfulness, HRV Biofeedback Training and Shared Elements of Both Trainings Play in Influencing Selective Attentional Functioning*. (Master Thesis), Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany.
- Prinsloo, G. E., Derman, W. E., Lambert, M. I. & Rauch, H. G. L. (2013). The effect of a single session of short duration biofeedback-induced deep breathing on measures of heart rate variability during laboratory-induced cognitive stress: a pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 38(2), 81-90.
- Prinsloo, G. E., Rauch, H. G. L., Lambert, M. I., Muench, F., Noakes, T. D. & Derman, W. E. (2011). The effect of short duration heart rate variability (HRV) biofeedback on cognitive performance during laboratory induced cognitive stress. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 792-801.
- Pruessner, J. C., Hellhammer, D. H. & Kirschbaum, C. (1999). Burnout, Perceived Stress, and Cortisol Responses to Awakening. *Psychosomatic Medicine*, 61(2), 197-204.
- Quinkler, M. & Stewart, P. M. (2003). Hypertension and the cortisol-cortisone shuttle. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(6), 2384-2392.
- Quintana, D. S., McGregor, I. S., Guastella, A. J., Malhi, G. S. & Kemp, A. H. (2013). A Meta-Analysis on the Impact of Alcohol Dependence on Short-Term Resting-State Heart Rate Variability: Implications for Cardiovascular Risk. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 37(s1), E23-E29.
- Rabung, S., Harfst, T., Kawski, S., Koch, U., Wittchen, H.-U. & Schulz, H. (2009). Psychometrische Überprüfung einer verkürzten Version der » Hamburger Module zur Erfassung allgemeiner Aspekte psychosozialer Gesundheit für die therapeutische Praxis «(HEALTH-49). *Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie*, 55(2), 162-179.
- Ratanasiripong, P., Park, J. F., Ratanasiripong, N. & Kathalae, D. (2015). Stress and Anxiety Management in Nursing Students: Biofeedback and Mindfulness Meditation. *J Nurs Educ*, 54(9), 520-524.
- Ratanasiripong, P., Ratanasiripong, N. & Kathalae, D. (2012). Biofeedback Intervention for Stress and Anxiety among Nursing Students: A Randomized Controlled Trial. *ISRN Nursing*, 2012, 5, doi:10.5402/2012/827972
- Rennie, K. L., Hemingway, H., Kumari, M., Brunner, E., Malik, M. & Marmot, M. (2003). Effects of moderate and vigorous physical activity on heart rate variability in a British study of civil servants. *American Journal of Epidemiology*, 158(2), 135-143.
- Richter, P. (1994). Job content and myocardial health risks-consequences for occupational prevention. In M. Varitainen & V. Teikari (Hrsg.), *Change, learning and mental work in organizations* (S. 33-41). Helsinki: Helsinki University of Technology.
- Richter, P. & Hacker, W. (1998). *Belastung und Beanspruchung: Stress, Ermüdung und Burnout im Arbeitsleben*. Kröning: Asanger.
- Rijken, N. H., Soer, R., Maar, E., Prins, H., Teeuw, W. B., Peuscher, J. & Oosterveld, F. G. J. (2016). Increasing performance of professional soccer players and elite track and field athletes with peak performance training and biofeedback: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, doi:10.1007/s10484-016-9344-y

Literatur

- Roeser, R. W., Schonert-Reichl, K. A., Jha, A., Cullen, M., Wallace, L., Wilensky, R., . . . Harrison, J. (2013). Mindfulness training and reductions in teacher stress and burnout: Results from two randomized, waitlist-control field trials. *Journal of Educational Psychology, 105*(3), doi:10.1037/a0032093
- Rohmert, W. & Rutenfranz, J. (1975). *Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen*. Bonn: Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung.
- Rolnick, A., Oren, N. T. & Bassett, D. (2016). Developing Acceptance with the Help of Sensors—“Embracing the Me That I Can See”. *Biofeedback, 44*(3), 148-151.
- Rösler, U., Gebele, N., Hoffmann, K., Morling, K., Müller, A., Rau, R. & Stephan, U. (2010). Cortisol - ein geeigneter physiologischer Indikator für Belastungen am Arbeitsplatz? *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 54*(2), 68-82.
- Rump, J. & Eilers, S. (Hrsg.). (2017). *Arbeit 4.0 – Leben und Arbeiten unter neuen Vorzeichen*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Rush, K. S., Golden, M. E., Mortenson, B. P., Albohn, D. & Horger, M. (2017). The effects of a mindfulness and biofeedback program on the on-and off-task behaviors of students with emotional behavioral disorders. *Contemporary School Psychology, 21*(4), 347-357.
- Sanada, K., Montero-Marin, J., Díez, M. A., Salas-Valero, M., Pérez-Yus, M. C., Morillo, H., . . . García-Campayo, J. (2016). Effects of Mindfulness-Based Interventions on Salivary Cortisol in Healthy Adults: A Meta-Analytical Review. *Frontiers in Physiology, 7*, doi:10.3389/fphys.2016.00471
- Saß, H. & Association, A. P. (1998). *Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-IV: übersetzt nach der vierten Auflage des Diagnostic and statistical manual of mental disorders der American Psychiatric Association*. Göttingen: Verlag für Psychologie, Hogrefe.
- Schaarschmidt, U., Arold, H. & Kieschke, U. (2000). die Bewältigung psychischer Anforderungen durch Lehrkräfte. *Information über ein Forschungsprojekt an der Universität Potsdam. Unveröffentl. Manuskript*.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. W. (1996). *AVEM: arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebnismuster*. Frankfurt/M. Computerversion im Rahmen des Wiener Testsystems, Wien/Mödling: Schuhfried Ges.m.b.H.: Swets & Zeitlinger.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. W. (1997). AVEM - ein diagnostisches Instrument zur Differenzierung von Typen gesundheitsrelevanten Verhaltens und Erlebens gegenüber der Arbeit. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 3*(18), 151-163.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. W. (1998). Diagnostik interindividueller Unterschiede in der psychischen Gesundheit von Lehrerinnen und Lehrern zum Zwecke einer differentiellen Gesundheitsförderung. In E. Bamberg, A. Ducki, & A.-M. Metz (Hrsg.), *Handbuch Betriebliche Gesundheitsförderung* (S. 375-394). Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. W. (2001). *Bewältigungsmuster im Beruf: Persönlichkeitsunterschiede in der Auseinandersetzung mit der Arbeitsbelastung*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. W. (2008). *AVEM: Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebnismuster (3. überarb. und erw. Aufl.)*. Frankfurt am Main: Pearson.
- Schandry, R. (2006). *Biologische Psychologie. Ein Lehrbuch (Beltz PVU, 2. überarb. Aufl.)*: Weinheim: Beltz, BeltzPVU.
- Schlotz, W., Hellhammer, J., Schulz, P. & Stone, A. A. (2004). Perceived Work Overload and Chronic Worrying Predict Weekend–Weekday Differences in the Cortisol Awakening Response. *Psychosomatic Medicine, 66*(2), 207-214.
- Schmidt, J. & Martin, A. (2017). Herzratenvariabilitäts-Biofeedback in der klinischen PraxisHeart rate variability biofeedback in clinical practice. *Psychotherapeut, 62*(6), 498-506.

- Schneider, T. R., Rench, T. A., Lyons, J. B. & Riffle, R. R. (2012). The influence of neuroticism, extraversion and openness on stress responses. *Stress and Health*, 28(2), 102-110.
- Schrader, K. (2002). Betriebliches Gesundheitsmanagement–Systematisches Qualitätsmanagement der Gesundheitsförderung im Betrieb–aus der Sicht des Arbeitsmediziners. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed*, 37, 175-184.
- Schulz, P., Kirschbaum, C., Prüßner, J. & Hellhammer, D. (1998). Increased free cortisol secretion after awakening in chronically stressed individuals due to work overload. *Stress and Health*, 14(2), 91-97.
- Schulz, P., Schlotz, W. & Becker, P. (2004). *Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS) - Manual*. Göttingen: Hogrefe.
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens: Einführung in die Gesundheitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Selye, H. (1950). *The physiology and pathology of exposure to stress*. Oxford, England: Acta, Inc.
- Selye, H. (1956). *The stress of life*. New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book Company.
- Shaffer, F. & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in public health*, 5, doi:10.3389/fpubh.2017.00258
- Shapiro, S. L., Brown, K. W., Thoresen, C. & Plante, T. G. (2011). The moderation of mindfulness-based stress reduction effects by trait mindfulness: results from a randomized controlled trial. *J Clin Psychol*, 67(3), 267-277.
- Sharma, M. & Rush, S. E. (2014). Mindfulness-based stress reduction as a stress management intervention for healthy individuals: a systematic review. *J Evid Based Complementary Altern Med*, 19(4), 271-286.
- Sherlin, L., Gevirtz, R., Wyckoff, S. & Muench, F. (2009). Effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback versus passive biofeedback control. *International Journal of Stress Management*, 16(3), 233-248.
- Siegrist, J. (1996). *Soziale krisen und gesundheit*.
- Siepmann, M., Aykac, V., Unterdorfer, J., Petrowski, K. & Mueck-Weymann, M. (2008). A pilot study on the effects of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33(4), 195-201.
- Sterling, P. & Eyer, J. (1988). Allostasis: a new paradigm to explain arousal pathology. In S. Fisher & J. Reason (Hrsg.), *Handbook of Life Stress, Cognition and Health* (S. 629-649). New York: John Wiley & Sons.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Stück, M., Rigotti, T. & Balzer, H.-U. (2005). Wie reagieren Lehrer bei Belastungen? Berufliche Bewältigungsmuster und psychophysiologische Korrelate. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 52(4), 250-260.
- Sutarto, A. P., Wahab, M. N. & Zin, N. M. (2012). Resonant breathing biofeedback training for stress reduction among manufacturing operators. *Int J Occup Saf Ergon*, 18(4), 549-561.
- Sutarto, A. P., Wahab, M. N. & Zin, N. M. (2013). Effect of biofeedback training on operator's cognitive performance. *Work*, 44(2), 231-243.
- Sutarto, A. P., Wahab, M. N. A. & Zin, N. M. (2010). Heart Rate Variability (HRV) biofeedback: A new training approach for operator's performance enhancement. *Journal of industrial engineering and management*, 3(1), 176-198.
- Tang, Y.-Y., Ma, Y., Fan, Y., Feng, H., Wang, J., Feng, S., . . . Fan, M. (2009). Central and autonomic nervous system interaction is altered by short-term meditation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22), 8865-8870.
- Task Force of The European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Eur Heart J*, 17(3), 354-381.

Literatur

- Teasdale, J. D., Segal, Z. V., Williams, J. M. G., Ridgeway, V. A., Soulsby, J. M. & Lau, M. A. (2000). Prevention of relapse/recurrence in major depression by mindfulness-based cognitive therapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68(4), 615-623.
- Techniker Krankenkasse. (2016). *Entspann dich, Deutschland. TK-Stressstudie 2016*: Techniker Krankenkasse.
- Tetrick, L. E. & Winslow, C. J. (2015). Workplace stress management interventions and health promotion. *Annu. Rev. Organ. Psychol. Organ. Behav.*, 2(1), 583-603.
- Thayer, J. F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers III, J. J. & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747-756.
- Thayer, J. F., Yamamoto, S. S. & Brosschot, J. F. (2010). The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *Int J Cardiol*, 141(2), 122-131.
- Theiler, S. (2015). A Pilot Study Using Mindfulness-Guided-Relaxation & Biofeedback To Alleviate Stress In A Group. *Stud Health Technol Inform*, 219, 163-167.
- Togo, F. & Takahashi, M. (2009). Heart Rate Variability in Occupational Health—A Systematic Review. *Industrial health*, 47(6), 589-602.
- Tomasino, B. & Fabbro, F. (2016). Increases in the right dorsolateral prefrontal cortex and decreases the rostral prefrontal cortex activation after-8 weeks of focused attention based mindfulness meditation. *Brain and Cognition*, 102, 46-54.
- Ulrich-Lai, Y. M. & Herman, J. P. (2009). Neural Regulation of Endocrine and Autonomic Stress Responses. *Nature reviews. Neuroscience*, 10(6), 397-409.
- Vago, D. R. & David, S. A. (2012). Self-awareness, self-regulation, and self-transcendence (S-ART): a framework for understanding the neurobiological mechanisms of mindfulness. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, doi:10.3389/fnhum.2012.00296
- Van Amelsvoort, L., Schouten, E., Maan, A., Swenne, C. & Kok, F. (2000). Occupational determinants of heart rate variability. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 73(4), 255-262.
- Van der Zwan, J., de Vente, W., Huizink, A., Bögels, S. & de Bruin, E. (2015). Physical activity, mindfulness meditation, or heart rate variability biofeedback for stress reduction: a randomized controlled trial. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 40(4), 257-268.
- Vaschillo, E., Lehrer, P., Rische, N. & Konstantinov, M. (2002). Heart rate variability biofeedback as a method for assessing baroreflex function: a preliminary study of resonance in the cardiovascular system. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27(1), 1-27.
- Vrijkotte, T. G., van Doornen, L. J. & de Geus, E. J. (2000). Effects of work stress on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability. *Hypertension*, 35(4), 880-886.
- Walach, H., Buchheld, N., Buttenmüller, V., Kleinknecht, N. & Schmidt, S. (2006). Measuring mindfulness—the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). *Personality and Individual Differences*, 40(8), 1543-1555.
- Walach, H., Nord, E., Zier, C., Dietz-Waschkowski, B., Kersig, S. & Schüpbach, H. (2007). Mindfulness-based stress reduction as a method for personnel development: A pilot evaluation. *International Journal of Stress Management*, 14(2), 188-198.
- Walter, U., Münch, E. & Badura, B. (2002). Betriebliches Gesundheitsmanagement-eine Investition in das Sozial-und Humankapital. *WSI MITTEILUNGEN*, 55(9), 532-538.
- Walter, U. & Schwartz, F. W. (2003). Prävention. In F. W. Schwartz, B. Badura, R. Busse, R. Leidl, H. Raspe, J. Siegrist, & U. Walter (Hrsg.), *Das Public Health Buch. 2. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage* (S. 189-214). München/Jena: Urban & Fischer.
- Westphal, M., Bingisser, M.-B., Feng, T., Wall, M., Blakley, E., Bingisser, R. & Kleim, B. (2015). Protective benefits of mindfulness in emergency room personnel. *Journal of Affective Disorders*, 175, 79-85.

- Wheat, A. & Larkin, K. (2010). Biofeedback of Heart Rate Variability and Related Physiology: A Critical Review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 35(3), 229-242.
- Whited, A., Larkin, K. & Whited, M. (2014). Effectiveness of emWave Biofeedback in Improving Heart Rate Variability Reactivity to and Recovery from Stress. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 1-14.
- Wimmer, R. (1999). *Wider den Veränderungsoptimismus: zu den Möglichkeiten und Grenzen einer radikalen Transformation von Organisationen* (Vol. 37). Witten, Herdecke: Univ. Witten, Herdecke, Fak. für Wirtschaftswiss.
- Wolever, R. Q., Bobinet, K. J., McCabe, K., Mackenzie, E. R., Fekete, E., Kusnick, C. A. & Baime, M. (2012). Effective and viable mind-body stress reduction in the workplace: a randomized controlled trial. *Journal of occupational health psychology*, 17(2), 246-258.
- Wyner, D. R. (2015). Pilot Study of a University Counseling Center Stress Management Program Employing Mindfulness and Compassion-Based Relaxation Training with Biofeedback. *Biofeedback*, 43(3), 121-128.
- Zucker, T. L., Samuelson, K. W., Muench, F., Greenberg, M. A. & Gevirtz, R. N. (2009). The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: a pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 34(2), 135-143.

Anhang

Anhang

Anhang A

Studieninformation

diestaatstheaterstuttgart

ARCIM INSTITUTE | IM HABERSCHLAI 7 | 70794 FILDERSTADT

ARCIM INSTITUTE ACADEMIC RESEARCH IN
COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE MEDICINE

ARCIM

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Leiter der Studie:
Dr. med. Jan Vagedes
Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität
Tübingen
Wissenschaftlicher Leiter des ARCIM Institutes

Bei Fragen zur Studie:
Dipl. Psych. Amelie Brinkmann
Doktorandin der Universität Tübingen
Wissenschaftliche Mitarbeiterin des ARCIM
Institutes
Tel.: 07141/77034278

Studieninformation

Studie „Vergleichende Interventionsstudie zur Stressreduktion im Betrieblichen Gesundheitsmanagement - Evaluation der Effekte eines HRV-Biofeedback-Trainings, eines achtsamkeitsbasierten Trainings und eines kombinierten Verfahrens unter Berücksichtigung individueller Stressmuster“

Sehr geehrte Studieninteressentin, sehr geehrter Studieninteressent,

wir freuen uns über Ihr Interesse an unserer Studie!

Mit dieser Studie soll die Wirksamkeit verschiedener Stresstrainings verglichen werden. Zu den verwendeten Trainings des Herzratenvariabilitäts-Biofeedbacks und der Achtsamkeitsübungen gibt es bereits positive Befunde, das heißt, beide Methoden können Stress reduzieren. Wir wollen die beiden Interventionen vergleichen und eine neue Methode, eine Kombination aus beiden Verfahren, prüfen. Dazu sollen ca. 60 Probanden an der Studie teilnehmen.

Sie werden zufällig einer von drei Gruppen zugeteilt. Diese drei Gruppen sind:

Gruppe 1: Herzratenvariabilitäts-Biofeedback

Gruppe 2: Achtsamkeit

Gruppe 3: Achtsames Herzratenvariabilitäts-Biofeedback.

Je nachdem, welcher Gruppe Sie zugeteilt werden, haben Sie Ihre Einführung in die Trainingsmethode entweder im März (Gruppen 1 und 2) oder im Juni (Gruppe 3).

Zur Überprüfung der Ausschlusskriterien soll ein ca. 30-minütiges Vorgespräch geführt werden. Die Studie schließt drei bis vier Messzeitpunkte ein, die jeweils eine knappe Stunde dauern. Während dieser Termine wird Ihre Herzratenvariabilität mit Hilfe von EKG-Elektroden bzw. Pulssensoren gemessen. Es ist deshalb wichtig, dass Sie drei bis vier Stunden vor der Messung keine koffeinhaltigen Getränke oder Nikotin konsumieren, da dies die Ergebnisse verfälschen könnte. Nach den Messungen werden zwei kurze Tests zur Aufmerksamkeit durchgeführt. Außerdem sollen Sie für diese Termine Fragebögen zu Ihrem Gesundheitszustand sowie Stresserleben ausfüllen (am Vortag online, ca. 40 Minuten). Sie werden am Tag der Messungen morgens direkt nach dem Aufwachen selbständig Ihr Cortisol messen (Speichelprobe). Dazu kommen zwei ca. halbstündige Auffrischungssitzungen, die ggf. auch am Telefon stattfinden können. Die Einführung in die Trainingsmethoden nimmt vier halbe Tage in Anspruch, wobei dies nach Absprache mit Ihren Vorgesetzten in der Arbeitszeit stattfinden darf. Das Training findet selbständig zuhause oder bei der Arbeit statt und nimmt ca. 30 Minuten (oder verteilt auf kleinere Einheiten) täglich in Anspruch. Bitte melden Sie sich von den Terminen ab, falls Sie erkrankt sind (Fieber, Übelkeit etc.). Aus der Studienteilnahme entstehen Ihnen keinerlei gesundheitliche Risiken oder Nebenwirkungen.

Die Daten werden nach den geltenden Datenschutzbestimmungen behandelt. Das bedeutet, Ihre persönlichen Daten werden streng vertraulich behandelt und pseudonymisiert (verschlüsselt über Zahlen- und Buchstabencodes) erhoben, ausgewertet sowie gespeichert. Die Liste mit den Zuordnungen von Pseudonym und Name wird ausschließlich ausgedruckt im ARCIM Institute in einem verschlossenen Schrank verwahrt, die elektronisch gespeicherten und pseudonymisierten Daten sind durch ein Zugangskontrollsystem gesichert. Nur Mitarbeiter des ARCIM Institutes können auf die Daten zugreifen. Die Mitarbeiter unterliegen alle der Schweigepflicht und den geltenden Datenschutzbestimmungen. Die Daten werden zehn Jahre lang gespeichert und anschließend gelöscht. Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig. Die Einwilligung zur Untersuchung kann jederzeit ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden, ohne dass Ihnen dadurch Nachteile entstehen. Wenn Sie den Wunsch haben von der ID-Liste gestrichen zu werden, so werden Ihre Daten auf der Liste unkenntlich gemacht. Wenn Sie von der Studie zurücktreten wollen, so können Sie selbst entscheiden, ob Ihre bereits gesammelten Daten weiterverwendet werden dürfen oder gelöscht werden müssen. Dies ist auch nach Beendigung der Studie noch möglich.

Anhang

Anhang B

Einverständniserklärung

diestaatstheaterstuttgart

ARCIM INSTITUTE | IM HABERSCHLAI 7 | 70794 FILDERSTADT

ARCIM INSTITUTE ACADEMIC RESEARCH IN
COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE MEDICINE
ARCIM

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Leiter der Studie:
Dr. med. Jan Vagedes
Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität
Tübingen
Wissenschaftlicher Leiter des ARCIM Institutes

Bei Fragen zur Studie:
Dipl. Psych. Amelle Brinkmann
Doktorandin der Universität Tübingen
Wissenschaftliche Mitarbeiterin des ARCIM
Institutes
Tel.: 07141/77034278
E-Mail: a.brinkmann@arcim-institute.de

Einverständniserklärung

für die Studie „Vergleichende Interventionsstudie zur Stressreduktion im Betrieblichen Gesundheitsmanagement - Evaluation der Effekte eines HRV-Biofeedback-Trainings, eines achtsamkeitsbasierten Trainings und eines kombinierten Verfahrens unter Berücksichtigung individueller Stressmuster“.

Ich bin über den Zweck und den Ablauf der Studie aufgeklärt worden und stimme der Erhebung sowie der Speicherung und Auswertung der Daten zu.

Alle mich interessierenden Fragen wurden in für mich verständlicher Weise beantwortet. Ich wurde darüber aufgeklärt, dass die Teilnahme freiwillig ist und ich meine Einwilligung zur Untersuchung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne dass mir daraus Nachteile entstehen zurückziehen kann.

Ich wurde darüber informiert, dass sämtliche erhobenen persönlichen Daten (Fragebogenwerte, physiologische Daten etc.) vertraulich behandelt und ausschließlich für Forschungszwecke pseudonymisiert (verschlüsselt) erhoben, ausgewertet und gespeichert werden. Die geltenden Datenschutzbestimmungen werden hierbei eingehalten.

Das ARCIM-Institute bzw. die Universität Tübingen darf ohne Bezug zu Namen und Person die aus der Erhebung und Analyse gewonnenen Ergebnisse im Rahmen der Forschung nutzen.

Stuttgart, _____ Unterschrift: _____

Anhang C

Fragebogen allgemeine Angaben

Arcim Umfrage - Zeitpunkt H0

<http://www.umfragen.arcim-institute.de/index.php/admin/printablesu...>**Anamnese**

Liebe Studienteilnehmerin, lieber Studienteilnehmer,

zunächst möchten wir Sie bitten, einige allgemeine Fragen zu Ihrer Person zu beantworten. Es kann sein, dass ein paar der Fragen bereits im Vorgespräch gestellt wurden. Bitte beantworten Sie diese trotzdem. Vielen Dank!

Sie sind... *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- weiblich
 männlich

Alter *

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Gewicht (in kg) *

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Körpergröße (in cm) *

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Haben Sie schon einmal meditiert (Yoga, Mantra...)? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
 Nein

Handelte es sich um eine Achtsamkeitsmeditation? ***Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:**
Antwort war 'Ja' bei Frage '8 [A0A05]' (Haben Sie schon einmal meditiert (Yoga, Mantra...)?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
 Nein

Praktizieren Sie zur Zeit regelmäßig eine Form von Meditation? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '8 [A0A05]' (Haben Sie schon einmal meditiert (Yoga, Mantra...)?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
- Nein

Welche Form von Meditation praktizieren Sie? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '8 [A0A05]' (Praktizieren Sie zur Zeit regelmäßig eine Form von Meditation?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Häufigkeit (pro Monat) *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '8 [A0A05]' (Praktizieren Sie zur Zeit regelmäßig eine Form von Meditation?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Dauer (in Minuten je Meditation) *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '8 [A0A05]' (Praktizieren Sie zur Zeit regelmäßig eine Form von Meditation?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Wie häufig machen Sie Sport? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- nie
- 1 x pro Woche
- 2-3 x pro Woche
- 4-5 x pro Woche
- 6 x und mehr pro Woche

Welche Sportart/en betreiben Sie? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war '1 x pro Woche' oder '2-3 x pro Woche' oder '4-5 x pro Woche' oder '6 x und mehr pro Woche' bei Frage '14 [A0A11]' (Wie häufig machen Sie Sport?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Rauchen Sie? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
 Nein
 In der Vergangenheit (aktuell nicht)

Wie viele Zigaretten rauchen Sie pro Tag (ungefähr)? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' oder 'In der Vergangenheit (aktuell nicht)' bei Frage '16 [A0A13]' (Rauchen Sie?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Trinken Sie regelmäßig Alkohol? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
 Nein
 In der Vergangenheit (nicht aktuell)

Wie viele Gläser trinken Sie pro Tag (ungefähr)? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' oder 'In der Vergangenheit (nicht aktuell)' bei Frage '18 [A0A15]' (Trinken Sie regelmäßig Alkohol?)

In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Leiden Sie aktuell unter Herzerkrankungen? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
 Nein

Um welche Medikamente handelt es sich? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '27 [A0A24]' (Nehmen Sie regelmäßig andere Medikamente zu sich?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Leiden Sie an einer (diagnostizierten) psychischen Erkrankung? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
- Nein

Um welche Erkrankung handelt es sich? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '29 [A0A26]' (Leiden Sie an einer (diagnostizierten) psychischen Erkrankung?)

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Depression
- Angst- oder Panikstörung
- Essstörung
- Suchterkrankung
- Sonstiges

Familienstand *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ledig
- verheiratet
- geschieden
- verwitwet
- Partnerschaft

Haben Sie Kinder? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
- Nein

Was ist Ihr höchster Schulabschluss? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Kein Schulabschluss
- Haupt-/Volksschule: Hauptschulabschluss
- Real-(Mittel-) oder Handelsschule: Mittlere Reife
- Gymnasium (Höhere Schule): Abitur
- Fachhochschul-/Universitätsstudium: Abgeschlossenes Studium

Was ist Ihr höchster Berufsabschluss? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Keine abgeschlossene Berufsausbildung
- Noch in Ausbildung
- Abgeschlossene Lehre
- Fachschule
- Fachhochschule
- Berufs-/Fachakademie
- Hochschulabschluss
- Sonstiges

Was erleben Sie derzeitig als subjektiv größten Stressfaktor in Ihrem Leben (diese Frage ist optional)?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Interview zur Studie (post)

1. *Wie erfolgreich schätzen Sie Ihre Studienteilnahme auf einer Skala von 0-4 ein?*

nicht

wenig

mittel

ziemlich

sehr

2. *Wie gut haben Sie das Übungspensum geschafft? Wie ließ es sich realisieren?*

3. *Wie viel haben Ihnen die Übungen im Hinblick auf Stressreduktion gebracht?*

4. *Wie schätzen Sie die langfristige Integration der Trainingsmethode in Ihren Alltag ein?*

5. *Haben Sie die Trainingsmethoden zusammen bzw. hintereinander trainiert?*

Anhang

Anhang E

Anleitung zur Speichelprobenentnahme

Anleitung zur Speichelprobenentnahme

- Am Tag des Messtermins -

Mit dieser Speichelprobenentnahme wollen wir zu Beginn und nach Abschluss der Studie den Hormonspiegel des Stresshormons Cortisol messen. Da die Ausschüttung von Cortisol über den Tag hinweg sehr unterschiedlich ist, sollten Sie diese Messung immer zum selben Zeitpunkt vornehmen. Damit ist jedoch nicht dieselbe Uhrzeit gemeint, sondern immer der Moment direkt nach dem Aufwachen. Der Cortisolspiegel verändert sich besonders während der ersten 30 Minuten nach dem Aufwachen extrem schnell. Daher ist es sehr wichtig, dass Sie einheitliche Messzeitpunkte einhalten und am besten **direkt nach dem Aufwachen** zum Stäbchen greifen. Um gleich daran zu denken und alles griffbereit zu haben, könnten Sie die Materialien z. Bsp. direkt neben Ihr Bett legen.

Außerdem wird der Cortisolspiegel davon beeinflusst, ob Sie vor dem Messen Nahrung oder Getränke zu sich genommen, geraucht oder Ihre Zähne geputzt haben. Daher möchten wir Sie bitten, auf **nüchternen Magen** und **ohne** vorher zu **rauchen** oder die **Zähne zu putzen** die Probe zu entnehmen.

Zur Probenentnahme nehmen Sie das beiliegende Wattestäbchen und behalten es bitte so lange im Mund, bis es **gut durchweicht** ist. Sie können gerne etwas darauf kauen, wie bei einem Kaugummi. Danach geben Sie das Stäbchen wieder zurück in das Röhrchen. Die Probe muss nicht kühl gelagert werden und Sie sollten sie am selben Tag zu Ihrem Messtermin mitbringen.

Bitte füllen Sie anschließend auch das folgende Protokoll aus und bringen dies mit der Speichelprobe zu Ihrem Messtermin mit.

Protokoll zur Speichelprobenentnahme

1. Zeitpunkt des Aufwachens: _____ Uhr
2. Zeitpunkt der Messung: _____ Uhr
3. Wie viele Stunden haben Sie etwa geschlafen? _____ Stunden
4. Wie oft sind Sie nachts aufgewacht? _____ mal
5. Sie sollten vor der Messung noch nüchtern sein. Falls Sie doch etwas gegessen oder getrunken haben sollten, protokollieren Sie dies bitte hier.

6. Sie sollten vor der Messung noch nicht Ihre Zähne geputzt haben. Falls Sie dieses Mal doch schon vorher Ihre Zähne geputzt haben sollten, vermerken Sie es bitte hier.

7. Außerdem sollten Sie es vermeiden, vor der Messung zu rauchen. Haben Sie vor der Messung doch geraucht, halten Sie es bitte hier fest.

8. Beschreiben Sie hier kurz Ihren morgendlichen Ablauf vor der Messung.

9. Steht heute ein besonderes Ereignis für Sie an?

10. Wie gestresst fühlen Sie sich heute?
(Überhaupt nicht gestresst) (1) (2) (3) (4) (5) (sehr gestresst)
11. Gab es irgendwelche Schwierigkeiten bei der Speichelprobenentnahme?

Anhang

Anhang F

Protokoll Herzratenvariabilitäts-Biofeedback

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

während der nächsten 5 Wochen werden Sie die HRV-Biofeedbackübungen, die Sie in der Einführungswoche kennengelernt haben, selbst anwenden. Damit wir ungefähr nachvollziehen können, wie Sie das umgesetzt haben, sollten Sie bitte im folgenden Protokoll festhalten, wie Sie täglich geübt haben. Füllen Sie dazu bitte die untenstehenden Angaben aus.

Wir wünschen viel Spaß beim Üben!

HRV-Biofeedback	Einstellung Rhythmisierungsgrad	Einstellung Atmung	Bemerkung
Datum			
z. Bsp. 20.03.15	3	6	Leichte Erkältung
21.03.15			
22.03.15			
23.03.15			
24.03.15			
25.03.15			
26.03.15			
27.03.15			
28.03.15			
29.03.15			
30.03.15			
31.03.15			
01.04.15			
02.04.15			
03.04.15			
04.04.15			

05.04.15			
06.04.15			
07.04.15			
08.04.15			
09.04.15			
10.04.15			
11.04.15			
12.04.15			
13.04.15			
14.04.15			
15.04.15			
16.04.15			
17.04.15			
18.04.15			
19.04.15			
20.04.15			
21.04.15			
22.04.15			
23.04.15			
24.04.15			

Anhang

Anhang G

Protokoll Achtsamkeit

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

während der nächsten 6 Wochen werden Sie die verschiedenen Achtsamkeitsübungen, die Sie in der Einführungswoche kennengelernt haben, selbst anwenden. Damit wir ungefähr nachvollziehen können wie Sie das umgesetzt haben, sollten Sie bitte im folgenden Protokoll festhalten, wie Sie täglich geübt haben. Tragen Sie dazu unter der entsprechenden Spalte die Übungsdauer ein.

Wir wünschen viel Spaß beim Üben!

Meditation	Körperbewusstsein	Schwierige Emotionen	Geben und Nehmen	Licht Meditation	Lotus Meditation	Liebende Güte	Achtsamkeit der Geräusche	Achtsamkeit des Atems	Achtsamkeit der Gedanken, Gefühle und Körperempfindungen	Berg Meditation	Rosinen Meditation	Gedanken auf Blättern	Anderes	
z. Bsp.										20			10	min
20.03.15														
21.03.15														min
22.03.15														min
23.03.15														min
24.03.15														min
25.03.15														min
26.03.15														min
27.03.15														min
28.03.15														min
29.03.15														min
30.03.15														min
31.03.15														min
01.04.15														min
02.04.15														min
03.04.15														min
04.04.15														min
05.04.15														min
06.04.15														min
07.04.15														min
08.04.15														min
09.04.15														min
10.04.15														min
11.04.15														min
12.04.15														min
13.04.15														min
14.04.15														min
15.04.15														min
16.04.15														min
17.04.15														min
18.04.15														min
19.04.15														min
20.04.15														min
21.04.15														min
22.04.15														min
23.04.15														min
24.04.15														min

Anhang H

Kodierschema für die Probandeninterviews

Kategorie 1: Stressreduktion			
Code und Ausprägung	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
4: Hilfreich	Die Intervention war hilfreich in Situationen, in denen die Person das Gefühl hatte, die zur Verfügung stehenden Ressourcen reichten nicht aus, um mit den Belastungen umzugehen (d.h., Stress empfand)	"Wenn es beim Spielen stressig war, hatte ich ein Mittel an der Hand, um mich runterzuholen."	Positive Beantwortung der Frage zur Stressreduktion bzw. Schildern, dass in Stresssituationen durch die Übungen besser damit umgegangen werden konnte.
3: Teilweise hilfreich	Die Intervention wurde in einzelnen Situationen als hilfreich empfunden um mit Situationen umzugehen, in denen die Person das Gefühl hatte, die zur Verfügung stehenden Ressourcen reichten nicht aus, um mit den Belastungen umzugehen (d.h., Stress empfand)	"Nach einem stressigen Tag durchzuatmen hat mir etws gebracht. In einer konkret stressigen Situation habe ich es aber noch nicht ausprobiert."	Bei der Frage zur Stressreduktion wurde mindestens ein positives Beispiel genannt, die Frage wurde aber nicht komplett positiv beantwortet.
2: Noch nicht hilfreich	Subjektives Empfinden, dass die erlernte Technik noch nicht hilfreich war oder es noch keine Situation gab, in der sie hätte eingesetzt werden können. Ein Nutzen wird aber erwartet oder die Möglichkeit dessen gesehen.	"Ich werde es sicher in Stresssituationen erfolgreich anwenden. Ich habe das Gefühl kennengelernt und die Technik gut bewertet."	Ein erfolgreicher bisheriger Einsatz zur Stressreduktion wurde nicht beschrieben, dafür eine positive Erwartung eines Nutzens in Stresssituationen.
1: Kein Nutzen	Die Intervention wurde nicht als hilfreich in Bezug auf den Umgang mit Stress empfunden.	"Es hat wenig gebracht bezüglich der Stressreduktion."	Es wurde kein Nutzen der Intervention im Hinblick auf den Umgang mit Stress beschrieben. Es wurde benannt, dass es keine Situationen gab, in denen Stress empfunden wurde.
0: Nicht eindeutig	Es gab keine Situationen, in denen Stress empfunden wurde oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.	"Es gab keine stressigen Situationen."	Auch sonst wurden keine Angaben zu positiven Auswirkungen gemacht.

Anhang

Kategorie 2 (nur zutreffend für MBB): Art des Übens			
Code und Ausprägung	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
1: Kombiniert	Die singulären Methoden MBI und HRV-Bfb wurden kombiniert trainiert, d.h. gleichzeitig oder direkt hintereinander (Richtung egal)	"Ich habe häufig hintereinander geübt, erst den Qiu dann die Achtsamkeit."	Es wird eindeutig beschrieben, dass die meiste Zeit beide Methoden gleichzeitig oder hintereinander geübt wurden.
2: Getrennt	Die singulären Methoden MBI und HRV-Bfb wurden beide, aber (zeitlich) völlig unabhängig voneinander trainiert.	"Getrennt, zusammen war nicht so gut. Die CDs habe ich abends gehört, mit dem Qiu habe ich morgens geübt."	Es wird eindeutig beschrieben, dass beide Methoden trainiert wurden, dies aber völlig unabhängig voneinander, d.h. ohne einen zeitlichen Zusammenhang.
3: Nur eine Methode	Es wurde nur eine der beiden singulären Methoden MBI oder HRV-Bfb trainiert.	"Ich habe nur Achtsamkeit trainiert."	Es wird eindeutig beschrieben, dass die meiste Zeit oder ausschließlich nur eine der beiden Methoden trainiert wurde.
4: Nicht eindeutig	Es wird nicht klar beschrieben, wie die Methoden trainiert wurden oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.	"Am Anfang war beides ganz gut-"	Es wurden keine Angaben dazu gemacht, wie trainiert wurde oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.

Kategorie 3 (nur zutreffend für MBB): Ergänzung			
Code und Ausprägung	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
1: Sinnvoll	Es wird ein eindeutiger Nutzen der kombinierten Methoden MBI und HRV-Bfb beschrieben	"Auf jeden Fall. Allein durch die Meditation wäre nicht genug Gewicht auf die Atmung gelegt worden. Und ich komme schneller in die Meditation rein, da ich eine entspannte Atmung habe."	Frage sechs wurde eindeutig bejaht, ggf. mit einem Beispiel, warum die Kombination als sinnvoll erachtet wurde.
2: Teilweise sinnvoll	Es wird kein eindeutiger Nutzen der Kombination beschrieben, dennoch aber Beispiele genannt, die auf einen solchen schließen lassen.	"Eigentlich gehört es nicht zusammen. Den Atemrhythmus vom Qiu habe ich aber auch automatisch in der Achtsamkeit übernommen."	Frage sechs wurde nicht oder nicht eindeutig bejaht. Es wurde aber mindestens ein Beispiel genannt, das einen Nutzen durch die kombinierte Methodik beschreibt. Frage sechs wurde verneint und es wurde auch kein Beispiel genannt, das dennoch auf einen eindeutigen Nutzen der kombinierten Methodik hinweisen würde.
3: Nicht sinnvoll	Der Nutzen der kombinierten Methodik aus MBI und HRV-Bfb wird verneint.	"Ich fand die Ergänzung eher nicht sinnvoll."	Es wurde nicht klar beantwortet, ob die Kombination aus beiden Methoden als sinnvolle Ergänzung angesehen wurde oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.
4: Nicht eindeutig	Die Frage nach dem Nutzen der Kombination wird nicht klar beantwortet oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.	"Keine Ahnung, das kann ich nicht sagen."	Antwort zugeordnet werden.

Anhang

Kategorie 4 (nur zutreffend für MBB): Präferenz			
Code und Ausprägung	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregel
1: Keine Präferenz	Es wird weder HRV-Bfb, noch MBI präferiert, sondern beide Methoden gleich wertgeschätzt.	"Nein, es sind zwei verschiedene Arten, die beide Vozüge haben: Atmen führt zu schneller Entspannung und die Meditation geht mehr in die Tiefe." "Den Qiu. Die Zeitvorgabe war gut und es war spannend, warum er rot geworden ist."	Frage sieben wird verneint und/oder es wird beschrieben, dass beide Methoden Vorteile haben und wertgeschätzt wurden.
2: HRV-Bfb	Die Methode des HRV-Bfb wird gegenüber MBI bevorzugt.	"Die Achtsamkeit. Sie ist den ganzen Tag im Bewusstesein; In Stressmomenten kann ich an den Berg denken. Sie ist einfach überall anwendbar."	Es wird auf Frage sieben eine Bevorzugung des HRV-Bfb geschildert.
3: MBI	Die Methode MBI wird gegenüber HRV-Bfb bevorzugt.	Die Frage nach der Präferenz einer Methode wird nicht klar beantwortet oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.	Es wird auf Frage sieben eine Bevorzugung der MBI geschildert. Es wurde nicht klar beantwortet, ob es eine Präferenz einer der beiden Methoden gab oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.
4: Nicht eindeutig	Die Frage nach der Präferenz einer Methode wird nicht klar beantwortet oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.	"Vielleicht, ich weiß es nicht."	Es wird auf Frage sieben eine Bevorzugung der MBI geschildert. Es wurde nicht klar beantwortet, ob es eine Präferenz einer der beiden Methoden gab oder es kann keine Antwort zugeordnet werden.