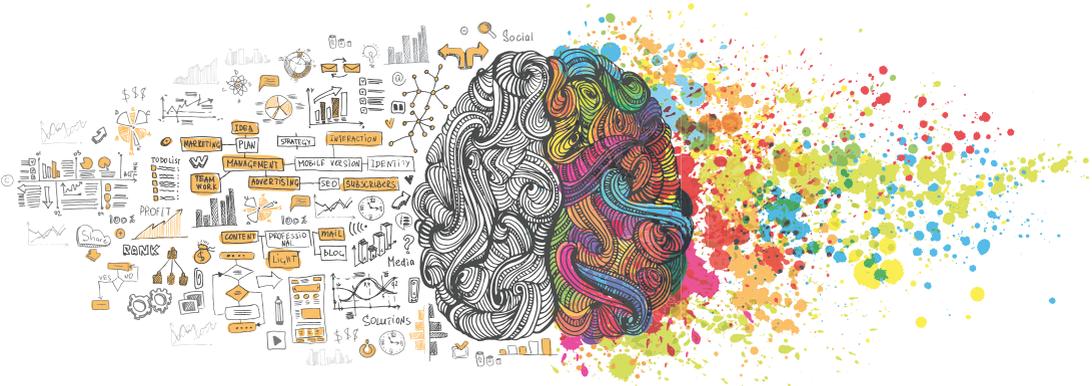


Bewegende Pause

Der Einfluss einer Bewegungsintervention auf
die kognitive Leistungsfähigkeit im Arbeitskontext

Sabine Buuck



33 Schriften aus der Fakultät Humanwissenschaften der Otto Friedrich-Universität Bamberg

Schriften aus der Fakultät Humanwissenschaften
der Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Band 33



Bewegende Pause

Der Einfluss einer Bewegungsintervention auf die
kognitive Leistungsfähigkeit im Arbeitskontext

Sabine Buuck

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Informationen sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Diese Arbeit hat der Fakultät Humanwissenschaften der
Otto-Friedrich-Universität Bamberg als Dissertation vorgelegen.
Gutachter: Prof. Dr. Stefan Voll
Gutachterin: Prof. Dr. Petra Jansen (Universität Regensburg)
Tag der mündlichen Prüfung: 11.12.2019

Das Werk ist als freie Onlineversion über das Forschungsinformationssystem (FIS; fis.uni-bamberg.de/) der Universität Bamberg erreichbar. Das Werk – ausgenommen Cover, Zitate und Abbildungen – steht unter der CC-Lizenz CC-BY.



Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 4.0
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Herstellung und Druck: docupoint, Magdeburg
Umschlaggestaltung: University of Bamberg Press
Umschlagbild: Shutterstock.com

© University of Bamberg Press, Bamberg 2020
<http://www.uni-bamberg.de/ubp/>

ISSN: 1866-8674
ISBN: 978-3-86309-725-7 (Druckausgabe)
eISBN: 978-3-86309-726-4 (Online-Ausgabe)
URN: urn:nbn:de:bvb:473-irb-476386
DOI: <http://dx.doi.org/10.20378/irb-47638>

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei allen Personen bedanken, die mich bei der Anfertigung dieser Promotionsarbeit wesentlich unterstützt und begleitet haben.

Mein herzlicher Dank gilt zunächst Herrn Prof. Dr. Stefan Voll, meinem Doktorvater, der mich seit Beginn meines Sportdidaktik-Studiums gefördert, mich zur Dissertation ermutigt und von den Anfängen bis zum Abschluss dieser Arbeit unterstützt hat.

Bei Frau Prof. Dr. Petra Jansen bedanke ich mich für die Bereitschaft, die Arbeit zu begutachten, für die hilfsbereite Unterstützung bei der Planung der Experimente sowie für die Möglichkeit des wissenschaftlichen Austauschs an ihrem Institut.

Den kooperierenden Unternehmen gilt mein Dank für die angenehme Zusammenarbeit und die Unterstützung bei der Teilnehmerrekrutierung für meine Experimente. An dieser Stelle möchte ich mich auch noch einmal bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Partnerunternehmen für ihre aktive Teilnahme an den Bewegungsinterventionen bedanken. Ein großes Dankeschön geht auch an alle Studierenden, die in Form von Praktika oder Hiwi-Stunden zur Arbeit beigetragen haben.

Für Korrekturarbeiten am Text danke ich Barbara Schachten, Friedemann Dürrbeck, Kathrin Rosenberg und Renate Buuck für ihre kompetente Bearbeitung und ihre konstruktiven Ratschläge.

Mein Dank gilt außerdem meinem gesamten Team von CrossFit Bamberg ohne deren Einsatz die notwendige zeitliche Flexibilität für die Fertigstellung der Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Dankbar bin ich auch für meinen Freundeskreis, der mir stets Verständnis entgegenbrachte und mich auf vielseitige Weise ermutigt und bestärkt hat.

Mein ganz besonderer Dank aber gilt meinen Eltern sowie meinem Tobi und Miles, die meinen bisherigen Lebensweg ermöglicht, unheimlich bereichert und mich zu dem zufriedenen Menschen gemacht haben, der ich heute bin. Euch widme ich diese Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	13
1. Einleitung	15
2. Forschungsstand	19
2.1 Arbeit und Gesundheit	20
2.1.1 Herausforderungen der heutigen Arbeitswelt	20
2.1.2 Arbeitsbedingungen und deren Risiken auf individueller Ebene.....	22
2.1.2.1 Theoretisches Konzept zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit.....	27
2.1.2.2 Psycho-physische Auswirkungen auf individueller Ebene.....	28
2.1.3 Auswirkungen auf wirtschaftlicher Ebene	37
2.1.4 Zusammenfassung	38
2.2 Bewegung und Gesundheit	40
2.2.1 Effekte von Bewegung auf die physische Gesundheit.....	40
2.2.2 Effekte von Bewegung auf die psychische Gesundheit	42
2.2.3 Effekte von Bewegung auf die kognitive Leistungsfähigkeit.....	46
2.2.3.1 Aerobes Training	46
2.2.3.2 Strukturelle und funktionelle Effekte	52
2.2.3.3 Krafttraining.....	54
2.2.3.4 Koordinatives Training.....	56
2.2.4 Zusammenfassung	60
2.3 Bewegung und Arbeit	63
2.3.1 Betriebliche Gesundheitsförderung als Handlungsfeld des Betrieblichen Gesundheitsmanagements	63
2.3.2 Der Gesundheitsbegriff im Betrieblichen Gesundheitsmanagement.....	65
2.3.3 Betriebliche Gesundheitsförderung	66

2.3.3.1 Interventionsstrategien hinsichtlich der Problematik sedentären Verhaltens	67
2.3.3.2 Bewegungspausen.....	74
2.3.3.3 Arbeitsplatzbezogene Bewegungsinterventionen zur kognitiven Aktivierung	75
2.3.4 Zusammenfassung	81
3. Methodisches Vorgehen.....	82
3.1 Exploration.....	82
3.2 Entwicklung.....	84
3.3 Erprobung.....	84
3.4 Evaluation	85
4. Exploration: Voruntersuchung.....	86
4.1 Zum qualitativen Forschungsansatz.....	86
4.2. Beschreibung des Interviewleitfadens des WertFlex-Projektes ...	86
4.3 Durchführung der Interviews.....	89
4.4. Beschreibung der Stichprobe	89
4.5. Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring.....	89
4.6. Vorstellung des Kategoriensystems „Erholungswert von Sport und Bewegung“	95
4.6.1 Kategoriensystem Sportaktivität	95
4.6.2 Kategoriensystem Erholung	98
4.6.3 Kategoriensystem Aktivierung	101
4.6.4 Kategoriensystem Sportinaktivität.....	104
4.7 Inhaltsanalytische Gütekriterien	107
4.8 Ergebnisse.....	115
4.8.1 Allgemeiner Überblick.....	115
4.8.2 Ergebnisse der Kategorie Sportaktivität	118
4.8.3. Ergebnisse der Kategorie Erholung.....	121
4.8.4. Ergebnisse der Kategorie Aktivierung.....	124

4.8.5. Ergebnisse der Kategorie Sportinaktivität	127
4.8.6. Zusammenfassung	129
4.9. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse	131
4.9.1 Stressregulation durch Sport	131
4.9.2 Übergeordnete Wirkmechanismen	133
4.9.2.1 Thermo-Regulations-Hypothese	133
4.9.2.2 Neurobiologische Erklärungsansätze	134
4.9.2.3 Neurotransmitter	134
4.9.2.4 Endocannabinoid-Hypothese (ECB)	135
4.9.2.5 Modell der Transienten Hypofrontalität	136
4.9.2.6 Meditative Bewusstseinszustände	137
4.9.3 Zusammenfassung	138
5. Entwicklung: Methodisch-didaktisches Praxiskonzept.....	140
5.1 Wissenschaftliche Grundlagen	141
5.1.1 Zielsetzung.....	141
5.1.2 Bedeutung der Exekutiven Funktionen im Arbeitskontext	142
5.1.2.1 Arbeitsgedächtnis	143
5.1.2.2 Inhibition	143
5.1.2.3 Kognitive Flexibilität	144
5.1.3 Folgen von Stress auf Exekutive Funktionen	144
5.1.4 Trainierbarkeit der Exekutiven Funktionen durch Bewegung mit kognitiver Komponente	145
5.1.5 Stresspuffer	148
5.1.6 Komplexität	148
5.1.7 Förderfaktoren Exekutiver Funktionen	149
5.2 Ableitung der Fördermaßnahme: Das Bewegungsprogramm Bewegende Pause	150
5.2.1 Entwicklung der Übungsaufgaben	151
5.2.2 Pädagogische Dimensionen und Zielbereiche	159

5.2.3 Praxisbeispiel. Darstellung einer Pauseneinheit	159
6. Erprobung: Pilotstudie	162
6.1 Stichprobe	162
6.2 Versuchsaufbau	162
6.3 Versuchsdurchführung	165
6.4 Design und statistische Analyse	166
6.5 Ergebnisse	166
6.5.1 EZK	166
6.5.2 Ergebnisse Fragebogen	171
6.6 Zusammenfassung	176
7. Evaluation: Hauptstudie	177
7.1 Zielsetzung der eigenen Studie	177
7.2 Hypothesen	178
7.3 Methode	179
7.3.1 Studiendesign	179
7.3.2 Rahmenbedingungen	180
7.3.3 Stichprobe	181
7.3.3.1 Ausgangsstichprobe	181
7.3.3.2 Stichprobe akute Effekte	182
7.3.4 Versuchsaufbau	182
7.3.5 Versuchsdurchführung	189
7.3.6 Design und statistische Analyse	190
7.4 Ergebnisse	192
7.4.1 Überprüfung der Vergleichbarkeit	192
7.4.2 Ergebnisse zu den mittelfristigen Effekten	194
7.4.2.1 Ergebnisse d2 Aufmerksamkeits- und Belastungstest	194
7.4.2.2 Ergebnisse Zahlennachsprechen	198
7.4.2.3 Ergebnisse Zahlen Symbol Test	200

7.4.2.4 Ergebnisse RWT	201
7.4.2.5 Ergebnisse PANAS	204
7.4.2.6 Ergebnisse TICS	206
7.4.3 Ergebnisdarstellung zu den akuten Effekten	208
7.4.3.1 Ergebnis d2 Aufmerksamkeits- und Belastungstest (akut) ...	208
7.4.3.2 Ergebnisse PANAS-Skala	211
7.5 Diskussion.....	214
7.5.1 Mittelfristige Effekte	214
7.5.1.1 Konzentration	215
7.5.1.2 Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit	217
7.5.1.3 Affekt	218
7.5.1.4 Stresserleben	218
7.5.1.5 Arbeitsgedächtnis	219
7.5.1.6 Problemlösendes Denken und Kreativität.....	223
7.5.2 Kurzfristige Effekte.....	224
7.5.2.1 Konzentration	224
7.5.2.2 Stimmung	226
7.5.3 Abschlussdiskussion	226
8. Ausblick: Zum Mehrwert und Anwendungsbezug des entwickelten Trainings.....	230
Literaturverzeichnis	233
Abbildungsverzeichnis	271
Tabellenverzeichnis	275

Abkürzungsverzeichnis

BDNF	Neurotropher Faktor
BGF	Betriebliche Gesundheitsförderung
BGM	Betriebliches Gesundheitsmanagement
CB1	Cannabinoid (Rezeptor 1)
CB2	Cannabinoid (Rezeptor 2)
CSA	Cross-Stressor-Adaptations-Hypothese
ECB	Endocannabinoid-Hypothese
ECS	Endocannabinoidsystem
EU-OSHA	Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
EZK	Eigenzustandsskala - Kurzform
F%	Fehlerprozent
GZ	Gesamtzahl
HPA	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse
IGF-1	Insulinähnlicher Wachstumsfaktor-1
KG	Kontrollgruppe
M	Mittelwert
MZP	Messzeitpunkt
PANAS	Positive and Negative Affect Schedule
RWT	Regensburger Wortflüssigkeitstest
SD	Standardabweichung

SSCS	Screening-Skala für chronischen Stress
THC	Tetrahydrocannabinol
THH	Transiente Hypofrontalitäts-Hypothese
TICS	Trierer Inventar zum chronischen Stress
VA	Varianzanalyse
VG	Versuchsgruppe
WHO	World Health Organization
ZN	Zahlennachsprechen
ZST	Zahlen Symbol Test

1. Einleitung

Kreative Ideen und deren Umsetzung in Innovationen sind ein entscheidender Erfolgsfaktor für Unternehmen, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Deshalb ist die zukunftsorientierte Personalentwicklung auf die Förderung der individuellen Kompetenzen und die Freisetzung personaler Ressourcen ausgerichtet. Der moderne Arbeitsplatz erfordert Fähigkeiten in Kommunikation, Informationsverarbeitung, Entscheidungsfindung und Organisation komplexer Aufgaben (Kompier 2006). Aufgrund der veränderten Lebensbedingungen der modernen Gesellschaft und der damit verbundenen Zunahme an kognitiven Anforderungen, stellt sich dabei immer mehr die Frage, wie Gesundheit, Wohlbefinden und im Besonderen die kognitive Leistungsfähigkeit von Akteuren im Unternehmen gefördert werden können.

Verminderte körperliche Aktivität und kognitive Überanstrengung sind typische Erscheinungen in der modernen Arbeitswelt (European Agency for Safety and Health at Work. Hassard, Juliet et al. 2014). Arbeitsbedingte psycho-physische Risiken wirken sich auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten aus und sind mit erheblichen Kosten für Wirtschaft und Unternehmen verbunden (ebd.). Zu den bedeutenden Veränderungen am Arbeitsplatz gehören globale sozio-politische Entwicklungen wie die zunehmende Globalisierung und Tertiarisierung, Fortschritte in der Informationstechnologie, neue Arbeitsformen sowie die Herausforderungen des demografischen Wandels (Lohmann-Haislah 2012). Studien haben gezeigt, dass zunehmende Anforderungen und Belastungen wie Leistungsdruck und Termindruck aber auch die steigende Komplexität der Arbeitsinhalte zu kognitiven Beeinträchtigungen, einschließlich Konzentrationsstörungen und Gedächtnisproblemen führen können (European Agency for Safety and Health at Work. Irastorza, Xabier et al. 2016; Lohmann-Haislah 2012). Im Kontext der vorliegenden Arbeit ist hervorzuheben, dass die psycho-physischen Belastungssymptome als Stressoren zu werten sind, die die Leistungsfähigkeit einschränken und deshalb entsprechende Erholungs- und adäquate Aktivierungsmaßnahmen auf individueller Ebene notwendig machen.

Sport bzw. Bewegung dient häufig als wesentliche Ressource im Umgang mit beruflichen Belastungen und wird deshalb im Rahmen des Betrieb-

lichen Gesundheitsmanagements (BGM) eingesetzt. Dieses betrachtet Gesundheit der Beschäftigten als strategischen Faktor, um die Leistungsfähigkeit, die Kultur und das Ansehen der Organisation positiv zu beeinflussen. Dabei stellt die Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) ein Handlungsfeld des BGM dar. Gezielte Verhaltensmaßnahmen der BGF dienen dazu, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Beschäftigten systematisch zu fördern. Dabei spielt Bewegung eine zentrale Rolle, um sedentärem Verhalten und seinen Risiken entgegenzuwirken und die geistige Leistungsfähigkeit und Arbeitsproduktivität von Mitarbeitern zu steigern.

Epidemiologische Untersuchungen unterstützen die Annahme, dass Bewegung körperliche Beschwerden reduzieren kann. Körperlich aktive Menschen weisen vielfach einen besseren Gesundheits- und Leistungszustand auf als inaktive Personen. Im Umgang mit Stressfaktoren wird der Sport daher vielfach als wichtige Ressource betrachtet. Ebenso ist von einem positiven Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und geistiger Leistungsfähigkeit auszugehen. Sowohl die kognitive Psychologie als auch die Sport- und die Neurowissenschaft erforschen körperliches Training im Zusammenhang mit einer verbesserten Neurogenese und Plastizität des Gehirns und gehen der Fragestellung nach, ob Bewegung und Sport die sog. kognitiven Funktionen verbessern kann. Diese Brisanz legt also nahe, die positiven Wirkungen körperlicher Aktivität im Arbeitskontext zu reflektieren und als strategischen Faktor für Prävention und Förderung kognitiver Fähigkeiten einzusetzen.

Dieses Forschungsvorhaben hat daher zum Ziel, den Einfluss einer in den Arbeitsalltag integrierten Bewegungsintervention auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern zu untersuchen. Die Zielvariablen liegen in den neuropsychologischen Funktionsbereichen, die für die Bewältigung neuartiger und sich ändernder Anforderungen im Berufsalltag notwendig sind: Aufmerksamkeit, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Arbeitsgedächtnis und Exekutivfunktionen. Evaluationsstudien zu den Auswirkungen betrieblicher Bewegungsangebote konzentrieren sich bislang auf physische und psychische Gesundheitseffekte, wohingegen nur sehr wenige Untersuchungen zum Einfluss auf kognitive Funktionen im Arbeitskontext vorliegen.

Als Bestandsaufnahme dient eine qualitative Interviewstudie zum freizeitbezogenen Sportverhalten von Führungskräften. Hierzu werden halbstrukturierte Interviews mit 135 Fach- und Führungskräften aus insgesamt 14 klein- und mittelständischen Unternehmen geführt. In dieser explorativen Interviewstudie wird der individuelle Erholungswert von Sportaktivität bei Führungskräften untersucht. Ziel ist es, die verschiedenen Perspektiven sportiver Tätigkeit und deren Bedeutung für berufsrelevante Kompetenzen zu erhalten. Um diese Fragestellungen zu beantworten, werden die Interviews mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) ausgewertet.

Im Anschluss erfolgen die wissenschaftliche Ableitung und Pilotierung einer gezielten Fördermaßnahme (*Bewegende Pause*) zur Steigerung der Kognitionsleistung und der emotionalen Befindlichkeit im betrieblichen Setting. Im Rahmen der Pilotstudie wird die Durchführbarkeit der entwickelten Bewegungsintervention im Anwendungsfeld sowie deren kurzfristige Effekte auf die subjektive Befindlichkeit überprüft.

Die Wirksamkeit auf kognitive Fähigkeiten und psychisches Wohlbefinden wird sodann mit zwei eigenen Studien im experimentellen Design untersucht (Hauptstudie). Hier werden zum einen die akuten Effekte auf Konzentration und Affekt geprüft und zum anderen der mittelfristige Einfluss auf die Funktionsbereiche Aufmerksamkeit, Affekt, Exekutivfunktionen und Stresserleben untersucht.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich zunächst mit den gegenwärtigen Arbeitsanforderungen in der heutigen Arbeitswelt. Unter dem Themenkomplex *Arbeit und Gesundheit* werden aktuelle Herausforderungen, Arbeitsbedingungen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit skizziert. Der zweite Themenbereich *Bewegung und Gesundheit* fasst den Forschungsstand zu den Effekten körperlicher Aktivität auf die physische, psychische und kognitive Gesundheit zusammen. Auf der Grundlage der Erkenntnisse aus den beiden ersten Themenbereichen werden angewandte Bewegungskonzepte im betrieblichen Kontext analysiert und im dritten Themenbereich *Bewegung und Arbeit* zusammenfassend dargestellt. Der Forschungsstand aus diesen drei Themenbereichen stellt den Ausgangspunkt der eigenen Untersuchung dar, die im Anschluss detailliert vorgestellt wird. Zunächst erfolgen die

Beschreibung und Ergebnisdarstellung der explorativen Interviewstudie. Im Anschluss werden die beiden Experimente präsentiert und deren Ergebnisse diskutiert. Abschließend wird die Bedeutsamkeit des praktischen Anwendungsbezugs der gewonnenen Forschungserkenntnisse herausgestellt.

2. Forschungsstand

Der wissenschaftliche Hintergrund der vorliegenden Arbeit umfasst die drei übergeordneten Themenbereiche *Arbeit*, *Bewegung* und *Gesundheit*. Der Forschungsstand bedient sich daher wesentlicher Erkenntnisse aus den Wissenschaftsdisziplinen Arbeits-, Gesundheits-, Kognitions- und Sportwissenschaften, die entsprechend der Forschungsfrage miteinander kombiniert werden. Die Darlegung wesentlicher Studien und Erkenntnisse dieser Fachbereiche erfolgt über die Kombination zweier Themenkomplexe und berücksichtigt dabei folgenden Aufbau: Das erste Kapitel setzt an der Schnittstelle der Themen „Arbeit und Gesundheit“ an. Hier sollen gegenwärtige Arbeitsanforderungen und deren Bedeutung für die Gesundheit im Arbeitsmarkt herausgearbeitet werden. An dieser Stelle ist anzumerken, dass der in dieser Arbeit verwendete Gesundheitsbegriff die geistige Gesundheit und kognitive Leistungsfähigkeit mit einbezieht. Kapitel 2 beleuchtet den Themenkomplex „Bewegung und Gesundheit“ und berichtet über Forschungsarbeiten, die sich mit den Effekten von Bewegung auf die Gesundheit und Kognition beschäftigen. Hier werden unterschiedliche Studien im Hinblick auf die Art und Dauer der Bewegungsaktivität und die entsprechenden Zieldomänen vorgestellt. Im dritten Kapitel „Bewegung und Arbeit“ wird das Thema Bewegung im Kontext des Arbeitsalltags beleuchtet und behandelt insbesondere betriebliche Bewegungsangebote und deren Wirksamkeit auf unterschiedliche Zieldimensionen. Abbildung 1 verdeutlicht die theoretische Bedeutsamkeit und die Wechselbeziehung aller drei Themenbereiche und zeigt den wissenschaftlichen Kontext auf, in dem diese Arbeit zu verorten ist.

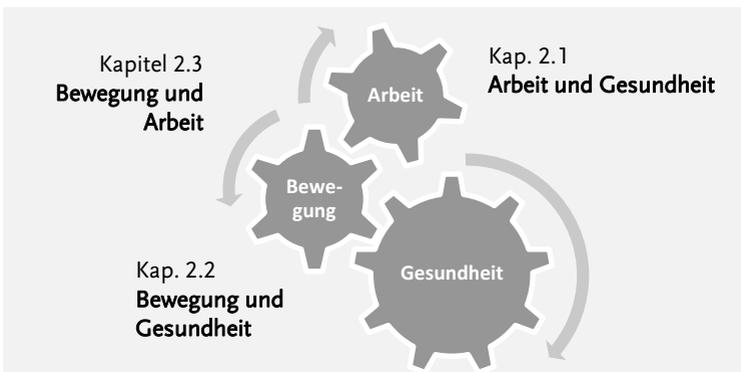


Abbildung 1 Thematischer Aufbau des Forschungsstands

2.1 Arbeit und Gesundheit

Die moderne Arbeitswelt unterliegt in den letzten Jahrzehnten bedeutenden wirtschaftlichen und technologischen Veränderungen. Globaler Konkurrenz- und Wettbewerbsdruck, fortschreitende Informations- und Kommunikationstechnik, veränderte Rollen- und Werteeinstellungen sowie die demographische Entwicklung führen zu einer grundlegenden Verschiebung gegenwärtiger Arbeitsbedingungen. Somit durchlaufen Organisationen, Arbeitsverhältnisse und Gesundheitsbedingungen einen umfassenden Wandlungsprozess, der sich unterschiedlich auf das Wohlbefinden und die Arbeitsleistung des einzelnen Erwerbstätigen auswirken und langfristig sogar in psychische und kognitive Belastungen münden kann.

Das nachfolgende Kapitel beschreibt anhand empirischer Erkenntnisse aus der arbeitspsychologischen Forschung die aktuellen Entwicklungen in der Arbeitswelt in Bezug auf gegenwärtige Anforderungen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit und Arbeitsleistung. Der Zusammenhang zwischen modernen Arbeitsverhältnissen, Gesundheit und geistiger Leistungsfähigkeit stellt sodann die Grundlage für die in dieser Arbeit abgeleitete Fragestellung dar.

2.1.1 Herausforderungen der heutigen Arbeitswelt

Die Herausforderungen in der modernen Arbeitswelt liegen in der Bewältigung der gegenwärtigen Arbeitsmarktentwicklungen und deren Folgen, um langfristig leistungs- und innovationsfähig zu bleiben und im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Dabei rückt der einzelne Mitarbeiter zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses.

Die aktuellen Entwicklungen in der Arbeitswelt sind gekennzeichnet durch Tertiärisierung, fortschreitende Technisierung, Informatisierung, Subjektivierung und daraus resultierenden neuen Arbeitsformen (Lohmann-Haislah 2012). Die Entwicklung zur Informations- und Dienstleistungsgesellschaft geht einher mit der Zunahme von geistigen Tätigkeiten und erfordert vermehrte emotionale und kognitive Fähigkeiten. Der Einfluss neuer Technologien und neuer Produktions- und Ablaufprozesse reduziert körperliche Aufgaben und bedingt somit eine partielle Verschiebung der allgemeinen Belastungsstrukturen, die sich vor allem auf die geistige Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter auswirken (Kompier 2006). Der Rückgang körperlicher Aktivität und die vorwiegend sitzende

Tätigkeit birgen physische Risiken und lösen weitere psycho-physische Folgeproblematiken aus. Die fortschreitende Informations- und Kommunikationstechnik führt zu einer digitalen und virtuellen Arbeitswelt, die neue Technologien in den Vordergrund stellt und dem Arbeitstätigen immerwährende Anpassungsanforderungen abverlangt. Die beschleunigten Produktions- und Dienstleistungsprozesse führen zu einer hohen Komplexität von Arbeitsaufgaben sowie Lernanforderungen und verlangen von Erwerbstätigen dauerhafte Weiterbildung und Qualifikation. Die daraus resultierenden veränderten Beschäftigungsverhältnisse bringen folglich berufliche Unsicherheitsgefühle mit sich und erfordern ein hohes Maß an Eigenverantwortung, beruflicher Mobilität und Flexibilität (Lohmann-Haislah 2012).

Unternehmen wachsen zunehmend zu globalen Organisationen und sehen sich vermehrtem internationalem Wettbewerbs- und Innovationsdruck ausgesetzt. Der gegenwärtige Arbeitsmarkt ist aber auch durch soziodemografische Veränderungen geprägt. In Anlehnung an die Prognosen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung ist davon auszugehen, dass die Zahl der 55- bis 64-Jährigen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu 2007 in Deutschland um rund 40 % zunehmen (Esslinger und Singer 2010). Auch diese Entwicklung stellt den Arbeitsmarkt vor enorme Herausforderungen (Abb.2).

Diese Veränderungen führen zu Arbeitsbedingungen, die laut der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz „psychosoziale Risiken“ birgen (Eurofound and EU-OSHA 2014) und zu einem erhöhten Stressniveau und einer erheblichen Verschlechterung der psycho-physischen Gesundheit und Leistungsfähigkeit beitragen können (European Agency for Safety and Health at Work und Brun 2007). Auch die Ergebnisse des letzten europaweiten Berichts (Eurofound 2013) bestätigen diese Annahme.

Aus diesem Grund sollen die gegenwärtigen Anforderungen und die daraus resultierenden Belastungen für Akteure im Unternehmen näher beleuchtet werden. Das nachfolgende Kapitel gibt einen Überblick über die aktuelle Forschung arbeits- und gesundheitspsychologischer Wissenschaftsdisziplinen zu den Veränderungen in der heutigen Arbeitswelt

und deren Auswirkungen auf die physische und psychische Gesundheit sowie die geistige Leistungsfähigkeit von Akteuren im Arbeitsmarkt.

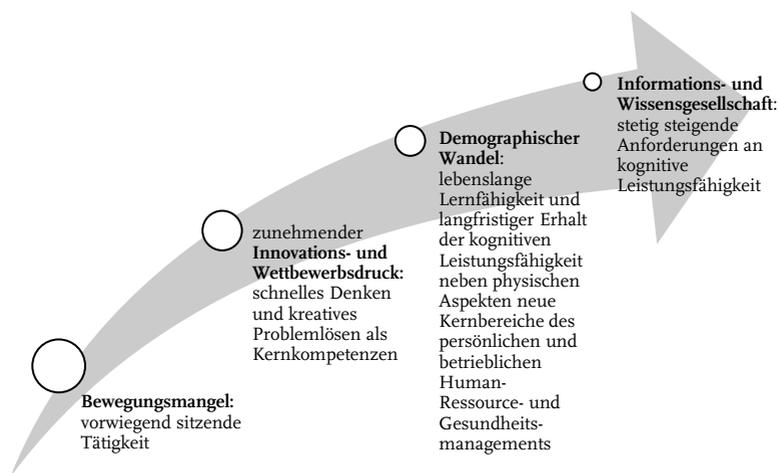


Abbildung 2 Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen im Arbeitsmarkt, eigene Darstellung (vgl. Buuck 2014)

2.1.2 Arbeitsbedingungen und deren Risiken auf individueller Ebene

Viele Aspekte der Arbeit tragen im Allgemeinen positiv zur Gesundheit und zum Wohlbefinden bei (Dodu 2005). Dazu zählen die finanzielle Absicherung aber auch psychosoziale Faktoren, wie soziale Anerkennung und die Möglichkeit zur persönlichen und beruflichen Entwicklung (Rigotti und Mohr 2011). Darüber hinaus spielt Arbeit auch eine wichtige Rolle bei der Gestaltung des sozioökonomischen Status einer Person, was wiederum als einer der Hauptfaktoren für Gesundheit und gesundheitliche Ungleichheiten identifiziert wurde. Arbeit hat eine stabilisierende Funktion auf die Psyche, indem sie Identität und Lebenssinn stiftet. Sie strukturiert und bestimmt den Alltag und ermöglicht den Einsatz und Ausbau wesentlicher Kompetenzen (van der Noordt et al. 2014). Gesundheit und Wohlbefinden werden durch Arbeit im Allgemeinen gesteigert, was Studien im Kontext von Arbeitslosigkeit bestätigen (Wanberg 2012).

Die beschriebenen Veränderungstendenzen in der modernen Arbeitswelt (Kap. 2.1.1) und deren Auswirkungen auf die Arbeitsverhältnisse können jedoch auch negative Folgen für die Gesundheit bedeuten und somit weitreichende praktische und wirtschaftliche Konsequenzen nach sich ziehen. Inwieweit Arbeit zur Belastung und Arbeitsbedingungen als Stressoren zu werten sind, hängt von verschiedenen Faktoren, vor allem aber vom Individuum selbst ab. Stress im Arbeitskontext kann als Muster von physiologischen, emotionalen und kognitiven Verhaltensreaktionen auf belastende Aspekte aus den Bereichen Arbeitsinhalt, Arbeitsorganisation und Arbeitsumgebung betrachtet werden (vgl. Houtmann 2007, S. 4).

Arbeitsstressoren können allgemein definiert werden als Eigenschaften von Arbeitsbedingungen, die mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Stressreaktionen auslösen (Semmer und Zapf 2004). Jeder reagiert unterschiedlich und gemäß seiner Belastungstoleranz werden Bedingungen als mehr oder weniger belastend eingestuft. Ein Stressor kann als solcher definiert werden, wenn eine große Menge an Personen mit Stressreaktionen reagiert (ebd.).

Sonntag und Frese (2012) kategorisieren in diesem Zusammenhang verschiedene Formen von Arbeitsbelastung und Stressoren. Diese sind in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt.

In Anlehnung an die Kategorien von Sonntag und Frese (2012) sind die Hauptbeanspruchungen dem aufgabenbezogenen Bereich zuzuordnen und untermauern die Zunahme psychosozialer Faktoren (siehe Tab. 1).

Semmer und Zapf (2004) beschreiben Zeitdruck, hohe Arbeitsbelastung, Probleme in der Arbeitsorganisation, Arbeitsunterbrechung, Unsicherheiten, Rollenanforderungen, soziale Konflikte und hohe Konzentrationsanforderungen als wesentliche Stressoren im Arbeitskontext.

Diese Ergebnisse decken sich mit dem aktuellen Stressreport für Deutschland (Lohmann-Haislah 2012), der Veränderungen in der Arbeitswelt, insbesondere die Art und den Umfang heutiger Arbeitsanforderungen (Lohmann-Haislah 2012) empirisch untersucht. Seit dem Jahr 1979 führt das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) gemeinsam mit dem Bundesinstitut für Berufliche Bildung (BIBB) regelmäßig Erhebungen zu den Arbeitsbedingungen in Deutschland durch.

Tabelle 1 Arbeitsbelastung und Stressoren im Arbeitskontext (adaptiert nach Sonnentag und Frese 2012)

Stressoren	Beispiele	Literatur
Physikalisch	Schlechte ergonomische Bedingungen am Arbeitsplatz, Lärm, Schmutz, Hitze, Vibrationen, chemische und toxische Substanzen	(Kompier 2006) (Zapf und Semmer 2004; Lohmann-Haislah 2012)
Aufgabenbezogen	Hoher Zeitdruck, Überlastung, Komplexität, Monotonie, Unterbrechung	(Kompier 2006) (Zapf und Semmer 2004; Lohmann-Haislah 2012)
Rollenbezogen	Rollenkonflikt, Rollenmehrdeutigkeit, Rollenüberlastung	(Sonnentag und Frese 2012)
Soziale Stressoren	Konflikte, Mobbing, Aggression, Belästigung	(ebd.)
Arbeitszeitbedingt	Arbeitszeitenregelungen, Schichtarbeit, Überstunden	(ebd.)
Berufsbedingt	Arbeitsplatzunsicherheit, schlechte Karrieremöglichkeiten	(ebd.)

Diese wurden zuletzt im Stressreport 2012 veröffentlicht. Die hier relevanten Ergebnisse werden nachfolgend in Kürze dargestellt, da sie als Grundlage für den Themenbereich *Arbeit und Gesundheit* und die daraus abgeleitete Fragestellung dieser Forschungsarbeit dienen.

Seit der ersten Erhebung bleiben die Fragestellungen bei den jeweiligen Erhebungswellen annähernd unverändert, wodurch sich eine gute Datengrundlage ergibt, die es zulässt, Veränderungsprozesse in den Arbeitsverhältnissen und Tätigkeiten zu erfassen.

Die Ergebnisse der letzten drei Erhebungswellen¹ von 1998, 2005 bis 2012 dienen als aussagekräftige Indikatoren für die Verschiebung des Belastungsspektrums in der Arbeitswelt. Nachfolgend werden die Ergebnisse aus der Repräsentativbefragung von 2005 mit den Zahlen der Befragung von 1999 und den im aktuellen Stressreport publizierten Daten der Erhebung aus 2011 verglichen. Die Befragten sollten bei den jeweiligen Untersuchungen angeben, wie häufig bestimmte Arbeitsbedingungen bei ihrer Tätigkeit vorkommen und inwieweit sie sich durch diese belastet fühlen.

Minderung körperlicher Belastung

Die Ergebnisse der schriftlichen Befragung bestätigen bereits im Jahr 2005 den Trend hinsichtlich des Anstiegs psychischer Belastungsfaktoren. Bezüglich der körperlichen Anforderungen ist eine deutliche Entschärfung zu verzeichnen. Ungünstige Körperhaltungen (Zwangshaltungen: gebeugt, hockend, auf Knien) haben im Vergleich zu den vorherigen Befragungen um ein Viertel abgenommen. Insgesamt stellen physische Bedingungen deutlich weniger die Ursache für Belastungsempfinden dar, wenngleich sie nicht vollkommen verschwunden sind. Lärm und Klimateinflüsse, wie Nässe, Kälte oder Hitze stellen auch weiterhin Belastungspotenziale dar. Schweres Heben und Tragen jedoch wurden deutlich reduziert. Insgesamt kann von einer Entschärfung der Belastungssituation im Bereich der körperlichen Arbeitsbedingungen gesprochen werden.

Steigender Leistungsdruck

Die Ergebnisse des Stressreport 2012 (mit einer Stichprobe von rund 18.000 Beschäftigten) zeigen ebenso, dass vielfältige Belastungsfaktoren vorliegen. Die eingangs erwähnte Tendenz des steigenden Leistungsdrucks wird hier bestätigt. Die Arbeitsinhalte sind geprägt von dem gleichzeitigen Betreuen mehrerer Aufgaben (Multitasking) (58%), starkem Termin- und Leistungsdruck (52%), ständig wiederkehrenden

¹ Die Ergebnisse des Stressreports 2012 repräsentieren die aktuellen Ergebnisse für Deutschland, da die Erhebungswellen in einem siebenjährigen Rhythmus stattfinden. Die Veröffentlichung der neuesten Daten steht also aktuell noch aus, so dass hier die Ergebnisse der vergangenen Erhebung herangezogen werden müssen, wenngleich diese bereits mehrere Jahre zurückliegen

Arbeitsvorgängen (50%), Arbeitsunterbrechungen (44%) und dem Arbeiten unter hohem Zeitdruck. Die erlebten Bedingungen werden in Bezug auf das Merkmal Termin- und Leistungsdruck sowie Arbeitsunterbrechung als stark belastend empfunden (ebd.).

Relativ betrachtet wird das „Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit“ am stärksten als belastend erlebt. Primär werden also psychosoziale Faktoren als Hauptursache für Belastung genannt. Im Vergleich zur Befragung aus dem Jahr 1999 wird ein nochmaliger Anstieg dieser Belastungsmerkmale deutlich. Zu den am meisten genannten psychischen Belastungsformen gehören neben dem Zeitdruck u.a. die Komplexität und Wandelbarkeit der Arbeitsaufgaben.

Die Ergebnisse der Befragung verdeutlichen den gegenwärtigen Trend der Verschiebung der Arbeitsanforderungen in Richtung psychischer Beanspruchung. Ähnliche Ergebnisse zeigen sich auch in weiteren Studien im europäischen Vergleich (Parent-Thirion 2012).

„Sowohl die Europäische Stiftung zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen als auch die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz bestätigen, dass sich die Arbeitsintensität auf hohem Niveau stabilisiert hat“ (Flintrop und Hassard 2011 zitiert nach Lohmann-Haislah 2012, S. 37). Bei der 2010 durchgeführten fünften Welle der Europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen (Parent-Thirion 2012) gaben rund 75% der deutschen Befragten an, dass sie unter starkem Termin- und Zeitdruck leiden (Parent-Thirion 2012). Der Anteil der deutschen Betroffenen liegt dabei 11% über dem europäischen Durchschnitt (Lohmann-Haislah 2012).

Der europaweiten Studie zu arbeitsbedingtem Stress (Eurofound 2010) zufolge umfassen die Hauptrisikofaktoren hohe Arbeitsbelastung, lange Arbeitszeiten, mangelnde Kontrolle und Autonomie bei der Arbeit, schlechte Beziehungen zu Kollegen, mangelnde Unterstützung bei der Arbeit und die Auswirkungen organisatorischer Veränderungen. Die Hauptrisiken liegen bei körperlichen und psychischen Gesundheitsproblemen, die sich in vermehrten Krankheitstagen und dadurch medizinischen Kosten widerspiegeln (siehe Kapitel 2.1.3). Somit verdeutlichen auch die Ergebnisse im europäischen Vergleich die gesundheitlichen Risiken arbeitsbedingter Belastung.

2.1.2.1 Theoretisches Konzept zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit

Der Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit wird in der arbeitspsychologischen Stressforschung anhand theoretischer Modellvorstellungen untersucht. Hierbei wird zwischen Belastungs-Beanspruchungs-Konzepten (Theorell und Karasek 1996), Stresstheorien (Lazarus 1999) und Ressourcenkonzepten (Antonovsky 1979, 1991) differenziert. Mit Hilfe dieser Modelle wird versucht, mögliche Auswirkungen von Arbeitsbelastungen auf die psychische und physische Gesundheit zu erklären und die Bedeutung der individuellen Ressourcen im Umgang mit Belastungen herauszustellen. Es ist davon auszugehen, dass körperliche Beschwerden mit arbeitsbedingtem Stress korrelieren und infolge von Arbeitsunzufriedenheit und fehlenden subjektiven Ressourcen zur Bewältigung erlebter Anforderungen auftreten. In diesem Kontext ist Karaseks theoretisches Konzept der Arbeitsnachfrage und -kontrolle von Bedeutung und versucht einen Zusammenhang zwischen psychosozialen Risiken und Gesundheit herzustellen (Karasek 1979). Das Modell von Karasek unterscheidet zwei grundlegende Dimensionen von Arbeitsplatzfaktoren: Arbeitsanforderungen und Handlungs- bzw. Kontrollspielraum (Sonnentag und Frese 2013, S. 566). Karasek kombiniert diese zwei Dimensionen in einer 2×2 -Matrix von Arbeitsplätzen:

		Kontrolle	
		niedrig	hoch
Anforderungen	niedrig	passiver Job	ruhiger Job
	hoch	stressiger Job	aktiver Job

Abbildung 3 Anforderung-Kontroll-Modell (adaptiert nach Karasek, 1979)

Ein hohes Maß an Stress ist demnach an Arbeitsplätzen mit hohen Anforderungen und geringer Kontrolle bzw. geringen Handlungsspiel-

räumen zu finden (stressiger Job); der Stress ist gering, wenn der Handlungsspielraum hoch und die Anforderungen niedrig sind (ruhiger Job) (Sonnentag und Frese 2013, S. 566) (Abb. 3). Der Handlungsspielraum soll also bei hohen Anforderungen als Ressource wirken und Stresserleben vermindern. Das Modell der Arbeitsbelastung (auch als Demand-Control-Modell bezeichnet) von Karasek (1979) schlägt vor, dass Arbeitsplätze mit hoher Belastung, eine Kombination aus hohen Arbeitsanforderungen und geringer Beschäftigungskontrolle, für die Gesundheit der Beschäftigten gefährlich sind. Zahlreiche epidemiologische Studien haben gezeigt, dass hohe Anforderungen an sich mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Erkrankungen des Bewegungsapparates und Depressionen verbunden sind (siehe Kap. 2.1.2.2.1). Dies ist insbesondere der Fall, wenn diese mit einem begrenzten Entscheidungsspielraum und einer niedrig empfundenen sozialen Unterstützung zusammenhängen. Das Modell weist auch darauf hin, dass eine hohe Belastung das Lernen hemmt und somit die kognitiven Fähigkeiten langfristig beeinträchtigen kann (Sonnentag und Frese 2013). Zusammenfassend kann eine geringe Arbeitsplatzkontrolle in Kombination mit hohen Anforderungen als häufige Stressursache angesehen werden und steht mit einem schlechten Gesundheitszustand in Verbindung. Diesen gilt es auf individueller Ebene im folgenden Kapitel detaillierter zu betrachten.

2.1.2.2 Psycho-physische Auswirkungen auf individueller Ebene

Die Gesundheit kann durch das Arbeitsumfeld beeinträchtigt werden, wird aber auch durch das persönliche Verhalten, die Lebensweise und die Lebensbedingungen, den institutionellen und wirtschaftlichen Kontext und die genetische Prädisposition der Arbeitnehmer bestimmt. Wie in Kapitel 2.1.2 aufgezeigt, können Arbeitsanforderungen in Belastungen münden und negative Folgen für die Gesundheit des Einzelnen haben (Eurofound and EU-OSHA 2014).

„Arbeitsbedingter Stress ist ein Muster von Reaktionen, das auftritt, wenn Personen mit Arbeitsanforderungen konfrontiert werden, die nicht ihrem Wissen, ihren Fähigkeiten oder Fertigkeiten entsprechen. Bei einem wahrgenommenen Ungleichgewicht zwischen Anforderungen und Ressourcen (in Anlehnung an Karasek) kann dies zu folgenden Reaktionen führen“ (Houtman 2007, S.13):

- physiologische Reaktionen (z.B. erhöhte Herzfrequenz, Blutdruck, Sekretion von Stresshormonen wie Adrenalin und Cortisol),
- emotionale Reaktionen und Verhaltensreaktionen (z.B. Nervosität oder Irritation; aggressives, impulsives Verhalten),
- kognitive Reaktionen (z. B. Senkung der Aufmerksamkeit und Wahrnehmung, Vergesslichkeit)

(ebd.)

Individuelle Merkmale wie Persönlichkeit, Werte, Ziele, Alter, Geschlecht, Bildungsstand und Familiensituation beeinflussen die Fähigkeit eines Individuums, mit den Anforderungen, die ihm oder ihr auferlegt werden, fertig zu werden. Diese Merkmale können bei der Arbeit mit Risikofaktoren interagieren und deren Auswirkungen entweder verstärken oder abpuffern. Körperliche und psychische Merkmale wie körperliche Fitness oder eine stabile Persönlichkeit mit positiver Einstellung können als Puffer bei der Entwicklung von Stressreaktionen und psychischen Problemen wirken (ebd., S. 15f). Wenn Stressreaktionen wie Ermüdung und langfristige Gesundheitsprobleme auftreten, verringern diese oft die Leistungsfähigkeit einer Person. Darüber hinaus können sie letztendlich auch zu Erschöpfung oder Burnout führen (ebd. S.16; Gerber und Schilling 2018).

Die empirische Forschung zeigt, dass die oben genannten Arbeitsbedingungen und Stressoren (Zapf und Semmer 2004; Sonnentag und Frese 2012; Binnewies und Sonnentag 2006; Lohman-Haislah 2012; Kap. 2.1.2) zu individuellen Befindlichkeitsstörungen oder Gesundheitseinschränkungen führen können (Binnewies und Sonnentag 2006). Individuen können Stress also auf körperlicher, affektiver und geistiger Ebene erleben, was sich nicht nur in der Arbeit, sondern auch in der Freizeit bemerkbar macht. Zahlreiche Studien bestätigen, dass die individuell empfundenen Arbeitsbelastungen (Stressoren) mit eingeschränktem Wohlbefinden und Gesundheitseinbußen in Verbindung stehen (Meta-Analyse Crawford et al. 2010). Inwieweit direkte oder indirekte negative gesundheitliche Auswirkungen von Arbeit auf die Erwerbsfähigkeit von Personen und deren allgemeine Arbeits- und Lebensqualität einwirken, hängt

davon ab, inwieweit diese Auswirkungen abgeschwächt oder behoben werden können (siehe auch Kap. 2.3).

Der Zusammenhang zwischen Arbeitsbelastung und Gesundheit und Leistungsfähigkeit soll im folgenden Kapitel anhand evidenzbasierter Forschung näher betrachtet werden.

2.1.2.2.1 Physische Auswirkungen

In Bezug auf die physiologischen Reaktionen wirkt sich Stress auf das Herz-Kreislauf-System aus. Zum Beispiel zeigen Personen in sogenannten stressigen Jobs (nach Karasek) einen höheren Blutdruck als Personen in anderen Arten von Jobs (Schwartz et al. 1996). Im Hinblick auf die in Kapitel 2.1.1 dargestellte Tendenz der steigenden Belastungen (Kategorie: aufgabenbezogen) und sinkenden körperlichen Aktivität (Kategorie: physikalisch) führt das unter anderem zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Typ-II-Diabetes, Depressionen, Fettleibigkeit und einigen Krebsformen (Gerber und Schilling 2018). Büroangestellte sind einem erhöhten Risiko ausgesetzt, da sie mehr als die Hälfte ihres Arbeitstages im Sitzen verbringen (Juneau und Potvin 2010; Pronk et al. 2012). Die Weltgesundheitsorganisation (WHO 2013) schätzt, dass weltweit jedes Jahr 3,2 Millionen Menschen aufgrund eines inaktiven Lebensstils vorzeitig sterben (vgl. auch Katzmarzyk et al. 2009). Personen, die die aktuellen Richtlinien zu körperlicher Aktivität und Gesundheit erfüllen, sind jedoch trotzdem noch erhöhten Gesundheitsrisiken ausgesetzt, wenn sie vorwiegend sitzende Tätigkeiten ausüben (van der Ploeg et al. 2012). Hu et al. (2003) berichten von einer Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Gesundheitsproblemen und Sitzdauer: Jede zweistündige Erhöhung der Sitzzeit bei der Arbeit ist mit einem Anstieg des Fettleibigkeitsrisikos um 5% und einem Anstieg des Diabetes-Risikos um 7% verbunden. Basierend auf den obigen Studien schätzen Commissaris et al. (2014), dass zwischen 25% und 50% aller Erwachsenen in Europa und den USA arbeitsbedingten Gesundheitsrisiken ausgesetzt sind. Der Eurofound-Studie (2010) zu arbeitsbedingtem Stress zufolge sind direkte Einflüsse auf die Gesundheit zu beobachten, hierzu gehören Schlafstörungen und Erkrankungen des Bewegungsapparates, ebenso Rückenschmerzen, Beschwerden in der Nacken- und Schultermuskulatur sowie Schmerzen in den oberen und unteren Gliedmaßen. Stress wirkt sich auch auf die Funktion des Immunsystems aus (Denson et al. 2009). Andere längerfristige Auswirkungen von Stress am

Arbeitsplatz sind physiologische Symptome, darunter Kopfschmerzen, Augenbelastung und Magen-Darm-Probleme (Nixon et al. 2011). Kardiovaskuläre Indikatoren wie der Blutdruckanstieg sind auch während stressiger Arbeitstage vorübergehend zu verzeichnen (Ilies et al. 2010). Interessanterweise können chronische Stressfaktoren am Arbeitsplatz wiederum auch die kardiovaskulären Reaktionen auf akute Stressoren beeinflussen (Chida und Hamer 2008). Dies ist vor dem Hintergrund der Cross-Stressor-Hypothese (Stresspuffereffekt) zu betonen, die davon ausgeht, dass umgekehrt die durch sportliches Training verursachte Stressreaktion indirekt zu günstigen Adaptationen hinsichtlich einer verbesserten Stressregulation führt (siehe Kap. 4.1.9.1).

2.1.2.2.2 Psychische Auswirkungen

In den letzten Jahren haben sich psychiatrische Erkrankungen und psychische Störungen zu den häufigsten Fehlzeiten am Arbeitsplatz in den Industrieländern Europas entwickelt (Wollseiffen et al. 2016; WHO 2013). Die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) beschreibt arbeitsbedingten psychischen Stress als erlebt *„...wenn die Anforderungen des Arbeitsumfelds die Fähigkeit der Arbeitnehmer übersteigen, mit ihnen umzugehen (oder sie zu kontrollieren)“* (übersetzt vgl. EU-OSHA, 2010, S. 4). Stresserleben kann sich vor allem in affektiven Reaktionen zeigen und das psychische Wohlbefinden beeinträchtigen (Rodell und Judge 2009). Die Auswirkungen auf die Stimmung werden vor allem bei hoher Arbeitsbelastung beobachtet (Ilies et al. 2010). Die physiologischen Reaktionen vor allem auf chronischen Stress, wie er am Arbeitsplatz induziert wird, sind zunehmend als gesundheitsschädlich einzustufen (Wollseiffen et al. 2016). Chandola (2010) konnte zeigen, dass arbeitsbedingter Stress kurzfristig mit Schlafstörungen, Stimmungsschwankungen und Müdigkeit verbunden ist. Langfristig werden auch Angstzustände, Depression, Suizidversuche und chronische Müdigkeit aufgezeigt (Stansfeld und Candy 2006). Dauerhaft eingeschränktes Wohlbefinden kann Langzeitstudien zufolge zu depressiven Symptomen, psychosomatischen Beschwerden und Burnout führen (Maslach et al. 2001).

Burnout ist ein multifaktorielles Krankheitsbild, wobei wiederholter und anhaltender Stress hierbei als einer der auslösenden Faktoren anzusehen ist (Wollseiffen et al. 2016). Burnout, ein Zustand, der durch emotionale

Erschöpfung und verminderte persönliche Leistung gekennzeichnet ist, zählt zu den häufigsten Folgen einer längeren Überlastung (Maslach et al. 2001).

Verringerte Lebensqualität kann als weitere Folgeerscheinung angesehen werden (Hassard et al. 2018). Es gibt Belege dafür, dass Stress am Arbeitsplatz mit einem Rückgang der Qualität der Beziehungen zu dem Ehepartner, Kindern und anderen Familienmitgliedern zusammenhängt (Crouter et al. 2001) und somit weitreichendere Folgen haben kann. Anhaltender beruflicher Stress kann auch zu einer Verschlechterung der Arbeitsmotivation und der Leistung am Arbeitsplatz führen (Ratey und Loehr 2011). Bisherige Forschungen zu chronischem Stress konzentrierten sich hauptsächlich auf die psychologischen, organisatorischen und körperlichen Auswirkungen. Darüber hinaus sind die Folgen auf die Kognition im Kontext dieser Promotionsarbeit von besonderem Interesse und Gegenstand des nachfolgenden Kapitels.

2.1.2.2.3 Kognitive Auswirkungen

Der moderne Arbeitsplatz erfordert Fähigkeiten in Kommunikation, Informationsverarbeitung, Entscheidungsfindung und Organisation komplexer Aufgaben (Eskildsen et al. 2015; Kompier 2006). Die kognitiven Funktionen spielen also mehr denn je eine wichtige Rolle im Arbeitskontext (Kap. 2.1.1).

Arbeitsbelastung und Stress können die Arbeitsleistung indirekt im Sinne einer eingeschränkten kognitiven Leistungsfähigkeit induzieren (Ludyga 2018; Gerber und Schilling 2018; Ratey und Loehr 2011). So gibt es verschiedene Annahmen darüber, wie sich arbeitsbedingte Stressfaktoren sowohl lang- als auch kurzfristig auf die individuelle Leistungsfähigkeit auswirken. Akuter Stress ist sowohl mit negativen als auch positiven Einflüssen verbunden (Sandi 2013). Die biologischen Reaktionen veranlassen den Körper zu vielfältigen Reaktionen, um eine stressvolle Situation zu bewältigen. Hierbei spielt das limbische System eine wichtige Rolle (Gujski et al. 2017). Untersuchungen zum Einfluss von Stress auf die einzelnen Strukturen des limbischen Systems bestätigen die Zusammenhänge zwischen Stress und kognitiven Prozessen vor allem auf chemischer Ebene (ebd.). Im Gehirn werden verschiedene biochemische Prozesse in Gang gesetzt und führen zu dem komplexen Zusammenspiel

des zentralen Nervensystems, des vegetativen Nervensystems und des Hormonsystems (Dawans und Heinrichs 2018). Die Stressreaktion läuft dann über die zwei Achsen Sympathikus-Nebennierenmark-Achse, Hypothalamus-Hypophysen-nebennierenrinden-Achse ab, an denen alle drei Systeme beteiligt sind (ebd.; Shields et al. 2016). Die Freisetzung der Nebennierenhormone Kortisol und Noradrenalin sorgt dafür, dass entsprechende Energie zur Verfügung gestellt wird (Hermans et al. 2014).

Die Folgen von Stress können durch die stressbedingte Ausschüttung von Glukokortikoiden erklärt werden (Gerber und Schilling 2018). Diese überschreiten die Blut-Hirn-Schranke und binden sich an Glukokortikoid Rezeptoren im Hippocampus oder Präfrontalen Kortex (ebd.). Ebenso kann die neurotoxische Wirkung von Kortisol bestimmte Hirnregionen schädigen oder die Neurogenese im Hippocampus beeinträchtigen (ebd.; Khalili-Mahani et al. 2010). Der Hippocampus spielt eine wichtige Rolle in den Prozessen des Lernens, des Gedächtnisses und der Aufmerksamkeit. Kortisol, das üblicherweise als „Stresshormon“ bezeichnet wird, beeinträchtigt deren Funktion (Gujski et al. 2017). Aktuelle Studien zur Funktionsweise des menschlichen Gehirns und zu neurochemischen Prozessen im Körper bestätigen, dass Stress und kognitive Funktionen funktional und strukturell miteinander verbunden sind (ebd.). Gleichzeitig zeigt die Richtung dieser Beziehung, dass ein langfristiges Maß an Stresserregung einen negativen Effekt auf die Informationsverarbeitung ausübt (ebd.). Ein indirekter Einfluss zeigt sich dahingehend, dass Stressoren höhere geistige Funktionen, die sog. Exekutivfunktionen herabsetzen.

Exekutive Funktionen

Kognitive Defizite, insbesondere in den Exekutiven Funktionen können sowohl kurzfristig (Oosterholt et al. 2012) als auch langfristig (Eskildsen et al. 2015) auftreten (Sandi 2013).

Die Exekutiven Funktionen Arbeitsgedächtnis, Inhibition und kognitive Flexibilität spielen im Arbeitsalltag eine wesentliche Rolle², da sie höhere kognitive Prozesse wie das Planen, Vorausdenken und zielgerichtete

² Die Relevanz der Exekutiven Funktionen für den Arbeitsalltag wird ausführlich in Kap. 4.1.2 dargestellt

Handeln ermöglichen. Stress beeinflusst die Exekutiven Funktionen (Diamond 2013) und kann somit zu Einschränkungen in der kognitiven Leistungsfähigkeit im Arbeitskontext führen (Shields et al. 2016). Eine wachsende Anzahl von Forschungsergebnissen deutet darauf hin, dass akuter Stress die Exekutiven Funktionen wie Arbeitsgedächtnis (Shansky und Lipps 2013), Inhibition (Sänger et al. 2014) und kognitive Flexibilität (Laredo et al. 2015; Plessow et al. 2011) beeinträchtigen kann (Meta-Analyse Shields et al. 2016).

Arbeitsbelastung kann also zu kognitiven Nachteilen, einschließlich Konzentrationsstörungen und Gedächtnisproblemen führen. Es bleibt jedoch ungewiss, ob diese Beschwerden eine tatsächliche Reduktion der kognitiven Funktionen widerspiegeln, die durch neuropsychologische Tests gemessen werden können oder vollständig subjektive Wahrnehmungen sind (Eskildsen et al. 2015). Bislang haben mehrere Studien neuropsychologische Tests eingesetzt, um herauszufinden, ob Patienten mit chronisch arbeitsbedingtem Stress kognitive Beeinträchtigungen aufweisen, die objektiv messbar sind (z. B. Sandström et al. 2005; Jonsdottir et al. 2013). Die Mehrzahl dieser Studien zeigt, dass Menschen mit schwerem chronischem Stress im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen eine eingeschränkte Leistung aufweisen.

Jonsdottir et al. (ebd.) untersuchten gezielte kognitive Beeinträchtigungen bei Patienten mit stressbedingter Erschöpfung und verglichen hierzu die kognitiven Funktionen von 33 Personen mit Stresssymptomen mit denen von 37 gesunden Kontrollpersonen zwischen 35 und 50 Jahren anhand kognitiver Tests in den Bereichen: Geschwindigkeit, Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis, Lernen und episodisches Gedächtnis, Exekutivfunktionen, visuell-räumliche Funktionen und Sprache. Der ausgeprägteste Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollpersonen wurde bei den Exekutiven Funktionen festgestellt. Die Patienten zeigten eine verringerte Gedächtnisleistung, sowie Defizite in den Bereichen Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis (ebd.).

Shields et al. (2016) weisen darauf hin, dass sowohl über stressbeeinträchtigende Exekutivfunktionen berichtet wird (Alexander et al. 2007), aber auch Studien vorliegen, die aufzeigen, dass Stress diese sogar verbessern kann (Schwabe et al. 2013) oder keine Auswirkungen hat (Quinn und

Joormann 2015). Shields et al. (2016) fanden daraufhin in einer Meta-Analyse heraus, dass Stress im Allgemeinen das Arbeitsgedächtnis und die kognitive Flexibilität beeinträchtigt, jedoch keinen wesentlichen Effekt auf die Inhibition ausübt. Die derzeitigen theoretischen Modelle zum Einfluss von Stress auf Exekutivfunktionen und andere kognitive Prozesse gehen davon aus, dass Stress die Kognition zur Verarbeitung von Informationen zwingt, die in direktem Zusammenhang mit dem aktuellen Stressfaktor stehen (ebd.; Plessow et al. 2011). Kognitive Ressourcen, die normalerweise dem Arbeitsgedächtnis und der kognitiven Flexibilität zur Verfügung stehen, werden auf selektive Aufmerksamkeit (d. h. Inhibition) umgeleitet, um die Fähigkeit zu verbessern, sich auf den aktuellen Stressfaktor zu konzentrieren (Shields et al. 2016). Shields und Autoren (ebd.) betonen, dass Stress das Arbeitsgedächtnis (Shansky und Lipps 2013) und die kognitive Flexibilität (Alexander et al., 2007; Plessow et al., 2011) beeinträchtigt, jedoch andererseits die Inhibition verbessert (Schwabe et al. 2013).

Darüber hinaus berichten Patienten mit stressbedingter Erschöpfung über erhebliche kognitive Probleme im Alltag (Eskildsen et al. 2015; Oosterholt et al. 2012). Dies deutet darauf hin, dass kognitive Beeinträchtigungen auch langfristige Auswirkungen auf die tägliche Arbeit haben können. Ein häufiges Problem bei Personen, die an chronischen Stress-Syndromen wie Burnout leiden, besteht im Zusammenhang mit kognitiven Schwierigkeiten hinsichtlich der Indikatoren Gedächtnis und Aufmerksamkeit (Sandström et al. 2005). Sandström und Kollegen (2005) zeigten, dass Burnout mit Defiziten bei ausgewählten Aspekten der kognitiven Funktion einhergeht, insbesondere mit dem nonverbalen episodischen Gedächtnis, der Verarbeitungsgeschwindigkeit, der Antworthemmung und der anhaltenden Aufmerksamkeit. Verminderte exekutive Kontrolle kann sich auf verschiedene Weise manifestieren, wie Defizite im Arbeitsgedächtnis, Inhibition, geteilte Aufmerksamkeit und strategische Verarbeitung, und dementsprechend kann es zu unterschiedlichen Folgen im Verhalten einer Person kommen, wie zum Beispiel Gedankenverlust, Problemlösungsschwierigkeiten und Vergesslichkeit (ebd.).

Es ist mittlerweile erwiesen, dass längere körperliche und psychische Belastungen negative Auswirkungen auf die Struktur und den Kreislauf des Gehirns haben, insbesondere auf den Hippocampus und den

präfrontalen Kortex (Lupien und Lepage 2001). Untersuchungen zu den Auswirkungen chronischen Stresserlebens auf die Gehirnleistung haben Beeinträchtigungen des Arbeitsgedächtnisses (ebd.) festgestellt, ein Bereich, der auch vom präfrontalen Kortex unterstützt wird.

Auch Öhmann et al. (2007) prüften in einer Studie den Zusammenhang zwischen chronischem Stress und kognitiven Fähigkeiten. Sie untersuchten die kognitive Leistungsfähigkeit von 19 Patienten mit chronischem Stress und 19 übereinstimmenden Kontrollpersonen. Eine Reihe von Standard- und experimentellen kognitiven Tests, die die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die Aufmerksamkeit, das Arbeitsgedächtnis sowie das episodische und semantische Gedächtnis bewerten, wurden eingesetzt. Bei einigen, aber nicht allen kognitiven Aufgaben wurden Leistungsdefizite der Patienten mit chronischem Stress im Verhältnis zur Leistung der Kontrollpersonen festgestellt, was auf ein selektives Defizit hindeutet. Defizite wurden für das episodische Gedächtnis gefunden, insbesondere für das Lernen über wiederholte Versuche und für Aufgaben, die während des Kodierens oder Wiederauffindens von Wörtern Aufmerksamkeit erfordern. Leistungsunterschiede wurden auch für Aspekte des Arbeitsgedächtnisses, der Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Wortflüssigkeit nachgewiesen. Diese Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass die Exekutivfunktionen bei Patienten mit chronischem Stress eingeschränkt sein können (ebd.).

Obwohl davon auszugehen ist, dass Stressoren allgemein zu einem Leistungsabfall führen, unterstützen letztlich empirische Studien diese Hypothese nicht durchgängig (Sandi 2013). Hier können individuelle Unterschiede eine große Rolle spielen.

An dieser Stelle muss zudem auf eine in der Literatur genannte Differenzierung zwischen Belastungs- und Behinderungsstressoren hingewiesen werden. Es wird erwartet, dass Belastungsstressoren (z. B. Arbeitsbelastung, hoher Zeitdruck) die Leistung steigern, während von hindernden Stressoren (z. B. Situationsbeschränkungen, soziale Konflikte) erwartet wird, dass sie die Leistung verringern (Sonntag und Frese 2013). Die Ergebnisse der Meta-Analysen zu dieser Differenzierung sind derart gemischt, dass einige Übersichtsarbeiten negative Beziehungen zwischen hindernden Stressoren und Arbeitsleistung berichten (Gilboa et al. 2008)

und andere einen positiven Zusammenhang mit der Leistung (Lepine et al. 2005) betonen. Die Meta-Analyse von Gilboa et al. (2008) jedoch zeigt eindeutig einen negativen Zusammenhang zwischen Stressfaktoren und der Arbeitsleistung (Sonntag und Frese 2013).

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit sind die Effekte auf die kognitive Leistung von besonderem Interesse. Elovainio et al. (2009) berichten hierzu von interessanten Zusammenhängen zwischen Arbeitsbelastung und kognitiven Funktionen bei Männern und Frauen mittleren Alters. In Anlehnung an das Anforderungs-Kontroll-Modell von Karasek wurden die sog. *stressigen Jobs* mit *aktiven Jobs* verglichen. Es wurde erwartet, dass Jobs mit hoher Belastung (eine Kombination aus hohen Anforderungen und niedrigem Handlungsspielraum) das Risiko von Gesundheitsproblemen erhöht, wohingegen ein aktiver Job (hohe Anforderungen und hohe Kontrolle) mit einer höheren Lernfähigkeit assoziiert werden kann. Bei einer Stichprobe von 4146 Personen im Alter von durchschnittlich 35 Jahren wurden über mehrere Phasen des Berufslebens kognitive Tests zum verbalen Gedächtnis, induktiven Denken, phonemischer und semantischer Wortflüssigkeit im Zusammenhang mit der empfundenen Arbeitsbelastung durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen, dass hohe Arbeitsbelastung mit niedrigen Leistungen in den kognitiven Tests korreliert (ebd.).

2.1.3 Auswirkungen auf wirtschaftlicher Ebene

Letztendlich stellen psychosoziale Risiken und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Gesundheit eine erhebliche finanzielle Belastung für Einzelpersonen, Organisationen und Gesellschaften dar. Auf der organisatorischen Ebene sind die finanziellen Auswirkungen von arbeitsbedingtem Stress und psychosozialen Risiken mit einer Verschlechterung der Produktivität, höheren Fehlzeiten und Mitarbeiterfluktuation verbunden. Auf gesellschaftlicher Ebene können Gesundheitsstörungen, die mit chronischem arbeitsbedingtem Stress verbunden sind, die nationalen Gesundheitsdienste belasten und die wirtschaftliche Produktivität beeinträchtigen. Im Jahr 2002 berechnete die Europäische Kommission die Kosten für arbeitsbedingten Stress in der EU mit 20 Mrd. EUR pro Jahr (European Agency for Safety and Health at Work. Hassard, Juliet et al. 2014). Hassard (ebd.) legt dar, dass die Gesamtkosten der arbeitsbedingten Erkrankungen der EU-Länder zwischen 185 und 289 Mrd. EUR

pro Jahr lagen. Die Kosten einer arbeitsbedingten Depression werden für Europa auf 617 Mrd. EUR pro Jahr geschätzt. Der Gesamtbetrag besteht aus Kosten für Arbeitgeber aufgrund von Fehlzeiten und Präsentismus (272 Mrd. EUR), Produktivitätsverlust (242 Mrd. EUR), Gesundheitskosten von 63 Mrd. EUR und Sozialhilfekosten (39 Mrd. EUR).³

Für Deutschland wurden die direkten und indirekten Kosten anteilig auf eine Summe von 29,2 Mrd. EUR pro Jahr geschätzt. Darin enthalten sind direkte Kosten in Höhe von 9,9 Mrd. EUR (Prävention, Rehabilitation, Instandhaltungsbehandlung und Verwaltung) und indirekte Kosten in Höhe von 19,3 Mrd. EUR (Arbeitsjahre durch Arbeitsunfähigkeit, Invalidität und vorzeitigen Tod).

2.1.4 Zusammenfassung

Umfassende Wandlungsprozesse prägen die heutige Arbeitswelt und führen zu einer Verschiebung des Anforderungs- und Belastungsspektrums der erwerbstätigen Person. Diese sieht sich gegenwärtig vermehrtem Leistungsdruck ausgesetzt und ist konfrontiert mit verminderter körperlicher Aktivität und erhöhter kognitiver Anstrengung. Diese Anforderungen wirken unterschiedlich auf das Wohlbefinden und die Arbeitsleistung des einzelnen Erwerbstätigen und können mit erheblichen Kosten für Wirtschaft und Unternehmen verbunden sein.

Die kognitiven Fähigkeiten in den Bereichen Informationsverarbeitung, Entscheidungsfindung und Organisation komplexer Aufgaben bilden eine zentrale Zielgröße im heutigen Arbeitsmarkt. Übersteigen die Anforderungen die Kompetenzen und Ressourcen, kann dies zu Arbeitsbelastung und Gesundheitseinschränkungen führen. Reaktionen darauf können vielseitig sein und im Speziellen zu kognitiven Beeinträchtigungen, einschließlich Konzentrationsstörungen und Gedächtnisproblemen führen. Adäquate Erholungs- und Aktivierungsmaßnahmen sind notwendig, um der gegenwärtigen Entwicklung gerecht zu werden und die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden von Akteuren im Arbeitsalltag zu fördern. Das erste Kapitel *Arbeit und Gesundheit* stellt die

³ Die Zahlen wurden dem Bericht der European Agency for Safety and Health at Work. Hassard, Juliet et al. (2014), S. 7 entnommen

Ausgangssituation des Settings dar, in dem die vorliegende Forschungsarbeit verortet ist.

2.2 Bewegung und Gesundheit

Die potenzielle Wirksamkeit von körperlicher Aktivität, Fitness und Bewegung wurde in den vergangenen Jahren von verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen großzählig untersucht. Der Stand der Forschung zeigt, dass körperliche Aktivität und Bewegung viele physiologische Veränderungen mit sich bringen, was zu einer Verbesserung des physischen und mentalen Gesundheitszustands führen kann. Diese physiologischen Veränderungen bedingen darüber hinaus viele Effekte im Hinblick auf die körperliche, psychische und kognitive Gesundheit und sollen in diesem Kapitel differenziert dargestellt werden.

Bei der Betrachtung der Auswirkung von körperlicher Bewegung auf die Gesundheit ist es wichtig, den Begriff definitorisch festzulegen. Körperliche Aktivität beinhaltet „körperliche Bewegung als von der Skelettmuskulatur ausgeübte Kraft, die zu einem Energieverbrauch oberhalb des Grundumsatzes führt“ (vgl. Caspersen et al. 1985, S. 126). Diese breit angelegte Definition bezieht praktisch jede Art von körperlicher Betätigung ein, einschließlich Gehen oder Radfahren zu Fortbewegungszwecken, Tanzen, traditionelle Spiele und Freizeitaktivitäten. Sport- und Fitnessaktivitäten werden demnach als Sonderformen körperlicher Aktivität betrachtet und als „geplant, strukturiert, wiederholend und zweckmäßig im Sinne einer Verbesserung oder Aufrechterhaltung einer oder mehrerer Komponenten körperlicher Fitness beschrieben“ (Singh 2013, S. 3). Der Begriff Fitness wird oft mit dem Gesundheitsbegriff gleichgesetzt. Singh (ebd.) verweist bei der Erklärung des Fitnessbegriffs auf die Unterscheidung messbarer Komponenten und differenziert zwischen folgenden gesundheitsbezogenen Fitnessaspekten: kardiorespiratorische und muskuläre Ausdauer, Muskelkraft, Körperzusammensetzung, Beweglichkeit, Gleichgewicht, Koordination, Geschwindigkeit und Reaktionszeit (ebd.). Weiterhin muss zwischen der Art der Bewegung und der Dauer der Wirksamkeit unterschieden werden.

2.2.1 Effekte von Bewegung auf die physische Gesundheit

Körperliche Aktivität ist im Kontext von drei Ausprägung zu betrachten. 1. Keine Bewegung, also z. B. sitzende Tätigkeit. Hier liegt die Hauptproblematik für Bewegungsmangel im Arbeitsalltag begründet und stellt Unternehmen und die Gesellschaft vor enorme Herausforderungen, 2.

leichte körperliche Aktivität, z. B. Gehen im Alltag oder zwischen langen Sitzphasen, 3. mäßige bis regelmäßige körperliche Aktivität, in Form von fast täglich wiederkehrender Bewegung, hierzu zählt auch das tägliche Radfahren zur Arbeit sowie verschiedene Sportdisziplinen. Die meisten Studien bestätigen, dass vor allem regelmäßige körperliche Aktivität (3.) oft mit einer besseren psychischen Gesundheit einhergeht (Warburton et al. 2006). Keine Bewegung bzw. sitzendes Verhalten wird hingegen als ausgesprochen negatives Gesundheitsverhalten identifiziert (Owen et al. 2010). Für Erwachsene im Alter von 18-64 Jahren werden von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) folgende Empfehlungen ausgesprochen:

„Zur Verbesserung der kardiovaskulären Gesundheit, zur Erhaltung der Muskulatur und zur Vermeidung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen empfiehlt die WHO mindestens 150 Minuten aerobe körperliche Aktivität pro Woche bei mittlerer Intensität oder mindestens 75 Minuten aerobe körperliche Aktivität bei hoher Intensität. Aerobe Aktivitäten sollen die Dauer von 10 Minuten nicht unterschreiten. Um zusätzliche gesundheitliche Vorteile zu erzielen, sollten Erwachsene ihre aerobe körperliche Aktivität bei mittlerer Intensität auf wöchentlich 300 Minuten erhöhen oder 150 Minuten aerobe körperliche Aktivität bei intensiver Intensität ausüben. Zudem wird mindestens zweimal wöchentlich muskuläres Training der wichtigsten Muskelgruppen empfohlen“ (World Health Organisation (WHO) 2010).

Körperliche Aktivität wurde zuvor definiert als eine Form von muskulärer Bewegung, die Energie verbraucht. Das heißt, sie kann in der Freizeit ohne Aufwand auch gezielt während der Arbeit oder der Schule – im Sinne einer Förderung - implementiert werden (Shephard 2003). Trotz der gut dokumentierten gesundheitlichen Vorteile erfüllen viele Personen die empfohlenen Richtlinien für körperliche Bewegung nicht (WHO 2010). Die öffentliche Gesundheitspolitik hat daher weltweit Empfehlungen zur Steigerung der körperlichen Aktivität ausgesprochen, unter anderem auch am Arbeitsplatz, um Mitarbeiter zur Teilnahme an der regelmäßigen Bewegung zu ermutigen (Malik et al. 2014).

Systematische Übersichtsarbeiten haben gezeigt, dass körperliche Aktivität mit einer verbesserten physischen Gesundheit verbunden ist

(Warburton et al. 2006; Taylor et al. 2004). Zu den körperlichen Auswirkungen zählen die Senkung des Blutdrucks, die Verbesserung der kardiovaskulären Leistungsfähigkeit, der Anstieg der Endorphine und Neurotransmitter und die Prävention chronischer Krankheiten wie Krebs, Diabetes, Bluthochdruck, Fettleibigkeit, Osteoporose sowie kognitiven Erkrankungen wie z. B. Alzheimer (Warburton et al. 2006). Epidemiologische Untersuchungen unterstützen die Annahme, dass Bewegung körperliche Beschwerden reduzieren kann (Powell und Blair 1994; Warburton et al. 2006). Darüber hinaus kamen Laurin et al. (2001) in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass körperlich aktive Menschen einen besseren Gesundheits- und Leistungszustand aufweisen als inaktive Personen. Körperliche Inaktivität ist ein modifizierbarer Risikofaktor für koronare Herzkrankheiten und zahlreiche chronische Erkrankungen, einschließlich Diabetes mellitus, verschiedene Formen von Krebs, Adipositas, Bluthochdruck, Knochen- und Gelenkerkrankungen (Osteoporose und Arthritis) und kann als Indikator für vorzeitige Mortalität betrachtet werden (Hamilton et al. 2008).

2.2.2 Effekte von Bewegung auf die psychische Gesundheit

Zusätzlich zu den nachgewiesenen Auswirkungen auf die physische Gesundheit spielt körperliche Aktivität eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der psychischen Gesundheit. Bewegungsmangel und sitzende Tätigkeit, wie im Arbeitskontext über viele Stunden dominant, können negative Konsequenzen für die psychische Gesundheit bedeuten (Hoare et al. 2016; Schuch et al. 2017). Studien belegen, dass ein passiver, vorwiegend sitzender Lebensstil einschränkende Auswirkungen auf die Stimmung haben und darüber hinaus auch psychosomatische Erkrankungen nach sich ziehen kann (Teychenne et al. 2010). Im Umkehrschluss wurde körperliche Aktivität und Bewegung hinsichtlich stimmungssteigernder Effekte untersucht. Ein bidirektionaler Zusammenhang zwischen psychischer Gesundheit und normaler körperlicher Aktivität konnte dokumentiert werden (Steinmo et al. 2014). Es liegen zahlreiche Studien vor, die bestätigen, dass körperliche Aktivität ebenso mit einer besseren psychischen Gesundheit korreliert (Biddle 2016) und einem geringeren Risiko für psychische Erkrankungen, insbesondere Depressionen und Angstzuständen (Mikkelsen et al. 2017) verbunden ist. Diese Effekte werden differenziert im Hinblick auf die verschiedenen Dimensionen Stimmung,

Angst, Stress, Depression oder Selbstwertgefühl untersucht und meist mit positiven Effekten assoziiert (Biddle 2016; Mammen und Faulkner 2013).

Zu den physiologischen Auswirkungen zählen ein Anstieg der Körpertemperatur (Reeves et al. 1985), eine erhöhte Neurotransmitterproduktion (Sun et al. 2017) und eine Abschwächung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HPA) als Reaktion auf körperlichen Stress (Lopresti et al. 2013). Traditionelle Sichtweisen gingen auch von einem Anstieg des Endorphinspiegels (Harber und Sutton 1984) aus, diese Theorie wird heute jedoch kritisch hinterfragt und als überholt betrachtet (Fuss et al. 2015; Kap. 4.1.9.3.1). Vielmehr wird die Aktivierung des Endocannabinoidsystem für die verbesserte Gefühlslage verantwortlich gemacht (Dietrich und McDaniel 2004; Kap. 4.1.9.3.2). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese psychologischen Vorteile von körperlicher Aktivität dazu beitragen können, den Zustand des individuellen Wohlbefindens und der optimalen psychischen Gesundheit zu steigern und auf diese Weise die individuellen Ressourcen zu erhöhen, um erfolgreich und produktiv arbeiten zu können (Abdin et al. 2018).

Untersuchungen zum Einfluss körperlicher Aktivität auf die psychische Gesundheit verwenden psychometrische Fragebögen oder physiologische Messungen und konzentrieren sich auf die unmittelbaren Auswirkungen einer einzelnen körperlichen Aktivitätseinheit (unabhängig von der körperlichen Verfassung) und die Auswirkungen regelmäßiger körperlicher Aktivität im Zusammenhang mit der Verbesserung der körperlichen Fitness. Mehrere Reviews bestätigen, dass kurze Bewegungseinheiten ebenso wirksam sind wie längere Aktivitätsphasen (Penedo und Dahn 2005; Walsh 2011). Auch Schwerdtfeger et al. (2008) konnten in ihrer Studie zeigen, dass alltägliche Bewegungsaktivitäten als anregend, leistungssteigernd und vitalisierend erlebt werden. Körperliche Aktivität beeinflusst demnach kurzfristig affektive Zustände. Eine Aktivität von mindestens 20 Minuten bei mäßiger Intensität (zwischen 50% und 70% der maximalen Kapazität der Person) führt zu einem positiven psychologischen Effekt, der kurzzeitig eintritt und zwischen zwei und sieben Stunden andauert (Penedo und Dahn 2005). Diese mäßige Intensität entspricht einem flotten Gehen oder einer mittleren Anstrengung, die zu milder Kurz-

Negative Effekte von hoher Arbeitsbelastung, Stress und Bewegungsmangel (Kap. 2.1)

Psychisches Wohlbefinden

Positive Effekte von Sport und Bewegung (Kap. 2.2)

- Höheres Aktivitätslevel korreliert mit verbesserter psychischer Gesundheit (Biddle et al. 2016)
- Geringeres Risiko für psychische Erkrankungen (Depression, Angst) (Mikkelsen et al. 2017)
- Weniger stressanfällig (Mammen und Faulkner 2013)
- Steigerung individueller Ressourcen, Produktivität und Leistungsfähigkeit (Abdin et al. 2018)

Physiologische Auswirkungen der körperlichen Aktivität:

- Körpertemperatur (Reeves et al. 1985)
- Neurotransmitter (Sun et al. 2017)
- Abschwächung der HPA als Reaktion auf körperlichen Stress (Lopresti et al. 2013)
- Aktivierung des Endocannabinoidsystems (Fuss et al. 2015; Dietrich und McDaniel 2004)

Art der körperlichen Aktivität

Aerob

- Radfahren, Wandern, Joggen, Schwimmen
- (Broman-Fulks et al. 2004; Abd El-Kader und Al-Jiffri 2016; Kettunen et al. 2015)

Nicht aerob

- Yoga, Tai-Chi, Tanz, Krafttraining,
- Martial Arts, Steigerung der Schrittzahl,
- Koordination, (Hartfiel et al. 2011;
- Freak-Poli et al. 2014, Abdin et al. 2018)

Akut und langfristig

Abbildung 4 Überblick über den Zusammenhang von körperlicher Aktivität und psychischer Gesundheit, eigene Darstellung

atmigkeit führt. Eine derartige Form der Belastung ist auch im Arbeitskontext abbildbar (Abdin et al. 2018). Die Forschung legt nahe, dass vor allem auch regelmäßige körperliche Aktivität die psychische Gesundheit erheblich verbessern und die Symptome von Depressionen, Angstzuständen und Stress verringern kann (Lotan et al. 2005; Mammen und Faulkner 2013). Es ist davon auszugehen, dass körperliche Aktivität das seelische Wohlbefinden ebenso steigern kann wie psychotherapeutische Maßnahmen (Raglin 1990).

In dieser Studie, an der 74 Teilnehmer mit klinischer Depression beteiligt waren, wurden die Versuchspersonen 12 Wochen lang zufällig entweder einer Bewegungstherapie, einer Psychotherapie oder einer Meditationstherapie zugeordnet. Die Depressionssymptome waren in allen drei Gruppen signifikant reduziert, der statistische Vergleich zwischen den drei Gruppen war jedoch nicht signifikant. Bewegung hat zwar keinen größeren Effekt, ist aber mit den anderen Maßnahmen vergleichbar (ebd.).

Die meisten Studien, die die Auswirkungen von körperlicher Betätigung auf die psychische Gesundheit untersuchen, verwenden aerobe Übungsformen, die eine verlängerte Aktivität großer Muskelgruppen erfordert, z.B. Laufen bzw. Joggen (Kettunen et al. 2015). Es gibt weniger Studien zu alternativen Formen des körperlichen Trainings, die auf die Muskelkraft, Beweglichkeit, Gleichgewicht und Koordination abzielen. Diese Art von Training kann in Form von Yoga, Tai-Chi, Tanz, Kampfkunst u. ä. erfolgen. Solche nicht-aeroben Trainingsformen haben ebenfalls zu einem stärkeren Nutzen für die Stimmungsparameter geführt (Hartfiel et al. 2011). Tatsächlich wurde gezeigt, dass allein eine Steigerung der zurückgelegten Schritte pro Tag zu verbesserten Stimmungseffekten führt (Freak-Poli et al. 2014). Daher ist die aerobe Aktivität nicht die einzige Form von Bewegung, die sich positiv auf die Stimmung auswirken kann. Das können auch Abdin et al. (2018) in einem Review zur Wirksamkeit alternativer Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz bestätigen. Die Autoren untersuchen die Effekte von aerobem Training, Yoga-Maßnahmen und Interventionen zur Erhöhung der Schrittzahl auf das psychische Wohlbefinden bei erwerbstätigen Erwachsenen und können keine bestimmte Form der Bewegung als besonders wirksam identifizieren. Abdin et al. (ebd.) schlussfolgern, dass Arbeitstätige ihr psychologisches

Wohlbefinden verbessern können, indem sie an jeder Form von Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz teilnehmen (im Vergleich zu keiner Intervention). Regelmäßig körperlich aktive Menschen tolerieren zudem den täglichen Stress besser als weniger aktive Menschen. Im Umgang mit Stressfaktoren wird der Sport vielfach als wichtige Ressource betrachtet. Eine Meta-Analyse von Crews und Landers (1987) ergab, dass in 34 Studien Probanden mit einer hohen körperlichen Fitness niedrigere Stressreaktionen aufwiesen als Probanden mit geringerer körperlicher Leistungsfähigkeit. So bestätigen auch Brown et al. (2011) nach einem Überblick von rund 20 Studien über den Zusammenhang zwischen Arbeitsstress und körperlicher Aktivität, dass Personen, die sich körperlich mehr bewegen zum einen weniger ängstlich und weniger Burnout gefährdet und zum anderen sogar leistungsfähiger und produktiver sind. Auch in einer anderen Studie mit einer Stichprobe von 1.632 Beschäftigten sind die Werte für Burnout und Depression bei Angestellten mit einem niedrigen Aktivitätslevel, im Vergleich zu denjenigen, die regelmäßig aktiv sind, signifikant höher (Toker und Biron 2012).

2.2.3 Effekte von Bewegung auf die kognitive Leistungsfähigkeit

Sowohl die kognitive Psychologie als auch die Sportwissenschaft, die Neurowissenschaft und die klinische Medizin erforschen körperliches Training im Zusammenhang mit einer verbesserten Neurogenese und Plastizität des Gehirns und gehen der Fragestellung nach, ob Bewegung und Sport die sog. kognitiven Funktionen verbessern können. Diese umfassen nach Anderson et al. (2007) das Gedächtnis, die Wahrnehmung, die Aufmerksamkeit, die Sprache, das Problemlösen, das logisches Denken und die Entscheidungsfindung.

Nachfolgend sollen unter Berücksichtigung von Langzeit- und Kurzeffekten sowie der Art der körperlichen Aktivität (aerob, muskulär oder koordinativ) einschlägige Studien vorgestellt werden, die sich mit den Auswirkungen von Bewegung auf die Kognition befassen.

2.2.3.1 Aerobes Training

Heute liegt bereits eine Vielzahl von Untersuchungen vor, die bestätigen, dass körperliche Aktivität während des gesamten Erwachsenenalters mit Verbesserungen der Gehirnfunktion verbunden sein kann (Mandolesi et al. 2018; Basso et al. 2015; Smith et al. 2010; Angevaren et al. 2008;

Hillmann et al. 2008; Colcombe und Kramer 2003). Die Studienlage ist allgemein betrachtet jedoch sehr heterogen und es liegen neben optimistischen auch kritische Studien zum Zusammenhang von Bewegung und Kognition vor. Die Varianz an Ergebnissen ist darauf zurückzuführen, dass methodisch sehr unterschiedlich geforscht wird. Querschnittsstudien lassen keine Aussage über Kausalzusammenhänge zu, aber auch längsschnittliche Interventionsstudien sind häufig sehr differenziert angelegt. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Art und Dauer der Aktivität, aber auch bzgl. der Intensität und der untersuchten kognitiven Fähigkeit, da diese wiederum mittels verschiedener psychologischer Messinstrumente erfasst werden.

Körperliche Aktivität schließt vielfach sowohl aerobe als auch nicht aerobe Aktivität mit ein, bezieht sich also auf Radfahren, Wandern, Tanzen, Krafttraining, Schwimmen und Joggen. Sowohl Querschnittsstudien (Brown et al. 2010; McAuley et al. 2004; Chodzko-Zajko und Moore 1994) als auch längsschnittlich angelegte Beobachtungsstudien (Singh-Manoux et al. 2005; Podewils et al. 2005; Weuve et al. 2004) unterstützen die Annahme, dass Bewegung einen positiven Einfluss auf die kognitive Leistung haben kann.

Bislang konzentrierten sich die meisten Studien, die die Auswirkungen körperlicher Betätigung auf kognitive Funktionen untersuchten, auf aerobes Training wie Laufen, Schwimmen und Radfahren. Viele Publikationen lassen die Schlussfolgerung zu, dass ein körperlich aktiver Lebensstil wahrscheinlich positiven Einfluss auf geistige Fähigkeiten nimmt und vor allem die Gehirngesundheit im Alter schützt. Studien mit querschnittlichem Design berichten über eine bessere kognitive Leistungsfähigkeit von körperlich aktiven Personen im Vergleich zu denjenigen, die ein geringes Maß an Aktivität aufweisen (Churchill et al. 2002; Etnier et al. 1997). Querschnittsstudien lassen jedoch keine Rückschlüsse auf kausale Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und kognitiver Leistung zu. Die Zusammenhänge können demnach auch umgekehrt erklärt werden, also dass zum Beispiel Personen mit hohen kognitiven Fähigkeiten häufiger körperlich aktiv sind. Die meisten dieser Studien wurden bei Erwachsenen im mittleren und hohen Alter durchgeführt, vor allem mit dem Ziel, Lebensstilfaktoren zu identifizieren, die den altersbedingten kognitiven Rückgang reduzieren und das Auftreten von Demenz

verzögern können. Die Erkenntnis, dass körperliches Training zahlreiche neurologische Erkrankungen reduzieren und das Gehirn vor altersbedingten Einschränkungen schützen kann (Kramer et al. 2006; Duzel et al. 2016), führt dazu, dass es als potenzielles therapeutisches Instrument zur Behandlung oder Prävention degenerativer Krankheiten eingesetzt werden kann.

Negative Effekte von hoher Arbeitsbelastung, Stress und Bewegungsmangel (Kap. 2.1)

Kognitive Leistungsfähigkeit
(Gedächtnis, Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Sprache, Problemlösen, Denken, Entscheiden)

Positive Effekte von Sport und Bewegung (Kap. 2.3)

- Höheres Aktivitätslevel korreliert mit verbesserter kognitiver Leistungsfähigkeit (Mandolesi et al. 2018; Basso et al. 2015; Churchill et al. 2002; Etnier et al. 1997)
- Schutz vor altersbedingten Erkrankungen (Duzel et al. 2016; Kramer et al. 2006)
- Effekte auch im jungen und mittleren Erwachsenenalter (Cox et al. 2016; Dregan und Gulliford et al. 2013)
- Steigerung von Produktivität und Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz (Abdin et al. 2018; Ratey und Loehr 2011)
- *Keine uneingeschränkte Wirksamkeit: Meta-Analysen und Reviews (Smith et al. 2010; Colcombe et al. 2004; Review Young et al. 2015)*

Zuwachs der grauen Substanz

• in frontalen und hippocampalen Regionen (Colcombe et al., 2006). Wobei im Präfrontalen Kortex größte Veränderungen zu beobachten sind (Chang et al. 2012).

Erhöhtes Level

• neurotropher Wachstumsfaktoren (BDNF, IGF-1, Neurotransmitter Mandolesi et al. 2018; Hötting et al. 2016)

Durchblutung

• Zunahme der Vaskularisation (Ratey 2013)

Verbesserte kognitive Fähigkeiten

• Lernen, Gedächtnis, Aufmerksamkeit (Ratey 2013)
• Exekutive Funktionen
• Vaskularisation (Ratey 2013, Voelcker-Rehage et al. 2011)

Strukturelle und funktionelle Veränderungen des Gehirns bei körperlicher Aktivität

Art der körperlichen Aktivität

Aerob

- Chronisch:
- Mandolesi et al. 2018;
- Angevaren et al. 2008;
- Hillman et al. 2008;
- Colcombe und Kramer 2003

-
- Akut:
 - Tomporowski 2003; Lambourne
 - & Tomporowski 2010; Chang
 - 2012; Basso et al. 2015; Basso
 - & Suzuki 2017

Kraft

- Chronisch:
- Kelly et al. 2014; Liu-Ambrose et al. 2010; Liu-Ambrose et al. 2012; Ade et al. 2016; Best et al. 2015

-
- Akut:
 - Chang et al. 2014; Dunsky et al. 2017

Koordination

- Chronisch:
- Rogge et al. 2017; Johann et al. 2016; Moreau et al. 2015;
- Hötting und Röder 2013;
- Voelcker-Rehage und Niemann 2013; Voelcker-Rehage et al. 2011

-
- Akut:
 - Niederer et al. 2018; Jansen et al. 2018

Abbildung 5 Allgemeiner Forschungsstand zum Einfluss von Bewegung auf die Kognition im Überblick, eigene Darstellung

Neben querschnittlichen Forschungsdesigns untersuchen auch längsschnittlich angelegte Studien die Auswirkungen körperlicher Aktivität auf die kognitiven Fähigkeiten (Übersicht zu Interventionsstudien: Young et al. 2015). Richards et al. (2003) erforschten eine große Stichprobe von 1919 Personen zu drei Zeitpunkten über einen Zeitraum von 17 Jahren. Die Autoren berichten, dass körperliche Betätigung im Alter von 36 Jahren mit einem langsameren Rückgang des Gedächtnisses zwischen 43 und 53 Jahren einherging. Darüber hinaus zeigten Teilnehmer, die nach dem 36. Lebensjahr aufgehört hatten zu trainieren, einen geringeren Schutz der Gedächtnisfunktionen im Vergleich zu den Teilnehmern, die nach 36 Jahren mit dem Sport begannen. Teilnehmer, die sich im Alter von 36 und im Alter von 43 Jahren körperlich sportlich vermehrt bewegt haben, hatten im Alter von 53 Jahren den geringsten Gedächtnisverlust. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass kontinuierliches Training notwendig ist, um die kognitiven Fähigkeiten über die gesamte Lebensdauer aufrechtzuerhalten.

Während viele Studien positive Zusammenhänge schlussfolgern, berichten Meta-Analysen und Reviews hingegen eher ernüchternde Ergebnisse (Colcombe et al. 2004, Smith et al. 2010; Review Young et al 2015). Hier muss eine differenzierte Betrachtung vorgenommen werden. Viele moderierende Variablen begründen die Vielzahl an durchaus unterschiedlichen Ergebnissen. Neben der Art und Dauer der Aktivität, ist auch die Art der kognitiven Beeinträchtigung, die bei Versuchspersonen vorliegt, zu beachten. Die meisten Studien, die die Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und Kognition untersuchen, konzentrieren sich nämlich hauptsächlich auf ältere Menschen im Zusammenhang mit einem altersbedingten Rückgang kognitiver Funktionen. Meta-Analysen (u.a. Blondell et al. 2014) deuten darauf hin, dass ein höheres Maß an körperlicher Aktivität mit einem verringerten Risiko des kognitiven Rückgangs und einer auftretenden Demenz einhergeht. Aber es liegt auch eine begrenzte Anzahl an Nachweisen vor, die eine positive Wirkung von körperlicher Aktivität auf kognitive Funktionen bei jungen Erwachsenen und mittleren Alters (18-50 Jahre) unterstützt (Cox et al. 2016). Auch Langzeitstudien in dieser Altersgruppe berichten über positive Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Bewegung und Kognition im mittleren Alter (Dregan und

Gulliford 2013). Vor allem diese Altersgruppe ist bei der vorliegenden Promotionsarbeit von Interesse.

Um jedoch kausale Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und kognitiven Fähigkeiten erklären zu können, müssen Interventionsstudien mit Versuchs- und Kontrollgruppen-Design und mehreren Messzeitpunkten herangezogen werden.

Es gibt zwei Hauptarten von Interventionsstudien, die den kognitiven Nutzen körperlicher Aktivitäten berücksichtigen. Eine Forschungsrichtung befasst sich mit akuten Auswirkungen des Trainings auf kognitive Variablen. In diesen Experimenten wird die kognitive Leistung der Teilnehmer unmittelbar vor und nach einer einzelnen Trainingseinheit mit einer Dauer von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden gemessen. Im Gegensatz dazu befasst sich eine andere Forschungsrichtung mit chronischen Auswirkungen von Trainingsprogrammen, die Wochen oder Monate andauern. Bei langfristig angelegten Designs nehmen die Teilnehmer mehrere Monate in der Woche regelmäßig an sportlichen Aktivitäten teil. Kognitive Variablen werden im Allgemeinen vor Beginn und am Ende der Interventionsphase gemessen oder in mehreren Bewertungen während und nach der Interventionsphase.

Die meisten der Studien rekrutierten Personen mit vorwiegend sitzender Tätigkeit und ordneten sie der Versuchsgruppe und einer Kontrollgruppe zufällig zu. In den meisten veröffentlichten Studien wurde die Hypothese getestet, ob aerobes Training, von dem bekannt ist, dass es die kardiovaskuläre Fitness erhöht, die kognitiven Funktionen verbessert. Aerobic-Übungen umfassen Ausdauerprogramme wie Laufen, Walken, Radfahren und Schwimmen (World Health Organisation (WHO) 2010). Alternative Trainingsprogramme wie leichtes Dehnen und Toning wurden oft als Kontrollintervention verwendet (Colcombe et al. 2004). Die Interventionen reichten von wenigen Wochen (Stroth et al. 2009) bis zu einem Jahr (Voelcker-Rehage et al. 2011). Chapman et al. (2013) untersuchten die mittelfristigen Auswirkungen eines 12-wöchigen körperlichen Trainings bei gesunden Erwachsenen (zwischen 57 und 75 Jahren) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Training. Kognitive Verbesserungen äußerten sich in der Gedächtnisleistung der Versuchsgruppe vom ersten bis dritten Messzeitpunkt. Diese Daten deuten darauf

hin, dass auch eine mittelfristig ausgeführte aerobe Aktivität wirksam sein kann, um sowohl die biologischen als auch die kognitiven Folgen des Alterns zu reduzieren und die Gehirngesundheit zu fördern.

2.2.3.2 Strukturelle und funktionelle Effekte

Aerobe Aktivität löst weitreichende neurophysiologische Veränderungen aus. Neuroplastizität beschreibt die Fähigkeit des Gehirns sich verändern zu können. Viele Studien zeigen, dass körperliche Bewegung zu strukturellen Veränderungen des Gehirns beiträgt. Hierzu gehören die Gesamtvolumensteigerung des Gehirns (Colcombe et al., 2006), eine Zunahme der Vaskularisation des Gehirns (Ratey 2013), der Anstieg der Proteine und Neurotransmitter (Hötting et al. 2016), wodurch die Neurogenese begünstigt wird. Bewegung erleichtert die Freisetzung neurotropher Wachstumsfaktoren, wie z.B. BDNF oder IGF-1 (Mandolesi et al. 2018). Diese Veränderungen spiegeln sich in den kognitiven Funktionen wider (Ratey 2013) (siehe Abb. 5).

Viele Studien legen nahe, dass ein höheres Maß an körperlicher Aktivität mit einer höheren kognitiven Leistungsfähigkeit und Gehirnaktivierung in Frontal-, Temporal- und Parietalbereichen zusammenhängt. Humanstudien nutzen Verhaltens- und bildgebende Verfahren, um strukturelle und funktionelle Veränderungen nachzuweisen. So können neuroanatomische Systeme erkannt werden, die langfristig durch körperliches Training moduliert werden. Der am häufigsten identifizierte Bereich ist der präfrontale Kortex (Chang et al. 2012). Frontalstrukturen des Gehirns tragen zu einer Reihe höherer geistiger Funktionen bei, einschließlich der selektiven Aufmerksamkeit (Casey et al. 2000), dem Arbeitsgedächtnis (Lie et al. 2006), Task-Switching (Kim et al. 2012) und der Inhibition (Casey et al. 2000). Studien berichteten häufig über einen stärkeren Anstieg der Exekutivfunktionen (Colcombe et al. 2004; Voelcker-Rehage et al. 2011) Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Verarbeitungsgeschwindigkeit nach einem Aerobic-Training im Vergleich zu einem Nicht-Ausdauertraining oder zu einer passiven Kontrollgruppe.

Wie in Kap. 2.1.2.2.3 beschrieben, ermöglichen die sog. Exekutiven Funktionen Arbeitsgedächtnis, Inhibition und kognitive Flexibilität höhere kognitive Prozesse wie das Planen, Vorausdenken und zielgerichtete Handeln. Exekutivfunktionen erreichen in der Entwicklung (d. h. im

frühen Erwachsenenalter) einen späten Höhepunkt und verschlechtern sich früh im Verlauf des gesunden Alterns (Diamond 2012). Diese kognitiven Prozesse sind jedoch während des gesamten Erwachsenenalters form- und trainierbar (Hsu et al. 2014). Der präfrontale Kortex ist eine Hirnregion, die also im Laufe des Lebens besonders empfindlich auf erfahrungsabhängige Plastizität wirkt. ⁴

Die Meta-Analyse von Colcombe und Kramer (2003) analysierte zwischen 18 Interventionsstudien zum Einfluss von körperlicher Aktivität auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Personen über 55 Jahren. Sie fanden den größten positiven Einfluss von körperlicher Aktivität auf Exekutive Funktionen. In einer daran anknüpfenden weiteren Studie wurde versucht, diesen Effekt mittels Studien, die bildgebende Verfahren einsetzen, aufzuklären. Colcombe et al. (2004) konnten eine deutlich höhere Gehirnaktivierung für körperlich aktive im Vergleich zu inaktiven älteren Teilnehmern in verschiedenen Frontal- und Parietalregionen nachweisen. Gleiches galt für ältere Personen, die an einer sechsmonatigen aeroben Übungsintervention (Lauftraining) teilgenommen hatten, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die eine Stretching Intervention durchlief (ebd.).

Andere Studien haben die Ergebnisse von Colcombe und Kollegen (2004) bestätigt. Rosano et al. (2010) führten eine 12-monatige Intervention durch (hauptsächlich Aerobic-Training, ergänzt durch Kraft-, Bewegungs- und Gleichgewichtsübungen), gefolgt von einer zweijährigen Aufrechterhaltungsphase bei älteren Erwachsenen. Sie fanden eine höhere Aktivierung im dorsolateralen präfrontalen Kortex im Vergleich zur Kontrollgruppe. Auch querschnittlich angelegte Studien liefern die Annahme eines Zusammenhangs. Zum Beispiel verglichen Erickson et al. (2011) Teilnehmer mit guter und weniger guter konditioneller Verfassung (dies wurde mittels VO₂max ermittelt) und konnten nachweisen, dass die kardiovaskuläre Fitness mit einer höheren Rekrutierung von präfrontalen und parietalen Kortex Regionen unter sog. Stroop-Bedingungen mit

⁴ In diesem Kapitel werden allgemeine Effekte von Bewegung auf die Kognition und die Exekutivfunktionen beschrieben. Eine genauere Betrachtung der Studienlage zur Wirksamkeit von Bewegung auf die höheren geistigen Fähigkeiten ist dem Kapitel 5.1.4 (Trainierbarkeit Exekutiver Funktionen) zu entnehmen.

hohen kognitiven Anforderungen (Farbleseinterferenzen, Wortinhaltskonflikte, Wortfarbe) verbunden ist.

Die Verbesserungen im präfrontalen Kortex zeigen sich auch bei akuter Belastung. Meta-Analysen bestätigen, dass akutes Training insgesamt einen kleinen positiven Effekt auf die kognitive Funktion hat, insbesondere in Bereichen der präfrontalen kortexabhängigen Kognition (Chang et al. 2012; McMorris und Hale 2012; Sibley und Etnier 2003; Lambourne und Tomporowski 2010). Studien belegen, dass auch akute aerobe Belastung eine Vielzahl kognitiver Prozesse verbessern kann, darunter Aufmerksamkeit, Konzentration, Arbeitsgedächtnis, Argumentation und Planung (Loprinzi und Kane 2015). Auch Basso et al. (2015) zeigen, dass akutes aerobes Training die Exekutivfunktion verbessert. Somit ist davon auszugehen, dass auch akutes aerobes Training die Funktion des präfrontalen Kortex im frühen Erwachsenenalter kurzfristig steigern kann. Weitere Übersichtsarbeiten bestätigen diesen Effekt (Lambourne und Tomporowski 2010; Tomporowski 2003; Kashihara et al. 2009; Hopkins et al. 2012).

Die aerobe Fitness ist nur eine von vielen Faktoren, die die Leistung beeinflussen können. Eine Meta-Analyse zu den Auswirkungen des Aerobic-Trainings auf die kognitiven Funktionen bei älteren Erwachsenen hat jedoch zu dem Schluss geführt, dass immer noch keine eindeutigen Anhaltspunkte für einen ursächlichen Zusammenhang zwischen einer Steigerung der kardiorespiratorischen Fitness und dem kognitiven Nutzen bestehen (Young et al. 2015). Daher kann die verbesserte Fitness nach einem aeroben Training nur einer von mehreren Faktoren sein, die die positiven Auswirkungen von Bewegung auf die Kognition vermitteln.

Aufgrund ihrer zentralen Rolle bei zahlreichen körperlichen Aktivitäten können Verbesserungen der aeroben Fitness jedoch auch häufig allgemeine Verbesserungen ermöglichen. Es ist demnach davon auszugehen, dass die Art der Übung bestimmt, welche neuronalen Prozesse und kognitiven Funktionen durch körperliche Aktivität moduliert werden.

2.2.3.3 Krafttraining

Krafttraining im Sinne von Powerlifting, Gewichtheben oder Bodybuilding ist ebenfalls im Zusammenhang mit der Förderung und Erhaltung geistiger Fähigkeiten untersucht worden (Cassilhas et al., 2007; Liu-

Ambrose et al. 2010; Liu-Ambrose et al. 2012). Die Ergebnisse zeigen auch für das Krafttraining eine Steigerung des insulin-ähnlichen Wachstumsfaktors IGF-1 (Cassilhas et al., 2007), der nicht nur für das Muskelwachstum von Relevanz ist, sondern u.a. auch der Neurogenese im Hippocampus zuträglich ist (Best et al. 2010; Trejo, Carro & Torres-Aleman, 2001).

In einer Untersuchung von Best et al. (2010) mit 155 älteren Frauen, die ein- bis zweimal wöchentlich an einem Krafttraining teilnahmen (Kontrollgruppe Gleichgewicht und Körperstraffung), konnten die Autoren schlussfolgern, dass das Krafttraining langfristige Auswirkungen auf kognitive Fähigkeiten und das Volumen der weißen Substanz bei älteren Frauen haben kann.

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse wurden von Kelly et al. (2014) die Auswirkungen von Ausdauer, Kraft- und Tai-Chi – Training auf die kognitiven Funktionen bei älteren Personen ohne bekannte kognitive Beeinträchtigung untersucht. Die Ergebnisse der Meta-Analyse zeigten signifikante Verbesserungen in der Aufmerksamkeit und Verarbeitungsgeschwindigkeit für das Krafttraining und für Tai-Chi im Vergleich zu Kontrollen ohne Bewegungstraining. Die Autoren betonen jedoch, dass aufgrund der Unterschiede in den Teilnehmerprofilen, dem Studiendesign, den Trainingsprogrammen und den Ergebnismessgrößen die Ergebnisse vorsichtig zu interpretieren sind. Dennoch kann dem Krafttraining tendenziell eine Wirksamkeit zugesprochen werden.

Die meisten Studien untersuchen lang- oder mittelfristige Interventionen. Ebenso können aber auch akute Effekte des Krafttrainings auf kognitive Funktionen beobachtet werden (Chang et al. 2014). In einer Untersuchung mit 30 Versuchspersonen im Alter von durchschnittlich 58 Jahren wurden verschiedene Stroop Testbedingungen vor und nach einer einzigen Krafttrainingseinheit (sieben Kraftübungen mit jeweils 2 Sätzen, die bei 70% eine Maximums von 10 Wiederholungen ausgeführt wurden, mit einer Pause von 30-60 Sekunden zwischen den Sätzen) getestet. Das kurzfristige Muskeltraining führte im Vergleich zu einer passiven Kontrollgruppe zu signifikanten Verbesserungen in allen Stroop-Bedingungen. Chang et al. (2014) schlussfolgern somit positive Effekte vor allem auf Exekutive Funktionen.

2.2.3.4 Koordinatives Training

Körperliche Betätigung, unabhängig von den aeroben oder anaeroben metabolischen Anforderungen, umfasst auch koordinative Bewegungen wie Gleichgewicht, grobe und feinmotorische Koordination und ist somit ein Stimulus für vestibuläre, neuromuskuläre und propriozeptive Systeme (vgl. Rogge et al. 2018). Dieses koordinative Training beinhaltet typischerweise kombinierte Anforderungen an motorische Fähigkeiten und kognitive Fähigkeiten. Koordination ist als komplexes System von Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung, Informationsspeicherung, Informationsabgabe zu verstehen und erfordert die Integration höherer kognitiver Funktionen (vgl. Windisch et al. 2011). Diese Form von motorisch-kognitiver Aktivität kann ebenfalls kognitive Funktionen beeinflussen, da eine enge Verbindung und Aktivierung gemeinsamer zerebraler Zentren, wie dem präfrontalen Kortex und dem Kleinhirn vermutet werden. Zum Beispiel berichten randomisierte kontrollierte Interventionsstudien mit Koordinationstraining (Voelcker-Rehage et al. 2011; Moreau et al. 2015) und Tanz (Kattenstroth et al. 2013) positive Auswirkungen auf das Gedächtnis, die selektive Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen und räumliche Fähigkeiten im Vergleich zu Kontrollinterventionen. Bisher liegen nur vereinzelt gut kontrollierte Längsschnittstudien vor, in denen die Auswirkungen von Koordinationstraining auf die kognitive Leistungsfähigkeit untersucht werden (siehe Tab. 2). Hötting und Röder (2013) verglichen die Auswirkungen eines sechsmonatigen Koordinationstrainings mit den Auswirkungen des kardiovaskulären Trainings bei Erwachsenen im mittleren Alter. Im Gegensatz zu einer Kontrollgruppe profitierten beide Trainingsgruppen in Bezug auf das episodische Gedächtnis. Während diese Verbesserung des episodischen Gedächtnisses in der Herz-Kreislauf-Trainingsgruppe ausgeprägter war, verbesserte sich die Koordinations-Trainingsgruppe stärker in Bezug auf die Aufmerksamkeit. Voelcker-Rehage et al. (2011) haben in einer 12-monatigen Längsschnittstudie die Auswirkungen von Herz-Kreislauf- und Koordinationstraining (Kontrollgruppe: Entspannung und Dehnung) auf kognitive Funktionen (Exekutive Funktionen und Wahrnehmung) bei 44 älteren Erwachsenen untersucht. Auf der Verhaltensebene verbesserten sich beide experimentelle Gruppen hinsichtlich der Exekutiven Funktionen und der Wahrnehmungsgeschwindigkeit. Neurophysiologische

Ergebnisse zeigen Veränderungen (Zunahmen und Abnahmen) der Gehirnaktivität für beide Interventionen in frontalen, parietalen und sensorischen kortikalen Bereichen. Die Autoren schlussfolgern, dass neben dem Herz-Kreislauf-Training auch andere Arten von körperlicher Aktivität die Kognition älterer Menschen verbessern. Johann et al. (2016) untersuchten die Auswirkungen von koordinativen Übungen und Herz-Kreislauf-Training auf kognitive Funktionen bei 50 jüngeren Erwachsenen (Durchschnittsalter 23,5 Jahre), in einem Pretest-Training-Posttest-Design über 12 Wochen. Die Koordinationsintervention beinhaltete Übungen aus dem LifeKinetik Programm (Lutz 2008). Das LifeKinetik-Training umfasst motorische Koordinationsaufgaben mit zunehmender Komplexität, die mit kognitiven Aufgaben kombiniert werden, um Arbeitsgedächtnis, Inhibition, kognitive Flexibilität und Aufmerksamkeitsprozesse zu fördern (Johann et al. 2016). Die Trainingsgruppen wurden mit einer passiven Kontrollgruppe verglichen. Die Teilnehmer der Koordinationstrainingsgruppe zeigten Verbesserungen bei der Inhibition im Vergleich zu den übrigen Gruppen, während die kardiovaskuläre Trainingsgruppe die kognitive Flexibilität verbesserte. Zusammenfassend konnten Johann et al. (2016) positive, aber unterschiedliche Auswirkungen des kardiovaskulären Trainings und des Koordinationstrainings auf die kognitive Leistung berichten, was darauf hindeutet, dass das Koordinationstraining eine nützliche Maßnahme darstellt, insbesondere für Personen oder Rahmenbedingungen, die kein kardiovaskuläres Training durchführen können oder zulassen. Das LifeKinetik Programm wurde auch bei Jansen et al. (2018) und Niederer et al. (2018) sogar im Arbeitskontext hinsichtlich akuter Effekte untersucht. Jansen et al. (2018) bestätigen einen positiven Einfluss auf visuell-räumliche Fähigkeiten. Niederer et al. (2018) hingegen berichten ähnliche Verbesserungen im Bereich der Aufmerksamkeit für verschiedene Bewegungsprogramme am Arbeitsplatz und schlussfolgern, dass koordinative Übungen eine attraktive Alternative zu traditionellen Bewegungspausenangeboten darstellen. Die Ergebnisse dieser beiden Studien (Jansen et al. 2018 & Niederer et al. 2018) werden im Zusammenhang mit anderen Studien zu betrieblichen Bewegungsinterventionen im Folgekapitel 2.3 ausführlich berichtet.

Im schulischen Setting untersuchten Budde et al. (2008) bei 115 gesunden Jugendlichen im Alter von 13 - 16 Jahren die Effekte einer kurzfris-

Tabelle 2 Studien zum Einfluss koordinativer Übungen bei vorwiegend Erwachsenen, gesunden Personen

Autoren	N	(Alter)	Bewegungsintervention	Testinstrumente (berichtet werden nur kognitive Bewertungen)
Johann et al. 2016	106, gesund (50 Aktive) (56 nicht Aktive)	23,5	VG: Koordinative Übungen (Jonglage & LifeKinetik) KG: Herz-Kreislauf-Training (HK)	Arbeitsgedächtnis: verbal: Zahlennachsprechen Räumlich: Navigationsspanne Inhibition: Flanker Kognitive Flexibilität: Aufgabenwechsel visuell-räumlich: Mentale Rotation
Moreau et al. 2015	67, gesund	29,7	VG: Koordination Übungen (Kombination motorischer und kognitiver Aufgaben als „designed sport“) VG: HK KG: Kognitionstraining	Mentale Rotation Arbeitsgedächtnis: Zahlen Symbol Test Zahlennachsprechen rückwärts Wörternachsprechen
Kattenstroth et al. 2013	35, gesund	60-94	VG: Tanz KG: keine Intervention	Kognition: Repeatable Battery of Neuropsychological Status (RBANS) Non-Verbal Learning Test (NVLTL) Aufmerksamkeit: Frankfurt Attention Inventory (FAIR) non-verbal geriatric concentration test (AKT)
Rogge et al. 2017	40, gesund	19-64	VG: Gleichgewichts/ Balancetraining KG: Entspannung	Exekutive Fkt.: Stroop Gedächtnis: auditive Lernaufgabe mit Wortpaaren räumliche Wahrnehmung Orientierungs- und Perspektiventest (OPT Spiegelbilder, Subskala des deutschen "Wilde Intelligence Test" (WIT23) Figurenorientierung, Subskala des deutschen Intelligenzstruktur-Tests (IST-2000R)
Hötting et al. 2012	68	40-56	VG: HK VG: Koordination/Stretching KG: passiv	selektive Aufmerksamkeit: d2 Test episodisches Gedächtnis: Auditory Verbal Learning Test Wahrnehmungsgeschwindigkeit: ZVT Zahlenverbindung Exekutivfunktion: Stroop Leistungsprüfsystem (Horn)
Voelcker-Rehage et al. 2011	44	62-79	VG: HK VG: Koordination KG: Entspannung/ Stretching	Exekutive Funktionen Flanker Wahrnehmungsgeschw. Visuelle Suchaufgabe

(Fortsetzung Tabelle 2)

Dauer	Ergebnisse	Schlussfolgerung
6-8 Wochen 2x 45 min/ Woche	- Verbesserungen bei VG und KG - Nicht Aktive zeigen größere Verbesserungen bei Inhibition. - KG verbessert sich bei kognitiver Flexibilität	<i>Koordinative Übungen ebenso nützlich wie Herz-Kreislauf Training</i>
8 Wochen 3x 1 Std./ Woche	-Größere Verbesserungen in allen kognitiven Bereichen für koordinative Übungen	<i>Neben reinem Kognitionstraining auch körperliche Aktivität geeignet um Kognition (Arbeitsgedächtnis) zu verbessern</i>
6 Monate 1 Std./ Woche	-positive Effekte bei VG, -in der KG keine Änderungen oder eine weitere Verschlechterung der Leistung	<i>Mäßige körperliche Aktivität in Kombination mit reichen sensomotorischen, kognitiven, sozialen und emotionalen Herausforderungen haben positiven Einfluss</i>
12 Wochen 2 x / Woche	-Gleichgewichtstraining verbessert das Gedächtnis und die räumliche Wahrnehmung	<i>Steigerung der kardioresp. Fitness scheint nicht notwendig zu sein, um positive Auswirkungen körperlicher Betätigung auf die Kognition zu erzielen. Die Stimulierung des vestibulären Systems während des Gleichgewichtstrainings führen zu Veränderungen des Hippocampus und des Parietalkortex.</i>
6 Monate 2 x / Woche	-Verbesserung episodisches Gedächtnis bei beiden VGs. -Selektive Aufmerksamkeit bei koordinativen Übungen	<i>Spezifische Verbesserungen für die Gedächtnisfunktionen möglich, weniger für breiteres Spektrum an kognitiven Funktionen</i>
12 Monate 3 x / Woche	-Verbesserung der Exekutiven Funktionen und der Wahrnehmungsgeschwindigkeit bei beiden VGs. -Veränderungen der Gehirnmaktivität für beide Interventionen in frontalen, parietalen und sensomotorischen kortikalen Bereichen	<i>Neben dem Herz-Kreislauf-Training verbessern auch andere Arten von körperlicher Aktivität die Kognition. Zugrunde liegende Mechanismen unklar.</i>

tigen koordinativen Einheit mit bilateralen Übungen auf die Konzentration mit dem d2-Test der Aufmerksamkeit und Konzentration. Beide Gruppen führten den d2-Test nach einer regulären Schulstunde, nach 10 Minuten koordinativer Übung und einer normalen Sportstunde (Kontrollgruppe) durch. Die Schüler beider Gruppen haben die Leistung im d2-Test erheblich verbessert, wobei die Versuchsgruppe eine effektivere Leistung bei der Erfüllung der Konzentrations- und Aufmerksamkeitsaufgabe vorweist. Weitere Studien haben ebenfalls das Potenzial von komplexen motorischen Übungen zur Verbesserung kognitiver Fähigkeiten, wie z. B. der räumlichen Fähigkeiten, hervorgehoben (Jansen 2018, Moreau et al. 2012). Die den Leistungsänderungen zugrunde liegenden Mechanismen sind jedoch weitgehend unklar. Moreau et al. (2015) untersuchte die Wirksamkeit komplexer motorischer Aktivitäten in einem randomisierten, kontrollierten Design mit drei Bedingungen: aerobes Training, Gedächtnistraining oder komplexes motorisches Training, das speziell auf körperliche und kognitive Anforderungen zugeschnitten ist. Nach acht Wochen Training zeigte die spezielle Übungsgruppe den größten Zuwachs bei allen kognitiven Maßnahmen, was die Wirksamkeit komplexer motorischer Aktivitäten zur Verbesserung der Kognition veranschaulicht.

Moreau et al. (2015) schlussfolgern, dass allgemeine kognitive Fähigkeiten durch Training verbessert werden können und dass die zu kognitiven Verbesserungen führende Intervention nicht zu aufwändig sein darf, vielmehr auf einfache Weise für alle zugänglich sein sollte.

Rogge et al. (2017) untersuchten die Effekte eines 12-wöchigen Gleichgewichts- oder Entspannungstraining bei 40 gesunden Personen zwischen 19 und 65 Jahren in Bezug auf die Gleichgewichtsleistung, die kardiorespiratorische Fitness, das Gedächtnis, die räumliche Wahrnehmung und die exekutiven Funktionen. Die Balance-Gruppe hat sich in Bezug auf das Gedächtnis und die räumliche Wahrnehmung deutlich verbessert, jedoch wurden keine positiven Auswirkungen auf Exekutive Funktionen beobachtet. Diese Ergebnisse legen nahe, dass ein Gleichgewichtstraining ebenso in der Lage ist, insbesondere das Gedächtnis und die räumliche Wahrnehmung zu verbessern wie andere Arten von körperlicher Aktivität. Daher scheint eine Steigerung der kardiorespiratorischen Fitness nicht notwendig zu sein, um positive Auswirkungen körperlicher

Betätigung auf die Wahrnehmung zu induzieren. Es kann spekuliert werden, dass die Stimulierung des vestibulären Systems während des Gleichgewichtstrainings Veränderungen des Hippocampus und des Parietalkortex induziert, möglicherweise über direkte Wege zwischen dem vestibulären System und diesen Gehirnregionen (Rogge et al. 2017).

Nach Hötting und Röder (2013) kann dieser Vorteil des Koordinationstrainings gegenüber dem kardiovaskulären Training auf die Notwendigkeit zurückzuführen sein, sowohl kognitive als auch körperliche Anforderungen während des Trainings bewältigen zu müssen. Das Training komplexer Aufgaben, die Anforderungen an das neurokognitive System und die Skelettmuskulatur erfordern, scheint daher besonders effizient zu sein, um Aufmerksamkeitsprozesse zu verbessern (Hötting und Röder 2013). Darüber hinaus gibt es Belege dafür, dass diese Anforderungen an das neurokognitive System funktionelle und strukturelle Veränderungen im Gehirn auslösen können (vgl. Voelcker-Rehage und Niemann 2013). Selbst kurze Bewegungssequenzen mit koordinativ-komplexen Übungen, wie z.B. Jonglage (Draganski et al. 2004; Scholz et al. 2009) können zu strukturellen Veränderungen im Gehirn beitragen und sind daher vor dem Hintergrund zu reflektieren, dass Koordinationstraining im betrieblichen Kontext ohne Aufwand realisierbar ist, da es in normaler Kleidung durchgeführt werden kann und vermutet wird, dass gezielte Gehirnstrukturen, die im Arbeitsalltag von Bedeutung sind (Exekutive Funktionen), von solchen kurzen koordinativen Bewegungsaufgaben profitieren. Die Studien zum Einfluss koordinativer Übungen sind übersichtlich in Tabelle 2 dargestellt.

2.2.4 Zusammenfassung

Regelmäßige körperliche Aktivität bringt gut dokumentierte gesundheitliche Vorteile mit sich. Die Wirkmechanismen werden im Wesentlichen mit indirekten Schlussfolgerungen aus physiologischen und biomedizinischen Merkmalen begründet. Der Stand der Forschung zeigt, dass von einem Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität, psychischer Gesundheit und kognitiver Leistungsfähigkeit ausgegangen werden kann.

Chronisches aerobes Training geht mit strukturellen und funktionellen neuroplastischen Veränderungen einher, die zu verbesserten kognitiven

Funktionen und einem gesteigerten Wohlbefinden führen können. Diese Auswirkungen können sowohl lang- (Colcombe und Kramer 2003) als auch kurzfristig (Tomporowski 2003) wirksam sein. Sowohl aerobe als auch koordinative Aktivität kann die kognitive Leistungsfähigkeit verbessern, einschließlich der Exekutiven Funktionen (Voelcker-Rehage et al. 2011), der Verarbeitungsgeschwindigkeit (Moul et al. 1995) und des Arbeitsgedächtnisses (Chapman et al. 2013). Die Art der Bewegung bestimmt, welche neuronalen Prozesse und kognitiven Funktionen durch körperliche Aktivität moduliert werden. Dabei ist das Koordinationstraining von besonderem Interesse (Voelcker-Rehage, 2011; Moreau 2015), da Annahmen vorliegen, die bestätigen, dass das Gedächtnis, die selektive Aufmerksamkeit, die Exekutivfunktionen und die räumliche Kognition von dieser Art der Bewegung profitieren können. Das koordinative Training ist in Bezug auf die Intensität und Umsetzbarkeit im Arbeitsalltag abbildbar. Diese Ergebnisse legen also nahe, die positiven Wirkungen körperlicher Aktivität im Arbeitskontext zu reflektieren und als strategischen Faktor für Prävention und Förderung kognitiver Fähigkeiten einzusetzen (Kap. 5).

Die bisherigen Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität im betrieblichen Kontext und der hierzu vorliegende Forschungsstand werden im nächsten Kapitel thematisiert.

2.3 Bewegung und Arbeit

Die hohe Relevanz von körperlicher Aktivität und Bewegung im Bereich der öffentlichen und betrieblichen Gesundheit steht alarmierenden Erkenntnissen zum tatsächlichen Aktivitätsverhalten von Erwachsenen gegenüber (siehe Kap. 2.1). Der Arbeitsplatz ist ein idealer Ort, um Initiativen zur Förderung körperlicher Aktivität durchzuführen, da eine große Bevölkerungsgruppe direkt erreicht werden kann. Darüber hinaus bieten Arbeitsplätze eine Form von sozialer Unterstützung, um nachhaltige Veränderungen zu bewirken und um einen gesunden Lebensstil zu fördern. Die Gesundheit und das Wohlbefinden der Beschäftigten zählen daher zu den zentralen Leitthemen im Arbeitsmarkt. Vor dem Hintergrund, dass Arbeit mit seinen Anforderungen und Bedingungen heutzutage mit gesundheitlichen Risikofaktoren behaftet ist (Kap. 2.1.2), versucht die betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) und das betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) die Förderung der Gesundheit direkt im Arbeitsumfeld zu verorten.

Das BGM betrachtet Gesundheit der Beschäftigten als strategischen Faktor, um die Leistungsfähigkeit, die Kultur und das Ansehen der Organisation zu beeinflussen. Dabei stellt die BGF ein Handlungsfeld des BGM dar. Gezielte Verhaltensmaßnahmen der BGF dienen dazu, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Beschäftigten systematisch zu fördern. Dabei spielt Bewegung eine zentrale Rolle, um sedentärem Verhalten und seinen Risiken entgegenzuwirken und die geistige Leistungsfähigkeit und Arbeitsproduktivität von Mitarbeitern positiv zu beeinflussen.

2.3.1 Betriebliche Gesundheitsförderung als Handlungsfeld des Betrieblichen Gesundheitsmanagements

Betriebliche Prozesse zum Erhalt und zur Förderung von Gesundheit in Unternehmen werden unter dem Begriff Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) zusammengefasst und dienen dem Zweck, Gesundheit als betriebliches Ziel zu verankern.

„Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) ist die systematische und zielorientierte Steuerung aller Unternehmensprozesse, mit dem Ziel, Gesundheit, Leistung und Erfolg für das Unternehmen und alle seine Beschäftigten zu erhalten und zu fördern.“ (UKB Leitfaden 2009)

Ein ganzheitliches betriebliches Gesundheitsmanagement berücksichtigt die Personen innerhalb der Organisation - also die Beschäftigten (Verhaltensprävention), die Arbeitsbedingungen (Verhältnisprävention) sowie das Miteinander (Systemprävention).

Neben der Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden der Beschäftigten, geht es auch darum den Demografischen Wandel zu gestalten, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie zu unterstützen und das Betriebsklima zu verbessern. In diesem Kontext werden die Begriffe BGM und BGF oft synonym verwendet und nicht klar definiert. Die BGF stellt aber vielmehr eines der Handlungsfelder des BGM dar. Dieses integriert drei Säulen:

1. Gesundheitsschutz

2. Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF)

3. Betriebliches Eingliederungsmanagement.

Der Gesundheitsschutz befasst sich mit Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten, sowie arbeitsbedingten Erkrankungen und Beeinträchtigungen. Beim betrieblichen Wiedereingliederungsmanagement geht es um die Integration von Beschäftigten mit chronischen oder schweren Erkrankungen, mit Behinderungen und Leistungseinschränkungen sowie die Wiedereingliederung nach Unfällen. Die BGF beschäftigt sich primär auf der Ebene der Verhaltensprävention mit gesundheitsfördernden Aktivitäten. Ziel betrieblicher Gesundheitsförderung ist es, Arbeit als Quelle von Selbstbestimmung und Zufriedenheit zu empfinden. Auf diesem Weg kann die Motivation, Kreativität und Gesundheit und somit langfristig auch die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten gefördert werden. Maßnahmen der BGF setzen am Verhalten an und können vielseitig angelegt sein. Interventionen zur Förderung oder Steigerung der körperlichen Aktivität sind also dem Bereich der BGF zuzuordnen.

Die Ottawa-Charta der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 1986 zur Gesundheitsförderung definiert die Ursprünge der BGF und verdeutlicht eine wichtige Wende in der Gesundheitspolitik:

„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.“ (WHO 1986, S.1)

Das Europäische Netzwerk für betriebliche Gesundheitsförderung (EN-WHP) hat 1997 in Luxemburg eine Deklaration verabschiedet, die das anerkannte Konzept der betrieblichen Gesundheitsförderung in der Europäischen Union erklärt:

„Betriebliche Gesundheitsförderung umfasst alle Maßnahmen von Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Gesellschaft zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz. Dies kann durch die Verknüpfung folgender Ansätze erreicht werden: Verbesserung der Arbeitsorganisation und der Arbeitsbedingungen, Förderung einer aktiven Mitarbeiterbeteiligung, Stärkung persönlicher Kompetenzen.“ (Luxemburger Deklaration der Europäischen Union zur Betrieblichen Gesundheitsförderung, zitiert nach ENWHP 1997, S.2).

Somit wird Gesundheitsförderung im Kontext des Arbeitsumfelds betrachtet und BGF als Spezialfall der allgemeinen Gesundheitsförderung definiert. In diesem Zusammenhang muss das Verständnis des Gesundheitsbegriffs in diesem Anwendungskontext kurz erläutert werden.

2.3.2 Der Gesundheitsbegriff im Betrieblichen Gesundheitsmanagement

Der Gesundheitsbegriff ist allgemein wie auch speziell im Kontext des BGM mehrdimensional ausgerichtet. Ursprünglich wurde von der WHO Gesundheit als Zustand vollständigen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens (WHO, 1948) definiert. Somit wird Gesundheit als eine erweiterte Form des Wohlbefindens verstanden und umfasst mehr Domänen als nur die körperliche Gesundheit und muss mehrdimensional betrachtet werden. Badura (1999) berücksichtigt in einer erweiterten Definition neben der körperlichen Gesundheit ebenfalls die psychische und soziale Gesundheit und betont die persönliche Einstellung und das Gefühlsleben in Bezug auf das seelische und körperliche Befinden (ebd.). Auch Antonovsky betrachtet Gesundheit als mehrdimensionales Konstrukt aus körperlichem und psychischem Wohlbefinden und erlebter Sinnhaftigkeit im Arbeitsleben. Arbeitsbedingte Belastungen und die Art des Umgangs damit beeinflussen die Gesundheit des Einzelnen.

Antonovsky beschreibt hierbei ein mehrdimensionales „Gesundheits-Krankheits-Kontinuum“, das zwei gegensätzliche Pole, den Gesundheitspol und den Krankheitspol berücksichtigt (Salutogenese-Modell) (Antonovsky 1997). Der Mensch bewegt sich zeitlebens auf diesem Kontinuum entweder in die eine oder in die andere Richtung. Gesundheitsverhalten (wie z.B. Sport und Bewegung) trägt dazu bei, dass sich der Einzelne vermehrt in Richtung des Gesundheitspols bewegt (ebd.). Ausgeprägt erlebter Stress hingegen zählt zu den gesundheitsschädlichen Faktoren, die den Einzelnen in Richtung des Krankheitspols auf dem Kontinuum bewegt. Stressoren werden nicht notwendigerweise als krankmachend betrachtet, sondern in bestimmten Fällen sogar als der Gesundheit zuträglich beschrieben (siehe ebenfalls Kap. 2.1.2.2). Dies ist abhängig von der Art und Dauer des Stressors und der erfolgreichen Handlungsregulation, also der Art und Weise wie das Individuum mit den Stressoren umgeht (siehe Kap. 2.1). Nach Antonovsky (1997) sollten BGF Maßnahmen eines Unternehmens darauf abzielen, die salutogenetischen Faktoren zu stärken und potenzielle Risikofaktoren zu reduzieren. Dies umfasst sowohl personale als auch organisationale Ressourcen.

An dieser Stelle setzen Maßnahmen der BGF an. Unterstützt werden gesundheitsrelevante Verhaltensweisen auf individueller Ebene. Hier sind Bewegungsangebote und Beratungen zu gesundheitsförderlichem Verhalten, aber auch Stressbewältigungsseminare anzusiedeln. Demgegenüber stehen Maßnahmen zur Verhältnisprävention, was bedeutet, dass Rahmenbedingungen gesundheitsförderlich gestaltet und angepasst werden. Also Veränderungen der Arbeitsumwelt, des Arbeitsplatzes (höhenverstellbare Tische) oder des Arbeitsablaufs. Im Hinblick auf die Forschungsfrage soll herausgearbeitet werden, welche Form von Bewegungsinterventionen in bisherigen Studien durchgeführt wurden und inwieweit sie als wirksam bewertet werden konnten. Nachfolgendes Kapitel stellt den Forschungsstand vor.

2.3.3 Betriebliche Gesundheitsförderung

Die BGF stärkt persönliche Gesundheitspotenziale durch gezielte Verhaltensmaßnahmen und die Förderung der fachlichen und sozialen Kompetenz auf verhaltens- und verhältnispräventiver Ebene. Primär zielen diese Maßnahmen darauf ab, sedentärem Verhalten entgegenzuwirken (Kap. 2.3.3.1) und körperliche Aktivität zu erhöhen (Kap. 2.3.3.2). Darüber

hinaus liegt auch ein begrenzter Forschungsstand zur Steigerung der Bewegung im Hinblick auf die Leistungsverbesserung und die Förderung kognitiver Fähigkeit vor (Kap. 2.3.3.3).

2.3.3.1 Interventionsstrategien hinsichtlich der Problematik sedentären Verhaltens

Wie in Kap. 2.1 bereits verdeutlicht, gehören lange Sitzzeiten zu den Hauptbelastungen am Arbeitsplatz. Der Arbeitsalltag ist geprägt von Schreibtisch­tätigkeit und verantwortlich für sedentäres Verhalten. Dieses wird definiert durch eine sitzende oder zurückgelehnte Position und einen geringen Energieverbrauch. Laut der jüngsten Eurobarometer-Umfrage sitzen Angestellte wahrscheinlich mehr als 7,5 Stunden pro Tag (Loyen et al. 2016). Das Freizeitverhalten ist gleichermaßen von überwiegend sitzendem Verhalten geprägt (van der Ploeg et al. 2013). Wie in Kap. 2.2 verdeutlicht, wächst die Erkenntnis, dass vermehrte körperliche Aktivität und die Unterbrechung längerer Sitzphasen erforderlich ist, um das Wohlbefinden zu fördern und Erkrankungen vorzubeugen. Das Setting Arbeitsplatz ist als wesentlicher Ankerpunkt zu betrachten, um Interventionen des BGF anzusetzen. Die Implementierung von gesundheitsförderlichen Interventionen durch das BGF soll das Gesundheitsverhalten langfristig optimieren. Hierbei werden vielfältige Interventionsansätze differenziert, um Sitzzeiten zu reduzieren oder zu vermehrter körperlicher Aktivität anzuregen. Hierzu gehören Bewegungsmaßnahmen aber auch Veränderungen in der Arbeitsumgebung und -organisation. Diese Maßnahmen lassen sich verschiedenen Interventionsstrategien zuordnen (in Anlehnung an Shrestha et al. 2018):

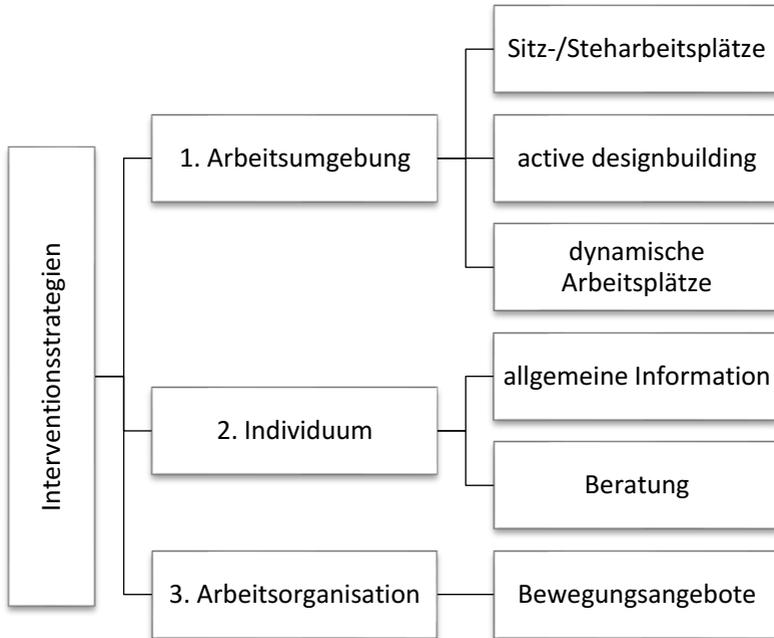


Abbildung 6 Interventionsstrategien zur Verringerung sedentären Verhaltens (adaptiert nach Shrestha et al. 2018)

Diese umfassen (1) Veränderungen der Arbeitsumgebung, (2) Angebote auf individueller Verhaltensebene, (3) Veränderungen der Arbeitsorganisation oder der Kombination dieser bisher genannten Strategien in Form von sogenannten Multikomponenteninterventionen (nicht separat gelistet).

Primäres Ziel dieser Maßnahmen ist es, die allgemeine Sitzzeit zu verringern. Hierbei kann Bewegung eine indirekte Rolle spielen in Form von sog. *Active Workstations* (1), also dynamischer Arbeitsplatzgestaltung oder Steht-Sitz Schreibtischen oder kann auch gezielt zur Steigerung der körperlichen Aktivität eingesetzt werden (3). Nachfolgend sollen Forschungsarbeiten und deren Interventionen herangezogen werden, die darauf abzielen, die Sitzzeit zu reduzieren.

Bewegungsangebote dienen zusätzlich der gezielten Steigerung von körperlicher Aktivität. Die Darstellung gezielter Bewegungsinterventionen erfolgt sodann im darauffolgenden Kapitel.

1 Arbeitsumgebung

Veränderungen der Arbeitsumgebung umfassen höhenverstellbare Schreibtische, die eine alternative Haltung im Sitzen und Stehen ermöglichen (Alkhajah et al. 2012; Straker et al. 2013), reine Stehpulte oder auch dynamische Arbeitsplätze, die Laufbänder oder Fahrräder direkt am Schreibtisch integrieren (Torbeyns et al. 2014). Diese ermöglichen das Arbeiten am PC beim Gehen auf einem Laufband mit einer selbst gewählten Geschwindigkeit (Levine und Miller 2007). Alternativ werden auch Fahrradpedale oder sog. Pedal-Desk-Trainingsmaschinen unter dem Schreibtisch platziert, die es dem Mitarbeiter ermöglichen, während des Sitzens das Pedal zu treten und die Herzrate moderat zu erhöhen (McAlpine et al. 2007). Einfachere und kostengünstigere Lösungen sind die Verwendung eines mit Luft gefüllten Sitzballs oder eines Therapie- und Balancekissens (Lowe et al. 2015). Das Ersetzen herkömmlicher Bürostühle durch Sitzbälle macht das Sitzen körperlich anspruchsvoller aufgrund höherer Anforderungen an die Gleichgewichtsfähigkeit sowie die Koordination und Propriozeption. Das Sitzen wird somit aktiver. Eine weitere Möglichkeit bezieht sich auf die Gestaltung des Unternehmensgebäudes. Diese aktive Gebäudegestaltung lädt zu vermehrter Treppennutzung und zusätzlichen Laufwegen ein (Nicoll und Zimring 2009).

Steharbeitsplätze und Aktivitätsarbeitsplätze haben sich als wirksame Interventionsinstrumente zur Verringerung der Sitzzeit (Commissaris et al. 2016; Shrestha et al. 2018) ohne Arbeitsproduktivitätsverlust erwiesen. Die Ergebnisse zahlreicher Studien sind zusammenfassend in Tabelle 3 dargestellt. Neben positiven Effekten sind diese Interventionen jedoch auch mit Nachteilen verbunden. Die Leistung und Produktivität von Arbeitnehmern kann verringert werden, wenn das Gehen am Arbeitsplatz dahingehend gefördert wird, dass Mitarbeiter häufiger ihren Schreibtisch verlassen und dies zu Arbeitsunterbrechungen führt. Mitarbeiter, die an dynamischen Arbeitsplätzen, z.B. an einem Laufband-Schreibtisch arbeiten, müssen darauf achten, nicht zu stolpern oder hinzufallen, und richten daher ihre Aufmerksamkeit nicht ausschließlich auf die

auszuführende Arbeit, sondern auch auf Sicherheits-aspekte, was ihre Produktivität beeinträchtigen kann (Tudor-Locke 2014). Darüber hinaus scheinen feinmotorische Fähigkeiten wie die Genauigkeit der Maushandhabung, mathematische Problemlösungsfähigkeiten und die wahrgenommene Arbeitsleistung mit integrierten Laufband- und Fahrrادلösungen zu sinken (Commissaris et al. 2014; John et al. 2009). Die Auswirkungen dieser aktiven Arbeitsplätze auf kognitive Fähigkeiten und angewandte Arbeitsaufgaben müssen demnach eingehender untersucht werden, bevor Schlussfolgerungen gezogen werden können.

2 Individuum

Interventionsstrategien, die auf das Individuum bezogen sind, setzen am Verhalten der Beschäftigten an und beinhalten Beratungsangebote und die Bereitstellung von Informationen über die Bedeutsamkeit der Änderung ihres Sitzverhaltens. Ziel ist es, die Bedeutung von Bewegungsmangel und Gesundheit im Arbeitsalltag zu verdeutlichen und Möglichkeiten der Umsetzung aufzuzeigen. Informationen können allgemein oder auf die Person in Form von Einzelberatung (face to face) zugeschnitten sein. Die Forschungsliteratur liefert wenig aussagekräftige Ergebnisse in diesem Bereich, da diese Interventionen seltener untersucht wurden. Es konnte ein verändertes Freizeitverhalten aufgrund von edukativen Maßnahmen festgestellt werden. Hierunter fallen auch e-Health-Interventionen in Form von elektronischen Erinnerungen, die die Arbeitnehmer dazu anregen und daran erinnern, längere Sitzzeiten zu unterbrechen (Jahangiry et al. 2017). Neue Informations- und Kommunikationstechnologien wie das Internet und die Web-Technologien bieten die Möglichkeit, wirksame Strategien zur Änderung ungesunden Verhaltens zu formulieren und umzusetzen. Eine Meta-Analyse (ebd.) untersuchte den Einfluss von webbasierten Interventionen und konnte einen positiven Einfluss auf die Zunahme körperlicher Aktivität in der Allgemeinbevölkerung bestätigen.

Mittels Informationsbroschüren oder Emails werden gezielte Beispiele für Bewegungspausen oder die Verwendung von Schrittzählern gegeben. Aktivitäts- oder Sitz-Tracker sind außerdem vielversprechende Instrumente, mit denen Büroangestellte ihre Sitzzeit überwachen können. Dies

erwies sich als gute Möglichkeit um das Aktivitätslevel in Interventionsstudien effektiv zu steigern (Jelsma et al. 2019).

3 Veränderungen der Arbeitsorganisation

Diese zielen auf die indirekte Gestaltung einer bewegungsfreundlicheren Arbeitskultur ab. Hierzu zählen unter anderem die Einführung von Arbeitsbesprechungen im Stehen oder die Veränderung des Arbeitsplatzes mittels zusätzlicher Wege, beispielsweise durch das Aufstellen von Druckern, die weiter weg von Schreibtischen platziert sind. Gespräche sollen direkt mit den Kollegen durchgeführt werden, anstatt das Telefon zu verwenden oder E-Mails zu senden (Puig-Ribera et al. 2015; Gilson et al. 2009). Die Organisation von Arbeitsabläufen können dahingehend angepasst werden, dass periodische Unterbrechungen in den Organisationsplan einbezogen werden, einschließlich kurzer Bewegungspausen (Commissaris et al. 2014). Empfohlene tägliche körperliche Aktivität, die in kurzen Abständen von zehn oder mehr Minuten akkumuliert werden kann, ist möglicherweise praktikabler und ansprechender als längere Interventionsansätze.

Bewegungsförderliche Maßnahmen im Unternehmen können nach Lagerström & Froböse (1999) direkt am Arbeitsplatz (aktive Bewegungspausen), betriebsintern (diverse Kursangebote) oder betriebsextern (Kooperationen mit Fitnessstudios) angeboten werden. Die am wenigsten zeitaufwendige, aber sehr effektive Maßnahme ist die Bewegungspause.

Ein systematisches Review über die Integration von kurzen Bewegungseinheiten am Arbeitsplatz ergab enorme individuelle und organisationale Vorteile (Barr-Anderson et al. 2011). Kurze Bewegungspausen können nicht nur sedentärem Verhalten entgegenwirken, sondern auch die Produktivität steigern, Fehlzeiten reduzieren und soziale Kontakte fördern (Taylor et al. 2013). Kapitel 2.3.3.2 beschäftigt sich detaillierter mit den Ergebnissen der Bewegungspausenforschung.

Studien, die die Wirksamkeit von allgemeinen Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität bewerten, sind jedoch widersprüchlich. Aktuelle Übersichten zeigen, dass 40% bis 45% der eingeschlossenen Interventionsstudien keine positiven Auswirkungen auf das Aktivitätslevel zeigen (Malik et al. 2014). Eine ausführliche Studienübersicht zu Bewegungspausenuntersuchungen findet sich im nachfolgenden Kapitel.

Tabelle 3 Interventionsmaßnahmen zur Verringerung sedentären Verhaltens

Interventionen	Übersicht	Testinstrumente	Zusammenfassung
<i>Veränderte Arbeitsumgebung</i>	<i>Autoren</i>	<i>Variablen</i>	<i>Ergebnisse</i>
Steh-Sitz-Arbeitsplätze - höhenverstellbarer Schreibtisch - Stehpult	(Alkhajah et al. 2012; Shrestha et al. 2018; Chau et al. 2014; Chau et al. 2015; MacEwen et al. 2017; E F Graves et al. 2015; Neuhaus et al. 2014)	- Gesamtzeit „sitzende Tätigkeit“ - Gesamtzeit „im Stehen“ - Krankheitstage - Arbeitsproduktivität - muskuloskelettale und physiologische Parameter	- Reduktion der Sitzzeiten um durchschnittlich 100 Minuten pro 8 Stunden am Arbeitstag - Zunahme der Stehzeit um durchschnittlich 89 Minuten pro 8 Stunden am Arbeitstag - keine Veränderungen der kardiorespiratorischen Fitness - kein Effekt bei Krankheitstagen - keine Verbesserung der Arbeitsleistung (Selbstbericht) - kein negativer Einfluss auf die Arbeitsleistung bzw. das Arbeitsengagement (Selbstbericht)
Dynamische Arbeitsplätze (sog. active workstations) - Laufbandschreibtisch - integrierter Fahrradergometer - Pedaltrainer - Sitzball	(John et al. 2009; Shrestha et al. 2018; MacEwen et al. 2017; Commisaris et al. 2014; Tudor-Locke et al. 2014) (Lowe 2015)	- Gesamtzeit „sitzende“ Tätigkeit - Gesamtzeit „im Stehen“ - Krankheitstage - Arbeitsproduktivität - muskuloskelettale und physiologische Parameter	- leichte Veränderung des Sitzverhaltens und Steigerung der körperlichen Aktivität - Laufband reduziert passive Sitzzeit um 29min pro 8 Std. Arbeitstag - erhöhter Energieverbrauch - jedoch unklare oder inkonsistente Ergebnisse (Laufband/Fahrrad). Nachteile - Einschränkungen bei Arbeitsleistung - Schmerzen und Unbequemlichkeiten werden berichtet, Sicherheitsaspekt
Aktive Gebäudegestaltung - Skip/stop Aufzüge - Veränderungen im Treppenhaus (Kunstwerke und Musik im Treppenhaus und auf Stufen, Aufstellen von Motivationschildern im gesamten Gebäude)	(Nicoll und Zimring 2009) (Boutelle et al. 2001) (Kerr et al. 2004)	- Häufigkeit der Treppennutzung (Infrarotkamera, Kartenlesegerät Eingangstür Treppenhaus) -Videoanalyse	- vermehrte Treppennutzung anstelle von Aufzügen, wenn diese nur in jedem zweiten Stockwerk halten - Veränderungen im Treppenhaus führen zu gesteigerter Treppennutzung um 3.7% bei Ausstellung von Kunstwerken, 4.2% infolge von Motivationskarten, 4.7% nach Abspielen von Musik.

- Aktionen / Aufruf zu vermehrter Treppennutzung			
<i>Individuum</i>			
<p>Bereitstellung von Informationen (Broschüren, Flyer, Emails, Reminder zur Unterbrechung der Sitzzeit)</p> <p>- Beratungsangebote</p> <p>- Aktivitäts-/Sitztracker zur Überwachung der Sitzzeit</p> <p>- E-Health: webbasierte Interventionen</p>	<p>(Cocker et al. 2016; Priebe und Spink 2015; Coffeng et al. 2014) (Jahangiry et al. 2017; Dadaczynski et al. 2017)</p>	<p>- Gesamtzeit „sitzende“ Tätigkeit</p> <p>- Gesamtzeit „im Stehen“</p> <p>- Krankheitstage</p> <p>- Arbeitsproduktivität</p> <p>- Aktivitätstracker (Schrittzähler)</p> <p>- Aktivitätsverhalten in Freizeit</p>	<p>- Reduktion der Sitzzeit zwischen 2 Min und 1 Std. pro Std. am Arbeitstag</p> <p>- Verbessertes Aktivitätsverhalten in Freizeit</p> <p>- Aktivitätstracker positive Tendenz</p> <p>- allg. Akzeptanz aller Medien</p> <p>Kritik:</p> <p>-keine physiologischen Untersuchungen, -nur qualitativ ausgewertete Selbstberichte, wenig aussagekräftige Ergebnisse</p>
<i>Veränderungen der Arbeitsorganisation</i>			
<p>Gestaltung bewegungsfreundlicher Arbeitskultur</p> <p>- Arbeitsbesprechungen im Stehen</p> <p>- Zusätzliche Laufwege, vermehrte Bewegung (Gang zum Kollegen anstatt Email)</p> <p>- gezielte Bewegungsinterventionen</p> <p>-Bewegungspausen zwischen 10-15 min täglich</p>	<p>(Gilson et al. 2009) (Puig-Ribera et al. 2017; Puig-Ribera et al. 2015) (Barr-Anderson et al. 2011)</p>	<p>Körperliches Aktivitätslevel</p> <p>- Arbeitsleistung</p>	<p>- Bewegungsinterventionen dauerhaft durchführbar</p> <p>- Strategien zur Bewegungsförderung (Bewegungspausen) auf Organisationsebene nachhaltig wirksam</p>

2.3.3.2 Bewegungspausen

Arbeitspausen sind eine potenziell wichtige Maßnahme, um gesundes Verhalten im Unternehmen zu fördern. Trotz steigenden Arbeitsdrucks werden diese aber oftmals nicht entsprechend wahrgenommen oder beinhalten sogar gesundheitsgefährdende Verhaltensweisen. Die Strukturen eines Unternehmens können dahingehend genutzt werden, um Pausen effizient zu integrieren. Die Arbeitspause ist somit als ein praktikabler und mit geringen Investitionskosten verbundener Ansatz zu verstehen, der zur Sicherstellung der Produktivität und Steigerung der Entspannung beitragen kann (Galinsky et al. 2007).

Inhaltlich kombiniert mit Bewegungsansätzen und unter der Berücksichtigung der vielfältigen Effekte von Bewegung können Bewegungspausen demnach zur Gesundheitsförderung besonders wirksam sein. Diese Umwandlung von Arbeitspausen in Aktivitätspausen zur Gesundheitsförderung sind zudem Gegenstand etlicher Forschungsarbeiten. Im Folgenden werden Erkenntnisse ausgewählter Studien vorgestellt (Tab. 4).

Aus einer bundesweiten Analyse der Inhalte bewegungsorientierter Pausenangebote ging hervor, dass direkt am Arbeitsplatz vorwiegend Mobilisations-, Stretching- und Kräftigungsübungen durchgeführt werden (Gröben und Bös 1999). Interventionsstudien zu den Effekten dieser Bewegungspausen konnten einen Rückgang an körperlichen Erkrankungen und Beschwerden sowie die Steigerung des psychischen Wohlbefindens (Mitterbauer 1994) nachweisen. Eine vom Bundesministerium für Forschung und Technologie geförderte Studie kam zu dem Ergebnis, dass eine regelmäßige fünf bis fünfzehn minütige Bewegungspause die Zunahme körperlicher und muskulärer Beschwerden verhindert, die Handlungsbereitschaft verbessert und einer Verschlechterung der Handlungsfähigkeit entgegenwirkt (Allmer 1996). Allerdings ist anzumerken, dass diese Studien aufgrund fehlender standardisierter Verfahren und Kontroll-Gruppensdesigns oftmals methodische Mängel aufweisen und veraltet sind. Diese Studien wurden vornehmlich in den 1990er Jahren durchgeführt und fokussierten auf Effekte im Bereich der physischen und psychischen Gesundheit (Mitterbauer 1994). Neuere Studien sind hier vielseitiger angelegt, wenngleich oftmals durch mangelnde Designs noch keine konkreten Aussagen zu den Dosis-Wirkungs-Zusammenhänge gemacht werden können. Tabelle 4 stellt relevante Forschungsarbeiten und

die verwendeten Interventionsstrategien vor. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass kurze Bewegungseinheiten am Arbeitsplatz individuelle und organisationale Vorteile bieten (Barr-Anderson et al. 2011). Kurze Bewegungspausen können nicht nur sedentärem Verhalten entgegenwirken, sondern auch die Produktivität steigern, Fehlzeiten reduzieren und soziale Kontakte fördern (Taylor et al. 2013). Tabelle 4 fasst Studien zusammen, die Bewegungspausen im Sinn einer physischen Ausgleichsmaßnahme untersuchen. Tabelle 5 im nächsten Kapitel stellt sodann Untersuchungen vor, die die Effekte von Bewegungsinterventionen auf kognitive Funktionen überprüfen.

Die vorliegenden Studienergebnisse verdeutlichen somit die Notwendigkeit einer systematischen Implementierung von Arbeitspausen mit einer bewegungsbezogenen Ausrichtung. Diese modernen Formen der Arbeitspausengestaltung sind in der Regel gut durchführbar und zeigen eine Tendenz der Wirksamkeit hinsichtlich vermehrter körperlicher Aktivität.

2.3.3.3 Arbeitsplatzbezogene Bewegungsinterventionen zur kognitiven Aktivierung

Die Effekte von Bewegung sind vielseitig und wie in Kap 2.2.3 gezeigt vor allem in Bezug auf die geistige Leistungsfähigkeit relevant. Ebenso wurde deutlich, dass lang andauerndes Sitzen zu einer Herabsetzung des allgemeinen Aktivierungsniveaus, Müdigkeit und reduzierter Aufmerksamkeitsleistung führen kann (Kap 2.1.2.4). Bewegungspausen können zur Verbesserung der Produktivität und Leistungsfähigkeit wirksam sein (Galinsky et al. 2007; Nakphet et al. 2014; Wendsche et al. 2016). Somit wird die Frage nach der Förderung der Leistungsfähigkeit im Zusammenhang mit steigendem Leistungsdruck im Arbeitsalltag immer relevanter. Vor allem bei anspruchsvollen Arbeitsplätzen sind Arbeitspausen unerlässlich, um die kognitiven Fähigkeiten wiederherzustellen. Neben vielfältigen Interventionsstrategien aus der BGF wird hier mitunter auch der Einsatz fragwürdiger alternativer Methoden aus der Pharmazie (Gehirndoping) in Erwägung gezogen. Die Effekte von Bewegung auf Kognition aufgreifend kann vermutet werden, dass die Integration von Bewegungsinterventionen in Arbeitspausen mitunter vielfältige Auswirkungen zur Unterstützung der kognitiven Fähigkeiten haben kann.

Tabelle 4 Übersicht Studien zu Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz, insbesondere Bewegungspausen)

Autoren	Stichprobe	Alter	Interventionsstrategie	Dauer	Testinstrumente	Ergebnisse/Schlussfolgerung
Bramante et al. 2018	187	k.A.	VG: 10 Min Bewegungspause am Arbeitsplatz (Instant Recess dance oder Gymnastik); videobasiert Keine KG Pilotstudie	Akut	- Quantitative (FB) und qualitative (halbstrukturierte Interviews) zur Beurteilung der Durchführbarkeit und Akzeptanz	Positive Beurteilung bzgl. Spaß, Durchführbarkeit und Akzeptanz
Thiele Schwarz et al. 2008	177	k.A.	VG1: zusätzlich 2,5 Std. wöchentlich körperliche Übungen mittlerer Intensität während der Arbeitszeit VG2: Reduktion der Wochenarbeitszeit um 2,5 Std. KG: keine Veränderung	1 Jahr	- Biomarker und Selbstbewertungen in Fragebögen	-Beide VG's kleine und unterschiedliche positive Effekte - Interventionen mit einer geringen Reduktion der Arbeitszeit effektiver, wenn in diesen Stunden körperlich aktiv
Yancey et al. 2004	449	41	VG: 10 Min Bewegungspause (Gymnastik, Tanz) Keine KG	Akut	- Selbstberichteter Gesundheitszustand - Stimmung	- positive Effekte auf Gesundheitsbewusstsein - Motivation zu aktivem Lebensstil
Galinsky et al. 2007	51	23-60 Jahre (M 36)	VG1: konventionell 2 x 15 Min Pause VG2: 4x5' pro 8 Std. zusätzlich zu konventionell 2x 15 Min	8 Wochen	- Fragebogen zum Gefühls- und Gemütszustand (physisch und psychisch), - körperliche Aktivität nicht gemessen - Produktivität, Dateneingabe	Zusätzliche Pausen wirksam - Allgemeine Beschwerden und Überanstrengung der Augen signifikant niedriger - Dateneingabe geschwindigkeit deutlich höher, (gleiche Arbeitsleistung, obwohl 20 Minuten Arbeitszeit durch Pausen ersetzt wurden).
Dishman et al. 2009	1442	19-64 (36.2)	VG: individuelle Zielsetzung 10 min tgl. vermehrte Aktivität über Handhelder, Informationen, Schrittzähler. Unterstützung auf organisationaler Ebene. KG: keine Veränderung im Arbeitsalltag	12 Wochen	- Fragebogen/ Selbstbericht zur körperlichen Aktivität	Anstieg körperlicher Aktivität auf 51 % bei VG, 25% bei KG.
Gilson et al. 2009	179	41,3	KG: keine Veränderung VG: Schrittzahl erhöhen mittels vorgegebener Strecke innerhalb 10 minütiger Arbeitspause VG2: Schrittzahl erhöhen auf Basis zufälliger Wegstrecken (mit Kollegen sprechen anstatt E-Mails/Telefon. Stellen in Besprechungen) während des Arbeitstages	10 Wochen	Schrittzähler Selbstbericht Sitzen	Verkürzte Sitzzeiten und erhöhte körperliche Aktivität aufgrund von vorgegebenen Wegstrecken im Rahmen der Arbeitspause als auch zufälliger Gehen am Arbeitstag

Tabelle 5 Fortsetzung Tab. 4 Übersicht Studien zu Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz, insbesondere Bewegungspausen

Autoren	Stichprobe	Alter	Interventionsstrategie	Dauer	Testinstrumente	Ergebnisse/Schlussfolgerung
Lara et al. 2008	335	48,9	10 minütige Bewegungspause (Dehnen, Tanzen, physische Ausgleichsgymnastik, Musikansage im Treppenhaus)	1 Jahr	Anthropometrisch: BMI, Hüftumfang	Die Intervention war mit signifikanten Verbesserungen bei beiden Körpermesgroßen verbunden
Taylor et al. 2016	175	43	VG: Booster Break - Bewegungspause VG: PC Instruktion alle 5 Std für 3 Min Aktivierung KG: gewöhnliche Pause	6 Monate	Physiologisch: Blutdruck Fragebogen zur körperlichen Aktivität Anthropometrisch: BMI, Hüftumfang	Erhöhte Aktivität nach Booster-Break an, um signifikante positive Veränderungen in Bezug auf körperliche Aktivität, Bewegungsmangel und Body-Mass-Index zu erreichen, verringerte Sitzzeit
Taylor et al. 2013	35 (von 82)	18-70	Alle drei Gruppen insg. 15 min gesamt VG:15 Min täglich Bewegungspause (Booster Break)	6 M-1 Jahr	Physiologisch: Blutdruck während der 6 Monate aufrechterhalten. Fragebogen zu Akzeptanz und Durchführbarkeit: + weniger stressempfinden +erhöhtes Gesundheitsbewusstsein +soziales miteinander -mehr Vielfalt -mehr Managementsupport	Diese Studie bietet empirische Unterstützung für die Akzeptanz und Durchführbarkeit von Bewegungspausen während des Arbeitstages.
Christensen et al. 2011	98		VG: Kombi aus Nutrition (KAL Defizit), PA, VI PA leichtes Krafttraining KG: Lektüre	1 Jahr 1 Std wöchentl.	BW BMI Körperfett Hüftumfang Blutdruck Kraftwerte Schmerzen	Das deutlich verringerte Körpergewicht, Körperfett, Taillenumfang und Blutdruck sowie die erhöhte aerobe Fitness in der Interventionsgruppe zeigen das große Potenzial der Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz bei dieser Personengruppe
Pronk und Kottke 2009	210		VG: 10 Min Kraft und Beweglichkeit KG nur in Pilotstudie, nicht in Hauptstudie	6 Monate	-Stimmung (POMS) -Physisch: Griffkraft Beweglichkeit	Verbesserte Stimmung Verbesserte Beweglichkeit Keine Veränderung Kraft
Nakpheet et al. 2014	35	18-40	VG: 3 Min Stretching VG: 3 Min Kontraktionsübungen KG: 3 Min zurücklehnen	60 Min. (nach 20min 3min Pause) typing task	Produktivität: Gesamtzahl korrekt gestippter Wörter Physisch: Aktivität Nacken Schulter, Muskulatur, Schmerzen	Drei Arten von Pausenaktivität zeigten einen günstigen Effekt auf die Muskelaktivität und auf Produktivität sowie einen positiven Effekt auf die Muskelbeschwerden

Kurzzeitige Bewegungsaktivitäten mit einer Dauer von nur fünf bis zehn Minuten bewirken eine Mehrdurchblutung und eine verbesserte Sauerstoffversorgung des Organismus (siehe Kap.2.2; vgl. Weineck 2010).

Es zeigen sich positive Einflüsse u.a. auf die Exekutiven Funktionen, den Stresshormonspiegel sowie ein Abbau psychischer Spannungszustände (siehe Kap 2.2). Der Einfluss von betrieblichen Bewegungspausen auf spezielle kognitive Fähigkeiten wurde bislang jedoch sehr wenig untersucht.

Ghadiri et al. (2014) führte eine Studie unter besonderer Berücksichtigung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse durch und untersuchte verschiedene Pauseninhalte im Hinblick auf die Entspannungs- und Konzentrationsfähigkeit. Für die Studie wurde von der Experimentalgruppe ein dreiminütiges Boxprogramm durchgeführt, eine andere Gruppe erhielt eine Entspannungspause und eine dritte sog. „Brain Food“ Gruppe konsumierte in der Pause bestimmte Nahrungsmittel, die die kognitiven Prozesse und Gehirnfunktionen steigern sollten (Direktsäfte ohne Zusatzstoffe aus Kiwi-, Zitrus- oder Beerenfrüchten). Alle drei Interventionen führten zu einer Steigerung der Aufmerksamkeit und Konzentrationsleistung.

Andere Studien untersuchen alternative Bewegungsprogramme, die vor allem koordinative Übungen beinhalteten, wie zum Beispiel komplexe motorisch-kognitive Übungen (LifeKinetik) und Tanz oder Jonglage. In der Studie von Niederer (2018) nahmen 28 erwerbstätige Erwachsene entweder an einem Bewegungsprogramm mit komplexen koordinativen Übungen (LifeKinetik) oder an einer klassischen Intervention zur Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz teil. Mittels des Trail Making Tests (Tischler und Petermann 2010) wurden die Auswirkungen der Interventionen auf die Aufmerksamkeitsleistung untersucht. Ebenfalls wurden die subjektiv empfundene Erschöpfung und die Herzfrequenz erfasst. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass die motorisch-kognitive Intervention (LifeKinetik) die kognitiven Fähigkeiten nicht in einem größeren Ausmaß als die klassische verbessert. Zwar liegen nach Niederer (2018) keine eindeutigen Effekte der Wirksamkeit vor, die Ergebnisse können aber dahingehend gewertet werden, dass diese Übungen nicht weniger effektiv sind als andere körperliche Aktivitäten. Koordinative Übungspau-

Tabelle 6 Übersicht Studien: arbeitsplatzbezogene Bewegungsinterventionen zur Steigerung der Kognitions- und Arbeitsleistung

Autoren	N	(Alter)	Bewegungsintervention	Dauer	Testinstrumente (Bereich, werden nur kognitive Bewertungen)	Ergebnisse	Schlussfolgerung
Wollseifen et al. 2016	50, Arbeitsplatz	42	5 Interventionen: Fahrrad Boxen Entspannungsmassage Klassische Pause Keine Pause	akut	d2 Brain Games EEG Messung Stimmungsskala	Verbesserte kognitive Leistung und Gefühlslage nach Boxenzeit (3 Min). jedoch verringerte Aktivität im Präfrontalen Kortex nach Boxen. Erhöhte Aktivität nach Fahrradintervention	Gesundheitliche und wirtschaftliche Vorteile können sich aus kurzen Bewegungsunterbrechungen ergeben und zur Aufrechterhaltung der Arbeitsleistung und der Arbeitszufriedenheit beitragen.
Schohl et al. 2018	12, Arbeitsplatz (hohe Stressbedingungen)	45	Boxen Entspannungsmassage Klassische Pause Keine Pause	akut	Oddball Test Movement/Dexterity Test Stimmungsskala (MoodMeter) EEG Messung	Obwohl neuropsychologische Daten eine verbesserte Erregung des kortikalen Arousal (Vergleich zu keine Pause und tiefe Entspannung), keine Effekte auf Kognition und Stimmung	Früglig bleibt, ob es einen universellen Atempausen-Typ gibt, der wirksam ist
Mullane et al. 2017	9, simulierter Arbeitsplatz, Personen nach BMI adipos	30	Sitzen Stehen Laufen Radfahren	4 Wochen	Arbeitsgedächtnis Aufmerksamkeit Esekutivfunktionen Gegezte	Alle Bewegungsarten zeigen bessere Ergebnisse als Sitzen, Fahrrad mit der größten Verbesserung	Vergleichen mit dem ununterbrochenen Sitzen können kurze Schüßphasen oder leichte Intensität beim Radfahren und Gehen die kognitive Leistungsfähigkeit akut verbessern.
Johann et al. 2016	106, gesund (50 aktive nicht aktive) Studenten	23,5	VG: Koordinative Übungen (Jonglage + LifeKinetik) KG: Herz Kreislauf Training	6-8 Wochen 2x 45Min/ Woche	Arbeitsgedächtnis: Zahlenmischsprechen Räumlich: Navigationsspanne Leistungsfähigkeit Kognitive Aufgabewechsel visuell-räumlich: Mentale Rotation Koordination	Nicht Aktive zeigen größere Verbesserungen bei Inhibition. -HK Training bei kognitiver Flexibilität und Koordination verbessert	Positive Effekte sowohl bei HK als auch bei Koordinativen Übungen bei passiver Tätigkei. Koordinativ also ebenso nützlich wie andere Formen der Bewegung
Niederer et al. 2018	28	38,7	VG:13 Min motorsch-kognitives Training (Life Kinetik) KG: 15 Min klassische Bewegungspause (Kraftigung, Stabilisierung, Mobilisation)	akut	TMT (Visuelle Suchgeschwindigkeit und Verarbeitungsgeschwindigkeit) Konzentration subjektiv eingeschätzt (numerische Bewertungsskala)	Keine größeren Verbesserungen von VG im Vergleich zu KG, beide Interventionen auf unterschiedliche kognitive Funktionen wirksam	Koordinative Übungen als wirksame Alternative für Bewegungspausenangebote
Jansen et al. 2018	28	31,64	VG: LifeKinetik KG: Training der Körpermittelenstabilität	6 Wochen	Visuelle-räumliche Wahrnehmung: Mentale Rotation Räumliche Beziehung Verarbeitungsgeschwindigkeit ZY1	Komplexes Koordinationstraining verbessert visuell-räumliche Fähigkeiten, kein Effekt für Stabilitätsübungen der KG	Diese Form von Bewegungsprogrammen als nützliche Ergänzung zur gezielten Verbesserung spezifischer (berufstarelevanter) Fähigkeiten
Ghadiri et al. 2014	80	32	VG: Boxen VG: BrainFood VG: Massage (Mind Machine) KG: normale Pause	akut	d2 Befindlichkeitsfragebogen EEG Ruhemessung	Steigerung von Konzentration und Entspannung bei allen BGS, nicht bei KG	Neue Formen der Atempausengestaltung durchführbar mit Tendenz der Wirkambest
Fleming et al. 1997	73 (großes Unternehmen) 19 (kleines Unternehmen)	26	VG: Stretching Übungen 2 verschiedene Pausenformen (3x30sec oder 1x 3 Min / Std.)	6 Wochen	Befindlichkeitsfragebogen Produktivität (Untermehnwerte)	häufige kurze Pausen können Produktivität und das Wohlbefinden fördern	Stretching Übungen in Kurzpausen steigern Wohlbefinden
		24				3 Min Pause favorisiert	

sen stellen also eine weitere sinnvolle Alternative in der Gesundheitsförderung dar. Jansen et al. (2018) untersuchten die Effekte dieses koordinativ-komplexen Trainings (LifeKinetik) auf visuell-räumliche und allgemeine kognitive Fähigkeiten im Arbeitskontext. 28 Büroangestellte absolvierten über einen Zeitraum von 6 Wochen entweder das motorisch kognitive Training oder Übungen zur Körpermittenstabilität. Die Maßnahme war hier weniger in Form einer Bewegungspause angelegt, da es sich um ein wöchentlich durchgeführtes Training von je einer Stunde Dauer handelte. Es hat sich gezeigt, dass das motorische Koordinationstraining die Leistung bei räumlichen Wahrnehmungsaufgaben verbessern kann, die Stabilitätsübungen hingegen hatten keinen Effekt. Die Autoren schlussfolgern, dass motorisches Koordinationstraining eine nützliche Ergänzung für Arbeitsumgebungen sein kann, in denen bestimmte kognitive Fähigkeiten von hoher Bedeutung sind und berufsgruppenspezifisch gezielt gefördert werden sollten.

Scholz et al. (2018) haben in einer experimentellen Feldstudie 12 Mitarbeiter eines geistig anspruchsvollen Arbeitsumfeldes die Effekte verschiedener Arbeitspauseninhalte auf die Stimmung und die kognitive Leistungsfähigkeit untersucht. Kurze Boxeinheiten wurden mit Entspannungspausen und normalen Pausen verglichen. Obwohl neurophysiologische Daten eine verbesserte Entspannung des kortikalen Zustands nach dem Boxen zeigten (im Vergleich zu „keiner Pause“ und „tiefer Entspannung“), konnte keine Leistungssteigerung in den Zieldomänen verzeichnet werden. Eine universelle Art der Arbeitsunterbrechung konnten die Autoren somit nicht empfehlen.

Wollseiffen et al. (2016) untersuchten ebenfalls den Einfluss verschiedener Arten von Pausen auf die kognitive Leistungsfähigkeit und die damit verbundene kortikale Aktivität bei Angestellten im Büro. Die Pausen differierten inhaltlich zwischen Bewegungsphasen (Boxen), Ruhepausen oder einer üblichen Pause und einer Kontrollbedingung, bei der die Mitarbeiter ohne Pause weiterarbeiteten. Die kognitive Leistung wurde mit dem d2-R-Test und zwei weiteren kognitiven Aufgaben bewertet. Die Ergebnisse zeigen einen positiven Effekt einer dreiminütigen Boxintervention auf die kognitive Leistungsfähigkeit. Insgesamt konnten Wollseiffen und Kollegen (ebd.) einen positiven Einfluss des Trainings auf die kognitive Leistungsfähigkeit feststellen.

Aktuell liegen insgesamt nur sehr wenige dieser Studienergebnisse zu den möglichen Auswirkungen von arbeitsplatzbezogenen Interventionen zur Förderung der kognitiven Leistungsfähigkeit vor. Ihr Potenzial zur Ergänzung oder Erweiterung klassischer Gesundheitsförderungsmaßnahmen am Arbeitsplatz ist noch nicht hinreichend bekannt, so dass vermehrte Forschungsaktivität in diesem Bereich wünschenswert ist. Hierzu will die vorliegende Promotionsarbeit beitragen.

2.3.4 Zusammenfassung

Das BGM betrachtet Gesundheit der Beschäftigten als strategischen Faktor, um die Leistungsfähigkeit, die Kultur und das Ansehen der Organisation zu beeinflussen. Dabei stellt die BGF ein Handlungsfeld des BGM dar. Gezielte Verhaltensmaßnahmen der BGF dienen dazu, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Beschäftigten systematisch zu fördern. Dabei spielt Bewegung eine zentrale Rolle, um sedentärem Verhalten und seinen Risiken entgegenzuwirken und die geistige Leistungsfähigkeit und Arbeitsproduktivität von Mitarbeitern positiv zu beeinflussen. Hierzu werden unterschiedliche Interventionsstrategien eingesetzt. Die meisten Informationen aus Forschungsarbeiten stehen über die Wirkung des höhenverstellbaren Schreibtisches bzw. sog. dynamischer Arbeitsplätze (z.B. Laufbandschreibtische) zur Verfügung. Aber auch die gezielte Integration von Bewegungsangeboten, vor allem in Form von Bewegungspausen, können nicht nur sedentärem Verhalten entgegenwirken, sondern die körperliche Aktivität sukzessive steigern. Hierbei erweisen sich neben ausgleichsgymnastischen Übungen auch koordinative Übungen als wirksam, kognitive Fähigkeiten und die Produktivität zu steigern sowie soziale Kontakte und die Befindlichkeit zu fördern. Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit, die Auswirkungen einer Bewegungspause mit koordinativen Übungen sowohl kurz als auch mittelfristig zu untersuchen.

3. Methodisches Vorgehen

Der praktische Teil der vorliegenden Arbeit sieht die Entwicklung und Evaluation einer bewegungsbezogenen Interventionsmaßnahme zur Steigerung kognitiver Fähigkeiten am Arbeitsplatz vor. Die Realisierung dieses Vorhabens entstand im Rahmen des Verbundforschungsprojektes WertFlex (Wertebasiert Flexibel – Chancen des Human-Ressourcen-Managements zum Erhalt und Ausbau transformationaler Innovationskultur). Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte und vom Europäischen Sozialfond kofinanzierte Verbundprojekt entwickelte Praxismaßnahmen zur Förderung von Innovationsprozessen in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Diese wurden bei den beteiligten Praxispartnern etabliert und evaluiert. Das Bewegungsprogramm stellt dabei eine Maßnahme innerhalb des Gesamtkonzepts zur transformationalen Innovationskultur dar (vgl. Schültz, 2014). Eine kurze Zusammenfassung und Ergebnisdarstellung des sportdidaktischen Teilprojekts kann bei Buuck (2014) nachgelesen werden. Weitere Informationen über das Verbundprojekt WertFlex und dessen Ergebnisse finden sich bei Schültz et al. (2014).

Die methodische Vorgehensweise bei der Maßnahmenentwicklung lässt sich dabei in die vier Bereiche „Exploration“, „Entwicklung“, „Erprobung“, und „Evaluation“ untergliedern. Abbildung 7 zeigt das methodische Vorgehen dieser Arbeit im Überblick und fasst die wesentlichen Aspekte übersichtlich zusammen. Diese werden zusätzlich kurz erläutert:

3.1 Exploration

Im Rahmen einer explorativen Voruntersuchung (Kap. 4) wird eine qualitative Interviewstudie zum freizeitbezogenen Sportverhalten von Fach- und Führungskräften inhaltsanalytisch (Mayring 2008) ausgewertet. Die Forschungsfragen dienen der Untersuchung des individuellen Erholungswertes der Sportaktivität im Kontext berufsbezogener Belastungen. Die interindividuellen Perspektiven auf das Sporttreiben werden herausgearbeitet und die allgemeine Einstellung dieser Personengruppe zu sportlicher und körperlicher Aktivität hinterfragt.



Abbildung 7 Methodisches Vorgehen im Überblick

Ebenso soll anhand der Interviewaussagen untersucht werden, inwieweit die befragten Personen tatsächlich sportlich aktiv sind und welche Sportarten präferiert ausgeführt werden. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die den subjektiven Theorien zugrundeliegenden Wirkmechanismen sportpsychologisch und neurowissenschaftlich diskutiert und dienen der Ableitung einer praktikablen, an didaktischen Prinzipien ausgerichteten bewegungsbezogenen Fördermaßnahme.

3.2 Entwicklung

Die Entwicklungsphase (Kap. 5) sieht die Ableitung eines wissenschaftlich gestützten Praxiskonzepts und einer bewegungsbasierten Fördermaßnahme vor, die sich hinsichtlich der theoretischen Zielsetzung an den Ergebnissen der Voruntersuchung orientiert und in der inhaltlich-praktischen Ausgestaltung die Praktikabilität im Arbeitsalltag vorsieht. Die Entwicklung der Übungsinhalte baut auf dem Forschungsstand im ersten Teil dieser Arbeit auf, richtet sich nach den allgemeinen methodisch-didaktischen Prinzipien und sieht die Ausführung im Rahmen von aktiven Arbeitspausen vor.

Auf der Grundlage des Forschungsstands und der Bedeutsamkeit bestimmter kognitiver Funktionen für den Arbeitsalltag intendiert die Maßnahme die Förderung von Arbeitsgedächtnis, Konzentrationsleistung, Arbeitsgeschwindigkeit, Problemlösendes Denken, Stimmung und Stresserleben.

Das Bewegungsprogramm „Bewegende Pause“ zielt daher darauf ab, die kognitiven Fähigkeiten und psychisches Wohlbefinden im Arbeitsalltag zu verbessern. Die Bezeichnung „*Bewegende Pause*“ untermauert dabei den bewegungsbasierten Weg zur Kognitionsförderung im Rahmen einer aktiven Pausengestaltung.

3.3 Erprobung

Im Rahmen einer Pilotstudie (Kap. 6) soll die Fördermaßnahme hinsichtlich der Durchführbarkeit im betrieblichen Anwendungsfeld erprobt werden. Zudem werden kurzfristige Effekte auf die subjektive Befindlichkeit mittels eines Prä-/Post-Designs mit einer Pilotierungsstichprobe untersucht. Diese umfasst 35 Mitarbeiter (M=39,6 Jahre), die über einen Zeitraum von 8 Wochen das entwickelte Förderprogramm „Bewegende Pause“ durchlaufen und im Anschluss anhand eines selbstkonstruierten

Fragebogens die Akzeptanz und Durchführbarkeit der Intervention allgemein bewerten. Zudem werden kurzfristige Effekte auf die subjektive Befindlichkeit anhand der EZK-Skala von Nitsch untersucht.

3.4 Evaluation

Die Wirksamkeit auf kognitive Funktionen und psychisches Wohlbefinden werden sodann mit zwei Studien im Experimental- und Kontrollgruppendesign mit Prä-/Post-Testung vorgenommen (Kap. 7). Hier werden sowohl akute als auch mittelfristige Effekte untersucht. Der Versuchsplan sieht den Einsatz der Testverfahren d2 Aufmerksamkeits- Belastungstest, Zahlennachsprechen und Zahlenverbindungstest aus dem HaWIE Intelligenztest (HaWIE-R; Tewes, 1991), Regensburger Wortflüssigkeitstest (Aschenbrenner, S., Tucha, O. & Lange, K.W. 2000), PANAS Stimmungsskalen (Krohne, Egloff, Kohlmann & Tausch, 1996) sowie TICS (Schulz et al. 2004) vor. Die Testungen werden als Einzelsitzung entsprechend vor und nach dem Interventionszeitraum durchgeführt. Für die Untersuchung der Kurzeiteffekte werden der d2 und PANAS als Gruppentests vor und nach der ersten Sitzung eingesetzt.

4. Exploration: Voruntersuchung

Sport- und Bewegungsaktivitäten einer Person in ihrer Freizeit können die Leistungsbereitschaft und Belastungsfähigkeit im betrieblichen Kontext positiv beeinflussen. Gründe für sportbezogene Freizeitaktivitäten sind im Allgemeinen sehr vielfältig. Motivationsuntersuchungen zeigen, dass primär gesundheitsförderliche Effekte angestrebt, aber auch Entspannung, Fitness, die Freude an der Bewegung oder der Ausgleich zu beruflichen Belastungen als Begründungen angegeben werden (Gabler 2002; Allmer 1996).

Die Vorstudie basiert auf den im Rahmen des WertFlex-Projektes erhobenen Daten, die durch eine Interviewstudie mit Fach- und Führungskräften aus oberfränkischen Klein- und Mittelstandsunternehmen gewonnen wurden. Hierbei wurde u.a. der Frage nachgegangen, welche Einstellung die Befragten zum Sport haben und inwieweit sie Sportaktivität als erholungswirksam und kreativitätsunterstützend empfinden.

4.1 Zum qualitativen Forschungsansatz

Die qualitative Analyse nutzt eine relativ systematische Technik. Das Datenmaterial wird mit Hilfe eines Kategoriensystems schrittweise zerlegt und filtert wesentliche Aspekte aus dem Textmaterial heraus. Diese Methode eignet sich insbesondere für Voruntersuchungen und Pilotstudien, die darauf ausgelegt sind „den Gegenstandsbereich ganz offen zu erkunden, Kategorien und Instrumente für Erhebung und Auswertung zu konstruieren und zu überarbeiten“ (Mayring 2008, S. 21).

Es wurde keine direkte Hypothesenbildung vorgenommen, um dem Ansatz der offenen Erkundung und Kategorisierung gerecht zu werden. Das Forschungsinteresse zielt darauf ab, Meinungen und Einstellungen von Führungskräften zum Sport als Erholungsmaßnahme einzufangen.

Die Ergebnisdarstellung orientiert sich indirekt an dem im Forschungsprozess abgeleiteten Kategoriensystem. Ebenso werden Teilaspekte der Untersuchung quantitativ dargestellt.

4.2. Beschreibung des Interviewleitfadens des WertFlex-Projektes

Die durchgeführten Interviews basieren auf einem von dem Forschungsteam des WertFlex-Projektes entwickelten Interviewleitfaden. Dieser setzt sich aus verschiedenen Themenblöcken zusammen, da das

WertFlex Projekt sehr breit gefächert angelegt war und verschiedene Forschungsfragen bearbeitet hat.

Tabelle 7 Thematische Schwerpunkte des Interviewleitfadens

1. Arbeitsmotivation & Arbeitsbeziehungen
2. Unternehmenskultur & Werte
3. Unternehmenskultur & Innovationen; Open Innovation
4. Kreativität & kreatives Problemlösen; Führung; Coping & Kreativität/Innovation; Work-Life-Balance
5. Urteilsfrage; persönliche Werte & soziale Verantwortung
6. Demografische Synergiepotenziale

Teil 4 beinhaltet den Themenbereich Work-Life-Balance und geht der Frage nach, welche Einstellung die Befragten zum Sport haben und inwieweit sie Sportaktivität als erholungswirksam und kreativitätsunterstützend empfinden. Die Interviewfragen zum Erholungswert von Sportaktivität sind unten aufgelistet.⁵

Die Interviews werden dahingehend berücksichtigt, dass sie die Einstellung der Führungskräfte zur Sportaktivität abbildet und aufschlussreiche Ergebnisse im Hinblick auf die individuelle Bedeutung von Sport, Arbeit und Gesundheit liefert.

⁵ Die Fragestellung wurde vom Forscherteam des WertFlex-Projekts ohne die Beteiligung der Verfasserin entworfen. Da es sich um ein interdisziplinäres Drittmittelprojekt handelt und das Teilprojekt Sport erst zu einem späteren Zeitpunkt der Projektphase angegliedert wurde, war es der Verfasserin nicht möglich bei der Erstellung des Leitfadeninterviews mitzuwirken und entsprechend theoriegeleitete Fragestellungen einzubeziehen. Das vorhandene Datenmaterial wird daher explorativ analysiert und fungiert als Voruntersuchung der vorliegenden Promotionsarbeit.

Die Fragen richten sich nach dem Erholungswert von Sport und Bewegung und zielen im Rahmen der Innovationsthematik des WertFlex-Projekts auch auf den Zusammenhang mit Kreativität und Innovation ab.

Tabelle 8 Interviewfragen zu den einzelnen Themenbereichen

Themenbereiche	Interviewfragen
Work-Life-Balance	<ul style="list-style-type: none"> • Inwiefern ist Ihnen ein ausgewogenes Verhältnis von Berufs- und Privatleben wichtig? • Wie schaffen Sie für sich einen Ausgleich zu beruflichen Belastungen? • Spielt in diesem Kontext Sport eine bedeutsame Rolle? • Inwiefern bilden sportliche Aktivitäten für Sie einen Ausgleich zur Arbeit?
Sportaktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Rolle spielt Sport in Ihrem Leben?
Kreativität	<ul style="list-style-type: none"> • Inwiefern unterstützt Sport Ihre Kreativität?

In der ersten Phase der Analyse konnten die Forschungsfragen sodann im Hinblick auf die tatsächliche Ausführung von Sport und auf die damit verbundenen Funktionen konkretisiert werden. Dementsprechend wurden die Forschungsfragen in der ersten Analysephase erweitert (siehe Tab. 9).

In der Auswertung und Analyse werden diese Aspekte näher herausgestellt und im Kontext der in Kap. 2.1 beschriebenen Herausforderungen der Arbeitswelt diskutiert. Ebenso sind die in Kap. 2.2 beschriebenen Grundlagen zum Einfluss von Bewegung auf die Kognition Gegenstand der Auswertung, da die subjektive Einstellung von den Interviewpartnern zu diesem Zusammenhang eingefangen werden kann. Diese werden im Anschluss im Kontext wissenschaftlicher Modelle und Erklärungsansätze diskutiert.

Tabelle 9 Forschungsfragen der einzelnen Themenbereiche

<i>Themenbereiche</i>	<i>Forschungsfragen</i>
Sportaktivität	<ul style="list-style-type: none">• Was sind motivationale Anreize für sportliche Aktivitäten?• Welche Funktionen von Sportaktivität lassen sich ableiten?• Wie viele Personen sind sportlich aktiv und welchen Sport betreiben sie?
Sportinaktivität	<ul style="list-style-type: none">• Welche Gründe werden angegeben, nicht sportlich aktiv zu sein?

4.3 Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden teilstrukturiert durchgeführt. Die Durchführung erfolgte durch einen von der Universität Bamberg beauftragten externen Anbieter. Anschließend wurden die Interviews mit Hilfe der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) ausgewertet.

4.4. Beschreibung der Stichprobe

Die Interviewstudie des WertFlex-Projektes umfasst insgesamt 135 Interviews (ursprünglich 136, wobei ein Interview aufgrund technischer Probleme bei der Aufzeichnung nicht ausgewertet werden konnte). Die Stichprobe setzt sich zusammen aus Fach- und Führungskräften der am Verbundprojekt beteiligten Unternehmen. Insgesamt wurden 134 Personen im Alter zwischen 22 und 63 Jahren ($M = 46,2$ Jahre), von denen 117 männlich und 17 weiblich waren, interviewt.

4.5. Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

Die qualitative Inhaltsanalyse dient der systematischen Interpretation und definiert sich durch ein systematisches, regel- und theoriegeleitetes Vorgehen, um die Analyse in allen Schritten intersubjektiv nachvollziehbar zu machen (Mayring 2008). Das Besondere an der qualitativen Inhaltsanalyse liegt in der Zerlegung der Analyse in einzelne Inter-

pretationsschritte zum Zwecke der Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit (ebd.).

Mayring hat ein allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell entwickelt, an dem sich die Auswertung der vorliegenden Untersuchung orientiert. Dieses soll im Folgenden vorgestellt werden (Abb. 8).

Festlegung des Materials

Als Stichprobe wurde die Gesamtheit aus 134 Interviews und als Untersuchungseinheit der Themenbereich Work-Life-Balance eines jeden einzelnen Interviews festgelegt. Dieser Corpus wurde im Verlauf der Analyse nicht verändert.

Analyse der Entstehung

Wie bereits beschrieben, wurde vom Forscherteam des WertFlex-Projekts ein Interviewleitfaden entwickelt. Anhand dieses Leitfadens wurden durch einen externen Anbieter die Interviews in den Unternehmensräumen durchgeführt. Für die Teilnahme an den Interviews wurde keine Belohnung oder Ähnliches ausgeschrieben und sie erfolgte auf freiwilliger Basis.

Formale Charakteristika

Die Interviews wurden auf Tonband aufgezeichnet und von einem externen Anbieter transkribiert. Danach erfolgte die Anonymisierung des Datenmaterials. Zur Vorbereitung auf die Analyse mittels der Textverarbeitungssoftware MAXQDA wurden die Texte in das Rich Text Format konvertiert und entsprechend für die Analyse eingepflegt.

Richtung der Analyse

Die Untersuchung ist der übergeordneten Fragestellung des Themenkomplexes „Sport und Work-Life-Balance“ des WertFlex-Projektes zuzuordnen und zielt auf die Erklärung der Bedeutsamkeit von Sport zu regenerativen und arbeitsrelevanten Zwecken ab. Es sollen Aussagen gemacht werden über die Funktionen sportlicher Aktivität und das tatsächliche Sportverhalten der befragten Fach- und Führungskräfte.

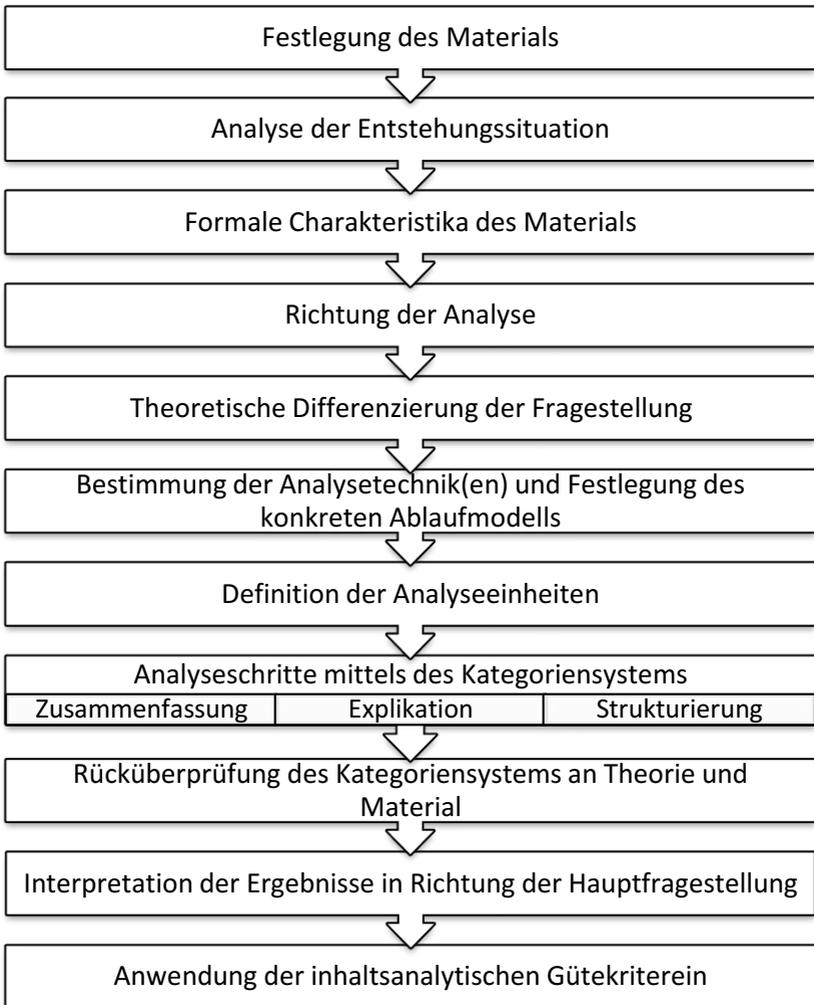


Abbildung 8 Allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell nach Mayring

Theoretische Differenzierung der Fragestellung

Nach Mayring soll die Analyse einer präzisen theoretisch begründeten inhaltlichen Fragestellung folgen (ebd., S. 52)

Dies konnte aufgrund der Umstände (einzelne Projektphasen, späterer Einstieg des Teilprojekts Sport) nicht allein durch die Konzeption des Interviewleitfadens gewährleistet werden, so dass im ersten Analyseschritt entsprechende Ergänzungen zur Fragestellung vorgenommen wurden.

In erster Linie wurde aufgrund des explorativen Charakters jedoch induktiv vorgegangen. Hierbei wird die Kategorie in einem Verallgemeinerungsprozess aus dem Material abgeleitet, ohne sich auf vorab formulierte Theoriekonzepte zu beziehen.

Bestimmung der Analysetechnik

Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring dient als Analysetechnik dieser Untersuchung. Die von Mayring vorgegeben einzelnen Analyseschritte werden entsprechend berücksichtigt und ein Kategoriensystem entwickelt.

Definition der Analyseeinheiten

Zunächst müssen die Analyseeinheiten bestimmt werden. Hierzu gehören die Kodiereinheit, die Kontexteinheit und die Auswertungseinheit. „Die Kodiereinheit bestimmt, welches der kleinste Materialbestandteil (z.B. mindestens ein Wort) ist, der unter eine Kategorie fallen kann. Die Kontexteinheit legt dagegen den größten Textbestandteil (z.B. maximal ein ganzer Satz) fest, der einer Kategorie zugeordnet werden kann“ (ebd., S. 53). Und „die Auswertungseinheit legt fest, welche Textteile jeweils nacheinander ausgewertet werden“ (ebd.).

Das gesamte Datenmaterial wurde segmentiert, also die sportbezogenen Fragen aus dem Themenbereich Work-Life-Balance extrahiert. Dieser Teilbereich entspricht der Untersuchung- bzw. Auswertungseinheit. Hiervon abzugrenzen sind Kodier- und Kontexteinheit. Die Kodiereinheit, die den kleinsten Materialbestandteil definiert, der ausgewertet werden darf, entspricht hier einzelnen Worten, wie *ja*, *nein* oder der

expliziten *Nennung einer Sportart*. Die Kontexteinheit beschreibt dagegen den größten Textabschnitt, der ausgewertet werden darf. Hierunter fallen im Sinne der Verständlichkeit und Zuordnung auch ganze Absätze.

Analyseschritte mittels Kategoriensystem

Im Anschluss an die Bestimmung der Analyseeinheiten sollten die grundsätzlichen Strukturierungsdimensionen genau bestimmt werden. Diese Phase der Analyse sieht die Konstruktion der Kategorien vor. Hierbei steht das Kategoriensystem im Fokus, das sowohl deduktiv (theoriegeleitet) als auch induktiv (aus dem Material heraus) abgeleitet werden kann. Dabei differenziert Mayring drei Grundformen der Analyse: die Zusammenfassung, die Explikation und die Strukturierung (vgl. ebd., S. 58ff.)

- *Zusammenfassung: „Ziel der Analyse ist es, das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben, durch Abstraktion einen überschaubaren Corpus zu schaffen, der immer noch Abbild des Grundmaterials ist.“*
- *Explikation: „Ziel der Analyse ist es, zu einzelnen fraglichen Textteilen (Begriffen, Sätzen, ...) zusätzliches Material heranzutragen, das das Verständnis erweitert, das die Textstelle erläutert, erklärt, ausdeutet.“*
- *Strukturierung: „Ziel der Analyse ist es, bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern, unter vorher festgelegten Ordnungskriterien einen Querschnitt durch das Material zu legen oder das Material aufgrund bestimmter Kriterien einzuschätzen“*
(ebd.).

Die vorliegende Studie nutzt die Analysetechnik der Strukturierung. Diese Struktur wird durch das sog. Kategoriensystem abgebildet. Zunächst ist es sinnvoll, die Kategorien zu definieren und festzulegen, welche Textbestandteile unter eine Kategorie fallen.

Bei der vorliegenden Arbeit wurde aufgrund der Exploration und der vorgegeben Fragestellung induktiv vorgegangen. Hierbei wird die Kategorie in einem Verallgemeinerungsprozess aus dem Material abgeleitet, ohne sich auf vorab formulierte Theoriekonzepte zu beziehen. Nach dieser Festlegung wird das Material so oft nach Textstellen durchgearbeitet, die

das Selektionskriterium erfüllen, bis keine neuen Kategorien mehr gebildet werden. Alle Textabschnitte, die durch die Kategorien angesprochen werden, werden so aus dem Material extrahiert.

Im weiteren Verlauf empfiehlt Mayring, die einzelnen Kategorien durch konkrete Textstellen zu veranschaulichen. Diese Textstellen bezeichnet Mayring als sogenannte Ankerbeispiele (vgl. ebd., S. 83). Auch dieser Schritt wurde in der vorliegenden Arbeit durchgeführt, um die einzelnen Kategorien hervorzuheben. Der nächste Schritt besteht darin, Kodierregeln zu formulieren, um „dort, wo Abgrenzungsprobleme zwischen Kategorien bestehen, Regeln zu formulieren, um eindeutige Zuordnungen zu ermöglichen“ (ebd., S. 84).

Rücküberprüfung des Kategoriensystems an Theorie und Material

Nach Kennzeichnen des Materials nach Fundstellen kommt es in der Regel zur Überarbeitung und Rücküberprüfung des Kategoriensystems und der Kategoriendefinitionen.

Interpretation der Ergebnisse

In einem letzten Schritt werden die Ergebnisse dann aufbereitet. In welcher Form dies geschehen soll, hängt von einer weiteren Ausdifferenzierung der strukturierenden Inhaltsanalyse ab, die Mayring präsentiert.

Die Darstellung erfolgt in Kap. 4.1.5.

Einhaltung Gütekriterien

Mayring betont die Einhaltung inhaltsanalytischer Gütekriterien und differenziert in Anlehnung an Krippendorff (1980) im engeren Sinn die Kriterien Reliabilität und Validität für die Qualität der Inhaltsanalyse. Desweiteren empfiehlt er die Interraterreliabilität (IRR) als Gütemaß. Bei der Auswertung dieser Studie wurden diese inhaltsanalytischen Gütekriterien entsprechend berücksichtigt und weitestgehend erfüllt.

4.6. Vorstellung des Kategoriensystems „Erholungswert von Sport und Bewegung“

Abbildung 9 veranschaulicht die Hauptkategorien des Kategoriensystems. Die Bildung der Kategorien erfolgt vorrangig induktiv (materialgeleitet), wird aber durch theoretische Überlegungen zur Kategoriengruppierung ergänzt.

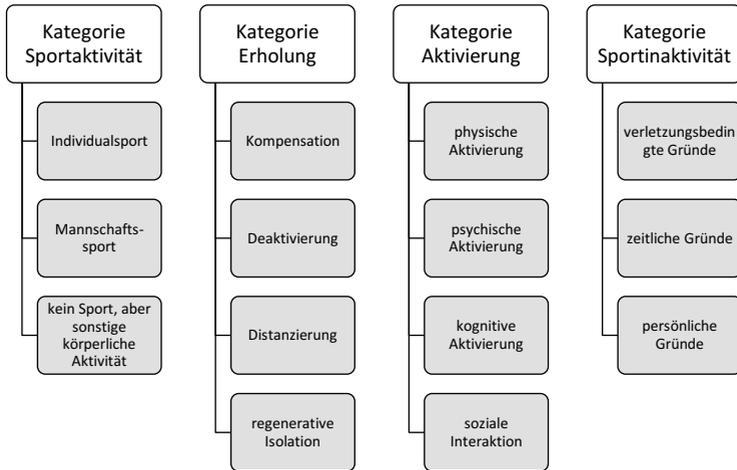


Abbildung 9 Übersicht des Kategoriensystems

Im Folgenden werden die Hauptkategorien differenziert dargestellt.

4.6.1 Kategoriensystem Sportaktivität

Im Kategoriensystem „Sportaktivität“ wird das tatsächliche Sportverhalten der befragten Personen erfasst. Kodiert werden Aussagen über die jeweils ausgeübte Sportart. Das Kategoriensystem setzt sich aus den folgenden Unterkategorien zusammen:

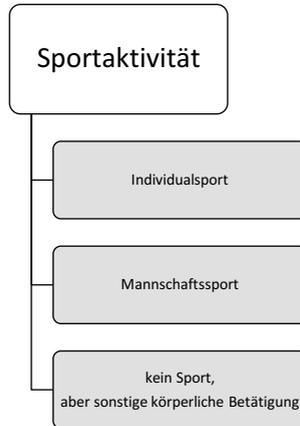


Abbildung 10 Kategoriensystem „Sportaktivität“

Inhaltliche Auswertungsaspekte:

Die inhaltliche Auswertung zielt darauf ab, einen Überblick über favorisierte Sportarten der ausgewählten Personengruppe zu erhalten. Für die Zuordnung der Sportarten wurden bei der Datensichtung die drei Unterkategorien „Individualsport“, „Mannschaftssport“ und „kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung“ definiert und entsprechend verwendet.

Bei der Erfassung der Daten wurde auf eine klare und nachvollziehbare Kategorieneinteilung geachtet. So musste anfänglich unterschieden werden, ob die zur Erholung oder Aktivierung betriebene körperliche Betätigung als Sport definiert werden kann. In der Befragung gaben die Interviewten auch körperliche Betätigungen an, die nicht als Sportarten identifizierbar waren. Hieraus bildet sich die Kategorie „kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung“. Darunter fallen nicht nur Aktivitäten wie „Holz hacken“ oder „Heu machen“, sondern auch „Spazieren gehen“, „sich in der Natur bewegen“ oder „einmal im Jahr sich sportlich betätigen“.

Außerdem wurden alle von den jeweilig Interviewten ausgeübten Individual- und Mannschaftssportarten kodiert und klassifiziert. Die Bandbreite reicht bei den Individualsportarten von Joggen über Skifahren bis hin zum Reiten, wie man Abbildung 11 entnehmen kann. Hier liegt der

Fokus auf dem regelmäßigen amateurhaften oder semiprofessionellen Ausüben einer bestimmten Sportart. Klar abgegrenzt dazu werden alle körperlichen Aktivitäten, die in die Unterkategorie „kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung“ eingeordnet werden können. Bei den Mannschaftssportarten konnten vier der gängigsten kodiert werden: Volleyball, Fußball, Basketball und Handball. Sie werden, wie die Individualsportarten, von ihren Akteuren regelmäßig in der Freizeit ausgeübt.

Kodierregel „Sportaktivität“:

Pro Interviewtem sind mehrere Kodierungen innerhalb des Codesystems „Sportaktivität“ mit seinen Subkategorien zulässig.

- Unterkategorie: „Individualsport“

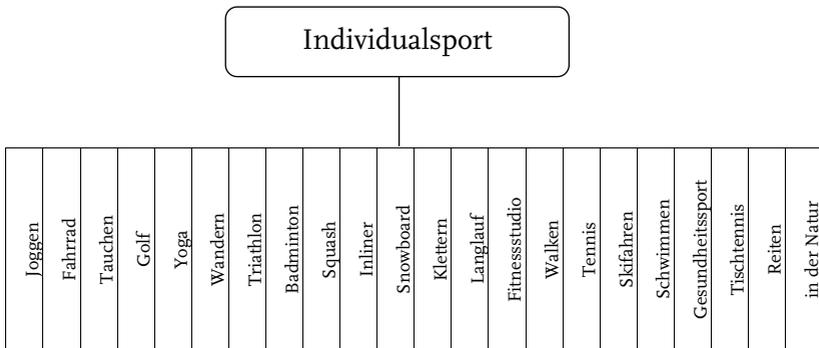


Abbildung 11 Unterkategorie „Individualsport“

In die **Subkategorie „Individualsport“** fallen alle Äußerungen, aus denen per Wortlaut die entsprechende Sportart hervorgeht.

- Unterkategorie „Mannschaftssport“

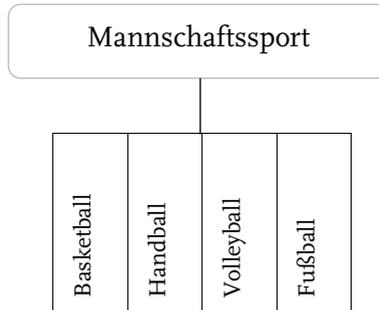


Abbildung 12 Unterkategorie „Mannschaftssport“

- Unterkategorie „kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung“

Die Unterkategorie „kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung“ beschreibt als Grund für Sportinaktivität die Ausführung von sportinadäquaten Beschäftigungen. Diese sind körperlich fordernd und anstrengend, fallen aber nicht in die Definition einer Sportart. Personen, die sich in ihrer Freizeit physisch auspowern, aber nicht in einer Sportart, werden in dieser Kategorie erfasst.

Tabelle 10 Kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung

Definition
Sportinaktivität ist verbunden mit anderweitigen physisch belastenden Ausgleichstätigkeiten, die aber nicht in den Bereich des Sports fallen.
Ankerbeispiel
„Also so richtig sportlich mache ich eigentlich nichts, außer eben das, was ich gerade gesagt habe. Stall machen, Heu holen.“

4.6.2 Kategoriensystem Erholung

Im Kategoriensystem „Erholung“ werden die regenerativen Auswirkungen von Sportaktivität auf die Lebensweise der befragten Personen

erfasst. Das Kategoriensystem setzt sich aus folgenden Unterkategorien zusammen:



Abbildung 13 Kategoriensystem „Erholung“

Inhaltliche Auswertungsaspekte

Die inhaltliche Auswertung zielt darauf ab, einen Überblick über die einzelnen regenerativen Funktionen des Sports zu erhalten. Für eine konkrete Zuordnung wurden bei der Datensichtung vier Unterkategorien gebildet und definiert, die sich in die Bereiche physisch, psychisch, kognitiv und sozial aufteilen.

Kodierregel „Erholung“

Pro Interviewtem sind mehrere Kodierungen innerhalb des Codesystems „Erholung“ mit seinen Subkategorien zulässig.

- Unterkategorie „Kompensation“

Die Funktion der Kompensation wird in der ersten Unterkategorie beschrieben, hier wird der physische Aspekt angesprochen. Die Kompensationsfunktion entspricht der körperlichen Regeneration, also dem Ausgleich von Bewegungsmangel und einseitigen Belastungen im Arbeitsalltag. Im Fokus steht die körperliche Rehabilitation in Form von allem, was dem Körper gut tut und der Verbesserung des körperlichen Wohlbefindens dient.

Tabelle 11 Kodierregel „Kompensation“

Definition
Sportaktivität ist verbunden mit dem Ziel der körperlichen Regeneration, also dem Ausgleich von Bewegungsmangel und einseitigen Belastungen im Arbeitsalltag
Ankerbeispiel
<i>„Sport ist nach eigener Erfahrung ein sehr guter Ausgleich und hilft natürlich auch den Körper fit zu halten, weil ein fitter Körper hat ja auch einen fitten Geist“.</i>

- Unterkategorie „Deaktivierung“

Sport hat nicht nur Auswirkungen auf die Physis, sondern auch auf psychische Vorgänge. In der Überkategorie Erholung spricht man hier von der Deaktivierung. Diese ist verbunden mit dem Abbau psychischer Spannungen und dem Herstellen eines psychophysischen Gleichgewichts, sie dient dem Aggressions- und Druckabbau. Die Bewältigung von Stress steht im Vordergrund. So kann Sport als Ventil für psychische Spannungszustände betrachtet werden.

Tabelle 12 Kodierregel „Deaktivierung“

Definition
Sportaktivität ist verbunden mit dem Abbau psychischer Spannungszustände und dem Herstellen eines psychophysischen Gleichgewichts.
Ankerbeispiele
<i>„Also ich betreibe regelmäßig Sport, ich betreibe Sport in gewisser Weise bewusst zum Stressabbau“.</i>
<i>„Das ist das Sport-Ventil, Dampf ablassen. Und das klappt immer“</i>

- Unterkategorie „Distanzierung“

Die kognitive Komponente der Erholung zeigt sich in der Distanzierungsfunktion. Hier kommt es zur gedanklichen Distanzierung von Alltagsproblemen, zur Ablenkung und Loslösung. Sie ist eng verbunden mit Nachdenken in der Form von „Kopf frei bekommen“. Zentrale Themen sind auch die Reflexion und die Aufmerksamkeitsumlenkung.

Tabelle 13 Kodierregel „Distanzierung“

Definition

Sportaktivität ist verbunden mit der gedanklichen Distanzierung von Alltagsproblemen und der Sehnsucht nach Loslösung und Freiheit.

Ankerbeispiele

„...weil durch Sport eine gewisse Ablenkung da ist“.

„Da merke ich halt ganz einfach auch, dass ich da sehr gut abschalten kann und dass ich auch zum Beispiel Probleme, die ich jetzt in der Firma habe oder wenn ich ein Problem habe oder ein Projekt, wo ich sage Mensch da muss ich nachdenken.“

„Man ist frei, man ist im Kopf frei“

- Unterkategorie „Alleine sein/ regenerative Isolation“

Die letzte Unterkategorie der Erholung bezieht sich auf das Alleine sein. Der Anreiz, Sport zu treiben, liegt darin, sich zurückziehen zu können und sich reflexiv auf sich selbst konzentrieren zu können. Die regenerative Isolation ist eine soziale Flucht mit dem Ziel, Abstand zu Mitmenschen zu erhalten.

Tabelle 14 Kodierregel „Alleine Sein“

Definition

Sportaktivität wird nicht in der Gemeinschaft, sondern bewusst alleine ausgeführt, um sich zurückzuziehen und auf sich selbst zu konzentrieren.

Ankerbeispiel

„Ich habe allerdings auch Sport, wo ich für mich alleine bin“

4.6.3 Kategoriensystem Aktivierung

Im Kategoriensystem „Aktivierung“ werden die aktivierenden Facetten von Sportaktivität auf die Lebensweise der befragten Personen beschrieben. Das Kategoriensystem setzt sich aus folgenden Unterkategorien zusammen:

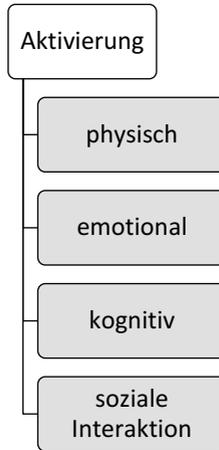


Abbildung 14 Kategoriensystem „Aktivierung“

Inhaltliche Auswertungsaspekte

Die inhaltliche Auswertung zielt darauf ab, einen Überblick über die einzelnen aktivierenden Funktionen des Sports zu erhalten. Für eine konkrete Zuordnung wurden bei der Datensichtung vier Unterkategorien gebildet und definiert, die sich in die Bereiche physisch, psychisch, kognitiv und sozial aufteilen.

Kodierregel „Aktivierung“

Pro Interviewtem sind mehrere Kodierungen innerhalb des Codesystems „Erholung“ mit seinen Subkategorien zulässig.

- Unterkategorie „physische Aktivierung“

Unter der Kategorie „physische Aktivierung“ versteht man die Wiederherstellung bzw. die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch sportliche Aktivitäten. Der Sport führt zu einem erhöhten Zustand körperlicher Leistungsfähigkeit, so dass es sowohl zu einer Anreicherung an Handlungsenergie wie auch zur Optimierung des allgemeinen

Gesundheitszustandes kommt. Im Gegensatz zur Kompensation ist hier eine präventive Wirkweise gegeben.

Tabelle 15 Kodierregel „physische Aktivierung“

Definition

Sportaktivität ist verbunden mit der Wiederherstellung bzw. Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Über den Sport wird ein Zustand erhöhter körperlicher Aktivierung angestrebt, der zu neuer Handlungsenergie führt.

Ankerbeispiel

„Sport ist ein entscheidender Faktor die Fitness zu generieren, sich einfach besser zu fühlen, von der körperlichen Verfassung her auch“

- Unterkategorie „emotionale Aktivierung“

Die emotionale Aktivierung spielt sich auf der psychischen Ebene ab, hier wird Sport mit vielen positiven Gefühlen und Emotionen verbunden. Der Spaß und die Freude an der Bewegung stehen im Vordergrund.

Tabelle 16 Kodierregel „emotionale Aktivierung“

Definition

Sportaktivität ist verbunden mit positiven Emotionen.

Ankerbeispiele

„Danach gibt es einem das ein gutes Gefühl“

„Also Sport mache ich jetzt für mich persönlich und das mache ich, weil es mir Spaß macht oder wenn es mir Spaß macht“

- Unterkategorie „kognitive Aktivierung“

Die Unterkategorie „kognitive Aktivierung“ zeichnet sich durch die Generierung neuer Ideen und Lösungswege aus, die zu einer konzentrativen Neuordnung führen. So kann vor allem kreatives Denken entstehen und sich weiterentwickeln. Bei sportlicher Aktivität entfaltet sich somit eine gedankliche Neuausrichtung, die zur Kreativitätsentfaltung beiträgt.

Tabelle 17 Kodierregel „Kognitive Aktivierung“

Definition

Sportaktivität ist verbunden mit gedanklicher Neuausrichtung und dadurch Generierung neuer Ideen und Lösungswege.

Ankerbeispiel

„Erstmal schalte ich nicht nur ab, sondern vielfach stelle ich dann schon fest...Also ich wälze dann noch mal so die ganzen Aufgaben einmal durch und dann kommt man teilweise auf ganz andere Gedanken und Lösungswege.“

- Unterkategorie „soziale Interaktion“

Die soziale Komponente des Sports wird in der Unterkategorie „soziale Interaktion“ beschrieben. Die Sportaktivität bietet eine Grundlage des sozialen Austauschs und führt Menschen zusammen. Menschen pflegen durch den Sport Kontakte und werden in ein Umfeld integriert. Das Anschlussmotiv ist ein zentraler Aspekt der sozialen Interaktionsfunktion.

Tabelle 18 Kodierregel „Soziale Interaktion“

Definition

Sportaktivität ist verbunden mit sozialer Einbeziehung. Die Einbindung in die Gruppe oder Gemeinschaft steht hier im Vordergrund.

Ankerbeispiele

„...wo es auch um Gemeinschaft geht, wo es auch um soziale Kompetenz geht, wo es um Miteinander geht.“

4.6.4 Kategoriensystem Sportinaktivität

Im Kategoriensystem „Sportinaktivität“ werden die jeweiligen Gründe der einzelnen Personen für ihre Sportinaktivität beschrieben und aufgeführt. Das Kategoriensystem setzt sich aus folgenden Unterkategorien zusammen:

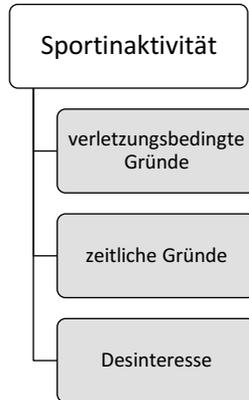


Abbildung 15 Kategoriensystem „Sportinaktivität“

Inhaltliche Auswertungsaspekte

Die inhaltliche Auswertung zielt darauf ab, einen Überblick über die einzelnen Gründe für Sportinaktivität zu erhalten. Für eine konkrete Zuordnung wurden bei der Datensichtung drei Unterkategorien gebildet und definiert, die sich in die Bereiche gesundheitlich, zeitlich und persönlich unterscheiden lassen.

Kodierregel „Sportinaktivität“

Pro Interviewtem sind mehrere Kodierungen innerhalb des Codesystems „Sportinaktivität“ mit seinen Subkategorien zulässig.

- Unterkategorie „verletzungsbedingte Gründe“

In der Unterkategorie „verletzungsbedingte Gründe“ wird die Sportinaktivität wegen physischer Einschränkungen beschrieben. Hier führen Krankheits- und Beschwerdebilder zu einer sehr geringen sportlichen Betätigung oder gar zur Sportinaktivität.

Tabelle 19 Kodierregel „verletzungsbedingte Gründe“

Definition

Sportinaktivität ist verbunden mit gesundheitlichen Beschwerdebildern. Sie führen dazu, dass die Person keine sportliche Aktivität mehr ausüben kann.

Ankerbeispiel

„Zwei Bandscheiben herausgenommen worden. Ich habe früher ziemlich intensiv Handball gespielt und ich habe hinten zwei, drei Titanstäbe hinten im Rücken.“

- Unterkategorie „Zeitmangel“

Die Unterkategorie „Zeitmangel“ zeichnet sich dadurch aus, dass sich sportliche Aktivitäten aus zeitlichen Gründen nicht realisieren lassen. Der Zeitmangel entsteht meist aus einer zu hohen Arbeitsbelastung oder anderen zeitbeanspruchenden Gründen.

Tabelle 20 Kodierregel „Zeitmangel“

Definition

Sportinaktivität ist verbunden mit zeitlichen Engpässen, die meist aufgrund einer zu hohen Arbeits- oder Freizeitbelastung entstehen.

Ankerbeispiel

„Allein, wenn du Sport machen möchtest irgendwie, hast du einfach nicht die Zeit.“

- Unterkategorie „Desinteresse“

Die letzte Unterkategorie der Sportinaktivität ist als Desinteresse definiert. Hier zentrieren sich die Gründe, sportlich inaktiv zu sein, auf Bequemlichkeit, Passivität oder auch eine allgemein ablehnende Haltung gegenüber dem Sport. Oftmals ist Sport auch negativ attribuiert und es kommt zu Aussagen wie „Sport ist Mord.“

Tabelle 21 Kodierregel „Desinteresse“

Definition

Sportinaktivität ist verbunden mit einer allgemeinen Ablehnung gegenüber sportlichen Tätigkeiten und Handlungsfeldern.

Ankerbeispiel

„... leider nicht – müsste! Aber ich habe früher intensiv Sport getrieben und das ist ein Katalysator. Ich habe es aus Bequemlichkeit bleiben lassen. Bin vom Extrem „viel“ in Extrem „gar nichts“ verfallen und das ist schlecht...“

4.7 Inhaltsanalytische Gütekriterien

Qualitativ abgeleitete empirische Erkenntnisse, wie auch diese Inhaltsanalyse müssen zentrale Gütekriterien der sozialwissenschaftlichen Forschung gerecht werden. Es wurden im Allgemeinen inhaltsanalytische Gütekriterien empfohlen, die sich an denen der quantitativen Forschung orientieren. Krippendorff (1980) differenziert im engeren Sinn die Kriterien Reliabilität und Validität für die Qualität der Inhaltsanalyse.

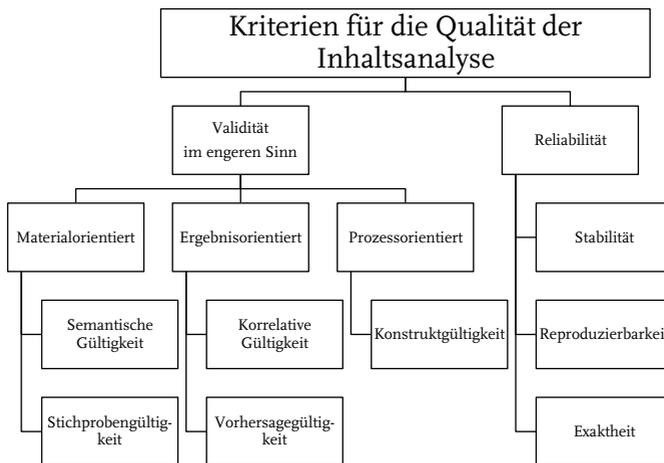


Abbildung 16 Inhaltsanalytische Gütekriterien (nach Krippendorff 1980 in Mayring 2008 S. 111)

Auch Mayring verweist auf die Notwendigkeit inhaltsanalytischer Gütekriterien und betont in diesem Zusammenhang die Interraterreliabilität (Mayring 2008). Darüber hinaus spezifiziert Mayring die von Krippendorff empfohlenen Kriterien (siehe Abb.16).

Mayring beschreibt diese wie folgt:

„Dabei meint *semantische Gültigkeit* die Richtigkeit der Bedeutungskonstruktion, *Stichprobengültigkeit* die Verallgemeinerbarkeit des Materials, *korrelative Gültigkeit* den Vergleich mit den Ergebnissen anderer Analysen über die gleiche Fragestellung, *Vorhersagegültigkeit* das Eintreffen von aus den Ergebnissen abgeleiteten Prognosen, *Konstruktgültigkeit*, die Theoriegeleitetheit der Analyse, *Stabilität* die nochmalige Anwendung des Instruments mit gleichen Ergebnissen, *Reproduzierbarkeit* den Vergleich mit den Ergebnissen anderer Inhaltsanalytiker (*Interkoderreliabilität*) und *Exaktheit* den funktionellen Standard, die *Regelgeleitetheit der Analyse*“ (ebd., S. 111).

Mayring empfiehlt für die Überprüfung der Güte der qualitativen Inhaltsanalyse die Berechnung der Kodiererübereinstimmung (Interraterreliabilität). Hierfür ist die gesamte Analyse von mehreren Personen durchzuführen, d.h. die Beurteiler ordnen das Datenmaterial unabhängig voneinander in das Kategoriensystem ein und im nächsten Schritt erfolgt der Vergleich der Ergebnisse beider Beurteiler.

Die Berücksichtigung und Erfüllung der oben genannten inhaltsanalytischen Gütekriterien stand bei der Auswertung dieser Studie stets im Vordergrund, was nachfolgend noch einmal präzisiert wird.

Validität

Materialorientiert

Die *Semantische Gültigkeit* wurde bei der Auswertung entsprechend mit der ausführlichen Definition der einzelnen Kategorien (inklusive Ankerbeispiel) berücksichtigt.

Die *Stichprobe* setzt sich zusammen aus Fach- und Führungskräften der Elektronik- und Unterhaltungsbranche, Pharmabranche, Hightech-Branche, Lebensmittelbranche sowie aus der Finanz- und Dienstleistungsbranche und ist entsprechend breit gefächert, um dem Kriterium der Verallgemeinerbarkeit gerecht zu werden.

Ergebnisorientiert

Gemäß des Gütekriteriums der *korrelativen Gültigkeit* wurden zum Teil Untersuchungen von Schuhegger & Frey (2013) herangezogen.

Vom Gütekriterium Vorhersagegültigkeit lassen sich Prognosen ableiten in Bezug auf intersubjektive Theorien zur Sportaktivität und deren Funktionen.

Prozessorientiert

Hinsichtlich der Konstruktgültigkeit beschreibt Mayring die Bedeutung der „Erfahrungen mit dem Kontext des vorliegenden Materials“ (Mayring, 2008, S. 112) sowie „etablierte Theorien und Modelle“ (ebd., S. 112) oder Einschätzungen von Experten. Auf Veranstaltungen konnten vorläufige Ergebnisse den befragten Führungskräften vorgestellt und diskutiert werden. Es zeigte sich ebenso eine klare Übereinstimmung der Einschätzungen der Anwesenden mit den vorläufigen Untersuchungsergebnissen.

Reliabilität

Stabilität

Hinsichtlich der *Stabilität* wurde das Kategoriensystem im Verlauf der Auswertung nochmals überprüft und angepasst, so dass eine stabile Anwendung des Kategoriensystems auf das gesamte Datenmaterial gewährleistet werden konnte (ebd.).

Reproduzierbarkeit

Gemäß der *Reproduzierbarkeit, die bestimmt, inwieweit die Analyse bei anderen Auswertern zu denselben Ergebnissen führt*, wurde die Kodiererübereinstimmung überprüft.

Exaktheit

Das Gütekriterium *Exaktheit* beschreibt die Orientierung an einem funktionellen Standard und setzt die beiden anderen Kriterien Stabilität und Reproduzierbarkeit voraus. Da bei dieser Untersuchung noch keine Aussagen zur Reproduzierbarkeit vorliegen, kann die Exaktheit an dieser Stelle nicht bestimmt werden.

Kodierer Übereinstimmung

Zur Überprüfung der wissenschaftlichen Qualität des generierten Kategoriensystems wird zudem die Interraterübereinstimmung über Cohens-Kappa ermittelt (vgl. Mayring, 2008).

Eine Sportstudentin hat hierfür die Untersuchungseinheit noch einmal kategorial eingeschätzt. Das Datenmaterial war ihr völlig unbekannt. Zunächst wurde die Kodiererin im Umgang und Verständnis mit dem Kategoriensystem geschult. Hierunter fiel die ausführliche Erklärung des Kategoriensystems mit den zugehörigen Definitionen der Kategorien und Ankerbeispiele. Die zweite Kodiererin hat das gesamte Datenmaterial noch einmal kodiert (das hat die Datenmenge in Bezug auf die auszuwertenden Zeilenanzahl vom Umfang erlaubt). Die Ergebnisse des zweiten Kodierers wurden denen des ersten Kodierers gegenübergestellt, um Abweichungen und Übereinstimmungen zu identifizieren.

In einer Kreuztabelle (Tab. 22) wurden die Kodierungen des ersten Auswerters (Rater 1) und die des zweiten Auswerters (Rater 2) eingetragen. Die Diagonale zeigt die erzielten Übereinstimmungen. Abweichende Einschätzungen befinden sich in den darüber oder darunterliegenden Zellen.⁶

⁶ Die hier beschriebene Vorgehensweise erfolgt in Anlehnung an die Ausführungen von Gessner (2010, S. 343-345) zur Berechnung der Kodierer Übereinstimmung

Tabelle 22 Absolute Häufigkeiten der Kodierungen

		Rater2									
		Emotionale Aktivierung	kognitive Aktivierung	physische Aktivierung	soziale Aktivierung	Deaktivierung	Distanzierung	physische Regeneration	Zeit für sich selbst	..	Gesamt
Rater 1	Emotionale Aktivierung	39	3	3	0	0	0	2	0	0	47
	kognitive Aktivierung	2	40	0	1	0	1	0	0	0	44
	physische Aktivierung	2	0	31	1	0	0	0	0	0	34
	soziale Aktivierung	0	1	0	15	0	0	1	0	0	17
	Deaktivierung	1	2	0	0	62	1	0	0	0	66
	Distanzierung	0	1	0	0	0	63	0	0	0	64
	physische Regeneration	1	0	0	0	0	0	47	0	0	48
	Zeit für sich selbst	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
	...	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt		45	47	34	17	62	65	50	5	...	514

Die absoluten Häufigkeiten wurden zu Zeilen- und Spaltensummen aufaddiert (vgl. Gessner 2010, S. 343). Die folgende Tabelle 22 veranschaulicht diese Übereinstimmung für acht Beispielskategorien aus den Bereichen Aktivierung und Regeneration. Wie der Tabelle 22 zu entnehmen ist, wurden für die Berechnung der Interraterübereinstimmung insg. 514 Textstellen von beiden Kodierern zugeordnet.

Tabelle 23 Relative Häufigkeiten der Kodierungen

		Rater2									
		Emotionale Aktivierung	kognitive Aktivierung	physische Aktivierung	soziale Aktivierung	Deaktivierung	Distanzierung	physische Regeneration	Zeit für sich selbst	...	Gesamt
Rater1	Emotionale Aktivierung	0.076	0.006	0.006	0	0	0	0.004	0	...	0.091
	kognitive Aktivierung	0.004	0.078	0	0.002	0	0.002	0	0	...	0.086
	physische Aktivierung	0.004	0	0.060	0.002	0	0	0	0	...	0.066
	soziale Aktivierung	0	0.002	0	0.029	0	0	0.002	0	...	0.033
	Deaktivierung	0.002	0.004	0	0	0.121	0.002	0	0	...	0.128
	Distanzierung	0	0	0	0	0	0.123	0	0	...	0.125
	physische Regeneration	0.002	0	0	0	0	0	0.091	0	...	0.093
	Zeit für sich selbst	0	0	0	0	0	0	0	0.010	...	0.010

Gesamt		0.088	0.091	0.066	0.033	0.121	0.126	0.097	0.010	...	1

Tab. 23 zeigt die entsprechenden relativen Häufigkeiten der Kodierungen.

Die tatsächliche Übereinstimmung p_0 entspricht der Summe der relativen Häufigkeiten der erzielten Übereinstimmungen (ebd.). Dieser Anteil berücksichtigt jedoch nicht, dass die Beurteiler mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auch zufällig zur gleichen Einschätzung gelangen können

(ρ_e). ρ_e repräsentiert somit die zu erwartende Übereinstimmung (Cohen 1960, zitiert nach Wirtz & Caspar, 2002 und Gessner, 2010).

Der Cohens-Kappa-Koeffizient κ dient als Maß zur Bewertung der Übereinstimmungsgüte:

„ κ liefert somit eine standardisierte Maßzahl ... für das Ausmaß, in dem die tatsächlich beobachtete Übereinstimmung positiv von der Zufallserwartung abweicht“ (Wirtz & Caspar, 2002, S. 55).

Die Berechnungen, die der Bestimmung des Cohens-Kappa-Koeffizienten zugrunde liegen, sollen im Folgenden nachvollzogen werden:

$$\text{Berechnungsformel: } \kappa = \frac{\rho_0 - \rho_e}{1 - \rho_e}$$

Der Anteil der tatsächlichen Übereinstimmungen (ρ_0) lässt sich anhand der Tabelle 23 leicht bestimmen und ergibt sich aus dem Summenwert der Übereinstimmungen (abzulesen in der Diagonalen).

$$\rho_0 = \Sigma \text{ der Übereinstimmungen (Diagonale)}$$

Dies wird anhand der Werte aus Tabelle 23 nachfolgend veranschaulicht.

$$\rho_0 = \Sigma 0.076 + 0.078 + 0.060 + 0.029 + 0.121 + 0.123 + \dots$$

Dieses Ergebnis muss nun um den Anteil zufälliger Übereinstimmungen (ρ_e) korrigiert werden. Die einzelnen Werte für die Berechnung von ρ_e werden über die Multiplikation der einzelnen Spalten- und Zeilensummen beider Kodierer berechnet. Im weiteren Vorgehen erfolgt die Addition dieser Produkte. Dies wird anhand der Werte aus Tabelle 23 erneut veranschaulicht.

$$\rho_e = \Sigma (0.091 \cdot 0.088) + (0.086 \cdot 0.091) + (0.066 \cdot 0.066) + (0.033 \cdot 0.033) + (0.128 \cdot 0.121) + \dots$$

Für die Berechnung des κ -Koeffizienten wurden für die insgesamt 37 Kategorien entsprechende Erweiterungen vorgenommen. Die Berechnung von Cohens Kappa und die Bestimmung der Signifikanz wurden im Statistikprogramm SPSS mittels der Kreuztabellen- Funktion durchgeführt und berechnet.

Die Interraterreliabilität in der vorliegenden Untersuchung ist mit einem κ -Koeffizienten von .943 als sehr gut zu bezeichnen. Wirtz und Caspar

(2002) sprechen ab einem κ -Wert von $> 0,75$ „als Indikator für sehr gute [...] Übereinstimmung“ (ebd., S. 59). Es ist davon auszugehen, dass das Analyse-verfahren dieser Studie sowie der Ablauf der induktiven Inhaltsanalyse als hoch reliabel angesehen werden kann.

Das sehr gute Ergebnis der Kodiererübereinstimmung ist damit zu begründen, dass sich die zweite Kodiererin vorab sehr umfassend und intensiv in das Kategoriensystem eingearbeitet und daher einen sehr guten Überblick über die einzelnen Kategorien hatte. Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass die Benennungen der Kategorien bewusst einfach gehalten wurden und sich zum Teil weitgehend selbst erklärten.

Zudem waren die Unterkategorien des Kategoriensystems „Sportaktivität“ direkt zuzuordnen. Somit war wenig Interpretationsspielraum vorhanden, so dass die direkte Nennung per Wortlaut kodiert wurde und dementsprechend zu einer hohen Übereinstimmung führte.

4.8 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel wird zunächst ein allgemeiner Überblick über die Anzahl, der in den Interviews gestellten Fragen aus dem Interviewleitfaden und über die im Rahmen der Auswertung erfolgte Kodierung der Textstellen gegeben. Anschließend erfolgt die inhaltliche Darstellung der Ergebnisse.

4.8.1 Allgemeiner Überblick

Im Rahmen der Auswertung wurden insgesamt 514 Textstellen aus 135 Interviews kodiert. Im Durchschnitt wurden bei jedem Interviewteilnehmer (vorausgesetzt die Frage(n) wurde(n) gestellt) 4 Kodierungen vergeben und ausgewertet.

Da im Verlauf der einzelnen Interviews, vermutlich aus Zeitmangel, nicht alle Fragen zum Themenblock „Work-Life-Balance“ gestellt wurden und folglich auch nicht ausgewertet werden konnten, variiert die Anzahl der im Interview gestellten Fragen sehr stark. Eine Übersicht zur Anzahl der gestellten Interviewfragen wird in Abbildung 17 gegeben.



Abbildung 17 Übersicht zur Anzahl der gestellten Interviewfragen

Ziel der Interviewstudie ist es herauszufinden, welche Einstellung die befragten Fach- und Führungskräfte zum Thema Sport haben und inwieweit sie selbst sportlich aktiv sind. Darüber hinaus soll erfasst werden, welche verschiedenen Perspektiven auf sportive Tätigkeit vorliegen und welche Bedeutung der Sport im Umgang mit beruflichen Belastungen einnimmt.

Nachfolgende Abbildung 18 veranschaulicht die Verteilung der Kodierungen auf die einzelnen Themenbereiche.

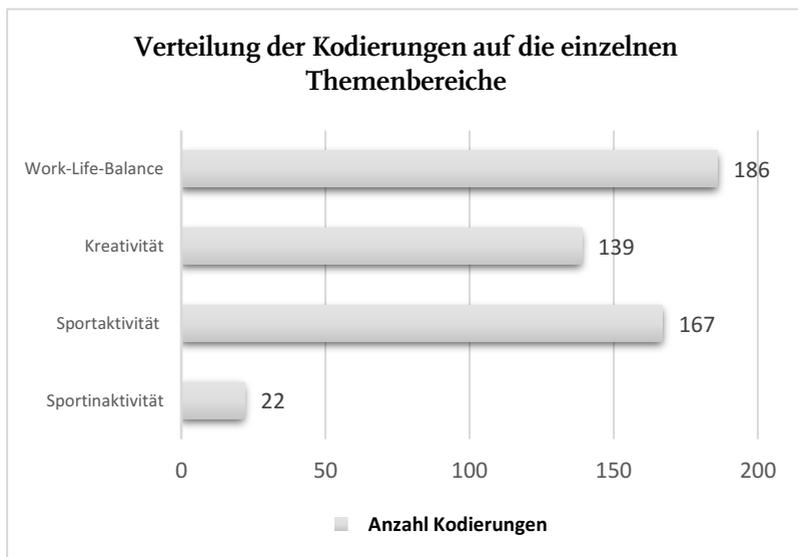


Abbildung 18 Verteilung der Kodierungen auf die einzelnen Themenbereiche

Die prozentuale Verteilung der Kodierungen auf alle Themenbereiche setzt sich wie in Abbildung 19 dargestellt zusammen. Der Themenbereich Work-Life-Balance umfasst mit 36% der Kodierungen (N=186) den größten Anteil der Auswertung. 32 % umfassen den Themenbereich Sportaktivität, der über das tatsächliche Sportverhalten berichtet (N=167). Diese sind im Zusammenhang mit dem Themenbereich Sportinaktivität zu werten und können diesem zugeordnet werden. Das Sportverhalten

im Kontext der Kreativitätsförderung umfasst 26% der Kodierungen (N =139).



Abbildung 19 Verteilung der Kodierungen auf die einzelnen Themenbereiche

4.8.2 Ergebnisse der Kategorie Sportaktivität

Die inhaltliche Auswertung zielt darauf ab, einen Überblick über favorisierte Sportarten der ausgewählten Personengruppe zu erhalten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Befragten sportlich sehr engagiert sind. 76% geben an sportlich aktiv zu sein, wohingegen 24 % keinen Sport treiben.



Abbildung 20 Übersicht zur Sportaktivität bzw. Sportinaktivität

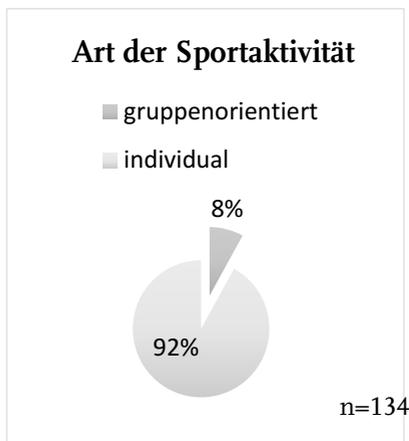


Abbildung 21 Übersicht zur Art der Sportaktivität

Unter den Aktiven werden primär Individualsportarten ausgeübt. Die Gründe für den Individualsport liegen in der zeitlichen Flexibilität. Der Mannschaftssport ist oftmals an feste Termine gebunden und lässt sich daher nicht in den Alltag integrieren. So lässt sich der favorisierte Individualsport unter Führungskräften erklären.

Die genannten Sportarten werden nachfolgend unter Berücksichtigung der Häufigkeiten übersichtlich dargestellt. Vor allem einseitig orientierte Ausdauerbelastung, wie Joggen/ Laufen, Fahrradfahren oder Schwimmen gehören neben dem Besuch im Fitnessstudio zu den meist genannten Sportarten. Mannschaftssportarten werden generell weniger häufig genannt, was auf Zeitmangel zurückzuführen ist. Unter den Mannschaftssportarten ist Fußball die meist genannte Sportart. Hier werden die sozialen Aspekte betont. Interviewpartner, die den sozialen Aspekt

des Sports betonen, betreiben Mannschaftssport. Individualsportler schätzen vor allem das „Alleine sein“ gerade im Kreativitätskontext.

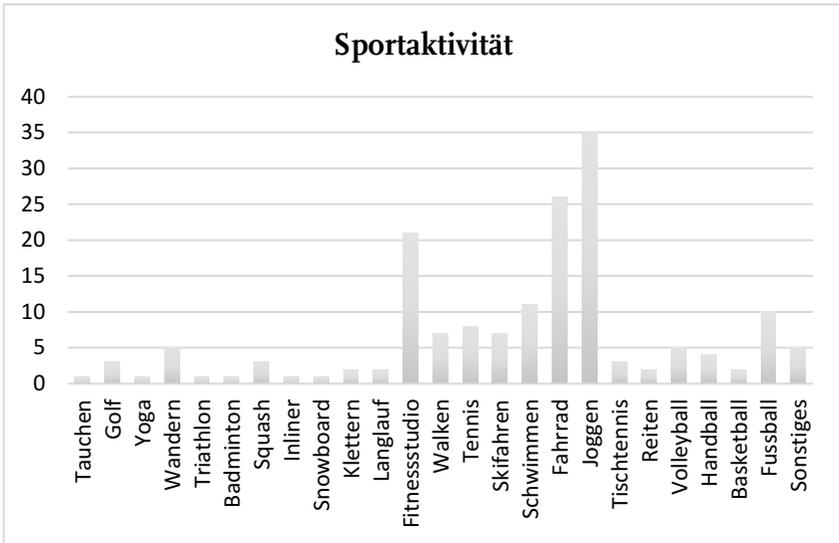


Abbildung 22 Übersicht zur ausgeübten Sportart, n=134, Mehrfachnennungen berücksichtigt

Der Bereich „Sonstiges“ ist durch die Kategorie „Kein Sport, aber sonstige Aktivität“ definiert. Einige Personen gaben an, keine Sportart auszuführen aber dennoch körperlich aktiv zu sein. Im Sinne der in Kap 2.2 dargelegten Definition nach Caspersen (1985, S. 126) beinhaltet körperliche Aktivität „körperliche Bewegung als von der Skelettmuskulatur ausgeübte Kraft, die zu einem Energieverbrauch oberhalb des Grundumsatzes führt und bezieht praktisch jede Art von körperlicher Betätigung ein, einschließlich Gehen oder Radfahren zu Fortbewegungszwecken, Tanzen, traditionelle Spiele und Freizeitaktivitäten.“ Hierunter fallen auch Gartenarbeit und der tägliche Weg zur Arbeit. Daher werden Aktivitäten mit ähnlicher Intensität ebenfalls dieser Kategorie zugeordnet.

Zusammenfassung: Kategorie Sportaktivität

Die befragten Fach- und Führungskräfte sind generell sportlich sehr aktiv. Primär wird das kardiovaskuläre Training in Form von einseitig orientierter Ausdauerbelastung wie bspw. Joggen, Fahrradfahren oder Schwimmen betrieben. Aber auch muskuläres Training, wie zum Beispiel der Besuch im Fitnessstudio werden häufig genannt. Hauptsächlich sind es Individualsportarten, die gewählt werden, was auf die zeitliche Flexibilität zurückgeführt werden kann. Auch Mannschaftssportarten, vor allem Vereinsaktivitäten, die vom sozialen Aspekt des Sports geprägt sind, werden ausgeübt, wenngleich nur von einer geringen Anzahl der befragten Personen. Fußball gehört zu den favorisierten Sportarten im Bereich des Mannschaftssports. Aufgrund des Zeitfaktors nehmen viele Abstand von Mannschafts- oder Teamsportarten, obwohl sie daran sehr interessiert sind (auch in Form von medialem Interesse). Zeitmangel ist der Hauptgrund für die Ausübung von Individualsportarten. Neben den Sportdisziplinen werden auch andere Aktivitäten aufgeführt, die mit Bewegung einhergehen und als körperliche Aktivität definiert (WHO) werden können (siehe 2.2). Zusammenfassend zeigt sich die durchschnittliche Führungskraft als eine sportlich vielseitig interessierte Person, die selbst Ausdauersport in Form von Laufen oder Fahrradfahren ausübt, da dieser zeitlich am besten realisierbar ist.

4.8.3. Ergebnisse der Kategorie Erholung

Die Gründe für sportbezogene Freizeitaktivitäten sind im Allgemeinen sehr vielfältig. Dies deckt sich mit Motivationsuntersuchungen, die zeigen, dass primär gesundheitsförderliche Effekte angestrebt, aber auch Entspannung, Fitness, die Freude an der Bewegung oder der Ausgleich zu beruflichen Belastungen als Begründungen angegeben werden (Gabler 2002; Allmer 1996).

Die Analyse der Argumente, die der Einzelne mit dem Einsatz von Bewegungs- und Sportaktivitäten als Kompensationsmaßnahme verbindet, lässt vier verschiedene Regenerationsfunktionen von Sportaktivität erkennen, die sich gemäß des biopsychosozialen Ansatzes in physische, psychische, kognitive und soziale Komponenten untergliedern (vgl. Allmer 1990). Die im Kategoriensystem abgeleiteten Funktionen stellen ebenfalls grundlegende Ergebnisse dar und sollen hier nochmals wiederholt erläutert werden:

(1) Kompensationsfunktion. Sportaktivität ist verbunden mit dem Ziel der körperlichen Regeneration, also dem Ausgleich von Bewegungsmangel und einseitigen Belastungen im Arbeitsalltag. Im Fokus steht die körperliche Rehabilitation in Form von allem, was dem Körper guttut und der Verbesserung des körperlichen Wohlbefindens dient. Sport wird vielfach als Ausgleich zu sitzender Tätigkeit und Bewegungsmangel im Arbeitsalltag betrieben.

(2) Deaktivierungsfunktion. Sportaktivität ist verbunden mit dem Abbau psychischer Spannungszustände und dem Herstellen eines psychophysischen Gleichgewichts. Sport dient nicht nur dem Ausgleich physischer Belastung, sondern fungiert auch als Ausgleich psychischer Vorgänge. Sportaktivität ist verbunden mit dem Abbau psychischer Spannungen und dem Herstellen eines psychophysischen Gleichgewichts, sie dient dem Aggressions- und Druckabbau. Die Bewältigung von Stress zählt zu den meist genannten Nennungen.

(3) Distanzierungsfunktion. Sportaktivität ist verbunden mit der gedanklichen Distanzierung von Alltagsproblemen und der Sehnsucht nach Lösung und Freiheit. Die kognitive Komponente der Erholung zeigt sich

in der Distanzierungsfunktion. Hier kommt es zur gedanklichen Distanzierung von Alltagsproblemen, zur Ablenkung und Loslösung. Sie ist eng verbunden mit Nachdenken und der Aufmerksamkeitsumlenkung.

(4) *Soziale Isolation*. Sportaktivität ist verbunden mit dem Ziel „Alleine zu sein“ oder „Zeit für sich selbst“ zu haben. Der Anreiz, Sport zu treiben, liegt darin, sich zurückziehen zu können und sich reflexiv auf sich selbst konzentrieren zu können.

In der nachfolgenden Abbildung 23 werden die Antworten der Befragten in Bezug auf die Erholungsfunktionen dargestellt.

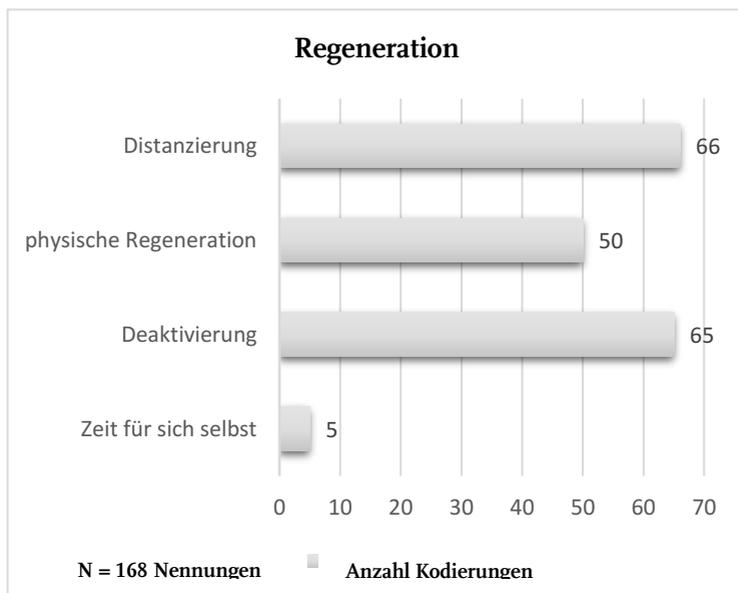


Abbildung 23 Anzahl und Verteilung der Kodierungen aus der Kategorie „Erholung“

Die Distanzierungsfunktion gehört zu den meist genannten Antworten und wird vor allem im Kontext der Kreativitätsförderung erwähnt (N=66). Ähnlich häufig wird die Deaktivierungsfunktion genannt. Sport fungiert

bei 35 % als Methode zum Stressabbau. Nur 3% suchen im Sport bewusst die Möglichkeit sich zurückzuziehen und alleine zu sein. 27 % sehen den Sport als Ausgleich für körperliche Belastungen, wie beispielsweise vieles Sitzen im Arbeitsalltag.

Zusammenfassung: Kategorie Regeneration

Die befragten Fach- und Führungskräfte nutzen Sport- und Bewegungsaktivitäten in der Regel zur Erholung und zum Ausgleich von beruflichen Belastungen. Hier steht vor allem die psychische Regeneration im Vordergrund. Das heißt, Sport wird bewusst als Kompensationsmaßnahme und zum Stressabbau eingesetzt. Diese Funktion trifft noch häufiger zu als die körperliche Erholung. Sport ist also sowohl physisch als auch psychisch ein probates Mittel, um berufliche Belastungen zu kompensieren.

Die geistige Erholung spielt ebenso eine wichtige Rolle. Dies zeigt sich in der Häufigkeit der Aussage in Bezug auf die geistige Distanzierung und Loslösung von beruflichen Problemen oder Aufgaben. Im Kontext der Erholung ist die Distanzierung wichtig und steht in einem engen Zusammenhang mit dem kreativen Prozess, insbesondere die Ablenkung und Loslösung, die für die Inkubationsphase wichtig ist.

4.8.4. Ergebnisse der Kategorie Aktivierung

Die im Kategoriensystem abgeleiteten Funktionen werden auch hier im Sinne der Ergebnisdarstellung kurz zusammenfassend dargelegt. Die Funktionen lassen sich ebenfalls jeweils einer physischen, psychischen, kognitiven und sozialen Ausprägung zuordnen:

(1) *Kognitive Aktivierungsfunktion.* **Sportaktivität ist verbunden mit einer gedanklichen Neuausrichtung und der Generierung neuer Ideen und Lösungswege**, die zu einer konzentrativen Neuordnung führen. Bei sportlicher Aktivität entfaltet sich somit eine gedankliche Neuausrichtung, die zur Kreativitätsentfaltung beiträgt.

(2) *Physische Aktivierung.* **Sportaktivität ist verbunden** mit der Wiederherstellung bzw. Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Der Sport führt zu einem erhöhten Zustand körperlicher Leistungsfähigkeit, so dass es sowohl zu einer Anreicherung an Handlungsenergie wie auch zur Optimierung des allgemeinen Gesundheitszustandes kommt.

(3) *Emotionale Aktivierung.* **Sportaktivität ist verbunden** mit vielen positiven Gefühlen und Emotionen. Der Spaß und die Freude an der Bewegung stehen hier im Vordergrund. Das Sporttreiben dient dem emotionalen und psychischen Wohlbefinden.

(4) *Soziale Aktivierung.* **Sportaktivität ist verbunden** mit der sozialen Interaktion und dem Miteinander. Die Sportaktivität bietet eine Grundlage des sozialen Austauschs und führt Menschen zusammen. Das Anschlussmotiv ist ein zentraler Aspekt der sozialen Interaktionsfunktion.

In der nachfolgenden Abbildung 24 werden die Antworten der Befragten in Bezug auf die Aktivierungsfunktionen dargestellt.

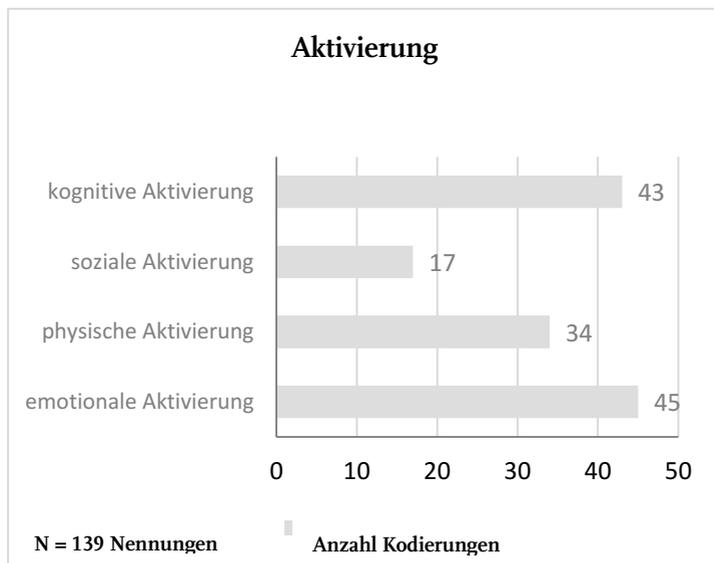


Abbildung 24 Anzahl und Verteilung der Kodierungen aus der Kategorie „Aktivierung“

Die physische Aktivierung, also die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit wird von 25% der Interviewpartner beschrieben. Die meisten Nennungen beziehen sich jedoch auf die Funktion der emotionalen und kognitiven Aktivierung. Das heißt, die meisten der Befragten nutzen die sportliche Aktivität gezielt zur Förderung der kognitiven Fähigkeiten oder zur Verbesserung des Wohlbefindens. 31% der befragten Personen beschreiben einen positiven Effekt von Sport auf Problemlöseprozesse und Kreativitätserfaltung. 32% (N= 45) verbinden mit dem Sport eine Verbesserung des Wohlbefindens. Im Besonderen werden also psychische und kognitive Stimulierung genannt. Der soziale Aspekt des Sports ist mit nur 17 Nennungen eher unterrepräsentiert (12%), was jedoch auf die Dominanz der Individualsportarten zurückzuführen ist. Daher werden vielmehr die Komponenten des primär ausgeübten Individualsport beschrieben (31%).

Zusammenfassung: Kategorie Aktivierung

Sport hat eine subjektiv aktivierende Funktion für den Körper, die Psyche und das Gehirn. Die befragten Personen schätzen die aktivierende Funktion hinsichtlich der körperlichen Komponente. Sport wird aber auch in Bezug auf das körperliche Erleben ausgeübt. Spaß und die Freude an der Bewegung und Körperlichkeit stehen hier im Vordergrund. Sport ist also oftmals verbunden mit emotionalem und psychischem Wohlbefinden.

In Bezug auf die kognitive Aktivierung werden neue Ideen und Innovationen oftmals in Verbindung mit sportlicher Aktivität gebracht. Sport hilft einer Vielzahl der befragten Personen beim Generieren neuer Ideen und zeichnet sich deshalb als kreativitätsfördernd ab. Erklärt wird das mit dem subjektiven Empfinden, dass das Gehirn bei der Bewegung entsprechend stimuliert und dadurch eine gedankliche Neuausrichtung ermöglicht wird.

4.8.5. Ergebnisse der Kategorie Sportinaktivität

Wie in Kap 4.1.5.1. berichtet, geben 24% aller befragten Personen an, sportlich inaktiv zu sein. Unter den sportlich Inaktiven sind 69% dem Sport gegenüber trotzdem positiv eingestellt und zeigen sich dennoch sportlich interessiert.

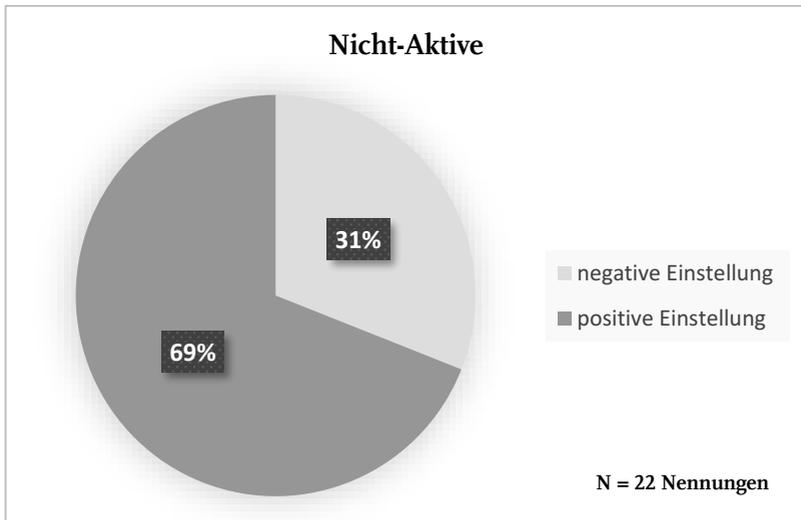


Abbildung 25 Einstellung der „sportlich Inaktiven“ gegenüber dem Sport allgemein

Gesundheitliche, zeitliche oder persönliche Gründe werden für die Inaktivität angegeben. Persönliche Gründe gehören mit 54% der Nennungen zu den meist genannten Gründen für die sportliche Inaktivität. 32% geben zeitliche Gründe an.



Abbildung 26 Anzahl und Verteilung der Kodierungen aus der Kategorie „Sportinaktivität“

Innerhalb der persönlichen Gründe bringen lediglich 3% ihr Desinteresse mittels Aussagen wie „Sport ist Mord“ zum Ausdruck.

Zusammenfassung: Kategorie Sportinaktivität

Eine sehr geringe Anzahl der befragten Personen ist tatsächlich sportlich nicht aktiv. Dafür werden vor allem persönliche Gründe aufgeführt. Obwohl die Personen oftmals sogar sportliches Interesse zeigen, führen Zeitmangel oder gesundheitliche Gründe zur Inaktivität. Hier könnten adäquate Maßnahmen, die von Unternehmensseite angeboten werden, sicher hilfreich sein. Desinteresse in Form einer individuell ablehnenden Haltung gegenüber jeglicher Form von sportlicher Aktivität werden auch genannt, die Zahl dieser Aussagen ist jedoch gering.

4.8.6. Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Befragten ein sehr engagiertes Sportverhalten aufweisen. Etwa zwei Drittel geben an sportlich aktiv zu sein. Wer körperlich aktiv ist, nennt verschiedene oder auch mehrere Gründe für die Sportaktivität. Diese konnten verschiedenen Funktionen zugeordnet werden und erstrecken sich über verschiedene Dimensionen gemäß dem biopsychosozialen Ansatz. Somit zeigen sich die Gründe für Sportaktivität in physischen, psychischen, kognitiven und sozialen Dimensionen. Diese Dimensionen konnten weiterhin in zwei Ausprägungen unterteilt werden: *Erholung und Aktivierung*. Diese beiden Ausprägungen sind vor allem im Zusammenhang mit der transaktionalen Stressstheorie zu betrachten und den Bereichen Stressreduzierung (Lazarus 1966) und Ressourcenstärkung (Fuchs und Klaperski 2018) zuzuordnen.

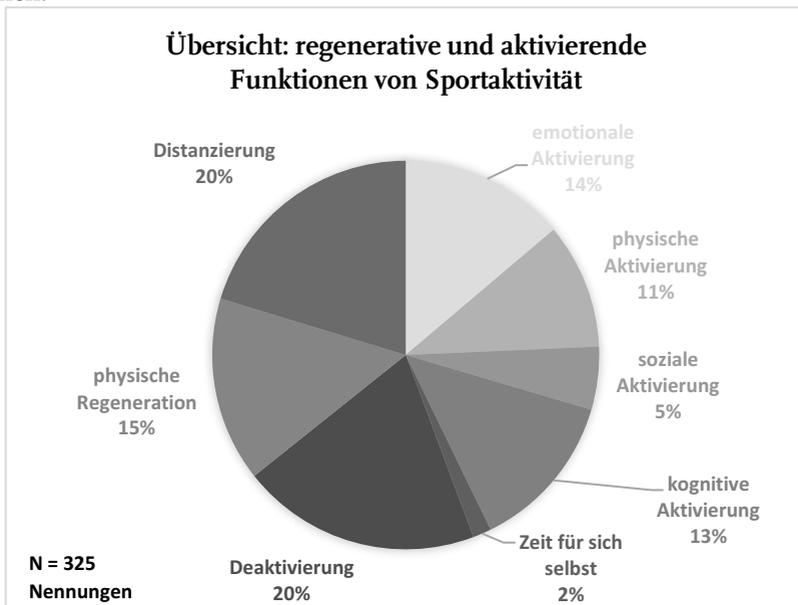


Abbildung 27 Übersicht: regenerative und aktivierende Funktionen von Sportaktivität

Primär fungiert das sportliche Verhalten als Kompensationsmaßnahme. Hinsichtlich dieser Erholungsfunktion werden Deaktivierung,

Distanzierung, soziale Isolation und körperliche Erholung genannt. Diese Funktionen wurden bereits in den 90ern von Allmer (1990) beschrieben und im Kontext von Erholung und Gesundheit diskutiert.

Sport dient aber auch der Gesundheitsstärkung im Rahmen der emotionalen und kognitiven Aktivierung. Dies kann wiederum mit neueren Erkenntnissen der Hirnforschung interpretiert werden. Hierbei ist auffällig, dass vor allem im Bereich des Ausdauersports eine kreativitätsunterstützende Wirkung empfunden wird. Die aktivierenden Funktionen sind im Sinne der Ressourcenstärkung zu sehen und verbessern personale, soziale sowie kognitive Ressourcen.

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung werden die Ergebnisse nachfolgend im Zusammenhang mit der Stressregulation aber auch mit aktuellen Erkenntnissen aus Sport- und Neurowissenschaften im Hinblick auf die zugrundeliegenden Wirkmechanismen diskutiert.

4.9. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Die Interviewergebnisse zeigen, dass Sportaktivität mit einer gesundheitsstärkenden und kompensatorischen Wirkweise verbunden ist, vor allem aber in Form von kognitiver Distanzierung und Neuorientierung erlebt wird und hinsichtlich der Generierung neuer Ideen eine bedeutende Rolle spielt.

Diese Ergebnisse sind vor allem im Zusammenhang mit dem Ansatz der transaktionalen Stresstheorie (Lazarus 1966; Lazarus & Folkman, 1984) dahingehend zu interpretieren, dass sowohl eine stressreduzierende (Erholung) als auch eine ressourcenstärkende (Aktivierung) Wirkung deutlich wird (Fuchs und Klaperski 2018).

Wenn es - wie in dieser Interviewstudie - um die Bewältigung von Alltagsstress sowie den Ausgleich beruflicher Belastungen geht, werden subjektive Empfindungen zur stressregulierenden Wirkweise von Sport offensichtlich. Daher sollen die identifizierten Funktionen zunächst allgemein im Sinne der Stressregulation interpretiert werden. Im Hinblick auf die Interviewergebnisse sind die empfundenen Funktionen der Deaktivierung, Distanzierung sowie Kompensation im Sinne der Stressregulation durch Sport zu erörtern (Fuchs und Gerber 2017; Klaperski 2017). Hierbei stellt sich jedoch die Frage nach den tatsächlich zugrundeliegenden stressregulierenden Mechanismen sportiver Tätigkeit. Welche spezifischen Wirkweisen körperlicher Aktivität stützen also diese subjektiven Einschätzungen und beschriebenen Funktionen? Ebenso ist zu diskutieren inwiefern die Sportaktivität von anderen Aktivitäten im Sinne des unspezifischen Treatmenteffekts zu unterscheiden ist, die zu ähnlichen subjektiven Effekten führen könnten.

4.9.1 Stressregulation durch Sport

Aus gesundheitsbezogener Perspektive kann Sport als Stressregulation dienen und die subjektiv empfundenen stressregulativen Effekte werden in der Gesundheitspsychologie sowie der sportmedizinischen und biopsychologischen Stressforschung häufig mit der Stresspufferhypothese (Klaperski 2017) und der Cross-Stressor-Adaptations-Hypothese (CSA) (Sothmann 2006) erklärt.

Stresspufferhypothese (Fuchs und Klaperski 2012; Klaperski 2017)

Um Stressreaktionen zu verringern greifen aus wissenschaftlicher Perspektive zwei Mechanismen im Rahmen der Stresspufferhypothese. Diese beschreibt den *Ausgleichsmechanismus* und den *Abmilderungsmechanismus*. Beim Ausgleichsmechanismus des Sports (gemäß der Kompensationsfunktion) greift die beschriebene kompensatorische Funktion und dient der Gesundheitsstärkung. Sport fungiert als Ausgleich zu einer negativen Verfassung und verringert die Stressreaktion. Somit wird hier auch der Bezug zur Distanzierungsfunktion deutlich.

Die in den Interviews beschriebene Distanzierung- bzw. Ablenkungsfunktion ist im wissenschaftlichen Diskurs mit dem sog. „Timeout-Effekt“ oder der Distractionshypothese zu vergleichen (Gerber und Fuchs 2018). Hierunter fallen im weitesten Sinne auch die Ablenkungs-, Deaktivierungs- und Kompensationsfunktion. Körperliche Aktivität wird verstanden als Ablenkung von dysfunktionalen und zirkulären Gedanken im Sinne der Ruminaton (Vorstufe der Depression) und hilft zumindest durch vorübergehende Distanzierung während der körperlichen Betätigung (Puterman 2011). Nolen-Hoeksema (2008) weist darauf hin, dass zahlreiche experimentelle Studien zeigen, dass positive Ablenkungen negative Stimmungszustände abschwächen können. Hierunter fällt auch die Sportaktivität. Puterman (2011) empfiehlt Sport als effektive Maßnahme zur gezielten Ablenkung einzusetzen, wenn Personen sich verärgert fühlen oder von Sorgen überwältigt sind.

Der *Abmilderungsmechanismus* beschreibt, dass durch Sport die Stressreaktion von vornherein abgedämpft werden kann und gar nicht erst voll auftritt. Vor allem biologische und psychologische Effekte werden abgemildert und der allgemeine Erregungszustand reduziert. Das zeigt sich zum Beispiel durch einen geringeren Anstieg der Herzfrequenz in Stresssituationen. Hier ist die CSA Hypothese relevant.

Cross-Stressor-Adaptations-Hypothese (CSA) (Sothmann 2006)

Die CSA besagt, dass Sportaktivität selbst als regelmäßiger Stressor fungiert und Anpassungserscheinungen und Trainingseffekte auch bei Eintreten anderer psychischer Stressoren (die sich auf ähnliche Weise physisch äußern) wirksam sind. Aktive Sportler zeigen unter Stress weniger

gesundheitsbeeinträchtigende biologische Reaktionen (Herzfrequenz, Blutdruck, Kortisol-level, Regeneration nach Stresssituation). Dieser Zusammenhang konnte wissenschaftlich bestätigt werden (bessere HPA-Reaktion, kardiovaskuläre Regeneration, Kortisol-Reaktion, positive Stimmung und Ruhe bei Aktiven im Vergleich zu Nicht Aktiven: Rimmele et al. 2009; Jackson und Dishman 2006; siehe auch Kap. 2.2.2, Abb. 4).

4.9.2 Übergeordnete Wirkmechanismen

Die Ergebnisse der Interviewstudie können darüber hinaus auch im Zusammenhang mit theoretischen Überlegungen zu den physiologischen und psychologischen Mechanismen betrachtet werden, die den subjektiv wahrgenommenen Funktionen zugrunde liegen und in der sportwissenschaftlichen und psychologischen Forschung diskutiert werden. Bewegung führt zu Veränderungen des psychischen Status, das konnte in Kap. 2.2 allgemein erklärt werden. Hinsichtlich der Bedeutung von Ausdauersport, der primär von den Interviewpartnern ausgeführt wird, können zudem weitere spezifische Modelle und Hypothesen diskutiert werden.

Hierzu zählen die Thermo-Regulationshypothese (deVries 1981), die Monoamin-Hypothese, (Dunn et al. 1996) sowie die These der Bewusstseinsveränderung (Csikszentmihalyi 1994). Aus neurobiologischer Sicht werden vor allem die Transiente Hypofrontalitätstheorie (THH) (Dietrich 2006) und das Endocannabinoid-Hypothese (Dietrich und McDaniel 2004; Sparling et al. 2003) diskutiert (Craft und Perna 2004).

4.9.2.1 Thermo-Regulations-Hypothese

Die Thermo-Regulations-Hypothese legt dar, dass ein Anstieg der Körperkerntemperatur während des sportlichen Trainings für die Verringerung stimmungsbeeinträchtigender oder depressiver Symptome verantwortlich ist. DeVries (1981) erklärt, dass Temperaturerhöhungen in bestimmten Hirnregionen zu einem allgemeinen Gefühl der Entspannung führen können. Ebenso wird eine Hypersensitivität der Sinnesrezeptoren sowie ein beruhigender Effekt in Verbindung mit einem geringeren Muskeltonus und entsprechender Muskelentspannung beschrieben (ebd.). Dieser Ansatz kann mit den Interviewergebnissen indirekt in Zusammenhang gebracht werden. Jedoch liegt generell wenig aussagekräftige Forschung zu dieser Hypothese vor.

4.9.2.2 Neurobiologische Erklärungsansätze

Wie der Forschungsstand dieser Arbeit zeigt, verbessert körperliches Training die kognitive Leistungsfähigkeit und beeinflusst das Gehirnbelohnungssystem, indem es ein Gefühl von Zufriedenheit hervorruft. Durch die Modulation mehrerer Signalvermittler beeinflusst das Training auch die Stimmung. Diese Ergebnisse wurden vor allem in Kap. 2.2.3 ausführlich dargelegt. Neben übergeordneten Wirkmechanismen deuten jüngste Arbeiten sowohl bei Tieren als auch beim Menschen darauf hin, dass ein Signalsystem, das durch akute körperliche Betätigung aktiviert wird, eine signifikante Rolle bei der neurobiologischen Erklärung dieser subjektiv erlebten Effekte spielen kann. Aktuelle Studien beschreiben in diesem Zusammenhang neben veränderten Neurotransmittersystemen vor allem die Endocannabinoid-Hypothese und die Transiente Hypofrontalitätshypothese, auf die im Besonderen eingegangen wird.

4.9.2.3 Neurotransmitter

Monoamin-Hypothese

Die Monoamin-Hypothese ist in diesem Kontext besonders hervorzuheben. Die Monoamine sind den Neurotransmittern, also den biochemischen Botenstoffen zuzuordnen. Diese Hypothese besagt, dass Bewegung, vor allem Ausdauerbelastung zu einer Erhöhung der Verfügbarkeit von Neurotransmittern im Gehirn (z. B. Serotonin, Dopamin und Noradrenalin) führt. Die Neurotransmitter Noradrenalin und Serotonin entfalten ihre Wirkung bspw. im limbischen System und können emotionale Zustände beeinflussen. Die erhöhte Konzentration kann negative Stimmungszustände und sogar Depressionssymptome abbauen. Ob jedoch das Training zu einem Anstieg der Neurotransmitter im Gehirn führt, ist nicht bekannt (Post et al. 1973). Tierstudien deuten darauf hin, dass körperliche Betätigung Serotonin und Norepinephrin in verschiedenen Hirnregionen erhöht (Dunn et al. 1996).

Endorphin-Hypothese

Für die Interviewpartner ist Bewegung subjektiv mit verschiedenen psychologischen Vorteilen verbunden, einschließlich der Verringerung von Stressempfinden, der Steigerung des Wohlbefindens und der Aktivierung kognitiver Komponenten. Die neurobiologischen Mechanismen, die

für diese Effekte verantwortlich sind, konnten noch nicht eindeutig identifiziert werden. Aktuell liegen jedoch vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf ein Signalsystem vor, das deutliche Hinweise auf die erlebten Effekte beim Ausdauersport (Hauptantwort) liefern kann. Die Endorphintheorie, die davon ausgeht, dass der Neurotransmitter Beta-Endorphin während sportlicher Aktivität im Gehirn entsteht und im limbischen System zu euphorischen Zuständen führt, kann nicht angeführt werden und gilt als überholt (Morgan 1985).

Oft wurde die Ausschüttung dieser körpereigenen Endorphine als Ursache für einen verbesserten Gemütszustand während sportlicher Aktivität herangezogen. Diese traditionelle Auffassung, dass körperliche Aktivität die endorphinergischen Systeme einnimmt, wurde jedoch durch die Entdeckung des Endocannabinoidsystems (ECS) infrage gestellt. 2015 zeigte Fuss (et al. 2015), dass die während des Sports ausgeschütteten Endorphine nicht ursächlich sind für diese Glücksgefühle im Gehirn. Die im Blut ausgeschütteten Endorphine können die Blut-Hirn-Schranke nicht passieren und dementsprechend nicht für die Erklärung physiologischer und psychologischer Anpassungen herangezogen werden⁷.

Vielmehr spielt das Endocannabinoidsystem (ECS) eine wichtige Rolle bei den physiologischen und psychologischen Anpassungen des Trainings.

4.9.2.4 Endocannabinoid-Hypothese (ECB)

Die Endocannabinoid-Hypothese geht davon aus, dass dieses Neurotransmitter-System, das aus Endocannabinoiden, Cannabinoid-Rezeptoren und Enzymen besteht, durch sportliche Aktivität aktiviert werden kann (Dietrich und McDaniel 2004). Das ECB ist ein ausgedehntes

⁷ Die während des Sports empfundenen Glücksgefühle können vielmehr im Zusammenhang mit einem anderen Neurotransmitter, den Anandamiden erklärt werden. Anandamid ist ein endogenes Cannabinoid. Anandamide interagieren mit den CB1- und CB2-Rezeptoren im Gehirn. Es hat eine sehr ähnliche molekulare Struktur wie Tetrahydrocannabinol (THC), die wichtigste psychoaktive Verbindung der Cannabispflanze. Die Anandamide docken an die Cannabinoid-Rezeptoren im Gehirn an – an jene Rezeptoren, an die auch im Marihuana enthaltene exogene Substanzen andocken. Anandamid wird in jenen Teilen des Gehirns synthetisiert, die an der Funktion von Gedächtnis, Motivation, höheren Denkprozessen und der Bewegungssteuerung beteiligt sind (Dietrich 2014).

neuromodulatorisches Netzwerk, das die synaptische Erregbarkeit und die Neurotransmitterfreisetzung reguliert.

Es ist davon auszugehen, dass körperliches Training selbst in der Lage ist, das ECS auf unterschiedliche Weise zu modulieren. Brellenthin et al. (2017) konnten zeigen, dass die Aktivierung des Endocannabinoid-Systems nachweislich zu sehr intensiven subjektiven Erfahrungen, zu Schmerzlinderung, einem allgemeinen Wohlbefinden und der Empfindung des Verlusts der Wahrnehmung von Zeit und Raum führt. Die Wirkdauer der bisher bekannten Endocannabinoide bewegt sich im Bereich von einigen Minuten (Stoll und Ziemainz 2012). Jüngste Ergebnisse zeigen, dass die Konzentration von Endocannabinoiden während einer moderaten Ausdauerbelastung zunimmt (Watkins 2018). Diese Zunahme führt zu einer möglichen Erklärung für die von den Personen beschriebenen Veränderungen hinsichtlich der Stimmung und dem Wohlbefinden. Da die Aktivierung des Endocannabinoid-Systems das Schmerzempfinden reduziert und die emotionalen und kognitiven Prozesse verändert, hat diese Feststellung Auswirkungen auf einige der psychologischen Effekte, die mit dem Training einhergehen und von den Interviewpartnern genannt werden (Tantimonaco et al. 2014).

Das ECS umfasst Cannabinoid-Rezeptoren CB1 und CB2. CB1-Rezeptoren wurden in fast allen großen Gehirnregionen gefunden und sind stark in Bereichen exprimiert, die an verschiedenen psychologischen Prozessen beteiligt waren, wie Belohnung und emotionale Regulation (z. B. limbisches System), Gedächtnis (z. B. Hippocampus) und kognitiven Funktionen auf höherer Ebene (z. B. präfrontaler Kortex). Mehrere Studien beim Menschen haben gezeigt, dass eine akute körperliche Belastung zu einer signifikanten Erhöhung der zirkulierenden ECBs führt. Die endogenen Cannabinoide binden sich an diese Rezeptoren und aktivieren diese. Ähnlich wie sich das exogene THC der Hanfpflanze an diese Cannabinoid-Rezeptoren bindet und die bekannte ekstatische Wirkung verursacht.

4.9.2.5 Modell der Transienten Hypofrontalität

Zusätzlich zur eher neurochemischen Endocannabinoid-Hypothese kann die Transiente Hypofrontalitätshypothese (THH) sehr detailliert die

bislang behandelten Wohlbefindens-Effekte sowie die in der Interviewstudie identifizierte Distanzierungsfunktion erklären.

Dietrich (2006) beschreibt ein theoretisches Modell der transienten Hyperfrontalität, das auf etablierten Konzepten der kognitiven Psychologie und der Neurowissenschaften sowie auf aktuellen empirischen Arbeiten zur funktionellen Neuroanatomie beruht. Es besagt, dass während des Trainings verstärkt motorische, sensorische und autonome Regionen des Gehirns aktiv sind. Gleichzeitig nimmt die neuronale Aktivität in anderen Gehirnstrukturen wie dem präfrontalen Kortex, die für die Durchführung der Übung nicht relevant sind, vorübergehend ab (ebd.). Vorübergehende Hypofrontalität bedeutet also, dass der fokussierte denkende Teil unseres Gehirns für eine Weile unter bestimmten Bedingungen herunterreguliert wird, wodurch andere Teile und Funktionen unseres Gehirns wichtiger werden. Körperliche Aktivität zwingt das Gehirn seine Ressourcen umzuverteilen (Stoll und Ziemainz 2012). Nach Beendigung der motorischen Verarbeitungsprozesse verfügen diese Regionen über höhere Ressourcen. Nach Dietrich (2006) kann das Gehirn nicht simultan auf sämtliche Hirnstrukturen mit voller Auslastung zurückgreifen, so dass bestimmte Areale vorübergehend herunterreguliert werden. Diese Hypothese sollte als komplementär zu Erklärungen betrachtet werden, die sich auf Neurotransmitteränderungen konzentrieren. Die THH kann im Zusammenhang mit der Distractionsfunktion als Erklärung für den erlebten „freien Kopf“ und die „unbeschwerten freien Gedanken“ herangezogen werden.

4.9.2.6 Meditative Bewusstseinszustände

Die Interviewergebnisse zu den definierten Ablenkungs-/ Distanzierungs- bzw. kognitiven Aktivierungsfunktionen können vor allem auch im Zusammenhang mit der Flow-Theorie betrachtet werden. Als Flow bezeichnet der Psychologe Mihaly Csikszentmihalyi den mentalen Zustand, in dem eine Person während körperlicher Aktivität vollständig in ein Gefühl energiegeladener Konzentration eintaucht und mit psychologischen Effekten, wie beispielsweise verbessertem Wohlbefinden und dem Entfalten kreativer Ideen (Csikszentmihalyi 1990) behaftet ist. Emotionen werden während des Flows nach Csikszentmihalyi nicht nur kanalisiert, sondern auch positiv energetisiert und vollständig auf die zugewiesenen Aufgaben abgestimmt. Während des Flow-Erlebens sind Emotionen vollständig in Motivation umgewandelt, die Kreativität und die Fähigkeit des

Menschen, sich auf bestimmte Ziele zu konzentrieren. Dieses psychologische Konzept ist in vielen Bereichen der Wissenschaft weithin akzeptiert (Csikszentmihalyi, 2006).

Die Flow-Theorie ist in verschiedenen psychologischen Studien untersucht worden (Csikszentmihalyi, 1990). Psychologische Aspekte deuten darauf hin, dass Individuen (Künstler, Sportler, Führungskräfte, Geschäftsleute usw.) im Zuge der Inspiration und im Flow Zustand tatsächlich kreativ sind.

Csikszentmihalyi erklärt, dass in einem Zustand des Tätigkeitsrauschs eine Person derart intensiv auf eine Aufgabe konzentriert ist, dass die Umwelt und anderweitige Emotionen für ihn verschwinden (Csikszentmihalyi, 1990). Somit ist es auch nicht möglich über andere Probleme (z.B. am Arbeitsplatz) nachzudenken. Das ermöglicht die von den Personen beschriebene Distanzierung (Csikszentmihalyi, 2006). Darüber hinaus kann der Flow als fokussierte Motivation und absolute Unterstützung von Emotionen interpretiert werden, während eine Person eine Aktivität ausübt.

4.9.3 Zusammenfassung

Die positiven Effekte, die sportliche Aktivität auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit ausüben kann, werden auch von den befragten Fach- und Führungskräften im Kontext beruflicher Belastungen strategisch eingesetzt. Sie weisen größtenteils ein sportlich sehr engagiertes Verhalten auf und nutzen diverse Sportarten zur Kompensation beruflicher Belastungen aber auch zur Stärkung individueller Ressourcen. Bevorzugt werden Individualsportarten im Bereich des Ausdauersports ausgeführt. Eine Studie von Schuhegger und Frey (2013) konnte zeigen, dass Zeitmangel und Termindichte vor allem Führungskräften die Teilnahme an fortlaufenden Kursangeboten erschweren und verweisen auf die Notwendigkeit theoriegeleiteter und evaluierter Programme, die die körperliche Aktivität von Akteuren im Unternehmen gezielt und vor allem nachhaltig fördern.

Die Ergebnisse zur kognitiven Aktivierungsfunktion unterstreichen die subjektiven Annahmen dieser Personengruppe zu den kognitionsfördernden Effekten und wurden anhand verschiedener sport- und neurowissenschaftlicher Erklärungsansätze diskutiert. Die Transiente Hypofrontalitätstheorie nach Dietrich (2006) und das Flow-Erleben nach

Csikszentmihalyi (1997) stellen Erklärungsansätze für die im Kategoriensystem abgeleitete Deaktivierungs- und Distanzierungsfunktion dar. Neurochemische Ansätze wie die Endocannabinoid- und die Neurotransmitter-Hypothese erklären vor allem die emotionale Aktivierungsfunktion und das damit verbundene gesteigerte Wohlbefinden.

Diese Ergebnisse zur Bedeutung der kognitiven Aktivierung werden nachfolgend hinsichtlich der Zielsetzung aufgegriffen und mit den Anforderungen des Arbeitsalltags reflektiert. Im nächsten Teil dieser Arbeit wird ein adäquates Programm entwickelt, das kein zeitraubendes Kursangebot darstellt und sich im Hinblick auf die Praktikabilität an methodisch-didaktischen Prinzipien orientiert, kurzfristig durchführbar ist und eine Ergänzung zum individuellen Freizeitverhalten darstellt.

5. Entwicklung: Methodisch-didaktisches Praxiskonzept

We need to have people do things that they absolutely love, that bring them great joy and pride and build their self-confidence, and things that make them feel less alone and more a part of a larger community working on something that all participants value – in addition to improving physical fitness and motor skills and directly training and challenging executive functions. That could be a sports activity, dancing (...), drumming circle, or social circus (which provides many activities to choose from including juggling, tight-rope walking, unicycle riding, pyramid building, clowning, and acrobatics).

(Diamond 2015)

Um Kreativität und Innovationsfähigkeit durch Sport zu begünstigen, ist neben der Anregung zum individuellen Sportverhalten ebenso ein bewegungsaktives Erholungsprogramm im betrieblichen Setting erforderlich, das in entspannter Atmosphäre die geistige Leistungsfähigkeit verbessert. Das heißt, die individuelle Handlungsfähigkeit soll dahingehend gefördert werden, dass Motivation, Konzentration, Kreativität und Flexibilität im Denken begünstigt werden. Zur Verbesserung arbeitsbezogener Kompetenzen wird bei der Entwicklung der Fördermaßnahme der Schwerpunkt auf die höheren geistigen Fähigkeiten, also die exekutiven Funktionen gelegt. Exekutive oder kognitive Kontrollfähigkeiten ermöglichen es uns, impulsive Verhaltensweisen zu hemmen, die Aufmerksamkeit strategisch zu fokussieren und unsere Gedanken angesichts von Ablenkung, Komplexität und Stress zu organisieren (Diamond 2013, 2014).

Exekutive Funktionen sind von hoher Relevanz für die geistige und körperliche Gesundheit und elementar für die effiziente Bewältigung alltäglicher arbeitsrelevanter Aufgaben. Sie sichern somit beruflichen Erfolg (Bailey 2007) und beeinflussen soziale, emotionale, intellektuelle und organisatorische Aspekte des Lebens, die zielgerichtetes Handeln und anpassungsfähige Reaktionen auf neuartige, komplexe oder mehrdeutige Situationen ermöglichen (Hughes und Ensor 2008).

Exekutive Funktionen sind in jedem Alter trainierbar und können unter Berücksichtigung sozialer, emotionaler und physischer Bedürfnisse

gezielt verbessert werden (Diamond und Ling 2016). Vielseitige Bewegungsaktivitäten stellen dabei einen wesentlichen Förderfaktor dar (vgl. Kap. 2.2, sowie 5.1.7).

Die Erkenntnisse aus dem Forschungsstand im Hinblick auf die Trainierbarkeit Exekutiver Funktionen durch körperliche Aktivität dienen als Grundlage für das Praxiskonzept „*Bewegende Pause*“. Dieses hat zum Ziel, den Beeinträchtigungen des Berufsalltags mit kurzen bewegungsaktiven Einheiten entgegenzuwirken und dabei die kognitive Leistungsfähigkeit, insbesondere die Exekutiven Funktionen des Einzelnen zu verbessern.

5.1 Wissenschaftliche Grundlagen

Die Ableitung der Fördermaßnahme baut auf dem in Kapitel 2 beschriebenen Forschungsstand auf, fasst relevante Rahmenbedingungen zusammen und kombiniert wissenschaftliche Erkenntnisse zu einem evidenzbasierten Übungsprogramm.

5.1.1 Zielsetzung

Ziel der Fördermaßnahme ist die Verbesserung kognitiver Fähigkeiten, insbesondere Exekutiver Funktionen, da diese im Arbeitskontext eine bedeutende Rolle spielen und für den beruflichen Erfolg entscheidend sind (Diamond und Ling 2016; Bailey 2007).

Bei der Entwicklung des Bewegungsprogramms wurden folgende Punkte berücksichtigt (vgl. Abb. 28):

1. Zielsetzung: Förderung Exekutiver Funktionen
2. Herausforderungen der Arbeitswelt (Kapitel 2.1): Folgen von hoher Arbeitsbelastung und Stress auf kognitive Funktionen, vor allem auf Exekutive Funktionen
3. Wissenschaftlicher Hintergrund der Übungsauswahl (Kapitel 2.2): Effekte von Bewegung auf Exekutive Funktionen
4. Voraussetzungen zur Förderung von Exekutivfunktionen (Kapitel 2.3), Ableitung von Förderfaktoren
5. Inhaltliche Ausarbeitung und Zusammenstellung des Übungskatalogs

Exekutivfunktionen lassen sich also dahingehend erklären, dass sie höhere kognitive Prozesse, einschließlich Gedächtnis, Planung, Problemlösung, verbales Denken, Inhibition, geistige Flexibilität und Multitasking umfassen. Diese Fähigkeiten sind für den beruflichen Alltag von entscheidender Bedeutung (Bailey 2007, Diamond 2007). Sie ermöglichen es uns relevante Ziele zu formulieren, zu planen und die beabsichtigten Handlungen erfolgreich auszuführen (Bailey 2007). Die von Miyake et al. (2000) und Miyake und Friedmann (2012) hervorgehobenen Kernfunktionen Arbeitsgedächtnis, Inhibition und kognitive Flexibilität sollen nachfolgend im Kontext alltäglicher Aufgabenstellungen näher betrachtet werden.

5.1.2.1 Arbeitsgedächtnis

Das Arbeitsgedächtnis dient der kurzfristigen Aufrechterhaltung und Weiterverarbeitung von aufgabenbezogenen Informationen, die für die Durchführung weiterer mentaler Operationen notwendig sind. Informationen werden im Arbeitsgedächtnis sozusagen zwischengespeichert und verarbeitet, also neu geordnet und miteinander verknüpft. Dabei ist die Speicher- und Verarbeitungskapazität begrenzt, wodurch nur ein kurzfristiges Abspeichern von Informationen möglich ist. Dieser Prozess ist für komplexe Denkvorgänge von entscheidender Bedeutung, da viele neue Informationen und Erfahrungen berücksichtigt, in Wechselbeziehung gesetzt und mit vorhandenem Wissen kombiniert werden. Somit ist dieser Vorgang eine wichtige Voraussetzung, um Aufgabenstellungen zu lösen und Informationen auch langfristig speichern zu können (Miyake und Friedman 2012).

Arbeitsgedächtnisleistung wird vor allem bei Kopfrechenaufgaben vollbracht oder beim Merken von Regeln und Erstellen von Plänen. Tests zur Erfassung der Arbeitsgedächtnisleistung verwenden das Zahlennachsprechen (Wechsler 1997), oder sog. n-back Aufgaben (Kirchner 1958).

5.1.2.2 Inhibition

Die Inhibition ist die Fähigkeit, spontane Handlungsimpulse zu hemmen und irrelevante Reize, die zur Aufgabenlösung unnötig sind, auszublenzen. Die inhibitorische Kontrolle ermöglicht es, automatisierte Verhaltensweisen zu unterdrücken und nicht in gewohnten Mustern und

Impulsen zu denken und zu reagieren, sondern eine zielführende Handlung zu zeigen (Diamond 2013). Im Arbeitskontext ermöglicht Inhibition Antizipation, Planung und Zielsetzung. Z.B. werden wesentliche Aspekte gefiltert und nebensächliche Informationen ausgeblendet, so dass man sich nicht durch unwichtige Informationen ablenken lässt. Außerdem ermöglicht eine gute Inhibition reflexives Verhalten und schützt vor impulsivem, unüberlegtem Reagieren.

Psychometrisch erfasst wird die Inhibition mit dem Farb-Wort-Interferenztest Stroop (Stroop 1992) und mit GoNo Aufgaben (Drewe 1975) bzw. dem Flanker Test (Eriksen und Eriksen 1974).

5.1.2.3 Kognitive Flexibilität

Die kognitive Flexibilität beschreibt die Fähigkeit, sich flexibel an neue oder veränderte Anforderungen anzupassen, Perspektiven zu wechseln, die Denkweise zu variieren und anpassungsfähig im Umgang mit veränderten Anforderungen umzugehen. Diese Flexibilität ist im Arbeitskontext erforderlich, um neuen, unerwarteten Herausforderungen zu begegnen und alternative Handlungsstrategien oder Wege zur Problemlösung zu finden. Kognitive Flexibilität, die auch als Shifting (mentale Verlagerung) bezeichnet wird, ist auch gefordert, wenn es darum geht die Sicht eines Kollegen oder Kunden einzunehmen und dessen Perspektive verstehen zu können.

Die Zahlen-Buchstaben-Aufgabe (Miyake et al. 2000) repräsentiert einen Test zur Erfassung der kognitiven Flexibilität.

5.1.3 Folgen von Stress auf Exekutive Funktionen

Komplexe Anforderungen unter Stress und negative Emotionen können die Denkfähigkeit beeinträchtigen. Hinsichtlich des Arbeitskontexts ist zu berücksichtigen, dass Exekutive Funktionen unter Zeit- und Leistungsdruck sowie Stresserleben leiden und in ihrer Leistungsfähigkeit zurückgehen (siehe Kap.2.1.2.2.3). Stress kann vor allem das Frontalhirn beeinträchtigen, da dieses Gehirnareal sehr sensibel auf externe Reize reagiert. Das Gehirn arbeitet effizienter, wenn sich eine Person nicht in einem gestressten emotionalen Zustand befindet. Dies gilt insbesondere für den präfrontalen Kortex. Studien zeigen, dass vor allem das Arbeitsgedächtnis und die kognitive Flexibilität durch Stress geschädigt werden können (Schoofs et al. 2008). Dies kann sowohl kurz- als auch langfristig eintreten

(Ludyga 2018). Während akuter Stress zu vorübergehenden funktionellen Veränderungen im präfrontalen Kortex führt, bewirkt chronischer Stress sogar morphologische Veränderungen bis hin zu einer Atrophie bestimmter Gehirnstrukturen.

Eine verstärkte Kortisolausschüttung, wie sie in Verbindung mit Stresssituationen auftritt, kann ebenso für die verringerte Arbeitsgedächtnisleistung herangezogen werden. Studien zeigen, dass auch die reine Verabreichung von Glukokortikoiden (Kortisol) dazu führt, dass Aspekte Exekutiver Funktionen limitiert werden, insbesondere die Inhibition und das Arbeitsgedächtnis. Dies verdeutlicht den negativen Einfluss, der mit Stress einhergeht.

Wenn Stresserleben die Exekutiven Funktionen derart beeinträchtigt, können auch die berufliche Leistung und das Sozialleben darunter leiden (Ludyga 2018; Diamond 2013; Bailey 2007). Somit wird der Bedarf nach adäquaten Erholungs- und Aktivierungsmaßnahmen, die diese Aspekte aufgreifen, deutlich. Die Frage stellt sich nach der Art und Umsetzung von adäquaten Förderaktivitäten bzw. -maßnahmen.

5.1.4 Trainierbarkeit der Exekutiven Funktionen durch Bewegung mit kognitiver Komponente

Exekutive Funktionen sind mittels verschiedener Methoden trainierbar bzw. förderfähig: neben rein kognitivem Training und rein physischem Training stellt vor allem die Kombination aus physischem und kognitivem Training (vgl. Johann 2006, Niederer 2018) eine zielführende Fördermaßnahme dar.

Der Forschungsstand⁸ zum Einfluss von Bewegung auf kognitive Fähigkeiten zeigt, dass über die gesamte Lebensspanne positive Effekte von körperlicher Aktivität beobachtet werden können. Jedoch muss darauf verwiesen werden, dass die Effekte sehr unterschiedlich ausfallen können und immer im Hinblick auf die Art der kognitiven Fähigkeiten sowie die Art, Dauer und Intensität der körperlichen Aktivität betrachtet werden müssen (vgl. Kap. 2.2). Hinsichtlich der Art der kognitiven Fähigkeit ist

⁸ Die allgemeinen Effekte von Bewegung auf die Kognition wurden in Kap. 2.2 beschrieben. In diesem Abschnitt sollen wesentliche Aspekte kurz wiederholt bzw. die dezidierten Effekte von körperlicher Aktivität auf Exekutive Funktionen explizit herausgestellt werden.

hervorzuheben, dass vor allem die Exekutiven Funktionen besonders von körperlicher Bewegung profitieren (Hillman et al. 2008; Erickson et al. 2015).

In Bezug auf die Fragestellung in dieser Arbeit wurden entsprechend diese Exekutiven Funktionen als förderfähige Zielvariablen ausgewählt, da diese für den beruflichen Erfolg von großer Bedeutung sind (Diamond 2015; Bailey 2007).

Reine aerobe Belastung (ohne kognitive Komponente) hat wenig bis gar keinen Effekt. In Bezug auf monotone einseitige Ausdauerbelastung fand eine Vielzahl an Studien tatsächlich keinen oder nur einen geringen Effekt von aerober Aktivität auf Exekutive Funktionen (Meta-Analysen Angevaren et al., 2008; Smith et al., 2010), wenngleich körperlich Aktive oftmals sowohl ein gutes Fitnesslevel als auch bessere Exekutivfunktionen aufweisen als nicht Aktive (Colcombe & Kramer, 2003; Voelcker-Rehage, Godde & Staudinger, 2011; Prakash, Voss, Erickson & Kramer, 2015). Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass langfristige (und zudem intrinsisch motivierte) Ausübung aerober Aktivitäten mit positiven Effekten (im Sinn von Kap. 2.2.3.1) verbunden sind und derartige Effekte nach kurz oder mittelfristen Interventionen nicht oder nur selten auftreten. Anders bei koordinativ-komplexen Bewegungen, die häufig mit positiven Effekten verbunden sind und daher einen größeren Einfluss haben.

Automatisierte Bewegungen, die zusätzlich Nachdenken, Planung, Konzentration und Problemlösung erfordern, zeigen in vielen Interventionsstudien verbesserte Leistungen in den Exekutiven Funktionen. Es wird davon ausgegangen (Ordnung 2017), dass auch ein vielseitiges Koordinationstrainings, das z.B. Balance, räumliche Orientierung, Rhythmisierungs- und Reaktionszeitaufgaben kombiniert, die Gehirnstruktur und -funktion effektiv fördert und dadurch mit Verbesserungen der kognitiven Fähigkeiten und der motorischen Leistungsfähigkeit einhergehen (Voelcker-Rehage et al. 2010, 2011).

Studien haben gezeigt, dass die Kombination von motorischen und kognitiven Anforderungen während des Trainings sogar zu einer stärkeren Verbesserung der Wahrnehmung führen kann, als das separate Training dieser Domänen (Fabre et al. 2002). Zwei Studien (Moreau et al. 2015; Oswald et al. 2006) untersuchten hierzu die Effekte von reiner

körperlicher Bewegung (ohne kognitive Komponente) im Vergleich zu reinem kognitiven Training und der Kombination aus beidem. Beide Studien berichten signifikante Verbesserungen in den Exekutiven Funktionen durch die Kombination von körperlichem und mentalem Training. In der Studie von Moreau et al. (2015) wurden die Teilnehmer randomisiert in drei Gruppen eingeteilt: die Arbeitsgedächtnis-Trainingsgruppe musste ausschließlich komplexe Aufgaben lösen. Die Ausdauergruppe trainierte an Laufbändern, Spinningrädern und Rudergeräten und die dritte Gruppe erhielt ein neuartiges motorisches Koordinationstraining mit kognitiven Aufgabenstellungen. Moreau et al. (2015) berichten positive Effekte sowohl bei Gedächtnistraining als auch beim kombinierten Training, nicht jedoch beim Ausdauertraining.

Es zeigt sich also ein vorteilhafter Einfluss nicht nur in Bezug auf das rein kognitive Training, sondern auch auf das Kombinationstraining mit Bewegung.

Erklärt werden kann dieser Einfluss dahingehend, dass verstärkte neuronale Stoffwechselprozesse, die durch körperliche Aktivität induziert werden, nur dann effizient genutzt werden können, wenn das Gehirn gleichzeitig durch kognitive Aufgaben gefordert wird (Oswald et al. 2006). Es kann angenommen werden, dass multimodale Trainingsinterventionen den Anforderungen des Alltags ähneln und daher höhere Chancen für eine erfolgreiche Übertragung auf andere Aufgaben und Alltagssituationen bieten (Lustig et al. 2009). Dieser Transfer ist insofern zu betonen, da die Effekte des rein kognitiven Trainings häufig deshalb bemängelt werden, dass zwar Verbesserungen in den Zielbereichen zu verzeichnen sind, sie aber nicht adäquat in den Alltag übertragen werden können.

Darüber hinaus haben weitere Studien die Effekte anderer koordinativer Bewegungsinterventionen, wie z.B. Tanzen (Kattenstroth et al. 2013; Coubard et al. 2014) oder auch neuartige, kreative Programme, wie z.B. Exergaming (Maillot et al. 2012) untersucht. Ebenso werden neuerdings vermehrt gezielte Förderprogramme entwickelt, die versuchen die oben genannten Aspekte aufzugreifen. Hierzu zählen z.B. Life Kinetik (Lutz 2008), Neuroathletik (Schmid-Fetzer und Lienhard 2018), sowie spezielle Kindertrainings GoNoodle (online Tool) oder Move THINK (Kenney 2016).

5.1.5 Stresspuffer

Exekutive Funktionen und der präfrontale Kortex sind bei trauriger, gestresster Gefühlslage und eingeschränkter körperlicher Fitness stark beeinträchtigt (Diamond 2012). Umgekehrt liegen bessere Exekutivfunktionen vor, wenn Personen in glücklicher, zufriedener und ausgeruhter Verfassung, körperlich fit und sozial eingebunden sind (Diamond 2012). Spezifische Bewegung kann die Gehirnleistung in speziellen Teilbereichen nachweislich verbessern. Hiervon betroffen sind insbesondere die kortikalen Areale, die unter Stresseinfluss beeinträchtigt sind, wie vor allem der präfrontale Kortex (vgl. Kap. 2.1.2.2.3; Lupien 2009). In diesem Kontext kann also für das Gehirn von einem sog. Stresspuffereffekt durch körperliche Aktivität ausgegangen werden. Auch wenn dieser Effekt noch nicht eindeutig nachgewiesen werden konnte, geht die Stresspufferhypothese davon aus, dass negative Folgen von Stress durch körperliche Aktivität abgemildert werden können (Lugyda 2017; Brown und Lawton 1986; Kobasa et al. 1982).

Klaperski (2017) betont in einem Review jedoch, dass die entsprechenden physiologischen Wirkmechanismen in Bezug auf den PFK noch weiterer Forschung bedürfen. Interessant bleibt auch hier die Beobachtung, dass positive Effekte von Bewegung genau dort eintreten wo stressbedingte Beeinträchtigung der Exekutiven Funktionen vorliegen.

Wenn Stress die Exekutiven Funktionen derart beeinflusst und körperliche Aktivität diese begünstigt ist zu erwarten, dass durch eine gezielt konzipierte Intervention direkt Einfluss genommen werden kann.

5.1.6 Komplexität

Moreau und Conway (2014) betonen vor allem die Notwendigkeit von komplexen Trainingsreizen. Unabhängig von der Art des Trainings erzielen Maßnahmen, die durch Komplexität, Neuheit und Vielfalt gekennzeichnet sind, die besten Ergebnisse bei der Verbesserung von Exekutiven Funktionen (Moreau und Conway 2014). Wichtig dabei sind neben den direkten Trainingsreizen nach Diamond (2012) vor allem aber auch grundlegende Bedürfnisse wie das Wohlbefinden, die körperliche Gesundheit und Zufriedenheit sowie soziale Aspekte. Körperliche Aktivität ohne kognitive Herausforderung, die wenig Freude bringt und keine soziale Komponente aufweist, scheint die Exekutivfunktionen nicht

verbessern zu können (Diamond 2016). Die zu erwartenden Effekte fallen nach Diamond (ebd.) sicher größer aus, wenn auch emotionale, soziale und körperliche Bedürfnisse angesprochen werden und die Aspekte Zufriedenheit, Ruhe und soziale Unterstützung erfüllt sind.

5.1.7 Förderfaktoren Exekutiver Funktionen

Ein Förderprogramm für Exekutive Funktionen sollte demnach die von Diamond und Ling (2016) formulierten Grundbedürfnisse und die von Moreau und Conway (2014) betonten vielseitigen Trainingsreize aufgreifen und inhaltlich gezielte Bewegungsaktivitäten mit kognitiver Herausforderung kombinieren.

Als **Förderfaktoren** Exekutiver Funktionen fungieren:

- **Grundbedürfnisse**
 - Emotionales und körperliches Wohlbefinden
 - Soziales Wohlbefinden
 - Inhalte werden mit Spaß und Freude in der Gruppe vermittelt
- **Vielseitige Trainingsreize**
 - Komplexität
 - Neuheit
 - Vielfalt
 - Inhalte haben herausfordernden Charakter und übersteigen aktuelles Kompetenzniveau. Übungen fordern ständige Aktualisierung im Arbeitsgedächtnis, Flexibilität im Denken, Problemlösung, Kreativität
- Übungen, die zur **körperlichen Aktivität** anregen
- Motorische Übungen mit **kognitiver Zusatzkomponente**
 - Inhalte setzen sich zusammen aus motorischen Aufgaben mit kognitiven Herausforderungen (motorisch-komplex-koordinativ)

Das in dieser Arbeit entwickelte Förderprogramm soll diese Förderfaktoren ganzheitlich berücksichtigen und die Übungen immer im Sinne der grundlegenden Bedürfnisse anlegen (Diamond 2013). Hierbei sind die

Effekte von körperlicher Bewegung im Sinne der Stresspufferhypothese zu beachten und entsprechend einzupflegen (Kap. 2.2).

5.2 Ableitung der Fördermaßnahme: Das Bewegungsprogramm *Bewegende Pause*

Die Interventionsmaßnahme *Bewegende Pause* überführt die aus dem Forschungsstand und einleitend in diesem Kapitel dargelegten Erkenntnisse in ein anwendungsbezogenes Bewegungsprogramm, das mit den betrieblichen Gegebenheiten kompatibel ist. Die Bezeichnung „*Bewegende Pause*“ untermauert dabei den methodischen Weg mittels körperlicher Bewegung zur Kognitionsförderung im Rahmen einer aktiven Pausengestaltung.

Die Maßnahme berücksichtigt die organisatorischen Rahmenbedingungen und ist zeitlich in den Arbeitsalltag integrierbar. Eine Übungseinheit dauert 15 Minuten und wird in Kleingruppen in den Unternehmensräumen dreimal wöchentlich durchgeführt. Bei der Entwicklung des Programms wurde darauf geachtet, dass die Übungen in Arbeitskleidung durchführbar sind und von der Intensität niedrigschwellig sind. Die Übungsaufgaben enthalten Bewegungsmuster, die von allen Teilnehmern uneingeschränkt ausgeführt werden können. Die Übungen und Materialien haben einen hohen Aufforderungscharakter (Tücher, Bälle, Säckchen, Seile, Reifen) und enthalten Bewegungsreize, die die in Kap. 2.2 beschriebenen Effekte unterstützen.

Diamond (2015) betont, dass für das Training von Exekutiven Funktionen immerwährende Herausforderungen an selbige notwendig sind, um diese zu verbessern. Dementsprechend beruht das Bewegungsprogramm auf dem Ansatz von Diamond (2015), dass Interventionsprogramme vor allem Aktivitäten einbeziehen sollen, die im Besonderen kognitive Komponenten bei der Ausführung erfordern (siehe Förderfaktoren). Davis et al. (2011) verweisen ebenfalls darauf, dass Übungen mit kognitiver Zusatzkomponente stärkere Auswirkung haben als reine Bewegung. Während Davis und Kollegen (ebd.) ihre Ausführungen auf Kinder beziehen, erweitert Diamond diese Annahme hypothetisch auf alle Altersgruppen. Diamond betont zudem, dass die Verbesserung der bimanuellen Koordination, der Auge-Hand-Koordination, vielfältiger Bewegungsaktivitäten mit Richtungswechsel und rhythmischen Bewegungen von besonderer

Bedeutung sind. Diamond (2014) fordert die wissenschaftliche Entwicklung spezifischer Aktivitäten und deren systematische Untersuchung mit dem Ziel herauszufinden, welche Aspekte dieser Aktivitäten für die Verbesserung der Exekutiven Funktionen relevant sind (Diamond 2014; Pesece 2012). Dieser Forderung soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit nachgekommen werden.

Um Exekutive Funktionen zu fördern, müssen diese also ständig herausgefordert werden. Laut Diamond (2014) soll hierzu das aktuelle Kompetenzniveau übertroffen oder etwas motorisch Neues gelernt werden. Neben den vielfältigen Bewegungsmustern wurde daher auch das Erlernen der Jonglage in das Bewegungsprogramm integriert.

Jonglieren und das Erlernen komplexer Bewegungen kann zu strukturellen Veränderungen im erwachsenen Gehirn führen (z.B. Draganski et al. 2006; Voelcker-Rehage et al. 2011). Beim Jonglieren müssen beide Hemisphären miteinander kommunizieren wodurch ein hohes Maß an interhemisphärischer (horizontaler) Integration erfolgt. Somit stellt das Jonglieren eine kreative Neuroplastizitätsaufgabe mit immerwährenden Anforderungen an das Gehirn dar. Das Üben erfordert eine schnelle Verarbeitung, ein hohes Maß an Konzentration und stellt zugleich immer wieder eine neue Herausforderung dar.

5.2.1 Entwicklung der Übungsaufgaben

Bei der Entwicklung des Interventionsprogramms wurden die in Kap. 2 beschriebenen Forschungserkenntnisse systematisch einbezogen. Die Konzeption der Bewegenden Pause sieht eine Vielzahl stetig variierender komplexer koordinativer Bewegungsaufgaben vor, die sich aus der Analyse des Forschungsstands (Kap. 2.2) ergeben. Dies geschieht über koordinativ komplexe Bewegungsaufgaben, da hier die Gehirnareale aktiv sind, die für die gewünschten Adaptionen entscheidend sind.



Abbildung 29 Entwicklung der Übungsaufgaben

Bei den Übungen handelt es sich um eine Gruppe automatisierter motorischer Bewegungen, die mit immer komplexeren kognitiven Anforderungen gepaart werden. Die Übungen spiegeln die Anforderungen an mentale Operationen Aktualisieren, Inhibition und Shifting wider. Im Verlauf werden die motorischen Anforderungen durch Hinzufügen von Bewegungen oder Erhöhung der koordinativen Schwierigkeit gemäß methodisch-didaktischer Prinzipien variiert.

Das Interventionstraining beinhaltet motorische Bewegungsaufgaben, die durch kognitive Aufgabenstellungen ergänzt werden. So ergeben sich neuartige motorische Koordinationsaufgaben mit kognitiven Herausforderungen, die eine wiederholte Aktualisierung im Arbeitsgedächtnis und geistige Flexibilität erfordern sowie Aufmerksamkeit und Konzentration notwendig machen. Diese mentalen Operationen im präfrontalen Kortex werden bei den kognitiven Aufgabenstellungen stets berücksichtigt und mit automatisierten Bewegungsfolgen gepaart, so dass die kognitiven Anforderungen an das Gehirn adäquat gefordert werden.

Jede Aktivität enthält demnach grundlegende motorische Komponenten mit der Möglichkeit, kognitive Komponenten wie beispielsweise Zählen, Worte nennen und diese kategorisieren, oder visuelle, taktile oder akustische Signale wahrnehmen und entsprechend inhibieren oder reagieren. Der Einsatz unterschiedlicher Materialien sorgt für eine große Variationsvielfalt. Die Einführung kognitiver Komponenten erfolgt, sobald die motorischen Bewegungen sicher ausgeführt werden.

Wie Diamond (2014) betont, müssen Exekutive Funktionen ständig herausgefordert werden, um Verbesserungen hervorzubringen. Bei der

progressiven Steigerung wird entsprechend der methodisch-didaktischen Prinzipien vorgegangen:

- Vom Leichten zum Schweren
- Vom Bekannten zum Unbekannten
- Vom Einfachen zum Komplexen
- Von stabiler zu instabiler Unterstützungsfläche
- Von visuell kontrollierter zu visuell unabhängiger Bewegung
- Von standardisierten zu variablen Bedingungen

Demzufolge wird auf die Variabilität in Form sich immer verändernder Anforderungen geachtet. So kann sich der Teilnehmer nie auf eine Aufgabe einstellen, ein Antizipieren ist nicht möglich und Routine oder gar Gewohnheit ist ausgeschlossen. Beispielübung „Gedankensprung“ in Abb. 31 verdeutlicht diese Vorgehensweise.

Die progressiven Sequenzen sind auch dahingehend zielgerichtet konzipiert, dass Kreativität, Engagement und Vergnügen wichtige Rahmenbedingungen darstellen. Nach Diamond & Ling (2016) lässt sich die Kognition unter stressfreien Bedingungen, die entspannt und spielerisch angelegt sind, am besten fördern.

Gemäß der Aussagen von Moreau und Conway (2014) werden die Grundbedürfnisse berücksichtigt und somit optimale Voraussetzung zur Förderung Exekutiver Funktionen geschaffen.

Durch das Zusammenkommen der Teilnehmer und die gemeinschaftliche Durchführung in der Gruppe werden eventuell vorhandene Barrieren überwunden und eine konstruktive Sozialdynamik gefördert.

Die sensomotorisch-kognitiven Bewegungseinheiten setzen auf Kreativität und fördern Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Selbstregulierung und soziale Interaktion, indem sie zum Nachdenken während der Bewegung auffordern. Nach Hötting und Röder (2013) liegt der Mehrwert solcher koordinativer Aufgaben im Vergleich zu einseitigem Ausdauertraining darin begründet, dass sowohl kognitive als auch körperliche Anforderungen gleichzeitig zu bewältigen sind. Das Training gekoppelter Übungen aus verschiedenen Modalitäten, die Anforderungen an das neurokognitive System und die Skelettmuskulatur erfordern, scheint daher

besonders effizient zu sein, um die Exekutive Funktionen zu verbessern (Hötting Röder, 2013).

Es werden inhaltlich Bewegungen aus den in Abb. 30 aufgelisteten Bereichen durchgeführt. Die einzelnen Elemente werden in der jeweiligen Bewegungseinheit den Hypothesen entsprechend gezielt miteinander verknüpft und den neun abgeleiteten Sequenzen zugeordnet. Jede Sequenz umfasst zwischen zwei bis sieben Übungen. Eine strikte Trennung nach einzelnen Bewegungsaufgaben oder kognitiven Domänen ist nicht ratsam, da die Vielseitigkeit und Kombination ja als dezidierter Förderfaktor fungieren. Daher greifen einige Übungen ineinander und repräsentieren auch andere Sequenzen (siehe Tab. 24). Dennoch können die Sequenzen im weitesten Sinn als progressiv und aufeinander aufbauend angesehen werden, so dass eine grobe Struktur vorliegt. Das Überspringen verschiedener Sequenzen und Vermischen ist möglich.

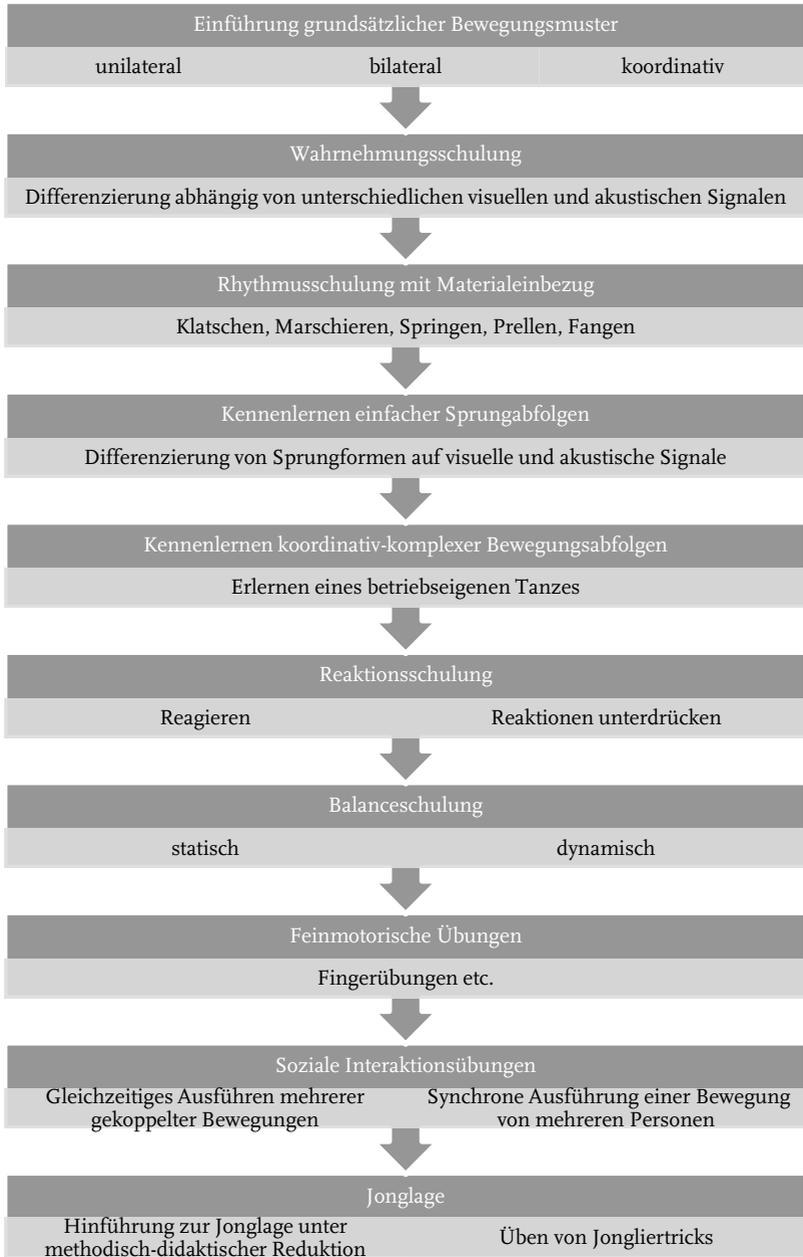


Abbildung 30 Entwicklung der Übungsinhalte

Das komplexe Bewegungslernen erfolgt mittels vielseitiger Übungen aus dem Bereich der Sinnesschulung, erfordert die stetige Aktualisierung im Arbeitsgedächtnis im Hinblick auf vorhandene Erfahrungen, geistige Flexibilität und Impulskontrolle. Die über die Sinne wahrgenommenen äußeren zusätzlichen Reize werden im Zusammenspiel mit der Muskulatur verarbeitet und es folgt die motorische Realisation.

Dabei wird inhaltlich auf die Sensibilisierung der Analysatoren mit entsprechenden Aufgabenstellungen eingegangen:

Sensibilisierung der Analysatoren:

- **Optisch:** visuell wahrnehmen, verschiedene optische Reize sollen zu unterschiedlichen Antworten führen. An einen Punkt schauen und peripher Dinge optisch wahrnehmen etc.
Augengymnastik: Augen in verschiedene Richtungen bewegen, Schließen der Augen, Zeichen wahrnehmen
- **Akustisch:** akustische Signale, Rhythmen und Melodien
- **Taktil:** meist in Form von Partnerübungen: berühren, massieren, drücken, schieben, ziehen
- **Kinästhetisch:** Richtungswechsel, Drehbeschleunigung, Kopfbewegungen; unterschiedliche Kraftdosierungen; unterschiedliche Weiten, Abstände, Materialien
- **Statico-dynamisch:** Instabilität, Einbeinstand, versch. Unterlagefläche: weich, fest, wackeln, wippen

So werden mit der Bewegenden Pause forschungsbasierte Erkenntnisse mit dem Anforderungsprofil der modernen Arbeitswelt in Einklang gebracht. Die Fördermaßnahme stellt ein flexibles Programm dar, das sich problemlos an das jeweilige Level anpassen lässt. Es kann leicht und ohne Ausrüstung in einem kurzen Zeitrahmen mit wenig Aufwand implementiert werden.

Tabelle 24 Progressiver Aufbau und Variationsvielfalt des Bewegungsprogramms

Sequenz/ Bedingung	Aufgabe	Motorische Ausführung	Übung	Zielbereich
1 Einführung grundsätzlicher Bewegungsmuster	Unilaterale, bilaterale, kreuzkoordinierte, koordinative Bewegungen ausführen	Sitzen Stehen Gehen Richtungswechsel Tempowechsel Stabilisieren Werfen Fangen	1.1 „Auf und Ab“ 1.2 „Vor und Zurück“ 1.3 „Hin und Her“ 1.4 „Kreuz und Quer“ 1.5 „Stop und Go“ 1.6 „Hampelmann 2.0“ 1.7 „Vorwärts-Rückwärtsball“	Bewegungserfahrung Bewegungsfreude Aktivitätsbereitschaft Neugier
2 Wahrnehmungsschulung	Visuelle und akustische Signale wahrnehmen, verarbeiten und Bewegungen ausführen	Sitzen Stehen Gehen Richtungswechsel Tempowechsel Stabilisieren Werfen Fangen (Ausführung nach Signalverarbeitung)	2.1 „React!“ 2.2 „Gedankensprung“ 2.3 „Touch and Go“ 2.4 „Flugball“ 2.5 „Switch“ 2.6 „HipHop“	Neugier Reaktion Aufmerksamkeit Arbeitsgedächtnis Geistige Flexibilität Verarbeitungsgeschwindigkeit Inhibition
3 Rhythmusschulung	Rhythmus wahrnehmen und in der Bewegung umsetzen und aufrechterhalten. Bewegung selbst als Rhythmusinstrument	Klatschen Marschieren Springen Prellen	3.1 „Jump“ 3.2 „Rhythm“ 3.3 „Tempo“ 3.4 „In & out“ 3.5 „Rhythmusball“ 3.6 „Pendel“	Bewegungserfahrung Bewegungsfreude Freude an der gemeinsamen Bewegung Rhythmisierung Inhibition Geistige Flexibilität Verarbeitungsgeschwindigkeit Aktualisierung

4	Koordinativ-komplexe Bewegungsabfolgen	Grundlegende Bewegungsmuster unter Bedingung 2 und 3 flüssig ausführen	Aneinanderreihung von Schrittfolgen Drehbewegung Querbewegung Bewegungsfluss	<i>4.1 „Corporate Dance“ 4.2 „Bewegungskette“ 4.3 „X“ 4.4 „Update“</i>	Konzentration Arbeitsgedächtnis Kreativität Geistige Flexibilität
5	Reaktion und Hemmung	Bewegung ausführen oder unterdrücken	Motorische Grundbewegungen ausführen oder die Ausführung unterdrücken und/oder ersetzen	<i>5.1 „1,2,3“ 5.2 „Stop it!“</i>	Reaktion Inhibition, Impulskontrolle Aufmerksamkeit
6	Balance-schulung	Gleichgewicht, Balance halten unter variablen Bedingungen statisch dynamisch stabile, instabile Unterlage	Einbeinstand Labile Unterstützungsfläche Intermuskuläre Koordination	<i>6.1 „Balance“ 6.2 „Stabdreher“ 6.3 „Twister“ 6.4 „Statico-dynamico“ 6.5 „Jonglage 5“</i>	Gleichgewichtsfähigkeit, Konzentration Körpergefühl
7	Feinmotorik	Unter hohem Maß an Genauigkeit Bewegung zielgerichtet ausführen	Finger- und Handspiele Fußgymnastik	<i>7.1 „Fingertip“ 7.2 „Tip Top“ 7.3 „Targeting“</i>	Differenzierungsfähigkeit
8	Soziale Interaktionsübungen	Bewegung miteinander ausführen, mit Partner/in Gruppe	Gleichzeitig, gespiegelt, synchrone Bewegungen	<i>8.1 „Synchro Time“ 8.2 „Mirror“</i>	Freude an der gemeinsamen Bewegung, Kommunikation, geistige Flexibilität
9	Jonglage	Erlernen der Kaskade und weiterer Tricks	Vorübung Üben Tricks	<i>9.1 „Jonglage 1“ 9.2 „Jonglage 2“ 9.3 „Jonglage 3“ 9.4 „Jonglage 4“ 9.5 „Jonglage 5“</i>	Arbeitsgedächtnis, geistige Flexibilität, Kreativität

5.2.2 Pädagogische Dimensionen und Zielbereiche

Folgende Zielbereiche werden bei der Entwicklung der Übungseinheiten angestrebt:

1. Motorik: Bewegungserfahrungen, motorische und koordinative Fähigkeiten, Bewegungslernen (Automatisieren von Bewegungen), Bewegungsrhythmus, Bewegungskopplung, Bewegungsumfang, Bewegungstempo, Bewegungspräzision, Bewegungsfluss.
2. Motivation: Bewegungsfreude, Aktivitätsbereitschaft, Neugier, Freude an der Gemeinschaft und der gemeinsamen Bewegung.
3. Kognition: Exekutive Funktionen, Konzentration, Kreativität, Problemlösung, Impulskontrolle, Verbesserung der Tiefensensibilität (kognitive Aufgaben in Form von Sinnesreizen).
4. Gesundheit: Ausgleich von Bewegungsmangel, Optimierung des Haltungs- und Bewegungsablaufs, Steigerung des körperlichen und psychischen Wohlbefindens, bessere Leistungsfähigkeit.

5.2.3 Praxisbeispiel. Darstellung einer Pauseneinheit

Die Bewegende Pause startet zunächst immer mit der gleichen kurzen Bewegungssequenz, die dazu dient, die Gruppe zusammenzuführen und ihnen ritualisiert eine Konstante zu Beginn der Einheit zu ermöglichen. So können die Teilnehmer ankommen und ohne Hemmungen gemeinsam die Übungseinheit beginnen. Dieser ritualisierte Einstieg schafft optimale Voraussetzungen zur Förderung der Exekutiven Funktionen in Anlehnung an die identifizierten Förderfaktoren. Auf diese Weise wird nicht nur eine gute Atmosphäre sichergestellt, sondern der progressive Aufbau dient auch der physischen und mentalen Erwärmung und Vorbereitung auf die jeweilige Einheit.

Im direkten Anschluss werden für 10-12 Minuten die speziell entwickelten Bewegungsaufgaben (siehe Beispielübung) ausgeführt. Im Anschluss erfolgt eine etwa 2-minütige Entspannungsphase am Ende der Einheit, um wieder ein mittleres Anspannungsniveau herzustellen. Die Teilnehmer klatschen sich gegenseitig ab oder haben eventuell einen kurzen gemeinsamen Abschlusspruch und gehen aktiviert in den Arbeitsalltag zurück.

Übung: „Gedankensprung“

Übungserklärung:

Am Boden liegen in einem Abstand von etwa einem Meter zwei Reihen mit jeweils fünf Sandsäckchen mit unterschiedlichen Farben parallel zueinander aus. Die Teilnehmer führen diverse Sprungabfolgen neben den Sandsäckchen aus.

Die einzelnen Farben repräsentieren die unterschiedlichen Aufgabenstellungen:

Rot= linkes Bein

Gelb= rechtes Bein

Blau= beide Beine gleichzeitig

Grün= beide Beine hintereinander mit linkem Bein vorne

Weiß= beide Beine hintereinander mit rechtem Bein vorne

Methodisch-didaktischer Aufbau:

1. Sprungabfolge wird nacheinander ausgeführt (**Automatisieren**)

Die Teilnehmer springen zunächst einzeln für sich allein, um sich den Ablauf einzuprägen. Beide Bahnen werden dabei genutzt, so dass alle in Bewegung sind und ein effektives Ausnutzen der zur Verfügung stehenden Zeit gewährleistet ist. Die Teilnehmer springen in ihrem eigenen Tempo die Bahn durch und laufen außen zurück. So ist der elementar wichtige Wechsel von Spannung und Entspannung gegeben.

Variation (Komplexität und Herausforderung):

2. Im zweiten Durchgang wird bereits ein schnelleres Tempo gefordert.
3. Partnerweise springen (gemeinsamer Rhythmus; synchron)
Die Teilnehmer springen nun partnerweise an den beiden nebeneinanderliegenden Bahnen. Dabei haben sie die zusätzliche Aufgabe in Handfassung und dementsprechend im selben Rhythmus zu springen.
4. Partnerwechsel
5. Zusatzaufgaben
Der Übungsleiter steht hinter dem letzten Sandsäckchen und zeigt mit seinen beiden Händen eine immer unterschiedliche Anzahl an Fingern an, die die beiden „Springer“ rufen müssen. So wird ein „nach unten Schauen“ vermieden.

Als weitere Differenzierung sollen die Teilnehmer in einem nächsten Durchgang mit wieder neuem Partner zusätzlich immer dann klatschen, wenn eine ungerade Zahl gezeigt wird. Bei einer geraden Zahl sollen sie diese nur rufen. Dies wird synchron aber ohne Handfassung vollzogen.

Didaktischer Kommentar:

Den didaktischen Prinzipien folgend, nehmen die Aufgabenstellungen in ihrer Komplexität und Neuheit zu und werden (vom Leichten zum Schweren, vom Einfachen zum Komplexen und vom Bekannten zum Unbekannten entsprechend) um weitere Differenzierungsmöglichkeiten ergänzt. Durch diese Progression stehen die Mitarbeiter vor immer neuen Aufgaben und müssen stets flexibel geistig umschalten und die Gehirnareale sind immer neu gefordert. Das Einprägen der Aufgaben (Farben), die Reaktion sowie die Reaktionsunterdrückung sind gefordert, ebenso das Einstellen auf einen Partner, das Kommunizieren und Finden eines gemeinsamen Rhythmus'. Gleichzeitig werden die einzelnen Mitarbeiter zusammengeführt, wie es durch kaum eine andere Maßnahme in dieser kurzen Zeit realisierbar wäre. Die Partner ziehen dabei gewissermaßen „an einem Strang“, es wird viel gelacht und eventuell vorhandene Barrieren verfliegen schnell.

Je nach Leistungsfähigkeit der Gruppe bzw. einzelner Teilnehmer gibt es unzählige weitere Differenzierungsmöglichkeiten, um die Komplexität und das Anforderungsprofil weiter zu erhöhen. So kann in einem nächsten Schritt gefordert werden, dass eine ungerade Anzahl an Fingern auch jeweils in der Zahl geklatscht werden muss und bei einer geraden Anzahl eine 360 Grad Drehung erfolgen soll, ehe es weiter geht. Soll die Gruppe in der Folge komplett gemeinsam agieren, wäre ein Platzieren der Sandsäckchen in Kreisform möglich

Zielbereich:

Kognitiv: Inhibition, Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität, Reaktion, Verarbeitungsgeschwindigkeit

Physisch: Bewegungserfahrung, Ausgleich Bewegungsmangel, motorische und koordinative Fähigkeiten

Emotional: Freude an der Bewegung, soziales Wohlbefinden, Kommunikation

Abbildung 31 Beispielübung

6. Erprobung: Pilotstudie

In Bewegung. Das Konzept in der Anwendung

Die Praktikabilität und Durchführbarkeit der Bewegungseinheiten wurden bei einem mittelständischen Arzneimittelhersteller über einen Zeitraum von acht Wochen an 35 Mitarbeitern erprobt. Das gesamte Programm wurde dreimal wöchentlich für jeweils 15 Minuten mit einer Interventionsgruppe durchgeführt und diente der Überprüfung der Durchführbarkeit der Bewegungseinheiten im Kontext der betrieblichen Rahmenbedingungen und sollte eine Testphase für die Evaluationsstudie in einem anderen Unternehmen (siehe Hauptstudie) darstellen.

Das Pilotunternehmen ist stark im Bereich der Gesundheitsförderung engagiert und begrüßte die Pilotphase in den eigenen Unternehmensräumen und stellte die Mitarbeiter für die Zeit der Bewegungspause frei. Diese Unternehmenskultur bot somit einen idealen Ort, um die Fördermaßnahme zu testen.

6.1 Stichprobe

An der Pilotstudie nahmen insgesamt 35 Mitarbeiter im Alter von 20 bis 61 Jahren ($M = 39,66$ $SD=11,18$) teil. Mit 26 weiblichen (72,2 %) und 9 männlichen (27,8%) Versuchspersonen ist die Geschlechterverteilung leider etwas heterogen. Die Teilnehmer durchliefen eine achtwöchige Interventionsphase. Das Förderprogramm wurde dreimal wöchentlich für jeweils 15 Minuten durchgeführt und diente der Überprüfung der Durchführbarkeit der Bewegungseinheiten im Kontext der betrieblichen Rahmenbedingungen. Darüber hinaus wurde die Wirksamkeit auf die subjektive Befindlichkeit überprüft. Die Pilotstudie sah keine Kontrollgruppe vor, somit konnten nur Daten einer Versuchsgruppe erfasst werden.

6.2 Versuchsaufbau

Die Pilotstudie diente in erster Linie der Erprobung und Überprüfung der Praktikabilität der Übungen. Mittels eines selbstkonstruierten Evaluationsfragebogen konnte die Einschätzung der Teilnehmer zum Bewegungsprogramm erfasst werden. Desweiteren wurde die subjektive Befindlichkeit (Eigenzustand, EZ) mit einer adaptierten Version der EZ Skala von Nitsch (1976) überprüft.

Instrumente

Befindlichkeitsskala adaptiert nach Nitsch

Die akuten Auswirkungen auf die subjektive Befindlichkeit wurde mithilfe einer adaptierten Version der Eigenzustandsskala, der EZK (Kleinert & Engelhard, 2002 adaptiert nach Nitsch (1976) erhoben. Nitsch (1976) beschreibt den Eigenzustand als erlebnismäßig repräsentierte, aktuelle Handlungslage einer Person, die zusammengefasst die situationsgebundene Gesamtbefindlichkeit beschreibt. Die EZ-Skala in ihrer Originalversion erfasst die Gesamtbefindlichkeit (Eigenzustand) und besteht eigentlich aus einer Eigenschaftswörterliste mit 40 Variablen. Das Interpretationsschema differenziert zwischen der Handlungsbereitschaft, d.h. der Motivationslage und der Handlungsfähigkeit, d.h. der Beanspruchungslage.

Die EZK besteht aus 16 Items, die zu den Dimensionen Soziale Anerkennung, Innere Ruhe (ehemals Spannungslage), Kontaktbereitschaft, Stimmungslage, Selbstsicherheit, Erholung, Ausgeruhtheit und Anstrengungsbereitschaft zusammengefasst werden. Das Antwortformat ist eine sechsstufige Likertskala. Folgende Variablen wurden eingesetzt:

„gutgelaunt“, „erholt“, „fröhlich“, „selbstsicher“, „energiegeladen“, „mitteilsam“, „schläfrig“, „anerkannt“, „ausgeruht“, „kontaktbereit“, „gelassen“

Bei der statistischen Auswertung werden die negativ konnotierten Items zunächst umcodiert und anschließend ein Mittelwert gebildet. Die Faktorwerte liegen zwischen 0 und 5. Höhere Werte bedeuten, dass ein hohes Maß an Zustimmung vorliegt.

Evaluationsfragebogen zur Durchführbarkeit und Akzeptanz (siehe Abb. 32)

Ein Fragenbogen diente der Erfassung der subjektiven Einschätzung der Teilnehmer über das Programm. Der Fragebogen umfasste 30 Fragen zu sechs Themenbereichen, die auf einer 5 stufigen Skala bewertet wurden.

Fragebogen

Emotionale Aspekte

Macht Ihnen die Teilnahme Spaß?

Freuen Sie sich auf die Bewegende Pause?

Sind Sie bei der Durchführung der Übungen gehemmt, weil Andere zuschauen?

Kognitive Aspekte

Kommen Sie nach der Teilnahme zu neuen Ideen und Lösungswegen?

Können Sie nach den Übungen gedanklich abschalten?

Verändert sich nach der Bewegenden Pause Ihre Aufmerksamkeit?

Verändert sich nach der Bewegenden Pause ihre Konzentrationsfähigkeit?

Unterstützt die Bewegende Pause Ihre Kreativität?

Können Sie sich während der Übungen gedanklich von Alltagsproblemen distanzieren (ablenken)?

Wirkung auf die Befindlichkeit

Wie fühlen Sie sich nach der Bewegenden Pause?

Wie empfinden Sie die Übungen für Ihren Körper?

Fühlen Sie sich durch die Übungen körperlich erholt?

Wie wirken die Übungen auf Ihr Wohlbefinden?

Stellen die Übungen für Sie einen Ausgleich zu den einseitigen Belastungen des Arbeitsalltags dar?

Soziale Aspekte

Wie sind Ihrer Meinung nach, die Auswirkungen auf das Betriebsklima durch die Bewegende Pause?

Wie hat sich durch die Bewegende Pause das Gemeinschaftsgefühl in ihrer Abteilung verändert?

Wirkung auf Arbeitsprozess

Wie glauben Sie, wirkt sich die Bewegende Pause auf ihre Arbeitsleistung aus?

Können Sie nach der Bewegenden Pause bestimmte Arbeitsschritte oder Probleme anders angehen?

Organisatorische Aspekte

Wie beurteilen Sie die 15-minütige Dauer der Bewegenden Pause?

Wie soll Ihrer Meinung nach die Bewegende Pause durchgeführt werden?

Abbildung 32 Evaluationsfragebogen

6.3 Versuchsdurchführung

Versuchsplan: Der Fokus der Pilotstudie lag auf der Praktikabilität und Anwendung der Fördermaßnahme im Kontext der betrieblichen Anforderungen und Rahmenbedingungen. Daher sah der Versuchsplan nur eine Interventions- und noch keine Kontrollgruppe vor. Die Teilnehmer nahmen dreimal wöchentlich 15 Minuten an der Bewegenden Pause teil. Jeweils montags, mittwochs und freitags wurde das Programm sowohl vormittags als auch nachmittags in den Unternehmensräumen für die Mitarbeiter angeboten. Es wurde eine Teilnahmehäufigkeit von 75 Prozent angesetzt.

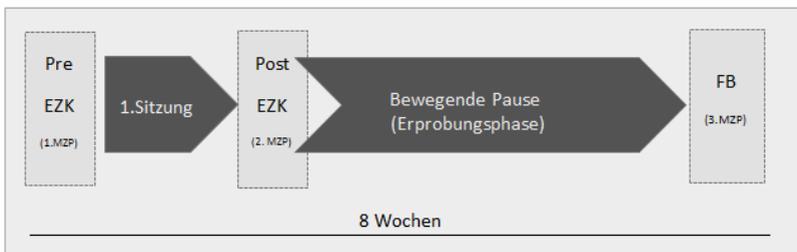


Abbildung 33 Studiendesign Pilotstudie

➤ Akute Effekte auf die Befindlichkeit

Die kurzfristigen Effekte auf die subjektive Befindlichkeit wurden mittels der EZ-Items untersucht. Hierfür wurde vor der ersten Sitzung und nach der ersten Sitzung die EZK bearbeitet.

➤ Evaluationsfragebogen

Der Evaluationsfragebogen wurde nach der letzten Sitzung von den Teilnehmern bearbeitet, um die Akzeptanz und Einschätzung im Anschluss an die Maßnahme zu erfassen.

Intervention

Das Interventionsprogramm wird in Kap. 5.2 ausführlich dargestellt.

6.4 Design und statistische Analyse

Zur Evaluation der Bewegenden Pause auf die subjektive Befindlichkeit wurde der T-Test für verbundene Stichproben durchgeführt. Mit Hilfe des T-Tests kann der Unterschied zwischen empirisch gefundenen Mittelwerten analysiert werden. Voraussetzung für diese Analyse ist eine Normalverteilung der Stichprobenvariablen und die Homogenität der Varianzen (Bortz 2005). In dieser Pilotstudie lag eine Normalverteilung vor.

Der Evaluationsfragebogen zur Durchführbarkeit und Akzeptanz wurde rein deskriptivstatistisch ausgewertet.

6.5 Ergebnisse

6.5.1 EZK

Der Vergleich der Mittelwerte zeigt, dass die Interventionsgruppe vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt mehrheitlich positive Veränderungen aufweist. Wie der Tabelle 25 zu entnehmen ist, zeigen die Variablen, „gutgelaunt“, „erholt“, „fröhlich“, „selbstsicher“, „energiegeladen“, „mitteil-sam“, „schläfrig“, „anerkannt“, „ausgeruht“, „kontaktbereit“, „gelassen“ eine leichte Steigerung der Mittelwerte. Die Mittelwerte wurden mittels T-Test auf signifikante Unterschiede überprüft und sind in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25 Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Variablen für die Pre- und Postmessungen der Experimentalgruppe

Variable	MZP	Mittelwert	Std.-Abwei-chung
Schläfrig	PRE	1.89	0.9
	POST	1.23	0.426
Ausgeruht	PRE	3.17	0.857
	POST	3.6	0.946
Gutgelaunt	PRE	3.86	0.944
	POST	4.69	0.867
Energiegeladen	PRE	3.26	1.172
	POST	4.0	1.057
Kraftvoll	PRE	3.54	0.95
	POST	3.74	1.146
Mitteil-sam	PRE	3.74	0.919
	POST	4.57	1.008

Ruhig	PRE	3.71	1.045
	POST	3.4	1.117
Kontaktbereit	PRE	3.51	0.951
	POST	4.06	1.027
Anerkannt	PRE	3.63	1.165
	POST	4.0	0.939
Matt	PRE	2.34	1.11
	POST	2.31	1.157
Fröhlich	PRE	3.63	1.06
	POST	4.57	1.065
Beliebt	PRE	3.57	0.778
	POST	3.54	0.95
Gelassen	PRE	3.63	1.06
	POST	4.14	1.192
Routiniert	PRE	1.94	1.027
	POST	1.97	1.014
Erholt	PRE	3.74	1.146
	POST	4.46	1.146
Selbstsicher	PRE	3.6	1.09
	POST	3.91	1.197

Rein deskriptiv betrachtet, zeigen sich für die Variablen „kraftvoll“ und „matt“, „beliebt“, „ruhig“, „routiniert“ zum zweiten Messzeitpunkt keine großen Unterschiede, was auch die statistische Analyse bestätigt.

Tabelle 26 Mittelwerte M, Standardabweichung SD, und Signifikanz für die T-Tests für abhängige Stichproben zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppe zu beiden MZP

Abhängige Variable	M	SD	T	df	p
Schläfrig	0.657	0.802	4.846	34	0
Ausgeruht	-0.429	0.815	-3.112	34	0.004
Gutgelaunt	-0.829	1.098	-4.465	34	0
Energiegeladen	-0.743	1.12	-3.922	34	0
Kraftvoll	-0.2	1.023	-1.156	34	n.s.
Mitteilsam	-0.829	1.098	-4.465	34	0
Ruhig	0.314	1.051	1.769	34	n.s.
Kontaktbereit	-0.543	0.886	-3.625	34	0,001
Anerkannt	-0.371	1.14	-1.928	34	n.s.
Matt	0.029	0.985	0.172	34	n.s.
Fröhlich	-0.943	0.998	-5.587	34	0
Beliebt	0.029	0.785	0.215	34	n.s.
Gelassen	-0.514	0.981	-3.1	34	0,004
Routiniert	-0.029	0.923	-0.183	34	n.s.
Erholt	-0.714	0.825	-5.122	34	0
Selbstsicher	-0.314	0.718	-2.588	34	0.014

Exemplarisch werden einige Variablen und deren Veränderungen von MZP1 zu MZP 2 grafisch dargestellt.

Deskriptiv zeigt sich für die Variable „Gutgelaunt“ wie bereits erwähnt eine Verbesserung. Diese wird statistisch signifikant $t(34) = -4.465$ $p < .000$. Ähnlich verhält es sich bei der Variablen „Kontaktbereit“. Auch diese Verbesserung wird im T-Test signifikant $t(34) = -3.625$ $p < .001$.

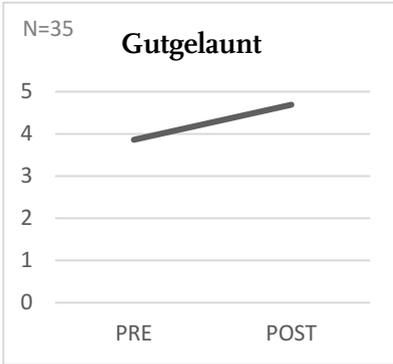


Abbildung 34 Mittelwerte der Variable „Gutgelaunt“

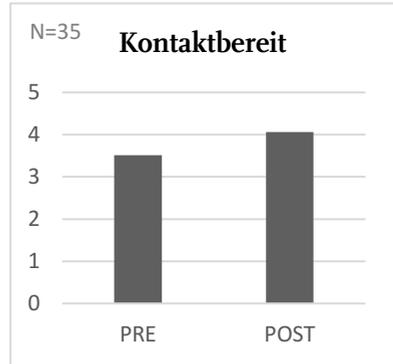


Abbildung 35 Mittelwerte der Variable „Kontaktbereit“

Die Variable „Anerkannt“ zeigt eine leichte Steigung der MW von 3.6 auf 4.0, diese wird jedoch nicht signifikant ($t(34) = -1.928$ $p = <.062$, n.s.).

Hinsichtlich der Variable „Beliebt“ ist deskriptiv keine Verbesserung zu beobachten. Die statistische Überprüfung kann dies bestätigen ($t(34) = 0.215$ $p =$ n.s.).

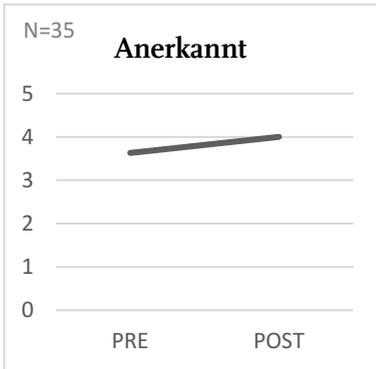


Abbildung 36 Mittelwerte der Variable „Anerkannt“

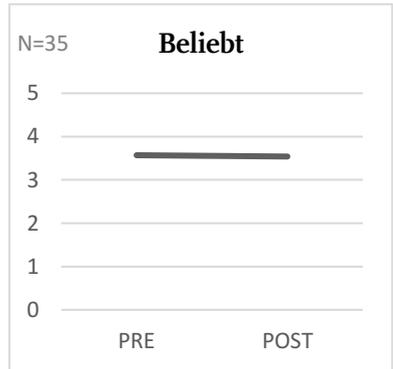


Abbildung 37 Mittelwerte der Variable „Beliebt“

Die Variable „Mitteilsam“ lässt eine deutliche Verbesserung erkennen, die sich als signifikant erweist $t(34) = -4.36$ $p < .000$. Die Variable „erholt“ konnte ebenfalls eine signifikante Verbesserung vorweisen $t(34) = -5.122$, $p < .000$.

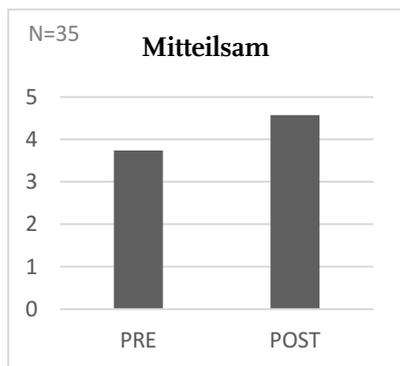


Abbildung 38 Mittelwerte der Variable „Mitteilsam“

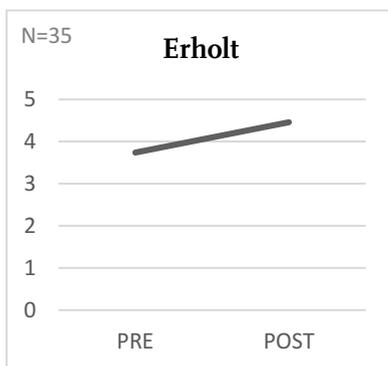


Abbildung 39 Mittelwerte der Variable „Erholt“

Zusammenfassung Ergebnisse EZK

Die Auswertung der EZK-Skala deutet auf eine vielversprechende Wirkung des Förderprogramms auf die physische Befindlichkeit hin. Es handelt sich hier um eine Pilotstudie und es wurde keine Kontrollintervention durchgeführt, ebenso war die Stichprobengröße eher als klein einzuordnen. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass von kurzfristigen Effekten in den Bereichen „Soziale Anerkennung“, „Kontaktbereitschaft“, „Stimmungslage“, „Selbstsicherheit“, „Erholung“, „Anstrengungsbereitschaft“ auszugehen ist. Das soll in der Hauptstudie bestätigt werden.

Die signifikanten Veränderungen in Bezug auf die „Stimmungslage“ („gutgelaunt“, „fröhlich“, „gelassen“) sind zusammen mit den signifikanten Verbesserungen im Bereich der „Sozialen Aspekte“ („mitteilsam“, „anerkannt“, „kontaktbereit“) dahingehend als positiv zu bewerten, dass sie den in Kap. 5.1.7 identifizierten Förderfaktoren entsprechen.

Verbesserungen in diesen Dimensionen tragen zu günstigen Rahmenbedingungen für die Förderung Exekutiver Funktionen bei (Kap. 5.1.6). Somit bestätigen die Ergebnisse der Pilotstudie eine Tendenz der Wirksamkeit auf allgemeine Förderfaktoren, die im Hinblick auf kognitive Funktionen wichtig sind. Auch der positiv besetzte Bereich „Erholung“ ist im Sinne von ausgeruhter erholt Befindlichkeit (kein Stress oder Müdigkeit) als wichtiger Indikator zur Förderung kognitiver Fähigkeiten zu werten (Diamond 2016).

In Anlehnung an das Interpretationsschema von Nitsch (1976) sind die Ergebnisse dahingehend zu betrachten, dass die Handlungsbereitschaft der Mitarbeiter durch die Maßnahme verbessert wird und die Handlungsfähigkeit aufrecht erhalten bleibt. Diese Annahme soll im Rahmen der Hauptstudie umfassend evaluiert und um die kognitiven Zielbereiche erweitert werden.

6.5.2 Ergebnisse Fragebogen

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse des Evaluationsfragebogens in Diagrammen übersichtlich dargestellt und deskriptiv berichtet. Die Fragen werden nicht in der Reihenfolge des Fragebogens, sondern nach Themenbereichen vorgestellt.

Emotionale Aspekte

Die Maßnahme wird im Gesamturteil durchweg positiv bewertet. Die Teilnahme macht Spaß und die Teilnehmer freuen sich mehrheitlich auf die Bewegende Pause. 42.9% beantworten die Frage, ob sie sich auf die Intervention freuen mit „ja“ und 48.6% mit „eher ja“, nur 8.6 % bewerten diese Frage mit „neutral“. Jedoch gaben 45.7% an, zunächst befangen oder leicht gehemmt zu sein, was jedoch nach einigen Einheiten verflogen ist. Die Übungen haben bewusst fordernden Charakter und erstes Scheitern bei einer Übung ist für alle Teilnehmer intendiert. Das vorläufige Nicht-Gelingen wurde schnell zum Spaß und sorgte für gemeinsames Lachen und gegenseitiges Unterstützen.

65.7 % fühlen sich nach der Intervention gut und erleben die Maßnahme als physisch und psychisch wohltuend (> 90 %). Etwa die Hälfte der Teilnehmer geben an, dass die Übungen zum Teil einen Ausgleich zu beruflichen Belastungen darstellen (42.95% antworten „ein bisschen“).



Abbildung 40 Verteilung Antworthäufigkeiten „Gesamturteil“



Abbildung 41 Verteilung Antworthäufigkeiten „Spaß“



Abbildung 42 Verteilung Antworthäufigkeiten „physisches Wohlbefinden“



Abbildung 43' Verteilung Antworthäufigkeiten „Gehemmt“

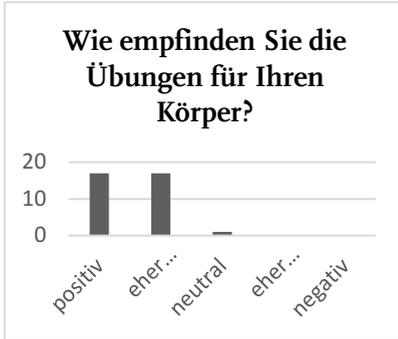


Abbildung 44 Verteilung Antworthäufigkeiten „Vorfreude“



Abbildung 45 Verteilung Antworthäufigkeiten „Gefühlslage Post“

Kognitive Aspekte

In Bezug auf kognitive Aspekte beschreibt eine Vielzahl der Teilnehmer subjektiv empfundene Verbesserungen in Bezug auf die Aufmerksamkeit und die Konzentration. Die Mehrheit 67.1% kann im Sinne der Deaktivierungsfunktion (Kap. 4.1.8) gedanklich abschalten und sich gemäß der Distanzierungsfunktion von Alltagsproblemen lösen. Eine überwiegend neutrale bis negative Einstellung ist gegenüber der kreativitätsfördernden Funktion zu beobachten. 57.1% schätzen neutral, 42.8% eher negativ.

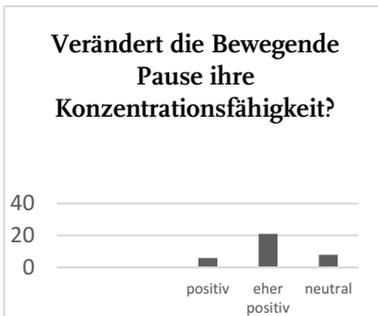


Abbildung 46 Verteilung Antworthäufigkeiten „Konzentration“

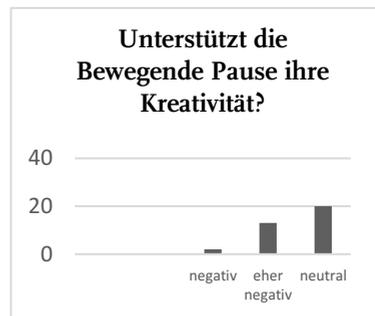


Abbildung 47 Verteilung Antworthäufigkeiten „Kreativität“



Abbildung 48 Verteilung Antworthäufigkeiten „Abschalten“

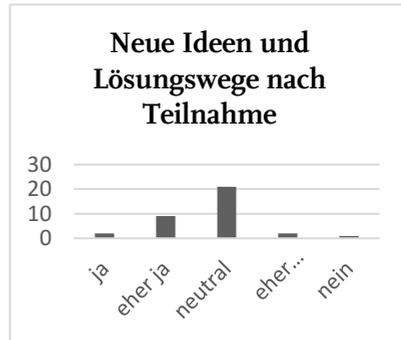


Abbildung 49 Verteilung Antworthäufigkeiten „Neue Ideen und Lösungswege“

Soziale Aspekte

In Bezug auf soziale Aspekte wird eine positive Tendenz sowohl bezüglich des Betriebsklimas (sehr gut 25.7%; gut 60%; neutral 14.3%) als auch des Gemeinschaftsgefühls (sehr gut 17.1 %; gut 40%; neutral 42.9 %) deutlich.



Abbildung 50 Verteilung Antworthäufigkeiten „Betriebsklima“

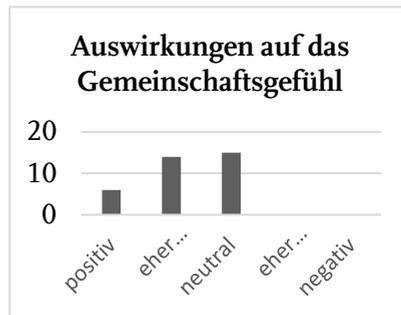


Abbildung 51 Verteilung Antworthäufigkeit „Gemeinschaft“

Arbeitsprozess

Die Auswirkungen auf die Arbeitsleistung werden ebenso als förderlich empfunden (sehr gut 11.4%, gut 60%, neutral 28.6 %), so dass bestimmte Arbeitsschritte im Anschluss an das Training leichter fallen.



Abbildung 52 Verteilung Antworthäufigkeiten „Arbeitsleistung“

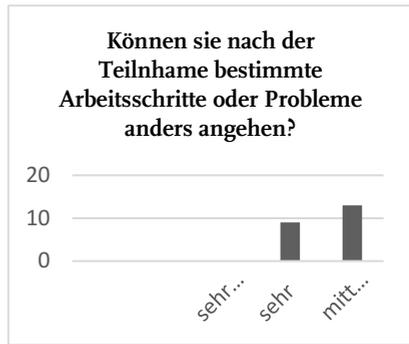


Abbildung 53 Verteilung Antworthäufigkeiten „Problemlösung“

Organisatorische Aspekte

Im Hinblick auf die Implementierung der Bewegenden Pause im betrieblichen Setting und die Durchführung der Evaluationsstudie war die Rückmeldung zum Bereich „Organisatorische Aspekte“ von hoher Bedeutung. Hier ist vor allem die Einschätzung bezüglich der Dauer und des Zeitpunkts von Interesse.

77.1% beurteilen die Dauer von 15 Minuten als „genau richtig“, 22.9% hätten gerne noch ein wenig mehr Zeit gehabt und gaben an, dass 15 Minuten eher zu kurz sind. Den Zeitpunkt betreffend geben die meisten die Mitte der Arbeitszeit (48.6) bzw. die erste Hälfte (25.7) oder die zweite Hälfte (22.9) der Arbeitszeit an.



Abbildung 54 Verteilung Antworthäufigkeiten „Dauer“

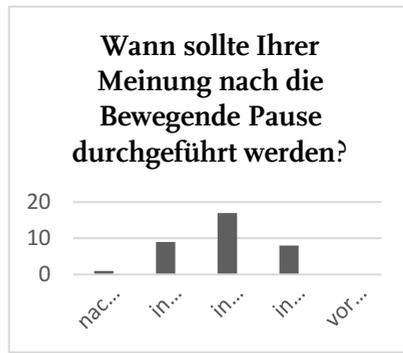


Abbildung 55 Verteilung Antworthäufigkeiten „Zeitpunkt“

6.6 Zusammenfassung

Die Pilotierung der Fördermaßnahme war von hoher Bedeutung hinsichtlich der Durchführbarkeit der Hauptstudie. Um sicherzustellen, dass die Übungen reibungsfrei im betrieblichen Setting unter hohem Anwendungsbezug durchzuführen sind, war eine Pilotphase notwendig. Wie die Ergebnisse zeigen, ist die Maßnahme ohne großen Aufwand durchführbar und wurde von den Mitarbeitern sehr begrüßt. Die Teilnahmequote war sehr hoch, was mit Sicherheit mit der positiven Bewertung und den eindeutigen Ergebnissen bzgl. der Vorfreude auf die Maßnahme zusammenhängt.

Hinsichtlich der EZK zeigen die Ergebnisse, dass von kurzfristigen Effekten in den Bereichen *Soziale Anerkennung*, *Kontaktbereitschaft*, *Stimmungslage*, *Selbstsicherheit*, *Erholung*, *Anstrengungsbereitschaft* auszugehen ist. Natürlich stellen diese Daten keine repräsentativen Ergebnisse dar, sondern dienen nur im Rahmen der Pilotierung der Evaluation und der Hypothesenbildung.

Die Effekte der Maßnahmen sollen sodann im Rahmen der Hauptstudie mit weiteren Verfahren vor allem im Hinblick auf vergleichende bzw. alternative Maßnahmen umfassend untersucht werden.

7. Evaluation: Hauptstudie

Mehrwöchige Intervention zur Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz – akute und mittelfristige Auswirkungen

Die Durchführbarkeit der entwickelten Maßnahme *Bewegende Pause* konnte durch die Vorstudie bestätigt werden. In der nachfolgenden Evaluationsstudie werden die kurz- sowie mittelfristigen Effekte des Treatments auf die kognitive Leistungsfähigkeit überprüft und mit einem Kontrolltreatment verglichen.

7.1 Zielsetzung der eigenen Studie

Der Stand der Forschung zeigt, dass von einem Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität, psychischer Gesundheit und kognitiver Leistungsfähigkeit auszugehen ist. Die in Kap. 2.1 dargestellten gegenwärtigen Anforderungen im Arbeitskontext sowie die in Kap. 2.2 beschriebenen positiven Effekte von Bewegung auf die Kognition stellen die Grundlage der eigenen Untersuchung dar. Das Setting Betrieb erweist sich demnach als ein Anwendungsgebiet, das in besonderem Maße von der Implementierung arbeitsplatznaher Bewegungsinterventionen profitiert. Wie bereits Ratey und Loehr (2011) konstatierten, sind die Erkenntnisse zu den Auswirkungen von Bewegung auf die Kognition auch im Rahmen betrieblicher Bewegungsangebote zu berücksichtigen bzw. anzuwenden. Wie aus Kap. 2.3 hervorgeht, werden gegenwärtig bereits vielfältige Bewegungsinterventionen in Unternehmen durchgeführt, die Evaluationen dieser Maßnahmen weisen jedoch oftmals methodische Mängel auf. Auch liegt die Zielsetzung solcher Bewegungsangebote primär „nur“ in der Steigerung der körperlichen Aktivität. Zwar stellen die wissenschaftlichen Befunde zu den gesundheitsförderlichen Effekten von Bewegung den Ausgangspunkt dieser betrieblichen Bewegungsprogramme dar, jedoch werden gesundheits- und leistungsfördernde Effekte nur indirekt unterstellt und selten quantitativ untersucht. Gerade im Hinblick auf die Kognition kann festgehalten werden, dass kaum Studien vorliegen, die die tatsächlichen und direkten Auswirkungen des erhöhten Aktivitätslevels am Arbeitsplatz auf Indikatoren der kognitiven Leistungsfähigkeit überprüfen (neuere Arbeiten siehe Jansen et al. 2018, Niederer et al. 2018, Ojo et al. 2018).

Ziel der Studie ist es deshalb, die Wirksamkeit des in der Pilotstudie erprobten Bewegungsprogramms „Bewegende Pause“ auf die kognitive Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz zu untersuchen. Die Zielvariablen liegen in den neuropsychologischen Funktionsbereichen, die für die Bewältigung neuartiger und sich ändernder Anforderungen im Berufsalltag notwendig sind: Aufmerksamkeit, Informationsverarbeitungs-geschwindigkeit, Arbeitsgedächtnis und Exekutivfunktionen. Darüber hinaus erfolgt eine Wirksamkeitsprüfung hinsichtlich der subjektiven Befindlichkeit und des Stresserlebens (psychischer Gesundheit).

7.2 Hypothesen

Auf der Grundlage des dargestellten Forschungsstands konnte die Zielstellung der Arbeit dargelegt werden. Die Hauptstudie sieht die Evaluation des im Rahmen dieser Arbeit entwickelten mehrwöchigen Bewegungsprogramms auf seine Wirksamkeit hinsichtlich Kognition und Psyche vor. Dabei werden neben den akuten vor allem auch die mittelfristigen Effekte einer achtwöchigen Interventionsteilnahme untersucht. Verbesserungen werden für die kognitiven Funktionen Kurz- und Arbeitsgedächtnis, Wortflüssigkeit, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, exekutive Funktionen und für die psychischen Bereiche Affekt und Stresserleben erwartet. Die Wirksamkeitsprüfung sieht den Vergleich mit einem Kontrollprogramm vor. Aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

Hypothesen zu den mittelfristigen Effekten

1. Im Vergleich zu den Kontrollpersonen zeigen die Interventionsteilnehmer eine positive Entwicklung der Konzentrationsfähigkeit im Sinne einer Leistungssteigerung.
2. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigt die Experimentalgruppe nach der Intervention größere Verbesserungen in den Exekutiven Prozessen des Arbeitsgedächtnisses.
3. Wohlbefinden und positiv besetzte Aspekte des Affekts werden durch die Trainingsintervention bei den Teilnehmern im Vergleich zu den Kontrollen langfristig gesteigert.
4. Die Teilnahme an der Intervention hat positiven Einfluss auf erlebten chronischen Stress

5. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigt die Versuchsgruppe nach der Intervention größere Verbesserungen im divergenten Denken.

Hypothesen zu den akuten Effekten

6. Versuchspersonen, die das Interventionsprogramm erhalten, zeigen unmittelbar nach Ende des Experiments eine im Vergleich zum Ausgangswert bessere Konzentrationsleistung als die Kontrollpersonen.

7. Teilnehmer an der Bewegenden Pause zeigen unmittelbar nach Ende der Intervention eine Steigerung des Wohlbefindens und positiv besetzte Aspekte des Affekts im Vergleich zu den Kontrollpersonen.

7.3 Methode

Das nachfolgende Kapitel beschreibt das methodische Vorgehen der Evaluationsstudie. Neben allgemeinen Informationen zur Stichprobe werden der Versuchsaufbau und die eingesetzten Testverfahren erläutert. Im Anschluss erfolgt die Beschreibung der statistischen Analyse sowie die Ergebnisdarstellung.

7.3.1 Studiendesign

Zur Überprüfung der Fragestellung und der daraus abgeleiteten Hypothesen wird ein längsschnittliches Experimental-/Kontrollgruppendesign mit Prä- und Posttest durchgeführt. Die Studie beinhaltet die Untersuchung von akuten sowie mittelfristigen Auswirkungen der Maßnahme. Zum ersten Messzeitpunkt (t1, Prätest) werden die Ausgangswerte der Versuchspersonen erfasst. Nach Abschluss der achtwöchigen Maßnahme erfolgt eine weitere Testung (t4, Posttest) zur Überprüfung der Wirksamkeit. Zusätzlich soll auch der akute Effekt der Intervention hinsichtlich zweier Zielvariablen untersucht werden. Hierzu erfolgen zwei weitere Testungen unmittelbar vor (t2) und nach (t3) der ersten Interventionseinheit. Die Stichprobe wurde randomisiert in eine Versuchs- (VG) und eine Kontrollgruppe (KG) eingeteilt. Während die VG das Bewegungsprogramm „Bewegende Pause“ erhält, nimmt die KG an einer Pausenintervention mit Stretching- und Beweglichkeitsübungen teil.

Das Studiendesign folgt somit hinsichtlich akuter und mittelfristiger Effekte jeweils einem 2x2faktoriellen varianzanalytischen Versuchsplan mit den Gruppen als Zwischensubjektfaktor (2fach gestuft) und Zeit als Innersubjektfaktor (2fach gestuft) mit wiederholten Messungen auf dem

zweiten Faktor. Das Design wird in Abbildung 56 nochmals zusammenfassend dargestellt.

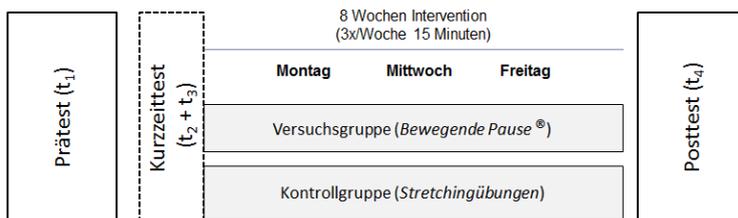


Abbildung 56 Studiendesign Hauptstudie

Die Interventionsdauer von acht Wochen wurde in Anlehnung an aktuelle Forschungsbefunde gewählt. Wie die Meta-Analyse von Colcombe und Kramer (2003) zeigt, erzielen Interventionen von ein bis drei Monaten Dauer im kognitiven Bereich große Effekte.

7.3.2 Rahmenbedingungen

Die Durchführung der Experimente wurde durch die Kooperation mit einem Partnerunternehmen des WertFlex-Projektes, einem Hersteller von Premiumprodukten im Bereich Home Entertainment, realisiert. Die Interventionen sowie die Testungen der Versuchspersonen fanden in den Räumlichkeiten des Partnerunternehmens statt. Die Stichprobe wurde in Absprache mit der Personalabteilung ausgewählt und setzte sich aus Mitarbeitern der Entwicklungsabteilung, der Qualitätssicherung und des technischen Kundendienstes zusammen. Über Informationsposter, Flyer und einen internen Email-Verteiler wurden die Teilnehmer auf die Studie aufmerksam gemacht. Alle Studienteilnehmer wurden im Rahmen einer Informationsveranstaltung über den Hintergrund und die Ziele der Studie aufgeklärt und gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme.

Die erhobenen Daten wurden durch die Zuweisung von Codenummern anonymisiert bearbeitet. Ebenso wurde den Teilnehmern zugesichert, dass die Ergebnisse nicht an die Unternehmensleitung weitergegeben

werden. Alle Probanden erhielten für die Teilnahme eine Aufwandsentschädigung in Form einer Freikarte für ein Bundesliga-Basketballspiel.

7.3.3 Stichprobe

7.3.3.1 Ausgangsstichprobe

An dieser Studie nahmen insgesamt 67 Mitarbeiter im Alter von 19 bis 61 Jahren ($M = 40.78$; $SD=10.95$) teil. Mit 32 (47.8%) männlichen und 35 (52.2%) weiblichen Versuchspersonen ist die Geschlechterverteilung sehr homogen.

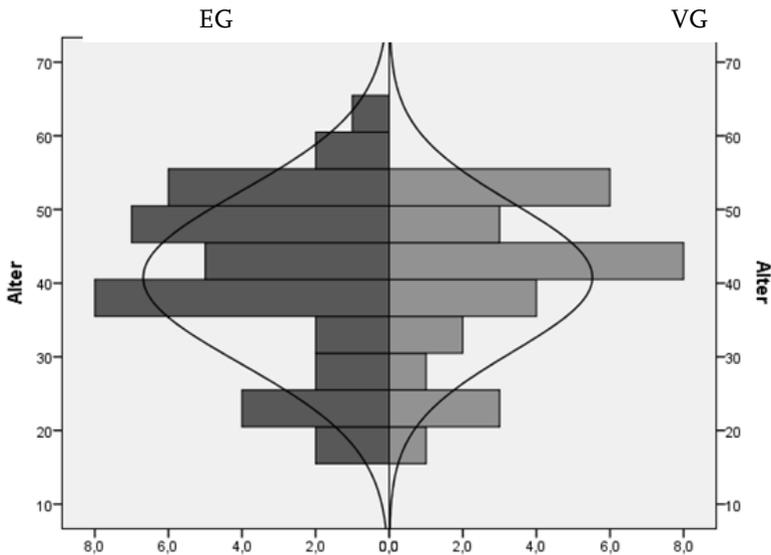


Abbildung 57 Altersverteilung der Stichprobe

Die Stichprobe wurde randomisiert auf eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe verteilt. 36 Personen wurden der VG und 31 Personen der KG zugewiesen. Beide Gruppen hatten insgesamt 24 Trainingseinheiten zu absolvieren. Um die Wirksamkeit der Bewegungsprogramme zu überprüfen wurde eine Anwesenheitspflicht von 75% angesetzt, was einer Zahl von 18 aktiven Trainingseinheiten entspricht. Diesem Kriterium zufolge mussten 12 Personen (5m/7w) (sechs Personen aus jeder Gruppe) von der Analyse ausgeschlossen werden. Dies entspricht einer Drop-outrate von 17.9%.

Stichprobe zur Überprüfung der mehrwöchigen Teilnahme (Mittelfristige Effekte)

Somit wurden für die Untersuchung der mittelfristigen Effekte (MZP 1 und 4) die Daten von 55 Versuchspersonen (27m/28w) berücksichtigt. Das Durchschnittsalter betrug $M = 41.29$ Jahre ($SD\ 10.72$). 30 Personen (13m/17w; 42.37Jahre; $SD\ 11.05$) nahmen von Mai bis Juli 2012 acht Wochen lang drei Mal wöchentlich 15 Minuten an der Interventionsmaßnahme teil. 25 Personen (14m/11w; $M = 40.0$ Jahre ($SD\ 10.38$)) bildeten die Kontrollgruppe, die im gleichen Zeitraum ebenfalls drei Mal wöchentlich ein Bewegungsprogramm mit Stretchingübungen erhielt.

7.3.3.2 Stichprobe akute Effekte

In die Untersuchung der Kurzzeiteffekte (MZP 2 und 3) konnten die Daten von 60 Versuchspersonen (29 männlich / 31 weiblich) einbezogen werden. Das Durchschnittsalter betrug 40,27 Jahre ($SD\ 11,2$). 33 Personen (15m/18w; 41,58 Jahre ($SD\ 11,4$)) der VG nahmen an der ersten Intervention im Mai 2012, die gleichzeitig die Kurzzeittestung vorsah teil und 27 Personen (14m/13w; 38,67 Jahre ($SD\ 11,1$)) der Kontrollgruppe, die am selben Tag die erste Stretchingeinheit erhielt. Somit sind von den 67 zum MZP 1 getesteten Versuchspersonen bereits zu Beginn der Untersuchung sieben Personen nicht erschienen und konnten nicht in die Analyse eingeschlossen werden.

7.3.4 Versuchsaufbau

Der nachfolgende Abschnitt beschreibt die verwendeten psychometrischen Testverfahren und Fragebögen. Zur Erfassung der kognitiven Fähigkeiten wurden insgesamt vier psychometrische Testverfahren eingesetzt. Zwei Fragebögen dienen der Überprüfung psychischer Gesundheitsvariablen. Alle Instrumente werden auch in einer Übersicht (Tab. 27) zusammenfassend dargestellt.

d2 –Aufmerksamkeits-Belastungstest (Brickenkamp, 2002)

Zur Erfassung der Konzentrationsleistung wurde der d2-Aufmerksamkeits- und Belastungstest eingesetzt. Hierbei handelt es sich um einen allgemeinen Leistungstest, der „eine auf externe visuelle Reize bezogene Konzentrationsleistung“ verlangt (Brickenkamp, 2002, S. 6). Brickenkamp versteht unter dem Begriff Konzentration „die Fähigkeit eines

Individuums, sich bestimmten (Aufgaben-) relevanten Reizen ununterbrochen zuzuwenden und diese schnell und korrekt zu analysieren (Brickenkamp, 2002, S. 6). Der d2-Test überprüft sowohl das Bearbeitungs-tempo und als auch die Sorgfalt des Arbeitsverhaltens.

Die Aufgabe des Probanden ist es, als Zielreize alle „d“s einer Zeile, die mit zwei Strichen versehen sind (zwei Striche oben, zwei Striche unten oder einen Strich oben und einen unten) zu identifizieren und durchzustreichen. Als Distraktoren dienen visuell ähnliche Reize, also „d“s mit einer anderen Anzahl an Strichen (einem, drei oder vier Strichen) oder „p“s, die entweder mit einem oder zwei Strichen versehen sind.

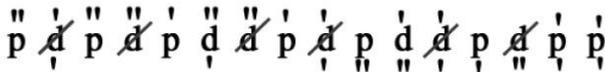


Abbildung 58 Beispielzeile d2-Aufmerksamkeits-Belastungstest (Brickenkamp 2002, 2)

Der d2-Test ist sowohl als Einzel- als auch in einer Gruppenuntersuchung durchführbar. Der Testbogen besteht insgesamt aus 14 Zeilen mit jeweils 47 visuellen Reizen. Für jede Zeile stehen den Probanden 20 Sekunden Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die reine Testzeit dauert demnach 4 Minuten und 40 Sekunden. Zuzüglich der Instruktion beläuft sich die Durchführungsdauer auf ca. 10 Minuten.

Als abhängige Variable wurde das Arbeitstempo erfasst, die sich aus der Gesamtzahl aller bearbeiteten Zeichen (GZ), einschließlich aller Fehler, ergibt. Ebenso wurden Sorgfalt und Genauigkeit bei der Bearbeitung des Tests berücksichtigt, die durch Variable Fehlerprozentwert F% repräsentiert wird. Sie ermittelt als eine qualitative Leistungsvariable den Fehleranteil innerhalb des bearbeiteten Testteils. Die Konzentrationsleistung berücksichtigt die quantitative Leistung im Verhältnis zur Fehlerhäufigkeit und wird mit dem Standardwert der Konzentrationsleistung SKL abgebildet.

Die Kennwerte des d2 sind als hoch reliabel zu bezeichnen. Für die interne Konsistenz der quantitativen Leistung GZ werden Werte im Bereich

von .84 bis .98 angegeben. Die interne Konsistenz des SKL-Wertes (Qualität der Konzentrationsleistung) liegt bei .94 und Fehlerrohwerter F liegt im Bereich von .94 bis .96. Die Validität konnte durch zahlreiche Untersuchungen positiv bestätigt werden. Die Objektivität des Verfahrens wird durch die standardisierte Instruktion sowie die Auswertung mittels Schablonen sichergestellt.

Positive and Negative Affect Schedule PANAS, deutsche Version (Krohne, Egloff, Kohlmann & Tausch, 1996)

Die Positive und Negative Affektskala (PANAS) ist ein Instrument zur Beschreibung der aktuellen subjektiven Befindlichkeit. Der PANAS-Fragebogen besteht aus insgesamt 20 Stimmungsadjektiven, die sich einer positiven und einer negativen Skala zuordnen lassen. Jede Skala setzt sich aus zehn Adjektiven zusammen, die die positive Befindlichkeit (wie z.B. aktiv, interessiert, freudig erregt) und die negative Befindlichkeit (z.B. bekümmert, verärgert, schuldig) abbilden. Jedes der Adjektive wird von dem Probanden auf einer 5-stufigen Skala (1: ganz wenig oder gar nicht; 2: ein bisschen; 3: einigermaßen; 4: erheblich; 5: äußerst) hinsichtlich der aktuellen Stimmung bewertet.

Die Auswertung des Fragebogens sieht die Zuordnung der Zahlen 1 bis 5 entsprechend der 5-stufigen Skala vor („gar nicht“ mit 1, „ein bisschen“ mit 2, „einigermaßen“ mit 3, „erheblich“ mit 4 und „äußerst“ mit 5). Die Werte werden innerhalb der positiven und der negativen Skalen addiert. So erlaubt die PANAS-Skala eine getrennte Bewertung negativer und positiver Emotionen. Als abhängige Variablen werden die „positive Befindlichkeit“ (PANAS pos) und die „negative Befindlichkeit“ (PANAS neg) erfasst.

Da die PANAS-Skala bereits in unterschiedlichen Studien validiert wurde, erscheint sie als geeignetes Instrument zur Erfassung des Affekts (Krohne et al., 1996).

Zahlennachsprechen (ZN) (HaWIE-R; Tewes, 1991)

Zur Erfassung der Arbeitsgedächtnisleistung wird der Untertest Zahlennachsprechen aus dem Hamburg-Wechsler Intelligenz-Test für Erwachsene (HaWIE-R; Tewes, 1991) eingesetzt. Er ist ein klassisches Verfahren

zur Überprüfung des verbalen Kurzzeitgedächtnisses bzw. der verbalen Merkspanne.

Der Test beinhaltet zwei Aufgabenteile: Das Zahlennachsprechen vorwärts und das Zahlennachsprechen rückwärts. Im ersten Testteil wird die korrekte Wiedergabe einer mündlich vorgegebenen Ziffernfolge in identischer Reihenfolge verlangt. Die Zahlenreihe wird nach jeder Aufgabe um eine Ziffer ergänzt. Maximal können 14 Zahlenketten mit höchstens 9 Stellen vom Versuchsleiter präsentiert werden. Insgesamt beinhaltet dieser Testteil sieben Aufgaben mit jeweils zwei Durchgängen.

Für jeden richtig bearbeiteten Durchgang erhält der Proband einen Punkt. Maximal können 14 Punkte erreicht werden.

Eine falsche Wiedergabe beider Zahlenreihen innerhalb einer Aufgabe führt zum Abbruch des ersten Testteils. Dieser erste Teil erfasst die kurzfristige Merkspanne.

Im zweiten Aufgabenteil müssen die präsentierten Zahlenreihen in der umgekehrten Reihenfolge, also rückwärts nachgesprochen werden. Dieser Durchgang erfordert komplexere Operationen der Informationsverarbeitung, die dem Arbeitsgedächtnis zugeordnet werden. Insgesamt werden erneut 14 Zahlenketten präsentiert. Die Höchstlänge der Ziffernreihe liegt bei 8 Zeichen. Die Bewertung entspricht der des ersten Testteils.

Als abhängige Variable werden die Wertpunkte, die sich aus der Maximalpunktzahl beider Einzelaufgaben ergeben (vorwärts und rückwärts) berücksichtigt. (Tewes et al. 1999).

Bsp.: vorwärts: 5 – 8 – 2 ; rückwärts: 6 – 2 – 9 (Lösung: 9 – 2 – 6)

Zahlen-Symbol-Test (ZST) (HaWIE-R; Tewes, 1991)

Der Zahlen-Symbol-Test ist ebenfalls ein Untertest des Hamburg-Wechsler Intelligenz-Test für Erwachsene (HaWIE-R; Tewes, 1991). Er erfasst die Arbeitsgeschwindigkeit und Aspekte der fokussierten Aufmerksamkeit. Der ZST entspricht einer Kodierungsaufgabe, bei der Ziffern und Symbole durch einen Zuordnungsschlüssel gepaart werden. Die Symbole befinden sich als Vorlage auf dem Testbogen. In einer vorgegebenen Zeitspanne (90 Sekunden) sind die dazugehörigen Symbole unter die Ziffern 1-9 einzutragen (Schellig et al. 2009).

Die Durchführung dauert ca. 4 Minuten. Die Maximalpunktzahl liegt bei 93. Die Bewertung erfolgt nach der Richtigkeit und der Geschwindigkeit der Zuordnung. Als abhängige Variable geht die Anzahl der korrekten Zahlen-Symbol-Zuordnungen ein.

10. Zahlen-Symbol-Test

1	2	3	4	5	6	7	8	9
—	⊥	☐	L	U	○	∧	×	=

Punkte
90"

Beispiel

	2	1	3	7	2	4	8	2	1	3	2	1	4	2	3	5	2	3	1	4	5	6	3	1	4
	1	5	4	2	7	6	3	5	7	2	8	5	4	6	3	7	2	8	1	9	5	8	4	7	3
	6	2	5	1	9	2	8	3	7	4	6	5	9	4	8	3	7	2	6	1	5	4	6	3	7
	9	2	8	1	7	9	4	6	8	5	9	7	1	8	5	2	9	4	8	6	3	7	9	8	6

Abbildung 59 Zahlen-Symbol-Test aus HaWIE-R; Tewes, 1991

RWT – Regensburger Wortflüssigkeitstest (Aschenbrenner, S., Tucha, O. & Lange, K.W. 2000)

Der Regensburger Wortflüssigkeitstest RWT lässt sich in die Kategorie der Problemlösetests einordnen und erfasst die Fähigkeit zum divergenten Denken. Divergente Aufgabenstrukturen stellen offene Probleme dar, bei denen möglichst viele verschiedene Lösungswege gefunden werden sollen (Schellig et al. 2009). Somit ist der Wortflüssigkeitstest ein zur Überprüfung der Exekutiven Funktionen (des problemlösenden Denkens) geeignetes Instrument. Der Test besteht aus einem formallexikalischen und einem semantischen Aufgabenbereich. In dieser Studie wurden die zwei Untertests für die formlexikalische Wortflüssigkeit durchgeführt. Bei beiden Aufgaben sollten die Versuchspersonen möglichst viele unterschiedliche Wörter nach vorgegebenen Bedingungen verbal generieren. Zum ersten Messzeitpunkt wurde der Buchstabe „S“ vorgegeben. Der zweite Teil der Aufgabe sah das abwechselnde Aufsagen von Wörtern mit den Anfangsbuchstaben „G“ und „R“ vor. Bei der Postmessung

wurde für die erste Aufgabe der Buchstabe „K“, für die zweite Aufgabe die Buchstaben „H“ und „T“ vorgegeben. Der Buchstabenwechsel stellt eine zusätzliche Anforderung an die reaktive kognitive Flexibilität (Aschenbrenner et al. 2000) dar.

Die Anzahl der innerhalb von zwei Minuten richtig genannten Wörter wurde in den an der Normstichprobe orientierten Prozentträgen angegeben und ging als abhängige Variable in die Auswertung ein.

Das Trierer Inventar zum chronischen Stress (Schulz et al. 2004)

Das Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS) ist ein standardisierter Fragebogen zur Diagnostik unterschiedlicher Formen des Stresserlebens. Der TICS berücksichtigt neun belastungsorientierte Formen des Stresserlebens: Arbeitsüberlastung, Soziale Überlastung, Überforderung bei der Arbeit, Mangel an sozialer Anerkennung, Unzufriedenheit mit der Arbeit, soziale Spannungen, Leistungsdruck bei der Arbeit, Leistungsdruck bei der Kommunikation, soziale Isolation. In der vorliegenden Untersuchung wurde die 12-Item- Screening-Skala für chronischen Stress (SSCS) des TICS verwendet, die ein Globalmaß für erlebten Stress der zurückliegenden drei Monate liefert. Die SSCS-Skala besteht aus 12 Items, die den TICS-Skalen „chronische Besorgnis“, „arbeitsbezogene“ und „soziale Überlastung“ sowie „Überforderung“ und „Mangel an sozialer Anerkennung“ entstammen.

Die Bearbeitungszeit beträgt wenige Minuten. Jedes Item wird auf einer 5-stufigen Skala in der zutreffenden Ausprägung angekreuzt. Die Auswertung erfolgt durch Addition der Item-Werte – hohe Werte repräsentieren eine starke chronische Stressbelastung der befragten Person. Der Mittelwert der gemessenen SSCS-Werte wird verglichen mit dem SSCS-Wert der Gesamtnormierungsstichprobe der Autoren (Schulz, Schlotz et al. 2004). Somit geht der abgetragene T-Wert als abhängige Variable in die Analyse ein.

Tabelle 27 Übersicht der eingesetzten Messinstrumente (psychometrischen Testverfahren und Fragebogen)

Abhängige Variable	Beschreibung/ Aufgabe	Prüfgrößen/ Kennwerte	Instrument Quelle
Konzentration	Durchstreichen aller d's mit zwei Strichen. Erfassung von Menge und Genauigkeit in der vorgegebenen Zeit.	GZ = Gesamtzahl aller bearbeiteten Zeichen F% = Fehlerprozentwert, SKL = Standardwert der Konzentrationsleistung	d2 Aufmerksamkeits- Belastungs- Test
Arbeitsgedächtnis	Korrekte vor- und rückwärtige Wiedergabe mündlich vorgegebener Ziffernfolgen zunehmender Länge	ZN = Anzahl richtig wiederholter Ziffernfolgen, abgetragene Wertpunkte	Zahlennachsprechen
Wortflüssigkeit	Generieren von Wörtern mit gleichem Anfangsbuchstaben innerhalb von zwei Minuten	RWT = Anzahl der genannten Wörter, Prozentrang, transformierter z-Wert	Regensburger Wortflüssigkeitstest
Kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit	Nach Vorlage Zuordnung von Symbolen zu den Zahlen 1 bis 9 in der vorgegebenen Zeit	ZST = Anzahl der korrekten Zuordnungen	Zahlen-Symboltest
Affekt	20-Items Befindlichkeits-Skala, Erfassung positiver und negativer Stimmung über 10 positiv und 10 negativ besetzte Adjektive	PANAS pos PANAS neg Summenwert der Items 5-stufige Skala: 1 (gar nicht) bis 5 (äußerst)	PANAS
Stressempfinden	12-Items zum chronischen Stresserleben	SCSS Addition der Item-Werte, T-Wert	TICS

7.3.5 Versuchsdurchführung

Versuchsplan:

Die Teilnehmer wurden per Zufall in die Experimental- und Kontrollgruppe eingeteilt. Die Versuchsgruppe nahm an der Bewegenden Pause teil. Die Kontrollgruppe erhielt eine reine Stretchingintervention.

Die Experimentalgruppe nahm dreimal wöchentlich 15 Minuten an der Bewegende Pause teil. Jeweils montags, mittwochs und freitags wurde das Programm sowohl vormittags als auch nachmittags für die Mitarbeiter angeboten.

Interventionen

Versuchsgruppe: Der Ablauf des Interventionsprogramms ist dem Kap. 5.2.3 zu entnehmen.



Abbildung 60 Impressionen aus dem Interventionsprogramm Bewegende Pause

Kontrollgruppe:

Als Kontrollprogramm wurde eine klassische Bewegungspause mit Stretchingübungen gewählt. Die Teilnehmer nahmen dreimal wöchentlich 15 Minuten an diesem Programm teil. Um eine hohe Anwesenheitsquote zu erzielen, wurde die Maßnahme (wie auch bei der Versuchsgruppe) an den jeweiligen Interventionstagen montags, mittwochs und freitags vormittags jeweils zu 3 Termine angeboten. So war für viele die Teilnahme möglich, auch wenn es zu Terminüberschneidungen kam.

Jede Einheit hat denselben Ablauf. Am Anfang jeder Einheit wird immer die gleiche Beweglichkeitsübung durchgeführt. Im Anschluss werden verschiedene Muskelgruppen unter Anleitung des Übungsleiters gedehnt. Zum Abschluss erfolgt eine Lockerungsübung. Die Beweglichkeitsübungen orientieren sich an dem Booster Break Programm von Taylor et al. (2010).

Zum ersten Messzeitpunkt (t1, Prätest) werden die Ausgangswerte der Versuchspersonen in Einzeltestungen erfasst. Jeder Teilnehmer bearbeitete die verschiedenen Tests unter Anleitung eines Versuchsleiters in einem ruhigen, gut belüfteten Raum des Unternehmensgebäudes. Die Tests wurden immer in der gleichen Reihenfolge durchgeführt. Begonnen wurde mit dem d2 Aufmerksamkeits- und Belastungstest, gefolgt von dem Zahlennachsprechen, der PANAS-Skala, dem RWT und dem ZST. Am Ende wurde der TICS bearbeitet. Die Einzeltestungen dauerten etwa 40 Minuten. Nach Abschluss der achtwöchigen Interventionsphase wurden die Teilnehmer erneut in Einzelsitzungen getestet.

Für die Erfassung der kurzfristigen Auswirkungen wurde unmittelbar vor der ersten Trainingseinheit mit den jeweiligen Gruppen der d2 und die PANAS-Skala als Gruppentest durchgeführt. Direkt im Anschluss an die erste Einheit bearbeiteten die Teilnehmer erneut den d2 und PANAS (siehe Studiendesign).

7.3.6 Design und statistische Analyse

Die statistische Datenanalyse erfolgte mit IBM SPSS Statistics 19 für Windows. Zur Überprüfung der Hypothesen zum Einfluss der Bewegungspause auf die Kognition wurden Varianzanalysen mit Messwiederholung durchgeführt.

Die Varianzanalyse (VA) ist ein multivariates Verfahren, das die Wirkung einer (oder mehrerer) unabhängigen Variable (UV) auf eine (oder mehrere) abhängige Variable (AV) untersucht (Backhaus et al. 2006). Die vorliegende Arbeit untersucht den Einfluss der unabhängigen Variable Gruppe (VG – KG) und den Einfluss der unabhängigen Variable Zeit (PRÄ – POST) auf die entsprechenden abhängigen Variablen. Deshalb wird für die Hypothesenprüfung jeweils eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung (gemischtes Design) verwendet (Bortz und Schuster 2016, Bühner und Ziegler 2012).

Die abhängigen Variablen in dieser Studie werden durch die Prüfgrößen der jeweiligen psychometrischen Testverfahren repräsentiert (siehe Kap. 6.3.4).

In dieser Studie repräsentiert die Variable GRUPPE den Zwischensubjektfaktor und die Variable ZEIT den Innersubjektfaktor. Somit lassen sich zwei mögliche Haupteffekte (ZEIT und GRUPPE), aber auch deren INTERAKTION (zwischen Zeit und Gruppe) überprüfen (Bortz & Schuster 2016).

Varianzanalysen setzen Normalverteilung und Varianzhomogenität in den zu vergleichenden Gruppen voraus (Bühner und Ziegler, 2012). Die Normalverteilung der Daten wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf einem Signifikanzniveau von 5% geprüft. Die Ergebnisse sind dem Anhang zu entnehmen. Die Prüfgröße ist für alle abhängigen Variablen statistisch nicht signifikant. Somit gilt die Normalverteilungsannahme als belegt.

Die Beurteilung der Varianzhomogenität erfolgt mittels Levene-Test. Die Prüfgröße ist für alle AVs nicht signifikant, womit die Gleichheit der Fehlervarianzen erfüllt wird.

Die Anwendungsvoraussetzung für Varianzanalysen ist somit gegeben. Für alle durchgeführten Analysen wurde das Signifikanzniveau auf $p \leq 0.5$ festgesetzt. Die Effektstärken werden mittels der Varianzaufklärung η^2 abgebildet und in Anlehnung an Bortz & Döring (2006) in kleine η^2 (≥ 0.01), mittlere (≥ 0.10) und starke Effekte (≥ 0.25) eingestuft.

7.4 Ergebnisse

Das nachfolgende Kapitel stellt die Ergebnisse der Evaluationsstudie vor. Um Unterschiede zwischen den Gruppen vor Studienbeginn auszuschließen, werden die Testergebnisse beider Gruppen zum ersten Messzeitpunkt verglichen. Im Anschluss erfolgt die Ergebnisdarstellung der kurz- sowie mittelfristigen Effekte. Daraufhin erfolgt die Überprüfung der Hypothesen über interferenzstatistische Verfahren. Am Ende des Kapitels werden die Ergebnisse zusammengefasst, diskutiert und interpretiert.

7.4.1 Überprüfung der Vergleichbarkeit

Um die Effektivität des Interventionsprogrammes eindeutig interpretieren zu können, werden gleiche soziodemographische sowie kognitive Ausgangsbedingungen der beiden Gruppen vorausgesetzt. Aus diesem Grund wurden die Studienteilnehmer randomisiert in die Experimental- und Kontrollgruppe eingeteilt. Mögliche Gruppenunterschiede wurden zu Beginn der Studie zusätzlich im Hinblick auf die soziodemografischen Variablen Alter und Geschlecht sowie auf das kognitive und emotionale Ausgangsniveau statistisch überprüft.

Zur Kontrolle von Geschlechtsunterschieden wurde der Chi-Quadrat-Test nach Pearson eingesetzt. Der Gruppenvergleich zeigt keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Variable Geschlecht ($\chi^2 = .87$; $p = .35$). Mögliche Altersunterschiede wurden mit Hilfe des T-Tests für unabhängige Stichproben ermittelt. Auch hier zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ($T = .82$, $p = .42$).

Die Überprüfung der kognitiven Ausgangsleistungen in den psychometrischen Tests und den Fragebogen erfolgte ebenfalls mittels T-Test für unabhängige Stichproben. Die Ergebnisse des Gruppenvergleichs zum ersten Messzeitpunkt können Tabelle 28 entnommen werden. In Bezug auf die kognitiven Variablen liegen keine Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen vor. Auch zeigen sich hinsichtlich der Variablen zur psychischen Gesundheit homogene Ausgangsbedingungen. Somit ist eine Vergleichbarkeit beider Gruppen gewährleistet.

Tabelle 28 Ausgangsniveau der Gruppen Mittelwerte M, Standardabweichung SD, und Signifikanz für die T-Tests für unabhängige Stichproben zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppen zu MZP 1

Abhängige Variable	Experimentalgruppe <i>Bewegende Pause</i> M (SD) n=30	Kontrollgruppe <i>Stretching</i> M (SD) n=25	T	df	p
Konzentration					
<i>d2 Aufmerksamkeits- und Belastungstest</i>					
GZ	423.50 (79.85)	416.28 (67.18)	.35	53	n.s. .36
F%	6.32 (7.89)	5.28 (3.45)	.61	53	n.s. .27
SKL	98.03 (7.22)	97.20 (7.02)	.41	53	n.s. .34
Arbeitsgedächtnis					
<i>Zahlennachsprechen (HAWIE-R)</i>					
ZN_WP	10.23 (1.69)	10.08 (2.32)	.28	53	n.s. .38
Informationsverarbeitung					
<i>Zahlen-Symbol-Test (HAWIE-R)</i>					
ZST_WP	12.20 (2.68)	11.68 (1.88)	.81	53	n.s. .20
Wortflüssigkeit					
<i>Regensburg Wortflüssigkeitstest</i>					
RWT_ROHWERT S/K	21.9 (5.47)	21.2 (5.23)	.48	53	.31
RWT_ROHWERT GR/HT	20.67 (4.93)	19.88 (5.28)	.57	53	.28
RWT_IzWert	-.33 (.79)	-.38 (.76)	.21	53	n.s. .41
RWT_IIzWert	-.44 (.89)	-.55 (.91)	.45	53	.32
Affekt					
<i>Positive and Negative Affect Scale</i>					
PANAS pos	32.73 (5.31)	32.04 (4.39)	.52	53	n.s. .30
PANAS neg	17.13 (4.35)	16.48 (4.30)	.55	53	n.s. .29
Stressbelastung					
<i>TICS Trierer Inventar zum chronischen Stress</i>					
SCSS	56.63 (7.93)	56.40 (6.23)	.11	53	n.s. .45

7.4.2 Ergebnisse zu den mittelfristigen Effekten

7.4.2.1 Ergebnisse d2 Aufmerksamkeits- und Belastungstest

Der Vergleich der Mittelwerte zeigt, dass sich beide Gruppen über die zwei Messzeitpunkte hinsichtlich des Arbeitstempos (GZ), der Sorgfalt (F%) und der standardisierten Konzentrationsleistung (SKL) verbessern konnten. Wie der Tabelle 29 zu entnehmen ist, weisen sowohl die Experimental- als auch die Kontrollgruppe zum ersten Messzeitpunkt hinsichtlich der Variablen GZ, F% und SKL ähnliche Werte auf. Rein deskriptiv betrachtet liegen auch zum zweiten Messzeitpunkt keine großen Unterschiede in Bezug auf die Kennwerte GZ und F% zwischen den Gruppen vor. Lediglich der SKL-Wert der VG liegt mit einem Wert von 109.03 etwas über dem Wert 104.88 der KG.

Tabelle 29: Mittelwerte und Standardabweichungen der Testgrößen GZ, SKL, F% für die Pre- und Postmessungen der Experimental- und Kontrollgruppe

	VG		KG	
	MW	SD	MW	SD
SKL				
Pre SKL	98.03	7.72	97.20	10.72
Post SKL	109.03	10.72	104.88	9.14
GZ				
Pre GZ	423.50	79.85	416.28	67.18
Post GZ	493.13	102.08	487.96	75.28
F%				
Pre F%	6.32	7.89	5.28	3.45
Post F%	4.70	7.94	3.79	3.66

Die Betrachtung der Mittelwerte der Variable „SKL“ lässt vermuten, dass das Experimentalprogramm zu einer marginal verbesserten Konzentrationsleistung bei den Teilnehmern führt. Der Konzentrationsleistungswert ist hier im Mittel um einen Wert von 11, bei der KG um den Wert 7.68 gestiegen. Die Verbesserung der VG ist also tendenziell größer, sodass sie im zweiten Durchgang sogar einen deutlich höheren Gesamtleistungswert als die Kontrollgruppe erzielt.

Der Fehlerprozentwert gibt Aufschluss über die Genauigkeit und Sorgfalt bei der Bearbeitung des Tests. Mit Werten von Pre-F% = 5.28 (SD 3.79) und Post-F% = 3.45 (SD 3.66) hat die Kontrollgruppe im Mittel sogar sorgfältiger gearbeitet als die Versuchsgruppe (Pre-F% = 6.32 (SD 7.89) und 4.70 (SD 7.94)). Hier lassen sich also keine Veränderungen auf das Versuchsprogramm zurückführen. Auch in Bezug auf das Arbeitstempo (GZ) weist die deskriptive Statistik keine Unterschiede in der Verbesserungsrate (69 vs. 71) in den Gruppen aus.

Die dargestellten Mittelwerte wurden mittels der mehrfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) auf signifikante Unterschiede überprüft. Während nach der rein deskriptiven Betrachtung für F% und GZ keine Effekte zu erwarten sind, erscheint die Analyse der SKL Werte vielversprechend. Tabelle 30 zeigt die Ergebnisse der Analyse.

Tabelle 30: Ergebnisse der VA für die Testgrößen des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests (GZ, KL, F%)

	F	df	p	eta2
d2				
Haupteffekt ZEIT				
GZ	71.78	1,53	.000	.57
F%	14.29	1,53	.000	.21
SKL	77.18	1,53	.000	.59
Haupteffekt GRUPPE				
GZ	.08	1,53	.76	.00
F%	.34	1,53	.55	.00
SKL	1.35	1,53	.25	.02
Interaktionseffekt GRUPPE x ZEIT				
GZ	.01	1,53	.90	.00
F%	.02	1,53	.87	.00
SKL	2.43	1,53	.12	.04

Der Haupteffekt ZEIT wurde sowohl für die Variable GZ ($F(1,53) = 71.78$; $p = .000$), die Variable F% ($F(1,53) = 14.29$; $p = .000$) als auch für den Konzentrationsleistungswert SKL ($F(1,53) = 77.18$; $p = .000$) signifikant. Sowohl die Teilnehmer an der Bewegenden Pause als auch die der Stretchingintervention profitieren mittelfristig von dem Bewegungstraining hinsichtlich des Arbeitstempos, der Sorgfalt und der allgemeinen Konzentrationsleistung. Für den Faktor Gruppe zeigt die inferenzstatistische Analyse hingegen bei keiner Variablen einen signifikanten Effekt ($p > 0,05$). Ebenso ergibt die Varianzanalyse, dass die Interaktion zwischen den beiden Faktoren ZEIT x GRUPPE sowohl für SKL ($F(1,53) = 2.43$; n.s) als auch für F% und GZ ($F(1,53) < 1$; n.s) nicht signifikant wird (Abb. 61-63).

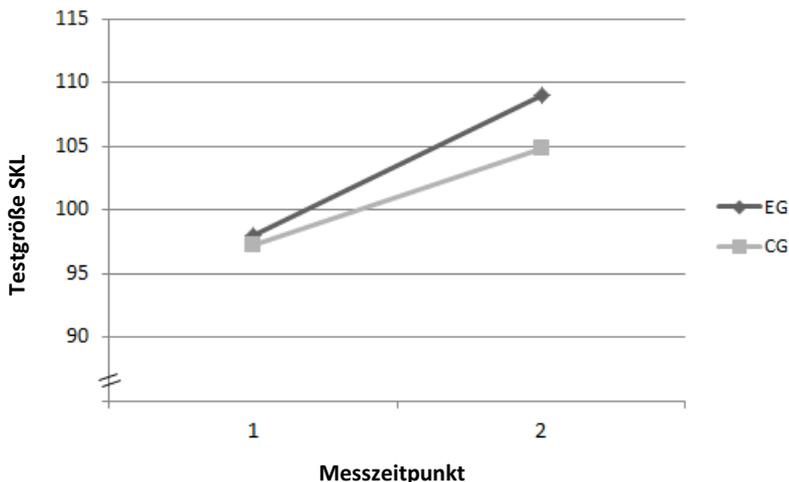


Abbildung 61 Mittelwerte der Testgröße SKL des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe

Zwar lässt sich eine tendenziell größere Steigerung bei der VG erkennen, jedoch hat die Wechselwirkung zwischen der unabhängigen Variable ZEIT und GRUPPE hingegen der Hypothese keinen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable SKL (vgl. Tabelle 30). Die Verbindungslinien verlaufen nicht parallel, was auf eine schwache ordinale Interaktion

von ZEIT und GRUPPE hindeutet. Jedoch kann diese Wechselwirkung $F(1;28) = 2,589$ durch die statistische Analyse nicht bestätigt werden. Abbildung 62 und 63 zeigen die Wechselwirkung der unabhängigen Variablen GRUPPE und ZEIT für die abhängigen Variablen Arbeitstempo (GZ) und Sorgfalt (F%).

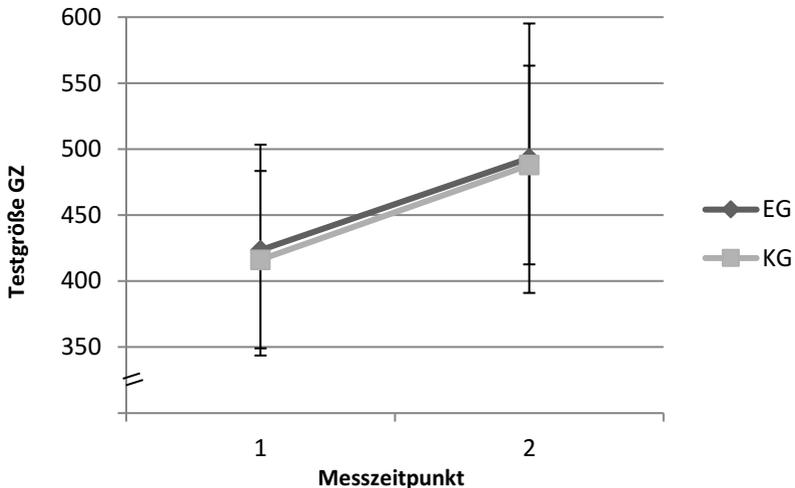


Abbildung 62 Mittelwerte der Testgröße GZ des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe

Die Verbindungslinien verlaufen in beiden Abbildungen parallel, was darauf hindeutet, dass kein Interaktionseffekt zwischen den Faktoren ZEIT und GRUPPE auf die abhängigen Variable Sorgfalt und Arbeitstempo vorhanden ist. Die Vermutung aus den deskriptiven Beobachtungen wird durch die statistische Analyse bestätigt.

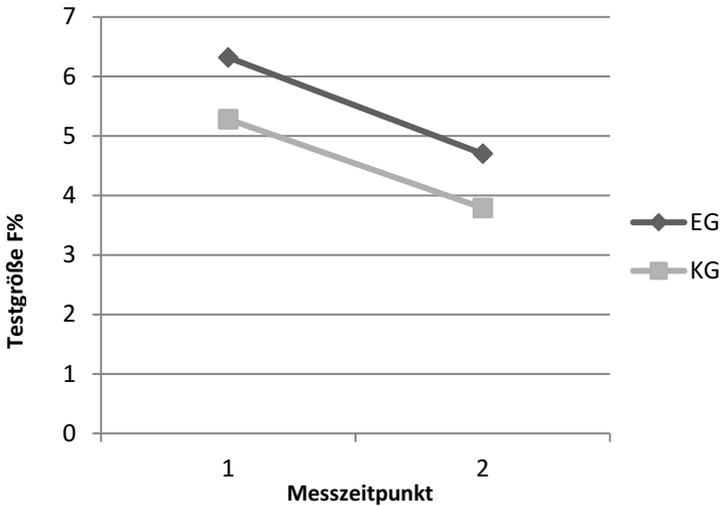


Abbildung 63 Mittelwerte der Testgröße F% des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe

Hinsichtlich der Aufmerksamkeitsleistung war das gezielte Bewegungstraining demnach ebenso effektiv wie das Beweglichkeitstraining der Kontrollgruppe, womit die Hypothese 1: für keine Variable des d2-Tests bestätigt werden konnte. Die Ergebnisse berichten vielmehr eine vergleichbare Verbesserung für beide Interventionen.

7.4.2.2 Ergebnisse Zahlennachsprechen

Zu Beginn der Studie weisen die Versuchsgruppe (M=10.23, SD 1.69) und die Kontrollgruppe (M=10.08, SD 2.32) vergleichbare Werte in der Arbeitsgedächtnisleistung auf. Die Betrachtung der Mittelwerte lässt eine Verbesserung von der Prä- zur Postmessung bei beiden Gruppen erkennen. Während sich die VG nach Interventionsende im Mittel auf 11.70 (SD 1.66) steigert, fällt die Verbesserung der KG auf M= 10.84 (SD 1.72) jedoch weniger stark aus.

Die mehrfaktorielle Varianzanalyse ergibt eine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren ZEIT und GRUPPE ($F(1,53) = 5,30$; $p = .02$; $\eta^2 = .09$), die sich auf die stärkere Verbesserung der VG zurückführen lässt.

Der F-Wert von $F(1;53) = 52.67$ tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ unter der Nullhypothese auf. Die Hypothese auf Gleichheit der Mittelwerte für die Pre- und Postmessung kann demnach mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% zurückgewiesen werden.

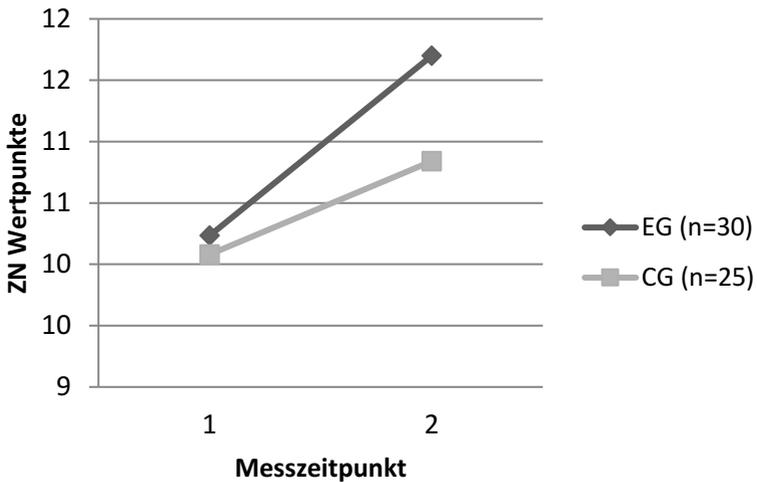


Abbildung 64 Mittelwerte der Testgröße ZN für die Experimental- und Kontrollgruppe

Der Haupteffekt des Faktors ZEIT wurde ebenfalls signifikant ($F(1,53) = 52.67$ $p = .000$ $\eta^2 = .49$). Beide Gruppen konnten ihre Arbeitsgedächtnisleistung durch die Bewegungsprogramme verbessern. Jedoch ist die Fördermaßnahme deutlich effektiver. Der Unterschied in den Gruppen lässt sich somit auf das Bewegungsprogramm zurückführen. Die Bewegende Pause ist in Bezug auf das Arbeitsgedächtnis wirksam. Die Hypothese gilt als bestätigt.

7.4.2.3 Ergebnisse Zahlen Symbol Test

Auch im ZST ist bei Betrachtung der deskriptiven Statistik eine Verbesserung bei beiden Gruppen zu verzeichnen. Zur Prämessung weist die VG den Mittelwert $M=12.20$, $SD\ 2.68$ zur Postmessung $M=14.30$, $SD\ 3.15$ auf. Die Mittelwerte der KG liegen zum ersten MZP bei $M= 11.68$ $SD\ (1.88)$ und zur Postmessung bei $M=12.96$ $SD\ (2.38)$. In Abbildung 65 sind die Verlaufslinien der Mittelwerte zu beiden Messzeitpunkten dargestellt. Der parallele Verlauf deutet bereits darauf hin, dass hier keine Wechselwirkungen zwischen den Faktoren ZEIT und GRUPPE vorliegt.

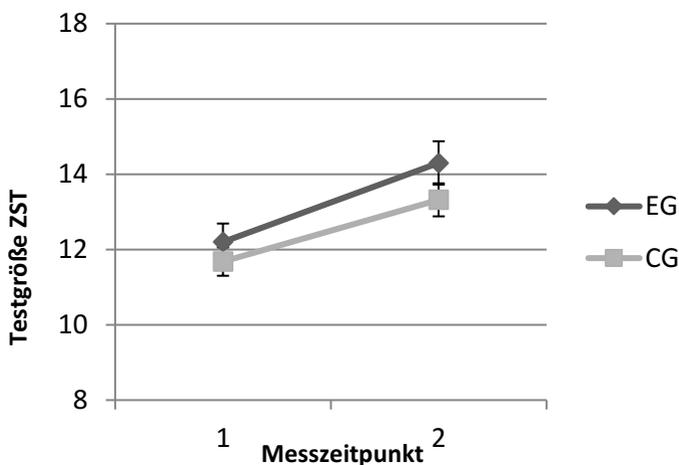


Abbildung 65 Mittelwerte der Testgröße ZST für die Experimental- und Kontrollgruppe

Diese Annahme wird von der statistischen Analyse bestätigt. Die Ergebnisse zeigen für die Variable ZST keinen signifikanten Interaktionseffekt $GRUPPE \times ZEIT$ ($F(1,53) = 3.52$; $p = n.s.$ $p = .28$, $\eta^2 = .02$). Die Bewegende Pause war nicht effektiver als das Stretchingprogramm der Kontrollgruppe.

Der Haupteffekt des Faktors $ZEIT$ wurde signifikant ($F(1,53) = 78.69$; $p = .000$ $\eta^2 = .53$). Die Analyse zeigt also, dass sich die Leistung in der Gesamtstichprobe vom Prätest zum Posttest signifikant gebessert hat. Demnach

wiesen alle Studienteilnehmer nach Interventionsende eine verbesserte Verarbeitungsgeschwindigkeit und fokussierte Aufmerksamkeit auf. Die Hypothese wird jedoch zugunsten der Nullhypothese verworfen.

7.4.2.4 Ergebnisse RWT

Da die Versuchspersonen zu beiden Messzeitpunkten unterschiedliche Testaufgaben bearbeiteten, ist der Vergleich der Mittelwerte nur eingeschränkt durchführbar. Der formallexikalische Bereich wurde zum ersten Testzeitpunkt über die Aufzählung von Wörtern mit dem Anfangsbuchstaben „S“ überprüft. Bei der Postmessung wurde der Buchstabe „K“ vorgegeben. Es ist davon auszugehen, dass für einige Versuchspersonen das Generieren von Wörtern mit einem der Buchstaben generell einfacher ist. Um dieses heterogene Anforderungsprofil zu relativieren, wurden die Rohwerte der Normstichprobe des RWT in Prozentränge überführt. Um die Ergebnisse der vorliegenden Studie berechnen zu können, werden die Rohwerte ebenfalls in Prozentränge übertragen und deskriptiv betrachtet. Für die inferenzstatistische Analyse können die Prozentränge jedoch nicht verwendet werden, da das Skalenniveau nicht bekannt ist. Die Varianzanalyse setzt Intervallskalierung voraus, deshalb wurden die ermittelten Prozentränge für die weitere Analyse in z-Werte transformiert.

Tabelle 31 Mittelwerte des RWT für Experimental- und Kontrollgruppe

Rohwerte	VG MW	SD	KG MW	SD
RWT I				
Pre	21.9	5.47	21.2	5.23
Post	24.1	6.30	21.64	5.23
RWT II				
Pre	20.67	4.93	19.88	5.28
Post	23.07	4.63	19.84	4.54
z Werte				
RWT I				
Pre	-.33	.79	-.38	.76
Post	-.11	.77	-.38	.74
RWT II				
Pre	-.44	.89	-.55	.91
Post	-.18	.75	-.72	.82

Wie bereits beschrieben liegen zum ersten Messzeitpunkt sowohl für den ersten Aufgabenteil ($T(53) = .48$; $p = .31$) als auch für die zweite Aufgabe „Buchstabenwechsel“ keine signifikanten Gruppenunterschiede ($T(53) = .57$; $p = .28$) und somit eine homogene Ausgangsbasis beider Gruppen vor. Die VG generiert im Mittel 21.9 (+5.47) Wörter, die KG 21.2 (5.23). Nach Abschluss der Intervention verbessert sich die VG auf $M = 24.1$ Wörter, während die KG auch im zweiten Durchgang ein annähernd gleiches Ergebnis wie schon zu MZP 1 vorweist ($M = 21.64$) (Tab. 31).

Ein ähnliches Bild zeigt sich im zweiten Aufgabenteil „Buchstabenwechsel“. Mit den Mittelwerten $M = 20.67$ (SD 4.93) für die VG und $M = 19.88$ für die KG ist bereits rein deskriptiv ein ähnliches Anfangsniveau zu erkennen. Zur Postmessung konnte sich die VG auf $M = 23.07$ steigern, während der Wert der KG bei $M = 19.84$ stagniert bzw. marginal abnimmt. Abb. 66 und 67 veranschaulichen die anhand der Rohwerte abgetragenen Prozentränge für beide Untertests.

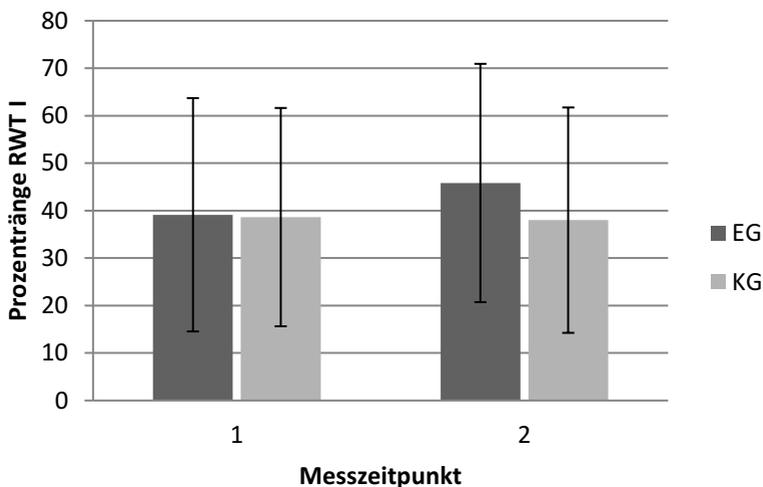


Abbildung 66 Prozentränge RWT I

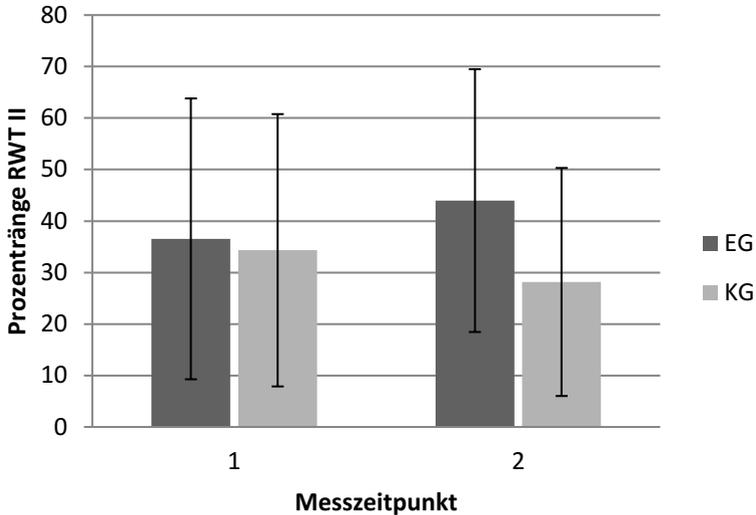


Abbildung 67 Prozenträge RWT II

Bevor die Ergebnisse der Varianzanalyse dargestellt werden, erfolgt ergänzend der Vergleich der mittleren Rohwerte beider Gruppen zum zweiten Messzeitpunkt anhand des T-Tests für unabhängige Stichproben. Hier zeigt sich ein tendenziell signifikanter Unterschied $T(53) = 1.55$; $p = .06$. Vor allem im zweiten Aufgabenteil wird der Unterschied stark signifikant $T(53) = 2.59$; $p = .006$. Nachdem zur Prämessung keine Unterschiede vorlagen, ist tendenziell auch von einem Interaktionseffekt auszugehen. Zur statistischen Überprüfung erfolgt die VA anhand der z-werte.

Es zeigt sich ein signifikanter Wechselwirkungseffekt für die Faktoren ZEIT und GRUPPE ($F(1,53) = 5.56$, $p = .02$; $\eta^2 = .09$) beim RWT II. Weder der Vergleich zwischen den Messzeitpunkten noch der zwischen den Gruppen weisen signifikante Unterschiede bei beiden Untertests auf. Der Interaktionseffekt ZEIT x GRUPPE wird für RWT I nicht signifikant ($F(1,53) = 1.34$, n.s.).

7.4.2.5 Ergebnisse PANAS

Die Mittelwerte der abhängigen Variablen PANAS pos und PANAS neg der Prä- und Postmessungen werden in Tabelle 32 dargestellt.

Tabelle 32 Mittelwerte der PANAS Skalen für Experimental- und Kontrollgruppe

	VG MW	SD	KG MW	SD
PANAS				
Pre pos	32.73	5.31	32.04	4.39
Post pos	33.80	5.25	32.68	5.09
PANAS				
Pre neg	17.13	4.35	16.48	4.30
Post neg	13.33	3.15	13.16	2.89

PANAS pos

Deskriptiv lässt sich erkennen, dass die Mittelwerte der Variable PANAS pos bei beiden Gruppen über den Interventionszeitraum annähernd unverändert bleiben. Dementsprechend liegt kein Haupteffekt für den Faktor ZEIT ($F(1,53) = 1.97, p = .16$ n.s.) vor. Auch weisen weder der Vergleich zwischen den GRUPPEN ($F(1,53) = .54, p = .46$ n.s.) noch die Interaktion zwischen ZEIT und GRUPPE ($F(1,53) = .12, p = .72$ n.s.) signifikante Effekte auf.

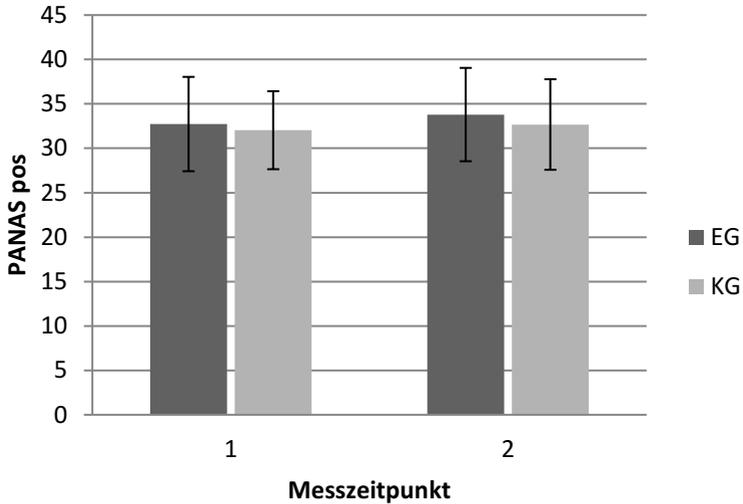


Abbildung 68 Mittelwerte der PANAS pos für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs

PANAS neg

Die Ergebnisse der negativen PANAS-Skala zeigen deskriptiv bei beiden Gruppen eine Verbesserung vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt, was durch den Haupteffekt des Faktors ZEIT ($F(1,53) = 46,36$, $p = .000$, $\eta^2 = .46$) bestätigt wird. Der Interaktionseffekt zwischen ZEIT und GRUPPE wird nicht signifikant ($F(1,53) = .21$; $p = .64$ n.s.). Ebenso liegt kein signifikantes Ergebnis für den Gruppenvergleich ($F(1,53) = .22$, $p = .63$ n.s.) vor.

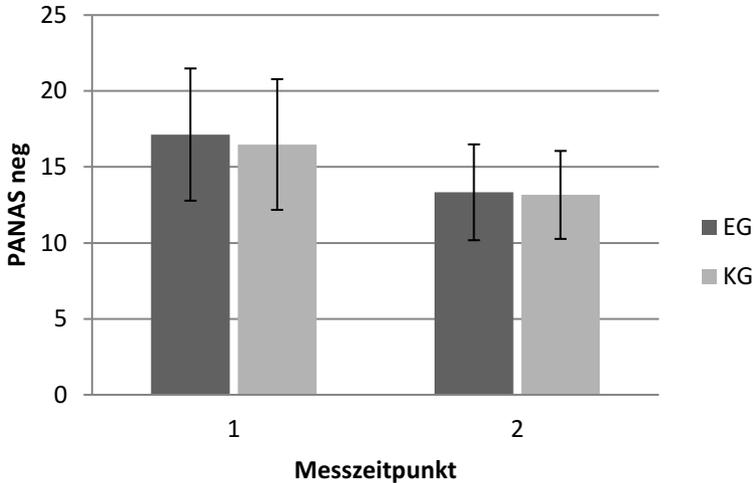


Abbildung 69 Mittelwerte der PANAS neg für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs

7.4.2.6 Ergebnisse TICS

Zum ersten Messzeitpunkt zeigen die Versuchspersonen ein ausgeglichenes Stressbelastungsniveau mit einem mittleren Summenwert von 19.63 (SD 8.41) der VG bzw. 20.80 (SD 9.43) der KG. Deskriptiv sind leichte Verbesserungen in beiden Gruppen zum Posttest (VG 16.13; SD 6.79; KG 17.68, SD 5.17) zu verzeichnen, was ein signifikanter Haupteffekt der ZEIT belegt [$F(1,53) = 19.85, p = .000$]. Dagegen zeigen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede $F(1,53) = .22, p = .64$ n.s. und auch die Interaktion zwischen ZEIT und GRUPPE $F(1,53) = 2.45, p = .12$ ist statistisch nicht bedeutsam.

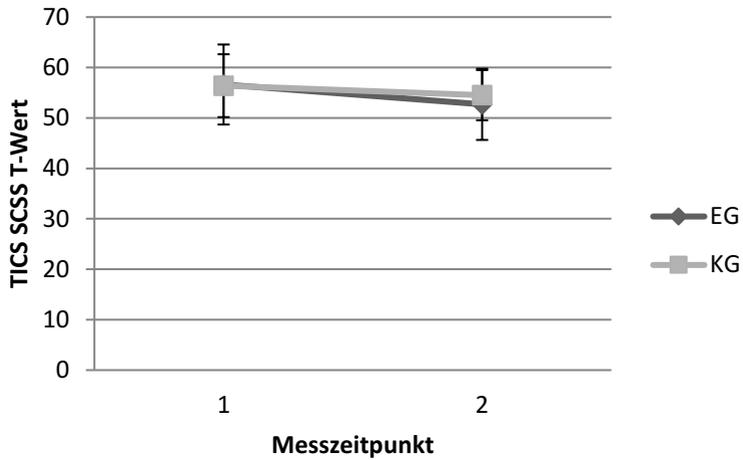


Abbildung 70 Mittelwerte der TICS SCSS T-Werte für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs

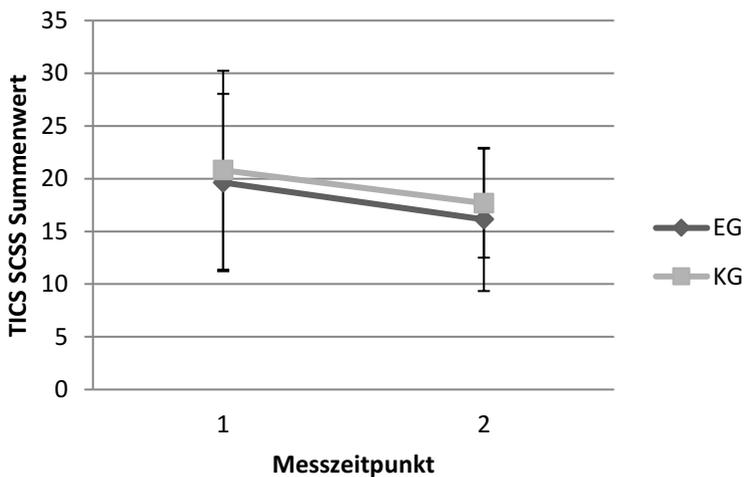


Abbildung 71 Mittelwerte der TICS Summenwerte für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs

7.4.3 Ergebnisdarstellung zu den akuten Effekten

Die Messezeitpunkte 2 und 3 dienen der Überprüfung kurzfristiger Auswirkungen des Bewegungsprogramms auf die Variablen GZ, F% und SKL sowie PANAS pos und PANAS neg. Ergänzend zu den beiden Testungen vor und nach der achtwöchigen Intervention (MZP 1 und MZP 4), werden die kurzfristigen Effekte über zwei weitere Testungen unmittelbar vor und nach der ersten Teilnahme erhoben (MZP 3 und MZP 4). Anmerkungen zur Stichprobe sind in Kap. 7.3.3 vermerkt.

7.4.3.1 Ergebnis d2 Aufmerksamkeits- und Belastungstest (akut)

Die Mittelwerte der jeweiligen Gruppen zu beiden Testzeitpunkten und die zugehörigen Standardabweichungen zeigt Tabelle 33.

Tabelle 33 Mittelwerte für VG und KG zu beiden MZPs

N=58	VG		KG	
	MW	SD	MW	SD
SKL				
Pre SKL	104,19	7,57	103,50	6,16
Post SKL	112,72	7,50	109,73	5,14
GZ				
Pre GZ	484,22	70,92	480,96	52,48
Post GZ	538,38	63,74	526,31	59,67
F%				
Pre F%	3,91	3,08	3,57	3,67
Post F%	1,71	1,23	2,57	2,02

Arbeitstempo (GZ)

Hinsichtlich des Arbeitstempos zeigen sich deskriptiv Verbesserungen bei beiden Gruppen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt, was durch den Haupteffekt des Faktors ZEIT ($F(1,56) = 144.91$, $p = .000$, $\eta^2 = .72$) bestätigt wird. Der Interaktionseffekt zwischen ZEIT und GRUPPE wird nicht signifikant ($F(1,56) = 1.14$; $p = .29$, $\eta^2 = .02$). Ebenso liegt kein signifikantes Ergebnis für den Gruppenvergleich ($F(1,56) = .22$; $p = .63$, $\eta^2 = .00$) vor.

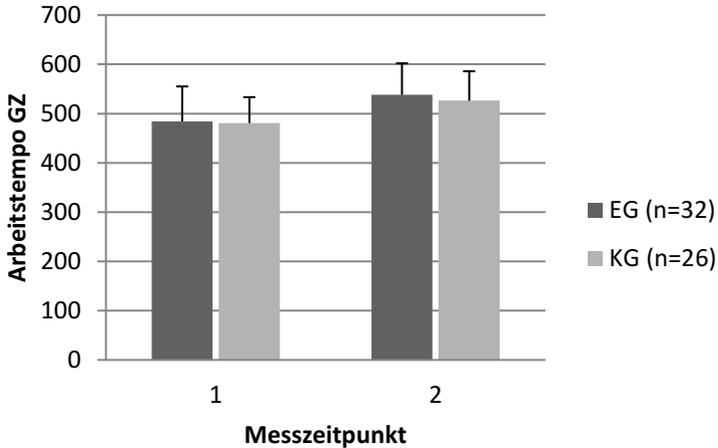


Abbildung 72 Mittelwerte der Testgröße GZ des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)

Sorgfalt (F%)

Die Ergebnisse der Variable Fehlerprozent F% zeigen deskriptiv, dass beide Gruppen zum zweiten Messzeitpunkt sorgfältiger arbeiten und weniger fehleranfällig sind. Das kann durch den Haupteffekt des Faktors ZEIT ($F(1,56) = 23.91, p = .000, \eta^2 = .29$) bestätigt werden. Der Interaktionseffekt zwischen ZEIT und GRUPPE wird marginal signifikant ($F(1,56) = 3.33, p = .07, \eta^2 = .05$). Es liegt kein signifikantes Ergebnis für den Gruppenvergleich ($F(1,56) = .180, p = .67, \eta^2 = .00$) vor.

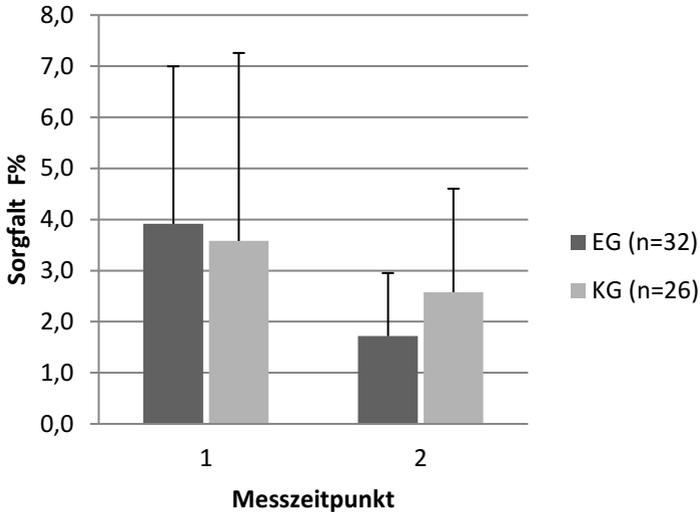


Abbildung 73 Mittelwerte der Testgröße F% des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)

Beide Interventionen führen somit zu einem unmittelbar verbesserten Arbeitstempo, sowie zum sorgfältigeren bzw. fehlerfreieren Arbeiten.

Konzentrationsleistung (SKL)

Wie die deskriptive Betrachtung der Mittelwerte zeigt, sind größere Fortschritte der VG im Vergleich zur KG hinsichtlich des Konzentrationsleistungswertes zu verzeichnen. Der Mittelwert der SKL liegt vor der ersten Intervention bei $M=104,19$, ($SD=7,57$) und unmittelbar danach bei $M=112,72$ ($SD 7,50$), während sich die KG von $M=103,50$ ($SD = 6.16$) auf nur $M=109,73$ ($SD = 5.14$) steigerte. Diese Unterschiede werden im signifikanten Interaktionseffekt ZEIT x GRUPPE ($F(1,56)=7.20$, $p=.01$, $\eta^2=.11$) deutlich. Der Haupteffekt ZEIT ($F(1,56)=296.41$, $p=.000$, $\eta^2=.841$) wird ebenso signifikant. Der Haupteffekte des Faktors GRUPPE hingegen wird nicht signifikant ($F(1,56)=1.12$, $p=.29$, $\eta^2=.02$). Die VG erfuhr also durch die gezielte Bewegung eine kurzfristig ausgeprägtere Verbesserung der Konzentrationsleistung im Vergleich zu den Kontrollen (Abb. 74).

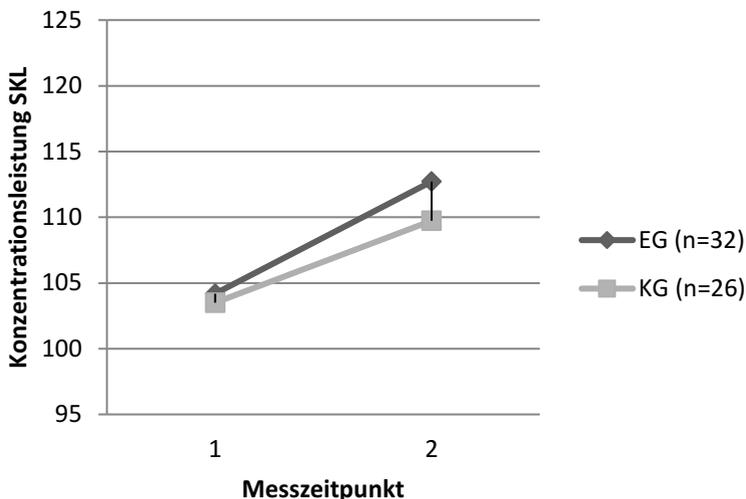


Abbildung 74 Mittelwerte der Testgröße SKL des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)

7.4.3.2 Ergebnisse PANAS-Skala

In beiden Gruppen sank der negative Stimmungswert unmittelbar nach der Teilnahme an den Interventionsprogrammen, während der positive Wert leicht anstieg. Die Mittelwerte können der Tabelle 34 entnommen werden.

Tabelle 34 Mittelwerte der PANAS Skalen für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)

	VG MW	SD	KG MW	SD
PANAS				
Pre pos	29.67	3.90	29.33	3.55
Post pos	36.00	2.82	33.93	2.48
PANAS				
Pre neg	13.76	3.33	13.26	3.09
Post neg	11.36	1.74	11.07	1.23

In Bezug auf den positiven Stimmungswert liegt der Postwert der VG tendenziell über der KG bei homogener Ausgangslage. Dieser Unterschied wird in der Analyse signifikant (Interaktionseffekt $F(1,58)=4.55$, $p=0.04$, $\eta^2=.70$). Ebenso wird der Haupteffekt ZEIT $F(1,58)=179.17$, $p=.000$, $\eta^2=.76$ signifikant. Der Gruppenvergleich weist kein signifikantes Ergebnis aus $F(1,58)=2.64$, $p=.10$ n.s.

Hinsichtlich der negativen PANAS-Skala zeigen beide Gruppen eine vergleichbare Reduktion negativer Empfindungen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt, was durch den Haupteffekt des Faktors ZEIT ($F(1,58)=49.62$, $p=.000$, $\eta^2=.46$) bestätigt wird. Der Interaktionseffekt zwischen ZEIT und GRUPPE wird nicht signifikant ($F(1,58)=.103$; $p=.44$ n.s.). Ebenso liegt kein signifikantes Ergebnis für den Gruppenvergleich ($F(1,58)=.48$, $p=.49$ n.s.) vor.

Abb. 75 und 76 verdeutlichen den Abbau negativer sowie den Zuwachs positiver Befindlichkeit im Anschluss an die Intervention. In Bezug auf die Variable PANAS pos gilt Hypothese als bestätigt.

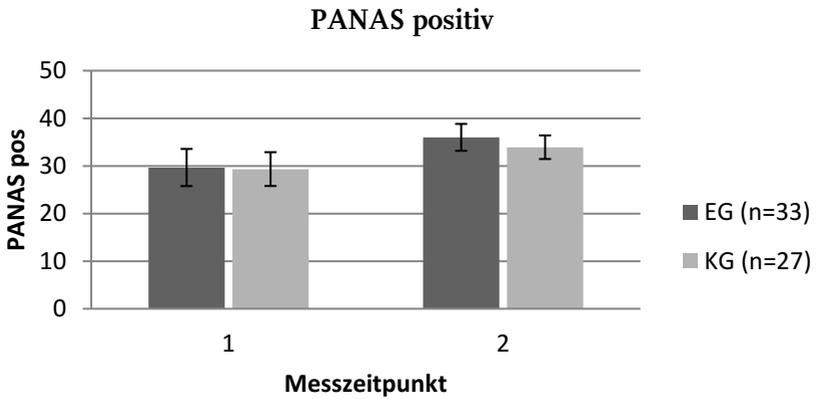


Abbildung 75 Mittelwerte der PANAS pos für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs

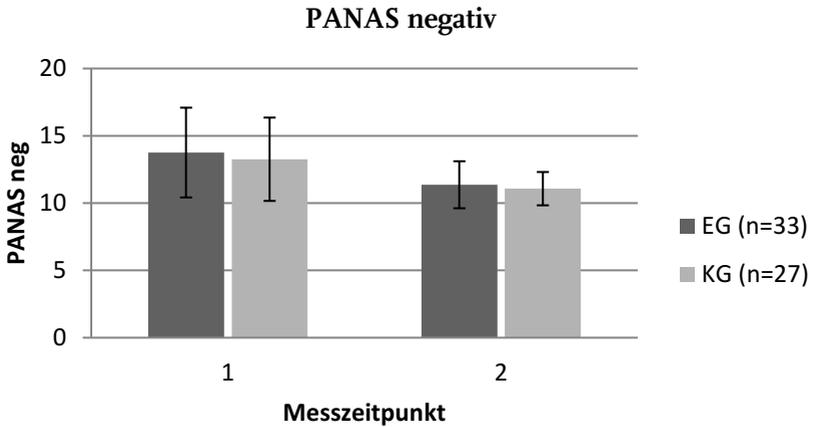


Abbildung 76 Mittelwerte der PANAS neg für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs

7.5 Diskussion

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, die Wirksamkeit des im Rahmen dieser Promotionsarbeit entwickelten Bewegungsprogramms auf kognitive Fähigkeiten am Arbeitsplatz zu untersuchen.

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die koordinativ-komplexen Übungen des Bewegungsprogramms im Vergleich zu einer alternativen Stretchingintervention (im Sinne einer traditionellen Bewegungspause) mittelfristig zu Verbesserungen in der Konzentrationsleistung und Problemlösefähigkeit, in den exekutiven Prozessen des Arbeitsgedächtnisses, im Wohlbefinden und Stresserleben führen. Desweiteren wurde die Hypothese überprüft, ob die Maßnahme hinsichtlich der Konzentrationsleistung und der subjektiven Befindlichkeit auch kurzfristig wirksam ist.

Nachfolgend werden zunächst die Ergebnisse der Untersuchung zu den mittelfristigen Effekten und im Anschluss zu den kurzfristigen Auswirkungen diskutiert.

7.5.1 Mittelfristige Effekte

Die Ergebnisse der Evaluationsstudie zeigen, dass sowohl die Versuchs- als auch die Kontrollgruppe nach dem achtwöchigen Interventionszeitraum gesteigerte Werte in den Tests d2, ZST, PANAS und TICS aufweisen und somit beide Programme gleichermaßen für die Förderung der Aufmerksamkeitsleistung, der Verarbeitungsgeschwindigkeit, der Stimmung und des Umgangs mit Stresserleben förderlich sind. Das entwickelte Bewegungsprogramm kann demnach diese dezidierten kognitiven und psychischen Zielbereiche nicht in einem größeren Ausmaß fördern als die physische Ausgleichsbewegung innerhalb des Kontrollprogramms.

Zu betonen ist jedoch, dass die Versuchsgruppe, die an der entwickelten Fördermaßnahme teilnahm, zusätzlich deutlich größere Veränderungen in den Tests Zahlennachsprechen und RWT II zeigt. Somit können signifikante Verbesserungen für die Arbeitsgedächtnisleistung und die Problemlösefähigkeit bei der Versuchsgruppe nachgewiesen werden, was den Schluss zulässt, dass einige kognitive Funktionen durch die Fördermaßnahme verbessert werden können. Die Hypothese kann demnach für das Arbeitsgedächtnis und für Aspekte des divergenten Denkens bestätigt

werden. Koordinativ-komplexe Übungen, wie sie im Rahmen der Fördermaßnahme eingesetzt wurden, können also insbesondere höhere geistige Funktionen, die vom präfrontalen Kortex abhängen, über einen Zeitraum von acht Wochen verbessern.

Wie Hsu et al. (2014) und Suzuki und Basso (2015) bestätigen, sind diese Exekutiven Funktionen tatsächlich über die gesamte Lebensspanne hinweg form- und trainierbar. Der präfrontale Kortex als Sitz der Exekutiven Funktionen ist eine Hirnregion, die im Laufe des Lebens besonders empfindlich auf erfahrungsabhängige Plastizität wirkt (ebd.). Neben reinen kognitiven Trainingseinheiten, die meist computerbasiert ausgeführt werden, wird schon lange vor allem körperliche Aktivität als Förderfaktor von Exekutiven Funktionen diskutiert. Zudem bestätigen verschiedene Forschungserkenntnisse die grundlegende Bedeutung der physischen, psychischen und sozialen Bedürfnisse als wichtige Zubringerfunktionen bei der Förderung der höheren geistigen Fähigkeiten (Moreau 2014). Diamond verweist bereits 2015 auf die notwendige Berücksichtigung adäquater Rahmenbedingungen zur Förderung des Arbeitsgedächtnisses, der Inhibition und der kognitiven Flexibilität.

In dieser Studie wurden nicht nur koordinative Übungen angewandt, sondern diese zusätzlich mit kognitivem Anforderungsprofil gezielt gepaart, so wie es Moreau (2014) und Diamond (2015) betonen. Inhaltlich sind die Übungen sehr vielseitig angelegt und haben herausfordernden komplexen Charakter ähnlich wie die Intervention, die von Niederer et al. (2018), Johann et al. (2016) und Jansen et al. (2018) untersucht wurde und ebenfalls motorische komplexe Übungsinhalte vorsieht.

Die Ergebnisse der Hauptstudie zeigen, dass die Fördermaßnahme Bewegende Pause positiven Einfluss auf Teilbereiche der Exekutiven Funktionen hat. Hinsichtlich der jeweiligen Zielbereiche liegen jedoch unterschiedliche Ergebnisse vor. Daher sollen die einzelnen kognitiven Domänen differenziert betrachtet und interpretiert werden.

7.5.1.1 Konzentration

Zur Überprüfung der Aufmerksamkeit wurde der d2 Test eingesetzt. Hierbei wurde die Fähigkeit getestet, sich bestimmten Reizen ohne Ablenkung dauerhaft zuzuwenden und diese zu analysieren. Es handelt sich im engeren Sinn also um die selektive Aufmerksamkeit. Sowohl die

Versuchs- als auch die Kontrollgruppe erzielte bei allen Testgrößen des d2 (GZ, F%, SKL) zum zweiten Messzeitpunkt verbesserte Werte. Da beide Gruppen ähnliche Leistungssteigerungen vorweisen und die Fördermaßnahme keine explizit größeren Steigerungen in den Testgrößen hervorbringt, kann die Hypothese (1), dass Interventionsteilnehmer im Vergleich zu den Kontrollpersonen eine positive Entwicklung der Konzentrationsfähigkeit im Sinne einer Leistungssteigerung zeigen, nicht bestätigt werden. Vergleichbare Studien liegen nur sehr wenige vor, wie etwa von Hötting und Röder (2013), die einen positiven Effekt von Koordinationsaufgaben auf die selektive Aufmerksamkeit bekräftigen können. Diese wurden als Kontrollgruppenintervention bei einer Studie durchgeführt, die den Einfluss aeroben Trainings im Vergleich zu koordinativem Training auf kognitive Funktionen untersucht haben (ebd.). Während dem Herz-Kreislauf-Training ein positiver Effekt auf Gedächtnisleistungen zugesprochen werden konnte, wirkte sich das Koordinationstraining in der Studie von Hötting und Röder (ebd.) vermehrt auf Aspekte der Aufmerksamkeit aus. Im betrieblichen Setting wurden ansonsten nur sehr selten bewegungsbezogene Aktivitäten im Hinblick auf die Konzentrationsfähigkeit überprüft und vor allem durch sog. Active Workstations und seltener durch verhaltenspräventive Maßnahmen untersucht (Ojo et al. 2018). Die Arbeit an diesen Active Workstations ist häufig mit positiven Effekten auf die physische Gesundheit in Bezug auf Bewegungsmangel und den Ausgleich sitzender Tätigkeit verbunden (Aklhaja et al. 2012). Eine Steigerung in der Konzentrationsleistung kann ähnlich wie für andere Variablen bei diesen verhältnispräventiven Maßnahmen jedoch nicht einheitlich berichtet werden (Ojo et al. 2018). Zudem zeigen sich oftmals sogar Einschränkungen in der kognitiven Leistung (John et al. 2009). Mullane et al. (2017) berichten einen geringen Effekt durch kurze Pausen am Fahrradergometer, wobei es sich hier eher um akute Effekte auf die Konzentration handelt. Bislang liegen kaum Studien vor, die die Konzentrationsleistung nach physischen Bewegungsaktivitäten im Arbeitsumfeld über einen längeren Zeitraum untersucht haben. Es sind vielmehr Studien über akute Effekte (Basso et al. 2017; Budde et al. 2008) und hier liegen ebenso uneinheitliche Ergebnisse vor.

Die Konzentration und Aufmerksamkeit im Arbeitskontext wurden auch mit alternativen Maßnahmen wie dem Einfluss von Koffeineinnahme

(MacLellan), Hintergrundmusik (Shih 2012), Meditation (Jamieson 2017) und Yogaübungen (Axen 2017) untersucht. Hier haben sich eher sanfte und beruhigende Aktivitäten wie Meditation, Yoga oder Musik mit reiner Melodie ohne Gesang als wirksam für die Aufmerksamkeit herausgestellt. Auch die verbesserten Werte der Kontrollgruppe in der hier vorliegenden Studie lassen darauf schließen, dass die Konzentration mittelfristig ebenso durch diese Form von Aktivitäten gesteigert werden kann.

7.5.1.2 Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit

Die Arbeitsgeschwindigkeit wurde mit dem ZST, bei dem abstrakten Symbolen bestimmte Zahlen zugeordnet werden müssen, untersucht. Hierbei spielt neben der Arbeitsgeschwindigkeit auch die fokussierte Aufmerksamkeit eine wichtige Rolle. Beide Gruppen weisen ähnliche Verbesserung vom ersten zum zweiten MZP auf, weshalb die Fördermaßnahme entgegen der Hypothese also nicht wirksamer ist. Die in dieser Arbeit durchgeführte Bewegungsintervention konnte demnach keine verbesserte Arbeitsgeschwindigkeit im Vergleich zur Kontrollintervention bestätigen, was sich ähnlich zur Konzentrationsleistung verhält. Es kann also auch hier geschlussfolgert werden, dass Bewegungspausen unterschiedlicher Art, also sowohl koordinative Aufgaben als auch Stretchingübungen für eine verbesserte allgemeine Kognitionsleistung förderlich sind.

Die Übungen des Förderprogramms waren so angelegt, dass möglichst viele Sinnesmodalitäten und unterschiedliche Verarbeitungsformen in die Informationsaufnahme und -verarbeitung einbezogen wurden. Somit kann vermutet werden, dass die Informationsaufnahme über vielfältige Sinnessysteme als ein begünstigender Faktor erachtet werden kann (Diamond und Ling 2016; Moreau et al. 2014). Jedoch verbesserte sich die KG ähnlich, so dass verschiedene Bewegungsarten allgemein als förderlich zu bewerten sind. Die Informationsverarbeitung ist immer im Kontext und als grundlegende Voraussetzung für höhere geistige Fähigkeiten zu sehen. Eine vergleichbare Argumentation findet sich bei Windisch et al. (2011), die betonen, dass koordinative Übungen das komplexe Zusammenspiel aus Informationsaufnahme (Wahrnehmung), Informationsverarbeitung (einschließlich der kognitiven Prozesse), Informationsspeicherung (Gedächtnis, Erfahrung) und Informationsabgabe (Bewegungssteuerung) erfordern und dafür die Integration höherer kognitiver

Funktionen notwendig ist. Windisch et al. (2011) betont zudem, dass koordinative Übungen die kognitive Leistung aufgrund einer engen Verbindung neuronaler Strukturen verbessern und gemeinsame zerebrale Zentren aktivieren kann.

7.5.1.3 Affekt

Die Ergebnisse der PANAS Skalen zeigen positive Entwicklungen in ihren jeweiligen Ausprägungen, also eine Steigerung positiv besetzter Aspekte und eine Reduktion negativer besetzter Aspekte des Affekts bei beiden Gruppen. Es zeigen sich jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Somit muss die Hypothese (3), dass das Wohlbefinden durch die Trainingsintervention im Vergleich zu den Kontrollen mittelfristig gesteigert werden kann, ebenfalls verworfen werden.

Die Effekte von Bewegung auf das psychische Wohlbefinden sind vielfach belegt (Biddle 2016; Steinmo et al. 2014; Schwerdtfeger et al. 2008, Walsh 2011). Auch im Arbeitskontext erweisen sich Bewegungsmaßnahmen als förderlich für die Befindlichkeit (Chu et al. 2014). Die Autoren um Chu (ebd.) bestätigen, dass körperliche Aktivität am Arbeitsplatz und Yoga-Programme mit einer deutlichen Verringerung von depressiven Symptomen und Angstzuständen einhergehen.

Es sind also auch hinsichtlich affektiver Aspekte vor allem verschiedenste und breit gefächerte Bewegungsaktivitäten, die für die psychische Gesundheit bedeutsam sind und nicht speziell koordinative Übungen. Die Art der Bewegung ist oftmals sogar sekundär, da der soziale Aspekt der gemeinsamen Aktivität im Vordergrund steht und besonderen Einfluss nehmen kann. Hinsichtlich der Verbesserungen des Kontrollprogramms decken sich die vorliegenden Ergebnisse mit den von Chu et al. (2014) berichteten Effekten der Yoga Übungen.

7.5.1.4 Stresserleben

Beide Gruppen weisen eine statistisch signifikante Verbesserung der TICS Skalenwerte vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt auf. Jedoch unterscheidet sich die Versuchsgruppe über beide Messzeitpunkte hinweg nicht signifikant von der KG, weshalb der Fördermaßnahme keine eindeutige Wirksamkeit gegenüber der KG bestätigt werden kann. Beide Maßnahmen helfen gleichermaßen in Bezug auf die Verringerung depressiver Symptome. Unabhängig von der Art der Bewegung sind

unterschiedliche Bewegungspauseninhalte also förderlich. Im Vergleich zu Ergebnissen anderer Studien der Bewegungspausenforschung kann auch hier angenommen werden, dass das Zusammenkommen in der Gruppe und die gemeinsame Aktivität ein wichtiger Indikator für psychisches Wohlbefinden sind. Es sind also nicht primär die anspruchsvollen Übungen, sondern die gemeinsamen Aktivitäten und die entspannte Atmosphäre, die bei beiden Bewegungsformaten ähnliche Ergebnisse hervorrufen. Taylor et al. (2010) bestätigen ähnliche Effekte von Bewegungspausen auf depressive Symptome.

7.5.1.5 Arbeitsgedächtnis

Die Teilnehmer des entwickelten Förderprogramms Bewegende Pause konnten die Arbeitsgedächtnisleistung im Test ZN deutlich verbessern, während die Kontrollgruppe nur eine marginale Verbesserung vorweist. Der Unterschied in dieser Entwicklung wurde statistisch signifikant. Deshalb kann die Hypothese (2) angenommen werden, dass die Versuchsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe nach der Intervention größere Verbesserungen in den Exekutiven Prozessen des Arbeitsgedächtnisses zeigt. Der positive Einfluss von motorisch-komplexem Training auf die Arbeitsgedächtnisleistung ist vergleichbar mit Arbeiten von Voelcker Rehage (2010, 2011, 2013) und Niemann (2014), Johann (2016), Moreau (2015), sowie Hötting und Röder (2013), die sich ausgiebig mit dem Einfluss von koordinativem Training auf die Kognitionsleistung auseinandergesetzt haben und zeigen konnten, dass koordinative Übungen auf kognitive Funktionen gleichermaßen wirksam sein können wie das Herz-Kreislauf Training. Ähnliche Interventionen (zum Einfluss von Koordination) beziehen vielfach Übungen aus dem LifeKinetik Programm, das ebenfalls motorische und kognitive Aufgabenstellungen kombiniert (z.B. Johann et al. 2016, Demirakca et al. 2016, Niederer et al. 2018) oder Jonglage-Übungen mit ein und können mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie verglichen werden (Draganski 2004, Scholz 2009). Auch Voelcker-Rehage et al. (2013) schlussfolgern, dass neben dem Herz-Kreislauf-Training das koordinative Training für Exekutive Funktionen förderlich ist. Niemann et al. (2014) deuten darauf hin, dass Koordinationstraining ebenso wie aerobes Training zusätzlich zu einem Anstieg des Hippocampus-Volumen führt.

Moreau et al. (2015) diskutieren ebenfalls die Wirksamkeit koordinativer Bewegungen auf kognitive Fähigkeiten. Moreau (ebd.) vergleicht verschiedene Bewegungsprogramme über einen Zeitraum von acht Wochen mit rein kognitivem Gedächtnistraining und kommt zu dem Ergebnis, dass sowohl körperliches Training als auch die Kombination von motorischer Aktivität und komplexer kognitiver Zusatzaufgabe für kognitive Funktionen zuträglich sind. Weitere Interventionsstudien, die koordinative Übungen untersuchen, bestätigen ebenfalls positive Effekte auf Exekutivfunktionen und Gedächtnisleistung (Rogge et al. 2018, Kattenstroth 2013, Voelcker Rehege 2010, 2011). Vor allem die Ergebnisse von Johann et al. (2016), die über einen ähnlichen Interventionszeitraum die Auswirkungen von Koordinativen Übungen (LifeKinetik und Jonglage) und Herz-Kreislauf Training auf kognitive Funktionen bei 50 jüngeren Erwachsenen untersuchten und die Trainingsgruppen darüber hinaus noch mit einer passiven Kontrollgruppe verglichen, sind hier von hoher Relevanz. Die Übungsdauer betrug bei Johann 20 Minuten pro Sitzung und inhaltlich wurden Übungen aus dem LifeKinetik Programm und Jonglage-Übungen durchgeführt. Somit sind die Inhalte sehr gut mit denen der *Bewegenden Pause* vergleichbar. Lediglich das Anwendungsfeld war unterschiedlich, da Johann et al. (2016) nicht im betrieblichen, sondern im universitären Setting forschten. Die Autoren konnten positive, aber ebenfalls unterschiedliche Auswirkungen des Koordinationstrainings und des kardiovaskulären Trainings auf die kognitive Leistungsfähigkeit berichten. Die hier vorliegende Studie kommt zu ähnlichen Ergebnissen wie Johann (ebd.), die keine eindeutige Richtung der Wirksamkeit solcher Übungsinhalte bestätigen aber durchaus deren Einfluss vor allem auf Exekutive Funktionen betonen. Das ist die Hauptproblematik in dieser Forschungsrichtung. Die Motorik und Kognitionsforschung untersucht schon lange verschiedene Arten von Bewegungsaktivitäten mit dem Ziel herauszufinden, welche Art von Bewegung als besonders förderfähig zu bewerten ist. Dabei zeigen sich für verschiedenste Arten von körperlicher Aktivität die unterschiedlichsten Effekte auf differenzierte kognitive Domänen. Die hier vorliegenden Ergebnisse können nun den Einfluss auf das Arbeitsgedächtnis und problemlösendes Denken hervorheben.

Im Rahmen dieser Studie waren die Effekte aeroben Trainings nicht relevant, da eine Maßnahme abgeleitet wurde, die ohne Aufwand direkt am

Arbeitsplatz ausgeführt werden kann und ohne Einschränkung für die Mitarbeiter zugänglich ist. Johann et al. (2016) konnten darüber hinaus nachweisen, dass das Koordinationstraining im direkten Vergleich zu kardiovaskulärem Training für Personen im mittleren Erwachsenenalter eine nützliche Maßnahme oder Alternative darstellt, insbesondere für Settings, die kein kardiovaskuläres Training durchführen können. Auch Rogge et al. (2018) betonen zudem, dass eine Steigerung der kardiorespiratorischen Fitness nicht notwendig sei, um positive Auswirkungen körperlicher Betätigung auf die Kognition zu bewirken. Automatisierte Bewegungen, die zusätzlich Nachdenken, Konzentration und Problemlösung erfordern, zeigen in der vorliegenden Studie, wie auch in vielen weiteren Interventionsstudien mit unterschiedlichsten Altersgruppen, verbesserte Leistungen in den Exekutiven Funktionen Mandolesi et al. (2018) betont zudem, dass Bewegung mit mäßiger Intensität mit erhöhter Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses und kognitiver Flexibilität zusammenhängt, während Bewegung mit hoher Intensität die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung verbessert (Chang und Etnier, 2009).

Erklärt werden kann dieser positive Einfluss dahingehend, dass verstärkte neuronale Aktivität, die durch gezielte motorische Aktivität hervorgerufen wird, nur dann effizient genutzt werden kann, wenn das Gehirn gleichzeitig durch kognitive Aufgaben gefordert wird (Oswald et al. 2006). Nach diesem Ansatz wurden die Übungsaufgaben der Bewegenden Pause konzipiert. Die positiven Effekte der Übungen auf das Arbeitsgedächtnis und die Problemlösefähigkeit können diese Vermutung zum Teil bestätigen.

Vor allem die Arbeit von Demirakca et al. (2014) ist hier hervorzuheben, die ein inhaltlich ähnliches Programm durchgeführt haben und dessen Effekte auf die Plastizität des Gehirns mittels funktionellen Magnetresonanztomographie im Ruhezustand (rs-fMRI) untersucht haben und zu dem Ergebnis kamen, dass die ständige Herausforderung unbekannter Kombinationen von Koordinationsaufgaben, kombiniert mit visueller Wahrnehmung und Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis, die Plastizität des Gehirns zu induzieren scheint, die sich in einer erhöhten Konnektivität der Gehirnregionen äußert. Die Verbesserungen im Arbeitsgedächtnis können aber auch auf die Komplexität der Bewegungsaufgaben zurückgeführt werden. Studien zu reinen computergestützten

Arbeitsgedächtnistrainings zeigen die Bedeutsamkeit von komplexen Anforderungen. Klingberg et al. (1997) konnten die Verbesserung des Arbeitsgedächtnisses nach Computerspielen mit steigendem Schwierigkeitsgrad, der sich an der zunehmenden Fertigkeit einer Person orientiert, nachweisen, während andere Computerspiele, bei denen der Schwierigkeitsgrad nicht zunimmt, weniger effektiv waren. Die Transferleistungen solcher Computerspiele oder auch neuerdings sog. Exergaming Programme müssen noch umfassender untersucht und entsprechend angelegt werden. Das Problem bei PC gestützten Arbeitsgedächtnistrainings ist die zusätzliche Sitzzeit. Dem wollen sog. Exergaming Maßnahmen entgegenwirken und bringen die PC gestützten kognitiven Aufgaben mit dem Bedarf oder der Notwendigkeit an Bewegung zusammen. Trotzdem bleibt eine mangelnde Transferleistung bestehen.

Die Wirksamkeit der Übungen ist besonders vor dem Hintergrund bedeutsam, dass hohe Arbeitsbelastungen und Stresserleben, vor allem chronischer Stress, Beeinträchtigungen der höheren geistigen Fähigkeiten bedingen kann (Ludyga 2018, S. 278). Dies äußert sich unter anderem in einer eingeschränkten Arbeitsgedächtnisleistung vor allem bei depressiven Symptomen (Schoofs et al. 2008). Im Sinne der Stresspufferhypothese ist hier von einem interessanten Puffereffekt auszugehen, da die vorliegenden Ergebnisse vor allem auf die Wirksamkeit des Programms auf das Arbeitsgedächtnis verweisen.

Depressive Personen zeigen zudem ein geringeres Gesamtvolumen und eine verringerte Durchblutung im präfrontalen Kortex, die wiederum in weiteren defizitären Exekutiven Funktionen zum Ausdruck kommen. Stressige Arbeitsanforderungen, wie hoher Zeitdruck und Multitasking können also mit negativen Folgen assoziiert sein und untermauern die Bedeutsamkeit adäquater Erholungsaktivitäten. Die Förderung der beeinträchtigten Bereiche ist auch mit einem PC gestützten Arbeitsgedächtnistraining denkbar. Jedoch müssen die Herausforderungen des Arbeitsalltags dahingehend umfassend betrachtet werden. Der hier vordergründige Bewegungsmangel betont ebenso die Notwendigkeit bewegungsreicher Interventionen.

7.5.1.6 Problemlösendes Denken und Kreativität

Der Regensburger Wortflüssigkeitstest ist ein Problemlösetest, der die Fähigkeit zum divergenten Denken erfasst. Dabei hat die Versuchsperson die Aufgabe möglichst viele verschiedene Lösungswege bei einem offenen Problemlöseprozess zu generieren. Der RWT wurde in den zwei Untertests RWT I und RWT II ausgeführt. Der zweite Test stellt zusätzliche Anforderungen an die reaktive kognitive Flexibilität. Hierbei ging es darum, abwechselnd Worte mit unterschiedlichen Anfangsbuchstaben zu finden. In diesem komplexeren zweiten Test konnte sich die VG deutlich verbessern, während die KG eine leichte Verschlechterung aufweist. Deshalb kann die Hypothese (5) angenommen werden, dass die Versuchsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe nach der Intervention größere Verbesserungen im problemlösenden kreativen Denken zeigt. Der positive Einfluss von motorisch komplexem Training auf Problemlöseprozesse und divergentes Denken ist vergleichbar mit den Ergebnissen von Frith und Loprinziki (2018). Die Autoren haben den Einfluss von Bewegung auf verbale Kreativitätsleistungen untersucht und verglichen hierzu die Effekte von 15 Minuten körperlichem Training mit dem Hören einer eigenen Musikauswahl und einer passiven Kontrollbedingung. Die Kreativitätsleistung wurde mittels vier Parametern bewertet, darunter Fließfähigkeit (Gesamtzahl der Ideen), Flexibilität (Gesamtanzahl der Kategorien), Originalität (Antworten, die von <5% der Stichprobe berücksichtigt wurden) und Ausarbeitung (Umfang der ergänzenden Details je Idee). Frith und Kollegen (ebd.) verweisen darauf, dass körperliche Aktivität die synaptische Freisetzung von Neurotransmittern wie Dopamin induzieren, die wiederum Einfluss auf die Stimmung und Erregung haben. Die mit der körperlichen Bewegung zusammenhängende Modulation der dopaminergen Systeme kann nach Frith (ebd.) die kreativen Fähigkeiten teilweise fördern. Diese Annahme kann mit der in dieser Arbeit vorliegenden Diskussion neurophysiologischer Wirkmechanismen aus Kap. 4 in Zusammenhang gebracht werden. Sportliche Aktivität setzt indirekt kreative Potenziale auf verschiedenen mentalen Ebenen frei. Dies zählt zu den kreativitätsbegünstigenden Förderfaktoren im Sinne von Csikszentmihalyi (1994). Die Ergebnisse bestätigen Effekte in der Arbeitsgedächtnisleistung, die vom präfrontalen Kortex abhängt. Dieser Bereich ist

ebenso bedeutsam für zielgerichtetes Planen und problemlösendes Denken.

Kreativität und Innovation als entscheidende Wettbewerbsfaktoren werden in vielen Unternehmen durch verschiedenste Maßnahmen gezielt gefördert (Schültz et al. 2014). Die Wirksamkeit der hier entwickelten Maßnahme auf das divergente Denken deutet auf kreativitätsbegünstigende Nebeneffekte im Rahmen des Innovationskontextes hin. Die Anforderungen des heutigen Arbeitsmarkts erfordern kreative Lösungen und vielseitige Ideen. Im Arbeitsumfeld können kognitive Fähigkeiten eine besonders wichtige persönliche Ressource für die Bewältigung von Arbeitsbelastung sein, indem sie zur Problemlösung beitragen und Umgang mit hohen Anforderungen bewältigen. Darüber hinaus bestätigen die Ergebnisse die Empfehlung von Ratey & Loehr (2011), denen zufolge körperliche Aktivität für Mitarbeiter in innovationsrelevanten Dimensionen wichtig ist.

Bislang wurde jedoch sehr wenig experimentelle Kreativitätsforschung im Zusammenhang mit körperlicher Aktivität als potenziellem Prädiktor durchgeführt, obwohl bedeutend mehr Forschung über die Auswirkungen von Bewegung auf andere kognitive Funktionen vorliegen (Frith und Loprinzki 2018). Ein entsprechender Fokus zukünftiger Forschungsarbeiten auf diesen Zusammenhang ist daher wünschenswert.

7.5.2 Kurzfristige Effekte

Ziel dieser Studie war es, die kurzfristigen Effekte (im Rahmen der ersten Sitzung/Bewegungseinheit des Gesamtprogramms) auf die Zielvariablen Konzentration und Stimmung im Vergleich zur Stretchingeinheit (im Sinne einer traditionellen rein physischen Bewegungspause) zu untersuchen. Die Ergebnisse zu den akuten Effekten zeigen deutliche Verbesserungen sowohl in der Konzentrationsleistung als auch in der Gemütslage für beide Gruppen. Die Versuchsgruppe weist jedoch eine deutlich größere Steigerung im Aufmerksamkeits-Belastungstest auf, so dass ein kurzfristiger Effekt der Fördermaßnahme auf die Konzentration bestätigt werden kann. Die Ergebnisse werden auch hier separat interpretiert.

7.5.2.1 Konzentration

Die Ergebnisse zeigen eine erhöhte Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung bei allen Testgrößen des d2 (GZ, F%, SKL) in beiden

Gruppen mit einer deutlich höheren Steigerung des SKL-Wertes bei der Versuchsgruppe.

Die Art der Bewegung war also ausschlaggebend für die kurzfristige deutliche Verbesserung der Konzentration. Somit kann festgehalten werden, dass die Hypothese zu den kurzfristigen Effekten für die Konzentration und Aufmerksamkeit bestätigt wird.

Innovative betriebliche Gesundheitsprogramme können also hinsichtlich der traditionellen Zielsetzung auf physische Parameter auch gezielt zur kurzfristigen Förderung der Kognition, im Besonderen der Konzentration, eingesetzt werden und dabei vor allem koordinative Übungen nutzen. Diese haben den Mehrwert, dass sie direkt und ohne Aufwand durchführbar sind, innovativen Charakter haben und somit neue motivationale Anreize für die Teilnahmebereitschaft haben.

Die Effektivität akuter koordinativer Übungen hinsichtlich der Konzentration bestätigen auch Budde et al. (2008) zum Beispiel für den schulischen Kontext. Wollfffeisen et al. (2016) verweisen auf positive Effekte einer koordinativen Sportart, die sogar auch im betrieblichen Setting auf die Veränderungen der Konzentrationsleistung untersucht wurde. Wollseiffen und Kollegen (ebd.) testeten hier den Einfluss verschiedener Arten von Pausen (Bewegungspausen (Boxen), Ruhepausen oder einer üblichen Pause und einer Kontrollbedingung) auf die kognitive Leistungsfähigkeit bei Angestellten im Büro. Die kognitive Leistung wurde ebenfalls mit dem d2-Test und zwei weiteren kognitiven Aufgaben bewertet. Insgesamt konnten die Autoren einen positiven Effekt des Trainings auf die Konzentrationsleistung feststellen. Boxen ist allerdings mit einem viel höherem Aufwand verbunden als das entwickelte Förderprogramm, das daher von einem viel höheren Anwendungsbezug geprägt ist.

Die Ergebnisse zur kurzfristig gesteigerten Konzentrationsleistung stehen auch im Einklang mit Mullane et al. (2017), die zwar eine andere Art von Bewegung untersuchten, aber ebenfalls akute positive Effekte von Bewegungspausen auf die Konzentration am Arbeitsplatz berichten.

Neu an dieser Studie war nicht nur die Ableitung und Entwicklung gezielter Übungen, sondern auch deren Erprobung und Evaluation im Anwendungsfeld. Die Teilnehmer der Studie waren Mitarbeiter, die das

Interventionsprogramm direkt an ihrem Arbeitsplatz absolvierten. Somit ist diese Studie von hoher externer Validität gekennzeichnet. Die Ergebnisse zur akuten Konzentrationssteigerung betonen, dass diese Form von Fördermaßnahmen sehr praktikabel ist, ohne Aufwand implementiert werden kann und von großer Bedeutung für Unternehmen ist, die auf das geistige Potenzial ihrer Mitarbeiter setzen.

7.5.2.2 Stimmung

Die Veränderungen bei den positiven und negativen Stimmungswerten der PANAS Skalen unmittelbar nach der Intervention zeigten eine ähnliche Entwicklung für beide Gruppen. Die Maßnahmen wirken also beide gleichermaßen auf die Stimmungslage. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit sechs weiteren Studien, die Liao et al. (2015) in einem Review zusammengefasst haben und eine positive Beziehung zwischen affektiven Zuständen unmittelbar nach körperlicher Aktivität berichten. Es ist also davon auszugehen, dass positive affektive Zustände direkt nach körperlicher Aktivität auftreten, während negative affektive Zustände zurückgehen (Liao ebd.).

Die vergleichbare Verbesserung beider Gruppen steht im Einklang mit den Ergebnissen von Basso und Suzuki (2017), die ebenfalls betonen, dass verschiedenste Bewegungsarten mit unterschiedlichsten Effekten auf die Kognition und Stimmung verbunden sind. Die Autoren heben jedoch drei Bereiche hervor, die am meisten von körperlicher Bewegung profitieren. Hierzu zählen Aufgaben, die vom präfrontalen Kortex abhängen (Basso et al. 2015), einheitliche Verbesserungen in der Stimmung (Reed und Ones 2006) sowie eine tendenzielle Abnahme des Stresslevels (Basso und Suzuki 2015). Die hier vorliegenden Ergebnisse können in Bezug auf die Vielseitigkeit der Bewegung (beide Interventionen zeigen verbesserte Stimmungswerte) und deren Wirksamkeit auf die Stimmung hier angegliedert werden.

7.5.3 Abschlussdiskussion

Diese Studie zeichnet sich dadurch aus, dass ein bedarfsgerechtes Bewegungsprogramm entwickelt wurde, das aktuelle Anforderungen im Arbeitsmarkt berücksichtigt und direkt im betrieblichen Setting erprobt und evaluiert wurde. Die Forschungsfrage richtet sich dabei nach den Effekten der Maßnahme (multimodales koordinatives Bewegungstraining) auf

kognitive Fähigkeiten, insbesondere Exekutive Funktionen im Arbeitskontext.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Format der Bewegungspause im betrieblichen Rahmen durchführbar ist, auf eine hohe Teilnahmebereitschaft stößt und Aspekte der kognitiven Leistungsfähigkeit sowohl kurz- als auch mittelfristig fördern kann. Das Bewegungspausenkonzept hat sich auch in anderen Studien im Hinblick auf die Steigerung der körperlichen Aktivität bewährt (Taylor et al. 2013, Lara et al. 2008, Bramante et al. 2018) und konnte als wirksame Methode zur Steigerung der Arbeitsleistung und Produktivität bestätigt werden (Naphket et al. 2014, Galinsky et al. 2007, Wendsche et al. 2016). Im Vergleich zu anderen Interventionsstrategien in Form von Steh- oder dynamischen Arbeitsplätzen, die zwar auf physischer Ebene wirksam sind, da sie eine Abwechslung zum vorwiegend sitzenden Verhalten darstellen (Barr-Andersson et al. 2011), ist die entwickelte Maßnahme vor allem hinsichtlich der Kognitionsförderung bedeutend. Generell können dynamische Arbeitsplätze (z.B. integrierte Fahrrad- oder Laufbandlösungen) mit Leistungseinbußen behaftet sein und z.B. die Arbeitsgedächtnisleistung, die Aufmerksamkeit und auch motorische Fähigkeiten (wie Maushandhabung und Tippgeschwindigkeit und -fehler) einschränken (Commissaris et al. 2014, John et al. 2009). Daher ist das Format der Bewegungspause ein zielführendes praktikables Praxiskonzept zur physischen Erholung und gedanklichen Neuausrichtung, da die Arbeitstätigkeit kurzzeitig unterbrochen wird. Das ermöglicht eine kognitive Distanzierung und emotionale Deaktivierung im Sinne der Erholungs- und Aktivierungsfunktionen aus der Voruntersuchung dieser Arbeit (Kap. 4), so dass der Arbeitsprozess im Anschluss mit neuem Fokus und neuer Energie wieder aufgenommen werden kann. Hier ist allerdings zu betonen, dass genau dieser Aspekt in der Arbeitspausenforschung häufig kritisiert wird (Fritz et al. 2013). Eine Pause unterbricht immer auch einen produktiven Arbeitsschritt und erfordert wiederum einen Mehraufwand diesen wieder aufzunehmen und fortzusetzen. Diese Aspekte wurden bei der Ableitung der Bewegungsmaßnahme entsprechend in der Organisation des Angebots berücksichtigt. Das Programm wurde mehrfach (insgesamt acht gleiche Einheiten) am Tag angeboten. Dadurch hatten die Mitarbeiter die Möglichkeit aus einem großen Angebot an Terminen spontan den passenden auszuwählen und den

für sich besten Zeitpunkt für die Pause zu nutzen. Eine kreative und produktive Phase musste also nicht unterbrochen werden, da zu einem anderen Zeitpunkt erneut die Möglichkeit zur Teilnahme geboten war. Einige Versuchspersonen arbeiteten im Kundendienst. Hier wurde bei den initialen Gesprächen mit der Personalleitung diskutiert, inwieweit die verpasste Arbeitszeit zu rechtfertigen sei, da der Mitarbeiter im Anschluss letztlich nicht schneller telefonieren könne. Arbeitsleistung bezieht sich nicht allein auf Schnelligkeit und Quantität. Vielmehr sind im emotionalen Bereich die Aspekte Zufriedenheit und Freundlichkeit aber auch im kognitiven Bereich das schnelle Erfassen von Kundenanfragen bzgl. technischer Probleme bedeutsam. Kognitive Flexibilität ist erforderlich, wenn es darum geht, sich in die Lage des Kunden zu versetzen und entsprechende Hilfestellung zu geben. Somit können die Mitarbeiter vielfach von den Effekten auf psychischer und kognitiver Ebene direkt am Arbeitsplatz profitieren.

Die Inhalte des Bewegungsprogramms waren motorisch-komplexe koordinative Übungen. Das Training kombiniert also körperliche und kognitive Übungen und zielt nicht auf die Automatisierung ab, sondern auf den Einbezug neuartiger Bewegungsaufgaben mit herausforderndem Charakter. Solche Übungen lassen sich unkompliziert im Rahmen einer Arbeitspause umsetzen und in normaler Arbeitskleidung ausführen. Ähnliche Inhalte wurden auch in anderen Studien am Arbeitsplatz durchgeführt, entweder in Form von Pausen (Niederer et al. 2018) oder als wöchentlicher einstündiger Kurs (Jansen et al. 2018). Die Autoren konnten ebenfalls Verbesserungen in verschiedenen kognitiven Domänen bestätigen. Generell kann davon ausgegangen werden, dass viele verschiedene Bewegungsaktivitäten sowohl auf kognitive Fähigkeiten als auch auf Aspekte der psychischen Gesundheit positiv wirksam sind. Das bestätigen auch die vorliegenden Ergebnisse zur Stretchingintervention der Kontrollgruppe, die ebenfalls Verbesserungen in vielen Bereichen Affekt, Konzentration und Problemlösung aufzeigten.

Die hier durchgeführte Studie kann jedoch schlussfolgern, dass koordinative Übungen hinsichtlich der Arbeitsgedächtnisleistung sowie dem Problemlösenden Denken mittelfristig und bezüglich der Konzentrationsleistung kurzfristig förderlich sind. Dieser positive Einfluss von motorisch-komplexem Training auf die Arbeitsgedächtnisleistung ist

vergleichbar mit Arbeiten von Voelcker-Rehage (2010, 2011, 2013) und Niemann (2014), Johann (2016), Moreau (2015), sowie Hötting und Röder (2013). Die unmittelbare Verbesserung der Konzentrationsleistung betont die Relevanz kurzfristiger Aktivitätspausen. Diese sind aufgrund des geringen zeitlichen und organisatorischen Aufwands schnell umzusetzen und von hohem Mehrwert für die Arbeitsleistung.

Eine Vielzahl anderer Interventionsstrategien zur Steigerung des Aktivitätslevels bezieht sich meist auf die Förderung freizeitbezogener sportlicher Aktivität. Wie der Forschungsstand zeigt, sind nicht ausschließlich aerobe oder anaerobe Belastungsformen notwendig, um den physiologischen Auswirkungen eines sitzenden Lebensstils entgegenzuwirken. Maßnahmen, die direkt am Arbeitsplatz stattfinden, können im betrieblichen Setting ansetzen und eine große Personengruppe auf unkompliziertem Weg ohne großen Aufwand direkt erreichen. Gesundheitspräventionsprogramme sollten diese Aspekte künftig berücksichtigen.

8. Ausblick: Zum Mehrwert und Anwendungsbezug des entwickelten Trainings

Stetig wachsender Innovations- und Wettbewerbsdruck, die konsequente Entwicklung hin zu wissensintensiven und bewegungsarmen Tätigkeiten, sowie die Auswirkungen einer alternden Belegschaft setzen Unternehmen unter Druck, die physische und psychische Leistungsfähigkeit ihrer Mitarbeiter nachhaltig aufzubauen und langfristig zu stärken.

Da Innovationsleistung und Kreativität in der heutigen Wissensgesellschaft zu den zentralen Themen erfolgreicher Unternehmen zählen, bildet dabei vor allem die kognitive Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter eine zentrale Zielgröße: Entscheidungsträger, Geschäftsstrategen und der einzelne Arbeitnehmer, sie alle stehen täglich vor enormen geistigen Herausforderungen. Dabei wird verlangt, sowohl kognitiv belastbar als auch kreativ zu sein. Der theoretische Forschungsstand dieser Promotionsarbeit konnte aufzeigen, dass körperliche Aktivität - strategisch eingesetzt - die kognitive Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern in innovationsrelevanten Dimensionen verbessert (Ratey & Loehr, 2011). Auf dieser Grundlage wurde ein betriebliches Bewegungstraining im Format der traditionellen Bewegungspause neu interpretiert und weiterentwickelt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das entwickelte 15-minütige Bewegungsprogramm aufgrund seiner Zeiteffizienz und seiner Wirksamkeit auf kognitive Fähigkeiten eine wichtige Maßnahme für moderne Wirtschaftsunternehmen repräsentiert. Durch die kurzen, gezielten Bewegungsabläufe konnten spezielle Teilbereiche der Exekutiven Funktionen kurz- und mittelfristig gesteigert werden. Aktuelle Untersuchungen der Neurowissenschaft bestätigen ebenfalls die Wirksamkeit von gezielter Bewegung (und vergleichbarer Bewegungsinhalte) am Arbeitsplatz auf geistige Fähigkeiten (Jansen 2018; Niederer 2018; Wolffeisen 2015). Diese Erkenntnisse unterstützen die Ergebnisse der eigenen Evaluationsstudie zum entwickelten Bewegungstraining. Daher ist der Ansatz der modern interpretierten Bewegungspause eine grundlegende Möglichkeit aktuelle Trends und Herausforderungen der Arbeitswelt bedarfsgerecht zu unterstützen.

Innovative Bewegungspausen als neuer Trend in unterschiedlichen Unternehmensbereichen

Das entwickelte Förderprogramm fördert die kognitiven Kompetenzen in gesundheits- und innovationsrelevanten Dimensionen (Arbeitsgedächtnis, kreatives Problemlösen, kurzfristig Konzentration). Damit dient es sowohl der Gesundheitsförderung als auch der Produktivitätssteigerung von Mitarbeitern und Unternehmen.

Durch die Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern im Arbeitsalltag profitieren Unternehmen bei den Herausforderungen des anhaltenden Innovations- und Wettbewerbsdrucks. Dies ist für Unternehmen und Privatpersonen ein entscheidender Wettbewerbsvorteil im heutigen Wirtschaftsleben, der sich zudem optimal in den derzeitigen Trend der betrieblichen Gesundheitsförderung einfügt. Neben Maßnahmen zur Führungs- und Fachkräfteentwicklung sind somit auch bewegungsbasierte Maßnahmen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit abbildbar. Ebenso dienlich sind verhaltenspräventive Maßnahmen für individuelle und gruppenbezogene Performancegrößen des Innovationsmanagements.

Der betriebswirtschaftliche Nutzen leitet sich dabei aus seiner Zeiteffizienz sowie aus seiner vielschichtigen Wirkung sowohl auf die physische wie vor allem auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter.

Innovative Bewegungspausenprogramme unterstützen Unternehmen damit gezielt in insgesamt drei Bereichen:

- 1) Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM),
- 2) Personalentwicklung und betriebliches Performance-Management, sowie
- 3) Innovationsmanagement.

Auf diese Weise können Unternehmen Steigerungen ihres Humankapitals gezielt fördern und transparent nachvollziehen. Den Mitarbeitern kommen dabei sowohl gesundheitsförderliche Aspekte, aber auch eine gesteigerte Leistungsfähigkeit, Kreativität und positive psychosomatische Nebeneffekte wie Stressabbau und eine Verbesserung des Teamklimas zugute, welche insbesondere in innovationsbezogenen Aufgaben-

bereichen als Kernkompetenzen gelten. Daher ist die Implementierung wissenschafts-basierter Maßnahmen zur Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Nutzung der gesundheitsfördernden Funktionen zu empfehlen.

Literaturverzeichnis

Abd El-Kader, Shehab M.; Al-Jiffri, Osama H. (2016): Aerobic exercise improves quality of life, psychological well-being and systemic inflammation in subjects with Alzheimer's disease. In: *African health sciences* 16 (4), S. 1045–1055. DOI: 10.4314/ahs.v16i4.22.

Abdin, S.; Welch, R. K.; Byron-Daniel, J.; Meyrick, J. (2018): The effectiveness of physical activity interventions in improving well-being across office-based workplace settings: a systematic review. In: *Public health* 160, S. 70–76. DOI: 10.1016/j.puhe.2018.03.029.

Alexander, Jessica K.; Hillier, Ashleigh; Smith, Ryan M.; Tivarus, Madalina E.; Beversdorf, David Q. (2007): Beta-adrenergic modulation of cognitive flexibility during stress. In: *Journal of cognitive neuroscience* 19 (3), S. 468–478. DOI: 10.1162/jocn.2007.19.3.468.

Alkhajah, Taleb A.; Reeves, Marina M.; Eakin, Elizabeth G.; Winkler, Elisabeth A. H.; Owen, Neville; Healy, Genevieve N. (2012): Sit-stand workstations: a pilot intervention to reduce office sitting time. In: *American journal of preventive medicine* 43 (3), S. 298–303. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.05.027.

Allmer, Henning (1996): *Erholung und Gesundheit. Grundlagen, Ergebnisse und Massnahmen.* Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verl. für Psychologie (Reihe Gesundheitspsychologie, 7).

Anderson, John R.; Funke, Joachim; Plata, Guido (Hg.) (2007): *Kognitive Psychologie.* 6. Aufl. Berlin: Spektrum Akadem. Verl.

Angevaren, Maaike; Aufdemkampe, Geert; Verhaar, H. J. J.; Aleman, A.; Vanhees, Luc (2008): Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. In: *The Cochrane database of systematic reviews* (3), CD005381. DOI: 10.1002/14651858.CD005381.pub3.

Antonovsky, Aaron (1979): *Health, stress, and coping.* San Francisco: Jossey-Bass (The Jossey-Bass social and behavioral science series).

Antonovsky, Aaron (1991): *Health, stress, and coping.* 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass Publ.

Antonovsky, Aaron (1997): *Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit.* Hg. v. Alexa Franke. Tübingen: dgvt Verlag (Forum für

Verhaltenstherapie und psychosoziale Praxis, Band 36). Online verfügbar unter <http://d-nb.info/952269910/04>.

Aschenbrenner, S., Tucher, O., Lange, K.W. (2000): Der Regensburger Wortflüssigkeits-Test. Handanweisung. Hogrefe Verlag.

Axén, Iben; Follin, Gabriella (2017): Medical yoga in the workplace setting-perceived stress and work ability-a feasibility study. In: *Complementary therapies in medicine* 30, S. 61–66. DOI: 10.1016/j.ctim.2016.12.001.

Backé, E.-M.; Kreis, L.; Latza, U. (2019): Interventionen am Arbeitsplatz, die zur Veränderung des Sitzverhaltens anregen. In: *Zbl Arbeitsmed* 69 (1), S. 1–10. DOI: 10.1007/s40664-018-0284-7.

Backhaus, Klaus; Erichson, Bernd; Plinke, Wulff; Weiber, Rolf (2016): *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. 14., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.

Badura, Bernhard; Ritter, Wolfgang; Scherf, Michael (1999): *Betriebliches Gesundheitsmanagement - ein Leitfaden für die Praxis*. Berlin: Ed. Sigma (Forschung aus der Hans-Böckler-Stiftung, 17).

Bailey, Charles E. (2007): Cognitive accuracy and intelligent executive function in the brain and in business. In: *Annals of the New York Academy of Sciences* 1118, S. 122–141. DOI: 10.1196/annals.1412.011.

Barr-Anderson, Daheia J.; AuYoung, Mona; Whitt-Glover, Melicia C.; Glenn, Beth A.; Yancey, Antronette K. (2011): Integration of short bouts of physical activity into organizational routine a systematic review of the literature. In: *American journal of preventive medicine* 40 (1), S. 76–93. DOI: 10.1016/j.amepre.2010.09.033.

Basso, Julia C.; Shang, Andrea; Elman, Meredith; Karmouta, Ryan; Suzuki, Wendy A. (2015): Acute Exercise Improves Prefrontal Cortex but not Hippocampal Function in Healthy Adults. In: *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS* 21 (10), S. 791–801. DOI: 10.1017/S135561771500106X.

Basso, Julia C.; Suzuki, Wendy A. (2017): The Effects of Acute Exercise on Mood, Cognition, Neurophysiology, and Neurochemical Pathways: A Review. In: *Brain plasticity (Amsterdam, Netherlands)* 2 (2), S. 127–152. DOI: 10.3233/BPL-160040.

Berger, B. G.; Owen, D. R. (1992): Mood alteration with yoga and swimming: aerobic exercise may not be necessary. In: *Perceptual and motor skills* 75 (3 Pt 2), S. 1331–1343. DOI: 10.2466/pms.1992.75.3f.1331.

Best, John R.; Chiu, Bryan K.; Liang Hsu, Chun; Nagamatsu, Lindsay S.; Liu-Ambrose, Teresa (2015): Long-Term Effects of Resistance Exercise Training on Cognition and Brain Volume in Older Women: Results from a Randomized Controlled Trial. In: *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS* 21 (10), S. 745–756. DOI: 10.1017/S1355617715000673.

Biddle, Stuart (2016): Physical activity and mental health: evidence is growing. In: *World psychiatry: official journal of the World Psychiatric Association (WPA)* 15 (2), S. 176–177. DOI: 10.1002/wps.20331.

Binnewies, C. & Sonnentag, S. (2006): Arbeitsbedingungen, Gesundheit und Arbeitsleistung. In: Stefan Leidig (Hg.): *Stress im Erwerbsleben. Perspektiven eines integrativen Gesundheitsmanagements*. Lengerich: Pabst Science Publ.

Blondell, Sarah J.; Hammersley-Mather, Rachel; Veerman, J. Lennert (2014): Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. In: *BMC public health* 14, S. 510. DOI: 10.1186/1471-2458-14-510.

Bödeker W, Friedrichs M. (2011): Kosten der psychischen Erkrankungen und Belastungen in Deutschland. In: (Hrsg) *Regelungslücke psychische Belastungen schließen*. In: Pickshaus K. Kamp L (Hg.): *Regelungslücke psychische Belastungen schließen*. Düsseldorf, S. 69–102.

Bortz, Jürgen (1984): *Lehrbuch der empirischen Forschung. Für Sozialwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-00468-5>.

Bortz, Jürgen; Döring, Nicola (2015): *Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler*. 5. Aufl. Berlin: Springer (Springer-Lehrbuch).

Bortz, Jürgen; Schuster, Christof (2016): *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Extras online. Limitierte Sonderausgabe, 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch). Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.

Boutelle, Kerri N.; Jeffery, Robert W.; Murray, David M.; Schmitz, M. Kathryn H. (2001): Using Signs, Artwork, and Music to Promote Stair Use in a Public Building. In: *Am J Public Health* 91 (12), S. 2004–2006. DOI: 10.2105/AJPH.91.12.2004.

Bramante, Carolyn T.; King, Maggie M.; Story, Mary; Whitt-Glover, Melicia C.; Barr-Anderson, Daheia J. (2018): Worksite physical activity breaks: Perspectives on feasibility of implementation. In: *Work* (Reading, Mass.) 59 (4), S. 491–499. DOI: 10.3233/WOR-182704.

Brellenthin, Angeliqne G.; Crombie, Kevin M.; Hillard, Cecilia J.; Koltyn, Kelli F. (2017): Endocannabinoid and Mood Responses to Exercise in Adults with Varying Activity Levels. In: *Medicine and science in sports and exercise* 49 (8), S. 1688–1696. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001276.

Brickenkamp, R. (2002): *Aufmerksamkeits-Belastungs-Test* (9., überarbeitete u. neu normierte Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Broman-Fulks, Joshua J.; Berman, Mitchell E.; Rabian, Brian A.; Webster, Michael J. (2004): Effects of aerobic exercise on anxiety sensitivity. In: *Behaviour Research and Therapy* 42 (2), S. 125–136. DOI: 10.1016/S0005-7967(03)00103-7.

Brown, Allison D.; McMorris, Carly A.; Longman, R. Stewart; Leigh, Richard; Hill, Michael D.; Friedenreich, Christine M.; Poulin, Marc J. (2010): Effects of cardiorespiratory fitness and cerebral blood flow on cognitive outcomes in older women. In: *Neurobiology of aging* 31 (12), S. 2047–2057. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2008.11.002.

Brown, Helen E.; Gilson, Nicholas D.; Burton, Nicola W.; Brown, Wendy J. (2011): Does physical activity impact on presenteeism and other indicators of workplace well-being? In: *Sports medicine* (Auckland, N.Z.) 41 (3), S. 249–262. DOI: 10.2165/11539180-000000000-00000.

Budde, Henning; Voelcker-Rehage, Claudia; Pietrabyk-Kendziorra, Sascha; Ribeiro, Pedro; Tidow, Günter (2008): Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. In: *Neuroscience letters* 441 (2), S. 219–223. DOI: 10.1016/j.neulet.2008.06.024.

Bühner, Markus; Ziegler, Matthias (2012): *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. 3. Aufl. München: Pearson Studium (Always learning). Online verfügbar unter <http://lib.myilibrary.com/detail.asp?id=404927>.

Buuck, Sabine (2014): Innovation durch Sport! Eine neue Perspektive auf betriebliche Bewegungsangebote. In: Benjamin Schültz (Hg.): Innovationsorientierte Personalentwicklung. Konzepte, Methoden und Fallbeispiele für die Praxis. Wiesbaden: Springer Gabler (SpringerLink), S. 241–252.

Casey, B. J.; Thomas, K. M.; Welsh, T. F.; Badgaiyan, R. D.; Eccard, C. H.; Jennings, J. R.; Crone, E. A. (2000): Dissociation of response conflict, attentional selection, and expectancy with functional magnetic resonance imaging. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 97 (15), S. 8728–8733.

Caspersen, C. J.; Powell, K. E.; Christenson, G. M. (1985): Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. In: Public Health Reports 100 (2), S. 126–131.

Cassilhas, Ricardo C.; Viana, Valter A. R.; Grassmann, Viviane; Santos, Ronaldo T.; Santos, Ruth F.; Tufik, Sérgio; Mello, Marco T. (2007): The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. In: Medicine and science in sports and exercise 39 (8), S. 1401–1407. DOI: 10.1249/mss.0b013e318060111f.

Chandola, T. (2010): Stress at work. Hg. v. British Academy Policy Centre. London.

Chang, Y. K.; Labban, J. D.; Gapin, J. I.; Etnier, J. L. (2012): The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. In: Brain research 1453, S. 87–101. DOI: 10.1016/j.brainres.2012.02.068.

Chang, Yu-Kai; Tsai, Chia-Liang; Huang, Chi-Chang; Wang, Chun-Chih; Chu, I-Hua (2014): Effects of acute resistance exercise on cognition in late middle-aged adults: general or specific cognitive improvement? In: Journal of science and medicine in sport 17 (1), S. 51–55. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.02.007.

Chapman, Sandra B.; Aslan, Sina; Spence, Jeffrey S.; DeFina, Laura F.; Keebler, Molly W.; Didehbani, Nyaz; Lu, Hanzhang (2013): Shorter term aerobic exercise improves brain, cognition, and cardiovascular fitness in aging. In: Frontiers in Aging Neuroscience 5. DOI: 10.3389/fnagi.2013.00075.

Chau, Josephine Y.; Daley, Michelle; Dunn, Scott; Srinivasan, Anu; Do, Anna; Bauman, Adrian E.; van der Ploeg, Hidde P. (2014): The effectiveness of sit-stand workstations for changing office workers' sitting time:

results from the Stand@Work randomized controlled trial pilot. In: *The international journal of behavioral nutrition and physical activity* 11, S. 127. DOI: 10.1186/s12966-014-0127-7.

Chau, Josephine Y.; Sukala, William; Fedel, Karla; Do, Anna; Engelen, Lina; Kingham, Megan et al. (2015): More standing and just as productive: Effects of a sit-stand desk intervention on call center workers' sitting, standing, and productivity at work in the Opt to Stand pilot study. In: *Preventive Medicine Reports* 3, S. 68–74. DOI: 10.1016/j.pmedr.2015.12.003.

Chida, Yoichi; Hamer, Mark (2008): Chronic psychosocial factors and acute physiological responses to laboratory-induced stress in healthy populations: a quantitative review of 30 years of investigations. In: *Psychological bulletin* 134 (6), S. 829–885. DOI: 10.1037/a0013342.

Chodzko-Zajko, W. J.; Moore, K. A. (1994): Physical fitness and cognitive functioning in aging. In: *Exercise and sport sciences reviews* 22, S. 195–220.

Christensen, Jeanette R.; Faber, Anne; Ekner, Dorte; Overgaard, Kristian; Holtermann, Andreas; Sogaard, Karen (2011): Diet, physical exercise and cognitive behavioral training as a combined workplace based intervention to reduce body weight and increase physical capacity in health care workers - a randomized controlled trial. In: *BMC public health* 11, S. 671. DOI: 10.1186/1471-2458-11-671.

Chu, A. H. Y.; Koh, D.; Moy, F. M.; Müller-Riemenschneider, F. (2014): Do workplace physical activity interventions improve mental health outcomes? In: *Occupational medicine (Oxford, England)* 64 (4), S. 235–245. DOI: 10.1093/occmed/kqu045.

Churchill, James D.; Galvez, Roberto; Colcombe, Stanley; Swain, Rodney A.; Kramer, Arthur F.; Greenough, William T. (2002): Exercise, experience and the aging brain. In: *Neurobiology of aging* 23 (5), S. 941–955.

Cocker, Katrien de; Bourdeaudhuij, Ilse de; Cardon, Greet; Vandelanotte, Corneel (2016): The Effectiveness of a Web-Based Computer-Tailored Intervention on Workplace Sitting: A Randomized Controlled Trial. In: *Journal of medical Internet research* 18 (5), e96. DOI: 10.2196/jmir.5266.

Coffeng, Jennifer K.; Boot, Cécile R. L.; Duijts, Saskia F. A.; Twisk, Jos W. R.; van Mechelen, Willem; Hendriksen, Ingrid J. M. (2014): Effectiveness of a worksite social & physical environment intervention on need for

recovery, physical activity and relaxation; results of a randomized controlled trial. In: *PloS one* 9 (12), e114860. DOI: 10.1371/journal.pone.0114860.

Colcombe, S. J.; Erickson, K. I.; Scalf, P. E.; Kim, J. S.; Prakash, R.; McAuley, E. et al. (2006): Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. In: *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 61 (11), S. 1166–1170. DOI: 10.1093/gerona/61.11.1166.

Colcombe, Stan J.; Kramer, Arthur F.; McAuley, Edward; Erickson, Kirk I.; Scalf, Paige (2004): Neurocognitive aging and cardiovascular fitness: recent findings and future directions. In: *Journal of molecular neuroscience: MN* 24 (1), S. 9–14. DOI: 10.1385/JMN:24:1:009.

Colcombe, Stanley; Kramer, Arthur F. (2003): Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. In: *Psychological science* 14 (2), S. 125–130. DOI: 10.1111/1467-9280.t01-1-01430.

Commissaris, Dianne A. C. M.; Könemann, Reinier; Hiemstra-van Mastrigt, Suzanne; Burford, Eva-Maria; Botter, Juliane; Douwes, Marjolein; Ellegast, Rolf P. (2014): Effects of a standing and three dynamic workstations on computer task performance and cognitive function tests. In: *Applied ergonomics* 45 (6), S. 1570–1578. DOI: 10.1016/j.apergo.2014.05.003.

Commissaris, Dianne AcM; Huysmans, Maaïke A.; Mathiassen, Svend Erik; Srinivasan, Divya; Koppes, Lando Lj; Hendriksen, Ingrid Jm (2016): Interventions to reduce sedentary behavior and increase physical activity during productive work: a systematic review. In: *Scandinavian journal of work, environment & health* 42 (3), S. 181–191. DOI: 10.5271/sjweh.3544.

Coubard, Olivier A. (2015): Editorial: Neural bases of binocular vision and coordination and their implications in visual training programs. In: *Frontiers in integrative neuroscience* 9, S. 47. DOI: 10.3389/fnint.2015.00047.

Cox, Eka Peng; O'Dwyer, Nicholas; Cook, Rebecca; Vetter, Melanie; Cheng, Hoi Lun; Rooney, Kieron; O'Connor, Helen (2016): Relationship between physical activity and cognitive function in apparently healthy young to middle-aged adults: A systematic review. In: *Journal of science and medicine in sport* 19 (8), S. 616–628. DOI: 10.1016/j.jsams.2015.09.003.

Craft, Lynette L.; Perna, Frank M. (2004): The Benefits of Exercise for the Clinically Depressed. In: *Primary Care Companion to The Journal of Clinical Psychiatry* 6 (3), S. 104–111.

Crawford, Eean R.; Lepine, Jeffery A.; Rich, Bruce Louis (2010): Linking job demands and resources to employee engagement and burnout: a theoretical extension and meta-analytic test. In: *The Journal of applied psychology* 95 (5), S. 834–848. DOI: 10.1037/a0019364.

Crews, Debra J.; Landers, Daniel M. (1987): A meta-analytic review of aerobic fitness and reactivity to psychosocial stressors. In: *Medicine and science in sports and exercise* 19 (Supplement), S121??S129. DOI: 10.1249/00005768-198710001-00004.

Crouter, Ann C.; Bumpus, Matthew F.; Head, Melissa R.; McHale, Susan M. (2001): Implications of Overwork and Overload for the Quality of Men's Family Relationships. In: *J Marriage and Family* 63 (2), S. 404–416. DOI: 10.1111/j.1741-3737.2001.00404.x.

Csikszentmihalyi, Isabella Selega; Csikszentmihalyi, Mihaly (2006): *A life worth living. Contributions to positive psychology*. Oxford, New York: Oxford University Press (Series in positive psychology). Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=168961>.

Csikszentmihalyi, Mihaly (1997): *Finding flow. The psychology of engagement with everyday life*. 1st ed. New York, NY: Basic Books (MasterMinds). Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0830/97002008-b.html>.

Dadaczynski, Kevin; Schiemann, Stephan; Backhaus, Olaf (2017): Promoting physical activity in worksite settings: results of a German pilot study of the online intervention Healingo fit. In: *BMC public health* 17 (1), S. 696. DOI: 10.1186/s12889-017-4697-6.

Danaei, Goodarz; Ding, Eric L.; Mozaffarian, Dariush; Taylor, Ben; Rehman, Jürgen; Murray, Christopher J. L.; Ezzati, Majid (2011): Correction: The Preventable Causes of Death in the United States: Comparative Risk Assessment of Dietary, Lifestyle, and Metabolic Risk Factors. In: *PLoS Med* 8 (1). DOI: 10.1371/annotation/0ef47acd-9dcc-4296-a897-872d182cde57.

Davis, Catherine L.; Tomporowski, Phillip D.; McDowell, Jennifer E.; Austin, Benjamin P.; Miller, Patricia H.; Yanasak, Nathan E. et al. (2011): Exercise improves executive function and achievement and alters brain

activation in overweight children: a randomized, controlled trial. In: *Health psychology: official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 30 (1), S. 91–98. DOI: 10.1037/a0021766

Dawans, Bernadette von; Heinrichs, Markus (2018): Physiologische Stressreaktionen. In: Reinhard Fuchs und Markus Gerber (Hg.): *Handbuch Stressregulation und Sport*, Bd. 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 67–78.

Demirakca, T., Cardinale, V., Dehn, S., Ruf, M., & Ende, G. (2016): The Exercising Brain: Changes in Functional Connectivity Induced by an Integrated Multimodal Cognitive and Whole-Body Coordination Training. *Neural plasticity*, 2016, 8240894.

Denson, Thomas F.; Spanovic, Marija; Miller, Norman (2009): Cognitive appraisals and emotions predict cortisol and immune responses: a meta-analysis of acute laboratory social stressors and emotion inductions. In: *Psychological bulletin* 135 (6), S. 823–853. DOI: 10.1037/a0016909.

deVries, H. A. (1981): Tranquilizer Effect of Exercise: A Critical Review. In: *The Physician and sportsmedicine* 9 (11), S. 46–55. DOI: 10.1080/00913847.1981.11711206.

Diamond, Adele (2012): Activities and Programs That Improve Children's Executive Functions. In: *Current directions in psychological science* 21 (5), S. 335–341. DOI: 10.1177/0963721412453722.

Diamond, Adele (2013): Executive functions. In: *Annual review of psychology* 64, S. 135–168. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.

Diamond, Adele (2014): Want to Optimize Executive Functions and Academic Outcomes?: Simple, Just Nourish the Human Spirit. In: *Minnesota symposia on child psychology (Series)* 37, S. 205–232.

Diamond, Adele (2015): Effects of Physical Exercise on Executive Functions: Going beyond Simply Moving to Moving with Thought. In: *Annals of sports medicine and research* 2 (1), 1011-

Diamond, Adele; Ling, Daphne S. (2016): Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. In: *Developmental cognitive neuroscience* 18, S. 34–48. DOI: 10.1016/j.dcn.2015.11.005.

Dietrich, A.; McDaniel, W. F. (2004): Endocannabinoids and exercise. In: *British journal of sports medicine* 38 (5), S. 536–541. DOI: 10.1136/bjism.2004.011718.

Dietrich, Arne (2006): Transient hypofrontality as a mechanism for the psychological effects of exercise. In: *Psychiatry research* 145 (1), S. 79–83. DOI: 10.1016/j.psychres.2005.07.033.

DiLorenzo, T. M.; Bargman, E. P.; Stucky-Ropp, R.; Brassington, G. S.; Frensch, P. A.; LaFontaine, T. (1999): Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. In: *Preventive medicine* 28 (1), S. 75–85. DOI: 10.1006/pmed.1998.0385.

Dishman, Rod K.; DeJoy, David M.; Wilson, Mark G.; Vandenberg, Robert J. (2009): Move to Improve: a randomized workplace trial to increase physical activity. In: *American journal of preventive medicine* 36 (2), S. 133–141. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.09.038.

Doty, N. (2005): Is employment good for well-being? a literature review. In: *Journal of Occupational Psychology, Employment and Disability* (7), S. 17–33.

Draganski, Bogdan; Gaser, Christian; Busch, Volker; Schuierer, Gerhard; Bogdahn, Ulrich; May, Arne (2004): Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training. In: *Nature* 427 (6972), S. 311–312. DOI: 10.1038/427311a.

Dregan, A.; Gulliford, M. C. (2013): Leisure-time physical activity over the life course and cognitive functioning in late mid-adult years: a cohort-based investigation. In: *Psychological medicine* 43 (11), S. 2447–2458. DOI: 10.1017/S0033291713000305.

Drewe, E. A. (1975): Go - no go learning after frontal lobe lesions in humans. In: *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior* 11 (1), S. 8–16.

Dunn, A. L.; Reigle, T. G.; Youngstedt, S. D.; Armstrong, R. B.; Dishman, R. K. (1996): Brain norepinephrine and metabolites after treadmill training and wheel running in rats. In: *Medicine and science in sports and exercise* 28 (2), S. 204–209.

Dunsky, Ayelet; Abu-Rukun, Mona; Tsuk, Sharon; Dwolatzky, Tzvi; Carasso, Rafi; Netz, Yael (2017): The effects of a resistance vs. an aerobic

single session on attention and executive functioning in adults. In: *PloS one* 12 (4), e0176092. DOI: 10.1371/journal.pone.0176092.

Duzel, Emrah; van Praag, Henriette; Sendtner, Michael (2016): Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? In: *Brain: a journal of neurology* 139 (Pt 3), S. 662–673. DOI: 10.1093/brain/awv407.

Elovainio, M.; Ferrie, J. E.; Singh-Manoux, A.; Gimeno, D.; Vogli, R. de; Shipley, M. J. et al. (2009): Cumulative exposure to high-strain and active jobs as predictors of cognitive function: the Whitehall II study. In: *Occupational and environmental medicine* 66 (1), S. 32–37. DOI: 10.1136/oem.2008.039305.

Erickson, Kirk I.; Hillman, Charles H.; Kramer, Arthur F. (2015): Physical activity, brain, and cognition. In: *Current Opinion in Behavioral Sciences* 4, S. 27–32. DOI: 10.1016/j.cobeha.2015.01.005.

Erickson, Kirk I.; Voss, Michelle W.; Prakash, Ruchika Shaurya; Basak, Chandramallika; Szabo, Amanda; Chaddock, Laura et al. (2011): Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108 (7), S. 3017–3022. DOI: 10.1073/pnas.1015950108.

Eriksen, Barbara A.; Eriksen, Charles W. (1974): Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. In: *Perception & Psychophysics* 16 (1), S. 143–149. DOI: 10.3758/BF03203267.

Eskildsen, Anita; Andersen, Lars Peter; Pedersen, Anders Degn; Vandborg, Sanne Kjær; Andersen, Johan Hviid (2015): Work-related stress is associated with impaired neuropsychological test performance: a clinical cross-sectional study. In: *Stress (Amsterdam, Netherlands)* 18 (2), S. 198–207. DOI: 10.3109/10253890.2015.1004629.

Esslinger, Adelheid Susanne; Singer, Stefanie (2010): Age Management und alternde Belegschaft. In: Adelheid Susanne Esslinger, Martin Emmert und Oliver Schöffski (Hg.): *Betriebliches Gesundheitsmanagement. Mit gesunden Mitarbeitern zu unternehmerischem Erfolg*. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, S. 101–113.

Etnier, Jennifer L.; Salazar, Walter; Landers, Daniel M.; Petruzzello, Steven J.; Han, Myungwoo; Nowell, Priscilla (1997): *The Influence of Physical Fitness and Exercise upon Cognitive Functioning: A Meta-Analysis*.

In: Journal of sport & exercise psychology 19 (3), S. 249–277. DOI: 10.1123/jsep.19.3.249.

Etnier, Jennifer L.; Salazar, Walter; Landers, Daniel M.; Petruzzello, Steven J.; Han, Myungwoo; Nowell, Priscilla (1997): The Influence of Physical Fitness and Exercise upon Cognitive Functioning: A Meta-Analysis. In: Journal of sport & exercise psychology 19 (3), S. 249–277. DOI: 10.1123/jsep.19.3.249.

Eurofound (2010): Work-related stress. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Dublin. Online verfügbar unter https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/docs/ewco/tn1004059s/tn1004059s.pdf, zuletzt geprüft am 13.01.2019.

Eurofound (2013): Impact of the crisis on working conditions in Europe. Dublin. Online verfügbar unter https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/docs/ewco/tn1212025s/tn1212025s.pdf, zuletzt geprüft am 13.01.2019.

Eurofound and EU-OSHA (2014): Psychosocial risks in Europe. Prevalence and strategies for prevention. [Dublin]: Eurofound / European Agency for Safety and Health at Work.

Europäisches Netzwerk für betriebliche Gesundheitsförderung (EN-WHP) (1997): Luxemburger Deklaration der Europäischen Union zur Betrieblichen Gesundheitsförderung. <https://www.netzwerk-bgf.at/cdscontent/load?contentid=10008.571220&version=1391192956> Onlinezugriff 01.05.2019

European Agency for Safety and Health at Work. Hassard, Juliet; Teoh, Kevin; Cox, Tom; Dewe, Philip; Cosmar, Marlen; van den Broek, Karla et al. (2014): Calculating the costs of work-related stress and psychosocial risks. Literature review. Luxembourg: Publications Office (Working environment information). https://osha.europa.eu/de/tools-and-publications/publications/literature_reviews/calculating-the-cost-of-work-related-stress-and-psychosocial-risks Onlinezugriff am 02.05.2019

European Agency for Safety and Health at Work. Irastorza, Xabier; Milczarek, Malgorzata; Cockburn, William (2016): Second European survey of enterprises on new and emerging risks (ESENER-2). Overview report: managing safety and health at work. Luxembourg: Publications Office (European risk observatory, 9).

European Agency for Safety and Health at Work; Brun, Emmanuelle (2007): Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (European risk observatory report, 5).

Fabre, C.; Chamari, K.; Mucci, P.; Massé-Biron, J.; Préfaut, C. (2002): Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. In: *International journal of sports medicine* 23 (6), S. 415–421. DOI: 10.1055/s-2002-33735.

Flintrop, Julia; Hassard, Juliet (2011): Mental health promotion in the workplace. A good practice report. Luxembourg: Publ. Off. of the Europ. Union (Working environment information Working paper).

Freak-Poli, Rosanne L. A.; Wolfe, Rory; Wong, Evelyn; Peeters, Anna (2014): Change in well-being amongst participants in a four-month pedometer-based workplace health program. In: *BMC public health* 14, S. 953. DOI: 10.1186/1471-2458-14-953.

Frith, Emily; Loprinzi, Paul D. (2018): Experimental effects of acute exercise and music listening on cognitive creativity. In: *Physiology & behavior* 191, S. 21–28. DOI: 10.1016/j.physbeh.2018.03.034.

Fritz, Charlotte; Ellis, Allison M.; Demsky, Caitlin A.; Lin, Bing C.; Guros, Frankie (2013): Embracing work breaks. In: *Organizational Dynamics* 42 (4), S. 274–280. DOI: 10.1016/j.orgdyn.2013.07.005.

Fuchs, R., & Klaperski, S. (2012): Sportliche Aktivität und Stressregulation. In R. Fuchs & W. Schlicht (Hrsg.), *Seelische Gesundheit und sportliche Aktivität*. Göttingen: Hogrefe (S. 100–121).

Fuchs, Reinhard; Gerber, Markus (Hg.) (2017): *Handbuch Stressregulation und Sport*. Berlin, Heidelberg.

Fuchs, Reinhard; Klaperski, Sandra (2018): Stressregulation durch Sport und Bewegung. In: Reinhard Fuchs und Markus Gerber (Hg.): *Handbuch Stressregulation und Sport*, Bd. 14. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer Reference Psychologie), S. 205–226.

Fuss, Johannes; Steinle, Jörg; Bindila, Laura; Auer, Matthias K.; Kirchherr, Hartmut; Lutz, Beat; Gass, Peter (2015): A runner's high depends on cannabinoid receptors in mice. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112 (42), S. 13105–13108. DOI: 10.1073/pnas.1514996112.

Gabler, Hartmut (2002): Motive im Sport. Motivationspsychologische Analysen und empirische Studien. Schorndorf: Hofmann (Reihe Sportwissenschaft, 31).

Galinsky, Traci; Swanson, Naomi; Sauter, Steven; Dunkin, Robin; Hurrell, Joseph; Schleifer, Lawrence (2007): Supplementary breaks and stretching exercises for data entry operators: a follow-up field study. In: American journal of industrial medicine 50 (7), S. 519–527. DOI: 10.1002/ajim.20472.

Gerber, Markus; Fuchs, Reinhard (2018): Stressregulation und Sport: Ein Überblick zum Stand der Forschung. In: Reinhard Fuchs und Markus Gerber (Hg.): Handbuch Stressregulation und Sport, Bd. 12. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer Reference Psychologie), S. 3–20.

Gerber, Markus; Schilling, René (2018): Stress als Risikofaktor für körperliche und psychische Gesundheitsbeeinträchtigungen. In: Reinhard Fuchs und Markus Gerber (Hg.): Handbuch Stressregulation und Sport, Bd. 91. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer Reference Psychologie), S. 93–122.

Gessner, Anja (2010): Hitler und die Deutschen – eine charismatische Beziehung? Eine Inhaltsanalyse der Tagebücher von Hitlers Anhängern und Gegnern. Bamberg, Univ., Diss.

Ghadiri, Peters, Kowalski (2014): Beitrag von inhaltlich gestalteten Arbeitspausen für das betriebliche Gesundheitsmanagement. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/313311194_Beitrag_von_inhaltlich_gestalteten_Arbeitspausen_fur_das_betriebliche_Gesundheitsmanagement, zuletzt aktualisiert am 05.02.2017, zuletzt geprüft am 28.02.2019.

Gilboa, Simona; Shirom, Arie; Fried, Yitzhak; Cooper, Cary (2008): A Meta-Analysis of work demand stressors and job performance: examining main and moderating effects. In: Personnel Psychology 61 (2), S. 227–271. DOI: 10.1111/j.1744-6570.2008.00113.x.

Gilson, Nicholas D.; Puig-Ribera, Anna; McKenna, Jim; Brown, Wendy J.; Burton, Nicola W.; Cooke, Carlton B. (2009): Do walking strategies to increase physical activity reduce reported sitting in workplaces: a randomized control trial. In: The international journal of behavioral nutrition and physical activity 6, S. 43. DOI: 10.1186/1479-5868-6-43.

Graves, Lee; C Murphy, Rebecca; Shepherd, Sam O.; Cabot, Josephine; Hopkins, Nicola D. (2015): Evaluation of sit-stand workstations in an office setting: a randomised controlled trial. In: *BMC public health* 15, S. 1145. DOI: 10.1186/s12889-015-2469-8.

Gröben, F. & Bös, K. (1999): *Praxis betrieblicher Gesundheitsförderung. Maßnahmen und Erfahrungen – ein Querschnitt*. Berlin edition Sigma.

Gröben, Ferdinand; Bös, Klaus (1999): *Praxis betrieblicher Gesundheitsförderung. Maßnahmen und Erfahrungen - ein Querschnitt*. Berlin: Ed. Sigma (Forschung aus der Hans-Böckler-Stiftung, 19).

Gujski, Mariusz; Pinkas, Jarosław; Juńczyk, Tomasz; Pawełczak-Barzczowska, Adrianna; Raczkiwicz, Dorota; Owoc, Alfred; Bojar, Iwona (2017): Stress at the place of work and cognitive functions among women performing intellectual work during peri- and post-menopausal period. In: *International journal of occupational medicine and environmental health* 30 (6), S. 943–961. DOI: 10.13075/ijomeh.1896.01119.

Hamilton, Marc T.; Healy, Genevieve N.; Dunstan, David W.; Zderic, Theodore W.; Owen, Neville (2008): Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. In: *Current cardiovascular risk reports* 2 (4), S. 292–298. DOI: 10.1007/s12170-008-0054-8.

Harber, V. J.; Sutton, J. R. (1984): Endorphins and exercise. In: *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 1 (2), S. 154–171. DOI: 10.2165/00007256-198401020-00004.

Hartfiel, Ned; Havenhand, Jon; Khalsa, Sat Bir; Clarke, Graham; Krayner, Anne (2011): The effectiveness of yoga for the improvement of well-being and resilience to stress in the workplace. In: *Scandinavian journal of work, environment & health* 37 (1), S. 70–76.

Hassard, Juliet; Teoh, Kevin R. H.; Visockaite, Gintare; Dewe, Philip; Cox, Tom (2018): The cost of work-related stress to society: A systematic review. In: *Journal of occupational health psychology* 23 (1), S. 1–17. DOI: 10.1037/ocp0000069.

Henning, R. A.; Jacques, P.; Kissel, G. V.; Sullivan, A. B.; Alteras-Webb, S. M. (1997): Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites. In: *Ergonomics* 40 (1), S. 78–91. DOI: 10.1080/001401397188396.

Hermans, Erno J.; Henckens, Marloes J. A. G.; Joëls, Marian; Fernández, Guillén (2014): Dynamic adaptation of large-scale brain networks in response to acute stressors. In: *Trends in neurosciences* 37 (6), S. 304–314. DOI: 10.1016/j.tins.2014.03.006.

Hillman, Charles H.; Erickson, Kirk I.; Kramer, Arthur F. (2008): Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. In: *Nature reviews. Neuroscience* 9 (1), S. 58–65. DOI: 10.1038/nrn2298.

Hoare, Erin; Milton, Karen; Foster, Charlie; Allender, Steven (2016): The associations between sedentary behaviour and mental health among adolescents: a systematic review. In: *The international journal of behavioral nutrition and physical activity* 13 (1), S. 108. DOI: 10.1186/s12966-016-0432-4.

Hopkins, M. E.; Davis, F. C.; Vantighem, M. R.; Whalen, P. J.; Bucci, D. J. (2012): Differential effects of acute and regular physical exercise on cognition and affect. In: *Neuroscience* 215, S. 59–68. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2012.04.056.

Hopkins, M. E.; Davis, F. C.; Vantighem, M. R.; Whalen, P. J.; Bucci, D. J. (2012): Differential effects of acute and regular physical exercise on cognition and affect. In: *Neuroscience* 215, S. 59–68. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2012.04.056.

Hötting, Kirsten; Röder, Brigitte (2013): Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. In: *Neuroscience and biobehavioral reviews* 37 (9 Pt B), S. 2243–2257. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2013.04.005.

Hötting, Kirsten; Schickert, Nadine; Kaiser, Jochen; Röder, Brigitte; Schmidt-Kassow, Maren (2016): The Effects of Acute Physical Exercise on Memory, Peripheral BDNF, and Cortisol in Young Adults. In: *Neural plasticity* 2016, S. 6860573. DOI: 10.1155/2016/6860573.

Houtman, Jettinghoff (2007): Raising awareness of stress at work in developing countries: a modern hazard in a traditional working environment : advice to employers and worker representatives. Hg. v. World Health Organization (WHO). *Protecting workers' health series*; no. 6. Online verfügbar unter https://www.who.int/occupational_health/publications/raisingawarenessofstress.pdf, zuletzt geprüft am 22.01.2019.

Hsu, Nina S.; Novick, Jared M.; Jaeggi, Susanne M. (2014): The development and malleability of executive control abilities. In: *Frontiers in behavioral neuroscience* 8, S. 221. DOI: 10.3389/fnbeh.2014.00221.

Hu, Frank B.; Li, Tricia Y.; Colditz, Graham A.; Willett, Walter C.; Manson, JoAnn E. (2003): Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. In: *JAMA* 289 (14), S. 1785–1791. DOI: 10.1001/jama.289.14.1785.

Hughes, Claire; Ensor, Rosie (2008): Does executive function matter for preschoolers' problem behaviors? In: *Journal of abnormal child psychology* 36 (1), S. 1–14. DOI: 10.1007/s10802-007-9107-6.

Illies, Remus; Dimotakis, Nikolaos; Pater, Irene E. de (2010): Psychological and physiological reactions to high workloads: Implications for well-being. In: *Personnel Psychology* 63 (2), S. 407–436. DOI: 10.1111/j.1744-6570.2010.01175.x.

Jackson, Erica M.; Dishman, Rod K. (2006): Cardiorespiratory fitness and laboratory stress: a meta-regression analysis. In: *Psychophysiology* 43 (1), S. 57–72. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2006.00373.x.

Jackson, Erica M.; Dishman, Rod K. (2006): Cardiorespiratory fitness and laboratory stress: a meta-regression analysis. In: *Psychophysiology* 43 (1), S. 57–72. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2006.00373.x.

Jahangiry, Leila; Farhangi, Mahdih Abbasalizad; Shab-Bidar, Sakineh; Rezaei, Fatemeh; Pashaei, T. (2017): Web-based physical activity interventions: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. In: *Public health* 152, S. 36–46. DOI: 10.1016/j.puhe.2017.06.005.

Jamieson, Stephanie D.; Tuckey, Michelle R. (2017): Mindfulness interventions in the workplace: A critique of the current state of the literature. In: *Journal of occupational health psychology* 22 (2), S. 180–193. DOI: 10.1037/ocp0000048.

Jansen, Petra; Fraunhofer, Lisa; Pietsch, Stefanie (2018): Cognitive motor coordination training and the improvement of visual-spatial cognition in office work. In: *International Journal of Training and Development* 22 (3), S. 233–238. DOI: 10.1111/ijtd.12131.

Jelsma, Judith G. M.; Renaud, Lidewij R.; Huysmans, Maaïke A.; Coffeng, Jennifer K.; Loyen, Anne; van Nassau, Femke et al. (2019): The Dynamic Work study: study protocol of a cluster randomized controlled trial of an

occupational health intervention aimed at reducing sitting time in office workers. In: *BMC public health* 19. DOI: 10.1186/s12889-019-6467-0.

Johann, Verena E.; Stenger, Katharina; Kersten, Stephanie; Karbach, Julia (2016): Effects of motor-cognitive coordination training and cardiovascular training on motor coordination and cognitive functions. In: *Psychology of Sport and Exercise* 24, S. 118–127. DOI: 10.1016/j.psychsport.2016.01.008.

John, Dinesh; Bassett, David; Thompson, Dixie; Fairbrother, Jeffrey; Baldwin, Debora (2009): Effect of using a treadmill workstation on performance of simulated office work tasks. In: *Journal of physical activity & health* 6 (5), S. 617–624.

Jonsdottir, I. H.; Nordlund, A.; Ellbin, S.; Ljung, T.; Glise, K.; Währborg, P.; Wallin, A. (2013): Cognitive impairment in patients with stress-related exhaustion. In: *Stress (Amsterdam, Netherlands)* 16 (2), S. 181–190. DOI: 10.3109/10253890.2012.708950.

Juneau, Carl-Etienne; Potvin, Louise (2010): Trends in leisure-, transport-, and work-related physical activity in Canada 1994–2005. In: *Preventive medicine* 51 (5), S. 384–386. DOI: 10.1016/j.ypmed.2010.09.002.

Karasek, Robert A. (1979): Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. In: *Administrative Science Quarterly* 24 (2), S. 285. DOI: 10.2307/2392498.

Kashihara, Koji; Maruyama, Takeo; Murota, Masao; Nakahara, Yoshibumi (2009): Positive effects of acute and moderate physical exercise on cognitive function. In: *Journal of physiological anthropology* 28 (4), S. 155–164.

Kattenstroth, Jan-Christoph; Kalisch, Tobias; Holt, Stephan; Tegenthoff, Martin; Dinse, Hubert R. (2013): Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. In: *Frontiers in Aging Neuroscience* 5, S. 5. DOI: 10.3389/fnagi.2013.00005.

Katzmarzyk, Peter T.; Church, Timothy S.; Craig, Cora L.; Bouchard, Claude (2009): Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. In: *Medicine and science in sports and exercise* 41 (5), S. 998–1005. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181930355.

Kelly, Michelle E.; Loughrey, David; Lawlor, Brian A.; Robertson, Ian H.; Walsh, Cathal; Brennan, Sabina (2014): The impact of exercise on the

cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. In: *Ageing research reviews* 16, S. 12–31. DOI: 10.1016/j.arr.2014.05.002.

Kenney, Lynne (2016): *70 Play Activities for Better Thinking, Self-Regulation, Learning & Behavior*. Ashland: PESI Publishing & Media. Online verfügbar unter <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=4745578>.

Kerr, Nicole Angelique; Yore, Michelle M.; Ham, Sandra A.; Dietz, William H. (2004): Increasing stair use in a worksite through environmental changes. In: *American journal of health promotion: AJHP* 18 (4), S. 312–315. DOI: 10.4278/0890-1171-18.4.312.

Kettunen, Oili; Vuorimaa, Timo; Vasankari, Tommi (2015): A 12-month exercise intervention decreased stress symptoms and increased mental resources among working adults - Results perceived after a 12-month follow-up. In: *International journal of occupational medicine and environmental health* 28 (1), S. 157–168. DOI: 10.13075/ijomeh.1896.00263.

Khalili-Mahani, Najmeh; Dedovic, Katarina; Engert, Veronika; Pruessner, Marita; Pruessner, Jens C. (2010): Hippocampal activation during a cognitive task is associated with subsequent neuroendocrine and cognitive responses to psychological stress. In: *Hippocampus* 20 (2), S. 323–334. DOI: 10.1002/hipo.20623.

Kim, Chobok; Cilles, Sara E.; Johnson, Nathan F.; Gold, Brian T. (2012): Domain general and domain preferential brain regions associated with different types of task switching: a meta-analysis. In: *Human brain mapping* 33 (1), S. 130–142. DOI: 10.1002/hbm.21199.

Kirchner, Wayne K. (1958): Age differences in short-term retention of rapidly changing information. In: *Journal of Experimental Psychology* 55 (4), S. 352–358. DOI: 10.1037/h0043688.

Klaperski, Sandra (2017): *Exercise, Stress and Health: The Stress-Buffering Effect of Exercise*. In: Reinhard Fuchs und Markus Gerber (Hg.): *Handbuch Stressregulation und Sport*, Bd. 54. Berlin, Heidelberg, S. 1–30.

Klingberg, T.; O'Sullivan, B. T.; Roland, P. E. (1997): Bilateral activation of fronto-parietal networks by incrementing demand in a working memory task. In: *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)* 7 (5), S. 465–471.

Klingberg, Torkel (2010): Training and plasticity of working memory. In: Trends in cognitive sciences 14 (7), S. 317–324. DOI: 10.1016/j.tics.2010.05.002.

Kompier, Michiel A. J. (2006): New systems of work organization and workers' health. In: Scand J Work Environ Health 32 (6), S. 421–430.

Kramer, Arthur F.; Erickson, Kirk I.; Colcombe, Stanley J. (2006): Exercise, cognition, and the aging brain. In: Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985) 101 (4), S. 1237–1242. DOI: 10.1152/japophysiol.00500.2006.

Krippendorff, Klaus (1980): Content analysis. An introduction to its methodology. 1. print. Beverly Hills, Calif.: Sage Publ (The Sage commtext series, 5). Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0660/80019166-d.html>.

Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C. W. & Tausch, A. (1996): Untersuchungen mit einer deutschsprachigen Version der „Positive and Negative Affect Schedule“ (PANAS). Diagnostica, 42 (2), 139-156.

Lagerström, D. & Froböse, I. (1995). Betriebliche Gesundheitsförderung. Über den Erfolg von Gesundheitsförderungskonzepten und -programmen. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 46 (S2), S. 530-534.

Lambourne, Kate; Tomporowski, Phillip (2010): The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: a meta-regression analysis. In: Brain research 1341, S. 12–24. DOI: 10.1016/j.brainres.2010.03.091.

Lara, Agustin; Yancey, Antronette K.; Tapia-Conye, Roberto; Flores, Yvonne; Kuri-Morales, Pablo; Mistry, Ritesh et al. (2008): Pausa para tu Salud: reduction of weight and waistlines by integrating exercise breaks into workplace organizational routine. In: Preventing chronic disease 5 (1), A12.

Laredo, Sarah A.; Steinman, Michael Q.; Robles, Cindee F.; Ferrer, Emilio; Ragen, Benjamin J.; Trainor, Brian C. (2015): Effects of defeat stress on behavioral flexibility in males and females: modulation by the mu-opioid receptor. In: The European journal of neuroscience 41 (4), S. 434–441. DOI: 10.1111/ejn.12824.

Laurin, D.; Verreault, R.; Lindsay, J.; MacPherson, K.; Rockwood, K. (2001): Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. In: Archives of neurology 58 (3), S. 498–504.

- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984): Stress, appraisal and coping. New York: Springer.
- Lazarus, R. S. (1966): Psychological stress and the coping process. New York: McGraw-Hill
- Lazarus, Richard S. (1999): Stress and emotion. A new synthesis. London: Free Assoc. Books.
- Lepine, Jeffery A.; Podsakoff, Nathan P.; Lepine, Marcie A. (2005): A Meta-Analytic Test of the Challenge Stressor–Hindrancer Stressor Framework: An Explanation for Inconsistent Relationships Among Stressors and Performance. In: *AMJ* 48 (5), S. 764–775. DOI: 10.5465/amj.2005.18803921.
- Levine, James A.; Miller, Jennifer M. (2007): The energy expenditure of using a "walk-and-work" desk for office workers with obesity. In: *British journal of sports medicine* 41 (9), S. 558–561. DOI: 10.1136/bjism.2006.032755.
- Liao, Yue; Shonkoff, Eleanor T.; Dunton, Genevieve F. (2015): The Acute Relationships Between Affect, Physical Feeling States, and Physical Activity in Daily Life: A Review of Current Evidence. In: *Frontiers in psychology* 6, S. 1975. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01975.
- Lie, Chuh-Hyoun; Specht, Karsten; Marshall, John C.; Fink, Gereon R. (2006): Using fMRI to decompose the neural processes underlying the Wisconsin Card Sorting Test. In: *NeuroImage* 30 (3), S. 1038–1049. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2005.10.031.
- Liu-Ambrose, Teresa; Nagamatsu, Lindsay S.; Graf, Peter; Beattie, B. Lynn; Ashe, Maureen C.; Handy, Todd C. (2010): Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. In: *Archives of internal medicine* 170 (2), S. 170–178. DOI: 10.1001/archinternmed.2009.494.
- Liu-Ambrose, Teresa; Nagamatsu, Lindsay S.; Voss, Michelle W.; Khan, Karim M.; Handy, Todd C. (2012): Resistance training and functional plasticity of the aging brain: a 12-month randomized controlled trial. In: *Neurobiology of aging* 33 (8), S. 1690–1698. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2011.05.010.
- Lohmann-Haislah, A. 2012. (2012): Stressreport Deutschland 2012. Psychische Anforderungen, Ressourcen und Befinden. [Stressreport

Germany 2012: Psychological requirements, resources and health]. Dortmund.

Lopresti, Adrian L.; Hood, Sean D.; Drummond, Peter D. (2013): A review of lifestyle factors that contribute to important pathways associated with major depression: diet, sleep and exercise. In: *Journal of affective disorders* 148 (1), S. 12–27. DOI: 10.1016/j.jad.2013.01.014.

Loprinzi, Paul D.; Kane, Christy J. (2015): Exercise and cognitive function: a randomized controlled trial examining acute exercise and free-living physical activity and sedentary effects. In: *Mayo Clinic proceedings* 90 (4), S. 450–460. DOI: 10.1016/j.mayocp.2014.12.023.

Lotan, Meir; Merrick, Joav; Carmeli, Eli (2005): A review of physical activity and well-being. In: *International Journal of Adolescent Medicine and Health* 17 (1), S. 425. DOI: 10.1515/IJAMH.2005.17.1.23.

Lowe, Brian D.; Swanson, Naomi G.; Hudock, Stephen D.; Lotz, W. Gregory (2015): Unstable sitting in the workplace--are there physical activity benefits? In: *American journal of health promotion: AJHP* 29 (4), S. 207–209. DOI: 10.4278/ajhp.140331-CIT-127.

Loyen, Anne; van der Ploeg, Hidde P.; Bauman, Adrian; Brug, Johannes; Lakerveld, Jeroen (2016): European Sitting Championship: Prevalence and Correlates of Self-Reported Sitting Time in the 28 European Union Member States. In: *PloS one* 11 (3), e0149320. DOI: 10.1371/journal.pone.0149320.

Ludyga, Sebastian (2018): Sportaktivität, Stress und das Gehirn. In: Reinhard Fuchs und Markus Gerber (Hg.): *Handbuch Stressregulation und Sport*, Bd. 19. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 275–291.

Lunt, Laura; Bramham, Jessica; Morris, Robin G.; Bullock, Peter R.; Selway, Richard P.; Xenitidis, Kiriakos; David, Anthony S. (2012): Prefrontal cortex dysfunction and 'Jumping to Conclusions': bias or deficit? In: *Journal of neuropsychology* 6 (1), S. 65–78. DOI: 10.1111/j.1748-6653.2011.02005.x.

Lupien, S. J.; Lepage, M. (2001): Stress, memory, and the hippocampus: can't live with it, can't live without it. In: *Behavioural brain research* 127 (1-2), S. 137–158.

Lustig, Cindy; Shah, Priti; Seidler, Rachael; Reuter-Lorenz, Patricia A. (2009): Aging, training, and the brain: A review and future directions. In:

Neuropsychology review 19 (4), S. 504–522. DOI: 10.1007/s11065-009-9119-9.

Lutz, Horst (2008): *Life Kinetik® - Gehirntaining durch Bewegung*. So verbessern Sie Ihre geistige und körperliche Leistungsfähigkeit. München: BLV (Der zuverlässige Gesundheitsberater).

MacEwen, Brittany T.; Saunders, Travis J.; MacDonald, Dany J.; Burr, Jamie F. (2017): Sit-Stand Desks To Reduce Workplace Sitting Time In Office Workers With Abdominal Obesity: A Randomized Controlled Trial. In: *Journal of physical activity & health* 14 (9), S. 710–715. DOI: 10.1123/jpah.2016-0384.

Maillot, Pauline; Perrot, Alexandra; Hartley, Alan (2012): Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. In: *Psychology and aging* 27 (3), S. 589–600. DOI: 10.1037/a0026268.

Maillot, Pauline; Perrot, Alexandra; Hartley, Alan (2012): Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. In: *Psychology and aging* 27 (3), S. 589–600. DOI: 10.1037/a0026268.

Malik, Sumaira H.; Blake, Holly; Suggs, L. Suzanne (2014): A systematic review of workplace health promotion interventions for increasing physical activity. In: *British journal of health psychology* 19 (1), S. 149–180. DOI: 10.1111/bjhp.12052.

Mammen, George; Faulkner, Guy (2013): Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. In: *American journal of preventive medicine* 45 (5), S. 649–657. DOI: 10.1016/j.amepre.2013.08.001.

Mandolesi, Laura; Polverino, Arianna; Montuori, Simone; Foti, Francesca; Ferraioli, Giampaolo; Sorrentino, Pierpaolo; Sorrentino, Giuseppe (2018): Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. In: *Frontiers in psychology* 9, S. 509. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00509.

Maslach, C.; Schaufeli, W. B.; Leiter, M. P. (2001): Job burnout. In: *Annual review of psychology* 52, S. 397–422. DOI: 10.1146/annurev.psych.52.1.397.

Mayring, Philipp (2008): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 10., neu ausgestattete Aufl., Dr. nach Typoskr. Weinheim: Beltz (Beltz Pädagogik). Online verfügbar unter http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3109755&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm.

McAlpine, David A.; Manohar, Chinmay U.; McCrady, Shelly K.; Hensrud, Donald; Levine, James A. (2007): An office-place stepping device to promote workplace physical activity. In: *British journal of sports medicine* 41 (12), S. 903–907. DOI: 10.1136/bjsm.2006.034900.

McAuley, Edward; Kramer, Arthur F.; Colcombe, Stanley J. (2004): Cardiovascular fitness and neurocognitive function in older adults: a brief review. In: *Brain, behavior, and immunity* 18 (3), S. 214–220.

McLellan, Tom M.; Caldwell, John A.; Lieberman, Harris R. (2016): A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. In: *Neuroscience and biobehavioral reviews* 71, S. 294–312. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2016.09.001.

McMorris, Terry; Hale, Beverley J. (2012): Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: a meta-analytical investigation. In: *Brain and cognition* 80 (3), S. 338–351. DOI: 10.1016/j.bandc.2012.09.001.

Melby-Lervåg, Monica; Hulme, Charles (2013): Is working memory training effective? A meta-analytic review. In: *Developmental psychology* 49 (2), S. 270–291. DOI: 10.1037/a0028228.

Melby-Lervåg, Monica; Redick, Thomas S.; Hulme, Charles (2016): Working Memory Training Does Not Improve Performance on Measures of Intelligence or Other Measures of "Far Transfer": Evidence From a Meta-Analytic Review. In: *Perspectives on psychological science: a journal of the Association for Psychological Science* 11 (4), S. 512–534. DOI: 10.1177/1745691616635612.

Mikkelsen, Kathleen; Stojanovska, Lily; Polenakovic, Momir; Bosevski, Marijan; Apostolopoulos, Vasso (2017): Exercise and mental health. In: *Maturitas* 106, S. 48–56. DOI: 10.1016/j.maturitas.2017.09.003.

Mitterbauer, Günther (1994): *Neue Wege für den Betriebssport. Präventivorientierte Bewegungsangebote zur Förderung von Gesundheit, Fitness und Wohlbefinden als gemeinsames Unternehmensziel von ArbeitgeberInnen und ArbeitnehmerInnen*. 1. Aufl. Innsbruck: Eigenverl.

- Miyake, A.; Friedman, N. P.; Emerson, M. J.; Witzki, A. H.; Howerter, A.; Wager, T. D. (2000): The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. In: *Cognitive psychology* 41 (1), S. 49–100. DOI: 10.1006/cogp.1999.0734.
- Miyake, Akira; Friedman, Naomi P. (2012): The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. In: *Current directions in psychological science* 21 (1), S. 8–14. DOI: 10.1177/0963721411429458.
- Moreau, David; Clerc, Jérôme; Mansy-Dannay, Annie; Guerrien, Alain (2012): Enhancing Spatial Ability Through Sport Practice. In: *Journal of Individual Differences* 33 (2), S. 83–88. DOI: 10.1027/1614-0001/a000075.
- Moreau, David; Conway, Andrew R. A. (2014): The case for an ecological approach to cognitive training. In: *Trends in cognitive sciences* 18 (7), S. 334–336. DOI: 10.1016/j.tics.2014.03.009.
- Moreau, David; Morrison, Alexandra B.; Conway, Andrew R. A. (2015): An ecological approach to cognitive enhancement: complex motor training. In: *Acta psychologica* 157, S. 44–55. DOI: 10.1016/j.actpsy.2015.02.007.
- Morgan, W. P. (1985): Affective beneficence of vigorous physical activity. In: *Medicine and science in sports and exercise* 17 (1), S. 94–100.
- Moul, Jamie L.; Goldman, Bert; Warren, Beverly (1995): Physical Activity and Cognitive Performance in the Older Population. In: *Journal of Aging and Physical Activity* 3 (2), S. 135–145. DOI: 10.1123/japa.3.2.135.
- Mullane, Sarah L.; Buman, Matthew P.; Zeigler, Zachary S.; Crespo, Noe C.; Gaesser, Glenn A. (2017): Acute effects on cognitive performance following bouts of standing and light-intensity physical activity in a simulated workplace environment. In: *Journal of science and medicine in sport* 20 (5), S. 489–493. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.09.015.
- Nakphet, Nuttika; Chaikumarn, Montakarn; Janwantanakul, Prawit (2014): Effect of different types of rest-break interventions on neck and shoulder muscle activity, perceived discomfort and productivity in symptomatic VDU operators: a randomized controlled trial. In: *International journal of occupational safety and ergonomics: JOSE* 20 (2), S. 339–353. DOI: 10.1080/10803548.2014.11077048.

Neuhaus, Maike; Healy, Genevieve N.; Dunstan, David W.; Owen, Neville; Eakin, Elizabeth G. (2014): Workplace sitting and height-adjustable workstations: a randomized controlled trial. In: *American journal of preventive medicine* 46 (1), S. 30–40. DOI: 10.1016/j.amepre.2013.09.009.

Nicoll, Gayle; Zimring, Craig (2009): Effect of innovative building design on physical activity. In: *Journal of public health policy* 30 Suppl 1, S111–23. DOI: 10.1057/jphp.2008.55.

Niederer, Daniel; Engeroff, Tobias; Wallner, Franziska; Plaumann, Ulrike; Banzer, Winfried (2018): The Acute Physical and Cognitive Effects of a Classical Workplace Physical Activity Program Versus a Motor-Cognitive Coordination Workplace Program: A Randomized Crossover Trial. In: *Journal of occupational and environmental medicine* 60 (10), S. 936–942. DOI: 10.1097/JOM.0000000000001378.

Niemann, Claudia; Godde, Ben; Voelcker-Rehage, Claudia (2014): Not only cardiovascular, but also coordinative exercise increases hippocampal volume in older adults. In: *Frontiers in Aging Neuroscience* 6, S. 170. DOI: 10.3389/fnagi.2014.00170.

Nitsch, J. (1976): Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala) – Ein Verfahren zur hierarchischmehrdimensionalen Befindlichkeitsskalierung. In: NITSCH, J.R.; UDRIS, I. (Hrsg.): Beanspruchung im Sport. Beiträge zur psychologischen Analyse sportlicher Leistungssituation. Bad Homburg, 81-102

Nixon, Ashley E.; Mazzola, Joseph J.; Bauer, Jeremy; Krueger, Jeremy R.; Spector, Paul E. (2011): Can work make you sick? A meta-analysis of the relationships between job stressors and physical symptoms. In: *Work & Stress* 25 (1), S. 1–22. DOI: 10.1080/02678373.2011.569175.

Nolen-Hoeksema, Susan; Wisco, Blair E.; Lyubomirsky, Sonja (2008): Rethinking Rumination. In: *Perspectives on psychological science: a journal of the Association for Psychological Science* 3 (5), S. 400–424. DOI: 10.1111/j.1745-6924.2008.00088.x.

Ohl, F.; Michaelis, T.; Vollmann-Honsdorf, G. K.; Kirschbaum, C.; Fuchs, E. (2000): Effect of chronic psychosocial stress and long-term cortisol treatment on hippocampus-mediated memory and hippocampal volume: a pilot-study in tree shrews. In: *Psychoneuroendocrinology* 25 (4), S. 357–363.

Öhman, Lena; Nordin, Steven; Bergdahl, Jan; Slunga Birgander, Lisbeth; Stigsdotter Neely, Anna (2007): Cognitive function in outpatients with

perceived chronic stress. In: *Scand J Work Environ Health* 33 (3), S. 223–232. DOI: 10.5271/sjweh.1131.

Ojo, Samson O.; Bailey, Daniel P.; Chater, Angel M.; Hewson, David J. (2018): The Impact of Active Workstations on Workplace Productivity and Performance: A Systematic Review. In: *International journal of environmental research and public health* 15 (3). DOI: 10.3390/ijerph15030417.

Oosterholt, Bart G.; van der Linden, Dimitri; Maes, Joseph H. R.; Verbraak, Marc J. P. M.; Kompier, Michiel A. J. (2012): Burned out cognition-cognitive functioning of burnout patients before and after a period with psychological treatment. In: *Scand J Work Environ Health* 38 (4), S. 358–369. DOI: 10.5271/sjweh.3256.

Oswald, Wolf D.; Gunzelmann, Thomas; Rupprecht, Roland; Hagen, Bernd (2006): Differential effects of single versus combined cognitive and physical training with older adults: the SimA study in a 5-year perspective. In: *European journal of ageing* 3 (4), S. 179. DOI: 10.1007/s10433-006-0035-z.

Owen, N.; Bauman, A.; Brown, W. (2009): Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? In: *British journal of sports medicine* 43 (2), S. 81–83. DOI: 10.1136/bjism.2008.055269.

Owen, Neville; Healy, Geneviève N.; Matthews, Charles E.; Dunstan, David W. (2010): Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. In: *Exercise and sport sciences reviews* 38 (3), S. 105–113. DOI: 10.1097/JES.0b013e3181e373a2.

Parent-Thirion, Agnès (2012): 5th European working conditions survey. Overview report. Dublin: Europ. Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (5th European working conditions survey).

Penedo, Frank J.; Dahn, Jason R. (2005): Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. In: *Current opinion in psychiatry* 18 (2), S. 189–193.

Pereira, Ana C.; Huddlestone, Dan E.; Brickman, Adam M.; Sosunov, Alexander A.; Hen, Rene; McKhann, Guy M. et al. (2007): An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (13), S. 5638–5643. DOI: 10.1073/pnas.0611721104.

Pesce, Caterina (2012): Shifting the focus from quantitative to qualitative exercise characteristics in exercise and cognition research. In: *Journal of sport & exercise psychology* 34 (6), S. 766–786.

Plessow, Franziska; Fischer, Rico; Kirschbaum, Clemens; Goschke, Thomas (2011): Inflexibly focused under stress: acute psychosocial stress increases shielding of action goals at the expense of reduced cognitive flexibility with increasing time lag to the stressor. In: *Journal of cognitive neuroscience* 23 (11), S. 3218–3227. DOI: 10.1162/jocn_a_00024.

Podewils, Laura Jean; Guallar, Eliseo; Kuller, Lewis H.; Fried, Linda P.; Lopez, Oscar L.; Carlson, Michelle; Lyketsos, Constantine G. (2005): Physical activity, APOE genotype, and dementia risk: findings from the Cardiovascular Health Cognition Study. In: *American journal of epidemiology* 161 (7), S. 639–651. DOI: 10.1093/aje/kwi092.

Post, R. M.; Kotin, J.; Goodwin, F. K.; Gordon, E. K. (1973): Psychomotor activity and cerebrospinal fluid amine metabolites in affective illness. In: *The American journal of psychiatry* 130 (1), S. 67–72. DOI: 10.1176/ajp.130.1.67.

Powell, K. E.; Blair, S. N. (1994): The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates. In: *Medicine and science in sports and exercise* 26 (7), S. 851–856.

Priebe, Carly S.; Spink, Kevin S. (2015): Less sitting and more moving in the office: Using descriptive norm messages to decrease sedentary behavior and increase light physical activity at work. In: *Psychology of Sport and Exercise* 19, S. 76–84. DOI: 10.1016/j.psychsport.2015.02.008.

Pronk, Nicolaas P.; Katz, Abigail S.; Lowry, Marcia; Payfer, Jane Rodmyre (2012): Reducing Occupational Sitting Time and Improving Worker Health: The Take-a-Stand Project, 2011. In: *Preventing Chronic Disease* 9. DOI: 10.5888/pcd9.110323.

Pronk, Nicolaas P.; Kottke, Thomas E. (2009): Physical activity promotion as a strategic corporate priority to improve worker health and business performance. In: *Preventive medicine* 49 (4), S. 316–321. DOI: 10.1016/j.ypmed.2009.06.025.

Puig-Ribera, Anna; Bort-Roig, Judit; Giné-Garriga, Maria; González-Suárez, Angel M.; Martínez-Lemos, Iván; Fortuño, Jesús et al. (2017): Impact of a workplace ‘sit less, move more’ program on efficiency-related

outcomes of office employees. In: *BMC public health* 17. DOI: 10.1186/s12889-017-4367-8.

Puig-Ribera, Anna; Martínez-Lemos, Iván; Giné-Garriga, Maria; González-Suárez, Ángel Manuel; Bort-Roig, Judit; Fortuño, Jesús et al. (2015): Self-reported sitting time and physical activity: interactive associations with mental well-being and productivity in office employees. In: *BMC public health* 15, S. 72. DOI: 10.1186/s12889-015-1447-5.

Puterman, Eli; O'Donovan, Aoife; Adler, Nancy E.; Tomiyama, A. Janet; Kemeny, Margaret; Wolkowitz, Owen M.; Epel, Elissa (2011): Physical activity moderates effects of stressor-induced rumination on cortisol reactivity. In: *Psychosomatic medicine* 73 (7), S. 604–611. DOI: 10.1097/PSY.0b013e318229e1e0.

Quinn, Meghan E.; Joormann, Jutta (2015): Control when it counts: Change in executive control under stress predicts depression symptoms. In: *Emotion* (Washington, D.C.) 15 (4), S. 522–530. DOI: 10.1037/emo0000089.

Raglin, J. S. (1990): Exercise and mental health. Beneficial and detrimental effects. In: *Sports medicine* (Auckland, N.Z.) 9 (6), S. 323–329. DOI: 10.2165/00007256-199009060-00001.

Ratey, John J.; Hagerman, Eric (2013): Superfaktor Bewegung. Das Beste für Ihr Gehirn! 1. Aufl. Kirchzarten bei Freiburg: VAK-Verl.-GmbH (VAK AurorisTaschenbuch).

Ratey, John J.; Loehr, James E. (2011): The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. In: *Reviews in the neurosciences* 22 (2), S. 171–185. DOI: 10.1515/RNS.2011.017.

Reeves, D. L.; Levinson, D. M.; Justesen, D. R.; Lubin, B. (1985): Endogenous hyperthermia in normal human subjects: experimental study of emotional states (II). In: *International journal of psychosomatics: official publication of the International Psychosomatics Institute* 32 (4), S. 18–23.

Richards, Marcus; Hardy, Rebecca; Wadsworth, Michael E. J. (2003): Does active leisure protect cognition? Evidence from a national birth cohort. In: *Social science & medicine* (1982) 56 (4), S. 785–792.

Rigotti, T. & Mohr, G. (2011): Gesundheit und Krankheit in der neuen Arbeitswelt. In E. Bamberg, A. Ducki & A.-M. Metz (Hrsg.),

Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt. Ein Handbuch (S. 61-82). Göttingen: Hogrefe Verlag.

Rimmele, Ulrike; Seiler, Roland; Marti, Bernard; Wirtz, Petra H.; Ehlert, Ulrike; Heinrichs, Markus (2009): The level of physical activity affects adrenal and cardiovascular reactivity to psychosocial stress. In: *Psychoneuroendocrinology* 34 (2), S. 190–198. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2008.08.023.

Rodell, Jessica B.; Judge, Timothy A. (2009): Can "good" stressors spark "bad" behaviors? The mediating role of emotions in links of challenge and hindrance stressors with citizenship and counterproductive behaviors. In: *The Journal of applied psychology* 94 (6), S. 1438–1451. DOI: 10.1037/a0016752.

Rogge, Ann-Kathrin; Röder, Brigitte; Zech, Astrid; Nagel, Volker; Hollander, Karsten; Braumann, Klaus-Michael; Hötting, Kirsten (2017):

Balance training improves memory and spatial cognition in healthy adults. In: *Scientific reports* 7 (1), S. 5661. DOI: 10.1038/s41598-017-06071-9.

Rosano, Caterina; Venkatraman, Vijay K.; Guralnik, Jack; Newman, Anne B.; Glynn, Nancy W.; Launer, Lenore et al. (2010): Psychomotor speed and functional brain MRI 2 years after completing a physical activity treatment. In: *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences* 65 (6), S. 639–647. DOI: 10.1093/gerona/glq038.

Sandi, Carmen (2013): Stress and cognition. In: *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive science* 4 (3), S. 245–261. DOI: 10.1002/wcs.1222.

Sandström, Agneta; Rhodin, Ingalill Nyström; Lundberg, Mattias; Olsson, Tommy; Nyberg, Lars (2005): Impaired cognitive performance in patients with chronic burnout syndrome. In: *Biological psychology* 69 (3), S. 271–279. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2004.08.003.

Sänger, Jessica; Bechtold, Laura; Schoofs, Daniela; Blaszkewicz, Meinolf; Wascher, Edmund (2014): The influence of acute stress on attention mechanisms and its electrophysiological correlates. In: *Frontiers in behavioral neuroscience* 8, S. 353. DOI: 10.3389/fnbeh.2014.00353.

Schellig, Dieter; Drechsler, Renate; Heinemann, Dörthe; Sturm, Walter (2009): Aufmerksamkeit, Gedächtnis, exekutive Funktionen. Göttingen:

Hogrefe (Handbuch neuropsychologischer Testverfahren, / hrsg. von Dieter Schelling; Bd. 1).

Schmid-Fetzer, Ulla; Lienhard, Lars (2018): Neuroathletiktraining. Grundlagen und Praxis des neurozentrierten Trainings. München: Pflaum Verlag.

Scholz, André; Ghadiri, Argang; Singh, Usha; Wendsche, Johannes; Peters, Theo; Schneider, Stefan (2018): Functional work breaks in a high-demanding work environment: an experimental field study. In: *Ergonomics* 61 (2), S. 255–264. DOI: 10.1080/00140139.2017.1349938.

Scholz, Jan; Klein, Miriam C.; Behrens, Timothy E. J.; Johansen-Berg, Heidi (2009): Training induces changes in white-matter architecture. In: *Nature neuroscience* 12 (11), S. 1370–1371. DOI: 10.1038/nn.2412.

Schoofs, Daniela; Preuss, Diana; Wolf, Oliver T. (2008): Psychosocial stress induces working memory impairments in an n-back paradigm. In: *Psychoneuroendocrinology* 33 (5), S. 643–653. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2008.02.004.

Schuch, Felipe; Vancampfort, Davy; Firth, Joseph; Rosenbaum, Simon; Ward, Philip; Reichert, Thais et al. (2017): Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis. In: *Journal of affective disorders* 210, S. 139–150. DOI: 10.1016/j.jad.2016.10.050.

Schuhegger, F., Frey, D: Förderung körperlicher Aktivität von Führungskräften durch Individualtraining – Ein theoriegeleitetes Trainingsprogramm. In: *ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2013 (48), S. 598–605.

Schültz, Benjamin (Hg.) (2014): Innovationsorientierte Personalentwicklung. Konzepte, Methoden und Fallbeispiele für die Praxis. Wiesbaden: Springer Gabler (SpringerLink).

Schulz, P., Schlotz, W. & Becker, P. (2004): Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS). Göttingen: Hogrefe.

Schwabe, Lars; Höffken, Oliver; Tegenthoff, Martin; Wolf, Oliver T. (2013): Stress-induced enhancement of response inhibition depends on mineralocorticoid receptor activation. In: *Psychoneuroendocrinology* 38 (10), S. 2319–2326. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2013.05.001.

Schwartz, J. E.; Pickering, T. G.; Landsbergis, P. A. (1996): Work-related stress and blood pressure: current theoretical models and considerations from a behavioral medicine perspective. In: *Journal of occupational health psychology* 1 (3), S. 287–310.

Schwerdtfeger, Andreas; Eberhardt, Ragna; Chmitorz, Andrea (2008): Gibt es einen Zusammenhang zwischen Bewegungsaktivität und psychischem Befinden im Alltag? DOI: 10.5282/UBM/EPUB.8679.

Shansky, Rebecca M.; Lipps, Jennifer (2013): Stress-induced cognitive dysfunction: hormone-neurotransmitter interactions in the prefrontal cortex. In: *Frontiers in human neuroscience* 7, S. 123. DOI: 10.3389/fnhum.2013.00123.

Shephard, R. J. (2003): Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires * Commentary. In: *British journal of sports medicine* 37 (>3), S. 197–206. DOI: 10.1136/bjism.37.3.197.

Shields, Grant S.; Sazma, Matthew A.; Yonelinas, Andrew P. (2016): The effects of acute stress on core executive functions: A meta-analysis and comparison with cortisol. In: *Neuroscience and biobehavioral reviews* 68, S. 651–668. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2016.06.038.

Shih, Yi-Nuo; Huang, Rong-Hwa; Chiang, Hsin-Yu (2012): Background music: effects on attention performance. In: *Work (Reading, Mass.)* 42 (4), S. 573–578. DOI: 10.3233/WOR-2012-1410.

Shrestha, Nipun; Kukkonen-Harjula, Katriina T.; Verbeek, Jos H.; Ijaz, Sharea; Hermans, Veerle; Pedisic, Zeljko (2018): Workplace interventions for reducing sitting at work. In: *The Cochrane database of systematic reviews* 12, CD010912. DOI: 10.1002/14651858.CD010912.pub5.

Sibley, Benjamin A.; Etnier, Jennifer L. (2003): The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. In: *Pediatric Exercise Science* 15 (3), S. 243–256. DOI: 10.1123/pes.15.3.243.

Singh, K. (2013). A study ph physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and bifurcation for physical related research. *Academic Sports Scholar*, II (III), 1-5.

Singh-Manoux, Archana; Hillsdon, Melvyn; Brunner, Eric; Marmot, Michael (2005): Effects of physical activity on cognitive functioning in middle age: evidence from the Whitehall II prospective cohort study. In:

American journal of public health 95 (12), S. 2252–2258. DOI: 10.2105/AJPH.2004.055574.

Smith, Patrick J.; Blumenthal, James A.; Hoffman, Benson M.; Cooper, Harris; Strauman, Timothy A.; Welsh-Bohmer, Kathleen et al. (2010): Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. In: Psychosomatic medicine 72 (3), S. 239–252. DOI: 10.1097/PSY.0b013e3181d14633.

Sonnentag, S. & Frese, M. (2012): Stress in Organizations. Online verfügbar unter 10.1002/9781118133880.hop212021.

Sothmann, M. (2006): The cross-stressor adaptation hypothesis and exercise training. *Psychobiology of physical activity*, 149-160.

Sparling, P. B.; Giuffrida, A.; Piomelli, D.; Rosskopf, L.; Dietrich, A. (2003): Exercise activates the endocannabinoid system. In: *Neuroreport* 14 (17), S. 2209–2211. DOI: 10.1097/01.wnr.0000097048.56589.47.

Stansfeld, Stephen; Candy, Bridget (2006): Psychosocial work environment and mental health--a meta-analytic review. In: *Scand J Work Environ Health* 32 (6), S. 443–462.

Steinmo, Siri; Hagger-Johnson, Gareth; Shahab, Lion (2014): Bidirectional association between mental health and physical activity in older adults: Whitehall II prospective cohort study. In: *Preventive medicine* 66, S. 74–79. DOI: 10.1016/j.ypmed.2014.06.005.

Stillman, C. M., Cohen, J., Lehman, M. E., & Erickson, K. I. (2016). Mediators of Physical Activity on Neurocognitive Function: A Review at Multiple Levels of Analysis. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 626.

Stoll, Oliver; Ziemainz, Heiko (2012): Laufen psychotherapeutisch nutzen. *Grundlagen, Praxis, Grenzen*. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-05052-7>.

Straker, Leon; Abbott, Rebecca A.; Heiden, Marina; Mathiassen, Svend Erik; Toomingas, Allan (2013): Sit-stand desks in call centres: associations of use and ergonomics awareness with sedentary behavior. In: *Applied ergonomics* 44 (4), S. 517–522. DOI: 10.1016/j.apergo.2012.11.001.

Stroop, J. Ridley (1992): Studies of interference in serial verbal reactions. In: *Journal of Experimental Psychology: General* 121 (1), S. 15–23. DOI: 10.1037/0096-3445.121.1.15.

Stroth, Sanna; Hille, Katrin; Spitzer, Manfred; Reinhardt, Ralf (2009): Aerobic endurance exercise benefits memory and affect in young adults. In: *Neuropsychological rehabilitation* 19 (2), S. 223–243. DOI: 10.1080/09602010802091183.

Sun, Lina; Sun, Qingshan; Qi, Jinshun (2017): Adult hippocampal neurogenesis: an important target associated with antidepressant effects of exercise. In: *Reviews in the neurosciences* 28 (7), S. 693–703. DOI: 10.1515/revneuro-2016-0076.

Tantimonaco, Mirko; Ceci, Roberta; Sabatini, Stefania; Catani, Maria Valeria; Rossi, Antonello; Gasperi, Valeria; Maccarrone, Mauro (2014): Physical activity and the endocannabinoid system: an overview. In: *Cellular and molecular life sciences: CMLS* 71 (14), S. 2681–2698. DOI: 10.1007/s00018-014-1575-6.

Taylor, Rod S.; Brown, Allan; Ebrahim, Shah; Jolliffe, Judith; Noorani, Hussein; Rees, Karen et al. (2004): Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. In: *The American journal of medicine* 116 (10), S. 682–692. DOI: 10.1016/j.amjmed.2004.01.009.

Taylor, Wendell C.; King, Kathryn E.; Shegog, Ross; Paxton, Raheem J.; Evans-Hudnall, Gina L.; Rempel, David M. et al. (2013): Booster Breaks in the workplace: participants' perspectives on health-promoting work breaks. In: *Health education research* 28 (3), S. 414–425. DOI: 10.1093/her/cyt001.

Taylor, Wendell C.; Paxton, Raheem J.; Shegog, Ross; Coan, Sharon P.; Dubin, Allison; Page, Timothy F.; Rempel, David M. (2016): Impact of Booster Breaks and Computer Prompts on Physical Activity and Sedentary Behavior Among Desk-Based Workers: A Cluster-Randomized Controlled Trial. In: *Preventing Chronic Disease* 13, E155. DOI: 10.5888/pcd13.160231.

Tewes (2001): Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene, Revision 1991 (Tewes, 1994). In: Udo Rauchfleisch (Hg.): *Kinderpsychologische Tests*. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. s.l.: THIEME.

Teychenne, Megan; Ball, Kylie; Salmon, Jo (2010): Sedentary behavior and depression among adults: a review. In: *International journal of behavioral medicine* 17 (4), S. 246–254. DOI: 10.1007/s12529-010-9075-z.

Theorell, Töres; Karasek, Robert A. (1996): Current issues relating to psychosocial job strain and cardiovascular disease research. In: *Journal of occupational health psychology* 1 (1), S. 9–26. DOI: 10.1037/1076-8998.1.1.9.

Thiele Schwarz, Ulrica von; Lindfors, Petra; Lundberg, Ulf (2008): Health-related effects of worksite interventions involving physical exercise and reduced workhours. In: *Scandinavian journal of work, environment & health* 34 (3), S. 179–188.

Tischler, Lars; Petermann, Franz (2010): Trail Making Test (TMT). In: *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie* 58 (1), S. 79–81. DOI: 10.1024/1661-4747.a000009

Toker, Sharon; Biron, Michal (2012): Job burnout and depression: unraveling their temporal relationship and considering the role of physical activity. In: *The Journal of applied psychology* 97 (3), S. 699–710. DOI: 10.1037/a0026914.

Tomporowski, Phillip D. (2003): Effects of acute bouts of exercise on cognition. In: *Acta psychologica* 112 (3), S. 297–324.

Torbeyns, Tine; Bailey, Stephen; Bos, Inge; Meeusen, Romain (2014): Active workstations to fight sedentary behaviour. In: *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 44 (9), S. 1261–1273. DOI: 10.1007/s40279-014-0202-x.

Trejo, José Luis; Carro, Eva; Torres-Alemán, Ignacio (2001): Circulating Insulin-Like Growth Factor I Mediates Exercise-Induced Increases in the Number of New Neurons in the Adult Hippocampus. In: *J. Neurosci.* 21 (5), S. 1628–1634. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.21-05-01628.2001.

Tudor-Locke, C.; Schuna, J. M.; Frensham, L. J.; Proenca, M. (2014): Changing the way we work: elevating energy expenditure with workstation alternatives. In: *International journal of obesity (2005)* 38 (6), S. 755–765. DOI: 10.1038/ijo.2013.223.

UKB Leitfaden (2009): Betriebliches Gesundheitsmanagement – in 6 Schritten zum Erfolg. Unter Mitarbeit von Wegner Björn. Online verfügbar unter https://www.in-form.de/fileadmin/Dokumente/PDF/Betriebliche_Gesundheitsfoerderung/Leitfaden_BGM1_pdf_Datei.pdf, zuletzt aktualisiert am 01.03.2019.

van der Noordt, Maaike; IJzelenberg, Helma; Droomers, Mariël; Proper, Karin I. (2014): Health effects of employment: a systematic review of

prospective studies. In: Occupational and environmental medicine 71 (10), S. 730–736. DOI: 10.1136/oemed-2013-101891.

van der Ploeg, Hidde P.; Chey, Tien; Korda, Rosemary J.; Banks, Emily; Bauman, Adrian (2012): Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. In: Archives of internal medicine 172 (6), S. 494–500. DOI: 10.1001/archinternmed.2011.2174.

van der Ploeg, Hidde P.; Venugopal, Kamalesh; Chau, Josephine Y.; van Poppel, Mireille N. M.; Breedveld, Koen; Merom, Dafna; Bauman, Adrian E. (2013): Non-occupational sedentary behaviors: population changes in The Netherlands, 1975-2005. In: American journal of preventive medicine 44 (4), S. 382–387. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.11.034.

Voelcker-Rehage, C., Godde, B., and Staudinger, U. M. (2010). Cardiovascular and motor fitness are both related to cognition in old age. Eur. J. Neurosci. 31, 167–176

Voelcker-Rehage, Claudia; Godde, Ben; Staudinger, Ursula M. (2011): Cardiovascular and coordination training differentially improve cognitive performance and neural processing in older adults. In: Frontiers in human neuroscience 5, S. 26. DOI: 10.3389/fnhum.2011.00026.

Voelcker-Rehage, Claudia; Niemann, Claudia (2013): Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span. In: Neuroscience and biobehavioral reviews 37 (9 Pt B), S. 2268–2295. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2013.01.028.

Wabro, S. (2011): Demografische Synergiepotenziale und intergenerative Lernchancen aus Sicht von Fach- und Führungskräften in Klein- und Mittelstandsunternehmen (eine qualitative Studie). Unveröffentlichte Diplomarbeit, Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Walsh, Roger (2011): Lifestyle and mental health. In: The American psychologist 66 (7), S. 579–592. DOI: 10.1037/a0021769.

Wanberg, Connie R. (2012): The individual experience of unemployment. In: Annual review of psychology 63, S. 369–396. DOI: 10.1146/annurevpsych-120710-100500.

Warburton, Darren E. R.; Nicol, Crystal Whitney; Bredin, Shannon S. D. (2006): Health benefits of physical activity: the evidence. In: CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne 174 (6), S. 801–809. DOI: 10.1503/cmaj.051351.

Watkins, Bruce A. (2018): Endocannabinoids, exercise, pain, and a path to health with aging. In: *Molecular aspects of medicine* 64, S. 68–78. DOI: 10.1016/j.mam.2018.10.001.

Wechsler, D. (1997): *Wechsler Adult Intelligence Scale—3rd Edition (WAIS-3®)*. San Antonio: TX: Harcourt Assessment.

Weineck, Jürgen (2010): *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. 16., durchgesehene Auflage. Balingen: Spitta. Online verfügbar unter http://medizin.spitta.de/Sport/145_index.html.

Wendsche, Johannes; Wegge, Jürgen; Lohmann-Haislah, Andrea (2016): The impact of supplementary short rest breaks on task performance – A meta-analysis. DOI: 10.18753/2297-8224-75.

Weuve, Jennifer; Kang, Jae Hee; Manson, JoAnn E.; Breteler, Monique M. B.; Ware, James H.; Grodstein, Francine (2004): Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. In: *JAMA* 292 (12), S. 1454–1461. DOI: 10.1001/jama.292.12.1454.

WHO (2013): *Physical Inactivity: a Global Public Health Problem, Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Hg. v. World Health Organization. Online verfügbar unter https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/en/, zuletzt geprüft am 13.01.2019.

WHO (2013): *Research for universal health coverage*. Geneva: WHO (The world health report, 2013).

WHO (Weltgesundheitsorganisation) (1948): *Präambel zur Satzung*. Genf: WHO.

WHO (World Health Organization) (1986): *Ottawa charter for health promotion*. International Conference on Health Promotion, the move towards a new public health, 1986, Ottawa, Ontario, Canada. Dt.: *Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung*, 1986. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf. Onlinezugriff 01.05.2019

Windisch, C.; Voelcker-Rehage, C. & Budde, H. (60 (2011)): Förderung der geistigen Fitness bei Schülerinnen und Schülern durch koordinative Übungen. In: *sportunterricht*, Schorndorf, 60 (2011), Heft 10 307-311 (10).

Wirtz, Markus Antonius; Caspar, Franz (2002): Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität. Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen. Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie.

Wollseiffen, Petra; Ghadiri, Argang; Scholz, André; Strüder, Heiko K.; Herpers, Rainer; Peters, Theo; Schneider, Stefan (2016): Short Bouts of Intensive Exercise During the Workday Have a Positive Effect on Neurocognitive Performance. In: *Stress and health : journal of the International Society for the Investigation of Stress* 32 (5), S. 514–523. DOI: 10.1002/smi.2654.

World Health Organisation (WHO) (2010): *Global recommendations on physical activity for health*. Genève: WHO.

Yancey, Antronette K.; McCarthy, William J.; Taylor, Wendell C.; Merlo, Angela; Gewa, Constance; Weber, Mark D.; Fielding, Jonathan E. (2004): The Los Angeles Lift Off: a sociocultural environmental change intervention to integrate physical activity into the workplace. In: *Preventive medicine* 38 (6), S. 848–856. DOI: 10.1016/j.ypmed.2003.12.019.

Young, Jeremy; Angevaren, Maaïke; Rusted, Jennifer; Tabet, Naji (2015): Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. In: *The Cochrane database of systematic reviews* (4), CD005381. DOI: 10.1002/14651858.CD005381.pub4.

Zapf, D.; Semmer, N. (2004): Stress und Gesundheit in Organisationen. In: Heinz Schuler, Niels-Peter Birbaumer und Carl F. Graumann (Hg.): *Organisationspsychologie. Grundlagen und Personalpsychologie*. [Vollst. Neuausg.]. Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie (Enzyklopädie der Psychologie Praxisgebiete Wirtschafts-, Organisations- und Arbeitspsychologie, Bd. 3), S. 1007–1112.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Thematischer Aufbau des Forschungsstands.....	19
Abbildung 2 Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen im Arbeitsmarkt, eigene Darstellung (vgl. Buuck 2014)	22
Abbildung 3 Anforderung-Kontroll-Modell (adaptiert nach Karasek, 1979).....	27
Abbildung 4 Überblick über den Zusammenhang von körperlicher Aktivität und psychischer Gesundheit, eigene Darstellung	44
Abbildung 5 Allgemeiner Forschungsstand zum Einfluss von Bewegung auf die Kognition im Überblick, eigene Darstellung	49
Abbildung 6 Interventionsstrategien zur Verringerung sedentären Verhaltens (adaptiert nach Shrestha et al. 2018).....	68
Abbildung 7 Methodisches Vorgehen im Überblick	83
Abbildung 8 Allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell nach Mayring 2008.....	90
Abbildung 9 Übersicht des Kategoriensystems.....	95
Abbildung 10 Kategoriensystem „Sportaktivität“	96
Abbildung 11 Unterkategorie „Individualsport“	97
Abbildung 12 Unterkategorie „Mannschaftssport“	98
Abbildung 13 Kategoriensystem „Erholung“	99
Abbildung 14 Kategoriensystem „Aktivierung“	102
Abbildung 15 Kategoriensystem „Sportinaktivität“	105
Abbildung 16 Inhaltsanalytische Gütekriterien (nach Krippendorff 1980 in Mayring 2008 S. 111)	107
Abbildung 17 Übersicht zur Anzahl der gestellten Interviewfragen	115
Abbildung 18 Verteilung der Kodierungen auf die einzelnen Themenbereiche.....	116
Abbildung 19 Verteilung der Kodierungen auf die einzelnen Themenbereiche.....	117
Abbildung 20 Übersicht zur Sportaktivität bzw. Sportinaktivität	118
Abbildung 21 Übersicht zur Art der Sportaktivität	118
Abbildung 22 Übersicht zur ausgeübten Sportart, n=134, Mehrfachnennungen berücksichtigt	119
Abbildung 23 Anzahl und Verteilung der Kodierungen aus der Kategorie „Erholung“	122

Abbildung 24 Anzahl und Verteilung der Kodierungen aus der Kategorie „Aktivierung“	125
Abbildung 25 Einstellung der „sportlich Inaktiven“ gegenüber dem Sport allgemein.....	127
Abbildung 26 Anzahl und Verteilung der Kodierungen aus der Kategorie „Sportinaktivität“	128
Abbildung 27 Übersicht: regenerative und aktivierende Funktionen von Sportaktivität	129
Abbildung 28 Fördermaßnahme Bewegende Pause: wissenschaftliche Grundlagen	142
Abbildung 29 Entwicklung der Übungsaufgaben	152
Abbildung 30 Entwicklung der Übungsinhalte	155
Abbildung 31 Beispielübung	161
Abbildung 32 Evaluationsfragebogen.....	164
Abbildung 33 Studiendesign Pilotstudie.....	165
Abbildung 34 Mittelwerte der Variable „Kontaktbereit“	169
Abbildung 35 Mittelwerte der Variable „Gutgelaunt“	169
Abbildung 36 Mittelwerte der Variable „Beliebt“	169
Abbildung 37 Mittelwerte der Variable „Anerkannt“	169
Abbildung 38 Mittelwerte der Variable „Mitteilsam“	170
Abbildung 39 Mittelwerte der Variable „Erholt“	170
Abbildung 40 Verteilung Antworthäufigkeiten „Gesamturteil“	172
Abbildung 41 Verteilung Antworthäufigkeiten „Spaß“	172
Abbildung 42 Verteilung Antworthäufigkeiten „Gehemmt“	172
Abbildung 43 Verteilung Antworthäufigkeiten „physisches Wohlbefinden“	172
Abbildung 44 Verteilung Antworthäufigkeiten „Vorfreude“	173
Abbildung 45 Verteilung Antworthäufigkeiten „Gefühlslage Post“	173
Abbildung 46 Verteilung Antworthäufigkeiten „Konzentration“	173
Abbildung 47 Verteilung Antworthäufigkeiten „Abschalten“	174
Abbildung 48 Verteilung Antworthäufigkeiten „Kreativität“	173
Abbildung 49 Verteilung Antworthäufigkeiten „Neue Ideen und Lösungswege“	174
Abbildung 50 Verteilung Antworthäufigkeit „Gemeinschaft“	174
Abbildung 51 Verteilung Antworthäufigkeiten „Betriebsklima“	174
Abbildung 52 Verteilung Antworthäufigkeiten „Problemlösung“	175
Abbildung 53 Verteilung Antworthäufigkeiten „Arbeitsleistung“	175

Abbildung 54 Verteilung Antworthäufigkeiten „Dauer"	176
Abbildung 55 Verteilung Antworthäufigkeiten „Zeitpunkt"	176
Abbildung 56 Studiendesign Hauptstudie	180
Abbildung 57 Altersverteilung der Stichprobe	181
Abbildung 58 Beispielzeile d2-Aufmerksamkeits-Belastungstest (Brickenkamp 2002, 2)	183
Abbildung 59 Zahlen-Symbol-Test aus HaWIE-R; Tewes, 1991	186
Abbildung 60 Impressionen aus dem Interventionsprogramm Bewegende Pause	189
Abbildung 61 Mittelwerte der Testgröße SKL des d2 Aufmerksamkeits- Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe	196
Abbildung 62 Mittelwerte der Testgröße GZ des d2 Aufmerksamkeits- Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe	197
Abbildung 63 Mittelwerte der Testgröße F% des d2 Aufmerksamkeits- Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe	198
Abbildung 64 Mittelwerte der Testgröße ZN für die Experimental- und Kontrollgruppe	199
Abbildung 65 Mittelwerte der Testgröße ZST für die Experimental- und Kontrollgruppe	200
Abbildung 66 Prozenträge RWT I	202
Abbildung 67 Prozenträge RWT II	203
Abbildung 68 Mittelwerte der PANAS pos für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs	205
Abbildung 69 Mittelwerte der PANAS neg für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs	206
Abbildung 70 Mittelwerte der TICS SCSS T-Werte für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs	207
Abbildung 71 Mittelwerte der TICS Summenwerte für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs	207
Abbildung 72 Mittelwerte der Testgröße GZ des d2 Aufmerksamkeits- Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)	209
Abbildung 73 Mittelwerte der Testgröße F% des d2 Aufmerksamkeits- Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)	210

Abbildung 74 Mittelwerte der Testgröße SKL des d2 Aufmerksamkeits- Belastungstests für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig)	211
Abbildung 75 Mittelwerte der PANAS pos für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs	213
Abbildung 76 Mittelwerte der PANAS neg für die Experimental- und Kontrollgruppe zu beiden MZPs	213

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Arbeitsbelastung und Stressoren im Arbeitskontext (adaptiert nach Sonntagag und Frese 2012).....	24
Tabelle 2 Studien zum Einfluss koordinativer Übungen bei vorwiegend Erwachsenen, gesunden Personen.	57
Tabelle 3 Interventionsmaßnahmen zur Verringerung sedentären Verhaltens.....	72
Tabelle 4 Übersicht Studien zu Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz, insbesondere Bewegungspausen)	76
Tabelle 5 Fortsetzung Tab. 4 Übersicht Studien zu Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz, insbesondere Bewegungspausen.....	77
Tabelle 6 Übersicht Studien: arbeitsplatzbezogene Bewegungsinterventionen zur Steigerung der Kognitions- und Arbeitsleistung	79
Tabelle 7 Thematische Schwerpunkte des Interviewleitfadens.....	87
Tabelle 8 Interviewfragen zu den einzelnen Themenbereichen	88
Tabelle 9 Forschungsfragen der einzelnen Themenbereiche	89
Tabelle 10 Kein Sport, aber sonstige körperliche Betätigung.....	98
Tabelle 11 Kodierregel „Kompensation“	100
Tabelle 12 Kodierregel „Deaktivierung“	100
Tabelle 13 Kodierregel „Distanzierung“	101
Tabelle 14 Kodierregel „Alleine Sein“	101
Tabelle 15 Kodierregel „physische Aktivierung“	103
Tabelle 16 Kodierregel „emotionale Aktivierung“	103
Tabelle 17 Kodierregel „Kognitive Aktivierung“	104
Tabelle 18 Kodierregel „Soziale Interaktion“	104
Tabelle 19 Kodierregel „verletzungsbedingte Gründe“	106
Tabelle 20 Kodierregel „Zeitmangel“	106
Tabelle 21 Kodierregel „Desinteresse“	106
Tabelle 22 Absolute Häufigkeiten der Kodierungen.....	111
Tabelle 23 Relative Häufigkeiten der Kodierungen	112
Tabelle 24 Progressiver Aufbau und Variationsvielfalt des Bewegungsprogramms	157
Tabelle 25 Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Variablen für die Pre- und Postmessungen der Experimentalgruppe..	166

Tabelle 26 Mittelwerte M, Standardabweichung SD, und Signifikanz für die T-Tests für abhängige Stichproben zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppe zu beiden MZP.....	168
Tabelle 27 Übersicht der eingesetzten Messinstrumente (psychometrischen Testverfahren und Fragebogen)	188
Tabelle 28 Ausgangsniveau der Gruppen Mittelwerte M, Standardabweichung SD, und Signifikanz für die T-Tests für unabhängige Stichproben zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppen zu MZP 1	193
Tabelle 29: Mittelwerte und Standardabweichungen der Testgrößen GZ, SKL, F% für die Pre- und Postmessungen der Experimental- und Kontrollgruppe.....	194
Tabelle 30: Ergebnisse der VA für die Testgrößen des d2 Aufmerksamkeits-Belastungstests (GZ, KL, F%)	195
Tabelle 31 Mittelwerte des RWT für Experimental- und Kontrollgruppe	201
Tabelle 32 Mittelwerte der PANAS Skalen für Experimental- und Kontrollgruppe.....	204
Tabelle 33 Mittelwerte für VG und KG zu beiden MZPs.....	208
Tabelle 34 Mittelwerte der PANAS Skalen für die Experimental- und Kontrollgruppe (kurzfristig).....	211



University
of Bamberg
Press

Stetig wachsender Innovations- und Wettbewerbsdruck, die konsequente Entwicklung hin zu wissensintensiven und bewegungsarmen Tätigkeiten, sowie die Auswirkungen einer alternden Belegschaft setzen Unternehmen unter Druck, die kognitive Leistungsfähigkeit ihrer Mitarbeiter nachhaltig aufzubauen und langfristig zu stärken. Diese Forschungsarbeit zeigt auf, dass körperliche Aktivität – strategisch eingesetzt – die kognitive Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern in innovationsrelevanten Dimensionen verbessern kann. Auf dieser Grundlage wurde ein betriebliches Bewegungstraining im Format der traditionellen Bewegungspause neu interpretiert und weiterentwickelt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das entwickelte 15-minütige Bewegungsprogramm aufgrund seiner Zeiteffizienz und seiner Wirksamkeit auf kognitive Fähigkeiten eine wichtige Maßnahme für moderne Wirtschaftsunternehmen repräsentiert. Durch die kurzen, gezielten Bewegungsabläufe können spezielle Teilbereiche der höheren geistigen Fähigkeiten kurz- und mittelfristig gesteigert werden. Diese Brisanz legt also nahe, die positiven Wirkungen körperlicher Aktivität langfristig im Arbeitskontext zu reflektieren und als strategischen Faktor für Prävention und Förderung kognitiver Fähigkeiten einzusetzen.



ISBN 978-3-86309-726-4



9 783863 097264

www.uni-bamberg.de/ubp/