



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Zur Wirksamkeit von Mindfulness-Based Stress Reduction  
(MBSR) in Pflegeberufen hinsichtlich Konzentration

Verfasserin

Teresa Koblmüller

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Oktober 2008

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Trimmel

## VORWORT

Mein besonderer Dank gilt Herrn Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Trimmel (Zentrum für Public Health der Medizinischen Universität Wien) für die Möglichkeit der Durchführung und Umsetzung des gewählten Diplomarbeitsthemas sowie für seine anregenden Diskussionen und fachlichen Rat.

Sehr herzlich möchte ich mich bei Frau Pflegedirektorin Evelyn Kölldorfer und Herrn Pflegedirektor Günter Dorfmeister für die Erlaubnis die Studie an ihrem Spital durchführen zu können und für die gute Zusammenarbeit, bedanken.

Ebenfalls möchte ich mich beim Pflegepersonal des Kaiser-Franz-Josef-Spital und Wilhelminenspital für die Teilnahme an der Studie bedanken.

Weiters gilt großer Dank allen MitarbeiterInnen des Instituts für Public Health, Wien, insbesondere Frau Mag. Monika Meixner-Pendleton für die große Unterstützung bei der Aufbereitung physiologischer Daten.

Bei meiner Kollegin Doris Ernhofer möchte ich mich ganz besonders für die gute Zusammenarbeit, aufbauenden Worte, interessanten Diskussionen und lustigen Momente bedanken.

Zuallerletzt möchte ich mich natürlich ganz herzlich bei meiner Familie und Freunden, für die mentale Unterstützung und ihr großes Verständnis bedanken.

# INHALTSVERZEICHNIS

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Fragestellung und Stand des Wissens.....</b>                          | <b>5</b> |
| 1.1      | Einleitung.....  | 5        |
| 1.2      | Meditation.....  | 5        |
| 1.2.1    | Definition von Meditation.....   | 6        |
| 1.2.1.1  | Meditation als selbstregulative Methode.....                             | 6        |
| 1.2.1.2  | Meditation und unterschiedlicher Aufmerksamkeitsfokus.....               | 6        |
| 1.3      | Mindfulness Meditation.....  | 7        |
| 1.3.1    | Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR).....                           | 9        |
| 1.3.2    | Empirische Ergebnisse zu Mindfulness-Interventionen.....                 | 10       |
| 1.3.2.1  | Ergebnisse aus der Metaanalyse von Baer (2003).....                      | 11       |
| 1.3.2.2  | Schlussfolgerungen zu Mindfulness-Interventionen.....                    | 11       |
| 1.3.2.3  | Exkurs: Bedeutung von kurzen Mindfulness-Trainings.....                  | 12       |
| 1.3.2.4  | Zusammenfassung zu Mindfulness-Interventionen.....                       | 13       |
| 1.4      | Theoretische Modelle zu Mindfulness.....                                 | 13       |
| 1.4.1    | Mechanistischer Ansatz.....  | 15       |
| 1.4.2    | Klinisch-Praktischer Ansatz.....   | 15       |
| 1.4.3    | Mindfulness als Bewusstseinsqualität.....                                | 16       |
| 1.4.4    | Mindfulness-Modell nach Bishop et al. (2004).....                        | 18       |
| 1.4.5    | Mindfulness-Modell nach Shapiro, Carlson, Astin und Freedman (2006)..... | 20       |
| 1.4.6    | Zusammenfassung theoretischer Modelle zu Mindfulness.....                | 22       |
| 1.5      | Mindfulness und Aufmerksamkeit.....                                      | 22       |
| 1.5.1    | Definition von Aufmerksamkeit.....                                       | 22       |
| 1.5.2    | Aufmerksamkeitsmodell nach Posner und Petersen (1990).....               | 23       |
| 1.5.3    | Empirische Ergebnisse zu Mindfulness und Aufmerksamkeit.....             | 23       |
| 1.5.4    | Zusammenfassung Mindfulness und Aufmerksamkeit.....                      | 27       |
| 1.6      | Mindfulness – ein operationalisiertes Konstrukt.....                     | 28       |
| 1.7      | Mindfulness und Psychophysiologie.....                                   | 29       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.7.1    | Exkurs: Herzratenvariabilität – Kennwert kardiovaskulärer Aktivität.....                       | 29        |
| 1.7.1.1  | Time Domain Methoden.....  | 30        |
| 1.7.1.2  | Frequency Domain Methoden.....   | 30        |
| 1.7.2    | Stress und sein Einfluss auf das autonome Nervensystem.....                                    | 31        |
| 1.7.3    | Empirische Ergebnisse zu Mindfulness und Psychophysiologie.....                                | 32        |
| 1.7.4    | Zusammenfassung psychophysiologischer Ergebnisse und Mindfulness...                            | 35        |
| 1.8      | Zusammenfassung und Problemstellung.....   | 36        |
| <b>2</b> | <b>Methode</b> .....   | <b>39</b> |
| 2.1      | Design.....  | 39        |
| 2.2      | Untersuchungsteilnehmer.....   | 39        |
| 2.3      | Verfahren - Operationalisierung.....   | 42        |
| 2.3.1    | Voluntäre Aufmerksamkeit.....  | 43        |
| 2.3.2    | Mindfulness als State.....   | 43        |
| 2.3.3    | Physiologische Kennwerte.....  | 44        |
| 2.3.4    | Burnout.....   | 45        |
| 2.3.5    | Subjektives Wohlbefinden.....  | 45        |
| 2.4      | Intervention.....  | 45        |
| 2.5      | Untersuchungsablauf.....   | 47        |
| 2.6      | Variablen.....   | 49        |
| 2.7      | Auswertung.....  | 50        |
| <b>3</b> | <b>Ergebnisse</b> .....  | <b>52</b> |
| 3.1      | Demografische Daten.....   | 52        |
| 3.2      | Effekte von Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) auf die voluntäre<br>Aufmerksamkeit..... | 52        |
| 3.3      | Ergebnisse zur Toronto Mindfulness Scale (TMS).....  | 54        |
| 3.3.1    | Zusammenhang zwischen Mindfulness als State und voluntäre<br>Aufmerksamkeit.....               | 54        |
| 3.3.2    | Zusammenhang zwischen Mindfulness als State, Burnout und<br>Wohlbefinden.....                  | 55        |
| 3.3.3    | Zusammenhang zwischen Mindfulness als State und Physiologie.....                               | 56        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.4      | Zusammenhang voluntäre Aufmerksamkeit und Physiologie.....                        | 57        |
| 3.5      | Effekte von Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) auf die<br>Physiologie..... | 58        |
| 3.6      | Subjektive Bewertung der Intervention.....  | 61        |
| <b>4</b> | <b>Interpretation</b> .....   | <b>63</b> |
| 4.1      | Effekt von MBSR auf die voluntäre Aufmerksamkeit.....                             | 63        |
| 4.2      | Effekt von MBSR auf das Autonome Nervensystem.....                                | 64        |
| 4.3      | Interpretation zur Toronto Mindfulness Scale (TMS).....                           | 66        |
| 4.4      | Zusammenfassung und subjektive Bewertung der Intervention.....                    | 67        |
| <b>5</b> | <b>Diskussion</b> .....   | <b>70</b> |
| <b>6</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....  | <b>72</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b> .....   | <b>74</b> |
|          | <b>Anhang</b> .....   | <b>81</b> |

# 1 FRAGESTELLUNG UND STAND DES WISSENS

## 1.1 EINLEITUNG

Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) ist eine psychosoziale Intervention, die in Europa und den USA immer häufiger Anwendung findet (Lau et al., 2006). Es ist das erste Stressreduktionsprogramm, das formale Mindfulness-Meditation in einem standardisierten klinischen Setting und frei von religiösen Traditionen vermittelt (Baer, 2003). In Metaanalysen wurde bereits auf die mögliche positive Wirkung von MBSR auf Wohlbefinden, psychische und körperliche Gesundheit hingewiesen (Baer, 2003). Bemängelt wird jedoch an den meisten experimentellen Studien das schlechte Versuchsdesign und das Verwenden von subjektiven Fragebogendaten (Baer, 2003; Grossman, Niemann, Schmidt & Walach, 2004). Die Gültigkeit theoretisch postulierter Modelle zum Wirkmechanismus von Mindfulness sollte außerdem experimentell untersucht werden. Ziel dieser Studie ist es, die Wirkung von MBSR auf die Aufmerksamkeit und auf das autonome Nervensystem zu untersuchen.

## 1.2 MEDITATION

Meditation ist mittlerweile eine weltweit verbreitete, häufig praktizierte und gut erforschte psychologische Methode (Deurr, 2004, zitiert nach Walsh & Shapiro, 2006). Obwohl Meditation im asiatischen Kulturkreis schon seit über 2000 Jahren praktiziert wird, haben die westliche Psychologie und Meditation lange nebeneinander existiert, ohne voneinander Gebrauch zu machen (Walsh & Shapiro, 2006). Erst seit den 60er und 70er Jahren begann die Psychologie als Wissenschaft sich für Meditation vermehrt zu interessieren und diese zu erforschen. Aspekte der Meditation wurden in psychologische Therapieprogramme aufgenommen, wie es bei Jon Kabat-Zinns (1990, zitiert nach Baer, 2003) Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) erstmals der Fall war (Baer, 2003). Auch meditative Disziplinen begannen sich der westlichen Psychologie gegenüber zu öffnen und sahen diese nicht mehr als oberflächlich an (Walsh & Shapiro, 2006). Walsh und Shapiro resümieren in ihrem Artikel,

dass eine kulturübergreifende Psychologie, die beide Disziplinen in einem holistischen Rahmen vereint, für die westliche Psychologie und meditativen Disziplinen eine große Bereicherung sei.

### 1.2.1 Definition von Meditation

#### *1.2.1.1 Meditation als selbstregulative Methode*

Walsh und Shapiro (2006) kristallisieren aus den vielen Definitionen über Meditation folgende Definition heraus:

The term *meditation* refers to a family of self-regulation practices that focus on training attention and awareness in order to bring mental processes under greater voluntary control and thereby foster general mental well-being and development and /or specific capacities such as calm, clarity, and concentration. (S. 229)

Nach dieser Definition gehört Meditation den selbstregulativen Methoden an, mit der mentale Prozesse über das Training von Aufmerksamkeit willentlich besser gesteuert werden können. Einen positiven Effekt zeigt das Praktizieren von Meditation somit auf das mentale Wohlbefinden und die Konzentration. Durch das gezielte Training der Aufmerksamkeit, kann Meditation klar von anderen selbstregulativen Methoden wie Selbsthypnose, Visualisierung und Psychotherapie abgegrenzt werden (Walsh & Shapiro, 2006). Andere selbstregulative Disziplinen versuchen verstärkt mentale Inhalte wie Gedanken, Bilder oder Emotionen zu verändern oder diese zu beeinflussen, anstatt sie so anzunehmen, wie sie sind.

#### *1.2.1.2 Meditation und unterschiedlicher Aufmerksamkeitsfokus*

Allgemein kann die Vielfalt von Meditationstechniken anhand des Aufmerksamkeitsfokus grob in zwei Klassen unterteilt werden (Walsh & Shapiro, 2006; Cahn & Polich, 2006; Baer, 2003):

- 1) Bei der *Mindfulness Meditation* (oder auch Achtsamkeitsmeditation) wie Vipassana und Zen ist der Aufmerksamkeits- und Bewusstseinsfokus sehr weit und es werden die aufkommenden, sich ständig verändernden Gedanken, Gefühle und Empfindungen

beobachtet. Dadurch entsteht ein Meta-Bewusstsein von den sich verändernden Gedanken.

- 2) Im Gegensatz zur Mindfulness Meditation ist bei der *konzentrativen Meditation* (z. B. Transzendente Meditation und Yogic Meditation) die Aufmerksamkeit auf ein einziges Objekt, wie z. B. auf ein Wort (Mantra), einen Klang oder eine Empfindung gerichtet. Der Aufmerksamkeitsfokus ist somit eng.

Cahn und Polich (2006) sind trotz dieser Einteilung der Meinung, dass es schwierig ist, Meditationstechniken rein in die eine oder andere Klasse einzustufen, da sie meist auf einem Kontinuum zwischen den beiden Kategorien liegen.

Mindfulness Meditation und Transzendente Meditation sind die am meist untersuchtesten Meditationstechniken (Walsh & Shapiro, 2006). Für die weitere Auseinandersetzung mit Meditation wird in dieser Arbeit der Schwerpunkt auf Mindfulness Meditation gelegt.

### 1.3 MINDFULNESS MEDITATION

Wie schon oben erwähnt, fand in den letzten Jahrzehnten eine Annäherung zwischen Meditation und westlicher Psychologie statt (Walsh & Shapiro, 2006). Immer mehr Kliniken wenden Programme an, die Meditation als fixen Bestandteil in ihre Intervention integriert haben. Die erste Intervention, welche Mindfulness-Übungen in einem klinischen Setting vermittelt hat, ist das Mindfulness-Based Stress Reduction-Programm nach Jon Kabat-Zinn (erstmalig manualisiert 1990, zitiert nach Baer, 2003), bei der Meditation und Psychotherapie miteinander kombiniert werden.

Mindfulness Meditation hat seine Wurzeln im Buddhismus und wurde vor 2500 Jahren im Theravada Buddhismus (Mindfulness Meditation ist dort bekannt als *satipatana vipassana*), im Mahayana Buddhismus und in den Yogic Traditionen Asiens entwickelt (Nyanaponika, 1962, zitiert nach Kabat-Zinn, Lipworth, & Burney, 1985). Der Begriff Mindfulness kommt vom palischen Wort *sati*, das „erinnern“ bedeutet und im Sprachgebrauch der

Bewusstseinsforschung „*presence of mind*“ (Brown, Ryan, & Creswell, 2007, S. 212) ausdrückt. In der westlich orientierten Psychologie findet man Mindfulness erst seit ungefähr 30 Jahren. Kabat-Zinn (1982, zitiert nach Baer, 2003) sieht den Grund dafür in den buddhistischen Traditionen der Meditation, welche Menschen in westlichen Gesellschaften nicht vertraut sind und deshalb eher abgelehnt werden. Seitdem jedoch Mindfulness-Übungen unabhängig vom kulturellen und religiösen Kontext unterrichtet werden und in klinische Stressinterventionsprogramme eingebettet sind, erhält Mindfulness in den USA und Europa immer mehr Popularität (Lau et al., 2006). Mindfulness bedeutet nach Kabat-Zinn (2001), seine Aufmerksamkeit auf den Augenblick zu richten, ohne dabei zu urteilen. Baer (2003) definiert Achtsamkeit folgendermaßen: „Mindfulness involves intentionally bringing one’s attention to the internal and external experiences occurring in the present moment, and is often taught through a variety of meditation exercises.“ (S.125). Für Brown et al. (2007) ist Mindfulness eine Bewusstseinsqualität. Sie sehen in der Mindfulness-Forschung nicht die Erforschung von Bewusstseinsinhalten als vordergründig, sondern die Auseinandersetzung mit dem Kontext, in dem Erfahrungen auftreten: „Of overwhelming interest to most psychologists is the *content* of consciousness – thought, memory, emotion, and so on – rather than the *context* in which those contents are expressed – that is, consciousness itself.“ (S. 211).

Es gibt bereits eine Vielfalt an klinischen Interventionen, die Mindfulness integrieren.

Baer (2003) nennt in ihrer Metaanalyse zum Mindfulness-Training zwei Interventionen, die auf dem Mindfulness-Training basieren: (a) Mindfulness-Based Stress Reduction (Kabat-Zinn, 1990, zitiert nach Baer, 2003) und (b) Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT) (Teasdale, Segal, & Williams, 1995). Im Folgenden wird speziell auf Mindfulness-Based Stress Reduction eingegangen.

### 1.3.1 Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR)

Die am häufigsten zitierte und best untersuchteste stressreduzierende Intervention, die Mindfulness integriert, ist das MBSR-Training (Baer, 2003). Dies ist auch die erste Intervention, welche Mindfulness-Übungen nach der formalen Meditationspraxis vermittelt.

Mindfulness-Based Stress Reduction ist ein achtwöchiges Programm, das in einem verhaltensmedizinischen Setting für eine große Bandbreite chronischer Schmerzpatienten (Kabat-Zinn, Lipworth, & Brune, 1985; Baer, 2003) von Jon Kabat-Zinn in der von ihm 1979 gegründeten *Stress Reduction Clinic* entwickelt wurde.

Mindfulness wird beim MBSR-Training in der Gruppe mit bis zu 30 Teilnehmern geübt, die ein Mal pro Woche für zwei Stunden mit dem Trainer zusammentreffen (Kabat-Zinn, 2001, S. 27f.). Bei den wöchentlichen Übereinkünften werden die Teilnehmer in Mindfulness-Meditation unterrichtet. Ferner finden Diskussionen über Stress und Copingstrategien statt. Die Teilnehmer verpflichten sich zusätzlich zu den Treffen in der Gruppe, als Hausübung sechs Mal pro Woche mindestens 45 Minuten pro Tag zu üben. Ein Mindfulness-Tag (7-8 h), an dem den ganzen Tag meditiert wird, findet in der sechsten Woche wieder in der Gruppe statt. Während den acht Wochen „bedeutet Praxis, daß man sich voll und ganz dazu verpflichtet, in jedem Augenblick gegenwärtig zu sein“ (Kabat-Zinn, 1999, S. 17). Im MBSR-Training werden drei verschiedene Formen *formeller Meditation* gelehrt. Beim 45-minütigen *Body-Scan* liegen die Teilnehmer auf dem Rücken und lenken ihre Aufmerksamkeit systematisch durch verschiedene Körperregionen. Eine weitere Form formeller Meditation ist die *Sitzmeditation*. Die Teilnehmer nehmen eine aufrechte Haltung im Sitzen ein und lenken ihre Aufmerksamkeit auf den Atem. Beim *Hatha-Yoga*, der dritten formellen Meditation, wird die Aufmerksamkeit wieder auf den Körper gelenkt, während verschiedene Yoga-Übungen und Streckungen durchgeführt werden. Interventionsteilnehmer werden gleich zu Beginn mit CDs ausgestattet, mit denen ihnen das Üben zu Beginn erleichtert werden sollte. Ziel ist es aber, irgendwann ohne auditiver Hilfe zu meditieren und den eigenen Rhythmus zu finden. Die *informelle Praxis* besteht darin Mindfulness in den Alltag zu integrieren. Beispiele dafür sind achtsam eine Tasse Tee trinken, essen, abwaschen oder spazieren gehen und dabei jeden Augenblick bewusst erleben. Zentraler Bestandteil jeder formalen Meditationspraxis ist die Beobachtung des Atems. Für Kabat-Zinn (2001) bedeutet „sich auf den Atem zu konzentrieren ....das Jetzt, den Augenblick zu erleben.“ (S. 60). Der Atem stellt somit den *Anker* dar, der den Meditierenden unterstützt mit dem Bewusstsein, im gegenwärtigen Moment zu verweilen. Der Atem soll dabei nicht kontrolliert werden, sondern

nur Gegenstand der Beobachtung sein. Kabat-Zinn ist davon überzeugt, dass vor allem die Konzentration auf die Bauchatmung bessere Atemkontrolle ermöglicht und einen Zustand innerer Ruhe und Klarheit hervorruft. Treten jedoch während der Meditation Gedanken, Gefühle oder Körperempfindungen auf, die vom Atem ablenken, dann werden diese urteilsfrei wahrgenommen und die Aufmerksamkeit wird dann wieder auf den Atem zurückgelenkt. Es geht also nicht darum, während der Meditation einen gedankenfreien Zustand zu erreichen, sondern die Gedanken, die auftauchen, von Moment zu Moment zu beobachten. Laut Kabat-Zinn wird durch Mindfulness gelernt, sich nicht mit den fluktuierenden Gedanken zu identifizieren, sondern diese als neutrale Ereignisse zu sehen, die im Bewusstseinsfeld auftauchen und wieder verschwinden. Der Begründer des MBSR-Trainings sieht diesen Perspektivenschwenk zu den eigenen Gedanken als das direkte Ergebnis einer stabilen Mediationspraxis. Mit anderen Worten meint Kabat-Zinn: „In diesem Zustand der Achtsamkeit entwickelt man ein besseres Verständnis für sich selbst und kann sich genauso, wie man ist, akzeptieren, anstatt zu träumen, wie man gerne wäre.“ (S. 77).

### 1.3.2 Empirische Ergebnisse zu Mindfulness-Interventionen

In den letzten 25 Jahren ist die Anzahl an Publikationen zu Mindfulness stark gestiegen - von 80 Veröffentlichungen 1999, zu 600 im Jahr 2006 (Brown et al., 2007). Auch Mindfulness-Interventionen werden in den USA und Europa immer häufiger angeboten und gehören bereits in einigen Kliniken zum Standardinventar (Kabat-Zinn, 1998, zitiert nach Bishop, 2002). Bishop (2002) hebt in seinem Review über MBSR besonders das Setting, in dem diese Intervention stattfindet, positiv hervor. Eine gruppenbasierte psychosoziale Intervention, die Patienten unterstützt besser mit ihrem Stress und emotionalem Distress umzugehen, ist laut Bishop ein sehr effizientes und ökonomisches Treatment. Obwohl Mindfulness-Interventionen mittlerweile sehr häufig in Anwendung sind, wurde die Effektivität erst relativ spät durch Metaanalysen bewertet. Metaanalysen von Baer (2003) und Grossman et al. (2004) geben einen guten Überblick über die Brauchbarkeit von Mindfulness-Interventionen.

### *1.3.2.1 Ergebnisse aus der Metaanalyse von Baer (2003)*

Einen positiven Effekt hat nach Baer (2003) das Mindfulness-Training bei Schmerzpatienten, die nach einem MBSR-Training Verbesserungen von Schmerz- und psychischen Symptomen feststellen konnten (siehe auch Kabat-Zinn, Lipworth, und Burney, 1985). Auch bei psychiatrischen Populationen mit Angststörungen, Essstörungen, Borderlinestörungen, Zwangsstörungen und Depressionen konnte ein positiver Effekt des MBSR-Trainings gemessen werden (Kristeller & Hallett, 1999, zitiert nach Baer, 2003; Kutz, Leserman, Dorrington, Morrison, Borysenko, & Benson, 1985, zitiert nach Baer, 2003). Insbesondere die Mindfulness-Based Cognitive Therapy (Teasdale, Segal, & Williams, 1995) zeigte eine starke Wirkung bei Major Depression. Mindfulness-Based Cognitive Therapy verhindert bei Depressiven den Rückfall in eine depressive Episode, da durch MBCT der Prozess des Grübelns und der negative Gedankenstrom unterbunden wird (Teasdale, Segal, & Williams, 1995; Baer, 2003). Auch bei medizinischen Störungen wie Krebs und Fibromyalgie konnte ein positiver Treatmenteffekt festgestellt werden (Specia, Carlson, Goodey, & Angen, 2000; Kaplan, Goldenberg, & Galvien, 1993, zitiert nach Baer, 2003). MBSR hatte aber auch bei nicht-klinischen Populationen einen Einfluss: Somit wurden nach einem MBSR-Training erhöhte Werte in der Empathie und spirituellen Erfahrung gemessen (Shapiro, Schwartz, & Bonner 1998, zitiert nach Baer, 2003).

### *1.3.2.2 Schlussfolgerungen zu Mindfulness-Interventionen*

Nach Baer (2003) zeigen die Studien über die Wirksamkeit von MBSR bei der Post-Testung eine moderate Effektstärke von 0,59. Aber nur wenige Untersuchungen erfüllten die Voraussetzungen in die Metaanalyse aufgenommen zu werden. Einschränkend ist jedoch anzumerken, dass bei der Mehrheit der Studien ein unkontrolliertes Pre-Post-Design angewendet wurde. Obwohl viele Untersuchungen Artefakte aufweisen, kommt jedoch auch Grossman et al. (2004) in seiner Metaanalyse zum Schluss, dass MBSR einen positiven Effekt auf eine große Bandbreite von verschiedenen Populationen haben könnte. Studien zeigten einen Effekt bei psychiatrischen und medizinischen Stichproben, als auch bei nicht-klinischen Populationen, wo allgemeines Wohlbefinden, Lebensqualität und Stressbelastung durch ein MBSR-Training verbessert werden konnte. Viel wichtiger, vor allem für Praktiker, ist es zu

erheben, welche klinische Signifikanz eine Intervention hat. Baer (2003) folgert aus ihrer Metaanalyse, dass sich Interventionsteilnehmer nach dem Training tendenziell von einem leichten bis moderaten psychologischen Distress hin zu einem normalen, gesunden Bereich bewegten. Baer (2003) und Grossman et al. (2004) machen aber gleichzeitig darauf aufmerksam, dass die derzeitige empirische Forschung zu MBSR großen methodologischen Fehlern unterliegt und es dadurch erschwert wird, eine Bilanz zur Wirksamkeit von MBSR zu ziehen. Die Autoren (Baer, 2003; Grossman et al., 2004) fordern von zukünftigen Untersuchungen größere und genauer definierte Populationen, randomisiert kontrollierte Designs und die klinische Signifikanz von MBSR mehr in den Mittelpunkt zu rücken. Zusätzlich sollen nicht nur subjektiv gefärbte Fragebögen für die Messung der Auswirkungen von Stress auf Körper und Psyche angewendet werden, sondern auch objektivere Verfahren.

#### *1.3.2.3 Exkurs: Bedeutung von kurzen Mindfulness-Trainings*

Brown et al. (2007) gehen in ihrem Artikel “Mindfulness: Theoretical Foundations and Evidence for its Salutary Effects” ebenfalls auf empirische Studien zu Mindfulness ein. Neben dem Großteil experimenteller Untersuchungen, die sich auf den Effekt von klinischen Mindfulness-Interventionen fokussieren (zusammengefasst in Baer, 2003; Grossman et. al 2004), erwähnen Brown et. al (2007) Studien, die sich mit dem Effekt von einem kurzen Mindfulness-Training auf mentale Gesundheit und psychisches Wohlbefinden beschäftigen. Durch Mindfulness-Fragebögen wie das Freiburg Mindfulness Inventory (kurz: FMI; Walach, Buchheld, Buttenmuller, Kleinknecht, & Schmidt, 2006) und die Mindful Attention Awareness Scale (kurz: MAAS; Brown & Ryan, 2003), welche Mindfulness als Trait messen, konnte gezeigt werden, dass diese Fragebögen negativ mit psychopathologischen Markern wie Dissoziation und psychischem Distress korrelieren (Brown et. al, 2007). Ebenso werden hohe Werte in der MAAS mit geringer emotionaler Beeinträchtigung (wie depressive Symptome, Angst und Stress), höherem subjektiven Wohlbefinden und Vitalität assoziiert (Brown & Ryan, 2003). Weitere Untersuchungen zu den Mindfulness-Skalen zeigten, dass MAAS positiv mit dem Persönlichkeitskonstrukt Extraversion und negativ mit Neurotizismus korreliert (Brown & Ryan, 2003; Brown et. al, 2007). Hohe Werte im MAAS und Kentucky Inventory of Mindfulness Skills (kurz: KIMS; Baer, Smith, & Allen, 2004, zitiert nach Brown

et al., 2007) konnten außerdem mit einer erhöhten Fähigkeit von Affekt-Regulation, welche Awareness und erhöhte Akzeptanz für eigene Gefühle beinhaltet, in Verbindung gebracht werden.

Brown et. al (2007) gehen in ihrem Review auch auf ein sehr junges Feld der Mindfulness-Forschung ein. Sie beschäftigten sich damit, wie sich Mindfulness auf die Qualität von Beziehungen und sozialen Interaktionen auswirkt. Barnes, Brown, Krusemark, Campbell, und Rogge (2007) konnten in ihrer Studie zu Mindfulness und Zufriedenheit in Liebesbeziehungen zeigen, dass hohe Trait Mindfulness Scores im MAAS größere Zufriedenheit in Beziehungen und stärkere Fähigkeiten, konstruktiv auf Beziehungsstress zu reagieren, voraussagen. Eine zweite Studie replizierte diese Ergebnisse und zeigte weiters, dass Mindfulness mit einer besseren Kommunikationsqualität in Diskussionen einhergeht (Barnes et. al, 2007). Brown et al. (2007) ziehen daher den Schluss, dass Mindfulness Interaktionsstile fördert, welche die Qualität in Beziehungen unterstützen.

#### *1.3.2.4 Zusammenfassung zu Mindfulness-Interventionen*

Zusammenfassend zeigen Mindfulness-Interventionen eine moderate Effektstärke, was auf eine positive Wirkung bei psychischen und physischen Symptomen hindeutet (Baer, 2003). Die empirische Mindfulness-Forschung sollte aber neben den von Baer (2003) und Grossman et al. (2004) geforderten methodologischen Verbesserungen von Studien auch den Fokus auf die Operationalisierung und Konzeptionalisierung von Mindfulness legen (Brown et. al, 2007; Bishop, 2002). Zu untersuchen gilt es: Warum wirkt Mindfulness und welche vermittelnde Rolle spielt es in Bezug auf psychisches Wohlbefinden?

## 1.4 THEORETISCHE MODELLE ZU MINDFULNESS

Die theoretische Mindfulness-Forschung ist noch ein sehr junges Gebiet und beschäftigt sich mit dem Wirkmechanismus von Mindfulness. Einige Modelle dazu kommen aus verschiedenen Richtungen der Psychologie und werden in diesem Abschnitt kurz dargestellt.

### 1.4.1 Mechanistischer Ansatz

Eine mechanistische Erklärung für die Wirkung von Mindfulness bietet die von Benson (1984, zitiert nach Benson, 2000) entwickelte *Relaxation Response* (Walsh & Shapiro, 2006). Die Relaxation Response ist eine körperliche Antwort, die durch alle Entspannungstechniken ausgelöst werden kann (Benson, 2000). Es stellt das Pendant zu der von Cannon (1914, zitiert nach Benson, 2000) begründeten *Fight-or-Flight-Response* dar. Die Fight-or-Flight Response ist eine durch die Evolution verankerte körperliche Reaktion auf einen Stressor und aktiviert das sympathische Nervensystem. Das sympathische System führt zur Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin und bereitet dadurch den Körper auf Kampf oder Flucht vor. Benson (2000) sieht in dieser angeborenen Reaktion auf Stressoren eine Ursache für den radikalen Anstieg von Herz-Kreislauf-Erkrankungen in den letzten Jahrzehnten. Menschen haben aber in ihrem Körper auch eine angeborene Gegenreaktion - die Entspannungsreaktion, welche durch verschiedenste Entspannungstechniken hervorgerufen werden kann. Die Relaxation Response aktiviert das parasympathische System und somit den Transmitter Acetylcholin, welcher eine tiefe Ruhe und Entspannung im Körper auslöst (Benson, 2000). Entspannung wirkt somit stressbezogenen Krankheiten entgegen. Benson schlägt für das Auslösen der Entspannungsreaktion eine Meditation vor, die einfach in acht Schritten zu erlernen ist. Walsh und Shapiro (2006) kritisieren an der Theorie der Relaxation Response, dass zwischen Meditation und Entspannungstechniken nicht unterschieden wird. Dies führt zu einem unangemessenen Reduktionismus, der das vielseitige Phänomen der Meditation auf eben nur einen Mechanismus - den der Entspannung - reduziert.

### 1.4.2 Klinisch-praktischer Ansatz

Baer (2003) versuchte sich in einem konzeptionellen Ansatz zu Mindfulness, indem sie die Annahmen von Autoren der Mindfulness-Interventionen zur Frage: Warum hat Mindfulness einen positiven Effekt auf Symptomreduktion und Verhaltensänderung, zu fünf Faktoren zusammenfasst.

### (1) Exposition

Beim MBSR-Training werden Teilnehmer aufgefordert, für längere Zeit eine Sitzhaltung einzunehmen, ohne sich dabei zu bewegen. Das bewegungslose Verweilen in einer Position kann nach einiger Zeit zu Schmerzen führen. Die Teilnehmer sollten jedoch trotzdem die Haltung nicht verändern, auch wenn dies die Schmerzen erleichtern würde, sondern sie werden von den Trainern ermutigt die Aufmerksamkeit direkt auf die Schmerzempfindung zu richten. Ebenfalls sollten die Trainees kognitiv und emotional eine urteilsfreie Einstellung den Schmerzen gegenüber entwickeln. Kabat-Zinn (1982, zitiert nach Baer, 2003) ist der Meinung, dass durch das urteilsfreie Beobachten von Schmerzempfindungen das Leiden, das mit Schmerzen assoziiert wird, reduziert werden kann. Durch die Konfrontation mit Schmerzempfindungen, ohne dabei aber katastrophale Konsequenzen zu befürchten und emotional darauf zu reagieren, kommt es nach Kabat-Zinn (1982, zitiert in Baer, 2003) zu einer Desensibilisierung. Auch wenn die Schmerzen körperlich nicht beseitigt sind, kann dieser Prozess zu verringertem Leiden führen. Durch die Exposition mit dem Stressor konnten nicht nur Verbesserungen bei chronischen Schmerzen, sondern auch bei Angst, Panikattacken und Borderlinestörungen erzielt werden (Baer, 2003).

### (2) Kognitive Veränderung

Mindfulness kann zu Veränderungen im Denkmuster und in der Einstellung eigenen Gedanken gegenüber führen (Kabat-Zinn, 1982, zitiert nach Baer, 2003; Linehan, 1993a, zitiert nach Baer, 2003; Teasdale, 1999). Wichtig ist dabei zu erkennen, dass Gedanken nicht immer Reflexionen der Wirklichkeit sind, sondern eben „einfach nur Gedanken“. (Kabat-Zinn, 1982, zitiert in Baer, 2003). Teasdale et. al (1995) bezeichnen das Beobachten des Gedankenflusses als „metakognitiven Einblick“.

### (3) Selbst-Management

Mindfulness führt zu verbesserter Selbst-Beobachtung und dadurch zur Früherkennung von Problemen. Durch das baldige Bemerkens von Schmerzen oder anderen Problemen können Copingstrategien zu einem Zeitpunkt eingesetzt werden, an dem die Entwicklung von ernsthafteren Problemen noch vorgebeugt werden kann (Baer, 2003).

#### (4) Entspannung

Entspannung ist nicht die vordergründige Intention von Mindfulness, jedoch ein Nebeneffekt, der bei stressbezogenen Krankheiten hilfreich sein kann (Baer, 2003). Der Zusammenhang von Meditation und Entspannung wurde bereits oben bei der Relaxation Response erläutert.

#### (5) Akzeptanz

Gewisse Gedanken, Emotionen oder Schmerzen zu akzeptieren, ohne diese verändern oder vermeiden zu wollen, ist in allen Mindfulness-Programmen zentraler Bestandteil (Baer, 2003; Kabat-Zinn, 2001). Um diesen Ansatz beispielsweise bei Panikattacken umzusetzen, ist es besser zu akzeptieren, dass Panikattacken gelegentlich auftreten, aber auch wieder vorübergehen, als sich negative Verhaltensweisen anzugewöhnen, wie z. B.: Alkoholkonsum, übertriebene Wahrnehmung körperlicher Zustände, die der Genesung von Panikattacken entgegenwirken (Baer, 2003).

Brown et al. (2007) kritisierten am klinisch-praktischen Ansatz, dass die Mindfulnessforschung nur aus der Perspektive von Praktikern betrieben wird. Brown et al. sehen darin ein Problem. Erstens, dass die verschiedenen klinischen Ansätze wie die z. B. von Kabat-Zinn (1982, zitiert nach Baer, 2003) oder Teasdale et. al (1995) zu verschiedenen Definitionen und Operationalisierungen des Konstruktes führen, die möglichst mit den Ergebnissen der jeweiligen Interventionen einhergehen. Zweitens können klinische Konzeptionalisierungen von Mindfulness das Konstrukt mit den Methoden, wie Mindfulness unterrichtet wird, vermischen. Brown et al. schlagen hingegen vor, Manifestierungen von Mindfulness *direkt* zu untersuchen, mit oder ohne einem spezifischen Training. Im folgenden Kapitel wird darauf näher Bezug genommen.

### 1.4.3 Mindfulness als Bewusstseinsqualität

Mindfulness ist nach Brown et al. (2007) und Brown und Ryan (2003) eine Bewusstseinsqualität. Bewusstsein (*Consciousness*) setzt sich wiederum aus *Awareness* und Aufmerksamkeit zusammen. Awareness ist nach Brown und Ryan (2003) „the background

„radar’ of consciousness” (S. 822), das kontinuierlich das äußere und innere Umfeld überwacht. Awareness ist somit unser direkter und unmittelbarer Kontakt mit der Realität. Es kann z. B. ein Stimulus ins Bewusstseinsfeld treten, ohne dass aber Aufmerksamkeit darauf gelenkt wird. Ist jedoch ein Reiz intensiv genug, dann wird Aufmerksamkeit auf ihn gerichtet, was sich dadurch manifestiert, dass man ihn *bewusst* wahrnimmt (Brown & Ryan, 2003). Aufmerksamkeit und Awareness sind miteinander verwoben und konstante Bewusstseinsqualitäten. Mindfulness hingegen kann nach Brown und Ryan (2003) als erhöhte Aufmerksamkeit und Awareness von momentanen Ereignissen gesehen werden. Eine zentrale Charakteristik von Mindfulness ist somit eine offene rezeptive Aufmerksamkeit und Awareness, welche als kontinuierliches Bewusstsein (*consciousness*) von momentanen Ereignissen und Erfahrungen verstanden werden darf. Mindfulness wird von den Autoren als klares Gegenteil von *Mindlessness* gesehen. *Mindlessness* drückt sich beispielsweise durch Grübeln in der Vergangenheit oder Zukunft aus, welches das Bewusstsein vom momentanen Augenblick ablenkt. Wird ein Stimulus nun bewusst wahrgenommen, so unterläuft dieser sofort einer ersten Bewertung die diesen in Kategorien wie „gut“, „schlecht“ oder „neutral“ in Bezug auf sich selbst eingeteilt wird (Brown et al., 2007). Weiters wird ein Stimulus über vergangene Erfahrungen hinweg beurteilt und in Verbindung mit dem Gedächtnis gebracht. Zusätzlich wird versucht, den analysierten Stimulus mit einem bereits vorhandenen kognitiven Schema zu assimilieren. Dieser Verarbeitungsprozess von Stimuli, wo sie kategorisiert und kognitiven Schemata zugeordnet werden, geschieht meist automatisch (Brown, et. al, 2007). Durch diesen Informationsverarbeitungsprozess ist es nach Brown et al. fast unmöglich Sinnesreize so wahrzunehmen, wie sie sind, und nicht durch den Filter der eigenen Erfahrung. Im Gegensatz dazu können mit einem „achtsamen“ Verarbeitungsmodus, der einen rezeptiven Bewusstseinszustand darstellt, Fakten der Gegenwart beobachtet werden. Nach Brown et al. ist Mindfulness eine Bewusstseinsqualität, die mit den beiden Grundbausteinen Awareness und Aufmerksamkeit dem Individuum erlauben, in der Realität gegenwärtig zu sein, anstatt auf sie automatisch durch den konzeptionellen Filter zu *reagieren*. Mindfulness ist den Autoren nach (Brown et al., 2007) ein angeborener pre- oder parakonzeptioneller Bewusstseinsmodus, der als weitere Eigenschaften erhöhte Flexibilität in der Aufmerksamkeit und Awareness, erhöhte Aufmerksamkeits- und Awareness-Stabilität und

gegenwartsorientiertes Bewusstsein beinhaltet. Nicht nur die aktuelle psychologische Forschung hat erkannt, dass der Aufmerksamkeitsfokus auf die Gegenwart das allgemeine Wohlbefinden stärkt, sondern auch psychotherapeutische Richtungen wie die humanistische Psychologie (Rogers, 1961, zitiert nach Brown et al., 2007) und Gestaltpsychologie (Perls, 1973) haben bereits die Wichtigkeit, momentane Erfahrungen wahrzunehmen, erkannt. Resümierend sehen Brown et al. (2007) Mindfulness als eine Bewusstseinsqualität, welche sich aus Awareness und Aufmerksamkeit zusammensetzt.

#### 1.4.4 Mindfulness-Modell nach Bishop et al. (2004)

Bishop et al. (2004) versuchen in ihrem Modell, Mindfulness zu operationalisieren. Anders als Brown et al. (2007) sehen Bishop et al. (2004) Mindfulness nicht als Trait, sondern als erlernbare Fähigkeit, die einen Zustand auslöst (*State*), der abnimmt, wenn nicht kontinuierlich geübt wird. Mindfulness setzt sich den Autoren nach (Bishop et al., 2004) aus den zwei Komponenten Selbstregulation von Aufmerksamkeit und Orientierung auf Erfahrung zusammen.

##### (1) Selbstregulation der Aufmerksamkeit

Der erste Faktor des Modells verbindet Mindfulness wie bei Brown et al. (2007) mit Aufmerksamkeits- und Awareness-Theorien. Mindfulness bedeutet, sich den momentanen Erfahrungen bewusst sein. Dies geschieht, indem der Aufmerksamkeitsfokus reguliert wird (Bishop et al., 2004). Um Awareness auf momentane Ereignisse und Erfahrungen halten zu können, ist nach Bishop et al. *sustained Attention* (Daueraufmerksamkeit) notwendig. Daueraufmerksamkeit ist die Fähigkeit einen Vigilanzzustand über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten (Parasuraman, 1998). Daueraufmerksamkeit auf z. B. den Atem hilft die Aufmerksamkeit im Hier und Jetzt zu verankern und stellt somit ein messbares Konstrukt für Mindfulness dar. *Attention switching* (den Fokus der Aufmerksamkeit wechseln), ist eine weitere Fähigkeit, die durch Mindfulness trainiert wird. Immer wenn die Aufmerksamkeit abschweift und z. B. sich in Gedanken verliert, wird die Aufmerksamkeit wieder auf den Atem zurückgebracht. Bishop et al. (2004) behaupten in ihrem Modell, dass die Entwicklung von

Mindfulness mit Verbesserungen in sustained Attention und Attention switching einhergeht. Beide Konstrukte können objektiv durch Vigilanztests gemessen werden. Mindfulness fördert auch *nonelaborative Awareness* von Gedanken, Gefühlen und Empfindungen (Bishop et al. 2004; Brown et al., 2007). Durch Mindfulness wird nicht das Denken unterdrückt, sondern alles was ins Bewusstsein tritt, objektiv beobachtet. Wenn man von der Atembeobachtung abgelenkt wurde und der Inhalt des Gedankens wahrgenommen wurde, wird die Aufmerksamkeit danach wieder auf den Atem zurückgelenkt (switching) und so eine weitere Beschäftigung mit diesem Gedanken vorgebeugt. Die Autoren bezeichnen dies als „*Inhibition of secondary elaborative processing*“ von Gedanken und Gefühlen, die im Bewusstseinsstrom auftauchen (Bishop et al., 2004, S. 233). Mindfulness-Training wird also somit auch mit der Verbesserung von kognitiver Inhibition auf dem Level von Stimulusselektion assoziiert. Dies kann nach Bishop et al. objektiv durch Aufgaben, die Inhibierung von sematischer Verarbeitung beinhalten wie z. B. der Emotions-Stroop-Test (Williams, Mathews, & MacLeod, 1996), gemessen werden. Wenn Awareness nicht von analysierendem Denken gestört wird, kann somit mehr Information über die momentane Erfahrung verarbeitet werden. Dadurch erhält man eine größere Perspektive von der eigenen Erfahrung (Bishop et. al, 2004). Diese Fähigkeit kann nach Bishop et al. durch Tests gemessen werden, welche die Entdeckung von Stimuli in unerwarteten Settings beinhalten. Zusammenfassend wird für die erste Komponente von Mindfulness (Selbstregulation der Aufmerksamkeit) sustained Attention, Attention switching und Inhibition of elaborative processing benötigt.

## (2) Orientierung auf Erfahrung

Orientierung auf Erfahrung wird ebenfalls durch die Meditationspraxis kultiviert.

Dabei wird mit einer *neugierigen, offenen und akzeptierenden Haltung* beobachtet, welche Gefühle, Gedanken und Empfindungen in jedem Moment entstehen (Bishop et al. 2004). Ein annehmendes oder akzeptierendes Bewusstsein den Erfahrungen im jeweiligen Moment gegenüber bedeutet, dass jeder Moment so angenommen wird, wie er ist, auch wenn Unangenehmes oder Schmerzhaftes erfahren wird. Die Autoren (Bishop et al., 2004) vermuten, dass emotionaler Stress durch eine annehmende Haltung als weniger unangenehm oder beängstigend empfunden wird. Mindfulness-Praxis korreliert auch positiv mit Offenheit

als Trait, was sich durch Neugierde und Rezeptivität charakterisieren lässt (Costa & McCrae, 1987, zitiert nach Bishop et al., 2004).

Bishop et al. (2004) beschreiben zusammenfassend Mindfulness als einen regulativen Aufmerksamkeitsprozess, bei dem ein „nicht-elaborierendes Bewusstsein“ auf die momentane Erfahrung des Augenblicks gerichtet wird. Weiters wendet man sich den Erfahrungen mit einer neugierigen, offenen und akzeptierenden Haltung zu. Im Gegensatz zu Brown et al. (2007) sehen Bishop et al. (2004) Mindfulness als State oder besser gesagt als Modus, der durch das Praktizieren von Mindfulness hervorgerufen werden kann. Solange Aufmerksamkeit auf die momentane Erfahrung gerichtet wird, bleibt der Mindfulness-Zustand erhalten. Wird jedoch Aufmerksamkeit nicht mehr reguliert, nimmt auch Mindfulness ab.

#### 1.4.5 Mindfulness-Modell nach Shapiro, Carlson, Astin und Freedman (2006)

Grundlage dieser Theorie waren wie bei Bishop et al. (2004), Mindfulness-Interventionen, wie z. B. MBSR, und nicht wie bei Brown et al. (2007) kurze Mindfulness-Trainings. Shapiro et al. (2006) stellen drei Axiome für ihr Mindfulness-Modell auf: (a) Intention, (b) Aufmerksamkeit, und (c) Einstellung.

Die drei Axiome Intention, Aufmerksamkeit und Einstellung sind ineinander verwobene Prozesse, die das Fundament von Mindfulness darstellen (siehe Abbildung 1).

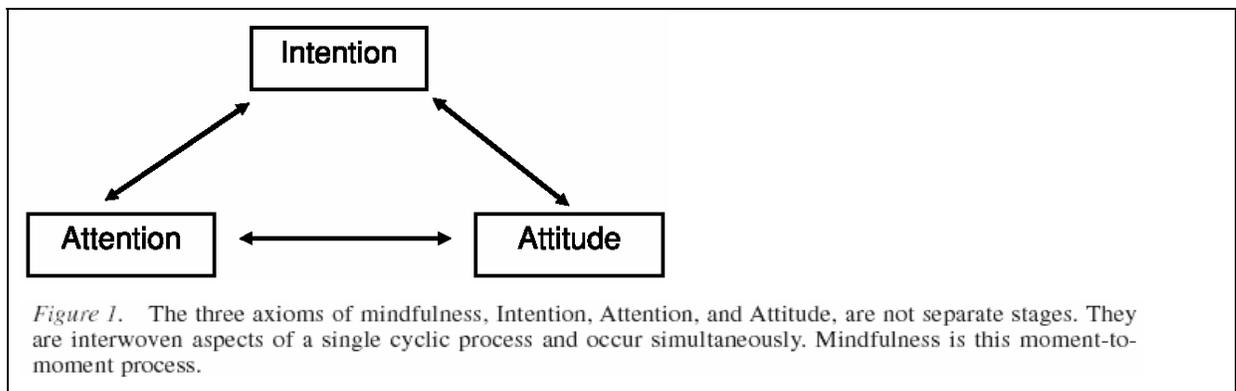


Abbildung 1. Drei Axiome von Mindfulness, Shapiro et al. (2006, S. 376)

## (1) Axiom: Intention

Die Absicht, warum jemand Mindfulness praktiziert, ist eine dynamische und sich entwickelnde Komponente im Modell, die das Ergebnis einer Meditationspraxis stark beeinflussen kann. In einer Studie von Shapiro (1992, zitiert nach Shapiro, 2006) wurden die Intentionen von Meditierenden gemessen, welche sich auf einem Kontinuum zwischen Selbst-Regulierung, Selbst-Erfahrung und Selbst-Befreiung bewegten.

## (2) Axiom: Aufmerksamkeit (Attention)

Shapiro et al. (2006) sehen im Aufmerksam-Sein den Kern der Mindfulness-Praxis. Durch das Wahrnehmen von internalen und externalen Erfahrungen in jedem Augenblick, werden wie schon weiter oben bei Bishop et. al (2004) angenommen, drei Aufmerksamkeitsfähigkeiten trainiert: Daueraufmerksamkeit, Attention Switching und kognitive Inhibierung (Shapiro et al., 2006).

## (3) Axiom: Einstellung (Attitude)

Drittes Axiom ist die Einstellung, mit der man die Aufmerksamkeit auf den Augenblick richtet (Shapiro et al., 2006). So wie Bishop et al. (2004) in ihrer Operationalisierung zu Mindfulness die Einstellungskomponenten, Neugierde, Akzeptanz und Offenheit als fundamental befunden haben, so ist auch für Shapiro et al. (2006) die „Herz-Qualität“ (Akzeptanz, Freundlichkeit und Offenheit) im Mindfulness-Training wichtig.

Mindfulness- der Prozess, bei dem mit einer bestimmten Intention der Augenblick mit einer offenen und urteilsfreien Einstellung (Attitude) aufmerksam (Attention) beobachtet wird, führt durch die drei Axiome als Fundament zu einem *Perspektivenschwenk*, der von Shapiro et al. (2006) als *reperceiving* (wiederwahrnehmen) bezeichnet wird. Reperceiving ist nach den Autoren ein Meta-Mechanismus, der vier weitere Mechanismen miteinschließt: (a) Selbstregulierung, (b) Klärung (clarification) von Werten, (c) kognitive, emotionale und behaviorale Flexibilität und (d) Exposition. Reperceiving und die davon direkt beeinflussten Mechanismen sind für die positive Wirkung von Mindfulness verantwortlich. Reperceiving ist ein Prozess, durch den es möglich wird, sich von Bewusstseinsinhalten zu distanzieren und

diese dadurch klarer zu beobachten. Was früher Subjekt war, wird zum Objekt (Shapiro et al., 2006).

#### 1.4.6 Zusammenfassung theoretischer Modelle zu Mindfulness

Auch wenn die theoretischen Modelle teils aus verschiedenen Kontexten entstanden sind, so gibt es doch in fast allen eine überlappende Komponente. Brown et al. (2007) nennen Mindfulness eine Bewusstseinsqualität, welche sich aus Awareness und Aufmerksamkeit zusammensetzt. Das Modell von Bishop et al. (2004) bezeichnet Mindfulness unter anderem als einen selbstregulativen Prozess der Aufmerksamkeit und Shapiro et al. (2006) sehen ebenfalls in der Aufmerksamkeit einen fundamentalen Mechanismus von Mindfulness. Aufmerksamkeit spielt also in Bezug auf Mindfulness eine wichtige Rolle und soll aus diesem Grund im Zusammenhang mit Mindfulness im nächsten Kapitel genauer behandelt werden.

### 1.5 MINDFULNESS UND AUFMERKSAMKEIT

#### 1.5.1 Definition von Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeit ist ein kognitiver Mechanismus im Gehirn, durch den es möglich ist, relevante Inputs, Gedanken, oder Ereignisse zu verarbeiten, während irrelevante oder ablenkende Reize (= selektive Aufmerksamkeit) ignoriert werden (Gazzaniga, 2000). Es gibt keine universelle Aufmerksamkeit, sondern verschiedene Aufmerksamkeiten, die unterschiedliche Funktionen haben. Grob kann Aufmerksamkeit aber in zwei Kategorien unterteilt werden: *voluntäre Aufmerksamkeit* (endogen, top-down) und *reflexive Aufmerksamkeit* (exogen, bottom-up). Bei der voluntären Aufmerksamkeit wird Aufmerksamkeit willentlich auf etwas hingichtet, die reflexive Aufmerksamkeit wird hingegen durch sensorischen Input gesteuert (Gazzaniga, 2000). Es gibt Aufmerksamkeitstheorien aus den verschiedensten Disziplinen wie der Kognitionspsychologie, der psychologischen Diagnostik und den Neurowissenschaften. Johnston und Dark (1986, zitiert nach Parasuraman, 1998) kritisieren, dass es an einem Modell

zur Aufmerksamkeit fehle, das alle bisher erforschten Daten zu einer Theorie vereinigt. Auch werden von Autoren Aufmerksamkeitssysteme durch unterschiedliche Termini definiert, was das Studium von Aufmerksamkeitstheorien erschwert (siehe auch Parasuraman, 1998). Im nächsten Abschnitt wird eine Aufmerksamkeitstheorie aus den kognitiven Neurowissenschaften näher dargestellt.

### 1.5.2 Aufmerksamkeitsmodell nach Posner und Petersen (1990)

Durch bildgebende Verfahren konnte bereits in vielen Studien gezeigt werden, dass es drei verschiedene Netzwerke gibt, die mit unterschiedlichen Aspekten der Aufmerksamkeit zusammenhängen (Fossella, Posner, Fan, Swanson, & Pfaff, 2002). Diese drei Netzwerke wurden von Posner und Petersen (1990, zitiert nach Fossella et al., 2002) als *Alerting*, *Orienting* und *Executive control* (oder *Executive attention*) bezeichnet.

#### (1) Alerting

Das Alerting-Netzwerk ist daran beteiligt einen Zustand zu erlangen oder diesen aufrecht zu erhalten, in dem mit hoher Sensibilität sensorische Stimuli wahrgenommen werden können (Fossella et al., 2002). Dieses Netzwerk wird vor allem dem Locus Coeruleus, welcher sich im Mittelhirn befindet und die Quelle für den Neurotransmitter Noradrenalin darstellt, zugeordnet. Wird Alertness über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten (= Vigilanz), dann sind vor allem frontale und parietale Regionen der rechten Hemisphäre daran beteiligt (Posner & Rothbart, 2007; Fossella et al., 2002). Die Intensität von Alertness kann durch ein Warnsignal, das vor einem Zielitem, auf das die Versuchsperson reagieren muss, platziert wird, manipuliert werden. Durch das Warnsignal wird die Reaktionsgeschwindigkeit auf das Zielitem erhöht (Posner & Rothbart, 2007; Fossella et al., 2002).

#### (2) Orienting

Beim Orienting-Netzwerk (Orientierungsreaktion) kommt es zu einer Informationsselektion des sensorischen Inputs (Fossella et al., 2002). Orienting ist also daran beteiligt, die Aufmerksamkeit auf sensorische Signale zu richten. Eine Orientierungsreaktion kann sichtbar

sein, in dem Kopf und Augen bewegt werden, aber auch verdeckt ablaufen, ohne dass eine Bewegung stattfindet (Fossella et al., 2002). An dem Orienting-Netzwerk sind superiore parietale und temporale parietale Gehirnareale beteiligt. Weiters ist in frontalen Augenarealen, dem superioren Colliculus und dem Pulvinar während einer Orientierungsreaktion Aktivierung ersichtlich (Posner & Rothbart, 2007). Reguliert wird das Orienting-Netzwerk vom Neurotransmitter Acetylcholin (Posner & Rothbart, 2007).

### (3) Executive control

Das Executive-Netzwerk (executive attention) stellt die Basis für voluntäres Verhalten dar (Posner & Rothbart, 2007). Ein typisches Mittel, um dieses Netzwerk zu aktivieren, ist einen Konflikt zwischen zwei mögliche Antworten auf einen Stimulus zu generieren. Ein prototypisches Beispiel dafür stellt der Stroop-Test dar (Posner & Rothbart, 2007), bei dem Versuchspersonen auf die Farbe der Tinte, in der ein Wort gedruckt ist reagieren müssen, und nicht auf den Wortnamen der Farbe (Fossella et al., 2002). Gehirnareale die bei einer Stroop-Aufgabe aktiviert werden, sind der anteriore cinguläre und der laterale prefrontale Cortex und die Basalganglien (Posner & Rothbart, 2007). Neurotransmitter des Exekutive- Netzwerkes ist das Dopamin (Posner & Rothbart, 2007).

Alle drei Netzwerke, die von Posner und Petersen (1990, zitiert nach Fossella et al., 2002) angenommen wurden, konnten durch den Attention Network Test (kurz: ANT, Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002), welcher mittels einer einzigen Aufgabe Alerting, Orienting und Conflict-Monitoring (siehe Executive-Netzwerk) misst, nachgewiesen werden.

## 1.5.3 Empirische Ergebnisse zu Mindfulness und Aufmerksamkeit

Empirische Ergebnisse zum Einfluss von Mindfulness auf die Aufmerksamkeit gibt es wenig. Allerdings kann durch die bereits bestehende Literatur immer wieder eine Verbindung zwischen Mindfulness und Aufmerksamkeit hergestellt werden, auch wenn diese teilweise widersprüchlich ist. Nachfolgend wird auf zwei Studien vertieft eingegangen, um Diskrepanzen besser darstellen zu können.

Jha, Krompinger und Baime (2007) gehen in ihrer Untersuchung zu Mindfulness und Aufmerksamkeitssystemen davon aus, dass durch Mindfulness-Training zwei unterschiedliche Formen von Aufmerksamkeit trainiert werden. Zuerst wird durch Mindfulness *konzentrierte Aufmerksamkeit* trainiert, bevor *rezeptive Aufmerksamkeit* kultiviert werden kann (Kapleau, 1965, zitiert nach Jha et al., 2007). Konzentrierte Aufmerksamkeit bedeutet im Sinne von Mindfulness, die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Fokus zu richten, wie z. B. auf den Atem (Jha et al., 2007). Erhöhte konzentrierte Aufmerksamkeit ist bei der Mindfulness Meditation notwendig, damit im rezeptiven Aufmerksamkeitszustand (= Aufmerksamkeit ist offen für das gesamte Bewusstseinsfeld) die Aufmerksamkeit im Augenblick verankert bleibt und sich nicht in Gedanken und Gefühlen verliert (Brown, 1977, zitiert nach Jha et al., 2007). Somit entwickelt sich konzentrierte Aufmerksamkeit zu Beginn des Mindfulness-Trainings und rezeptive Aufmerksamkeit später, die als Produkt längeren Mindfulness-Trainings gesehen wird (Trungpa, 1975, zitiert nach Jha et al., 2007). Jha et al. (2007) sehen Ähnlichkeiten der beiden Aufmerksamkeitsformen mit den Aufmerksamkeitssystemen der kognitiven Neurowissenschaft und stellen eine Verbindung zum dorsalen-ventralen Aufmerksamkeitsmodell von Corbetta und Shulman (2002) her. Corbetta und Shulman (2002) konnten auf Grund einer funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRI) zeigen, dass sich das Konstrukt Aufmerksamkeit aus zwei unterschiedlich neuroanatomischen Systemen zusammensetzt: (a) dem *dorsalen-System* (temporaler-parietaler Cortex und inferiorer frontaler Cortex, rechtslateralisiert), welches das voluntäre Aufmerksamkeitssystem (top-down) widerspiegelt, und (b) dem ventralen System (rechts-lateralisierte ventrale, frontoparietale Gehirnareale), welches dem Alerting-System (bottom-up) gleichzusetzen ist und durch unerwartete sensorische Stimuli aktiviert wird. Jha et al. (2007) schreiben nun die konzentrierte Aufmerksamkeit bei der Mindfulness Meditation dem dorsalen System zu und die rezeptive Aufmerksamkeit dem ventralen System. Ähnlichkeiten und theoretische Überlappungen sind auch zwischen dem ventralen-dorsalen Aufmerksamkeitsmodell und dem Aufmerksamkeitsmodell nach Posner und Petersen (1990, zitiert nach Fossella et al., 2002) zu finden. Durch eine fMRI-Aufzeichnung während der Bearbeitung des ANT konnten die Ergebnisse von Corbetta und Shulman (2002) repliziert werden (Fan, McCandliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005). Während der Alerting-

Aufgabe im ANT wurde die Aktivierung jener Gehirnareale nachgewiesen, die am ventralen Aufmerksamkeitssystem beteiligt sind. Beim Orienting und Conflict Monitoring im ANT wurde hingegen das dorsale System aktiviert (Fan et al., 2005). Jha et al. (2007) vermuteten somit, dass Mindfulness-Training Aufmerksamkeitssysteme (dorsal/ventral) bei unerfahrenen und erfahrenen Meditierenden unterschiedlich beeinflusst. Demnach wird bei Novizen das dorsale System (konzentrierte Aufmerksamkeit) und bei Erfahrenen das ventrale System (rezeptive Aufmerksamkeit) vermehrt aktiviert. Messinstrument der Studie war der ANT. Jha et al. (2007) nahmen somit an, dass sich nach einem Mindfulness-Treatment, Unerfahrene in Meditation im Orienting und Conflict Monitoring im ANT verbessern und Erfahrene in den Alerting-Scores. Die Ergebnisse von zwei Versuchsgruppen, wobei eine aus naiven Teilnehmern eines achtwöchigen MBSR-Trainings bestand und die andere aus erfahrenen Meditierenden, welche bei einem einmonatigen Mindfulness-Retreat teilnahmen, wurden untereinander und mit einer Kontrollgruppe (unerfahren in Meditation) verglichen. Die Ergebnisse von allen drei Gruppen wurden zu zwei verschiedenen Messzeitpunkten erhoben, einmal vor und einmal nach dem Training. Die Ergebnisse zeigten, dass die Retreat-Gruppe zum ersten Messzeitpunkt besseres Conflict Monitoring aufwies, und zum zweiten Messzeitpunkt sich die MBSR-Teilnehmer signifikant im Orienting im Vergleich zur Kontrollgruppe verbesserten. Diese Ergebnisse weisen somit darauf hin, dass konzentrierte Meditation das dorsale Aufmerksamkeitssystem dahingehend beeinflusst, dass es zu Verbesserungen in der voluntären Aufmerksamkeitsleistung kommt (Jha et al., 2007). In Bezug auf das ventrale System nahmen die Autoren an, dass Vorerfahrung in konzentrierter Meditation zur Kultivierung von rezeptiver Aufmerksamkeit nach einem Mindfulness-Training führt. Auch diese Hypothese konnte bestätigt werden, indem sich die Retreat-Gruppe im Vergleich zur MBSR- und Kontrollgruppe signifikant in den Alertness-Scores verbesserte. Das bedeutet, dass die Aufmerksamkeit der Teilnehmer der Retreat-Gruppe mehr bereitgestellt war, um unerwartete Stimuli zu entdecken. Jha et al. ziehen zusammenfassend den Schluss, dass Mindfulness-Training (neu oder erst kürzlich erworben) die voluntäre (top-down) Aufmerksamkeitskontrolle verbessert, was wiederum zur Verbesserung im Conflict Monitoring und im Orienting führt. Vorerfahrung in konzentrierter Meditation führt hingegen nach einem Mindfulness-Treatment zu erhöhter Fähigkeit in rezeptiver Aufmerksamkeit

(bottom-up), was sich in einer verbesserten Leistung in der Alertness widerspiegelt.

Die Untersuchungen von Jha et al. (2007), Valentine und Sweet (1999, zitiert nach Anderson, Lau, Segal, & Bishop, 2007) und Wenk-Sormaz (2005, zitiert nach Anderson et al., 2007), welche alle einen Zusammenhang zwischen Mindfulness und Aufmerksamkeitskontrolle zeigen konnten, waren Anlass für Anderson et al. (2007) sich genauer mit dem Phänomen Mindfulness und Aufmerksamkeitskontrolle auseinanderzusetzen. Bei ihrer Untersuchung richteten sie sich nach Bishops (2004) Definition von Mindfulness, der zufolge sich Mindfulness aus den zwei Komponenten Aufmerksamkeitsregulation und Bewusstsein (awareness) vom momentanen Augenblick zusammensetzt. Sie verglichen die Ergebnisse einer MBSR-Gruppe mit einer Kontrollgruppe vor und nach dem Mindfulness-Training auf die voluntäre Aufmerksamkeit. Erhoben wurden vier Variablen: (a) *Daueraufmerksamkeit*, (b) *Attention switching*, (c) *Inhibierung elaborativer Verarbeitung* und (d) *ungerichtete Aufmerksamkeit*. Zusätzlich wurden Fragebögen zu Wohlbefinden, Depression, Angst und Mindfulness vorgegeben. Die Ergebnisse der Studie zeigten keine Verbesserung der Aufmerksamkeitskontrolle durch ein MBSR-Training. Interessanterweise wurde jedoch ein Zusammenhang zwischen den Scores im Mindfulnessfragebogen (TMS, Lau et al., 2006) und der ungerichteten Aufmerksamkeit, gemessen mittels einer Object-Detection-Aufgabe, gefunden. Teilnehmer nach dem MBSR-Kurs hatten eine stärkere Fähigkeit in der Objekt-Erkennung in inkongruenten Szenen als die Kontrollgruppe (Anderson et al., 2007). Die Autoren folgern, dass für die Objekt-Erkennungs-Aufgabe die Fähigkeit, das Bewusstsein (awareness) ungefiltert von eigenen Erwartungen im Augenblick verankern zu können, benötigt wird. Dies würde auch dem zweiten Konstrukt (ein offenes Bewusstsein dem Augenblick gegenüber) von Bishops (2004) Definition zu Mindfulness entsprechen. In zukünftigen Studien sollte also nicht nur der Aufmerksamkeit in Bezug auf Mindfulness Beachtung geschenkt werden, sondern auch dem Bewusstsein momentanen Erfahrungen gegenüber.

#### 1.5.4 Zusammenfassung Mindfulness und Aufmerksamkeit

Empirische Ergebnisse zu Mindfulness und Aufmerksamkeit zeigen sich als widersprüchlich. Jha et al. (2007) konnten einen klaren Zusammenhang zwischen erhöhter Aufmerksamkeitskontrolle bei unerfahrenen Meditierenden nach einem MBSR-Training herstellen, wohingegen Anderson et al. (2007) den Einfluss von Mindfulness auf die voluntäre Aufmerksamkeit nicht bestätigen konnten. Bei Anderson et al. (2007) wurde nach dem Mindfulness-Training viel mehr das Bewusstsein über momentane Erfahrungen verbessert. Nach Jha et al. (2007) hängt es wiederum vom Grad der Expertise in Mindfulness ab, welches Aufmerksamkeitssystem (dorsal oder ventral) aktiviert wird. Zwar wurden in den Untersuchungen immer verschiedene Operationalisierungen der Konstrukte vorgenommen, welche ebenfalls zu unterschiedlichen Ergebnissen führen könnten - fest steht aber trotzdem, dass die Beziehung zwischen Aufmerksamkeit und Mindfulness noch nicht ausreichend untersucht wurde und es noch stärkerer wissenschaftlicher Auseinandersetzung bedarf.

## 1.6 MINDFULNESS – EIN OPERATIONALISIERTES KONSTRUKT

Mindfulness kann durch Fragebögen auf zwei verschiedene Arten gemessen werden: (a) als *Trait* und (b) als *State*. Mindfulness als *Trait* ist eine dispositionale Eigenschaft, welche zeigt, ob eine Person die Tendenz hat, generell im Alltagsleben achtsam zu sein (Brown et al., 2007). Fragebögen, welche Mindfulness als *Trait* messen, sind der Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit (FFA; Walach, Buchheld, Buttenmüller, Kleinknecht, Grossmann, & Schmidt, 2004), das Kentucky Inventory of Mindfulness Skills (KIMS; Baer, Smith & Allen, 2007, zitiert nach Brown et al., 2007) und die Mindful Attention Awareness Scale (MAAS; Brown & Ryan, 2003). Eine andere Möglichkeit ist Mindfulness als *State* zu messen, wonach der momentane Mindfulness-Zustand, der durch Meditation hervorgerufen wird, erhoben wird (Brown et al., 2007). Inventare, welche Mindfulness als *State* messen sind: das State MAAS (Brown & Ryan, 2003) und die Toronto Mindfulness Scale (TMS; Lau et al., 2006). Durch die TMS ist es möglich die Meditationserfahrung von Meditierenden auf verschiedenen Stufen zu diskriminieren (Walach et. al, 2006). Empirische Literatur unterstützt die Annahme vom Einfluss von Mindfulness auf das Wohlbefinden (siehe Baer, 2003; Grossman et al., 2004). Insofern ist es nicht verwunderlich, dass *Trait*-Mindfulnessfragebögen positiv mit kognitiven

und affektiven Indikatoren von psychischem Wohlbefinden korrelieren (Brown et al., 2007). Ebenfalls zeigten Mindfulness-Fragebögen wie der FFA, KIMS und MAAS, dass hohe Trait-Scores in Mindfulness negativ mit psychopathologischen Indikatoren korrelieren (Brown et al., 2007). Es gibt Hinweise darauf, dass nicht nur Mindfulness als Disposition (Trait) einen Einfluss auf das Wohlbefinden hat, sondern auch das Verweilen in einem Achtsamkeitszustand (Mindfulness als State), was durch Meditation induziert wird (Lau et al., 2006). Da es aber wichtig ist, den Einfluss von Mindfulness auf psychologische Konstrukte wie Wohlbefinden, Stress und Aufmerksamkeit nicht nur mittels subjektiven Verfahren wie Fragebögen zu messen (siehe auch Grossman et al., 2004), wird im nächsten Abschnitt auf empirische Ergebnisse zu Mindfulness und Psychophysilogie (objektive Messverfahren) eingegangen.

## 1.7 MINDFULNESS UND PSYCHOPHYSIOLOGIE

In der Psychophysilogie werden körperliche Indikatoren psychischen Geschehens gemessen. Es wird somit ein Zusammenhang zwischen menschlichem Verhalten und physiologischen Prozessen hergestellt (Schandry, 1996). Biosignale (messbare Erscheinungen im menschlichen Organismus) können auf unterschiedliche Art und Weise abgeleitet werden. Die *kardiovaskuläre Aktivität* liefert einzelne Kennwerte wie, die Herzfrequenz Blutdruck und periphere Gefäßmotorik. Diese psychophysilogischen Variablen zeigen besonders ausgeprägte Reaktionen im Zusammenhang mit psychologischen Prozessen wie Aktivierung, Emotionen, Stress, Habituation und Aufmerksamkeit (Schandry, 1996). Weitere physiologische Indikatoren können über die *elektrodermale Aktivität*, *hirnelektrische Aktivität* und *elektrische Muskelaktivität* gemessen werden. Hirnelektrische Aktivität wird z. B. mittels EEG gemessen, welches Aufschluss über z. B. Aufmerksamkeitsprozesse oder Bewusstseinszustände gibt (Schandry, 1996).

### 1.7.1 Exkurs: Herzratenvariabilität – Kennwert kardiovaskulärer Aktivität

Es gibt bereits experimentelle Nachweise, die auf die Beziehung zwischen kardiovaskulärer

Mortalität und dem *autonomen Nervensystem* (ANS) hindeuten. Bei z. B. tödlichen kardialen Arrhythmien wurde eine erhöhte sympathische und reduzierte parasympathische Aktivität vorgefunden (The Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). Die Herzratenvariabilität (HRV) ist ein Kennwert, welcher die Variation von der momentanen Herzrate und den RR Intervallen beschreibt. Da die Herzrate unter dem Einfluss vom ANS steht, ist die HRV ein guter Marker, um die sympathische und parasympathische Aktivität im Individuum messbar zu machen (The Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). Das Herz mit seiner automatisch ablaufenden Herzaktivität wird über afferente und efferente Herznerven den äußeren Bedingungen angepasst (Schandry, 1996). Sympathische Herznerven, welche durch die Neurotransmitter Adrenalin und Noradrenalin moduliert werden, erhöhen die Schlagfrequenz und die Kraft der Systole. Durch den Vagus (parasympathischer Nervenstrang) wird hingegen mittels Acetylcholin die Schlagfrequenz erniedrigt (Schandry, 1996). Durch unterschiedliche Messmethoden kann der modulierende Effekt von nervösen Mechanismen auf den Sinusknoten genauer betrachtet werden (The Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

#### *1.7.1.1 Time Domain Methoden*

In der Time Domain wird entweder die Herzrate an irgendeinem Zeitpunkt oder die Intervalle zwischen normalen Komplexen untersucht. Bei einer EKG-Aufnahme werden dann die QRS-Komplexe aufgezeichnet und die „normal-to-normal-Intervalle“ (NN) analysiert. Interpretierbare Kennwerte stellen (a) die SDNN (ms), (b) RMSSD (ms) und (c) die pNN50 (%) dar (The Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996). Alle drei Kennwerte erhöhen sich bei Erholung und könnten somit einen Indikator für parasympathische Aktivität darstellen (siehe URL: [http://www.wellworking.com/site/dl/hrv\\_information.pdf](http://www.wellworking.com/site/dl/hrv_information.pdf) [15.08.2008]).

#### *1.7.1.2 Frequency Domain Methoden*

Mittels einer Spektralanalyse, meistens der fast Fourier Transformation (FFT), können unterschiedliche Kennwerte in der Frequency Domain analysiert werden. Die *High Frequency* (HF) widerspiegelt die efferente vagale Aktivität und ist somit ein Indikator für den Parasympathikus. Ein Anstieg in der HF kann durch Atemkontrolle und kalte Stimulation im Gesicht hervorgerufen werden. Der nervöse Einfluss auf die *Low Frequency* (LF) ist wissenschaftlich nicht so eindeutig wie bei der HF. Manche Wissenschaftler sehen bei der LF einen sympathischen und parasympathischen Einfluss, andere konnten hingegen einen Zusammenhang zwischen LF und der Aktivität des Sympathikus feststellen. LF steigt z. B. durch mentalen Stress und physische Aktivität an. Die *LF/HF ratio* wird als Kennwert für die sympathovagale Balance oder auch als Spiegel für sympathische Modulierung gesehen. Bei der *Very Low Frequency* (VLF) und *Ultra Low Frequency* (ULF) handelt es sich um einen Parameter, bei dem noch nicht erkenntlich ist, unter welchem Einfluss diese stehen. Es wird aber empfohlen die VLF und ULF bei Kurzeitaufzeichnungen nicht zu interpretieren (The Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

### 1.7.2 Stress und sein Einfluss auf das autonome Nervensystem

Der Zusammenhang zwischen Stress und dem ANS ist mittlerweile ein gut untersuchtes Konzept (Schandry, 1996). Nach Schandry (1996) ist Stress eine Reaktion auf Stressoren, die in verschiedenen Situationen auftreten können und physiologisch hauptsächlich durch eine anhaltende Sympathikus-Erregung gekennzeichnet ist. Bei länger anhaltendem Stress kommt es zur Beeinträchtigung der psychischen Befindlichkeit sowie zu pathologischen Funktionsveränderungen oder sogar Organschäden (Schandry, 1996). Benson (2000) führt Bluthochdruck als eine schwerwiegende Ursache für die immer häufiger auftretenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen in den USA an. Auch nach der Europäischen Kommission (2007) liegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen an erster Stelle bei den Todesursachen in Europa. Neben falscher Ernährung, zu wenig Sport und familiärer Disposition sieht Benson (2000) Stress als eine weitere Ursache für Bluthochdruck. Obwohl MBSR bereits sehr häufig als Stressinterventionsprogramm, für chronische Schmerzpatienten, Krebspatienten und

stressbezogene Krankheiten eingesetzt wird (Kabat-Zinn, 2001), sind die Auswirkungen von MBSR auf die Psychophysiologie noch nicht ausreichend untersucht worden (siehe auch Ditto, Eclache, & Goldman, 2006). Zumal MBSR Stress reduzieren sollte, ist es wichtig den Einfluss von MBSR nicht nur auf das subjektive Stressempfinden zu untersuchen, sondern auch auf das autonome Nervensystem, das direkt mit dem Stresskonzept in Verbindung steht. Bislang gibt es nach den wissenschaftlichen Datenbanken Web of Science, Medline und PubMed nur drei veröffentlichte Studien, die sich diesem Thema annehmen.

Im nächsten Unterpunkt werden nun psychophysiologische Ergebnisse zu MBSR dargestellt. Da es wie schon erwähnt explizit noch nicht viel Literatur zu MBSR und Psychophysiologie gibt, wird auch auf Informationen zur Mindfulness Meditation im Allgemeinen rückgegriffen.

### 1.7.3 Empirische Ergebnisse zu Mindfulness und Psychophysiologie

Ditto et al. (2006) untersuchten die Wirkung des Body-Scans aus dem MBSR-Programm auf die Herzrate, respiratorische Sinusarrhythmie (RSA, Kennwert für vagale Aktivität) und Blutdruck bei gesunden Erwachsenen. Nach einem vierwöchigen Bodyscan-Training hatte die Meditationsgruppe im Vergleich zu einer anderen Versuchsgruppe (Progressive Muskelentspannung, kurz: PMR) und zu einer Warteliste-Kontrollgruppe signifikant erhöhte RSA-Werte. Die Autoren folgern daraus, dass die Bodyscan-Meditation geeigneter für Herzpatienten ist als PMR. Der Einfluss von drei verschiedenen Meditationsarten auf die vagale Aktivität konnte auch bereits in einer anderen Studie nachgewiesen werden (Peng et al., 2004). Weiters wiesen Ditto et al. (2006) in der Bodyscan-Gruppe eine signifikante Abnahme in der *cardiac pre-ejection period* (PEP) nach, was eine Zunahme an sympathischer Aktivität widerspiegelt. Die Autoren folgern daraus, dass eine gleichzeitige Zunahme in der sympathischen und parasympathischen Aktivität während der Bodyscan-Meditation, für den nicht-nachweisenbaren Effekt der Meditation auf die Herzrate verantwortlich ist. Dieser Schluss geht konform mit der Annahme anderer Autoren (Jevning, Wallace, & Beidebach, 1992, zitiert nach Ditto et al., 2006; Peng et al., 2004), dass Meditation sowohl anregende (Arousal), als auch entspannende Prozesse beinhaltet.

Barnes, Harry, Davis und Treiber (2004) untersuchten die Wirkung einer einfachen Anfängermeditation aus dem MBSR-Programm auf Blutdruck und Herzrate in Ruhe und Bewegung bei Jugendlichen. Bei dieser konzentrativen Meditation wird der Fokus auf den Atem gerichtet, wobei es dabei zu keiner Veränderung spiritueller oder persönlicher Vorstellungen kommt. Die Versuchsgruppe, welche die Meditation täglich zehn Minuten in der Schule und zuhause drei Monate lang durchführte, wurde mit einer Kontrollgruppe (Gesundheitserziehung) vor und nach der Intervention verglichen. Systolischer Blutdruck in Ruhe verringerte sich signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe. Ebenfalls verringerten sich systolischer Blutdruck, diastolischer Blutdruck und Herzrate nach der Schule signifikant zur Gruppe mit Gesundheitserziehung. Die Ergebnisse waren zwar auf einer individuellen Ebene klinisch nicht signifikant, in der Gruppe betrachtet jedoch schon. Die Autoren argumentieren, dass Bluthochdruck im Jugendalter Bluthochdruck im späteren Erwachsenenalter gut prognostizieren kann. Jeder Anstieg des systolischen Blutdrucks um 20 mm Hg bedeutet, das doppelte Risiko an einem Herzinfarkt zu erleiden (Kannal, Vasan & Levy, 2003). Barnes et al. (2004) erachten auf Grund ihrer Untersuchung ein Meditationsprogramm, das fix in der Schule eingeführt wird, als bedeutend und effektiv, um Hypertonie vorzubeugen.

Die erste und einzige Studie, welche das ganze achtwöchige MBSR-Programm - und nicht nur Teile daraus - unter anderem auf das kardiovaskuläre System untersuchte, stammt von Carlson, Speca, Faris und Patel (2007). Sie untersuchten Brust- und Prostatakrebspatienten im frühen Stadium auf Lebensqualität, Stimmung, Stresssymptome, Cortisolspiegel, intrazelluläre Zytokinproduktion, Zellen des Immunsystems, Blutdruck und Herzrate. Signifikante Verbesserungen in der Wahrnehmung von Stresssymptomen konnte nach der Intervention und nach einem sechs- und zwölfmonatigem Follow-up nachgewiesen werden (moderate Effektstärke  $d = 0,40$ ). Obwohl die Teilnehmer der Studie einen normalen Blutdruck von 120/80 hatten, verringerte sich der systolische Blutdruck signifikant um 6 mm Hg. Dies stellt einen Hinweis auf die Effektivität von MBSR auf Hypertonie dar (Carlson et al., 2007; Barnes et al., 2004). Die niedrigste Herzrate wurde direkt nach der letzten MBSR-Einheit gemessen, was die Autoren (Carlson et al., 2007) mit der Relaxation Response von Benson (2000) in Verbindung bringen. Außerdem wurde ein Zusammenhang zwischen der Herzrate und den empfundenen Stresssymptomen festgestellt. Der bedeutsame Einfluss von Stress auf das ANS,

konnte somit wieder untermauert werden, indem sich stärkere Stresssymptome in einer höheren Herzrate in Ruhe widerspiegeln (Carlson et al., 2007). Eine sehr umfassende Studie zur Zen-Meditation (Kategorie: Mindfulness Meditation) wurde von Takahashi et al. (2005) durchgeführt. Sie untersuchten den Einfluss von Su-Soku auf das ANS die Gehirnaktivität und Persönlichkeitseigenschaften. Su-Soku ist eine Zen Meditation, bei der innerlich Atemzüge gezählt werden (Kubota et al., 2001). Baseline-Daten der Studienteilnehmer wurden vor der Meditationsbedingung erhoben und mit den Daten während der Meditation (Dauer: 15 min) verglichen. Während der Meditation wurde im EEG erhöhte langsame Alpha- (Alpha1) und schnelle Theta-Aktivität (Theta2) vor allem in frontalen Arealen des Cortex gemessen. Langsame Alpha- und schnelle Theta-Wellen wurden bereits von Aftanas und Golocheikine (2001) mit internalisierter Aufmerksamkeit und positiver Erfahrung von Emotionen in Zusammenhang gebracht. Weiters assoziieren Basar, Basar-Eroglu, Karakas, und Schumann (2001) Alpha-Wellen und Theta-Wellen mit kognitiven Verarbeitungsmechanismen und Gedächtnis. Mittels EKG stellten die Autoren (Takahashi et al., 2005) während der Meditationsbedingung bei der HRV einen signifikanten Anstieg in der nuHF (= high frequency in normalized units) und einen signifikanten Abfall in der nuLF und LF/HF fest, was sie als eine Unterdrückung der sympathischen Aktivität und Aktivierung des Parasympathikus interpretieren. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der langsamen Alpha-Aktivität und der Abnahme des sympathischen Tonus (gemessen mittels nuLF und LF/HF) (Takahashi et al., 2005). Die Autoren folgern daraus, dass internalisierte Aufmerksamkeit hervorgerufen durch Meditation und sichtbar durch Alpha1-Synchronisation (Aftanas & Golocheikine, 2001; Shaw, 1996) einen hemmenden Effekt auf die sympathische Aktivität hat. Der Anstieg von Theta-Power während Meditation wurde bereits auch in anderen Studien (Cahn & Polich, 2006; Aftanas & Golocheikine, 2001) belegt. Takahashi et al. (2005) assoziieren Theta-Aktivität unter anderem mit Mindfulness und konnten eine positive Korrelation zwischen erhöhter schneller Theta-Aktivität und der nuHF (= Index für parasympathische Aktivität) zeigen. In der Studie von Takahashi et al. (2005) wird somit zusammenfassend angenommen, dass Zen Meditation zwei verschiedene kognitive Mechanismen hervorruft: nämlich Mindfulness und internalisierte Aufmerksamkeit. Beide Mechanismen sind durch unterschiedliche Aktivität im Gehirn (schnelle Theta-Wellen,

langsame Alpha-Wellen) gekennzeichnet, welche wiederum einen Einfluss auf das autonome Nervensystem (Parasympathikus, Sympathikus) aufweisen. Erhöhte Theta-Aktivität in der frontalen Mittellinie (fm Theta) wurde ebenfalls von Kubota et al. (2001) während einer Zen-Meditation gefunden. Quelle für die fm Theta-Aktivität ist der *anteriore cinguläre Cortex* (ACC), der auch bei konzentrativen Aufgaben und Daueraufmerksamkeit (siehe auch Posner & Rothbart, 2007) aktiviert ist. Die Autoren Kubota et al. (2001) konnten ebenfalls wie Takahashi et al. (2005) eine Verbindung zwischen fm Theta-Wellen und dem autonomen Nervensystem aufzeigen. Allerdings stellten sie einen *gleichzeitigen* Anstieg im sympathischen und parasympathischen System fest und führten dies auf die „*relaxed concentration*“-Bedingung während der Meditation zurück (Kubota et al., 2001, S.285). Die Autoren interpretieren die Ergebnisse dahingehend, dass bei einem angemessenen Level an mentaler Konzentration, die für die Bearbeitung einer Aufgabe notwendig ist, auch gleichzeitig körperliche Entspannung eintreten kann. Nach längerem Meditieren korrelierte jedoch die frontale Theta-Aktivität negativ mit dem sympathischen Index. Kubota et al. (2001) vermuten, dass dieses Ergebnis aufgrund einer Habituation an die Situation entstanden ist, und die Reduktion von mentalem Stress sich dadurch in einer verringerten sympathischen Aktivität niederschlug. Die Erkenntnisse von Kubota et al. (2001) zeigen auf der einen Seite, dass frontale Theta-Wellen mit einer verringerten sympathischen Aktivität einhergehen, auf der anderen Seite Meditation auch eine aktivierende und entspannende Komponente in sich birgt (siehe auch Ditto et al., 2006; Jevning et al., 1992, zitiert in Ditto et al., 2006; Peng et al., 2004). Kubota et al. (2001) unterstreichen die wichtige Rolle des ACC auf kognitive Funktionen und autonome Kontrolle.

#### 1.7.4 Zusammenfassung psychophysiologischer Ergebnisse und Mindfulness

Empirische Studien (Ditto et al., 2006; Carlson et al., 2007; Barnes et al., 2004) konnten einen Einfluss des MBSR-Trainings auf das ANS nachweisen. Bei MBSR-Teilnehmern, die teilweise das gesamte Programm oder nur Komponenten des Trainings absolvierten, wurden erhöhte physiologische Werte, die für parasympathische Aktivität stehen, gemessen. Aber nicht nur das vagale System, wie man annehmen würde, wurde durch Meditation aktiviert,

sondern auch das sympathische System. Mindfulness Meditation aktiviert und entspannt somit gleichzeitig, was von Kubota et al. (2001) als *relaxed concentration* bezeichnet wurde. Der Zusammenhang von Mindfulness und Aufmerksamkeit wurde bereits weiter oben ausführlich erläutert, konnte aber durch EEG-Studien noch verfestigt werden. Takahashi et al. (2005), Kubota et al. (2001) und Aftanas und Golocheikine (2001) stellten erhöhte langsame Alpha- und schnelle Theta-Aktivität während Meditation fest. Theta-Wellen entstehen hauptsächlich im anterioren cingulären Cortex, welcher nach Posner und Rothbart (2007) auch für voluntäre Aufmerksamkeit verantwortlich ist. Takahashi et al. (2005) konnten interessanterweise einen positiven Zusammenhang zwischen schnellen Theta-Wellen und erhöhter parasympathischer Aktivität während der Mindfulness Meditation zeigen. Demnach ist zu folgern, dass der anteriore cinguläre Cortex eine regulierende Kontrolle auf das autonome Nervensystem aufweist (siehe auch Kubota et al., 2001), welcher durch Meditation beeinflusst werden kann.

## 1.8 ZUSAMMENFASSUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Mindfulness-Based Stress Reduction ist eine weltweit verbreitete stressreduzierende Methode (Deurr, 2004, zitiert nach Walsh & Shapiro, 2006), die einen positiven Effekt auf Wohlbefinden, psychiatrische Störungen und körperliche Symptome hat (Baer, 2003; Grossman et al., 2004). Obwohl die Wirkung von Mindfulness-Interventionen bereits in vielen Studien überprüft wurde, ist jedoch Stand des Wissens noch nicht klar, was die Wirkmechanismen von Mindfulness sind, und warum sie diesen positiven Einfluss auf körperliches und psychisches Wohlbefinden hat (Brown et. al, 2007; Bishop, 2002).

Bereits einige Wissenschaftler (Bishop et al., 2004; Shapiro et al., 2006; Brown et al., 2007; Baer, 2003) haben sich in einer Konzeptionalisierung zu Mindfulness versucht und sehen unter anderem in der Aufmerksamkeit einen Mechanismus von Mindfulness.

Empirische Studien zu Aufmerksamkeit und Mindfulness sind jedoch widersprüchlich. So konnten Jha et al. (2007) bei Teilnehmern nach einem achtwöchigem MBSR-Training eine Verbesserung in der konzentrativen (oder auch voluntären) Aufmerksamkeit und bei Langzeit-

Meditierenden eine Verbesserung in der rezeptiven Aufmerksamkeit feststellen. Anderson et al. (2007) konnten hingegen diese Ergebnisse nicht replizieren. In ihrer Studie zeigte sich nach dem MBSR-Training eine Verbesserung in der ungerichteten Aufmerksamkeit, die Anderson et al. mit einem erhöhten Bewusstsein (Awareness) über momentane Erfahrungen in Verbindung bringen. Auch über EEG-Studien konnte ein Zusammenhang zwischen Mindfulness und Aufmerksamkeit hergestellt werden. Erhöhte Theta-Aktivität vor allem in der frontalen Mittellinie wurde während Mindfulness Meditation im EEG aufgezeichnet (Cahn & Polich, 2006; Aftanas & Golocheikine, 2001; Takahashi et al., 2005). Theta-Aktivität tritt auch bei konzentrativen Aufgaben und Daueraufmerksamkeit auf und hat ihren Ursprung im anterioren cingulären Cortex (Kubota et al., 2001). Der anteriore cinguläre Cortex wurde auch von Posner und Rothbart (2007) als Hauptareal für voluntäre Aufmerksamkeit gekennzeichnet.

Angesichts der wissenschaftlichen Literatur, die immer wieder einen Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeit und Mindfulness herstellt, sei es durch EEG-Studien, theoretische Modelle oder empirische Studien mit Aufmerksamkeitsverfahren, soll in dieser Arbeit der Einfluss von einem MBSR-Training bei Meditationsanfängern auf die voluntäre Aufmerksamkeit erforscht werden. Es wird angenommen, dass sich nach dem MBSR-Training die Versuchsteilnehmer signifikant im Vergleich zur Baseline-Testung und zur Kontrollgruppe in der voluntären Aufmerksamkeit verbessern.

Mindfulness Meditation hat einen Einfluss auf psychophysiologische Korrelate (Cahn & Polich, 2006; Jevning, Wallace, & Beidebach, 1992, zitiert nach Ditto et al., 2006). Insbesondere die Wirkung von Mindfulness auf das autonome Nervensystem, welches sensibel auf äußere Stressoren und Entspannung reagiert (Schandry, 1996), ist noch nicht eindeutig. Aus der Literatur ist ersichtlich, dass durch Mindfulness Meditation sowohl das sympathische, als auch das parasympathische System aktiviert wird (Kubota et al., 2001; Ditto et al. 2006). Da es noch wenig Literatur zur Wirkung von MBSR auf das autonome Nervensystem gibt, und auch von Grossman et al. (2004) objektivere Messverfahren zur Wirksamkeitsbeurteilung von MBSR gefordert werden, soll der Einfluss von MBSR auf das

autonome Nervensystem untersucht werden. Es wird hierbei angenommen, dass die Versuchsteilnehmer nach dem MBSR-Training und während der Sitzmeditation eine erhöhte parasympathische Aktivität zeigen.

Wie in der Studie von Anderson et al. (2007), soll in dieser Arbeit der Zusammenhang zwischen Mindfulness als State und der voluntären Aufmerksamkeit untersucht werden. Hinsichtlich der Literatur kann angenommen werden, dass erhöhte Mindfulness mit höheren Werten in der voluntären Aufmerksamkeit einhergeht. In einer Nebenhypothese soll untersucht werden, ob Mindfulness als State positiv mit erhöhtem Wohlbefinden und negativ mit Burnout korreliert. In einer zweiten Nebenhypothese ist von Interesse, ob Mindfulness als State auch mit dem autonomen Nervensystem positiv oder negativ assoziiert werden kann, und ob es auch Zusammenhänge zwischen der voluntären Aufmerksamkeit als Mediatorvariable von Mindfulness (siehe Shapiro et al. 2006) und der Physiologie gibt.

## 2 METHODE

### 2.1 DESIGN

Um die Wirksamkeit der MBSR-Intervention zu überprüfen, wurde eine quasiexperimentelle Studie mit einem (2 x 2)-ANOVA-Messwiederholungsdesign angewendet. Das 2 x 2-ANOVA-Design widerspiegelt Versuchs- und Kontrollgruppe zu zwei Messzeitpunkten, vor und nach der Intervention. Tabelle 4 zeigt in Punkt 2.5 eine genaue Übersicht zum Messwiederholungsplan. Die Teilnehmer wurden, um den Informationsaustausch innerhalb der Gruppe niedrig zu halten, stationsweise den Bedingungen zugeordnet. Um Umgebungsvariablen konstant zu halten, wurde die Intervention immer in denselben Räumlichkeiten abgehalten. Alle MBSR-Einheiten in der VG wurden vom selben Trainer durchgeführt.

### 2.2 UNTERSUCHUNGSTEILNEHMER

Die Erlaubnis diese Studie mit dem Pflegepersonal der Wiener Krankenhäuser durchzuführen, wurde von der Generaloberin des Wiener Krankenanstaltenverbund und der jeweiligen PflegedirektorInnen der teilnehmenden Krankenhäuser gegeben. Untersuchungsteilnehmer waren insgesamt 63 Oberschwester (OS), Diplomierte Krankenschwester (DPKS) und Pflegehelfer (PH) des Kaiser-Franz-Josef-Spital (KJF) und des Wilhelminenspitals (WHS). Um das Interesse für die Studie zu wecken, wurden Informationsvorträge über Stress (siehe Anhang), Burnout, Entspannungsverfahren, Meditation und die vorliegende Studie auf den Stationen der beiden Krankenhäuser abgehalten. Im Anschluss daran gab es die Möglichkeit zur freiwilligen Anmeldung zur Studie, wobei erste demografische Daten (Fragebogen dazu siehe Anhang) erhoben wurden. Alle Daten der Versuchsteilnehmer wurden vertraulich behandelt. Tabelle 1 zeigt, aus welchen Stationen der beiden Krankenhäuser sich die Stichprobe zusammensetzt.

Tabelle 1. Einteilung der Stationen in Versuchs- (VG) und Kontrollgruppe (KG)

| <b>Krankenhaus</b> | <b>Station</b>                                    | <b>Teilnehmeranzahl</b> | <b>Gruppe</b> |
|--------------------|---|-------------------------|---------------|
| (N = 2)            | (N = 9)   | (N = 63)                | (N = 2)       |
| KFJ                |   |                         |               |
|                    | Chirurgie   | 11                      | VG            |
|                    | 3. Med (Onkologie und Hämatologie)                | 5                       | VG            |
|                    | 5. Med (Kardiologie)                              | 4                       | VG/KG         |
|                    | 2. Med (Rheumatologie, Osteologie, Akutgeriatrie) | 19                      | VG            |
|                    | 4. Med (Infektions- und Tropenmedizin)            | 12                      | KG            |
|                    | Neurologie  | 2                       | KG            |
| WHS                |   |                         |               |
|                    | Onkologie   | 10                      | KG            |
|                    | Urologie  | 1                       | KG            |

Die Teilnehmer wurden, auf Anraten der Pflegedirektorin stationsweise, der Versuchs (N = 37) - oder Kontrollbedingung (N = 26) zugeordnet. Die Versuchsgruppe (VG) erhielt als Intervention das MBSR-Training und die Kontrollgruppe (KG) war eine so genannte Wartelisten-Gruppe, welche an der Intervention nach den abgeschlossenen Messungen teilnahm. Von den 63 zur Studie angemeldeten Personen mussten insgesamt 19 ausgeschlossen werden: 1 führte aktiv Meditation durch, 8 kamen nicht zum ersten Messzeitpunkt, 8 kamen nicht zum zweiten Messzeitpunkt und 2 nahmen nicht mindesten zweimal an der Intervention teil. Für die statistische Analyse setzt sich somit die VG aus 23 Personen und die KG aus 21 Personen zusammen. Die Drop-Out Rate der Interventionsteilnehmer, wenn praktisch nur die Teilnahme an der Intervention berücksichtigt wird, beträgt 6,9 %. Eine genauere Übersicht bietet Abbildung 2, die das Zustandekommen der für die statistische Analyse einfließenden Untersuchungsteilnehmer noch einmal genauer veranschaulicht.

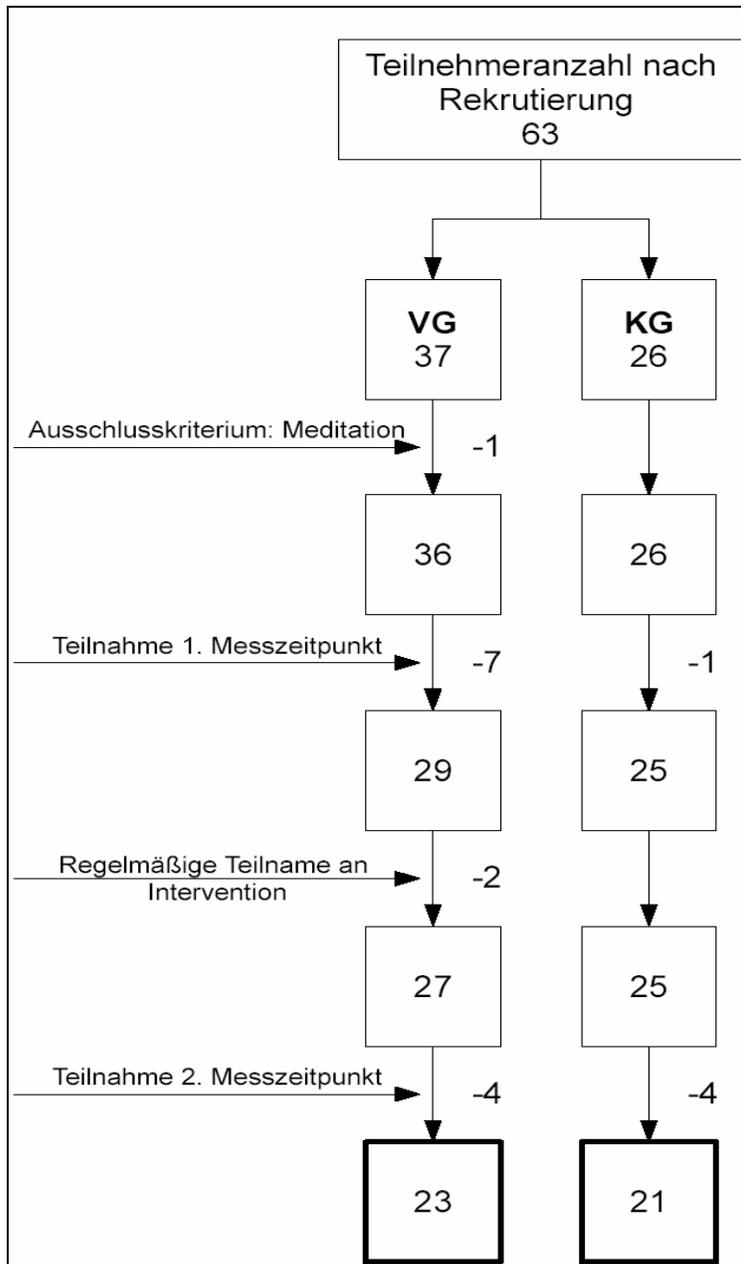


Abbildung 2. Ausschlusskriterien Stichprobe VG und KG

Die Beschreibung der Stichprobe, aufgeteilt in VG und KG, anhand deskriptiver Statistiken und Häufigkeiten relevanter demografischer Daten, erfolgt in Tabelle 2.

Tabelle 2. Demografische Variablen der VG und KG.

| <b>Demografische Variablen</b>                                       | <b>VG</b><br>(N = 23) | <b>KG</b><br>(N = 21) |
|--|-----------------------|-----------------------|
| <b>Alter</b> in Jahren [ <i>M</i> ( <i>SD</i> )]                     | 41,65 (9,22)          | 37,95 (9,20)          |
| <b>Berufserfahrung gesamt</b> in Jahren [ <i>M</i> ( <i>SD</i> )]    | 16,87 (11,73)         | 15,38 (8,89)          |
| <b>Berufserfahrung (Station)</b> in Jahren [ <i>M</i> ( <i>SD</i> )] | 13,13 (9,75)          | 12,71 (8,73)          |
| <b>Schichtarbeit</b> in Jahren [ <i>M</i> ( <i>SD</i> )]             | 5,52 (10,29)          | 5,81 (6,30)           |
| <b>Geschlecht</b>  |                       |                       |
| Männlich   | 2                     | 1                     |
| Weiblich   | 21                    | 20                    |
| <b>Partnerschaft</b>   |                       |                       |
| Allein stehend   | 8                     | 7                     |
| In Partnerschaft lebend  | 15                    | 14                    |
| <b>Berufstitel</b>   |                       |                       |
| Oberschwester  | 1                     | 2                     |
| Dipl. Krankenschwester   | 17                    | 16                    |
| Pflegehelfer   | 5                     | 3                     |
| <b>Schichtarbeit</b>   |                       |                       |
| Ja   | 12                    | 8                     |
| Nein   | 11                    | 13                    |
| <b>Wochenstunden</b>   |                       |                       |
| Teilzeit   | 5                     | 1                     |
| Vollzeit   | 18                    | 20                    |
| <b>Medikamente</b>   |                       |                       |
| Epilepsie  | 0                     | 0                     |
| Parkinson  | 0                     | 0                     |
| Antidepressiva   | 0                     | 1                     |
| Hormone  | 4                     | 4                     |
| Beruhigungsmittel  | 0                     | 2                     |
| Schlafmittel   | 0                     | 1                     |
| Schmerzmittel  | 1                     | 3                     |
| Herz-Kreislaufmittel   | 2                     | 3                     |
| <b>Sport</b>   |                       |                       |
| Nie  | 1                     | 4                     |
| Wenig  | 8                     | 10                    |
| Mehrere Male pro Monat   | 1                     | 1                     |
| Einmal pro Woche   | 3                     | 0                     |
| Mehrere Male pro Woche   | 7                     | 4                     |
| Täglich  | 3                     | 2                     |
| <b>Entspannung aktiv</b>   | 3                     | 2                     |

Anmerkung: *M* = Mittelwert und *SD* = Standardabweichung.

### 2.3 VERFAHREN - OPERATIONALISIERUNG

Die Kennwerte zur Physiologie und volutären Aufmerksamkeit wurden vor und nach der Intervention in beiden Gruppen erhoben. Nur der Mindfulness-State wurde in der VG zum 2.

Messzeitpunkt gemessen. Zusätzlich kamen noch drei Fragebögen zum Burnout und subjektiven Wohlbefinden zu den zwei Messzeitpunkten in beiden Gruppen zum Einsatz.

### 2.3.1 Voluntäre Aufmerksamkeit

Die voluntäre Aufmerksamkeit wurde mit dem Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar (FAIR) (Moosbrugger & Öhlschlägel, 1996) gemessen. Dieser Aufmerksamkeitsstest misst das Ausmaß, die Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum auf bestimmte Reize auszurichten. Der Zustand der gerichteten Aufmerksamkeit und die dabei beobachtbaren interindividuell verschiedenen Ausprägungen werden nach Moosbrugger und Öhlschlägel (1996) als Konzentration bzw. Konzentrationsleistung bezeichnet. Das FAIR misst drei Aspekte der Aufmerksamkeit:

- (1) Der Leistungswert (L) erfasst die Menge der konzentriert bearbeiteten Items während der Testdauer und spiegelt das Ausmaß kognitiver Ressourcen wider.
- (2) Der Qualitätswert (Q) manifestiert sich in einer „übergeordnete kognitive Selbstkontrollfunktion der Aufmerksamkeit“ und misst den Anteil konzentrierter Urteile (Moosbrugger & Öhlschlägel, 1996, S. 48).
- (3) Der Kontinuitätswert (K) stellt eine multiplikative Verknüpfung von L und Q dar und misst somit gleichzeitig zwei Aspekte der Aufmerksamkeitsleistung.

### 2.3.2 Mindfulness als State

Mindfulness wurde mit der Toronto Mindfulness Scale (TMS, Lau et al., 2006) erfasst. Die Skala besteht aus 13 positiv formulierten Items, die mit einem fünf-kategoriellen Antwortformat beantwortet werden können. Die TMS misst den momentanen Mindfulness-State mittels zwei Scores:

- (1) Der Wert Curiosity (C) die Einstellung, mehr über seine eigenen Erfahrungen lernen zu wollen, wider.
- (2) Decentering (D) misst die Fähigkeit, sich nicht mit eigenen Gefühlen oder Gedanken zu identifizieren.

Die TMS korreliert positiv mit psychologischen Konstrukten wie Awareness, Offenheit für eigene Erfahrung und Neugierde sowie negativ mit einer ängstlichen, besorgten selbst-zentrierten Aufmerksamkeit. Weiters zeigt der Faktor Decentering eine inkrementelle Validität in der Vorhersage von psychischem Distress. Durch die TMS können zudem Meditierenden in Bezug auf ihre Meditationserfahrung unterschieden werden (Walach et al., 2006). Für die vorliegende Studie wurde die TMS vom Englischen ins Deutsche übersetzt (siehe Anhang).

### 2.3.3 Physiologische Kennwerte

Physiologische Indikatoren der Herzrate, Herzratenvariabilität, elektrodermale Aktivität und Atrial wurden mittels portablen EKG-Rekordern (EVO Scientific HRV and EDR recorder; TOM Medical Entwicklungs GmbH) erhoben. Es wurden fünf Elektroden (Red Dot™ Überwachungselektrode mit Micropore™ Pflaster und Solid-Gel, Ag/AgCl; 3M Health Care) angebracht. Um Parameter der kardiovaskulären Aktivität zu messen, wurde eine Brustwandableitung mittels drei Elektroden vorgenommen. Es wurde jeweils eine Elektrode am Schwertfortsatz, Schlüsselbein und unterem linken Rippenbogen angebracht, wobei die Elektrode an der Rippe als Referenz galt. Die elektrodermale Aktivität wurde mittels einer Elektrode an der Innenseite des dritten Mittelfingergliedes erhoben. Als Referenzpunkt wurde eine weitere Elektrode am Unterarmrücken abgebracht. Die EKG-Rekorder wurden mit PalmOne Zire 31 synchronisiert und den Versuchspersonen zugeordnet. Die R-R-Intervalle (Zeitspanne zwischen darauf folgenden R-Zacken eines QRS-Komplexes) wurden auf einer Speicherkarte festgehalten und mit dem Programm Medilog Darwin auf Artefakte geprüft und analysiert. In die Datenanalyse gingen einerseits die gesamte Aufzeichnungsdauer (bei den Kennwerten gekennzeichnet mit Total) und andererseits fünf-Minuten-Intervalle der Zeit des Fragebogenausfüllens, der Pause/Meditation und der Durchführung des Aufmerksamkeitstests (FAIR) ein. Für das fünf-Minuten-Intervall des Fragebogenausfüllens wurde das Ende des Fragebogenausfüllens (PANAS) herangezogen und von dort fünf Minuten zurückgerechnet. Die fünf Minuten Pause bzw. Meditation entsprachen genau diesen fünf Minuten die in die statistische Analyse miteinbezogen wurden. Für das fünf-Minuten-Intervall des Aufmerksamkeitstests wurden vom Beginn des FAIR fünf Minuten dazugezählt. Zur Analyse

der Herzratenvariabilität diente die fast Fourier Transformation.

### 2.3.4 Burnout

Das Maslach-Burnout-Inventory (MBI, Enzmann & Kleiber, 1989) ist ein Fragebogen zur Selbsteinschätzung von arbeitsbezogenen Aussagen und misst Burnout auf drei Kerndimensionen: (a) Emotionale Erschöpfung, (b) Depersonalisierung und (c) persönliche Leistungsfähigkeit.

### 2.3.5 Subjektives Wohlbefinden

Um das subjektive Wohlbefinden zu erheben, wurden zwei Fragebögen vorgegeben:

(A) Die Positive and Negative Affect Schedule (PANAS, Mayring, 2003), welche die aktuelle positive bzw. negative Gemütsstimmung erfasst. Für diese Untersuchung wurde die deutsche Version nach Krohne, Egloff, Kohlmann und Tausch (1996) verwendet. (B) Das zweite Verfahren war die General Well-Being Schedule (GWBS, in deutscher Übersetzung von Prof. Michael Trimmel, Institut für Public Health, Vienna). Sie dient der Selbstbeschreibung des subjektiven Wohlbefindens anhand von 18 Items (Fazio, 1977).

## 2.4 INTERVENTION

Die Intervention war eine Kurzform des traditionellen MBSR-Trainings nach Kabat-Zinn (1990, zitiert in Baer), das erstmals von Mackenzie, Poulin und Seidman-Carlson (2006) von normalerweise acht Wochen auf vier Wochen Training verkürzt wurde. Die Teilnehmer trafen sich zwei Stunden wöchentlich, wie es bei Kabat-Zinn vorgesehen wäre, für 30 Minuten einmal pro Woche in der Gruppe. Die Gruppentrainings bestanden aus einem kurzen didaktischen Teil, den Mindfulness-Übungen und einer Gruppendiskussion, wo Fragen und Erfahrungen ausgetauscht werden konnten. Maximalteilnehmerzahl pro Gruppe betrug 15 Personen. Das MBSR-Training fand während der Dienstzeit direkt im Krankenhaus in einem Seminarraum statt. Zusätzlich wurden die Teilnehmer instruiert, fünf Tage pro Woche für

mindestens zehn Minuten pro Tag die Mindfulness-Übungen zuhause durchzuführen. Die Interventionsteilnehmer erhielten nach jeder MBSR-Einheit ein Handout, auf dem die wichtigsten Punkte des Trainings und Anweisungen für das Üben zuhause zusammengefasst waren. Um die Teilnahme am Training für das Krankenpflegepersonal zu erleichtern, wurde MBSR in der Gruppe während der Dienstzeit abgehalten. Eine stressreduzierende Intervention sollte Krankenschwestern entlasten und nicht noch zusätzlichen Stress bereiten - siehe auch Mackenzie et al., 2006). Aus diesem Grund wurde die Kurzform des MBSR-Trainings nach Mackenzie et al. (2006) gewählt, da sich diese leichter in den Dienstplan des Pflegepersonals integrieren lässt. Wirksamkeit zeigte das kurze MBSR-Training bereits in den Dimensionen des Maslach Burnout Inventory (MBI): emotionale Erschöpfung und Depersonalisierung (Mackenzie et al., 2006). Weiters wurde erhöhte Entspannung nach der Intervention im Smith Relaxation Disposition Inventory festgestellt (Mackenzie et al., 2006). Einen Zeitplan über die Inhalte des Trainings enthält Tabelle 3.

Tabelle 3. Überblick über Programminhalte der Intervention:

| <b>Programminhalte</b> | <b>1. Woche</b>           | <b>2. Woche</b>                    | <b>3. Woche</b>                       | <b>4. Woche</b>                                       |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| <b>Gruppenübungen</b>  | 7 Faktoren d. Achtsamkeit | Sitzmeditation mit Atembeobachtung | 3-Minuten-Atembeobachtung             | Sitzmeditation mit Atembeobachtung                    |
|                        | Body-Scan                 | Hatha-Yoga                         | Sitzmeditation mit Fokus auf Gedanken | Body-Scan   |
| <b>Hausübung</b>       | Body-Scan                 | Hatha-Yoga                         | 3-Minuten-Atembeobachtung             | eigenen Rythmus für formale Achtsamkeitspraxis finden |
|                        | Achtsamkeit im Alltag     | Sitzmeditation mit Atembeobachtung | Sitzmeditation mit Fokus auf Gedanken |   |
|                        |                           | Achtsamkeit Im Alltag              | Achtsamkeit im Alltag                 | Achtsamkeit im Alltag                                 |

### Beschreibung der Gruppenübungen:

#### (1) Formelle Meditationsübungen:

- Body-Scan: Körpermeditation, bei der sich Teilnehmer in Rückenlage befinden. Die Aufmerksamkeit wird dabei systematisch durch verschiedene Körperregionen gelenkt.
- Sitzmeditation mit Atembeobachtung: Es wird eine aufrechte Haltung im Sitzen eingenommen und die Aufmerksamkeit auf den Atem gelenkt.
- Sitzmeditation mit Beobachtung der Gedanken: Wie bei der Sitzmeditation mit Atembeobachtung werden zusätzlich auftauchende Gedanken wertungsfrei wahrgenommen. Wenn zu starke Auseinandersetzung mit Gedanken – wieder Rückkehr zum Atem.
- Hatha-Yoga: Aufmerksamkeit wird während unterschiedlichen Körperpositionen und Streckungen durch den Körper gelenkt.

#### (2) Informelle Meditation:

Bei der Durchführung der Hausübungen mussten zusätzlich zur formellen Meditation die Teilnehmer Meditationsinhalte in den Alltag integrieren. Dazu gehört zum Beispiel aufmerksam essen, duschen, abwaschen, oder spazieren gehen.

## 2.5 UNTERSUCHUNGSABLAUF

Die Teilnehmer wurden – wie bereits oben angeführt – im Dezember 2007 durch einen Informationsvortrag über die Studie rekrutiert. Die gesamte Untersuchung fand anschließend zwischen Jänner 2008 und April 2008 statt. Die Pre- und Post-Testungen fanden in der Kontroll- und Versuchsgruppe immer am Nachmittag statt, da sich dieser Testzeitpunkt am besten mit dem Dienstplan vereinbaren ließ. Um Umgebungsvariablen konstant zu halten, fanden die Testungen und Interventionen immer im selben Seminarraum, direkt im

Krankenhaus, statt. Zum ersten Messzeitpunkt wurde in beiden Gruppen die Baseline der Fragebögen MBI, GWBS und PANAS erhoben. Den Studienteilnehmern wurde erst das Signal zum Ausfüllen des nächsten Fragebogens gegeben, wenn alle mit dem Bearbeiten des ersten Fragebogens fertig waren. Zwischen den Fragebögen und dem Aufmerksamkeitsinventar FAIR gab es eine kurze Pause, in der die Versuchsteilnehmer gebeten wurden, sich in den Sessel zurückzulehnen, nicht zu sprechen und sich einfach zu entspannen. Nach der Pause folgte gleich im Anschluss das FAIR. Während der gesamten Testung wurden in beiden Gruppen mittels EKG die Herzrate, HRV und EDA erhoben. Die Baseline-Erhebung dauerte in beiden Gruppen ca. 90 Minuten. Nach der Testung wurde in der VG gleich im Anschluss die erste Interventionseinheit abgehalten. In der Kontrollbedingung war nach dem FAIR der erste Messzeitpunkt beendet. In den folgenden drei Wochen fanden Treffen der VG statt, an denen einmal pro Woche für 30 Minuten die weiteren drei Interventionseinheiten abgehalten wurden. Die KG erhielt in dieser Zeit kein Treatment. Zwei Wochen nach der letzten Interventionseinheit fand der zweite Messzeitpunkt statt - diesmal wieder in beiden Gruppen. Es wurden wieder dieselben Verfahren vorgegeben, nur dass zum zweiten Messzeitpunkt die Versuchsgruppe statt der Pause eine Sitzmeditation durchführte. In Anschluss an die Sitzmeditation füllte die VG die TMS aus, welche in der KG nicht vorgegeben wurde. HR, HRV und EDA wurden auch zum zweiten Messzeitpunkt in beiden Gruppen während der gesamten Testzeit erhoben. Für die Versuchsgruppe war somit nach dem zweiten Messzeitpunkt die Untersuchung beendet. Die KG hingegen erhielt nach der zweiten Testung die erste Interventionseinheit. Für die KG fand die Intervention mit den gleichen Inhalten und dem gleichen Zeitplan, wie für die VG statt. Allen Studienteilnehmern wurde nach Abschluss der Studie die Möglichkeit geboten, eine persönliche und vertrauliche Rückmeldung über ihre Ergebnisse einzuholen. Bei diesem persönlichen Gespräch wurden die Teilnehmer aufgefordert, den Nutzen der Intervention in Bezug auf Stress in einem anonymen Feedbackbogen (siehe Anhang) zu bewerten. Folgende Tabelle 4 soll den Ablauf der Studie noch einmal veranschaulichen:

Tabelle 4. Untersuchungsablauf unterteilt in VG und KG

| <b>Zeitintervall</b> | <b>VG</b>       | <b>KG</b> | <b>Dauer (min)</b> |
|----------------------|-----------------|-----------|--------------------|
| Pre-Testung          | EKG             | EKG       | 60                 |
|                      | MBI             | MBI       | 10                 |
|                      | GWBS            | GWBS      | 10                 |
|                      | PANAS           | PANAS     | 5                  |
|                      | Pause           | Pause     | 5                  |
|                      | FAIR            | FAIR      | 6                  |
|                      | 1. MBSR-Einheit | ---       | 30                 |
| 1 Woche später       | 2. MBSR-Einheit | ---       | 30                 |
| 1 Woche später       | 3. MBSR-Einheit | ---       | 30                 |
| 1 Woche später       | 4. MBSR-Einheit | ---       | 30                 |
| 2 Wochen später      |                 |           |                    |
| Post-Testung         | EKG             | EKG       | 60                 |
|                      | MBI             | MBI       | 10                 |
|                      | GWBS            | GWBS      | 10                 |
|                      | Sitzmeditation  | Pause     | 5                  |
|                      | TMS             | ---       | 5                  |
|                      | FAIR            | FAIR      | 6                  |
|                      |                 |           |                    |

## 2.6 VARIABLEN

### *Unabhängige Variablen (UV)*

Unabhängige Variable der Untersuchung war das MBSR-Training.

### *Anhängige Variablen (AV)*

Der Einfluss von MBSR wurde auf:

- Die Aufmerksamkeitsleistung im FAIR (L-, Q-, K- Scores),
- den Mindfulness-State (Curiosity- und Decentering- Scores) in der TMS
- und die HR, HRV, EDA und Atrial im EKG gemessen.

## 2.7 AUSWERTUNG

Die Analyse physiologischer Daten erfolgte mit dem Programm „Medilog Darwin“. Für die Datenanalyse wurde einerseits die gesamte Aufzeichnungsdauer (bei den Kennwerten gekennzeichnet mit Total) herangezogen und andererseits wurden je fünf-Minuten-Intervalle der Zeit des Fragebogenausfüllens, der Pause/Meditation und der Durchführung des Aufmerksamkeitstests (FAIR) ausgewählt. Zur Analyse der Herzratenvariabilität diente die fast Fourier Transformation.

Neben den Skalen aus dem FAIR und der TMS wurden für die vorliegende Arbeit folgende physiologische Variablen einbezogen:

- Elektrodermale Aktivität (EDA, Peaks),
- Atrial (Mittelwert),
- HR (Mittelwert, BpM),
- HRV Time Domain Methods: pNN5 (%), pNN10 (%), pNN50 (%), SDNN (ms), RMSSD (ms)
- HRV Frequency Domain Methods: HF, LF, VLF, ULF absolut und in Prozent sowie  $\log$  LF/HF.

Zur statistischen Analyse, unter Zuhilfenahme des Computerprogrammes „SPSS Version 15.0“, wurden univariate Varianzanalysen für Messwiederholungen, multiple Regressionen und Korrelationen verwendet. Das Signifikanzniveau betrug  $p = 0,05$  und  $p = 0,01$ .

Alle Variablen wurden optisch und mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests (K-S-Test) auf Normalverteilung (NV) geprüft. War eine Variable nicht normalverteilt kam statt eines parametrischen Verfahrens, ein nicht-parametrisches zur Anwendung. Obwohl es bei Unterschiedshypothesen kein passendes parameterfreies Ersatzverfahren gibt, wurden diese trotzdem mit einer Varianzanalyse für Messwiederholung berechnet. Bei signifikanten Wechselwirkungen (WW) wurden dann einzelne Zwischen- und Innersubjekteffekte, wenn Variablen nicht normalverteilt waren, mit dem U-Test nach Mann und Withney und mit dem

Wilcoxon-Test nachgerechnet. Bei normalverteilten Daten wurde dies mit einem T-Test für abhängige bzw. unabhängige Stichproben gemacht. Zusammenhangshypothesen wurden mittels Korrelationen berechnet. Normalverteilte Daten wurden mit der Partialkorrelation berechnet (Alter als Kovariate), nicht-normalverteilte Daten mit der Spearman-Korrelation. Bei den für die multiple Regression verwendeten Variablen waren alle Daten normalverteilt. Modellvoraussetzungen für Multiple Regression, univariate Varianzanalyse und T-Tests wurden geprüft. Im Anhang befinden sich zur genaueren Übersicht in Tabelle 10 alle gerechneten Normalverteilungen für alle Variablen, aufgeteilt nach Gruppe (VG und KG).

## 3 ERGEBNISSE

### 3.1 DEMOGRAFISCHE DATEN

Eine genaue Auflistung deskriptiver Statistiken und Häufigkeiten demografischer Variablen befindet sich bereits in Punkt 2.1. Die Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich in Bezug auf die in Tabelle 2 angegebenen demografischen Variablen nach T-Test und  $\chi^2$ - Analysen nicht signifikant voneinander.

### 3.2 EFFEKTE VON MINDFULNESS-BASED STRESS REDUCTION (MBSR) AUF DIE VOLUNTÄRE AUFMERKSAMKEIT

Für die Berechnung der statistischen Hypothesen in Bezug auf die voluntäre Aufmerksamkeit mussten zusätzlich fünf Versuchsteilnehmer, welche das FAIR nicht instruktionsgerecht bearbeitet haben, aus dem Datensatz exkludiert werden. Für die statistische Analyse setzt sich somit die VG aus 21 Teilnehmern und die KG aus 18 zusammen.

Die Effektivität von MBSR wurde dann mittels einer 2 (Gruppe) x 2 (Zeit) Varianzanalyse für Messwiederholungen untersucht, wobei die Gruppe x Zeit-Interaktion von Interesse war. Für jeden der drei Kennwerte im FAIR wurden separate ANOVAS gerechnet.

Es konnten keine signifikanten Gruppe x Zeit-Interaktionen im Leistungswert, Qualitätswert und Kontinuitätswert festgestellt werden. Im Faktor Zeit kam es sowohl im Leistungswert ( $F = 26,755$ ,  $p = 0,000$ ) als auch im Kontinuitätswert ( $F = 28,042$ ,  $p = 0,000$ ) zu signifikanten Verbesserungen. Im Zwischensubjekteffekt Gruppe wurde im Qualitätswert ein signifikanter Unterschied ( $F = 4,792$ ,  $p = 0,035$ ) gemessen. Wie nachfolgenden Abbildung 3 zeigt, ist dieser Unterschied im 1. MZ, an dem die VG deutlich höhere Werte hat, als die KG, zu finden.

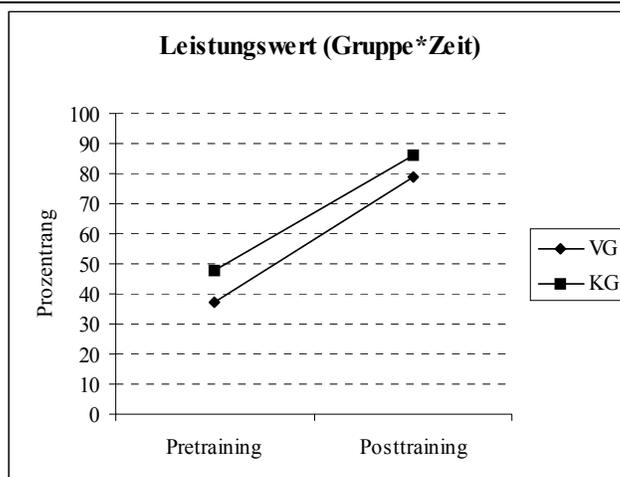
In Tabelle 5 werden Mittelwerte ( $M$ ) und deren zugehörige Prozenträge ( $PR$ ),

Standardabweichung (*SD*) *F*- und *p*-Werte der Gruppe x Zeit- Interaktion dargestellt. Zusätzlich werden *F*- und *p*-Werte der Haupteffekte Gruppe und Zeit für alle drei Kennwerte im FAIR angegeben. Die Interaktionen können auch grafisch in Abbildung 3 betrachtet werden.

Tabelle 5. Deskriptive Statistiken und Signifikanz- Tests zu MBSR und FAIR.

|               | Pretraining<br><i>M</i> [ <i>SD</i> ] <b>PR</b> | Posttraining<br><i>M</i> [ <i>SD</i> ] <b>PR</b> | Gruppe*Zeit<br><i>F</i> [ <i>p</i> ] | Zeit<br><i>F</i> [ <i>p</i> ] | Gruppe<br><i>F</i> [ <i>p</i> ] |
|---------------|---|--|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>FAIR-L</b> |   |  | 0,466 [0,499]                        | 26,755 [0,000]                | 0,433 [0,515]                   |
| VG            | 291,857 [87,985] <b>37</b>                      | 407,428 [104,713] <b>79</b>                      |                                      |                               |                                 |
| KG            | 319,611 [52,244] <b>48</b>                      | 431,833 [64,827] <b>86</b>                       |                                      |                               |                                 |
| <b>FAIR-Q</b> |   |  | 1,915 [0,175]                        | 0,027 [0,871]                 | 4,792 [0,035]*                  |
| VG            | 0,954 [0,037] <b>55</b>                         | 0,966 [0,027] <b>69</b>                          |                                      |                               |                                 |
| KG            | 0,909 [0,120] <b>21</b>                         | 0,957 [0,031] <b>59</b>                          |                                      |                               |                                 |
| <b>FAIR-K</b> |   |  | 0,577 [0,452]                        | 28,042 [0,000]                | 0,176 [0,677]                   |
| VG            | 278,926 [84,213] <b>40</b>                      | 394,912 [104,346] <b>81</b>                      |                                      |                               |                                 |
| KG            | 302,370 [46,776] <b>48</b>                      | 414,047 [66,446] <b>86</b>                       |                                      |                               |                                 |

Anmerkung:  $p < 0,05^*$  und  $p < 0,01^{**}$ , *M*= Mittelwert, *SD*= Standardabweichung und *PR*= Prozentrang



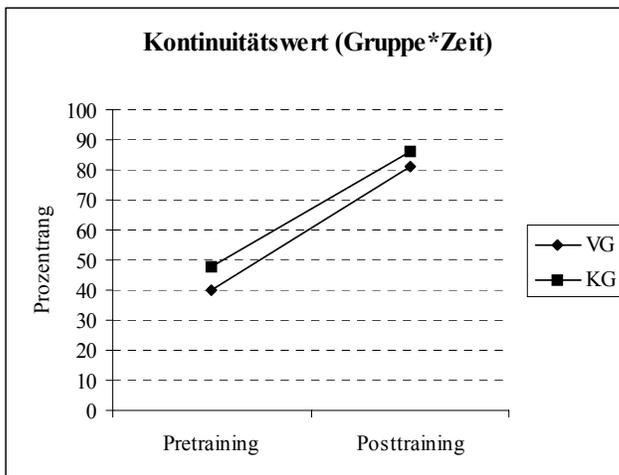
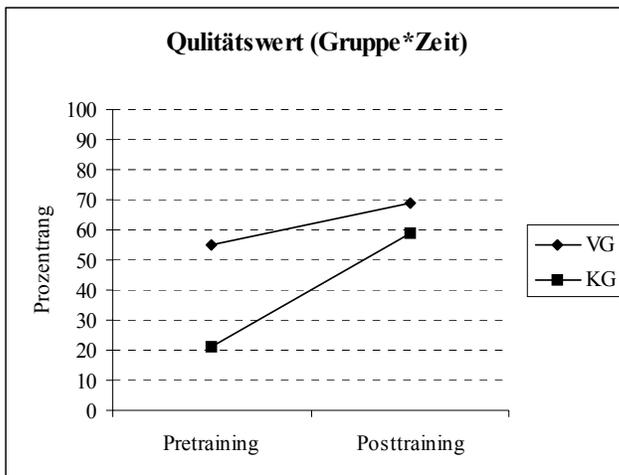


Abbildung 3. Gruppe\*Zeit-Diagramme für alle drei Kennwerte im FAIR

Anmerkung: Werte sind in Prozentrang angegeben

### 3.3 ERGEBNISSE ZUR TORONTO MINDFULNESS SCALE (TMS)

#### 3.3.1 Zusammenhang zwischen Mindfulness als State und voluntäre Aufmerksamkeit

Die Voraussagbarkeit von voluntärer Aufmerksamkeit (Skalen des FAIR als AV) durch Mindfulness (Skalen der TMS als UV) wurde mittels drei multipler linearer Regressionen berechnet. Das Alter ging wieder als Kovariate mitein. Es wurden erneut die Werte der VG zum 2. MZ für die Berechnung herangezogen. Eine signifikante gute Modellanpassung wurde

bei den Skalen L ( $R^2= 0,547$ ) und K ( $R^2= 0,541$ ) im FAIR gefunden. Sie lassen sich am besten durch die Skala Decentering in der TMS voraussagen. Zwischen dem Qualitätswert und der TMS wurde kein Zusammenhang gefunden. Eine genaue Übersicht der gerechneten Regressionen mit der Signifikanz des Modells ( $F$ ,  $p$ ), dem quadrierte Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ), standardisierter Regressionskoeffizient ( $\beta$ ) dessen Signifikanz ( $p$ ) erfolgt in Tabelle 6.

Tabelle 6. Lineare Regression zu Skalen im FAIR (L, Q, K) und der TMS (D, C).

| N=21/VG       | $F$ [ $p$ ]      | $R^2$ | $\beta$ [ $p$ ]  |
|---------------|------------------|-------|------------------|
| <b>FAIR-L</b> | 6,854 [0,003] ** | 0,547 |                  |
| Decentering   |                  |       | 0,474 [0,013] *  |
| Curiosity     |                  |       | 0,270 [0,130]    |
| <i>Alter</i>  |                  |       | -0,481 [0,009]** |
| <b>FAIR-Q</b> | 1,581 [0,231]    | 0,218 |                  |
| Decentering   |                  |       | 0,053 [0,817]    |
| Curiosity     |                  |       | -0,134 [0,556]   |
| <i>Alter</i>  |                  |       | -0,455 [0,050]*  |
| <b>FAIR-K</b> | 6,669 [0,004] ** | 0,541 |                  |
| Decentering   |                  |       | 0,464 [0,015] *  |
| Curiosity     |                  |       | 0,245 [0,170]    |
| <i>Alter</i>  |                  |       | -0,506 [0,007]*  |

Anmerkung: \* $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$ , Alter als Kovariate kursiv

### 3.3.2 Zusammenhang zwischen Mindfulness als State, Burnout und Wohlbefinden

Die Zusammenhänge zwischen den Skalen Curiosity und Decentering in der TMS und den verschiedenen Skalen in den Fragebögen MBI, GWBS und PANAS wurden wieder nur für die VG zum zweiten Messzeitpunkt mittels der Pearson-Korrelation berechnet. Für die Analyse wurden wieder Rohwerte herangezogen. Signifikante Zusammenhänge zeigten sich zwischen Decentering und der Skala Depersonalisierung im MBI ( $r= 0,553$ ;  $p= 0,006$ ) sowie Curiosity und der Skala Leistungsfähigkeit im MBI ( $r= 0,444$ ;  $p= 0,034$ ). Zur genaueren Übersicht mit den Korrelationskoeffizienten zwischen allen Skalen siehe Tabelle 7.

Tabelle 7. Korrelationen zu Kennwerten der TMS, MBI, GWBS und PANAS

| N= 23/VG               | TMS-Curiosity (C)<br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | TMS-Decentering (D)<br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) |
|------------------------|---|---|
| <b>MBI</b>             |   |   |
| Exhaustion (E)         | 0,014 [0,948]                                 | 0,387 [0,068]                                   |
| Depersonalisierung (D) | -0,258 [0,253]                                | 0,553 [0,006] **                                |
| Leistungsfähigkeit (L) | 0,444 [0,034] *                               | 0,162 [0,459]                                   |
| <b>GWBS</b>            | 0,329 [0,125]                                 | 0,027 [0,902]                                   |
| <b>PANAS</b>           |   |   |
| Positiver Affekt (PA)  | 0,381 [0,073]                                 | -0,080 [0,717]                                  |
| Negativer Affekt (NA)  | 0,001 [0,997]                                 | 0,030 [0,891]                                   |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$ ,  $r$  = Korrelationskoeffizient,  $p$  = Signifikanz

### 3.3.3 Zusammenhang zwischen Mindfulness als State und Physiologie

Für die Berechnung der Zusammenhänge zwischen den Kennwerten in der TMS und den kardiovaskulären Kennwerten (HR, HRV, EDA und Atrial) wurde ebenfalls die VG zum zweiten Messzeitpunkt herangezogen. Es wurden auch alle drei Bedingungen (Fragebogen-Baseline, Meditation und FAIR) pro physiologischen Kennwert miteinbezogen, was insgesamt 102 Korrelationen ergab. Da es bei einigen Vpn zu Artefakten bei der EKG-Aufzeichnung kam, wurden diese bei der partiellen Korrelation ausgeschlossen, was  $N = 20$  ergibt. Die nichtparametrischen Korrelationen nach Spearman wurden mit  $N = 23$  berechnet. Signifikante geringe bis mittlere Zusammenhänge wurden zwischen den Werten LF%-FAIR-Bedingung und Curiosity ( $p = 0,028$ ;  $r = 0,478$ ), ULF-FAIR-Bedingung und Decentering ( $p = 0,006$ ;  $r = 0,558$ ), ULF%-FAIR-Bedingung und Decentering ( $p = 0,019$ ;  $r = 0,507$ ), LF%-Meditations-Bedingung und Decentering ( $p = 0,024$ ;  $r = -0,477$ ) und VLF%-Meditations-Bedingung und Decentering ( $p = 0,037$ ;  $r = 0,446$ ) festgestellt. Ein tendenziell geringer bis mittlerer Zusammenhang, aber nicht signifikant, zeigte sich zwischen den Werten LF-FAIR-Bedingung und Curiosity ( $p = 0,077$ ;  $r = 0,376$ ). Tabelle 8 zeigt signifikante und tendenzielle Zusammenhänge zwischen physiologischen Parametern und den Scores in der TMS. Alle weiteren nicht signifikanten Korrelationen zwischen physiologischen Parametern und der TMS befinden sich im Anhang in Tabelle 15.

Tabelle 8. Signifikante und tendenzielle Korrelationen zwischen physiologischen Parametern und den Scores der TMS, der VG zum zweiten Messzeitpunkt.

| VG        | Curiosity (C)<br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | Decentering (D)<br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | N  |
|-----------|---|---|----|
| LF%-FAIR  | 0,478 [0,028] *                           | 0,193 [0,401]                               | 20 |
| LF%-MED   | 0,048 [0,832]                             | -0,479 [0,024] *                            | 20 |
| LF-FAIR   | 0,376 [0,077]                             | 0,215 [0,324]                               | 23 |
| VLF%-MED  | -0,068 [0,765]                            | 0,446 [0,037] *                             | 20 |
| ULF-FAIR  | 0,105 [0,633]                             | 0,558 [0,006] **                            | 23 |
| ULF%-FAIR | -0,126 [0,586]                            | 0,507 [0,019] *                             | 20 |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$ ,  $r$  = Korrelationskoeffizient,  $p$  = Signifikanz

### 3.4 ZUSAMMENHANG VOLUNTÄRE AUFMERKSAMKEIT UND PHYSIOLOGIE

Es wurde eine partielle Korrelation mit dem Alter als Kovariate und für nicht normalverteilte Daten, eine Spearman-Korrelation zwischen den drei Kennwerten im FAIR (L, Q, K) und den physiologischen Kennwerten (HR, HRV, EDA und Atrial) wieder für alle drei Bedingungen Fragebogen-Baseline (FB), Meditation (MED) und FAIR gerechnet. Zusätzlich wurde auch die gesamte Aufzeichnungszeit TOTAL berechnet. Daten wurden von VG und KG zum 2. MZ herangenommen. In der VG zeigten sich signifikanten Zusammenhänge zwischen den Kennwerten FAIR-L und LF-FAIR sowie FAIR-K und LF-FAIR. Trends zeigten zwischen den Kennwerten FAIR-L und VLF-MED, FAIR-K und VLF-MED, HF%-FB und FAIR-Q, HF-MED und FAIR-Q, FAIR-L und LF-FAIR, FAIR-Q und TOTAL HF%, sowie FAIR-K und LF-FAIR. In der KG gab es signifikante Zusammenhänge zwischen folgenden Kennwerten: FAIR-Q und Atrial-FB, HR-MED und FAIR-L, HR-FAIR und FAIR-Q. Hochsignifikante Zusammenhänge wurde zwischen FAIR-L und LF-MED und FAIR-K und LF-MED sichtbar. Eine genauere Zusammenfassung mit Signifikanzen und Trends in beiden Gruppen erfolgt in Tabelle 9. Nicht signifikante Korrelationen zwischen den Kennwerten im FAIR und den physiologischen Parametern finden sich im Anhang in Tabelle 14 wieder.

Tabelle 9. Signifikante Korrelationen und Trends zwischen Kennwerten im FAIR und der Physiologie getrennt nach Gruppe zum zweiten Messzeitpunkt

| <b>N=21/VG</b>   | <b>FAIR-L</b><br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | <b>FAIR-Q</b><br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | <b>FAIR-K</b><br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | <b>Korrelation</b> |
|------------------|---|---|---|--------------------|
| <b>VLF-MED</b>   | 0,360 [0,099]                             | 0,245 [0,312]                             | 0,409 [0,082]                             | part.Korr          |
| <b>HF%-FB</b>    | -0,094 [693]                              | 0,427 [0,069]                             | -0,076 [0,757]                            | part.Korr          |
| <b>HF-MED</b>    | -0,112 [0,649]                            | 0,396 [0,093]                             | -0,067 [0,785]                            | part.Korr          |
| <b>TOTAL HF%</b> | -0,071 [0,774]                            | 0,408 [0,083]                             | -0,028 [0,910]                            | part.Korr          |
| <b>LF-FAIR</b>   | 0,416 [0,008]**                           | 0,314 [0,166]                             | 0,553 [0,009]**                           | Spearman           |

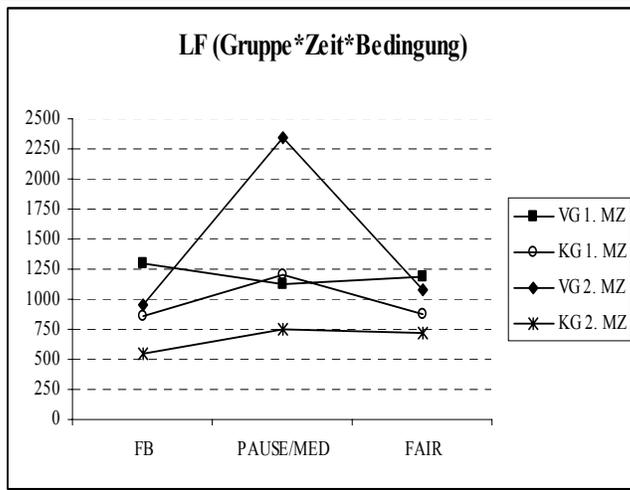
| <b>N=18/KG</b>      | <b>FAIR-L</b><br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | <b>FAIR-Q</b><br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | <b>FAIR-K</b><br>( <i>r</i> [ <i>p</i> ]) | <b>Korrelation</b> |
|---------------------|---|---|---|--------------------|
| <b>HR-FB</b>        | -0,525 [0,054]                            | 0,503 [0,067]                             | -0,443 [0,113]                            | part.Korr          |
| <b>Atrial-FB</b>    | -0,036 [0,902]                            | 0,543 [0,045]*                            | 0,409 [0,082]                             | part.Korr          |
| <b>logLF/HF-MED</b> | 0,036 [0,902]                             | 0,476 [0,085]                             | 0,122 [0,677]                             | part.Korr          |
| <b>SDNN-MED</b>     | 0,412 [0,143]                             | -0,528 [0,052]                            | 0,314 [0,274]                             | part.Korr          |
| <b>HR-MED</b>       | -0,580 [0,03]*                            | 0,413 [0,142]                             | -0,519 [0,057]                            | part.Korr          |
| <b>HR-FAIR</b>      | -0,529 [0,052]                            | 0,534 [0,049]*                            | -0,441 [0,114]                            | part.Korr          |
| <b>LF-MED</b>       | 0,649 [0,004]**                           | 0,062 [0,807]                             | 0,591 [0,01]**                            | Spearman           |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$ , part. Korr = partielle Korrelation

### 3.5 EFFEKTE VON MINDFULNESS-BASED STRESS REDUCTION (MBSR) AUF DIE PHYSIOLOGIE

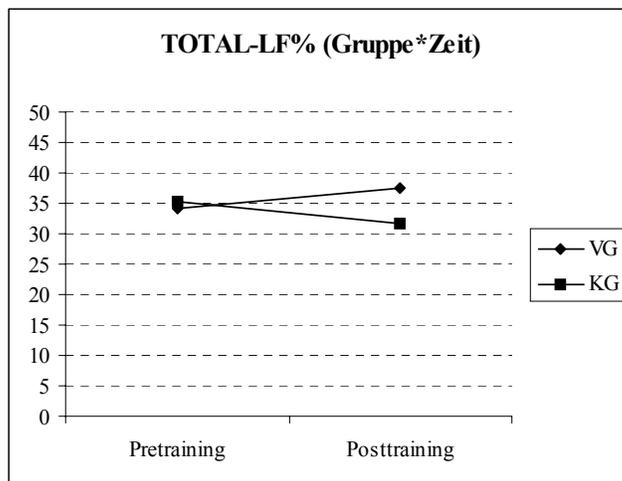
Für die Effektivitäts-Berechnung des Treatments in Bezug auf die Physiologie setzt sich die Stichprobe aus  $N = 44$  Vtn zusammen. Da sich jedoch während der Testung einige EKGs ausschalteten, konnte bei einigen Vtn die kardiovaskuläre Aktivität nicht bis zum Ende der Testung aufgezeichnet werden. Der Stichprobenumfang wird jeweils pro Parameter bei Abbildung 4 unter Anmerkung angeführt. Die Effektivität der Intervention (MBSR) wurde dann mittels einer 3 (Bedingung) x 2 (Zeit) x 2 (Gruppe) Varianzanalyse für Messwiederholungen untersucht, wobei die Bedingung x Gruppe x Zeit-Interaktion von Interesse war. Für alle Kennwerte die im EKG aufgezeichnet wurden (HR, HRV, EDA und Atrial), wurden separate ANOVAS gerechnet, mit dem Alter als Kovariate. Für LF (Greenhouse-Geisser-Korrektur:  $F = 6,733$ ;  $p = 0,008$ ) wurde eine hochsignifikante 3 x 2 x 2-

Interaktionen gefunden. Weiters wurde auch eine 2 (Gruppe) x 2 (Zeit)- ANOVA für alle totalen physiologischen Parameter (gesamte Aufzeichnungsdauer) berechnet. Eine signifikante Gruppe x Zeit- Interaktion zeigte sich bei folgenden Parametern: TOTAL-VLF% ( $F= 6,311$ ,  $p= 0,016$ ) und TOTAL-LF% ( $F= 5,536$ ,  $p= 0,024$ ). Folgende Abbildung 4 stellt die Interaktionen signifikanter Parameter dar.

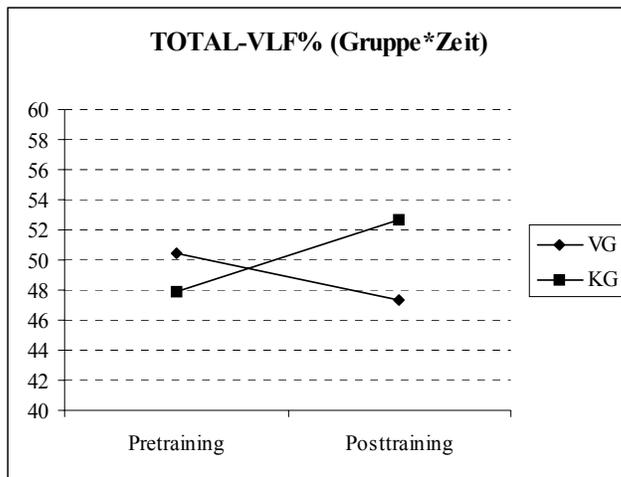


Anmerkung:  $F= 6,733$ ;  $p= 0,008^{**}$ ;  $N= VG/21 KG/19$

1.MZ= 1. Messzeitpunkt, 2.MZ= 2.Messzeitpunkt



Anmerkung:  $F= 5,536$ ;  $p= 0,024^*$ ;  $N= VG/23 KG/19$



Anmerkung:  $F= 6,311$ ;  $p= 0,016^*$ ,  $N= VG/23 KG/19$

Abbildung 4. Interaktionen in den Kennwerten LF, TOTAL-LF% und TOTAL-VLF%.

Parameter, die nicht normalverteilt waren, wurden mittels parameterfreien Verfahren nachgetestet. Dies erfolgte bei der LF. Dadurch zeigten sich die Daten in einem ganz anderen Licht. Während sich die VG in den zwei Messzeitpunkten nur mehr in der FB-Baseline signifikant unterscheidet ( $p= 0,002$ ), unterscheidet sich die KG in der FB-Baseline ( $p= 0,002$ ) und in der Med/Pausen-Bedingung ( $p= 0,04$ ) signifikant voneinander. Unterschiede zwischen den Gruppen gibt es zu keinem Messzeitpunkt. Zur genaueren Übersicht siehe Tabelle 10.

Tabelle 10. Mittelwerte ( $M$ ), Standardabweichungen ( $SD$ ) und Signifikanzen ( $p$ ) nicht-parametrischer Verfahren zur LF.

| <b>Between Group: U-Test</b> |          |          |           |               |          |
|------------------------------|----------|----------|-----------|---------------|----------|
|                              | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>p</i> |
| LF_Fb_Base_1.Mz              | 43       | 1064.553 | 1191.302  | -0.438        | 0.661    |
| LF_Pause_1.Mz                | 42       | 1137.019 | 1006.213  | -0.176        | 0.860    |
| LF_FAIR_1.Mz                 | 40       | 1042.273 | 1336.413  | -0.311        | 0.755    |
| LF_Fb_Base_2.Mz              | 44       | 714.898  | 1037.322  | -0.364        | 0.716    |
| LF_Med_2.Mz                  | 44       | 1487.493 | 2722.235  | -1.586        | 0.113    |
| LF_FAIR_2.Mz                 | 44       | 895.980  | 1118.306  | -0.623        | 0.534    |

**Within Group:  
Wilcoxon-Test**

|                 |    | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|-----------------|----|----------|----------|-----------|
| LF_Fb_Base_1.Mz | VG | 23       | 1247.837 | 1463.538  |
|                 | KG | 20       | 853.778  | 754.722   |
| LF_Pause_1.Mz   | VG | 22       | 1114.359 | 1007.398  |
|                 | KG | 20       | 1161.945 | 1030.470  |
| LF_FAIR_1.Mz    | VG | 21       | 1192.919 | 1586.156  |
|                 | KG | 19       | 875.768  | 1009.204  |
| LF_Fb_Base_2.Mz | VG | 23       | 884.861  | 1357.171  |
|                 | KG | 21       | 528.748  | 466.660   |
| LF_Med_2.Mz     | VG | 23       | 2204.991 | 3572.607  |
|                 | KG | 21       | 701.662  | 807.716   |
| LF_FAIR_2.Mz    | VG | 23       | 1051.491 | 1339.900  |
|                 | KG | 21       | 725.657  | 809.734   |

**Teststatistik Wilcoxon-  
Test**

|              | VG            |          | KG            |          |
|--------------|---------------|----------|---------------|----------|
|              | <i>Z-Wert</i> | <i>p</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>p</i> |
| LF-Fb-Base   | -3.041        | 0.002**  | -3.136        | 0.002**  |
| LF-Pause/Med | -0.958        | 0.338    | -2.053        | 0.040*   |
| LF-FAIR      | -0.191        | 0.848    | -1.368        | 0.171    |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$

### 3.6 SUBJEKTIVE BEWERTUNG DER INTERVENTION

Für die subjektive Bewertung der Intervention seitens der VG wurde ein Monat nach der letzten Interventionseinheit bei der individuellen Ergebnisrückmeldung ein anonymer Feedbackbogen zur Intervention vorgegeben. 16 von 23 Personen, welche in die statistischen Analysen miteinbezogen wurden, kamen zur Ergebnisrückmeldung und füllten den Feedbackbogen aus. Die ersten zwei Fragen wurden mit prozentuellen Häufigkeiten berechnet, die letzte Frage mit einem Mittelwert.

- 1) Häufigkeit der Meditationsübungen zuhause, während der Intervention: 34,8% führten die Übungen 3 x pro Woche durch, 13,05 % 5 x pro Woche, 13,05 % 1 x pro Woche, 8,7 % täglich, 0 % nie und 30,4 % kamen nicht zum Termin.
- 2) Häufigkeit der Meditationsübungen zuhause, 1 Monat nach der Intervention: 34,8 % führten die Übungen 3 x pro Woche durch, 13,05 % 5 x pro Woche, 13,05 % 1 x pro Woche, 8,7 % nie, 0 % täglich und 30,4 % kamen nicht zum Termin. Berücksichtigt man nur die Angaben, jener Personen, welche den Feedbackbogen ausfüllten, so führen ein Monat später 87,5 % die Übungen mindestens einmal pro Woche durch. Siehe dazu Abbildung 5.

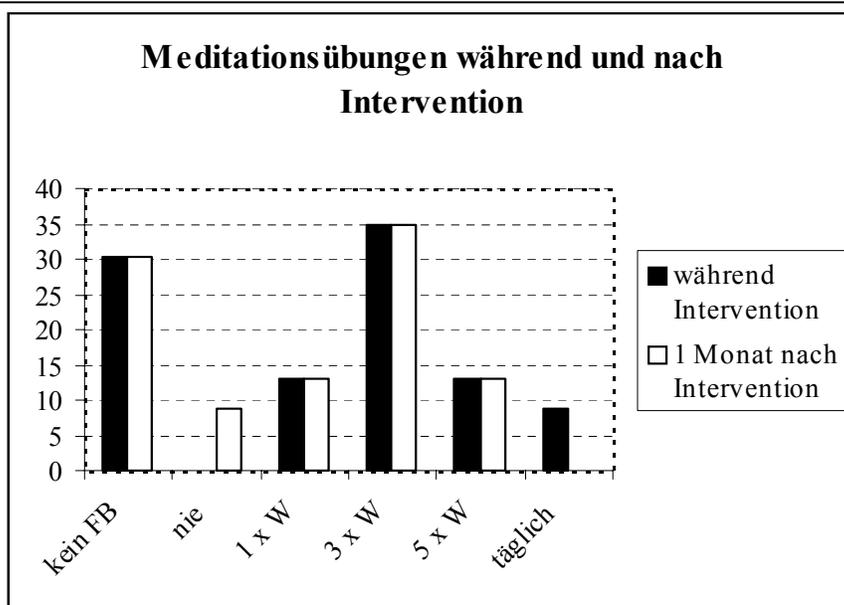


Abbildung 5. Anzahl (%) durchgeführter Meditationsübungen zuhause  
 Anmerkung: kein FB= kein Feedback, 1 x W= einmal pro Woche, 3 x W= dreimal pro Woche und 5 x W= fünfmal pro Woche

- 3) Nutzen von MBSR im Umgang mit Stress auf einer Skala von 1 bis 11. 16 Personen (VG) stuften den Nutzen von MBSR mit einem Mittelwert von 7,5 ein.

## 4 INTERPRETATION

### 4.1 EFFEKT VON MBSR AUF DIE VOLUNTÄRE AUFMERKSAMKEIT

Ziel dieser Studie war es, die Auswirkung von einem kurzen Mindfulness-Based Stress Reduction-Training auf die voluntäre Aufmerksamkeit und auf das autonome Nervensystem beim Pflegepersonal zu untersuchen. Bei der ersten Hypothese wurde angenommen, dass Teilnehmer nach einem vierwöchigen MBSR-Programm eine signifikante Verbesserung in der voluntären Aufmerksamkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigen. Dies konnte entgegen vorangehender Studien (Jha et al., 2007; Valentine und Sweet, 1999, zitiert nach Anderson et al., 2007; Wenk-Sormaz, 2005, zitiert nach Anderson et al., 2007) nicht bestätigt werden. Es fand nicht nur in der VG eine starke Verbesserung in den Skalen Leistung und Kontinuität des FAIR statt, sondern auch in der KG. Beide Gruppen bewegten sich von einer anfänglich durchschnittlichen Leistung zum ersten Messzeitpunkt hin zu einer Aufmerksamkeitsleistung im überdurchschnittlichen Bereich. Im Qualitätswert gab es schon zum ersten Messzeitpunkt starke Gruppenunterschiede. Die VG zeigte zum ersten MZ eine durchschnittliche Konzentrationsleistung (PR= 55), die KG hingegen eine unterdurchschnittliche mit einem PR von 21. Obwohl es zwar in beiden Gruppen zu Verbesserungen im Qualitätswert kam, sodass beide Gruppen im durchschnittlichen Bereich lagen, waren diese jedoch nicht signifikant. Der Grund für diese Ergebnisse könnte zum einen schon in der primären Verschiedenheit der Gruppen hinsichtlich der Konzentration (wie im Qualitätswert gezeigt wurde) liegen, zum anderen aber auch darin, dass das FAIR kein geeignetes Aufmerksamkeitsinventar sein dürfte, das für eine zweimalige Testung angewendet werden kann. Die starke Verbesserung bzw. Deckeneffekte in den Skalen Leistung und Kontinuität könnte darauf hindeuten, dass besonders diese Skalen sehr sensibel auf Übungseffekte reagieren. Weiters können fehlende Effekte natürlich auch auf das MBSR-Training zurückgeführt werden, das wie bei Anderson et al. (2007) keinen Einfluss auf die voluntäre Aufmerksamkeit zeigte.

#### 4.2 EFFEKT VON MBSR AUF DAS AUTONOME NERVENSYSTEM

Bezugnehmend auf die Hypothese „Auswirkungen von MBSR auf das autonome Nervensystem“ wurde angenommen, dass bei Teilnehmern nach dem MBSR-Training das parasympathische System verstärkt aktiviert ist. Zusätzlich wurde dies auch während der Meditationsbedingung (VG) im Vergleich zur Entspannungsbedingung (KG) erwartet. Ein eventueller Einfluss auf das sympathische System wurde ungerichtet formuliert, da es hierzu noch keine eindeutigen Ergebnisse gibt. Von Interesse war eine 3 (Bedingung) x 2 (Gruppe) x 2 (Zeit)-Interaktion die bei allen gemessenen physiologischen Parametern der Herzratenvariabilität, Herzrate, Elektrodermale Aktivität und Atrial untersucht wurde. Diese Interaktion zeigte sich nur in der Low Frequency. Aus Abbildung 4 ist zu entnehmen, dass bei der VG zum zweiten Messzeitpunkt in der Meditationsbedingung, die Low Frequency im Vergleich zur KG und zum ersten Messzeitpunkt stark erhöht ist. Dies deutet auf eine starke sympathische Aktivierung während der durchgeführten Sitzmeditation in der VG hin. Da aber laut der Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996) die Low Frequency, gemessen in Absolutwerten, nicht eindeutig sympathischer Aktivität zuzuordnen ist, sondern auch der Parasympathikus einen Einfluss auf die Low Frequency haben könnte, kann gefolgert werden dass während der Meditationsbedingung sowohl der Sympathikus, als auch der Parasympathikus stärker aktiviert war. Dies geht konform mit Forschungsergebnissen von Kubota et al. (2001) und Ditto et al. (2006), die ebenfalls während Mindfulness Meditation sympathische und parasympathische Aktivierung feststellten. Da aber die Werte der LF in drei Bedingungen nicht normalverteilt waren, wurde zusätzlich jede Bedingung mit nicht parametrischen Verfahren nachgetestet. Hierbei konnte der große Unterschied in der Meditationsbedingung bei der VG nicht mehr festgestellt werden. Die KG jedoch zeigte in der Fragebogen-Bedingung und Pausenbedingung eine signifikant geringere Aktivierung in der LF zum zweiten Messzeitpunkt. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass der KG zum zweiten Messzeitpunkt der Ablauf der Untersuchung bereits vertraut war und dadurch - wenn LF unter anderem für sympathische Aktivierung steht - weniger aufgeregt war. In der VG wurden ebenfalls zum zweiten Messzeitpunkt in der Fragebogen-Bedingung signifikant

geringere LF-Werte gemessen als beim ersten Messzeitpunkt. Dies wird gleichfalls wie bei der KG auf die geringere Aktivierung zum zweiten Messzeitpunkt rückgeführt, da sich die Gruppen in keinen Bedingungen signifikant voneinander unterschieden. In der gesamten Aufzeichnungsdauer wurde ebenfalls nach Unterschieden zwischen den Gruppen geforscht. Von Interesse war hierbei eine 2 (Gruppe) x 2 (Zeit)-Interaktion. Signifikante Interaktionen zeigten sich in den Parametern LF% und VLF%. In der LF%, welche die relative Häufigkeit der Low Frequency in Relation zur gesamten HRV zeigt, wurde ein signifikanter Anstieg in der VG zum zweiten Messzeitpunkt gemessen. Da der relative Anteil der LF laut der Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996) weniger unumstritten für das sympathische System steht, kann die Interaktion im Parameter LF% als eine erhöhte sympathische Aktivierung in der VG zum zweiten Messzeitpunkt interpretiert werden. In der VLF% zeigt die Abbildung 4 das umgekehrte Bild. Ein signifikanter Anstieg in der VLF% zum zweiten Messzeitpunkt zeigt sich hier in der KG, wobei die VG zum zweiten Messzeitpunkt signifikant abnimmt. Für welches Korrelat die VLF im ANS steht, ist derzeit noch nicht bekannt. Fest steht aber, dass Kurzeitaufzeichnungen der VLF kaum interpretierbar sind (Task Force, 1996). Zusammenfassend zeigte sich ein Einfluss des MBSR-Trainings auf die Physiologie nur in sehr wenigen Parametern (LF (parametrisch gerechnet), TOTAL-LF% und TOTAL-VLF%). Während in vorangehender Literatur der Zusammenhang zwischen Mindfulness Meditation und erhöhter parasympathischer Aktivität als gesichert dargestellt wurde (Takahashi et al., 2005; Ditto et al., 2006; Peng et al., 2004, Barnes et al., 2004), konnten in dieser Studie keine Hinweise auf eine erhöhte parasympathische Aktivität nach einem MBSR-Training oder während der Sitzmeditation festgestellt werden. Interessanterweise wurde jedoch ein Anstieg in der sympathischen Aktivierung nach dem MBSR-Training und speziell während der Sitzmeditation, gemessen. Zwar ist die Rolle des Sympathikus bei der Mindfulness Meditation noch nicht eindeutig geklärt, so gibt es aber bereits Vermutungen, dass der Anstieg des sympathischen Systems während Meditation mit dem konzentrativen Aspekt von Mindfulness Meditation zu tun haben könnte (Kubota et al., 2001).

### 4.3 INTERPRETATION ZUR TORONTO MINDFULNESS SCALE

Drittes Ziel dieser Studie war es, Zusammenhänge zwischen Mindfulness als State und voluntärer Aufmerksamkeit, Wohlbefinden, Burnout und autonomem Nervensystem zu untersuchen. Von weiterem Interesse war der Zusammenhang zwischen voluntärer Aufmerksamkeit und der Physiologie. Voluntäre Aufmerksamkeit ließ sich signifikant durch ein Regressionsmodell mit den Skalen der TMS als unabhängige Variable vorhersagen, bei dem im Leistungswert 54,7% und im Kontinuitätswert 54,1% der Varianz erklärt wurde. Insbesondere die Dimension Decentering der TMS stellte einen mittleren Prädiktor bei den Skalen Leistung und Kontinuität im FAIR dar. Je höher die Werte im Decentering, desto besser auch die Aufmerksamkeitsleistung im Leistungs- und Kontinuitätswert. Zwischen der Skala Qualität im FAIR und der TMS zeigte sich kein Zusammenhang. Die TMS korrelierte somit nur mit einer gemessenen Komponente im FAIR, nämlich der Leistung, welche die Menge konzentriert bearbeiteter Items misst und das Ausmaß kognitiver Ressourcen darstellt (Moosbrugger & Öhlschlägel, 1996). Zum Qualitätswert, welcher den eigentlichen Kennwert der Aufmerksamkeitsselfkontrolle darstellt, konnte wie in der Studie von Anderson et al. (2007) keine Verbindung hergestellt werden. Zwischen Burnout und Mindfulness als State konnte ein geringer Zusammenhang dahingehend festgestellt werden, dass die Skala Curiosity mit erhöhter Leistungsfähigkeit im MBI korrelierte. Verwirrend war die positive Assoziation zwischen erhöhten Werten im Decentering der TMS und der Skala Depersonalisierung im MBI. Zwar hat die Skala Depersonalisierung die schlechteste interne Konsistenz (Cronbachs Alpha: 0,42) von allen drei Skalen im MBI, trotzdem gilt aber der Zusammenhang zwischen Depersonalisierung und Burnout als gesichert (Neubach & Schmidt, 2000). Depersonalisierung bedeutet im Umgang mit anderen Menschen auf diese wenig empathisch einzugehen und sich von ihnen emotional zu distanzieren (Enzmann & Kleiber, 1989). Diese gleichgültige Haltung gilt als Schutzmechanismus vor weiterer Erschöpfung (Maslach & Leitner, 2001). Decentering hingegen bezieht sich auf den Umgang mit eigenen Gefühlen und Gedanken, wobei diese als vorübergehende Ereignisse betrachtet werden und nicht als Reflektionen der Realität (Bishop et al. 2006). In den Studien von Bishop et al. (2006) und Anderson et al. (2007) zeigt Decentering eine inkrementelle Validität für psychologischen

Distress und korreliert positiv mit Wohlbefinden. Die widersprüchlichen Ergebnisse in dieser Studie könnten dahingehend interpretiert werden, dass das Konstrukt Decentering zwischen der Distanz zu den eigenen Gedanken und Gefühlen und zwischen der emotionalen Distanz zu anderen Personen nicht genügend differenziert. Zu den Wohlbefindlichkeitsfragebögen zeigte sich keine signifikante Korrelation. Bei den Zusammenhangsanalysen zwischen Mindfulness und dem autonomen Nervensystem korrelierte Curiosity positiv mit dem Parameter LF%. Der geringe Zusammenhang mit der Curiosity wurden ausschließlich in der FAIR-Bedingung festgestellt. Die Skala Decentering korrelierte ebenfalls positiv mit dem Parameter LF%, allerdings in der Meditations-Bedingung und den Parametern VLF%, ULF und ULF%. So wie beim Einfluss von MBSR auf das autonome Nervensystem nur ein Einfluss auf das sympathische System festgestellt werden konnte, zeigte sich der Zusammenhang zwischen der Mindfulness und Physiologie wieder hauptsächlich in den Parametern, welche für sympathische Aktivität stehen. VLF sowie die ULF sind leider, vor allem bei Kurzeitaufzeichnungen noch immer uninterpretierbare Parameter. Ein interessantes Bild zeigte sich bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der voluntären Aufmerksamkeit und der Physiologie. In der VG korrelierten die Skalen Leistung und Kontinuität hochsignifikant mit dem Parameter der Low Frequency absolut in der FAIR-Bedingung und in der Meditationsbedingung tendenziell mit der Very Low Frequency absolut. Der Qualitätswert zeigt interessanterweise einen geringen tendenziellen Zusammenhang mit der High Frequency absolut, in Prozent und prozentuell in der gesamten Aufzeichnungsdauer. In der KG konnte jedoch diese konsistente Aufteilung zwischen Qualitätswert und Parameter für parasympatische Aktivität, und auf der anderen Seite der Zusammenhang zwischen Leistungs- und Kontinuitätswert mit Parametern für sympathische Aktivität, nicht festgestellt werden.

#### 4.4 ZUSAMMENFASSUNG UND SUBJEKTIVE BEWERTUNG DER INTERVENTION

Insgesamt konnte anhand objektiver Ergebnisse in der voluntären Aufmerksamkeit die Effektivität von dem kurzen MBSR-Training beim Pflegepersonal nicht bestätigt werden. Beide Gruppen verbesserten sich in den Skalen Leistung und Kontinuität signifikant zum

zweiten Messzeitpunkt, was auf einen Übungseffekt hindeuten könnte. In der Physiologie konnte ebenfalls die Hypothese, dass nach dem MBSR-Training und während der Sitzmeditation parasympathische Aktivität bei den Teilnehmern überwiegt, nicht bestätigt werden. Überraschenderweise zeigte sich jedoch bei den MBSR-Teilnehmern zum zweiten Messzeitpunkt eine erhöhte sympathische Aktivität und diese speziell während der Sitzmeditation. Dies könnte wie Kubota et al. (2001) vermuten, auf den konzentrativen Aspekt der Meditation hindeuten. Weitere Ergebnisse untermauern diese Annahme dahingehend, dass hohe Mindfulness-Werte, insbesondere in der Skala Decentering, bessere Leistung in den Aufmerksamkeitskennwerten Leistung und Kontinuität vorhersagen. Die Kennwerte Leistung und Kontinuität korrelieren wiederum allerdings nur in der Versuchsgruppe, hauptsächlich mit den physiologischen Parametern, welche für sympathische Aktivität stehen. Die Kennwerte Leistung und Kontinuität stehen laut Moosbrugger und Öhlschlägel (1996) für das Ausmaß kognitiver Ressourcen, die scheinbar in Bezug auf Mindfulness ein stärkeres Gewicht als die Aufmerksamkeitskontrolle haben dürften (siehe auch Anderson et al., 2007). Theoretisch postulierte Modelle, die Aufmerksamkeit allgemein als einen Wirkmechanismus von Mindfulness sehen, konnten somit bestätigt werden. Der positive Zusammenhang zwischen Mindfulness und Wohlbefinden konnte in dieser Studie nicht repliziert werden. Allerdings wurde Curiosity positiv mit der Skala Leistungsfähigkeit im MBI assoziiert. Überraschend war jedoch der positive Zusammenhang zwischen Decentering und der Skala Depersonalisierung des MBI. Dies könnte zum einen an der deutschen Übersetzung der TMS liegen, zum anderen aber auch an der Konstruktvalidität von Decentering.

Auf subjektiver Ebene wurde das MBSR-Training durch schriftliche Befragung der Teilnehmer, ein Monat nach Beendigung der Intervention, in Hinblick auf Stressbewältigung positiv bewertet. Um sicher zu gehen, dass die Mindfulnessübungen während der Intervention durchgeführt wurden, gaben die Teilnehmer die Häufigkeit der realisierten Hausübung an. Die Mehrheit (34,8 %) führte die Übungen 3 x pro Woche durch. 21,75 % übten Mindfulness 5 x pro Woche oder häufiger und 13,05 % führten die Übungen 1 x pro Woche durch. Keine einzige Person gab an die Mindfulnessübungen nie durchgeführt zu haben. Es muss hierbei aber angemerkt werden, dass 30,4 % die Ergebnisrückmeldung nicht wahrnahmen und somit den

Feedbackbogen nicht ausfüllen konnten. Angesichts dieser Ergebnisse kann eine fehlende Wirkung von MBSR auf die voluntäre Aufmerksamkeit und das parasympathische System nicht auf zu wenig Üben zuhause rückgeführt werden. Positiv ist zu bemerken, dass 60,9 % der Teilnehmer die Mindfulness-Übungen zumindest 1 x pro Woche, ein Monat nach der Intervention noch durchführten. Bezieht man nur jene Personen in die Berechnung ein, welche den Feedbackbogen ausgefüllt haben, so sind dies 87,5 %. Dies spricht für eine gelungene, nachhaltige Intervention. Zudem gaben Interventionsteilnehmer am Feedbackbogen an, dass sie die Intervention gerne verlängern würden und als einen fixen Bestandteil in den Dienstplan integrieren möchten. Die geringe Drop-Out Rate von 6,9 % während der Intervention deutet darauf hin, dass das MBSR-Training nicht zusätzlichen Stress oder Belastung dargestellt hat, sondern gut in den Dienstplan eingebettet wurde.

## 5 DISKUSSION

Die durchgeführte Studie stellt eine von wenigen Erhebungen dar, die den Einfluss eines gesamten MBSR-Programms (verkürzt auf vier Wochen) auf die voluntäre Aufmerksamkeit und Psychophysiologie untersucht. Wie bereits von Grossman et al. (2004) gefordert, war es eine besondere Intention, MBSR nicht nur mittels Fragebogendaten, sondern auch durch weniger verfälschbare Daten wie die der voluntären Aufmerksamkeit und der Psychophysiologie zu analysieren. Ein Effekt von MBSR auf die voluntäre Aufmerksamkeit konnte nicht festgestellt werden, jedoch zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen Mindfulness als State und dem Ausmaß an kognitiven Ressourcen. In der Physiologie wurde Mindfulness und deren Auswirkung entgegen vorangehender Forschungsergebnisse hauptsächlich mit dem sympathischen System in Verbindung gebracht, was auf den konzentrativen Anteil während der Meditation hindeuten lässt. Die Ergebnisse müssen aber aus dem Blickwinkel folgender Einschränkungen gesehen werden: Da es sich aus organisationalen Gründen schwer realisieren ließ, die Teilnehmer randomisiert den Gruppen zuzuweisen, wurde auf eine Randomisierung verzichtet. Zwar zeigten sich in den demografischen Variablen keine Unterschiede hinsichtlich der Gruppen, allerdings kann die Belastung auf verschiedenen Stationen sehr unterschiedlich sein, was sich vor allem in der Physiologie auswirken kann. Um die Wirksamkeit von MBSR vor allem im Hinblick auf die Physiologie untersuchen zu können, ist eine Randomisierung unumgänglich. Ein weiterer Kritikpunkt ist bei der Vorgabe der Toronto Mindfulness Scale anzuführen. Ein Einsatz der TMS zu beiden Messzeitpunkten und in beiden Gruppen hätte zum einen eine Validierung des MBSR-Programms erlaubt und zum anderen zusätzlich viel mehr Vergleiche zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe ermöglicht. Bei der Operationalisierung der Aufmerksamkeit sollte zukünftig ein Verfahren ausgewählt werden, bei dem Übungseffekte keinen Einfluss auf das Ergebnis haben können. Zur Evaluierung des Programms mittels Feedbackbogen muss angeführt werden, dass zwar die Drop-Out Rate bei den Teilnehmern sehr gering war, allerdings wäre es eine wichtige zusätzliche Information zur Beurteilung des Treatments, auch diese hinsichtlich der Intervention zu befragen. Teilnehmer, welche die Intervention bis zum

Schluss absolvieren, können ein solches Treatment auch als Aufwand empfinden und aus diesem Grund, als *Rechtfertigung des Aufwands*, die Intervention nach Beendigung positiver einschätzen, was zu Verzerrungen in der Evaluation führen kann (siehe auch Baer, 2003). Zudem merken auch Carlson et al. (2007) an, dass es bei Stress-Interventionen immer schwierig ist, eine repräsentative Stichprobe zu erhalten. Meist nehmen mittelmäßig gestresste Personen an psychosozialen Interventionen eher teil als nicht gestresste oder sehr gestresste Personen. Weiters sollte in zukünftigen Studien nicht nur die individuelle Stressbelastung erhoben werden, sondern auch die momentane Stressbelastung auf der Station zu beiden Messzeitpunkten. Diese stellt eine deutliche Störvariable dar, die somit leicht als Kovariate rauspartialisiert werden kann. Zur Power der Studie ist anzuführen, dass zukünftig eine größere Stichprobe untersucht werden sollte. Bei kleinen Stichproben wie in dieser Untersuchung, gestaltet es sich als schwierig, dass vorhandene Effekte auch signifikant werden. Aufgrund des kleinen Stichprobenumfangs wurde auf die Berechnung der Effektstärke, welche das Ausmaß der Wirksamkeit noch besser darstellt, verzichtet. Um einen Effekt mittlerer Stärke (Cohen's d) zu erhalten, sollten mindesten pro Gruppe 33 Versuchspersonen teilnehmen (Myoung Park, 2004). Trotz Allem muss positiv angeführt werden, dass der Effekt, der sich in der Physiologie im sympathischen System trotz kleiner Stichprobe und großer Streuung physiologischer Kennwerte zeigte, als beachtlich interpretiert werden darf. Zukünftig sollte somit die Rolle des sympathischen Systems im Zusammenhang mit Meditation näher betrachtet werden. Ebenfalls zeigte die Untersuchung, dass beim Pflegepersonal ein großes Interesse am Erlernen von Copingstrategien vorhanden ist, und dass dies nicht immer in der Freizeit stattfinden muss. Das kurze MBSR-Programm hat sich insofern als geeignete psychosoziale Intervention angeboten, da diese leicht in den Dienstplan zu integrieren ist und die erlernten Mindfulness-Übungen zu jeder Tageszeit und in jeder Situation anwendbar sind.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) ist eine psychosoziale Intervention, die in Europa und den USA immer häufiger Anwendung findet. Es ist das erste Stressreduktionsprogramm, das formale Mindfulness-Meditation (Body-Scan, Hatha-Yoga und Sitzmeditation) in einem standardisierten klinischen Setting vermittelt. Metaanalysen führen an, dass MBSR eine positive Wirkung auf Wohlbefinden, psychische und körperliche Symptome haben könnte. Bemängelt werden jedoch an den meisten experimentellen Studien das schlechte Versuchsdesign und das Verwenden von subjektiven Fragebogendaten. Zusätzlich sollten theoretisch postulierte Modelle zum Wirkmechanismus von Mindfulness experimentell untersucht werden. Ziel dieser Studie war es, zum einen den Zusammenhang zwischen Mindfulness und der voluntären Aufmerksamkeit - Aufmerksamkeit gilt als ein häufig genannter Wirkmechanismus von Mindfulness - und zum anderen die Auswirkung des MBSR-Programms auf die voluntäre Aufmerksamkeit näher zu beleuchten. Weiters war es besonderes Anliegen, mittels objektiver Daten die Wirkung von MBSR auf das autonome Nervensystem zu untersuchen. Es wurde hierbei angenommen, dass es durch Mindfulness Meditation zu einer erhöhten Aktivierung im parasympathischen System kommt. Untersuchungsdesign war eine kontrollierte quasiexperimentelle Pre-Posttestung mit dem Pflegepersonal zweier Wiener Krankenhäuser als Stichprobe (N= 44). Zwischen den beiden Messzeitpunkten fand in der Versuchsgruppe das vierwöchige MBSR-Training statt, die Teilnehmer mussten zudem zusätzlich fünf Mal pro Woche Mindfulness-Übungen zuhause durchführen. Die Kontrollgruppe, eine so genannte Wartelistengruppe, absolvierte die Intervention nach Beendigung der Studie. Die voluntäre Aufmerksamkeit wurde mit dem FAIR - Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar erfasst. Parameter des autonomen Nervensystems wurden mit einem tragbaren EKG (TOM) gemessen und Mindfulness als State mittels der Toronto Mindfulness Scale (TMS) erfasst. Die Ergebnisse zeigten, dass in der voluntären Aufmerksamkeit die Effektivität von dem kurzen MBSR-Training beim Pflegepersonal nicht bestätigt werden konnte. In der Physiologie zeigte sich ebenfalls die Hypothese, dass nach dem MBSR-Training und während der Sitzmeditation parasympathische

Aktivität bei den Teilnehmern überwiegt, nicht. Überraschenderweise wurde aber zum zweiten Messzeitpunkt bei den MBSR-Teilnehmern eine erhöhte sympathische Aktivität, speziell während der Sitzmeditation, festgestellt. Dies könnte auf den konzentrativen Aspekt der Meditation hinweisen. Weitere Ergebnisse untermauern diese Annahme dahingehend, dass hohe Mindfulness-Werte, insbesondere in der Skala Decentering, bessere Leistung in den Aufmerksamkeitskennwerten Leistung und Kontinuität vorhersagen. Die Kennwerte Leistung und Kontinuität korrelieren wiederum hauptsächlich mit den physiologischen Parametern, welche für sympathische Aktivität stehen. Die Kennwerte Leistung und Kontinuität bezeichnen das Ausmaß kognitiver Ressourcen, die scheinbar in Bezug auf Mindfulness ein stärkeres Gewicht haben dürften als die Aufmerksamkeitskontrolle. Der Zusammenhang zwischen Mindfulness und Aufmerksamkeit konnte auch in dieser Studie theoretische Modelle zu Mindfulness bestätigen, denen zufolge der Aufmerksamkeit bei der Kultivierung von Mindfulness eine große Bedeutung zukommt. Die positive Assoziation zwischen Mindfulness und Wohlbefinden konnte in dieser Studie jedoch nicht repliziert werden. Auf subjektiver Ebene wurde das MBSR-Training durch schriftliche Befragung der Teilnehmer, ein Monat nach Beendigung der Intervention, in Hinblick auf Stressbewältigung positiv bewertet. Zudem sprechen die geringe Drop-Out-Rate und, dass die Mehrheit der Teilnehmer noch ein Monat nach der Intervention die Mindfulness-Übungen mindestens ein Mal pro Woche durchführt, für eine gelungene Intervention und eine gute Einbettung in den Dienstplan. Trotz experimenteller Artefakte, wie das Fehlen einer Randomisierung, zeigen die Ergebnisse, dass in Zukunft bei Untersuchungen zu Mindfulness Meditation das Augenmerk nicht nur auf die parasympathische Aktivierung gelegt werden darf, sondern auch das sympathische System im Zusammenhang mit konzentrativer Leistung untersucht werden sollte. Um die für Stress sehr sensiblen physiologischen Daten nicht durch momentane Stressbelastung auf der Station zu verzerren, sollte diese in zukünftigen Studien miterhoben werden. Zusammenfassend hat sich jedoch das kurze MBSR-Programm in den Dienstplan vom Krankenpflegepersonal gut integrieren lassen, ohne dabei zusätzliche Belastung zu verursachen. Das Angebot wurde interessiert aufgenommen, wodurch gefolgert werden kann, dass der Bedarf, mehr für die psychosoziale Gesundheit von Pflegepersonal zu tun, besteht.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Aftanas, L. I., & Golocheikine, S. A. (2001). Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: high-resolution EEG investigation of meditation. *Neuroscience Letters*, *310*, 57-60.
- Anderson, N. D., Lau, M. A., Segal, Z. V., & Bishop, S. R. (2007). Mindfulness-based stress reduction and attentional control. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, *14*, 449-463.
- Baer, R. A. (2003). Mindfulness training as a clinical intervention: A conceptual and empirical review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *10*, 125-143.
- Baer, R. A., Smith, G. T., & Allen, K. B. (2004). Assessment of mindfulness by self-report: The Kentucky Inventory of Mindfulness Skills. *Assessment*, *11*, 191-206. (Zitiert nach Brown et al., 2007)
- Barnes, S., Brown, K., Krusemark, E., Campbell, W. K., & Rogge, R. D. (2007). The role of mindfulness in romantic relationship satisfaction and responses to relationship stress. *Journal of Marital and Family Therapy*, *33*, 482-500.
- Barnes, V. A., Davis, H. C., Murzynowski, J. B., & Treiber F. A. (2004). Impact of meditation on resting and ambulatory blood pressure and heart rate in youth. *Psychosomatic Medicine*, *66*, 909-914.
- Basar, E., Basar-Eroglu, C., Karakas, S., & Schumann, M. (2001). Gamma, alpha, delta, and theta oscillations govern cognitive processes. *International Journal of Psychophysiology*, *39*, 241-248.
- Benson, H. (1984). *Beyond the Relaxation Response*. New York: Times Books. (Zitiert nach Benson, 2000)
- Benson, H. (2000). *The Relaxation response*. New York: Harper Torch.  
*Berufen*. Heidelberg: Roland Asanger Verlag.
- Bishop, S. R. (2002). What do we really know about Mindfulness-based-stress-reduction? *Psychosomatic Medicine*, *64*, 71-84.
- Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., et al. (2004).

- Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 11, 230-241.
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 822-848.
- Brown, K. W., Ryan, R. M., & Creswell, J. D. (2007). Mindfulness: Theoretical Foundations and Evidence for its Salutary Effects. *Psychological Inquiry*, 18, 211-237.
- Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. *Psychological Bulletin*, 132, 180-211.
- Cannon, W. B. (1915). The Emergency Function of the Adrenal Medulla in Pain and the Major Emotions. *American Journal of Physiology*, 33, 356-372. (zitiert nach Benson, 2000)
- Carlson, L. E., Speca, M., Faris, P., & Patel, K., D. (2007). One year pre-post intervention follow-up of psychological, immune, endocrine and blood pressure outcomes of mindfulness-based stress reduction (MBSR) in breast and prostate cancer outpatients. *Brain, Behavior, and Immunity*, 21, 1038-1049.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 201-215.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1987). Personality assessment in psychosomatic medicine: Value of a trait taxonomy. In Fava, G. A., & Wise, T. N. (Hrsg.), *Advances in psychosomatic medicine: Research paradigms in psychosomatic medicine* (S. 71-82). Basel: Karger. (Zitiert nach Bishop et al., 2004)
- critical values? *Hypertension*, 42, 453-6.
- Deurr, M. (2004). *A powerful silence: The role of meditation and other contemplative practices in American life and work*. Northampton, MA: Center for Contemplative Mind in Society. (Zitiert nach Walsh & Shapiro, 2006)
- Ditto, B., Eclache, M., Goldman, N., (2006). Short-term autonomic and cardiovascular effects of mindfulness body scan meditation. *Annals of Behavioral Medicine*, 32, 227-234.
- Enzmann, D. & Kleiber, D. (1989). *Helfer-Leiden. Streß und Burnout in psychosozialen Berufen*. Heidelberg: Asanger.

- Europäische Kommission, (2007). Todesursacheninformationen. URL: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_information/dissemination/cod/cod\\_de.htm#1](http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/cod/cod_de.htm#1) [12.05.2008].
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *NeuroImage*, 26, 471-479.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340-347.
- Fazio, A.F. (1977). A concurrent validation study of the NCHS' general well-being schedule. *Vital and Health Statistics-Series 2*, 73, 1-53.
- Fossella J., Posner, M. I., Fan, J., Swanson, J. M., Pfaff, D. W. (2002). Attentional phenotypes for the analysis of higher mental function. *The Scientific World Journal*, 2, 217-223.
- Gazzaniga M. S. (Hrsg.). (2000). *Cognitive Neuroscience* (1. Aufl.). Oxford: Blackwell.
- Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S., & Walach, H. (2004). Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 57, 35-43.
- Jevning, R., Wallace, R. K., & Beidebach, M. (1992). The physiology of meditation: a review. A wakeful hypometabolic integrated response. *Neuroscience Biobehavioral Review*, 16, 415-424. (Zitiert nach Ditto et al., 2006).
- Jha, A. P., Krompinger, J., & Baime, M. J. (2007). Mindfulness training modifies subsystems of attention. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7, 109-119.
- Johnston, W. A., & Dark, V. J. (1986). Selective Attention. *Annual Review of Psychology*, 37, 43-75. (Zitiert nach Parasuraman, 1998)
- Kabat-Zinn J. (1998). Meditation. In: Holland J. C. (Hrsg.), *Psychooncology*, (S. 767-779). New York: Oxford University Press. (Zitiert nach Bishop, 2002)
- Kabat-Zinn J. (1999). *Stressbewältigung durch die Praxis der Achtsamkeit*- Audiobook. Deutsche Bearbeitung: Kesper-Grossmann, U. Arbor-Verlag.
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, 4, 33-47. (Zitiert nach Baer, 2003)

- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain and illness*. New York: Delacorte. (Zitiert nach Baer, 2003)
- Kabat-Zinn, J. (2001). *Gesund durch Meditation: Das große Buch der Selbstheilung* (8. Aufl.). München: Barth.
- Kabat-Zinn, J., Lipworth L., Burney R. (1985). The Clinical Use of Mindfulness Meditation for the Self-Regulation of Chronic Pain. *Journal of Behavioral Medicine*, 8, 163-190.
- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L., & Burney, R. (1985). The clinical use of mindfulness meditation for the self-regulation of chronic pain. *Journal of Behavioral Medicine*, 8, 163-190.
- Kannel, W. B., Vasan, R. S., & Levy, D. (2003). Is the relation of systolic blood pressure
- Kaplan, K. H., Goldenberg, D. L., & Galvin, N. M. (1993). The impact of a meditation-based stress reduction program on fibromyalgia. *General Hospital Psychiatry*, 15, 284-289. (Zitiert nach Baer, 2003)
- Kapleau, P. (1965). *The three pillars of Zen: Teaching, practice, and enlightenment*. Boston: Beacon Press. (Zitiert nach Jha et al., 2007)
- Brown, D. P. (1977). A model for the levels of concentrative meditation. *International Journal of Clinical & Experimental Hypnosis*, 25, 236-273. (Zitiert nach Jha et al., 2007)
- Kristeller, J. L., & Hallett, C. B. (1999). An exploratory study of a meditation-based intervention on binge eating disorders. *Journal of Health Psychology*, 4, 357-363. (Zitiert nach Baer, 2003)
- Krohne, H.W. & Egloff, B. (2003). *PANAS. Positive and Negative Affect Schedule*. In J. Schumacher, A. Klaiberg & E. Braehler (Hrsg.), *Diagnostische Verfahren zu Lebensqualität und Wohlbefinden*. Göttingen: Hogrefe-Verlag.
- Kubota, Y., Sato, W., Toichi, M., Murai, T., Okada, T., Hayashi, A., et al. (2001). Frontal midline theta rhythm is correlated with cardiac autonomic activities during the performance of an attention demanding meditation procedure. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 11, 281-287.
- Kutz, I., Leserman, J., Dorrington, C., Morrison, C., Borysenko, J., & Benson, H. (1985). Meditation as an adjunct to psychotherapy. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 42, 209-218. (Zitiert nach Baer, 2003)
- Lau, M. A., Bishop, S. R., Segal, Z. S., Buis, T., Anderson, N. D., Carlson, L., et.al. (2006).

- The Toronto Mindfulness Scale: Development and Validation. *Journal of Clinical Psychology*, 62, 1445-1467.
- Linehan, M. M. (1993a). *Cognitive-behavioral treatment of borderline personality disorder*. New York: Guilford Press. (Zitiert nach Baer, 2003)
- Mackenzie, C. S., Poulin, P. A., Seidman-Carlson, R. (2006). A brief mindfulness-based stress reduction intervention for nurses and nurse aides. *Applied Nursing Research*, 19, 105-109.
- Maslach, C. & Leitner, M. P. (2001). *Die Wahrheit über Burnout. Stress am Arbeitsplatz und was sie dagegen tun können*. Wien: Springer-Verlag.
- Moosbrugger, H. & Öhlschlägel, J. (1996). *FAIR. Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Myoung Park, H. (2004). Hypothesis testing and statistical power of a test. The Trustees of Indiana University.
- Neubach, B. & Schmidt, K.H. (2000). Gütekriterien einer deutschen Fassung des Maslach Burnout Inventory (MBI-D) – Eine Replikationsstudie bei Altenpflegekräften. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 44, 3, 140 – 156.
- Nyanaponika, T. (1962). *The heart of Buddhist Meditation*, Samuel Weiser, New York, pp. 30-45. (Zitiert nach Kabat-Zinn et al., 1985)
- Parasuraman, R. (1998). *The attentive brain*. Massachusetts: Institute of Technology.
- Peng, C. K., Henry, I. C., Mietus, J. E., Hausdorff, J. M., Khalsa, G., Benson, H., et al. (2004). Heart rate dynamics during three forms of meditation. *International Journal of Cardiology*, 95, 19-27.
- Perls, F. (1973). *The gestalt approach & eye witness to therapy*. North Vancouver: Science & Behavior Books.
- Posner, M. I., & Peterson, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 16, 25-42. (Zitiert nach Fossella et al., 2002)
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). *Educating the human brain* (1. Aufl.). Washington DC: American Psychological Association.
- Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person*. Boston, MA: Houghton-Mifflin. (Zitiert nach Brown et al., 2007)

- Schandry, R. (1996). *Lehrbuch der Psychophysiologie: körperliche Indikatoren psychischen Geschehens*. Weinheim: Psychologie-Verl.-Union
- Shapiro, D. H. (1992). A preliminary study of long term meditators: Goals, effects, religious orientation, cognitions. *Journal of Transpersonal Psychology*, 24, 23-39. (Zitiert in Shapiro et al., 2006)
- Shapiro, S. L., Carlson, L. E., Astin, J. A., & Freedman B. (2006). Mechanisms of Mindfulness. *Journal of Clinical Psychology*, 62, 373-386.
- Shapiro, S. L., Schwartz, G. E., & Bonner, G. (1998). Effects of mindfulness-based stress reduction on medical and premedical students. *Journal of Behavioral Medicine*, 21, 581-599.
- Shaw, J. C. (1996). Intention as a component of the alpha-rhythm response to mental activity. *International Journal of Psychophysiology*, 24, 7-23.
- Specia, M., Carlson, L. E., Goodey, E., & Angen, M. (2000). A randomized, wait-list controlled clinical trial: The effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients. *Psychosomatic Medicine*, 62, 613-622.
- Takahashi, T., Murata, T., Hamada, T., Omori, M., Kosaka, H., Kikuchi, M., et al. (2005). Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. *International Journal of Psychophysiology*, 55, 199-207.
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiology interpretation and clinical use. *Circulation* 93, 1043-1065.
- Teasdale, J. D. (1999). Metacognition, mindfulness, and the modification of mood disorders. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 6, 146-155.
- Teasdale, J. D., Segal Z., Williams J. M. G. (1995). How does cognitive therapy prevent depressive relapse and why should attentional control (mindfulness) training help? *Behavior Research and Therapy*, 33, 25-39.
- to risk of cardiovascular disease continuous and graded, or are there
- Trungpa, C. (1975). *The myth of freedom and the way of meditation*. Botston: Shambhala.

- Valentine, E. R., & Sweet, P. I. G. (1999). Mediation and attention: A comparison of the effects of concentration and mindfulness meditation on sustained attention. *Mental Health, Religion & Culture, 2*, 59-70. (Zitiert nach Anderson et al., 2007)
- Walach, H., Buchheld, N., Buttenmüller, V., Kleinknecht, N., & Schmidt, S. (2006). Measuring mindfulness- the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). *Personality and Individual Differences, 40*, 1543-1555.
- Walach, H., Buchheld, N., Buttenmüller, V., Kleinknecht, N., Grossmann, P., & Schmidt, S. (2004). Empirische Erfassung der Achtsamkeit- Die Konstruktion des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit (FFA) und weitere Validierungsstudien. In Heidenreich, T., & Michalak, J. (Hrsg.), *Achtsamkeit und Akzeptanz in der Psychotherapie. Ein Handbuch* (S. 729-772). Tübingen: dgvt-Verlag.
- Walsh, R., & Shapiro, S. L. (2006). The Meeting of Meditative Disciplines and Western Psychology: A Mutually Enriching Dialogue. *American Psychologist, 61*, 227-239.
- Wenk-Sormaz, H. (2005). Meditation can reduce habitual responding. *Alternative Therapies in health and Medicine, 11*, 32-58. (Zitiert nach Anderson et al., 2007)
- Williams, J. M. G., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological Bulletin, 120*, 3-24.
- URL: [http://www.wellworking.com/site/dl/hrv\\_information.pdf](http://www.wellworking.com/site/dl/hrv_information.pdf) [15.08.2008].

## ANHANG

Tabelle 10. Normalverteilungstest- Psychometrischer Daten

VG

| Kennwerte    | <i>N</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>p-Wert</i> |
|--------------|----------|---------------|---------------|
| FAIR L 1. Mz | 21       | 0,698         | 0,714         |
| FAIR Q 1. Mz | 21       | 1,105         | 0,174         |
| FAIR K 1. Mz | 21       | 0,604         | 0,859         |
| FAIR L 2. Mz | 21       | 0,659         | 0,777         |
| FAIR Q 2. Mz | 21       | 0,786         | 0,567         |
| FAIR K 2. Mz | 21       | 0,657         | 0,782         |

KG

| Kennwerte    | <i>N</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>p-Wert</i> |
|--------------|----------|---------------|---------------|
| FAIR L 1. Mz | 18       | 0,813         | 0,523         |
| FAIR Q 1. Mz | 18       | 1,272         | 0,079         |
| FAIR K 1. Mz | 18       | 0,851         | 0,463         |
| FAIR L 2. Mz | 18       | 0,562         | 0,910         |
| FAIR Q 2. Mz | 18       | 0,886         | 0,412         |
| FAIR K 2. Mz | 18       | 0,517         | 0,952         |

VG

|                 | <i>N</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>p-Wert</i> |
|-----------------|----------|---------------|---------------|
| TMS Curiosity   | 23       | 0,575         | 0,896         |
| TMS Decentering | 23       | 0,982         | 0,290         |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$ 

Tabelle 11. Normalverteilungstest- Physiologische Daten

VG

|                 | <i>N</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>Signifikanz</i> |
|-----------------|----------|---------------|--------------------|
| HR_Fb_Base_1.Mz | 23       | 0,411         | 0,996              |
| HR_Pause_1.Mz   | 21       | 0,729         | 0,662              |
| HR_FAIR_1.Mz    | 19       | 0,568         | 0,903              |
| HR_Fb_Base_2.Mz | 23       | 0,828         | 0,500              |
| HR_Med_2.Mz     | 22       | 0,603         | 0,860              |
| HR_FAIR_2.Mz    | 23       | 0,453         | 0,986              |

|                     |    |       |         |
|---------------------|----|-------|---------|
| pNN50_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 1,021 | 0,249   |
| pNN50_Pause_1.Mz    | 21 | 1,050 | 0,220   |
| pNN50_FAIR_1.Mz     | 19 | 1,064 | 0,208   |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 1,010 | 0,260   |
| pNN50_Med_2.Mz      | 22 | 1,034 | 0,235   |
| pNN50_FAIR_2.Mz     | 23 | 1,261 | 0,083   |
| pNN5_Fb_Base_1.Mz   | 23 | 0,906 | 0,384   |
| pNN5_Pause_1.Mz     | 21 | 1,074 | 0,199   |
| pNN5_FAIR_1.Mz      | 19 | 0,931 | 0,352   |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz   | 23 | 1,009 | 0,260   |
| pNN5_Med_2.Mz       | 22 | 0,978 | 0,294   |
| pNN5_FAIR_2.Mz      | 23 | 0,891 | 0,406   |
| pNN10_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 0,772 | 0,590   |
| pNN10_Pause_1.Mz    | 21 | 0,918 | 0,368   |
| pNN10_FAIR_1.Mz     | 19 | 0,543 | 0,929   |
| pNN10_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 0,999 | 0,271   |
| pNN10_Med_2.Mz      | 22 | 1,055 | 0,215   |
| pNN10_FAIR_2.Mz     | 23 | 0,749 | 0,629   |
| SDNN_Fb_Base_1.Mz   | 23 | 0,536 | 0,937   |
| SDNN_Pause_1.Mz     | 21 | 0,556 | 0,916   |
| SDNN_FAIR_1.Mz      | 19 | 0,763 | 0,605   |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz   | 23 | 0,440 | 0,990   |
| SDNN_Med_2.Mz       | 22 | 0,795 | 0,553   |
| SDNN_FAIR_2.Mz      | 23 | 0,673 | 0,756   |
| r_MSSD_Fb_Base_1.Mz | 23 | 0,736 | 0,651   |
| r_MSSD_Pause_1.Mz   | 21 | 0,713 | 0,689   |
| r_MSSD_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,762 | 0,607   |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz | 23 | 0,391 | 0,998   |
| r_MSSD_Med_2.Mz     | 22 | 0,757 | 0,615   |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz    | 23 | 0,776 | 0,584   |
| EDA_Fb_Base_1.Mz    | 23 | 0,783 | 0,573   |
| EDA_Pause_1.Mz      | 22 | 1,055 | 0,216   |
| EDA_FAIR_1.Mz       | 22 | 0,925 | 0,359   |
| EDA_Fb_Base_2.Mz    | 23 | 0,668 | 0,763   |
| EDA_Med_2.Mz        | 23 | 1,764 | 0,004** |
| EDA_FAIR_2.Mz       | 23 | 0,667 | 0,765   |
| LF_Fb_Base_1.Mz     | 23 | 1,069 | 0,204   |
| LF_Pause_1.Mz       | 22 | 0,989 | 0,282   |
| LF_FAIR_1.Mz        | 21 | 1,223 | 0,100   |
| LF_Fb_Base_2.Mz     | 23 | 1,468 | 0,027*  |
| LF_Med_2.Mz         | 23 | 1,613 | 0,011*  |
| LF_FAIR_2.Mz        | 23 | 1,249 | 0,088   |
| HF_Fb_Base_1.Mz     | 23 | 1,314 | 0,063   |
| HF_Pause_1.Mz       | 22 | 1,114 | 0,167   |
| HF_FAIR_1.Mz        | 21 | 1,302 | 0,067   |
| HF_Fb_Base_2.Mz     | 23 | 1,149 | 0,143   |
| HF_Med_2.Mz         | 23 | 1,147 | 0,144   |
| HF_FAIR_2.Mz        | 23 | 1,234 | 0,095   |

|                       |    |       |        |
|-----------------------|----|-------|--------|
| LF_HF_Fb_Base_1.Mz    | 23 | 0,703 | 0,706  |
| LF_HF_Pause_1.Mz      | 22 | 0,467 | 0,981  |
| LF_HF_FAIR_1.Mz       | 21 | 0,494 | 0,968  |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz    | 23 | 0,632 | 0,819  |
| LF_HF_Med_2.Mz        | 23 | 0,440 | 0,990  |
| LF_HF_FAIR_2.Mz       | 23 | 0,636 | 0,813  |
| LF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 0,567 | 0,905  |
| LF_Proz_Pause_1.Mz    | 22 | 0,671 | 0,759  |
| LF_Proz_FAIR_1.Mz     | 21 | 0,654 | 0,785  |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 0,535 | 0,937  |
| LF_Proz_Med_2.Mz      | 23 | 0,713 | 0,689  |
| LF_Proz_FAIR_2.Mz     | 23 | 0,462 | 0,983  |
| HF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 0,960 | 0,315  |
| HF_Proz_Pause_1.Mz    | 22 | 0,848 | 0,469  |
| HF_Proz_FAIR_1.Mz     | 21 | 0,719 | 0,679  |
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 0,958 | 0,318  |
| HF_Proz_Med_2.Mz      | 23 | 1,027 | 0,242  |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | 23 | 1,070 | 0,202  |
| ULF_Fb_Base_1.Mz      | 23 | 1,230 | 0,097  |
| ULF_Pause_1.Mz        | 22 | 1,373 | 0,046* |
| ULF_FAIR_1.Mz         | 21 | 1,381 | 0,044* |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | 23 | 1,205 | 0,110  |
| ULF_Med_2.Mz          | 23 | 1,259 | 0,084  |
| ULF_FAIR_2.Mz         | 23 | 1,480 | 0,025* |
| ULF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 23 | 1,151 | 0,142  |
| ULF_Proz_Pause_1.Mz   | 22 | 1,046 | 0,224  |
| ULF_Proz_FAIR_1.Mz    | 21 | 1,034 | 0,235  |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 23 | 0,512 | 0,956  |
| ULF_Proz_Med_2.Mz     | 23 | 1,599 | 0,012* |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | 23 | 1,323 | 0,060  |
| VLF_Fb_Base_1.Mz      | 23 | 0,926 | 0,358  |
| VLF_Pause_1.Mz        | 22 | 1,269 | 0,080  |
| VLF_FAIR_1.Mz         | 21 | 1,374 | 0,046* |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | 23 | 0,941 | 0,339  |
| VLF_Med_2.Mz          | 23 | 1,161 | 0,135  |
| VLF_FAIR_2.Mz         | 23 | 1,597 | 0,012* |
| VLF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 23 | 0,672 | 0,758  |
| VLF_Proz_Pause_1.Mz   | 22 | 0,621 | 0,836  |
| VLF_Proz_FAIR_1.Mz    | 21 | 0,606 | 0,857  |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 23 | 0,600 | 0,865  |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | 23 | 0,509 | 0,958  |
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz    | 23 | 0,617 | 0,841  |
| ATRIAL_Fb_Base_1.Mz   | 23 | 0,520 | 0,949  |
| ATRIAL_Pause_1.Mz     | 22 | 0,716 | 0,685  |
| ATRIAL_FAIR_1.Mz      | 21 | 1,093 | 0,183  |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz   | 23 | 0,547 | 0,925  |
| ATRIAL_Med_2.Mz       | 23 | 1,409 | 0,038* |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz      | 23 | 0,928 | 0,355  |

|                     |    |       |       |
|---------------------|----|-------|-------|
| Total_HF_Proz_1.Mz  | 23 | 0,701 | 0,709 |
| Total_LF_Proz_1.Mz  | 23 | 0,678 | 0,747 |
| Total_ULF_Proz_1.Mz | 23 | 0,380 | 0,999 |
| Total_VLF_Proz_1.Mz | 23 | 0,763 | 0,605 |
| Total_HF_1.Mz       | 23 | 0,763 | 0,605 |
| Total_LF_1.Mz       | 23 | 1,193 | 0,116 |
| Total_ULF_1.Mz      | 23 | 1,152 | 0,141 |
| Total_VLF_1.Mz      | 23 | 0,909 | 0,380 |
| Total_HF_LF_1.Mz    | 23 | 0,634 | 0,817 |
| Total_pNN50_1.Mz    | 23 | 1,021 | 0,248 |
| Total_HR_1.Mz       | 23 | 0,372 | 0,999 |
| Total_SDNN_1.Mz     | 23 | 0,953 | 0,324 |
| Total_r_MSSD_1.Mz   | 23 | 0,798 | 0,547 |
| Total_HF_Proz_2.Mz  | 23 | 1,225 | 0,099 |
| Total_LF_Proz_2.Mz  | 23 | 0,649 | 0,793 |
| Total_LF_HF_2.Mz    | 23 | 0,610 | 0,851 |
| Total_ULF_Proz_2.Mz | 23 | 1,049 | 0,221 |
| Total_VLF_Proz_2.Mz | 23 | 0,324 | 1,000 |
| Total_LF_2.Mz       | 23 | 1,223 | 0,100 |
| Total_HF_2.Mz       | 23 | 0,892 | 0,404 |
| Total_ULF_2.Mz      | 23 | 0,739 | 0,646 |
| Total_VLF_2.Mz      | 23 | 1,041 | 0,228 |
| Total_pNN50_2.Mz    | 23 | 0,905 | 0,386 |
| Total_SDNN_2.Mz     | 23 | 0,531 | 0,941 |
| Total_HR_2.Mz       | 23 | 0,673 | 0,756 |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | 23 | 0,572 | 0,899 |

**KG**

|                    | <i>N</i> | <i>Z-Wert</i> | <i>p-Wert</i> |
|--------------------|----------|---------------|---------------|
| HR_Fb_Base_1.Mz    | 20       | 0,521         | 0,949         |
| HR_Pause_1.Mz      | 19       | 0,419         | 0,995         |
| HR_FAIR_1.Mz       | 18       | 0,437         | 0,991         |
| HR_Fb_Base_2.Mz    | 21       | 0,585         | 0,883         |
| HR_Med_2.Mz        | 19       | 0,796         | 0,550         |
| HR_FAIR_2.Mz       | 21       | 0,532         | 0,939         |
| pNN50_Fb_Base_1.Mz | 20       | 0,961         | 0,314         |
| pNN50_Pause_1.Mz   | 19       | 0,997         | 0,273         |
| pNN50_FAIR_1.Mz    | 18       | 1,043         | 0,227         |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz | 21       | 1,090         | 0,186         |
| pNN50_Med_2.Mz     | 19       | 1,127         | 0,158         |
| pNN50_FAIR_2.Mz    | 21       | 1,051         | 0,220         |
| pNN5_Fb_Base_1.Mz  | 20       | 0,870         | 0,435         |
| pNN5_Pause_1.Mz    | 19       | 0,779         | 0,578         |
| pNN5_FAIR_1.Mz     | 18       | 0,807         | 0,532         |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz  | 21       | 0,606         | 0,856         |
| pNN5_Med_2.Mz      | 19       | 0,413         | 0,996         |

|                      |    |       |        |
|----------------------|----|-------|--------|
| pNN5_FAIR_2.Mz       | 21 | 0,894 | 0,402  |
| pNN10_Fb_Base_1.Mz   | 20 | 0,730 | 0,662  |
| pNN10_Pause_1.Mz     | 19 | 0,707 | 0,699  |
| pNN10_FAIR_1.Mz      | 18 | 0,665 | 0,768  |
| pNN10_Fb_Base_2.Mz   | 21 | 0,556 | 0,916  |
| pNN10_Med_2.Mz       | 19 | 0,504 | 0,961  |
| pNN10_FAIR_2.Mz      | 21 | 0,876 | 0,426  |
| SDNN_Fb_Base_1.Mz    | 20 | 0,716 | 0,684  |
| SDNN_Pause_1.Mz      | 19 | 0,557 | 0,915  |
| SDNN_FAIR_1.Mz       | 18 | 0,771 | 0,591  |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz    | 21 | 1,059 | 0,212  |
| SDNN_Med_2.Mz        | 19 | 0,726 | 0,668  |
| SDNN_FAIR_2.Mz       | 21 | 0,687 | 0,733  |
| r_MSSD_Fb_Base_1.Mz  | 20 | 0,592 | 0,874  |
| r_MSDD_Pause_1.Mz    | 19 | 0,701 | 0,710  |
| r_MSSD_FAIR_1.Mz     | 18 | 0,559 | 0,914  |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz  | 21 | 0,833 | 0,492  |
| r_MSSD_Med_2.Mz      | 19 | 0,814 | 0,521  |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz     | 21 | 0,655 | 0,784  |
| EDA_Fb_Base_1.Mz     | 20 | 0,580 | 0,890  |
| EDA_Pause_1.Mz       | 20 | 1,244 | 0,091  |
| EDA_FAIR_1.Mz        | 19 | 0,856 | 0,457  |
| EDA_Fb_Base_2.Mz     | 21 | 1,038 | 0,232  |
| EDA_Med_2.Mz         | 21 | 1,089 | 0,186  |
| EDA_FAIR_2.Mz        | 21 | 0,732 | 0,657  |
| LF_Fb_Base_1.Mz      | 20 | 1,228 | 0,098  |
| LF_Pause_1.Mz        | 20 | 1,056 | 0,215  |
| LF_FAIR_1.Mz         | 19 | 1,092 | 0,184  |
| LF_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 0,944 | 0,335  |
| LF_Med_2.Mz          | 21 | 1,446 | 0,031* |
| LF_FAIR_2.Mz         | 21 | 1,350 | 0,052  |
| HF_Fb_Base_1.Mz      | 20 | 1,447 | 0,030* |
| HF_Pause_1.Mz        | 20 | 1,058 | 0,213  |
| HF_FAIR_1.Mz         | 19 | 0,875 | 0,428  |
| HF_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 1,260 | 0,084  |
| HF_Med_2.Mz          | 21 | 0,923 | 0,361  |
| HF_FAIR_2.Mz         | 21 | 1,242 | 0,091  |
| LF_HF_Fb_Base_1.Mz   | 20 | 0,577 | 0,893  |
| LF_HF_Pause_1.Mz     | 20 | 0,512 | 0,956  |
| LF_HF_FAIR_1.Mz      | 19 | 0,685 | 0,737  |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz   | 21 | 0,696 | 0,718  |
| LF_HF_Med_2.Mz       | 21 | 0,472 | 0,979  |
| LF_HF_FAIR_2.Mz      | 21 | 0,490 | 0,970  |
| LF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 20 | 0,703 | 0,706  |
| LF_Proz_Pause_1.Mz   | 20 | 0,542 | 0,930  |
| LF_Proz_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,471 | 0,980  |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 21 | 0,742 | 0,641  |
| LF_Proz_Med_2.Mz     | 21 | 0,360 | 0,999  |

|                       |    |       |        |
|-----------------------|----|-------|--------|
| LF_Proz_FAIR_2.Mz     | 21 | 0,658 | 0,780  |
| HF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 20 | 0,691 | 0,726  |
| HF_Proz_Pause_1.Mz    | 20 | 0,999 | 0,271  |
| HF_Proz_FAIR_1.Mz     | 19 | 0,616 | 0,842  |
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 21 | 0,632 | 0,819  |
| HF_Proz_Med_2.Mz      | 21 | 0,765 | 0,602  |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | 21 | 0,924 | 0,360  |
| ULF_Fb_Base_1.Mz      | 20 | 1,486 | 0,024* |
| ULF_Pause_1.Mz        | 20 | 1,046 | 0,224  |
| ULF_FAIR_1.Mz         | 19 | 1,062 | 0,209  |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 1,057 | 0,214  |
| ULF_Med_2.Mz          | 21 | 1,582 | 0,013* |
| ULF_FAIR_2.Mz         | 21 | 1,175 | 0,126  |
| ULF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 20 | 1,180 | 0,123  |
| ULF_Proz_Pause_1.Mz   | 20 | 1,151 | 0,141  |
| ULF_Proz_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,942 | 0,338  |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 21 | 0,846 | 0,472  |
| ULF_Proz_Med_2.Mz     | 21 | 0,673 | 0,755  |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | 21 | 0,923 | 0,362  |
| VLF_Fb_Base_1.Mz      | 20 | 1,378 | 0,045  |
| VLF_Pause_1.Mz        | 20 | 0,693 | 0,722  |
| VLF_FAIR_1.Mz         | 19 | 1,311 | 0,064  |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 1,080 | 0,194  |
| VLF_Med_2.Mz          | 21 | 1,404 | 0,039  |
| VLF_FAIR_2.Mz         | 21 | 1,112 | 0,169  |
| VLF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 20 | 0,569 | 0,902  |
| VLF_Proz_Pause_1.Mz   | 20 | 0,639 | 0,809  |
| VLF_Proz_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,586 | 0,883  |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 21 | 0,907 | 0,383  |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | 21 | 0,598 | 0,867  |
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz    | 21 | 0,522 | 0,948  |
| ATRIAL_Fb_Base_1.Mz   | 20 | 1,223 | 0,101  |
| ATRIAL_Pause_1.Mz     | 20 | 0,562 | 0,911  |
| ATRIAL_FAIR_1.Mz      | 20 | 1,196 | 0,114  |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz   | 20 | 0,695 | 0,719  |
| ATRIAL_Med_2.Mz       | 20 | 0,597 | 0,868  |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz      | 20 | 0,823 | 0,507  |
| Total_HF_Proz_1.Mz    | 20 | 0,598 | 0,867  |
| Total_LF_Proz_1.Mz    | 20 | 0,472 | 0,979  |
| Total_ULF_Proz_1.Mz   | 20 | 0,721 | 0,676  |
| Total_VLF_Proz_1.Mz   | 20 | 0,508 | 0,959  |
| Total_HF_1.Mz         | 20 | 0,508 | 0,959  |
| Total_LF_1.Mz         | 20 | 0,702 | 0,707  |
| Total_ULF_1.Mz        | 20 | 0,705 | 0,703  |
| Total_VLF_1.Mz        | 20 | 0,735 | 0,652  |
| Total_HF_LF_1.Mz      | 20 | 0,711 | 0,693  |
| Total_pNN50_1.Mz      | 20 | 0,912 | 0,377  |
| Total_HR_1.Mz         | 20 | 0,697 | 0,717  |

|                     |    |       |       |
|---------------------|----|-------|-------|
| Total_SDNN_1.Mz     | 20 | 0,858 | 0,454 |
| Total_r_MSSD_1.Mz   | 20 | 0,586 | 0,882 |
| Total_HF_Proz_2.Mz  | 20 | 0,769 | 0,595 |
| Total_LF_Proz_2.Mz  | 20 | 0,542 | 0,931 |
| Total_LF_HF_2.Mz    | 20 | 0,682 | 0,741 |
| Total_ULF_Proz_2.Mz | 20 | 0,710 | 0,694 |
| Total_VLF_Proz_2.Mz | 20 | 0,598 | 0,867 |
| Total_LF_2.Mz       | 20 | 1,106 | 0,173 |
| Total_HF_2.Mz       | 20 | 1,058 | 0,213 |
| Total_ULF_2.Mz      | 20 | 1,477 | 0,025 |
| Total_VLF_2.Mz      | 20 | 1,066 | 0,206 |
| Total_pNN50_2.Mz    | 20 | 1,217 | 0,103 |
| Total_SDNN_2.Mz     | 20 | 0,818 | 0,515 |
| Total_HR_2.Mz       | 20 | 0,764 | 0,603 |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | 20 | 0,893 | 0,402 |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$

Tabelle 12. Deskriptive Statistiken- TMS

**VG**

| TMS             | N  | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standardabweichung |
|-----------------|----|---------|---------|------------|--------------------|
| TMS Curiosity   | 23 | 6,000   | 23,000  | 14,130     | 4,645              |
| TMS Decentering | 23 | 8,000   | 24,000  | 15,391     | 3,893              |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$

Tabelle 13. Deskriptive Statistiken- Physiologische Daten

**VG**

| Parameter          | N  | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standardabweichung |
|--------------------|----|---------|---------|------------|--------------------|
| HR_Fb_Base_1.Mz    | 23 | 62,675  | 97,120  | 79,779     | 9,843              |
| HR_Pause_1.Mz      | 21 | 63,620  | 92,140  | 75,937     | 9,178              |
| HR_FAIR_1.Mz       | 19 | 63,430  | 106,270 | 84,931     | 9,661              |
| pNN50_Fb_Base_1.Mz | 23 | 0,000   | 40,620  | 10,248     | 12,299             |
| pNN50_Pause_1.Mz   | 21 | 0,000   | 35,100  | 13,900     | 13,366             |
| pNN50_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,000   | 37,990  | 6,572      | 8,965              |
| pNN5_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 31,630  | 90,820  | 75,239     | 15,432             |
| pNN5_Pause_1.Mz    | 21 | 28,790  | 91,920  | 79,101     | 14,909             |
| pNN5_FAIR_1.Mz     | 19 | 34,200  | 92,080  | 71,816     | 14,532             |
| pNN10_Fb_Base_1.Mz | 23 | 11,360  | 85,750  | 61,390     | 19,680             |
| pNN10_Pause_1.Mz   | 21 | 9,450   | 85,860  | 67,398     | 19,522             |
| pNN10_FAIR_1.Mz    | 19 | 13,420  | 85,750  | 57,466     | 18,230             |

|                     |    |         |           |          |          |
|---------------------|----|---------|-----------|----------|----------|
| SDNN_Fb_Base_1.Mz   | 23 | 16,300  | 101,750   | 48,278   | 22,825   |
| SDNN_Pause_1.Mz     | 21 | 22,900  | 125,800   | 65,800   | 29,760   |
| SDNN_FAIR_1.Mz      | 19 | 14,800  | 101,400   | 42,832   | 21,352   |
| r_MSSD_Fb_Base_1.Mz | 23 | 7,100   | 66,900    | 29,052   | 15,612   |
| r_MSDD_Pause_1.Mz   | 21 | 6,100   | 62,500    | 33,462   | 16,272   |
| r_MSSD_FAIR_1.Mz    | 19 | 8,200   | 61,600    | 24,832   | 11,974   |
| EDA_Fb_Base_1.Mz    | 23 | 1,000   | 31,500    | 11,717   | 9,601    |
| EDA_Pause_1.Mz      | 22 | 0,000   | 24,000    | 7,545    | 7,608    |
| EDA_FAIR_1.Mz       | 22 | 1,000   | 32,000    | 12,955   | 10,675   |
| LF_Fb_Base_1.Mz     | 23 | 41,300  | 5872,800  | 1247,837 | 1463,538 |
| LF_Pause_1.Mz       | 22 | 112,200 | 3746,700  | 1114,359 | 1007,398 |
| LF_FAIR_1.Mz        | 21 | 55,900  | 5937,100  | 1192,919 | 1586,156 |
| HF_Fb_Base_1.Mz     | 23 | 9,250   | 1554,550  | 378,041  | 439,812  |
| HF_Pause_1.Mz       | 22 | 24,300  | 1755,400  | 459,377  | 525,407  |
| HF_FAIR_1.Mz        | 21 | 15,100  | 1631,200  | 410,076  | 466,790  |
| LF_HF_Fb_Base_1.Mz  | 23 | -0,213  | 1,033     | 0,524    | 0,303    |
| LF_HF_Pause_1.Mz    | 22 | -0,198  | 1,041     | 0,492    | 0,362    |
| LF_HF_FAIR_1.Mz     | 21 | -0,104  | 0,803     | 0,422    | 0,221    |
| HR_Fb_Base_2.Mz     | 23 | 60,085  | 117,830   | 82,275   | 13,564   |
| HR_Med_2.Mz         | 22 | 60,330  | 100,600   | 79,474   | 11,217   |
| HR_FAIR_2.Mz        | 23 | 62,840  | 114,520   | 84,312   | 13,364   |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 0,000   | 39,510    | 8,264    | 10,271   |
| pNN50_Med_2.Mz      | 22 | 0,000   | 40,630    | 11,522   | 12,900   |
| pNN50_FAIR_2.Mz     | 23 | 0,000   | 41,810    | 8,622    | 11,846   |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz   | 23 | 11,480  | 92,725    | 70,629   | 20,700   |
| pNN5_Med_2.Mz       | 22 | 35,620  | 92,390    | 75,417   | 16,544   |
| pNN5_FAIR_2.Mz      | 23 | 26,000  | 93,570    | 71,053   | 17,625   |
| pNN10_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 1,445   | 87,295    | 56,028   | 24,853   |
| pNN10_Med_2.Mz      | 22 | 12,450  | 88,250    | 62,711   | 22,646   |
| pNN10_FAIR_2.Mz     | 23 | 5,060   | 85,960    | 55,396   | 22,698   |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz   | 23 | 8,550   | 104,300   | 44,359   | 22,268   |
| SDNN_Med_2.Mz       | 22 | 16,900  | 112,500   | 50,050   | 27,377   |
| SDNN_FAIR_2.Mz      | 23 | 11,500  | 96,100    | 38,765   | 19,449   |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz | 23 | 5,050   | 63,950    | 26,843   | 14,481   |
| r_MSSD_Med_2.Mz     | 22 | 6,400   | 67,900    | 29,386   | 16,700   |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz    | 23 | 5,400   | 66,500    | 26,061   | 16,198   |
| EDA_Fb_Base_2.Mz    | 23 | 0,000   | 45,500    | 18,000   | 12,419   |
| EDA_Med_2.Mz        | 23 | 0,000   | 15,000    | 2,565    | 4,766    |
| EDA_FAIR_2.Mz       | 23 | 1,000   | 48,000    | 16,348   | 12,897   |
| LF_Fb_Base_2.Mz     | 23 | 9,350   | 6050,650  | 884,861  | 1357,171 |
| LF_Med_2.Mz         | 23 | 51,200  | 14305,600 | 2204,991 | 3572,607 |
| LF_FAIR_2.Mz        | 23 | 51,200  | 6158,800  | 1051,491 | 1339,900 |
| HF_Fb_Base_2.Mz     | 23 | 1,900   | 1816,000  | 317,215  | 438,806  |
| HF_Med_2.Mz         | 23 | 18,500  | 1878,700  | 464,330  | 511,279  |
| HF_FAIR_2.Mz        | 23 | 21,500  | 2157,200  | 368,783  | 469,135  |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz  | 23 | -0,445  | 1,218     | 0,459    | 0,332    |
| LF_HF_Med_2.Mz      | 23 | -0,525  | 1,334     | 0,495    | 0,470    |
| LF_HF_FAIR_2.Mz     | 23 | -0,206  | 0,853     | 0,438    | 0,307    |

|                       |    |         |           |          |          |
|-----------------------|----|---------|-----------|----------|----------|
| LF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 0,131   | 0,632     | 0,407    | 0,138    |
| LF_Proz_Pause_1.Mz    | 22 | 0,042   | 0,693     | 0,328    | 0,173    |
| LF_Proz_FAIR_1.Mz     | 21 | 0,181   | 0,614     | 0,343    | 0,128    |
| HF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 23 | 0,041   | 0,372     | 0,139    | 0,090    |
| HF_Proz_Pause_1.Mz    | 22 | 0,014   | 0,356     | 0,128    | 0,101    |
| HF_Proz_FAIR_1.Mz     | 21 | 0,035   | 0,353     | 0,140    | 0,075    |
| ULF_Fb_Base_1.Mz      | 23 | 1,550   | 173,200   | 27,150   | 39,147   |
| ULF_Pause_1.Mz        | 22 | 0,000   | 796,900   | 97,673   | 179,156  |
| ULF_FAIR_1.Mz         | 21 | 0,000   | 326,900   | 54,424   | 85,817   |
| ULF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 23 | 0,001   | 0,044     | 0,012    | 0,012    |
| ULF_Proz_Pause_1.Mz   | 22 | 0,000   | 0,123     | 0,022    | 0,029    |
| ULF_Proz_FAIR_1.Mz    | 21 | 0,000   | 0,068     | 0,018    | 0,021    |
| VLF_Fb_Base_1.Mz      | 23 | 114,650 | 3950,900  | 1064,770 | 936,853  |
| VLF_Pause_1.Mz        | 22 | 214,400 | 12360,600 | 2072,745 | 2667,913 |
| VLF_FAIR_1.Mz         | 21 | 116,800 | 6338,900  | 1522,200 | 1841,655 |
| VLF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 23 | 0,190   | 0,751     | 0,442    | 0,167    |
| VLF_Proz_Pause_1.Mz   | 22 | 0,162   | 0,873     | 0,522    | 0,207    |
| VLF_Proz_FAIR_1.Mz    | 21 | 0,212   | 0,743     | 0,498    | 0,169    |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 0,157   | 0,651     | 0,374    | 0,112    |
| LF_Proz_Med_2.Mz      | 23 | 0,123   | 0,929     | 0,423    | 0,244    |
| LF_Proz_FAIR_2.Mz     | 23 | 0,074   | 0,623     | 0,385    | 0,139    |
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 23 | 0,029   | 0,424     | 0,151    | 0,089    |
| HF_Proz_Med_2.Mz      | 23 | 0,037   | 0,446     | 0,153    | 0,123    |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | 23 | 0,036   | 0,507     | 0,155    | 0,107    |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | 23 | 0,350   | 143,700   | 32,293   | 38,415   |
| ULF_Med_2.Mz          | 23 | 0,000   | 217,700   | 34,061   | 52,322   |
| ULF_FAIR_2.Mz         | 23 | 0,000   | 249,100   | 33,187   | 59,273   |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 23 | 0,001   | 0,057     | 0,018    | 0,014    |
| ULF_Proz_Med_2.Mz     | 23 | 0,000   | 0,127     | 0,017    | 0,030    |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | 23 | 0,000   | 0,108     | 0,015    | 0,025    |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | 23 | 5,750   | 3878,800  | 821,372  | 852,268  |
| VLF_Med_2.Mz          | 23 | 193,200 | 3334,900  | 924,483  | 783,114  |
| VLF_FAIR_2.Mz         | 23 | 63,100  | 8975,800  | 1101,543 | 1784,656 |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 23 | 0,205   | 0,679     | 0,456    | 0,124    |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | 23 | 0,025   | 0,769     | 0,407    | 0,220    |
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz    | 23 | 0,176   | 0,890     | 0,444    | 0,159    |
| Total_HF_Proz_1.Mz    | 23 | 0,047   | 0,346     | 0,151    | 0,077    |
| Total_LF_Proz_1.Mz    | 23 | 0,138   | 0,588     | 0,343    | 0,100    |
| Total_ULF_Proz_1.Mz   | 23 | 0,001   | 0,041     | 0,019    | 0,010    |
| Total_VLF_Proz_1.Mz   | 23 | 0,236   | 0,727     | 0,504    | 0,122    |
| Total_HF_1.Mz         | 23 | 0,236   | 0,727     | 0,504    | 0,122    |
| Total_LF_1.Mz         | 23 | 71,700  | 5037,700  | 1091,987 | 1227,601 |
| Total_ULF_1.Mz        | 23 | 1,500   | 187,400   | 49,283   | 44,615   |
| Total_VLF_1.Mz        | 23 | 240,100 | 4334,500  | 1313,843 | 969,917  |
| Total_HF_LF_1.Mz      | 23 | -0,218  | 0,859     | 0,483    | 0,259    |
| Total_pNN50_1.Mz      | 23 | 0,170   | 33,590    | 9,923    | 10,653   |
| Total_HR_1.Mz         | 23 | 65,770  | 99,060    | 81,255   | 9,821    |
| Total_SDNN_1.Mz       | 23 | 27,200  | 137,300   | 63,491   | 26,332   |

|                     |    |        |          |          |          |
|---------------------|----|--------|----------|----------|----------|
| Total_r_MSSD_1.Mz   | 23 | 8,900  | 62,900   | 30,004   | 13,799   |
| Total_HF_Proz_2.Mz  | 23 | 0,041  | 0,452    | 0,142    | 0,094    |
| Total_LF_Proz_2.Mz  | 23 | 0,213  | 0,603    | 0,376    | 0,105    |
| Total_LF_HF_2.Mz    | 23 | -0,108 | 1,043    | 0,524    | 0,261    |
| Total_ULF_Proz_2.Mz | 23 | 0,003  | 0,049    | 0,021    | 0,012    |
| Total_VLF_Proz_2.Mz | 23 | 0,274  | 0,668    | 0,473    | 0,101    |
| Total_HF_2.Mz       | 23 | 18,500 | 1323,700 | 324,778  | 342,802  |
| Total_LF_2.Mz       | 23 | 86,400 | 6317,700 | 1152,091 | 1428,000 |
| Total_ULF_2.Mz      | 23 | 0,400  | 109,800  | 33,787   | 26,891   |
| Total_VLF_2.Mz      | 23 | 82,800 | 4563,400 | 1081,770 | 941,765  |
| Total_pNN50_2.Mz    | 23 | 0,110  | 38,390   | 9,170    | 9,450    |
| Total_SDNN_2.Mz     | 23 | 20,100 | 126,300  | 58,196   | 24,488   |
| Total_HR_2.Mz       | 23 | 63,160 | 115,740  | 82,757   | 13,192   |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | 23 | 8,100  | 63,800   | 28,735   | 13,897   |
| ATRIAL_Fb_Base_1.Mz | 23 | 0,113  | 0,183    | 0,146    | 0,021    |
| ATRIAL_Pause_1.Mz   | 22 | 0,116  | 0,178    | 0,141    | 0,017    |
| ATRIAL_FAIR_1.Mz    | 21 | 0,122  | 0,248    | 0,165    | 0,033    |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz | 23 | 0,108  | 0,188    | 0,145    | 0,022    |
| ATRIAL_Med_2.Mz     | 23 | 0,101  | 0,313    | 0,142    | 0,040    |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz    | 23 | 0,112  | 0,263    | 0,158    | 0,040    |

**KG**

| <b>Parameter</b>    | <b>N</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maximum</b> | <b>Mittelwert</b> | <b>Standardabweichung</b> |
|---------------------|----------|----------------|----------------|-------------------|---------------------------|
| HR_Fb_Base_1.Mz     | 20       | 55,885         | 98,040         | 78,377            | 10,903                    |
| HR_Pause_1.Mz       | 19       | 51,930         | 92,460         | 75,332            | 9,298                     |
| HR_FAIR_1.Mz        | 18       | 58,180         | 109,530        | 83,637            | 12,784                    |
| pNN50_Fb_Base_1.Mz  | 20       | 0,110          | 45,675         | 10,720            | 11,148                    |
| pNN50_Pause_1.Mz    | 19       | 0,230          | 55,130         | 13,367            | 15,456                    |
| pNN50_FAIR_1.Mz     | 18       | 0,000          | 43,560         | 8,148             | 11,004                    |
| pNN5_Fb_Base_1.Mz   | 20       | 55,540         | 93,010         | 79,774            | 9,890                     |
| pNN5_Pause_1.Mz     | 19       | 65,600         | 94,870         | 81,994            | 8,488                     |
| pNN5_FAIR_1.Mz      | 18       | 43,000         | 93,970         | 75,763            | 13,144                    |
| pNN10_Fb_Base_1.Mz  | 20       | 31,480         | 89,400         | 67,443            | 15,053                    |
| pNN10_Pause_1.Mz    | 19       | 44,020         | 91,990         | 71,316            | 13,785                    |
| pNN10_FAIR_1.Mz     | 18       | 21,800         | 88,770         | 61,957            | 17,748                    |
| SDNN_Fb_Base_1.Mz   | 20       | 31,550         | 80,450         | 47,935            | 13,171                    |
| SDNN_Pause_1.Mz     | 19       | 28,300         | 75,400         | 50,842            | 14,444                    |
| SDNN_FAIR_1.Mz      | 18       | 25,300         | 70,500         | 42,183            | 16,188                    |
| r_MSSD_Fb_Base_1.Mz | 20       | 11,200         | 69,800         | 30,530            | 13,163                    |
| r_MSSD_Pause_1.Mz   | 19       | 14,300         | 73,800         | 33,684            | 16,202                    |
| r_MSSD_FAIR_1.Mz    | 18       | 8,600          | 61,800         | 26,622            | 12,748                    |
| EDA_Fb_Base_1.Mz    | 20       | 0,000          | 33,000         | 10,425            | 9,241                     |
| EDA_Pause_1.Mz      | 20       | 0,000          | 13,000         | 4,000             | 4,942                     |
| EDA_FAIR_1.Mz       | 19       | 1,000          | 23,000         | 8,105             | 6,781                     |
| LF_Fb_Base_1.Mz     | 20       | 209,550        | 2962,650       | 853,778           | 754,722                   |
| LF_Pause_1.Mz       | 20       | 158,400        | 3168,400       | 1161,945          | 1030,470                  |
| LF_FAIR_1.Mz        | 19       | 196,700        | 4290,200       | 875,768           | 1009,204                  |

|                       |    |         |          |         |         |
|-----------------------|----|---------|----------|---------|---------|
| HF_Fb_Base_1.Mz       | 20 | 69,050  | 2005,950 | 378,098 | 473,979 |
| HF_Pause_1.Mz         | 20 | 66,400  | 1253,500 | 369,565 | 342,282 |
| HF_FAIR_1.Mz          | 19 | 22,500  | 1638,400 | 324,611 | 359,506 |
| LF_HF_Fb_Base_1.Mz    | 20 | -0,006  | 0,814    | 0,400   | 0,249   |
| LF_HF_Pause_1.Mz      | 20 | -0,020  | 0,906    | 0,491   | 0,261   |
| LF_HF_FAIR_1.Mz       | 19 | 0,042   | 1,168    | 0,420   | 0,257   |
| HR_Fb_Base_2.Mz       | 21 | 58,790  | 92,670   | 80,241  | 9,204   |
| HR_Med_2.Mz           | 19 | 61,190  | 87,300   | 78,187  | 7,101   |
| HR_FAIR_2.Mz          | 21 | 62,880  | 97,430   | 82,101  | 10,027  |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz    | 21 | 0,000   | 61,660   | 10,777  | 15,015  |
| pNN50_Med_2.Mz        | 19 | 0,000   | 51,800   | 8,061   | 12,443  |
| pNN50_FAIR_2.Mz       | 21 | 0,000   | 51,390   | 9,650   | 13,020  |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz     | 21 | 39,790  | 96,050   | 76,673  | 12,374  |
| pNN5_Med_2.Mz         | 19 | 55,450  | 93,710   | 77,476  | 9,658   |
| pNN5_FAIR_2.Mz        | 21 | 33,260  | 96,180   | 73,707  | 15,122  |
| pNN10_Fb_Base_2.Mz    | 21 | 18,010  | 93,680   | 62,837  | 17,450  |
| pNN10_Med_2.Mz        | 19 | 30,630  | 91,920   | 63,977  | 15,688  |
| pNN10_FAIR_2.Mz       | 21 | 10,680  | 94,100   | 58,845  | 20,620  |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz     | 21 | 24,450  | 86,050   | 41,062  | 16,342  |
| SDNN_Med_2.Mz         | 19 | 22,400  | 65,700   | 41,216  | 14,510  |
| SDNN_FAIR_2.Mz        | 21 | 19,900  | 88,800   | 38,448  | 16,415  |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz   | 21 | 8,000   | 84,300   | 29,943  | 17,349  |
| r_MSSD_Med_2.Mz       | 19 | 9,800   | 68,900   | 26,089  | 13,611  |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz      | 21 | 6,500   | 62,300   | 27,581  | 15,496  |
| EDA_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 0,000   | 40,500   | 13,881  | 12,505  |
| EDA_Med_2.Mz          | 21 | 0,000   | 11,000   | 2,524   | 2,926   |
| EDA_FAIR_2.Mz         | 21 | 0,000   | 44,000   | 13,143  | 10,767  |
| LF_Fb_Base_2.Mz       | 21 | 62,500  | 2055,200 | 528,748 | 466,660 |
| LF_Med_2.Mz           | 21 | 49,500  | 2850,600 | 701,662 | 807,716 |
| LF_FAIR_2.Mz          | 21 | 103,200 | 3448,100 | 725,657 | 809,734 |
| HF_Fb_Base_2.Mz       | 21 | 18,500  | 1288,350 | 291,183 | 371,261 |
| HF_Med_2.Mz           | 21 | 26,600  | 1483,500 | 332,762 | 364,874 |
| HF_FAIR_2.Mz          | 21 | 21,900  | 1319,100 | 339,514 | 390,824 |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz    | 21 | -0,119  | 1,043    | 0,391   | 0,311   |
| LF_HF_Med_2.Mz        | 21 | -0,278  | 0,841    | 0,338   | 0,338   |
| LF_HF_FAIR_2.Mz       | 21 | -0,137  | 1,257    | 0,437   | 0,349   |
| LF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 20 | 0,158   | 0,520    | 0,355   | 0,111   |
| LF_Proz_Pause_1.Mz    | 20 | 0,193   | 0,560    | 0,328   | 0,103   |
| LF_Proz_FAIR_1.Mz     | 19 | 0,201   | 0,502    | 0,351   | 0,093   |
| HF_Proz_Fb_Base_1.Mz  | 20 | 0,063   | 0,417    | 0,150   | 0,081   |
| HF_Proz_Pause_1.Mz    | 20 | 0,036   | 0,234    | 0,114   | 0,057   |
| HF_Proz_FAIR_1.Mz     | 19 | 0,026   | 0,267    | 0,150   | 0,074   |
| ULF_Fb_Base_1.Mz      | 20 | 1,950   | 319,400  | 52,865  | 75,477  |
| ULF_Pause_1.Mz        | 20 | 0,500   | 128,900  | 45,555  | 36,566  |
| ULF_FAIR_1.Mz         | 19 | 0,000   | 124,500  | 30,779  | 37,967  |
| ULF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 20 | 0,001   | 0,082    | 0,024   | 0,024   |
| ULF_Proz_Pause_1.Mz   | 20 | 0,001   | 0,126    | 0,025   | 0,033   |
| ULF_Proz_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,000   | 0,076    | 0,018   | 0,023   |

|                       |    |         |          |          |          |
|-----------------------|----|---------|----------|----------|----------|
| VLF_Fb_Base_1.Mz      | 20 | 283,800 | 4597,000 | 1145,405 | 1036,944 |
| VLF_Pause_1.Mz        | 20 | 212,400 | 4652,200 | 1739,915 | 1294,960 |
| VLF_FAIR_1.Mz         | 19 | 183,800 | 7073,300 | 1196,626 | 1549,508 |
| VLF_Proz_Fb_Base_1.Mz | 20 | 0,169   | 0,673    | 0,471    | 0,128    |
| VLF_Proz_Pause_1.Mz   | 20 | 0,337   | 0,734    | 0,533    | 0,110    |
| VLF_Proz_FAIR_1.Mz    | 19 | 0,242   | 0,711    | 0,481    | 0,130    |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 21 | 0,162   | 0,727    | 0,324    | 0,136    |
| LF_Proz_Med_2.Mz      | 21 | 0,042   | 0,537    | 0,279    | 0,124    |
| LF_Proz_FAIR_2.Mz     | 21 | 0,152   | 0,704    | 0,346    | 0,135    |
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | 21 | 0,026   | 0,323    | 0,142    | 0,076    |
| HF_Proz_Med_2.Mz      | 21 | 0,023   | 0,413    | 0,138    | 0,094    |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | 21 | 0,021   | 0,390    | 0,149    | 0,102    |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 0,800   | 182,700  | 37,093   | 49,261   |
| ULF_Med_2.Mz          | 21 | 0,000   | 466,700  | 73,729   | 129,269  |
| ULF_FAIR_2.Mz         | 21 | 0,600   | 135,100  | 36,086   | 43,762   |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 21 | 0,001   | 0,056    | 0,019    | 0,016    |
| ULF_Proz_Med_2.Mz     | 21 | 0,000   | 0,105    | 0,029    | 0,027    |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | 21 | 0,000   | 0,112    | 0,022    | 0,027    |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | 21 | 146,100 | 3107,750 | 806,286  | 686,398  |
| VLF_Med_2.Mz          | 21 | 223,300 | 7784,100 | 1537,186 | 1975,204 |
| VLF_FAIR_2.Mz         | 21 | 158,500 | 4411,900 | 921,786  | 961,278  |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | 21 | 0,155   | 0,741    | 0,514    | 0,156    |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | 21 | 0,286   | 0,807    | 0,554    | 0,158    |
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz    | 21 | 0,150   | 0,763    | 0,482    | 0,169    |
| Total_HF_Proz_1.Mz    | 20 | 0,091   | 0,244    | 0,146    | 0,044    |
| Total_LF_Proz_1.Mz    | 20 | 0,204   | 0,529    | 0,354    | 0,088    |
| Total_ULF_Proz_1.Mz   | 20 | 0,004   | 0,047    | 0,022    | 0,012    |
| Total_VLF_Proz_1.Mz   | 20 | 0,311   | 0,614    | 0,479    | 0,088    |
| Total_HF_1.Mz         | 20 | 0,311   | 0,614    | 0,479    | 0,088    |
| Total_LF_1.Mz         | 20 | 258,500 | 2316,100 | 887,670  | 596,137  |
| Total_ULF_1.Mz        | 20 | 4,200   | 133,300  | 44,380   | 30,525   |
| Total_VLF_1.Mz        | 20 | 527,000 | 3167,000 | 1230,525 | 710,588  |
| Total_HF_LF_1.Mz      | 20 | 0,091   | 0,718    | 0,420    | 0,188    |
| Total_pNN50_1.Mz      | 20 | 0,540   | 46,100   | 11,283   | 10,422   |
| Total_HR_1.Mz         | 20 | 55,690  | 97,340   | 79,699   | 10,402   |
| Total_SDNN_1.Mz       | 20 | 38,400  | 102,000  | 61,665   | 16,626   |
| Total_r_MSSD_1.Mz     | 20 | 13,300  | 68,500   | 32,085   | 12,623   |
| Total_HF_Proz_2.Mz    | 20 | 0,039   | 0,228    | 0,130    | 0,053    |
| Total_LF_Proz_2.Mz    | 20 | 0,167   | 0,577    | 0,317    | 0,093    |
| Total_LF_HF_2.Mz      | 20 | 0,023   | 1,041    | 0,435    | 0,234    |
| Total_ULF_Proz_2.Mz   | 20 | 0,008   | 0,069    | 0,031    | 0,018    |
| Total_VLF_Proz_2.Mz   | 20 | 0,285   | 0,693    | 0,527    | 0,105    |
| Total_HF_2.Mz         | 20 | 35,300  | 1294,700 | 321,875  | 369,100  |
| Total_LF_2.Mz         | 20 | 64,000  | 2344,500 | 723,245  | 610,391  |
| Total_ULF_2.Mz        | 20 | 6,300   | 193,800  | 47,690   | 48,648   |
| Total_VLF_2.Mz        | 20 | 217,000 | 3693,900 | 1095,600 | 902,757  |
| Total_pNN50_2.Mz      | 20 | 0,450   | 57,680   | 11,034   | 13,819   |
| Total_SDNN_2.Mz       | 20 | 32,000  | 102,300  | 57,300   | 18,760   |

|                     |    |        |        |        |        |
|---------------------|----|--------|--------|--------|--------|
| Total_HR_2.Mz       | 20 | 58,920 | 94,550 | 80,396 | 9,045  |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | 20 | 11,900 | 82,800 | 31,395 | 16,675 |
| ATRIAL_Fb_Base_1.Mz | 20 | 0,118  | 0,250  | 0,151  | 0,035  |
| ATRIAL_Pause_1.Mz   | 20 | 0,100  | 0,190  | 0,136  | 0,020  |
| ATRIAL_FAIR_1.Mz    | 20 | 0,105  | 0,310  | 0,158  | 0,055  |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz | 20 | 0,105  | 0,216  | 0,145  | 0,026  |
| ATRIAL_Med_2.Mz     | 20 | 0,090  | 0,174  | 0,133  | 0,020  |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz    | 20 | 0,000  | 0,267  | 0,146  | 0,052  |

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$

Tabelle 14. Partielle und nicht-parametrische Korrelationen zwischen physiologischen Parametern und den Scores im FAIR (L, Q, K) zum 2. Messzeitpunkt.

VG/ N=21

| <b>Partielle Korrelationen</b> |              | <b>FAIR L</b> | <b>FAIR Q</b> | <b>FAIR K</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| HR_Fb_Base_2.Mz                | Correlation  | -0,232        | -0,146        | -0,252        |
|                                | Significance | 0,339         | 0,552         | 0,298         |
| HR_Med_2.Mz                    | Correlation  | -0,173        | -0,044        |               |
|                                | Significance | 0,478         | 0,859         | 0,454         |
| HR_FAIR_2.Mz                   | Correlation  | -0,120        | -0,203        | -0,148        |
|                                | Significance | 0,625         | 0,405         | 0,545         |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz             | Correlation  | 0,182         | 0,156         | 0,202         |
|                                | Significance | 0,456         | 0,523         | 0,407         |
| pNN50_Med_2.Mz                 | Correlation  | 0,015         | 0,359         | 0,055         |
|                                | Significance | 0,950         | 0,131         | 0,825         |
| pNN50_FAIR_2.Mz                | Correlation  | 0,192         | 0,112         | 0,201         |
|                                | Significance | 0,432         | 0,649         | 0,410         |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz              | Correlation  | 0,213         | 0,178         | 0,239         |
|                                | Significance | 0,381         | 0,465         | 0,324         |
| pNN5_Med_2.Mz                  | Correlation  | 0,060         | 0,141         | 0,083         |
|                                | Significance | 0,808         | 0,564         | 0,734         |
| pNN5_FAIR_2.Mz                 | Correlation  | 0,222         | 0,042         | 0,233         |
|                                | Significance | 0,362         | 0,864         | 0,336         |

|                     |              |        |        |        |
|---------------------|--------------|--------|--------|--------|
| pNN10_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | 0,236  | 0,196  | 0,263  |
|                     | Significance | 0,330  | 0,421  | 0,276  |
| pNN10_Med_2.Mz      | Correlation  | 0,065  | 0,177  | 0,092  |
|                     | Significance | 0,791  | 0,467  | 0,708  |
| pNN10_FAIR_2.Mz     | Correlation  | 0,168  | 0,045  | 0,181  |
|                     | Significance | 0,491  | 0,855  | 0,458  |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz   | Correlation  | 0,301  | 0,078  | 0,313  |
|                     | Significance | 0,211  | 0,751  | 0,192  |
| SDNN_Med_2.Mz       | Correlation  | 0,069  | 0,154  | 0,093  |
|                     | Significance | 0,778  | 0,528  | 0,704  |
| SDNN_FAIR_2.Mz      | Correlation  | 0,272  | 0,063  | 0,280  |
|                     | Significance | 0,260  | 0,799  | 0,245  |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | 0,332  | 0,169  | 0,352  |
|                     | Significance | 0,165  | 0,489  | 0,140  |
| r_MSSD_Med_2.Mz     | Correlation  | 0,077  | 0,260  | 0,110  |
|                     | Significance | 0,755  | 0,283  | 0,653  |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz    | Correlation  | 0,292  | 0,111  | 0,302  |
|                     | Significance | 0,225  | 0,651  | 0,210  |
| EDA_Fb_Base_2.Mz    | Correlation  | 0,254  | 0,114  | 0,257  |
|                     | Significance | 0,295  | 0,642  | 0,289  |
| EDA_FAIR_2.Mz       | Correlation  | 0,316  | 0,185  | 0,324  |
|                     | Significance | 0,188  | 0,448  | 0,176  |
| HF_Fb_Base_2.Mz     | Correlation  | 0,011  | 0,150  | 0,036  |
|                     | Significance | 0,964  | 0,539  | 0,885  |
| HF_Med_2.Mz         | Correlation  | -0,112 | 0,396  | -0,067 |
|                     | Significance | 0,649  | 0,093  | 0,785  |
| HF_FAIR_2.Mz        | Correlation  | -0,033 | 0,108  | -0,014 |
|                     | Significance | 0,894  | 0,659  | 0,954  |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | 0,045  | -0,350 | 0,009  |
|                     | Significance | 0,855  | 0,141  | 0,971  |

|                       |              |        |        |        |
|-----------------------|--------------|--------|--------|--------|
| LF_HF_Med_2.Mz        | Correlation  | 0,065  | -0,230 | 0,041  |
|                       | Significance | 0,791  | 0,344  | 0,869  |
| LF_HF_FAIR_2.Mz       | Correlation  | 0,158  | -0,223 | 0,135  |
|                       | Significance | 0,519  | 0,358  | 0,581  |
| LF_Proz_Med_2.Mz      | Correlation  | -0,097 | -0,155 | -0,106 |
|                       | Significance | 0,691  | 0,527  | 0,665  |
| LF_Proz_FAIR_2.Mz     | Correlation  | 0,233  | -0,221 | 0,208  |
|                       | Significance | 0,338  | 0,364  | 0,392  |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | 0,187  | -0,066 | 0,180  |
|                       | Significance | 0,445  | 0,789  | 0,460  |
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | -0,122 | 0,427  | -0,076 |
|                       | Significance | 0,620  | 0,069  | 0,757  |
| HF_Proz_Med_2.Mz      | Correlation  | -0,045 | 0,248  | -0,017 |
|                       | Significance | 0,856  | 0,305  | 0,944  |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | Correlation  | -0,103 | 0,114  | -0,091 |
|                       | Significance | 0,674  | 0,643  | 0,710  |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | -0,181 | -0,108 | -0,185 |
|                       | Significance | 0,457  | 0,661  | 0,449  |
| ULF_Med_2.Mz          | Correlation  | 0,125  | 0,149  | 0,136  |
|                       | Significance | 0,611  | 0,543  | 0,578  |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,209 | 0,042  | -0,204 |
|                       | Significance | 0,391  | 0,863  | 0,403  |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | 0,159  | -0,028 | 0,154  |
|                       | Significance | 0,517  | 0,910  | 0,528  |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | 0,129  | -0,118 | 0,119  |
|                       | Significance | 0,599  | 0,631  | 0,628  |
| VLF_Med_2.Mz          | Correlation  | 0,390  | 0,245  | 0,409  |
|                       | Significance | 0,099  | 0,312  | 0,082  |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,098 | -0,324 | -0,134 |
|                       | Significance | 0,689  | 0,175  | 0,584  |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | Correlation  | 0,141  | -0,033 | 0,129  |
|                       | Significance | 0,566  | 0,893  | 0,600  |

|                     |              |        |        |        |
|---------------------|--------------|--------|--------|--------|
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz  | Correlation  | -0,188 | 0,141  | -0,171 |
|                     | Significance | 0,441  | 0,565  | 0,483  |
| Total_HF_Proz_2.Mz  | Correlation  | -0,071 | 0,408  | -0,028 |
|                     | Significance | 0,774  | 0,083  | 0,910  |
| Total_LF_Proz_2.Mz  | Correlation  | 0,222  | -0,186 | 0,198  |
|                     | Significance | 0,360  | 0,447  | 0,416  |
| Total_LF_HF_2.Mz    | Correlation  | 0,121  | -0,293 | 0,085  |
|                     | Significance | 0,623  | 0,223  | 0,731  |
| Total_ULF_Proz_2.Mz | Correlation  | 0,147  | -0,061 | 0,130  |
|                     | Significance | 0,548  | 0,805  | 0,594  |
| Total_VLF_Proz_2.Mz | Correlation  | -0,239 | -0,065 | -0,239 |
|                     | Significance | 0,325  | 0,790  | 0,325  |
| Total_HF_2.Mz       | Correlation  | -0,085 | 0,254  | -0,050 |
|                     | Significance | 0,730  | 0,294  | 0,839  |
| Total_LF_2.Mz       | Correlation  | 0,061  | -0,020 | 0,064  |
|                     | Significance | 0,804  | 0,936  | 0,796  |
| Total_ULF_2.Mz      | Correlation  | -0,040 | 0,067  | -0,028 |
|                     | Significance | 0,871  | 0,786  | 0,908  |
| Total_VLF_2.Mz      | Correlation  | 0,033  | 0,112  | 0,048  |
|                     | Significance | 0,892  | 0,647  | 0,846  |
| Total_pNN50_2.Mz    | Correlation  | 0,171  | 0,260  | 0,199  |
|                     | Significance | 0,484  | 0,283  | 0,414  |
| Total_SDNN_2.Mz     | Correlation  | 0,289  | 0,051  | 0,293  |
|                     | Significance | 0,230  | 0,834  | 0,223  |
| Total_HR_2.Mz       | Correlation  | -0,213 | -0,145 | -0,233 |
|                     | Significance | 0,381  | 0,555  | 0,338  |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | Correlation  | 0,227  | 0,264  | 0,255  |
|                     | Significance | 0,350  | 0,275  | 0,291  |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz    | Correlation  | -0,012 | -0,203 | -0,017 |
|                     | Significance | 0,960  | 0,405  | 0,944  |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | 0,156  | -0,097 | 0,142  |
|                     | Significance | 0,525  | 0,693  | 0,561  |

**KG/N=18**

| Partielle Korrelation |              | FAIR L  | FAIR Q | FAIR K |
|-----------------------|--------------|---------|--------|--------|
| HR_Fb_Base_2.Mz       | Correlation  | -0,525  | 0,503  | -0,443 |
|                       | Significance | 0,054   | 0,067  | 0,113  |
| HR_Med_2.Mz           | Correlation  | -0,580* | 0,413  | -0,519 |
|                       | Significance | 0,030   | 0,142  | 0,057  |
| HR_FAIR_2.Mz          | Correlation  | -0,529  | 0,534* | -0,441 |
|                       | Significance | 0,052   | 0,049  | 0,114  |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz    | Correlation  | 0,223   | 0,020  | 0,235  |
|                       | Significance | 0,444   | 0,947  | 0,418  |
| pNN50_Med_2.Mz        | Correlation  | 0,192   | -0,027 | 0,200  |
|                       | Significance | 0,512   | 0,928  | 0,493  |
| pNN50_FAIR_2.Mz       | Correlation  | 0,162   | 0,015  | 0,173  |
|                       | Significance | 0,581   | 0,958  | 0,554  |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz     | Correlation  | 0,189   | -0,328 | 0,130  |
|                       | Significance | 0,518   | 0,252  | 0,658  |
| pNN5_Med_2.Mz         | Correlation  | 0,445   | -0,388 | 0,384  |
|                       | Significance | 0,110   | 0,170  | 0,175  |
| pNN5_FAIR_2.Mz        | Correlation  | 0,118   | -0,340 | 0,055  |
|                       | Significance | 0,689   | 0,234  | 0,852  |
| pNN10_Fb_Base_2.Mz    | Correlation  | 0,204   | -0,274 | 0,156  |
|                       | Significance | 0,484   | 0,343  | 0,594  |
| pNN10_Med_2.Mz        | Correlation  | 0,427   | -0,396 | 0,365  |
|                       | Significance | 0,127   | 0,161  | 0,199  |
| pNN10_FAIR_2.Mz       | Correlation  | 0,137   | -0,331 | 0,077  |
|                       | Significance | 0,640   | 0,247  | 0,795  |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz     | Correlation  | 0,274   | -0,132 | 0,257  |
|                       | Significance | 0,344   | 0,652  | 0,375  |
| SDNN_Med_2.Mz         | Correlation  | 0,412   | -0,528 | 0,314  |
|                       | Significance | 0,143   | 0,052  | 0,274  |

|                      |              |        |        |        |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|
| SDNN_FAIR_2.Mz       | Correlation  | 0,163  | -0,372 | 0,099  |
|                      | Significance | 0,577  | 0,190  | 0,737  |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | 0,139  | -0,123 | 0,122  |
|                      | Significance | 0,637  | 0,674  | 0,678  |
| r_MSSD_Med_2.Mz      | Correlation  | 0,267  | -0,228 | 0,237  |
|                      | Significance | 0,356  | 0,433  | 0,415  |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz     | Correlation  | 0,087  | -0,201 | 0,054  |
|                      | Significance | 0,767  | 0,491  | 0,854  |
| EDA_Fb_Base_2.Mz     | Correlation  | -0,114 | -0,228 | -0,150 |
|                      | Significance | 0,699  | 0,434  | 0,609  |
| EDA_FAIR_2.Mz        | Correlation  | 0,022  | -0,008 | 0,027  |
|                      | Significance | 0,940  | 0,978  | 0,927  |
| HF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | 0,296  | 0,029  | 0,316  |
|                      | Significance | 0,304  | 0,923  | 0,271  |
| HF_Med_2.Mz          | Correlation  | 0,195  | -0,360 | 0,138  |
|                      | Significance | 0,503  | 0,207  | 0,638  |
| HF_FAIR_2.Mz         | Correlation  | 0,091  | -0,050 | 0,092  |
|                      | Significance | 0,758  | 0,865  | 0,755  |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz   | Correlation  | -0,088 | 0,232  | -0,052 |
|                      | Significance | 0,764  | 0,426  | 0,859  |
| LF_HF_Med_2.Mz       | Correlation  | 0,036  | 0,476  | 0,122  |
|                      | Significance | 0,902  | 0,085  | 0,677  |
| LF_HF_FAIR_2.Mz      | Correlation  | -0,120 | 0,167  | -0,097 |
|                      | Significance | 0,682  | 0,567  | 0,742  |
| LF_Proz_Med_2.Mz     | Correlation  | 0,149  | 0,185  | 0,189  |
|                      | Significance | 0,612  | 0,526  | 0,517  |
| LF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | 0,265  | 0,122  | 0,291  |
|                      | Significance | 0,360  | 0,678  | 0,312  |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | 0,237  | -0,286 | 0,189  |
|                      | Significance | 0,415  | 0,321  | 0,519  |
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | 0,286  | -0,135 | 0,277  |
|                      | Significance | 0,321  | 0,646  | 0,337  |

|                       |              |        |        |        |
|-----------------------|--------------|--------|--------|--------|
| HF_Proz_Med_2.Mz      | Correlation  | -0,032 | -0,236 | -0,071 |
|                       | Significance | 0,913  | 0,417  | 0,808  |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | Correlation  | 0,328  | 0,021  | 0,345  |
|                       | Significance | 0,253  | 0,943  | 0,227  |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | 0,073  | -0,276 | 0,014  |
|                       | Significance | 0,803  | 0,340  | 0,961  |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | 0,173  | -0,498 | 0,072  |
|                       | Significance | 0,555  | 0,070  | 0,806  |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | 0,116  | -0,252 | 0,072  |
|                       | Significance | 0,693  | 0,384  | 0,806  |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | 0,018  | 0,051  | 0,027  |
|                       | Significance | 0,952  | 0,862  | 0,927  |
| VLF_Med_2.Mz          | Correlation  | 0,268  | -0,254 | 0,228  |
|                       | Significance | 0,355  | 0,382  | 0,432  |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,347 | 0,361  | -0,290 |
|                       | Significance | 0,225  | 0,205  | 0,315  |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | Correlation  | -0,055 | 0,010  | -0,058 |
|                       | Significance | 0,851  | 0,972  | 0,843  |
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | -0,384 | -0,085 | -0,410 |
|                       | Significance | 0,175  | 0,773  | 0,145  |
| Total_HF_Proz_2.Mz    | Correlation  | 0,189  | -0,135 | 0,178  |
|                       | Significance | 0,518  | 0,646  | 0,543  |
| Total_LF_Proz_2.Mz    | Correlation  | 0,231  | -0,013 | 0,237  |
|                       | Significance | 0,426  | 0,966  | 0,415  |
| Total_LF_HF_2.Mz      | Correlation  | -0,072 | 0,367  | -0,007 |
|                       | Significance | 0,807  | 0,196  | 0,980  |
| Total_ULF_Proz_2.Mz   | Correlation  | -0,251 | -0,117 | -0,285 |
|                       | Significance | 0,386  | 0,692  | 0,323  |
| Total_VLF_Proz_2.Mz   | Correlation  | -0,260 | 0,143  | -0,244 |
|                       | Significance | 0,370  | 0,626  | 0,400  |
| Total_HF_2.Mz         | Correlation  | 0,132  | -0,047 | 0,134  |
|                       | Significance | 0,653  | 0,872  | 0,649  |

|                     |              |         |         |        |
|---------------------|--------------|---------|---------|--------|
| Total_LF_2.Mz       | Correlation  | 0,211   | -0,047  | 0,213  |
|                     | Significance | 0,470   | 0,874   | 0,464  |
| Total_ULF_2.Mz      | Correlation  | 0,149   | -0,275  | 0,090  |
|                     | Significance | 0,611   | 0,341   | 0,761  |
| Total_VLF_2.Mz      | Correlation  | 0,189   | -0,149  | 0,165  |
|                     | Significance | 0,518   | 0,610   | 0,572  |
| Total_pNN50_2.Mz    | Correlation  | 0,103   | 0,060   | 0,122  |
|                     | Significance | 0,727   | 0,838   | 0,678  |
| Total_SDNN_2.Mz     | Correlation  | 0,387   | -0,197  | 0,365  |
|                     | Significance | 0,171   | 0,501   | 0,199  |
| Total_HR_2.Mz       | Correlation  | -0,539* | 0,536*  | -0,451 |
|                     | Significance | 0,047   | 0,048   | 0,105  |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | Correlation  | 0,081   | -0,085  | 0,071  |
|                     | Significance | 0,784   | 0,772   | 0,809  |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz    | Correlation  | 0,051   | -0,408  | -0,022 |
|                     | Significance | 0,862   | 0,148   | 0,941  |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,036  | -0,543* | -0,136 |
|                     | Significance | 0,902   | 0,045   | 0,643  |
| LF_Fb_Base_2.Mz     | Correlation  | 0,297   | -0,009  | 0,308  |
|                     | Significance | 0,303   | 0,976   | 0,284  |
| LF_FAIR_2.Mz        | Correlation  | 0,086   | -0,113  | 0,071  |
|                     | Significance | 0,771   | 0,701   | 0,811  |
| ATRIAL_Med_2.Mz     | Correlation  | -0,224  | -0,008  | -0,238 |
|                     | Significance | 0,441   | 0,977   | 0,413  |
| VLF_FAIR_2.Mz       | Correlation  | -0,134  | -0,075  | -0,148 |
|                     | Significance | 0,647   | 0,798   | 0,614  |
| ULF_Proz_Med_2.Mz   | Correlation  | -0,243  | -0,117  | -0,278 |
|                     | Significance | 0,403   | 0,692   | 0,336  |
| ULF_FAIR_2.Mz       | Correlation  | -0,052  | -0,055  | -0,058 |
|                     | Significance | 0,860   | 0,853   | 0,844  |
| EDA_Med_2.Mz        | Correlation  | -0,069  | -0,203  | -0,100 |
|                     | Significance | 0,814   | 0,486   | 0,735  |

**VG/N=21**


---

| <b>Spearman<br/>Korrelation</b> |                 | <b>FAIR L</b> | <b>FAIR Q</b> | <b>FAIR K</b> |
|---------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| LF_Med_2.Mz                     | Correlation     | 0,423         | 0,367         | 0,433*        |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,055         | 0,101         | 0,049         |
| LF_FAIR_2.Mz                    | Correlation     | 0,562**       | 0,313         | 0,553**       |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,007         | 0,166         | 0,009         |
| EDA_Med_2.Mz                    | Correlation     | 0,201         | -0,056        | 0,122         |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,381         | 0,807         | 0,597         |
| LF_Fb_Base_2.Mz                 | Correlation     | 0,533*        | 0,246         | 0,532*        |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,012         | 0,281         | 0,012         |
| ULF_FAIR_2.Mz                   | Correlation     | 0,348         | -0,054        | 0,359         |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,122         | 0,813         | 0,109         |
| ULF_Proz_Med_2.Mz               | Correlation     | 0,183         | 0,137         | 0,240         |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,424         | 0,553         | 0,294         |
| VLF_FAIR_2.Mz                   | Correlation     | 0,429         | 0,322         | 0,435*        |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,051         | 0,153         | 0,048         |
| ATRIAL_Med_2.Mz                 | Correlation     | -0,037        | 0,085         | 0,006         |
|                                 | Sig. (2-tailed) | 0,871         | 0,711         | 0,977         |

---

**KG/N=18**


---

|              |                 | <b>FAIR L</b> | <b>FAIR Q</b> | <b>FAIR K</b> |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| LF_Med_2.Mz  | Correlation     | 0,649**       | 0,062         | 0,591*        |
|              | Sig. (2-tailed) | 0,004         | 0,807         | 0,010         |
| ULF_Med_2.Mz | Correlation     | 0,224         | 0,123         | 0,218         |
|              | Sig. (2-tailed) | 0,372         | 0,627         | 0,385         |

---

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$

Tabelle 15. Partielle und Spearman-Korrelationen zwischen den Kennwerten der TMS (Decentering und Curiosity) und allen physiologischen Kennwerten

| <b>VG/N=20</b>               |              | <b>TMS</b>       | <b>TMS</b>         |
|------------------------------|--------------|------------------|--------------------|
| <b>Partielle Korrelation</b> |              | <b>Curiosity</b> | <b>Decentering</b> |
| HR_Fb_Base_2.Mz              | Correlation  | 0,075            | -0,102             |
|                              | Significance | 0,748            | 0,659              |
| HR_Med_2.Mz                  | Correlation  | 0,077            | 0,008              |
|                              | Significance | 0,739            | 0,974              |
| HR_FAIR_2.Mz                 | Correlation  | 0,196            | -0,003             |
|                              | Significance | 0,394            | 0,991              |
| pNN50_Fb_Base_2.Mz           | Correlation  | -0,054           | 0,075              |
|                              | Significance | 0,815            | 0,747              |
| pNN50_Med_2.Mz               | Correlation  | -0,164           | -0,190             |
|                              | Significance | 0,478            | 0,408              |
| pNN50_FAIR_2.Mz              | Correlation  | -0,245           | 0,216              |
|                              | Significance | 0,284            | 0,347              |
| pNN5_Fb_Base_2.Mz            | Correlation  | 0,102            | 0,015              |
|                              | Significance | 0,660            | 0,950              |
| pNN5_Med_2.Mz                | Correlation  | 0,140            | -0,157             |
|                              | Significance | 0,545            | 0,497              |
| pNN5_FAIR_2.Mz               | Correlation  | -0,039           | -0,010             |
|                              | Significance | 0,866            | 0,966              |
| pNN10_Fb_Base_2.Mz           | Correlation  | 0,099            | 0,044              |
|                              | Significance | 0,668            | 0,850              |
| pNN10_Med_2.Mz               | Correlation  | 0,086            | -0,137             |
|                              | Significance | 0,711            | 0,555              |
| pNN10_FAIR_2.Mz              | Correlation  | -0,092           | -0,026             |
|                              | Significance | 0,692            | 0,912              |
| SDNN_Fb_Base_2.Mz            | Correlation  | 0,099            | 0,030              |
|                              | Significance | 0,670            | 0,896              |
| SDNN_Med_2.Mz                | Correlation  | -0,012           | -0,209             |
|                              | Significance | 0,960            | 0,363              |

|                      |              |        |         |
|----------------------|--------------|--------|---------|
| SDNN_FAIR_2.Mz       | Correlation  | -0,072 | 0,002   |
|                      | Significance | 0,758  | 0,993   |
| r_MSSD_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | 0,056  | 0,122   |
|                      | Significance | 0,810  | 0,597   |
| r_MSSD_Med_2.Mz      | Correlation  | -0,055 | -0,129  |
|                      | Significance | 0,813  | 0,578   |
| r_MSSD_FAIR_2.Mz     | Correlation  | -0,158 | 0,234   |
|                      | Significance | 0,494  | 0,307   |
| EDA_Fb_Base_2.Mz     | Correlation  | 0,051  | 0,098   |
|                      | Significance | 0,825  | 0,671   |
| EDA_FAIR_2.Mz        | Correlation  | 0,101  | 0,192   |
|                      | Significance | 0,663  | 0,405   |
| LF_FAIR_2.Mz         | Correlation  | 0,212  | 0,015   |
|                      | Significance | 0,356  | 0,947   |
| HF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | -0,060 | -0,088  |
|                      | Significance | 0,798  | 0,706   |
| HF_Med_2.Mz          | Correlation  | -0,122 | -0,135  |
|                      | Significance | 0,598  | 0,560   |
| HF_FAIR_2.Mz         | Correlation  | -0,054 | -0,031  |
|                      | Significance | 0,816  | 0,895   |
| LF_HF_Fb_Base_2.Mz   | Correlation  | -0,033 | 0,096   |
|                      | Significance | 0,887  | 0,678   |
| LF_HF_Med_2.Mz       | Correlation  | 0,010  | -0,178  |
|                      | Significance | 0,966  | 0,441   |
| LF_HF_FAIR_2.Mz      | Correlation  | 0,316  | 0,028   |
|                      | Significance | 0,162  | 0,902   |
| LF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | 0,251  | 0,037   |
|                      | Significance | 0,272  | 0,873   |
| LF_Proz_Med_2.Mz     | Correlation  | 0,048  | -0,479* |
|                      | Significance | 0,832  | 0,024   |
| LF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | 0,478* | 0,193   |
|                      | Significance | 0,028  | 0,401   |

|                       |              |        |        |
|-----------------------|--------------|--------|--------|
| HF_Proz_Fb_Base_2.Mz  | Correlation  | -0,007 | -0,079 |
|                       | Significance | 0,977  | 0,732  |
| HF_Proz_Med_2.Mz      | Correlation  | 0,055  | 0,152  |
|                       | Significance | 0,812  | 0,512  |
| HF_Proz_FAIR_2.Mz     | Correlation  | -0,239 | 0,007  |
|                       | Significance | 0,297  | 0,976  |
| ULF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | -0,141 | -0,042 |
|                       | Significance | 0,542  | 0,856  |
| ULF_Med_2.Mz          | Correlation  | 0,000  | -0,125 |
|                       | Significance | 0,999  | 0,590  |
| ULF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,316 | -0,058 |
|                       | Significance | 0,163  | 0,801  |
| ULF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | -0,126 | 0,507* |
|                       | Significance | 0,586  | 0,019  |
| VLF_Fb_Base_2.Mz      | Correlation  | 0,064  | 0,006  |
|                       | Significance | 0,784  | 0,979  |
| VLF_Med_2.Mz          | Correlation  | 0,150  | 0,166  |
|                       | Significance | 0,516  | 0,471  |
| VLF_Proz_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,235 | 0,036  |
|                       | Significance | 0,306  | 0,876  |
| VLF_Proz_Med_2.Mz     | Correlation  | -0,068 | 0,446* |
|                       | Significance | 0,765  | 0,037  |
| VLF_Proz_FAIR_2.Mz    | Correlation  | -0,266 | -0,304 |
|                       | Significance | 0,244  | 0,180  |
| Total_HF_Proz_2.Mz    | Correlation  | -0,028 | -0,025 |
|                       | Significance | 0,905  | 0,915  |
| Total_LF_Proz_2.Mz    | Correlation  | 0,279  | 0,092  |
|                       | Significance | 0,221  | 0,692  |
| Total_LF_HF_2.Mz      | Correlation  | 0,017  | 0,007  |
|                       | Significance | 0,942  | 0,976  |
| Total_ULF_Proz_2.Mz   | Correlation  | 0,069  | -0,186 |
|                       | Significance | 0,768  | 0,419  |

|                     |              |        |        |
|---------------------|--------------|--------|--------|
| Total_VLF_Proz_2.Mz | Correlation  | -0,360 | -0,161 |
|                     | Significance | 0,108  | 0,487  |
| Total_HF_2.Mz       | Correlation  | -0,075 | -0,092 |
|                     | Significance | 0,745  | 0,692  |
| Total_LF_2.Mz       | Correlation  | 0,066  | -0,125 |
|                     | Significance | 0,777  | 0,589  |
| Total_ULF_2.Mz      | Correlation  | -0,172 | -0,233 |
|                     | Significance | 0,456  | 0,310  |
| Total_VLF_2.Mz      | Correlation  | -0,048 | -0,148 |
|                     | Significance | 0,836  | 0,523  |
| Total_pNN50_2.Mz    | Correlation  | -0,075 | 0,047  |
|                     | Significance | 0,747  | 0,840  |
| Total_SDNN_2.Mz     | Correlation  | 0,077  | -0,057 |
|                     | Significance | 0,741  | 0,805  |
| Total_HR_2.Mz       | Correlation  | 0,091  | -0,045 |
|                     | Significance | 0,695  | 0,847  |
| Total_r_MSSD_2.Mz   | Correlation  | -0,019 | 0,035  |
|                     | Significance | 0,934  | 0,879  |
| ATRIAL_Fb_Base_2.Mz | Correlation  | -0,134 | 0,027  |
|                     | Significance | 0,563  | 0,909  |
| ATRIAL_FAIR_2.Mz    | Correlation  | -0,400 | 0,100  |
|                     | Significance | 0,072  | 0,668  |

| <b>VG/N=23</b>              |              | <b>TMS</b>       | <b>TMS</b>         |
|-----------------------------|--------------|------------------|--------------------|
| <b>Spearman Korrelation</b> |              | <b>Curiosity</b> | <b>Decentering</b> |
| EDA_Med_2.Mz                | Correlation  | 0,045            | -0,061             |
|                             | Significance | 0,839            | 0,784              |
| LF_Fb_Base_2.Mz             | Correlation  | 0,181            | 0,145              |
|                             | Significance | 0,410            | 0,508              |
| LF_Med_2.Mz                 | Correlation  | 0,244            | -0,236             |
|                             | Significance | 0,262            | 0,279              |
| LF_FAIR_2.Mz                | Correlation  | 0,376            | 0,215              |
|                             | Significance | 0,077            | 0,324              |

|                   |              |        |         |
|-------------------|--------------|--------|---------|
| ULF_FAIR_2.Mz     | Correlation  | 0,105  | 0,558** |
|                   | Significance | 0,633  | 0,006   |
| ULF_Proz_Med_2.Mz | Correlation  | -0,013 | 0,298   |
|                   | Significance | 0,951  | 0,168   |
| VLF_FAIR_2.Mz     | Correlation  | 0,122  | 0,127   |
|                   | Significance | 0,581  | 0,564   |
| ATRIAL_Med_2.Mz   | Correlation  | -0,350 | 0,132   |
|                   | Significance | 0,102  | 0,549   |

---

Anmerkung: \*  $p < 0,05$  und \*\*  $p < 0,01$

## ABSTRAKT

In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss eines kurzen 4-wöchigen Mindfulness-Based Stress Reduction-Training (kurz: MBSR) auf die voluntäre Aufmerksamkeit und das autonome Nervensystem (ANS) untersucht. Wichtiges Ziel war ebenfalls theoretische Konzeptionalisierungen zur Beziehung zwischen Mindfulness und Aufmerksamkeitsprozessen zu analysieren. Die Untersuchung wurde am Krankenpflegepersonal durchgeführt, welches einem MBSR-Treatment (n=23) oder einer Wartelisten-Kontrollgruppe (n=21) zugeordnet wurde. Zu beiden Messzeitpunkten vor und nach der Intervention wurden Tests und subjektive Fragebögen zur voluntären Aufmerksamkeit, Wohlbefinden und Burnout vorgegeben. Mindfulness wurde mittels eines Fragebogens nur zum zweiten Messzeitpunkt erhoben. Zusätzlich wurden physiologische Variablen (Elektrodermale Aktivität, Herzratenvariabilität, Atrial und Herzrate) während der Zeit des Fragebogenausfüllens, Pause oder Meditationsbedingung und während eines Aufmerksamkeits-tests gemessen. Die Teilnahme an einem kurzen MBSR-Training konnte nicht mit einer signifikanten Verbesserung in der voluntären Aufmerksamkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe assoziiert werden. Hohe Scores in Mindfulness nach dem MBSR-Training korrelierten jedoch signifikant mit erhöhten Werten in der voluntären Aufmerksamkeit. Ein Einfluss des MBSR-Trainings konnte auch auf das autonome Nervensystem in der Low Frequency, welche für sympathische Aktivität steht, gezeigt werden. Abschließend wurde mittels eines Feedbackbogens die Mindfulness-Intervention von den Versuchsteilnehmern als ein wirksames Treatment im Umgang mit Stress bewertet. Die Auswirkungen dieser Ergebnisse auf die zukünftige empirische Forschung hinsichtlich des Effekts von Mindfulness auf das autonome Nervensystem und Aufmerksamkeit wird diskutiert.

Keywords: Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR), Aufmerksamkeit, Autonomes Nervensystem, Herzrate, Herzratenvariabilität, Elektrodermale Aktivität

## ABSTRACT

This study was designed to test the impact of a brief 4-week Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) course on voluntary attention and the autonomous nervous system (ANS). One corollary aim of this study was to analyze theoretical conceptualizations that highlight the fundamental relationship between mindfulness and attentional processes. Towards that end, nurses and nurse aids were tested before and after assignment to MBSR (n= 23) or a wait-list control (n= 21). Testing included measures of voluntary attention, as well as self-report measures of emotional well-being, burnout and mindfulness. Additionally, physiological assessments (skin conductance level, atrial, heart rate and heart rate variability indices of time and frequency domain methods) were obtained in three instances: during the period of answering the self-report questionnaires, a 5-minute break and during the attention task. Participation in the MBSR course was not associated with significant improvements in voluntary attention relative to the control group. However, high scores in mindfulness after MBSR were correlated with improvements in voluntary attention. Furthermore, the impact of MBSR on the autonomous nervous system could be seen in the low frequency component of heart rate variability, which suggests greater sympathetic influence. The mindfulness intervention itself was rated, by nurses and nurse aids as a helpful treatment to deal with stress. Implications of these results and future directions for empirical study related to the influence of mindfulness an autonomous nervous system and attention are discussed.

Keywords: Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR), attention, autonomous nervous system, heart rate variability, heart rate

# Curriculum Vitae

## Teresa Koblmüller

### Persönliche Angaben

---

Geburtsdatum: 01.02.1983  
Geburtsort: Kirchberg, 4131  
Staatsbürgerschaft: Österreich  
Familienstand: ledig  
Email: teresa\_k@gmx.at

### (Hoch-)Schulbildung

---

**Seit 2001** Studium der Psychologie, Wien  
**12/2003** Abschluss des 1. Abschnitts  
**WS 2007** Erasmus-Auslandssemester, Universidad de Granada, Spanien  
**Seit 01/2004** 2. Abschnitt mit Schwerpunkt auf Klinische- und Sozialpsychologie  
**Seit 09/2007** Diplomarbeit zum Thema: Zur Wirksamkeit von Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) in Pflegeberufen hinsichtlich Konzentration  
**1993-2001** BRG Rohrbach (naturwiss. Zweig), Oberösterreich  
**1989-1993** Volksschule Kirchberg, Oberösterreich

## Berufserfahrung

---

- Seit 09/2008**                      **WUK Domino: Mobiles Clearing und Integrationsbegleitung**  
Beratung von arbeitssuchenden Jugendlichen mit sonderpädagogischem Förderbedarf
- 03/2007-06/2008**                **WUK Domino: Weg- und Testtraining**  
Vorbereitung Jugendlicher für Aufnahmetests
- 05/2004-08/2004**                **Pro mente Wien: Beratungsstelle für Menschen mit psychosozialen Problemen**  
Organisation der Freizeitgruppen

## Praktika und Ferialarbeiten

---

- 08/2007-09/2007**                **Raiffeisenlandesbank Linz: Vorstandsbüro**  
Administration
- 06/2006-07/2006**                **WUK Domino**  
6-Wochen-Praktikum im Rahmen des Psychologiestudiums
- 10/2003-09/2004**                **Pro mente Wien: Sozialbegleitung**  
Ehrenamtliche Sozialbegeleitung für Menschen mit psychosozialen Problemen
- 07/2003-08/2003**                **Akzente Salzburg: Deutsch als Fremdsprache**  
Sprachlehrerin für Kinder und Jugendliche
- 07/2002-08/2002**                **Akzente Salzburg: Deutsch als Fremdsprache**  
Sprachlehrerin für Kinder und Jugendliche
- 07/2001-08/2001**                **Kh. d. Barm. Schwestern Linz**  
Mitarbeit im Pflegebereich

**07/2000-08/2000**      **UKH Linz**  
Mitarbeit im Pflegebereich

**07/2000-08/2000**      **Raiffeisenlandesbank Linz: Personalabteilung**  
Administration

## **Kenntnisse**

---

**Sprachen:**                      Englisch (fließend), Spanisch (fließend),  
Französisch (Maturaniveau)

**EDV:**                              MS Office, SPSS, LPCM-WIN, Adobe Photoshop

**Musik:**                             Violin- und Gesangsausbildung

Wien, 30. Oktober 2008

Teresa Koblmüller

