

AUS DER ABTEILUNG  
FÜR PSYCHOSOMATISCHE MEDIZIN  
PROF. DR. THOMAS LOEW  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

ANALYSE DER WIRKUNG AUDIOVISUALISIERTER PHYSIOLOGISCHER  
PROZESSE AUF GESUNDE PROBANDEN IM RAHMEN EINER NEUEN  
SELBSTWAHRNEHMUNGSMETHODE (SENSORIUM) ZUR EVALUATION DES  
MÖGLICHEN THERAPEUTISCHEN SPEKTRUMS

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Elena Fürnrohr

2015



Dekan: Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Thilo Hinterberger

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Michael Arzt

Tag der mündlichen Prüfung: 29. August 2016

# **Inhalt**

|   |    |
|---|----|
| 1. Einleitung   | 7  |
| 1.1 Stress und Burnout als Folge chronischer Stressbelastung  | 7  |
| 1.2 Stressprävention und Burnout - Therapie   | 9  |
| 1.2.1 Interventionen auf der interpersonellen Ebene   | 9  |
| 1.2.2 Interventionen auf der organisatorischen Ebene  | 9  |
| 1.2.3 Interventionen auf der individuellen Ebene  | 10 |
| 1.3 Achtsamkeitsbasierte Methoden zur Stressreduktion   | 12 |
| 1.3.1 MBSR als eine Form des achtsamen Stressmanagements  | 12 |
| 1.3.2 Wirkungsweise von Achtsamkeitspraktiken   | 13 |
| 1.4 Überblick über die physiologischen Messparameter in Verbindung mit Ergebnissen von Studien zur Achtsamkeitsmeditation | 15 |
| 1.4.1 EEG – Rhythmen  | 15 |
| 1.4.2 Atmung  | 16 |
| 1.4.3 Herzratenvariabilität   | 16 |
| 1.4.4 Elektrodermale Aktivität  | 17 |
| 1.5 Sensorium als Verbindung von Achtsamkeitspraxis, Psychotherapie und Biofeedback                                       | 18 |
| 1.6 Fragestellung und Hypothesen  | 19 |
| 2. Methoden   | 20 |
| 2.1 Technologie des Sensoriums  | 20 |
| 2.1.1 Methode der Neurosonifikation   | 21 |
| 2.1.2 Methode der Neurovisualisierung   | 21 |
| 2.1.3 Audiovisualisierung im Sensorium  | 22 |
| 2.1.4 Verarbeitung der Daten im SymPOSER  | 23 |
| 2.1.5 Feedbackparametrisierung im Sensorium   | 25 |
| 2.2 Studiendesign   | 26 |
| 2.2.1 Versuchsablauf  | 27 |
| 2.2.2 Fragebogeninstrumente   | 28 |
| 2.2.3 Qualitative Interviews  | 31 |
| 2.2.4 Experimentelles Setting   | 31 |
| 2.2.5 Messparameter   | 31 |
| 2.2.6 Probandenpopulation   | 32 |

|  |    |
|--|----|
| 2.3 Datenanalyse   | 33 |
| 2.3.1 Auswertung des Fragebogens zur 1. Sitzung und des Abschlussfragebogens   | 33 |
| 2.3.2 Analyse der Feedbackfragebögen   | 35 |
| 2.3.3 Analyse der physiologischen Daten  | 35 |
| 2.3.4 Auswertung der qualitativen Interviews   | 36 |
| 2.3.5 Statistische Verfahren   | 36 |
| 3. Ergebnisse  | 38 |
| 3.1 Einfluss der Gesamtintervention auf die Probanden ersichtlich aus der Auswertung des Fragebogens zur 1. Sitzung und des Abschlussfragebogens | 39 |
| 3.1.1 Körperbewusstheit  | 39 |
| 3.1.2 Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit (FFA)  | 42 |
| 3.1.3 Emotionale Erschöpfung   | 44 |
| 3.1.4 Außergewöhnliche Erfahrungen   | 46 |
| 3.1.5 Fragen zur Spiritualität   | 49 |
| 3.2 Vergleichende Auswertungen der Feedbackfragebögen  | 49 |
| 3.2.1 Grafische Darstellung der Ergebnisse der Feedbackfragebögen  | 50 |
| 3.2.2 Körperempfinden  | 53 |
| 3.2.3 Emotionaler Zustand  | 54 |
| 3.2.4 Mentaler Zustand   | 54 |
| 3.2.5 Erleben  | 54 |
| 3.2.6 Wirkung  | 56 |
| 3.2.7 Dauer  | 56 |
| 3.2.8 Gruppenvergleich der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden   | 58 |
| 3.3 Ergebnisse der Auswertung der physiologischen Parameter  | 60 |
| 3.3.1 EEG - Ergebnisse   | 60 |
| 3.3.2 Periphere Daten  | 69 |
| 3.4 Qualitative Interviews der Sensoriumssitzungen und des Pseudosensoriums  | 76 |
| 3.4.1 Gesamtwirkung der einzelnen Sensorien und des Pseudosensoriums   | 76 |
| 3.4.2 Wirkung der einzelnen Sensorien und des Pseudosensoriums im Hinblick auf die von Probanden genannten Hauptkategorien                       | 81 |
| 3.4.3 Verbindung von Klang, Farben, Raum und Körper  | 82 |
| 4. Diskussion  | 83 |
| 4.1 Interpretation der Hypothesenprüfung   | 84 |
| 4.2 Grenzen und Limitation der Studie  | 92 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 4.3 Konklusion und Ausblick | 93  |
| 5. Zusammenfassung          | 95  |
| 6. Literaturverzeichnis     | 97  |
| 7. Anhang                   | 105 |
| 8. Danksagung               | 130 |

## **1. Einleitung**

### **1.1 Stress und Burnout als Folge chronischer Stressbelastung**

Acht von zehn Deutschen empfinden ihr Leben als stressbelastet (Techniker Krankenkasse 2009). In dieser Einschätzung zeigt sich, dass das Phänomen „Stress“ heutzutage ein großes gesellschaftliches Problem darstellt. Jeder Dritte leidet unter „Dauerstress“ (Techniker Krankenkasse 2009). Dabei ist die Verwendung des Begriffs ungenau: Physiologisch gesehen ist Stress eine Reaktion des Körpers auf Anforderungen, die an ihn gestellt werden. Man differenziert ihn in Eustress, bei dem der Organismus einer Herausforderung adäquat begegnen kann und Distress, bei welchem die Stresssituation nicht bewältigt werden kann (Lange 2009). Mit dem im Sprachgebrauch üblichen und im Folgenden verwendeten Wort „Stress“ wird auf den Distress abgezielt. Eine der zahlreichen Definitionen, um diesen umfassenden Begriff zu charakterisieren, lautet: „Stress kann verstanden werden als emotionale, kognitive, physiologische und verhaltensbezogene Reaktion auf die subjektiv erlebte Diskrepanz zwischen persönlichen, sozialen, instrumentellen und strukturellen Ressourcen und den Anforderungen der Umwelt“ (Bühler et al. 2006, S. 1). Gestresste Menschen fühlen sich also im Rahmen ihrer Möglichkeiten nicht fähig, ihrer Lebenssituation kompetent zu begegnen (van Vugt, M. K. und Jha 2011).

Viele Ursachen der aktuell hohen Stressbelastung finden sich im Bereich des Arbeitslebens, wo laut des Europäischen Beratenden Ausschusses für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz das Belastungsniveau in Deutschland in den letzten 10 Jahren zugenommen hat (Wollny 2011). Gründe dafür sind zum einen, dass im Wettbewerb mit Unternehmen aus aller Welt die aktuelle Arbeitsmarktsituation immer höhere Anforderungen an Arbeitgeber wie Arbeitnehmer stellt (Wollny 2011). Zum anderen unterminieren hohe Flexibilitätsanforderungen, gepaart mit wenig Sicherheit durch befristete Verträge das Bedürfnis nach Struktur und Sicherheit (Wollny 2011). Oft steigt das Arbeitspensum, weil wegen des Wettbewerbsdrucks die Stellen ausscheidender Mitarbeiter nicht mehr besetzt werden. Werten wie Verantwortung und Vertrauen steht ein bürokratisches System von Überprüfung und Verwaltung gegenüber (Techniker Krankenkasse 2009). Laut einer europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen im Jahr 2010 werden sich diese Stressfaktoren auf lange Sicht steigern (Wollny 2011). Alle

diese Faktoren führen dazu, dass „stressassoziierte, arbeitsbezogene Gesundheitsprobleme an zweiter Stelle der Krankheitshäufigkeiten [stehen] [...] und [...] zu hohen Arbeitsausfällen [führen]“ (Bühler et al. 2006, S. 1).

Auch im Bereich der Freizeit finden sich Stressquellen. Im Gegensatz zu früher stellt sie heute keinen Gegenpol zur Arbeitswelt dar, um sich von den dort herrschenden Stressbelastungen zu erholen (Lippl 1995). In einer Vielzahl von Freizeitgestaltungsmöglichkeiten soll die freie Zeit ökonomisch optimal genutzt werden. Das erinnert an die Verdichtungstendenzen im Arbeitsleben. Der Faktor „Spaß haben zu müssen“ ist ein zentraler Punkt (Lippl 1995). Man möchte überall dabei sein, nichts verpassen. Deswegen versuchen Menschen durch Teilnahme in sozialen Netzwerken omnipräsent und immer erreichbar zu sein. Die Tatsache, dass Smartphones, Tablets, etc. Daten in Sekundenschnelle empfangen und verschicken können, verstärkt die Problematik dadurch, dass die Vielfalt von Sinnesreizen eine höhere Verarbeitungsleistung erfordert, was für den Einzelnen eine Belastung darstellt. Dieser Informationsüberfluss und die Überreizung arbeiten in vielen Fällen in Stress aus (Bühler et al. 2006).

Menschen, die chronischem Stress ausgesetzt sind, entwickeln gehäuft psychosomatische Krankheitsbilder, wie eine depressive Symptomatik oder das sogenannte „Burnout - Syndrom“ (Hapke et al. 2013). Die Ätiologie des Burnout - Syndroms beruht darauf, dass an den Patienten hohe Leistungsanforderungen gestellt werden, die als Stressoren wirken. Da sich der Burnout gefährdete Mensch immer weiter antreibt, werden diese Anforderungen verstärkt. Wachsen dem Menschen die Aufgaben über den Kopf, arbeitet er anfangs weiter, was ihn bei schwindenden Ressourcen auslaugt, bis er zusammenbricht (Brühlmann 2010). Oft sind bei den Patienten Perfektionismus, betontes Harmoniebedürfnis und Kontrollbedürfnis zu finden (Brühlmann 2010). In den Stadien bis zur Eskalation sind die Patienten durch ihr Selbstverständnis als engagierte und effektive Arbeiter in einem Teufelskreis gefangen, weil sie auf Überforderung mit noch mehr Arbeitseinsatz reagieren. Im weiteren Verlauf empfindet der Patient eine Erschöpfung, die sich in körperlicher Schwäche, Motivationsschwierigkeiten, Denk- und Lernschwierigkeiten und emotionaler Erschöpfung zeigt (Maslach et al. 2001). Darauf folgen die Stadien der Depersonalisation, des Gefühls der Ineffektivität und der Leistungsminderung. Laut

Brühlmann (2010) beschreiben Patienten den Zustand mit „man ist nicht mehr [man] selber, die anderen erleben einen als distanzierter, abweisender, allenfalls als zynisch“ (S. 149). Das präklinische Burnout ist anhand des geringeren Schweregrades von der Depression abzugrenzen, das klinische Burnout geht im fortgeschrittenen Zustand in eine Erschöpfungsdepression über (Brühlmann 2010). Dass diese Thematik von hoher Relevanz ist, zeigt die Studie der Bundespsychotherapeutenkammer (2012), laut der die Krankschreibungen wegen Burnout von 2004 bis 2012 um 700 % und die Anzahl der betrieblichen Fehltage um 1400 % stiegen.

## **1.2 Stressprävention und Burnout - Therapie**

Deswegen ist die frühzeitige Intervention in Anfangsstadien des Burnouts und die Primärprävention von Stresserkrankungen von hoher Bedeutung. Dabei kann an verschiedenen Ebenen angesetzt werden.

### **1.2.1 Interventionen auf der interpersonellen Ebene**

Erste Erfahrungen mit Stress und dessen Bewältigung werden in der Familie gemacht. Hier sollten Kinder eingebettet in ein vertrauensvolles Beziehungsgefüge lernen, mit schwierigen Lebenssituationen umzugehen (Bühler et al. 2006). Da laut Studien 72% der 7 – 11jährigen und 81% der 12 – 18jährigen auf die Frage, ob sie im Alltag mit Stress konfrontiert sind mit: „Ja.“ antworten, ist Stressprävention im familiären Kontext sinnvoll (Lohaus 1990). Hierbei gibt es zum einen Präventionsangebote durch Ratgebermedien wie Fachbücher, Zeitschriften, CDs, oder DVDs, zum anderen bieten Beratungsstellen, Internetplattformen oder Familientherapie individuellere Hilfsangebote an (Bühler et al. 2006). Bei der Prävention in der Familie wird auf der interpersonellen Ebene gearbeitet, um durch die Eltern - Kind - Interaktion die Resilienz für zukünftige Herausforderungen zu verbessern.

### **1.2.2 Interventionen auf der organisatorischen Ebene**

Eine weitere Interventionsebene ist die sogenannte „organisatorische Ebene“, auf der strukturelle Veränderungen in Kindergärten, Schulen und Unternehmen durchgeführt werden können. Die „Verbesserung der arbeitsorganisatorischen, sozialen und technischen, ergonomischen Faktoren ha[t] Wirkungen auf Verhaltensweisen von Menschen [...]“ (Bühler et al. 2006, S. 117). So fördern regelmäßige Pausen, in denen

Kinder ausreichend Möglichkeit haben, ihrem natürlichen Bewegungsbedürfnis nachzugehen und das Vorleben von Wertschätzung, Respekt und achtsamem Umgang von Seiten der Pädagogen die Widerstandsfähigkeit gegenüber Herausforderungen. In Unternehmen kann eine mitarbeiterfreundliche Umstrukturierung der Aufgabenbereiche, die Entzerrung der Hierarchiestrukturen, eine Mitarbeiterbeteiligung, individuellere Pauseneinteilung und angenehmere Raumatmosphäre zu einem besseren Arbeitsklima führen (Bühler et al. 2006).

### 1.2.3 Interventionen auf der individuellen Ebene

Die Interventionsebene, die den deutlichsten Effekt hat und deswegen erste Wahl sein sollte (van der Klink, J. J. L. et al. 2001), ist Hilfe auf individueller Ebene. Dazu zählt die Instruktion einer gesunden Lebensweise mit körperlicher Aktivität als Ausgleich zur sitzenden Bürotätigkeit, gesundem und ausgewogenem Essen, ausreichend Schlaf und das Erarbeiten einer persönlichen work-life-balance. Des Weiteren werden Biofeedbackverfahren, Entspannungsverfahren, Psychotherapie und zunehmend Meditationen zur Verbesserung der Stressbewältigungsfähigkeit eingesetzt.

#### 1.2.3.1 Biofeedback

Beim Biofeedback werden physiologische Parameter des Klienten, die er im Alltagsleben nicht bewusst wahrnimmt, über Elektroden abgeleitet und dem Patienten in Form von Grafiken oder Tönen wiedergegeben. Ziel ist es durch diese Rückkopplung den Ist - Zustand des Körpers wahrzunehmen und diesen im Rahmen der operanten Konditionierung in eine gewünschte Richtung zu verändern, was stetig durch die Veränderung des Klanges bzw. der Graphik erkenntlich gemacht wird. Als Signalquellen werden das Elektrokardiogramm (EKG), Blutdruck, Puls, Hautleitfähigkeit, Atemfrequenz und Atemamplitude, Muskelpotentiale oder das Elektroenzephalogramm (EEG) verwendet (Bruns und Praun 2002). Werden nur in Echtzeit analysierte Hirnströme, die in ihre Frequenzanteile zerlegt und in gesonderten Wellen auf einem Bildschirm dargestellt werden, zur Rückkopplung verwendet, bezeichnet man die Methode als Neurofeedback.

Bei Burnout - Erkrankungen wird den Patienten ihre erhöhte körperliche Anspannung durch die Darstellung ihrer Körpersignale wiedergegeben. So können die Patienten nicht nur den Zusammenhang ihrer psychischen Symptome und der

körperlichen Anspannung verstehen, sondern auch durch die Rückkopplung ihren mentalen Zustand in Richtung Entspannung verändern (Crevenna 2010).

Das weitere Anwendungsspektrum von Biofeedback umfasst im psychosomatischen Bereich Schmerzsyndrome wie Migräne, Spannungskopfschmerz, Nacken - und Rückenschmerz, Angst - und Panikzustände und Tinnitus. Es wird weiterhin als Ergänzung der Psychotherapie bei psychischen Erkrankungen wie Depressionen, Schlafstörungen, Abhängigkeitserkrankungen verwendet (Martin 2010). Bei ADHS und Lern- und Konzentrationsstörungen wird die Steuerung der langsamen Hirnpotenziale („slow cortical potentials“ SCP) geübt (Strehl et al. 2006).

#### 1.2.3.2 Entspannungstechniken

Ein weiterer Bereich der Stressprävention auf individueller Ebene sind Entspannungstechniken. Bei progressiver Muskelentspannung oder autogenem Training sollen körperliche und geistige Ressourcen regeneriert werden. Hinsichtlich der Verbesserung der physiologischen Parameter ist diese Intervention am effektivsten (Bühler et al. 2006).

#### 1.2.3.3 Psychotherapie

Im Rahmen einer psychotherapeutischen Begleitung werden mit dem Patienten seine Schwierigkeiten im Gespräch erörtert und differenziert. Da ein lösungsorientierter Ansatz im Vordergrund steht, wird der kognitiven Verhaltenstherapie der höchste Stellenwert eingeräumt (Bühler et al. 2006). Sie stellt die effektivste Intervention auf der individuellen Ebene dar (Bühler et al. 2006).

#### 1.2.3.4 Meditation

Im Rahmen der individuellen Stressbewältigung werden auch verschiedene meditative Verfahren aus dem östlichen Kulturkreis angeboten. Während Meditation in manchen Teilen der Welt schon seit Jahrtausenden als Heilmethode verwendet wird, erfreut sie sich seit circa 40 Jahren auch in der westlichen Kultur größerer Beliebtheit (Ospina et al. 2007). So haben 9.4% der erwachsenen Amerikaner laut der nationalen Gesundheitsumfrage National Health Interview Survey (NHIS) im Jahr 2007 Meditation praktiziert (Burke 2012). Studien belegen positive Effekte einzelner Techniken bei körperlichen Erkrankungen wie Bluthochdruck (Barnes et al. 1997), Schmerzsyndromen (Astin 2004), Atemwegserkrankungen (Wang et al. 2004) und dermatologischen Erkrankungen (Gaston et al. 1988) sowie auch bei

psychischen Erkrankungen wie Depressionen (Teasdale et al. 2000), Angsterkrankungen (Krisanaprakornkit et al. 2006), Essstörungen (Moliver et al. 2011) und Suchtmittelmissbrauch (Gelderloos et al. 1991).

Unter dem Oberbegriff „Meditation“ gibt es zahlreiche Methoden, was eine generelle Aussage zur Wirkung unmöglich macht (Ospina et al. 2007). Im Folgenden werden nur die Methoden genauer erörtert, die in stärkerem Maße bei der Stressprävention genutzt werden. Hier kann zur groben Strukturierung das Meditationsspektrum in fünf Kategorien eingeteilt werden (Ospina et al. 2007):

Die erste Kategorie besteht aus Mantra - Meditationen, bei denen Laute oder Worte gesungen, gesprochen oder gedanklich wiederholt werden. Die zweite Kategorie wird von dem großen Bereich des Yoga repräsentiert, mit den drei Bausteinen „Körperübungen“, „Atemübungen“ und „Meditation“ aus den verschiedenen yogischen Traditionen. Einen weiteren Stil stellt das aus der traditionellen chinesischen Medizin stammende Qi Gong, bei dem in Verbindung mit kontrolliertem Atem Körperhaltungen, Bewegungsabläufe und Meditation praktiziert werden, dar. Ebenfalls aus China kommt das Tai Chi, bei dem langsame, fließende Bewegungsabfolgen geübt werden. Die letzte Kategorie beinhaltet achtsamkeitsbasierte Meditationsverfahren. Der Fokus liegt beim Üben von Aufmerksamkeit dem aktuellen Moment gegenüber, Selbstannahme und nichtwertendem Denken (Kohls et al. 2009). Dazu gehören Vipassana und Zen Meditation und neue Methoden, die verschiedene Elemente vereinen, wie die achtsamkeitsbasierte Stressbewältigung (engl. Mindfulness-based stress reduction; MBSR) und achtsamkeitsbasierte Verhaltenstherapie (engl. Mindfulness-based Cognitive Therapy; MBCT) (Ospina et al. 2007).

### **1.3 Achtsamkeitsbasierte Methoden zur Stressreduktion**

Verschiedene achtsamkeitsbasierte Methoden können bei der Therapie von stressassoziierten Gesundheitsproblemen angewendet werden.

#### **1.3.1 MBSR als eine Form des achtsamen Stressmanagements**

Weil das MBSR bei der individuellen Stressprävention und Burnout Prophylaxe aktuell eine wesentliche Rolle spielt (Jha et al. 2010), soll im Folgenden genauer darauf eingegangen

werden. Schon im Namen verankert ist bei der achtsamkeitsbasierten Stressbewältigung ihre Anwendung. Es handelt sich um ein achtwöchiges Programm, wobei sich Teilnehmer einmal pro Woche mit einem ausgebildeten Trainer für ca. 2 Stunden treffen und zusätzlich in der sechsten Woche einen Tag miteinander verbringen. Darüber hinaus muss jeder Teilnehmer täglich circa 45 Minuten allein üben (Kabat-Zinn et al. 1992). Bei den Veranstaltungen wird der Übende zu Aufgaben wie achtsamer Körperwahrnehmung durch den sogenannten „Bodyscan“, leichte Yogaübungen, Gehmeditationen und geführte Sitzmeditationen mit Konzentration auf den Atem und zur Achtsamkeit im alltäglichen Leben angeleitet (Kabat-Zinn und Chapman-Waldrop 1988).

### 1.3.2 Wirkungsweise von Achtsamkeitspraktiken

Da „Achtsamkeit [...] zu positiven Veränderungen der Gefühlsregelung während Distress oder körperlicher Beschwerden führen [kann]“ (Perlman et al. 2010, S. 65), wird die Wirkungsweise von Achtsamkeitspraktiken im Folgenden näher erläutert. Zur Wirkung können vier Aspekte beschrieben werden (Holzel et al. 2011). Ein wichtiger Punkt ist Aufmerksamkeitsregulation (Holzel et al. 2011). Geht man von dem gängigen Modell zur Aufmerksamkeit von Posner und Petersen (1990) aus, besteht sie aus den drei Komponenten „Reaktionsbereitschaft“, „Orientierung“ und „Exekutiver Steuerung“ (1990), welche durch den sogenannten „Attention Network Test (ANT)“ messbar gemacht wurden (Jha, Krompinger, & Baime, 2007). Studien zeigen, dass MBSR - Übende in der Sparte „Orientierung“, also der Fähigkeit zur Reizselektion (Schoch 2009), besser als die Kontrollgruppe abschneiden (Jha et al. 2007). In den Sparten „Reaktionsbereitschaft“ und „Exekutiver Steuerung“, schneiden Menschen, die ein 1-Monats-Retreat zur Achtsamkeit absolviert haben, verglichen mit MBSR - Übenden und Nichtmeditierenden am besten ab (Jha et al. 2007). Durch die Konzentration in der Meditation auf ein bestimmtes Objekt, wie zum Beispiel eine Kerzenflamme oder den Atem, wird somit auch die Konzentration im Alltagsleben verbessert (Holzel et al. 2011).

Ein weiterer Punkt ist die Verbesserung des Körperbewusstseins, wobei man Körperbewusstsein als die Fähigkeit, feinste Körpersensationen wahrzunehmen, definieren kann (Mehling et al. 2009). Bei Achtsamkeitsübungen spielt der Körper als Fokus eine zentrale Rolle, weil zum Beispiel durch das Heben und Senken des Thorax die Atmung betrachtet werden kann, oder durch körperliche Reaktionen wie schnelleren Herzschlag, oder

vermehrtes Schwitzen, Gefühle wahrgenommen werden können (Holzel et al. 2011). Von MBSR Teilnehmern ausgefüllte Fragebögen zeigen, dass sich durch das 8-Wochen-Programm das Körperbewusstsein erhöht (Holzel et al. 2011). Dies ist von großer Bedeutung, da Körperachtsamkeit in engem Zusammenhang mit dem Gefühlserleben steht (Damasio 2000, 1999, 2003). Sensibilisiert sich die Körperwahrnehmung, können auch die physiologischen Reaktionen auf emotionale Stimuli differenzierter wahrgenommen werden, was zum besseren Verständnis der Gefühle führen kann (Holzel et al. 2011). Die Schwierigkeit, Gefühle adäquat wahrzunehmen und darauf zu reagieren ist bei zahlreichen psychischen Beschwerdebildern ein Symptom, wie bei der Borderline Störung, Essstörung, und Depression (Holzel et al. 2011). Somit bietet die Achtsamkeitspraxis hierfür wertvolle Therapieansätze.

Die oben genannte Schulung des Körperbewusstseins ist eine Grundlage für den nächsten Aspekt der Wirkungsweise von Achtsamkeitspraktiken, der Gefühlsregelung. Studien bekräftigen, dass durch Achtsamkeitsübung negative Befindlichkeiten abnehmen (Jha et al. 2010), positive Befindlichkeiten zunehmen und Praktizierende weniger an ablenkenden und grüblerischen Gedanken leiden als Nicht - Meditierende Menschen (Jain et al. 2007). Auch die Reaktivität auf wiederkehrende Gedanken kann durch achtsames Atmen reduziert werden (Feldman et al. 2010). Da zwei belastende Symptome des Burnout – Syndroms, das Gedankenkreisen und Grübeln, durch Achtsamkeitspraxis verbessert werden können, stellt diese Methode in der Burnout – Therapie eine wichtige Intervention dar.

Der letzte Punkt ist die veränderte Selbstperspektive. In der Achtsamkeitspraxis erarbeiten sich Meditierende eine Art „Meta - Aufmerksamkeit“, die es ihnen ermöglicht, ihr Konzept von sich selbst weniger statisch zu sehen (Olendzki 2010). In der Forschung wird dieser Vorgang als „Dezentrierung“ beschrieben (Shapiro et al. 2006). Obwohl hier noch breit angelegte Studien fehlen, weist diese Haltung auf eine positivere Selbstrepräsentation, höheres Selbstbewusstsein und mehr Selbstakzeptanz hin (Holzel et al. 2011). „Erfahrene Meditierende zeigen Selbstkonzepte, die typischerweise mit weniger pathologischen Symptomen vergesellschaftet sind“ (Holzel et al. 2011, S. 549).

Aufgrund der oben erwähnten Aspekte bietet die nebenwirkungsarme Achtsamkeitspraxis als „Psychologische Prophylaxe“ auch asymptomatischen Patienten als Prävention Vorteile (Teasdale et al. 2000, Jain et al. 2007).

## **1.4 Überblick über die physiologischen Messparameter in Verbindung mit Ergebnissen von Studien zur Achtsamkeitsmeditation**

Da in der nachfolgenden Studie die Wirkung von audiovisualisierten Prozessen mit der Wirkung von Achtsamkeitsübungen verglichen wird, werden im Folgenden die physiologischen Parameter eingeführt, die in der Forschung zu Achtsamkeitspraxis und Meditation verwendet werden und ihre Bedeutung für das vegetative Nervensystem erläutert.

### **1.4.1 EEG – Rhythmen**

Mit einer Frequenz von 8 Hz bis 12 Hz treten die Alpha - Wellen im entspannten Wachzustand bei geschlossenen Augen auf (Wellach 2011). Bei Benommenheit sinkt der Rhythmus auf 7 – 8 Hertz. Im posterioren Bereich scheint ein erhöhter Alpha - Rhythmus die Wahrnehmung visueller Stimuli zu verstärken, indem er andere Gehirnprozesse inhibiert (Travis und Shear 2010). Während der Meditation wurde eine erhöhte Aktivität im Alpha - Bereich gemessen (Lagopoulos et al. 2009). Zur genaueren Beschreibung wird eine weitere Differenzierung empfohlen: Mit der Frequenz von 10 - 12 Hz wird das schnelle Alpha - Band, Alpha 2, als Entspannungsindikator verwendet (Hinterberger et al. 2014), der Alpha 1 - Bereich mit der Frequenz von 8 – 10 Hz wird mit der Aufmerksamkeitsregulation assoziiert (Tamm 2005).

Der Beta - Rhythmus dominiert im Wachzustand mit offenen Augen (Wellach 2011). Bei der Vorstellung von Bewegungen wird er erhöht. Der Beta 1 - Rhythmus (12 - 25 Hz) wird mit der Integration von verschiedenen sensorischen Eindrücken in Verbindung gebracht, der Beta 2 - Rhythmus (26 - 32 Hz) spricht für Konzentration (Travis und Shear 2010). Während in einigen Studien zu Achtsamkeitsmeditationen Erhöhungen im Beta 1 - und Beta 2 - Bereich festgestellt wurden (Dunn et al. 1999, Huang und Lo 2009), lieferte eine andere Studie erniedrigte Werte (Hinterberger et al. 2014).

Ein erhöhter Gamma - Rhythmus (25.5 - 45 Hz) wurde sowohl bei Meditationen mit Konzentration auf ein Objekt festgestellt (Cahn et al. 2010), als auch bei offenen Meditationen (Lutz et al. 2003). Erhöhte Gamma - Aktivität wird mit dem Zusammenarbeiten räumlich getrennter Neurone in Verbindung gebracht (Tamm 2005). Bei Achtsamkeitsmeditationen wurde eine Erniedrigung im frontalen Bereich festgestellt.

Der Delta - Rhythmus mit 1 Hz - 4 Hz dominiert im Tiefschlaf. (Travis und Shear 2010). Während der Meditation wurden Veränderungen festgestellt, die bei Meditierenden der Achtsamkeitspraxis Vipassana zu einer Erniedrigung führen (Cahn et al. 2010). In einer anderen Studie ergab sich eine Erhöhung im Delta - Bereich (Travis und Shear 2010).

Der Theta - Rhythmus (3 - 8 Hz) korreliert im Wachzustand mit Aufmerksamkeit und Glücksgefühlen (Aftanas und Golocheikine 2001, Astin 2004) und korreliert negativ mit Frustration. Beim Einschlafen findet er sich gehäuft. Erhöhte Theta - Aktivität wird von Lagopoulos et al. (2009) als spezifischer Marker für die Meditation vorgeschlagen.

In einer von Hinterberger et al. (2014) erhobenen Studie wurden anhand der Veränderung der EEG – Rhythmen die Auswirkungen von Meditation im Vergleich zur einer Erholungsphase in Ruhe erhoben. Bei den drei verglichenen Meditationsbedingungen, einem Zustand der Gedankenleere, einer fokussierten Konzentration auf ein Objekt und einem Zustand, bei dem sich der Meditierende innerlich mit dem Raum verbindet, wurden verminderte Aktivitäten in den EEG – Frequenzbändern festgestellt. Insbesondere die mit Gedankenleere verbundene Meditation resultierte in Erniedrigungen über das gesamte EEG - Spektrum, die stärker waren als bei den Vergleichsbedingungen. Hinterberger et al. (2014) schließen daraus, dass die geringe Ablenkung eine intensive Meditationserfahrung ermöglicht und dem Meditierenden die Herunterregulierung von mentalen Prozessen erleichtert, da auf eine Aufgabenstellung oder Konzentration auf ein Objekt, welche die Aktivierung des Aufmerksamkeitsnetzwerks erfordert, verzichtet wird.

#### 1.4.2 Atmung

Beschleunigte, oberflächliche Atmung tritt parallel zur Erhöhung der Herzfrequenz auf und lässt auf einen erregten Zustand schließen (McCory 2007). Die Atemfrequenz verlangsamt sich bei Meditationsübungen (Tang et al. 2009, Ditto et al. 2006).

#### 1.4.3 Herzratenvariabilität

Ein probater Marker, um die Auswirkungen von Stress auf Körper und Psyche zu quantifizieren und die Suszeptibilität zu bestimmen ist die Herzratenvariabilität (HRV). Sie wird in zahlreichen Quellen als Marker des vegetativen Nervensystems vorgeschlagen, da sie die kurzfristigen dynamischen Veränderungen des Aktivitätsniveaus abbildet (Malik 1996, Thayer et al. 2010, Thayer et al. 2012). Da die vegetative Innervation bei der Herzfunktion einen stark modulierenden Einfluss hat und auch durch Sympathikus - und

Parasympathikusaktivierung die Hauptrolle bei Stressreaktionen spielt, kann sie Aussagen über den Spannungszustand von Testpersonen liefern. Dafür werden verschiedene Frequenzen betrachtet, die Rückschlüsse auf die Aktivität des vegetativen Nervensystems erlauben. Der „Ultra low frequency“ - Bereich (ULF) umfasst Frequenzen, die niedriger als 0.003 Hertz sind. Der „Very low frequency“ - Bereich (VLF), beinhaltet Frequenzen von 0.003 bis 0.040 Hertz und ist ein Indikator für dominierende sympathische Aktivität. Im „Low frequency“ - Bereich (LF), werden die Frequenzen von 0.040 bis 0.150 Hertz zusammengefasst. Er erlaubt Rückschlüsse auf parasympathische und sympathische Aktivität, der „High frequency“ - Bereich (HF) mit Frequenzen zwischen 0.150 und 0.400 Hertz auf die parasympathische Aktivität. Das Verhältnis von LF und HF (R\_LH) zeigt die Balance zwischen der sympathischen und parasympathischen Aktivität. Über den mittleren Abstand der R - Zacken wird der Prozentsatz ausgerechnet, um den sich zwei aufeinanderfolgende RR - Intervalle um mehr als 50 ms voneinander unterscheiden (RRp50). Er dient als Parameter für parasympathische Aktivität (Malik 1996). Bei Meditationen wurden eine Zunahme im HF - Bereich von RRp50, von dem Verhältnis von LF und HF und eine Abnahme des LH - Bereichs gefunden (Wu und Lo 2008, Tang et al. 2009, McCorry 2007).

#### 1.4.4 Elektrodermale Aktivität

Ein weiterer Parameter um die vegetative Aktivität zu messen ist die elektrodermale Aktivität. Diese wird über die Veränderung des elektrischen Leitungswiderstandes der Haut beeinflusst, welche durch die Sekretion von sympathisch innervierten ekkrinen Schweißdrüsen hervorgerufen wird und somit Rückschlüsse auf das Erregungsniveau des Probanden erlaubt. Es werden entweder die kurzzeitigen Anstiege der Hautleitfähigkeit als Reaktion auf einen Stimulus gemessen oder das vorherrschende Niveau über einen längeren Zeitraum. Den geläufigsten Messwert der kurzzeitigen Schwankungen, welche auch „physische Veränderungen“ genannt werden, stellt die Hautleitfähigkeitsreaktion (skin conductance response; abb. SCR) dar. Die durchschnittliche Quadratwurzel der SCR wird als Messinstrument für die Schwankungen der EDA verwendet. Die Messung der elektrodermalen Aktivität über einen längeren Zeitraum, welche „tonische Veränderung“ genannt wird, erfolgt häufig über das Hautleitfähigkeitsniveau (Skin conductance level; abb. SCL) (Braithwaite et al. 2013).

Beide Werte werden von der Innenfläche der Hand abgeleitet. Bei Meditierenden wurde eine Verminderung des SCL und SCR festgestellt (Tang et al. 2009, Lush et al. 2009).

## **1.5 Sensorium als Verbindung von Achtsamkeitspraxis, Psychotherapie und Biofeedback**

Betrachtet man die verschiedenen Stresspräventionsmöglichkeiten, die dem Individuum zur Verfügung stehen, sieht man unterschiedliche Ansätze mit zahlreichen Wirkungsmöglichkeiten. In der Psychotherapie erarbeitet man mit dem Intellekt Lösungsansätze, das Biofeedback gibt Aufschluss auf unbewusste Körpervorgänge. In meditativen Verfahren werden Aufmerksamkeit geschult, das Körperbewusstsein erhöht und ein Perspektivenwechsel angeregt. Diese Verfahren sind für sich allein wirksam, der Effekt summiert sich jedoch bei Parallelanwendung (Bühler et al. 2006).

Da die Teilnahme an mehreren Aktivitäten zur Stressprophylaxe sowohl für das Gesundheitswesen eine finanzielle Herausforderung darstellt als auch eine hohe zeitliche Belastung des Patienten mit sich bringt, werden die verschiedenen Ansätze in einer neuartigen Methode zur Selbstwahrnehmung kombiniert. Das sogenannte „Sensorium“, bedient sich der Elemente der oben erwähnten Methoden, um sie in einem einzigen Verfahren effektiv und effizient zu nutzen. Dazu wurde aus dem Biofeedback die technische Idee verwendet und modifiziert um dem Patienten üblicherweise unbewusste Körperprozesse erfahrbar zu machen. Sowohl das EKG als auch das EEG wird über Elektroden abgeleitet und graphisch dargestellt, wie es im bekannten Biofeedback der Fall ist. Das weitere Procedere unterscheidet sich jedoch grundlegend. Die physiologischen Parameter nicht in Form einer Graphik oder eines Tones wiedergegeben, sondern parallel in Form von Farben und Klängen. Hierbei ist nicht das Erkennen einer Zuordnung wichtig, sondern der Gesamteindruck, der vom Probanden selbst durch die Modifikation der Lautstärke, der Tonhöhe und Anschlagstärke eines Instruments beeinflusst wird. Zum anderen ist das Ziel einer Sitzung nicht die Steuerung, Veränderung und Optimierung der Körpersignale, sondern das Üben einer Haltung, die man aus den meditativen Verfahren der Achtsamkeitspraxis kennt. Es geht um die Bewusstwerdung latent wahrnehmbarer und nicht wahrnehmbarer Prozesse im Körper als Gesamteindruck; darum, wahrzunehmen was vor sich geht. Ohne das Geschehen verändern zu wollen, sondern in einer Haltung von Selbstannahme und Aufmerksamkeit den

momentanen Zustand zu erleben (Holzel et al. 2011). Neben dem körperbezogenen Aspekt durch das Biofeedback und der Integration von meditativen Übungen fließen Elemente der Psychotherapie ins Sensorium durch ein persönliches Nachgespräch mit geschultem Fachpersonal ein, bei dem die Erlebnisse verarbeitet werden können.

## **1.6 Fragestellung und Hypothesen**

Aus der Wirksamkeit der einzelnen Therapien für sich ergibt sich die Forschungsfrage, ob das Sensorium als Kombination der oben genannten Verfahren eine geeignete Methode darstellt, um den physiologischen Zustand und das psychologische Befinden zu verbessern. Hieraus leiten sich die folgenden Hypothesen ab.

### **Hypothesen zur Wirkung des Sensoriums**

1. Wir erwarten in allen sechs Sitzungen Veränderungen folgender physiologischer Parameter:
  - a) eine Zunahme der Alphawellen
  - b) eine Zunahme der Thetawellen
  - c) eine Verlangsamung der Atemfrequenz
  - d) eine Verlangsamung der Herzfrequenz und Veränderung der Parameter der Herzratenvariabilität
  - e) eine Abnahme der Hautleitfähigkeit.
2. In folgenden Vergleichen
  - a) Sensorium 2 gegen Atemachtsamkeit
  - b) Sensorium 2 gegen Pseudosensorium
  - c) Sensorium 2 gegen Bodyscan
  - d) Sensorium 2 gegen Sensorium 1
  - e) Sensorium 1 gegen Achtsamkeit
  - f) Sensorium 1 gegen Bodyscan
  - g) Herzfeedback gegen Atemachtsamkeit
  - h) Bodyscan gegen Atemachtsamkeit

erwarten wir Unterschiede zwischen den Sensoriumssitzungen (Herzfeedback, Sensorium 1 und Sensorium 2) und den Vergleichsbedingungen, zwischen Sensorium 2 und Sensorium 1 und zwischen Bodyscan und Atemachtsamkeit.

3. Menschen mit hohem Stressniveau zeigen im EEG während der Sensorien deutliche Unterschiede zu Menschen mit niedrigem Stressniveau.
4. 15 von 20 Teilnehmern haben bei der Pilotstudie von einem erhöhten Körperbewusstsein bei der Sensoriumssitzung mit EKG und EEG — Feedback berichtet (Hinterberger 2011). Daraus ergibt sich die Hypothese, dass das Sensorium in Bezug auf die geistige Befindlichkeit (emotionaler und mentaler Zustand) und das Körperbewusstsein besser bewertet wird als die Körperachtsamkeitsübung Bodyscan.
5. Probanden, die mit Meditation nicht vertraut sind, bewerten die Anwendung des Sensoriums positiver als die meditativen Kontrollbedingungen.
6. Die Gesamtintervention (alle sechs Sitzungen an 3 verschiedenen Terminen) hat einen positiven Effekt auf die Teilnehmer.
7. Die Sitzungen werden generell als positive und außergewöhnliche Erfahrungen empfunden.
8. Das Wissen darüber, dass Klang und Farben vom Probanden selbst generiert werden, ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Sensoriumssitzung.

## **2. Methoden**

### **2.1 Technologie des Sensoriums**

Die Technologie des Sensoriums basiert auf der Methode des Neurofeedbacks. Im Sensorium wird eine Weiterentwicklung des auditiven Neurofeedbacks, die sogenannte „Neurosonifikation“, mit einem parameterisiertem Lichtkontrollsysteem zu einer audiovisuellen Neurofeedback - Umgebung verbunden.

### 2.1.1 Methode der Neurosonifikation

Durch verschiedene, gleichzeitig ablaufende Gehirnprozesse entstehen bei jedem Menschen parallel zahlreiche EEG - Rhythmen. Jede dieser Wellen liefert über ihre Amplitude und ihre Schwingungsdauer Informationen über den Aktivitätszustand des Gehirns. Im bisherigen akustischen Neurofeedback werden diese Informationen nur sehr beschränkt genutzt, da jeweils nur ein einziger EEG - Rhythmus herausgefiltert wird und nach der Fourier - Transformation nur die Amplitude dieser dargestellten Gehirnwelle verwendet wird, um die Tonhöhe zu bestimmen. Hierbei geht die rhythmische Komponente des EEGs vollständig verloren.

Diesem Informationsverlust begegnet die Neurosonifikation mit der dynamischen Darstellung dieser Körperprozesse. Durch die parallele Sonifizierung von mehreren Gehirnrhythmen erlebt der Proband die Komplexität dieser Vorgänge. Der Feedbackvorgang wird dadurch weiter präzisiert, dass alle resultierenden Komponenten des Klangs - die Tonhöhe, die Lautstärke, die Anschlagstärke des Instruments und der Rhythmus durch die Gehirnwellen gesteuert werden. Somit wird ein umfassenderes Feedback ermöglicht.

Integraler Bestandteil der Übersetzung der EEG - Wellen in Klangimpulse ist das von Professor Hinterberger (2011) entwickelte Modul „POSER“ („Parametric Orchestral Sonification of EEG in real - time“). Dieses Programm ermöglicht über verschiedene Verarbeitungsebenen die Sonifizierung der EEG - Wellen. Da diese zum Großteil unterhalb der menschlichen Hörschwelle von 20 Hz liegen, können sie nicht direkt als instrumentaler Klang sonifiziert werden, sie können jedoch den instrumentalen Klang entscheidend beeinflussen. Indem ein für eine bestimmte Gehirnwelle festgelegtes Instrument moduliert wird, wird die harmonische und rhythmische Information des Signals berücksichtigt. Gleichzeitig wird sie auch in Zusammenhang mit den parallel ablaufenden Gehirnrhythmen gestellt. Die Verwertung dieser zusätzlichen Informationen ermöglicht ein viel differenzierteres und individuelleres Erlebnis gegenüber bisherigen Neurofeedbackmethoden.

### 2.1.2 Methode der Neurovisualisierung

Zusätzlich zur Darstellung der Körperprozesse mit Hilfe von Klängen werden im Sensorium die physiologischen Parameter mit Farben im Raum abgebildet. Im Zuge dessen wurde der POSER zum „SymPOSER“ („SymphonicPoser“) erweitert, der neben der Neurosonifikation auch die Steuerung eines parametrisierten Lichtkontrollsysteams beinhaltet.

### 2.1.3 Audiovisualisierung im Sensorium

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Verarbeitungsschritte der physiologischen Parameter von der Abnahme bis zur Ausgabe in Farben und Klängen. Die darzustellenden Parameter, EEG, Hautleitfähigkeit, Puls, EKG und Atemfrequenz werden über Elektroden abgeleitet und nach der Verstärkung an den Computer gesendet. Dort werden sie mit einer für das Sensorium weiterentwickelten Software des „Thought Translation Device“ (TTD) weiterverarbeitet. Das TTD wurde ursprünglich als Gehirn – Computer - Schnittstelle zur Kommunikation für gelähmte Menschen entwickelt und wird im Sensorium als Rahmenprogramm (sogenanntes „Framework“) zur Speicherung und Vorverarbeitung der Daten verwendet (Hinterberger 2011). Diese Daten werden im integrierten SymPOSER - Modul in Klang- und Farbsignale übersetzt. Um ein optimales Feedbackerleben zu erreichen, werden in dieser Studie die Klangsignale von einem hochwertigen Stereo - Lautsprechersystem wiedergegeben und die Lichtimpulse an ein DMX - Interface gesendet, welches zwei dreifarbig LED - Scheinwerfer ansteuert.

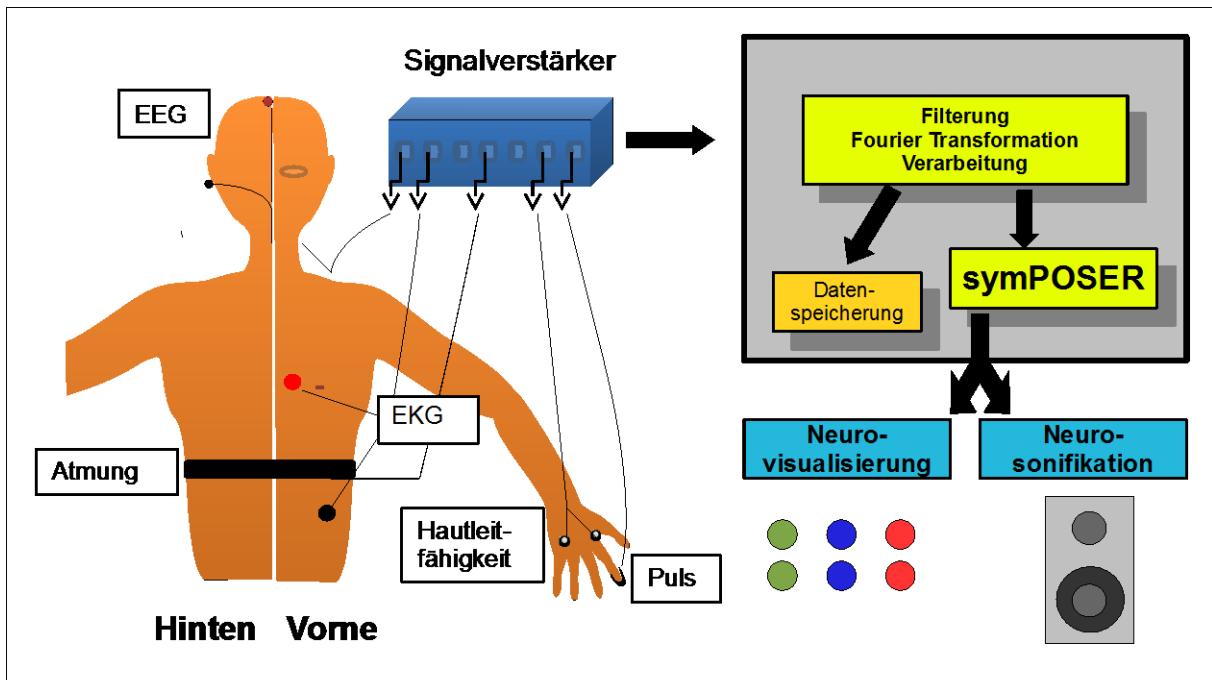


Abbildung 1. Schematischer Überblick über den Weg der Daten von der Ableitung am Probanden bis zur Wiedergabe in Form von Farben und Klängen. Mit der TTD - Software werden die Rohdaten der physiologischen Parameter aufgenommen und bearbeitet, um anschließend mit dem SymPOSER - Modul sonifiziert und visualisiert zu werden.

## 2.1.4 Verarbeitung der Daten im SymPOSER

Wie in Abbildung 2 dargestellt erfolgt im SymPOSER die Verarbeitung der physiologischen Signale zur Darstellung in Klang und Farbe. Der SymPOSER beinhaltet zwei Verarbeitungsebenen: Eine Ebene zum Filtern der Rohdaten (sogenanntes „Filter – Modul“) und eine Ebene zur Weiterverarbeitung. Diese besteht aus der Midi - Klasse, die für die Sonifikation zuständig ist, und der Licht - Klasse zur Visualisierung.

Die Filterebene separiert die Daten der Hautleitfähigkeit, die Frequenzen des EKGs, der Atmung und die gewünschten EEG – Bänder, wobei die Frequenzbänder „USP“ (0.01 - 0.2Hz), „SCP“ (0.1 - 1Hz), „Delta1“ (0.5 - 2Hz), „Delta2“ (2 - 4Hz), „Theta“ (4 - 8Hz), „Alpha“ (8 - 12Hz), „Beta“ (12 - 25Hz), „Gamma“ (25 - 40Hz) und „Wide“ (1 - 40Hz) gewählt wurden. Aus den gefilterten Daten werden nun gezielt Parameter berechnet: Die Leistungsdichte, die Zeitpunkte der Wellenmaxima und die Schwingungsdauer. Für jedes der EEG - Bänder werden diese Werte separat berechnet und anschließend von der Midi - Klasse und der Licht - Klasse weiterverarbeitet.

Auf der Verarbeitungsebene werden im Midi - Modul die gefilterten physiologischen Signale in Midi - Befehle umgewandelt, die dann direkt in einer Sampler – Software (in dieser Studie: „VSampler“ der Firma „SpeedSoft“) in akustische Signale übersetzt werden, welche vom Lautsprecher wiedergegeben werden. Jedem der 16 Midi - Kanäle stehen zur akustischen Umsetzung 127 Instrumente zur Verfügung. Das Instrument wird immer am Zeitpunkt der Wellenmaxima der Gehirnwelle angeschlagen. Die Anschlagstärke wird durch die Amplitude und die Tonhöhe durch den Abstand zweier Wellenmaxima bestimmt, wobei je nach Wahl der Notenzuordnung verschiedene Harmonien möglich sind: 12 – Ton - Musik, Moll, Dur oder pentatonische Stimmung. Bei den Sensoriumssitzungen wurde als Grundharmonie die pentatonische Stimmung verwendet. Wenn die Parametrisierung so gewählt wird, dass ein EEG - Rhythmus von beispielsweise 12 Hz mit der doppelten Frequenz, also eine Oktave höher, als eine Schwingung mit 6 Hz gespielt wird, bleibt die harmonische Zuordnung erhalten (Hinterberger 2011). Zu beachten ist, dass die Midi - Klasse noch eine Reihe weiterer Parameter wie die maximale, bzw. minimale Tonhöhe, die Grundlautstärke etc. zur Tonerzeugung benötigt. Durch die Festlegung des Grundtons, der bei Signalstärke Null gespielt wird, des Skalierungsfaktors für Tonhöhe und Anschlagstärke, sowie des höchst möglichen Tons wird dem resultierenden Ton des Instruments ein fester Rahmen gegeben. So verhindert diese Voreinstellung klangliche „Ausreißer“ und macht es möglich, eine zum

Instrument passende Tonhöhe einzustellen. Die genaue Note und die Anschlagsdynamik des Tons werden jedoch durch die physiologischen Daten festgelegt. Dafür werden entweder die spektrale Leistungsdichte, das Wellenmaximum oder das Frequenzmaximum verwendet. Alle Parameter eines Satzes von Instrumenten, die zusammen verwendet werden, werden in den sogenannten „Vibes“ zusammengefasst.

Den zweiten Teil der Verarbeitungsebene bildet die Licht – Kontroll - Klasse. Ähnlich wie die Midi - Klasse, wandelt sie die in der Filter - Ebene vorverarbeiteten Daten in Signale um, die von einem DMX - Interface interpretiert werden. Der DMX - Standard ist ein serieller Interface - Standard, der ein Lichtsystem kontrolliert. Jede der Ausgaben der Filter - Ebene kann mit einem LED - Scheinwerfer als Kombination der Intensitäten von den drei Grundfarben rot, grün und blau visualisiert werden.

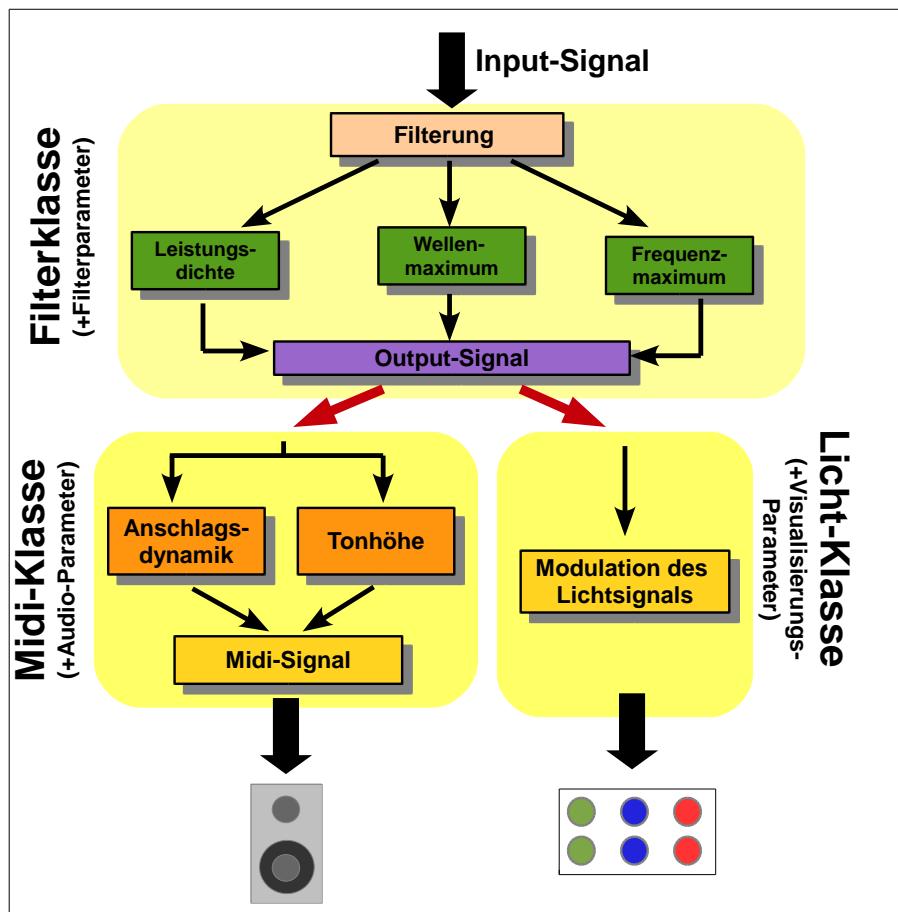


Abbildung 2. Verarbeitungsebenen der Rohdaten im SymPOSER. Nach der Reduktion der EEG - Daten, der Frequenzen des EKGs, der Atmung, und der Hautleitfähigkeit auf der Filter - Ebene stehen für jeden Frequenzbereich die verschiedenen Outputsignale „spektrale Leistungsdichte“, „Zeitpunkt des Wellenmaximums“ und „Frequenzmaximum“ zur Verarbeitung auf den nachgeschalteten Ebenen zur Verfügung: Sie werden entweder durch die Midi - Klasse sonifiziert oder in der Licht - Klasse visualisiert.

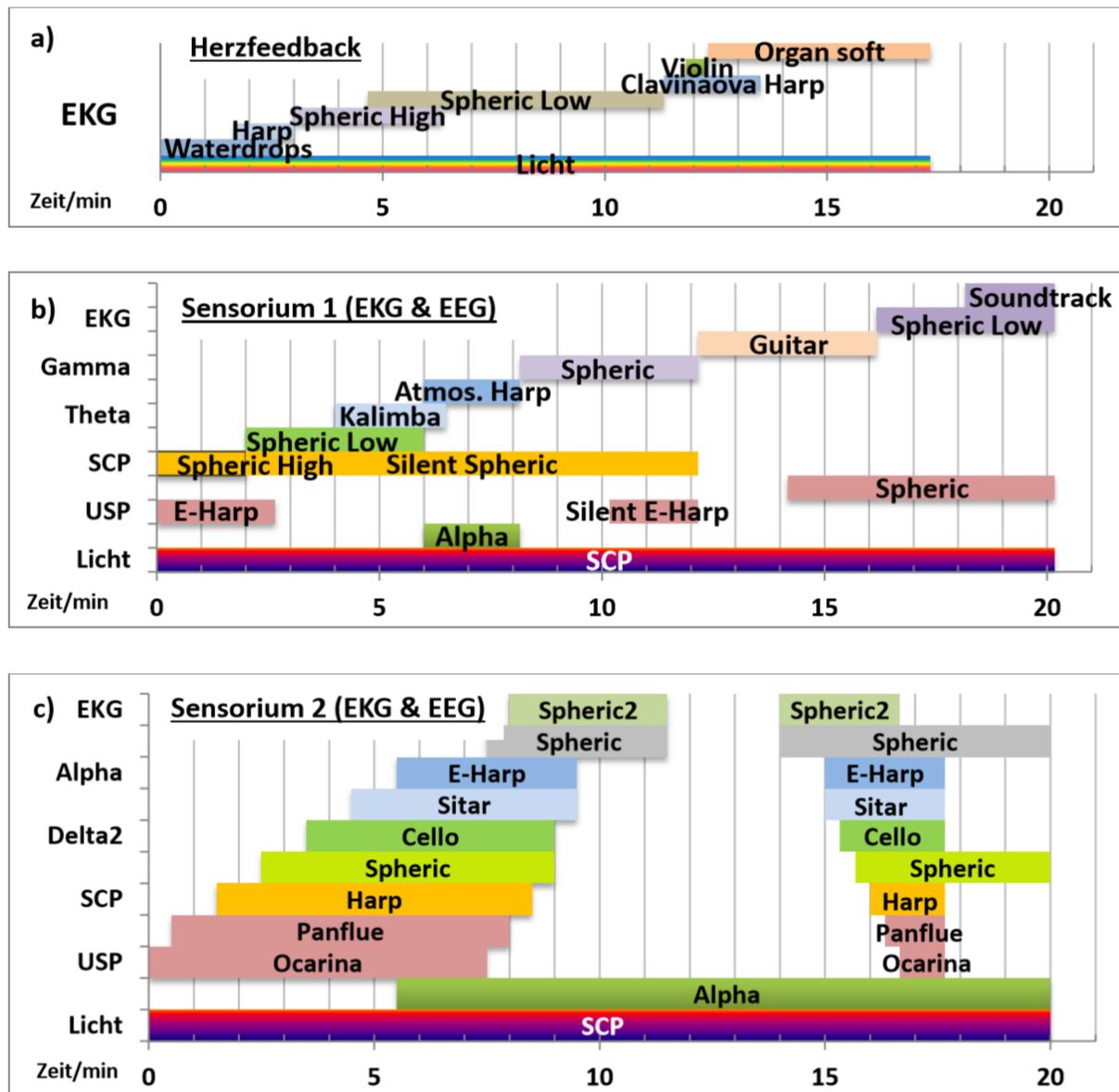
### 2.1.5 Feedbackparametrisierung im Sensorium

In der vorliegenden Studie wurden drei 20 - minütige Sequenzen mit verschiedenen Sonifizierungs- und Visualisierungsparametern festgelegt. Die Auswahl geeigneter Klang- und Farbstimuli für die drei Sensoriumssitzungen erfolgte durch Selbsterfahrung der Programmierer und Vorversuche mit Probanden, welche ihre Einschätzung und Verbesserungsvorschläge in Interviews mitteilten.

Um einen Einblick in den Grundaufbau der Sitzungen zu geben, werden im Folgenden die für das Sensorium verwendeten Optionen des SymPOSERs für die Klang - und die Licht - Parametrisierung grob dargestellt.

Jedem Frequenzband des EEGs und jedem Band des EKGs wird ein bestimmtes Instrument zugeordnet, bei dem die Daten des Patienten die Note und die Anschlagsdynamik des Tons modulieren. Diese Zuordnung sowie der zeitliche Verlauf der Aktivierung eines Instrumentes sind in den Abbildungen 3 a - c für die einzelnen Sitzungen dargestellt.

Um eine Überreizung durch simultane Sonifizierung von zu vielen physiologischen Parametern zu vermeiden, werden während der 20 - minütigen Sitzung die verschiedenen Rhythmen nicht gleichzeitig präsentiert, sondern in einem für den Probanden harmonischen Ablauf wiedergegeben. Zur Einstimmung und Gewöhnung beginnen die Sitzungen mit der Wiedergabe von einem oder zwei Rhythmen. Während das Herzfeedback in der ganzen Sitzung mit wenigen Klängen wiedergegeben wird, steigert sich die Zahl der parallel wiedergegebenen Rhythmen in den Sensorien 1 und 2. So wird im Laufe der ersten 5 Minuten die Zahl der erlebten Rhythmen im Sensorium 2 sukzessive zu einem mehrstimmigen Klang gesteigert: Das bedeutet in der 5. bis 7. Minute die Sonifizierung von 7 Wellenfrequenzen. In der 18. Minute werden parallel 8 EEG - Rhythmen mit 8 Instrumenten wiedergegeben, was für die Probanden die höchste Klangdichte aller 3 Sensoriumssitzungen bedeutet. Zum Ausklang wird die Anzahl der Instrumente wieder auf wenige Reize reduziert. Alle Klänge stammen aus einem speziell für das Sensorium zusammengestellten Instrumentenset. Bei Lichtsignaldarstellung werden im Herzfeedback die Herzratenvariabilität von Herzratenschwankungen  $> 0.1$  Hz in grün dargestellt, während die Herzrate selbst bei langsamem Puls in blau und bei schnellerem Puls in rot übergeht. In Sensorium 1 und 2 werden die langsamten Hirnpotenziale  $< 1$  Hz als Variation der Grundfarben Rot und Blau gezeigt, die durch die Darstellung der Alpha – Wellen in grün ergänzt werden. Durch die Kombination der Signale können Farben des gesamten Farbspektrums entstehen.



Abbildungen 3a-c. Darstellung der instrumentalen und visuellen Übersetzung des EKGs und EEGs in den drei Sitzungen.

## 2.2 Studiendesign

In der vorliegenden prospektiven Studie wurden innerhalb eines Zeitraums von zwei Wochen an drei Terminen die drei Sensoriendesigns drei Kontrollbedingungen gegenübergestellt. Zum Vergleich mit meditativen Verfahren wurde das Sensorium mit zwei Übungen verglichen, welche beim MBSR verwendet werden. Zum einen wurde eine Achtsamkeitsmeditation mit Konzentration auf den Atem, die im folgenden „Atemachtsamkeit“ genannt wird, verwendet. Zum anderen wurde eine Körperachtsamkeitsübung, die im Weiteren als „Bodyscan“

bezeichnet wird, dem Sensorium gegenübergestellt. Diese beiden meditativen Verfahren wurden zur besseren Vergleichbarkeit mit den Sensoriumssitzungen auf eine Dauer von 20 Minuten gekürzt. Eine weitere Kontrollbedingung stellte eine Sitzung dar, die „Pseudosensorium“ genannt wurde. Hierbei wurden dem Probanden Klänge vorgespielt und Farben gezeigt, die nicht von seinen Körpersignalen beeinflusst wurden, um die unterschiedliche Wirkung von selbst gesteuerten und vorgegebenen Signalen zu messen.

### 2.2.1 Versuchsablauf

Wie in Abbildung 4 dargestellt, kam jeder Teilnehmer nach Ausschluss von Kontraindikationen durch den sogenannten „Eingangsfragebogen zur Studie“ (Anhang A) an drei Terminen in das für die Studie eingerichtetes Neurofeedback - Labor. Die Termine dauerten jeweils 100 - 110 Minuten, wobei je zwei Sitzungen pro Termin stattfanden. Der Versuchsablauf wird in Abbildung 4 dargestellt. In den ersten 10 Minuten wurde der Proband jeweils willkommen geheißen. Danach folgten an allen drei Terminen 15 Minuten, in denen sieben Elektroden angebracht wurden, um die physiologischen Parameter zu messen, wobei nur am ersten Termin davor der sogenannte „Fragebogen zur 1. Sitzung“ (Anhang B) ausgefüllt wurde. In den folgenden 20 Minuten fand die erste Sitzung des Tages statt, auf die das Ausfüllen des sogenannten „Feedbackfragebogens“ (Anhang C) und ein Nachgespräch für circa 10 Minuten folgten. Nach einer kurzen Pause begann die zweite Sitzung des Termins, an welche sich erneut ein Feedbackfragebogen und ein Nachgespräch, welches im Folgenden als „qualitatives Interview“ bezeichnet wird und im sogenannten „Messprotokoll“ (Anhang D) schriftlich festgehalten wurde, anschlossen. Mit dem Abnehmen der Elektroden, zwei Fragen zum gesamten Termin und der Verabschiedung wurden die Experimentstage beendet, wobei beim dritten Termin der sogenannte „Abschlussfragebogen“ (Anhang E) vor der Verabschiedung ausgefüllt wurde.

Bei der ersten Begegnung nahm der Proband an der Atemachtsamkeit und dem Herzfeedback teil. Am zweiten Tag unterzog sich der Teilnehmer dem Bodyscan und dem Sensorium 1. Am dritten Termin erlebte der Proband das Pseudosensorium und das Sensorium 2. Vor jeder Sitzung wurden die Teilnehmer durch eine kurze Einführung auf die kommende Sitzung eingestimmt (Anhang F).

Um eine systematische Verzerrung durch Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, begannen 18 Teilnehmer mit der ersten Sitzung des Termins. Die andere Hälfte hingegen fing mit der anderen Sitzung an.

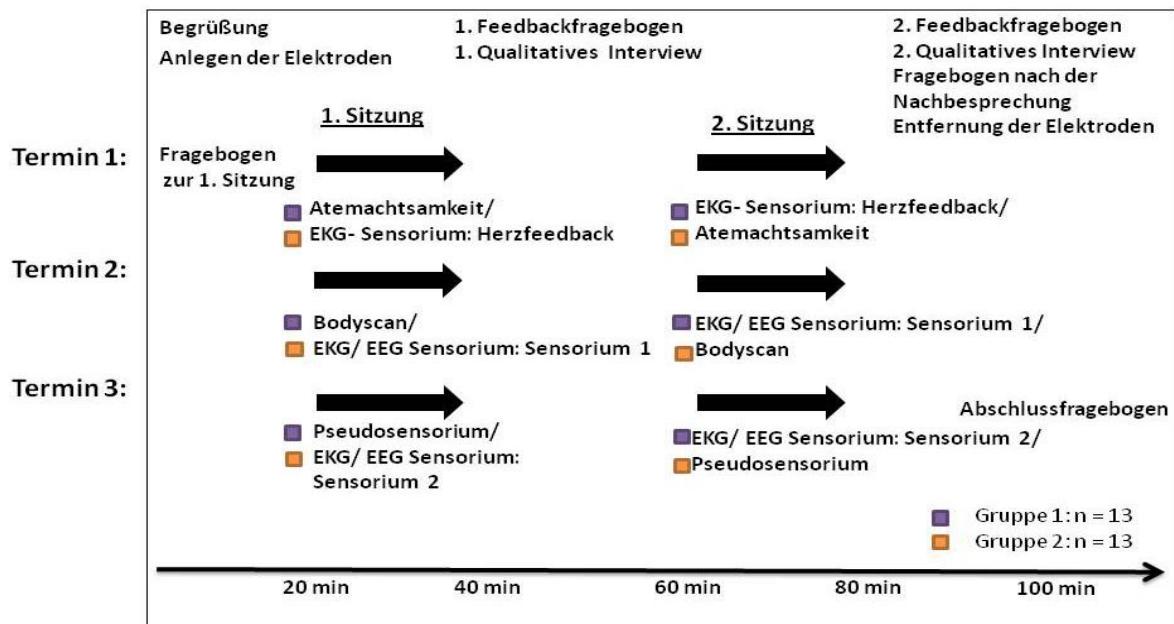


Abbildung 3. Schematischer Überblick des Versuchsablaufs.

### 2.2.2 Fragebogeninstrumente

Der zu Beginn des ersten Termins ausgefüllte Fragebogen zur 1. Sitzung, der in fünf Abschnitte gegliedert war, setzte sich aus den im Folgenden erläuterten Elementen zusammen.

Unter der Überschrift „Fragen zur Körperbewusstheit“ wurden aus der „Integrativen Verlaufsskala“ (IVS-39), die wie im Untertitel erläutert als „Instrument zur Veränderungsmessung und Diagnostik tiefenpsychologisch und integrativ orientierter Psychotherapie“ (Bantelmann 2005) entwickelt wurde, die sechs Fragen der Unterkategorie „Körperbewusstheit“ verwendet. Die einzelnen Fragen weisen eine Trennschärfe zwischen .59 und .77 auf (Bantelmann 2005). Die Reliabilität (Cronbach's - Alpha) beträgt .87 (Bantelmann 2005). Die Konstruktvalidität wurde anhand korrelativer Vergleiche (konvergente und divergente Validität) mit dem SCL-90-R, GT-S, D-S, TPV, SPG, VEV-K berechnet und kann als hoch eingestuft werden. (Bantelmann 2005). Die Beantwortung der Fragen erfolgte anhand einer vierstufigen Likert - Skala mit den Abstufungen „trifft gar nicht zu“, „trifft eher nicht/teilweise nicht zu“, „trifft teilweise/etwas zu“, „trifft vollständig zu“.

Unter „Fragen zur Achtsamkeit“ wurde die Kurzversion des „Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit“ (FFA) (engl. Freiburg Mindfulness Inventory (FMI) (Walach et al. 2006)

verwendet. Diese Version mit 14 Fragen dient der Selbsteinschätzung der eigenen Achtsamkeit, Präsenz und Akzeptanz (Kohls et al. 2009) und korreliert stark ( $r = .95$ ) mit der Langversion, die aus 30 Fragen besteht (Belzer et al. 2013). Die Reliabilität (Cronbach's - Alpha) der Kurzversion beträgt .87 (Heidenreich und Michalak 2004). Die Validierung erfolgte über die Korrelation mit anderen Skalen, wobei der FFA positiv mit Selbstaufmerksamkeit ( $r = .29$ ) und Selbstkenntnis ( $r = .55$ ) und negativ mit Dissoziation ( $r = -.29$ ) und psychischer Belastung ( $r = -.40$ ) korreliert (Heidenreich und Michalak 2004). Als Kriterium für hohe Achtsamkeit wurde der Fragebogen neben der Gesamtauswertung in die zwei Kategorien „Präsenz“ und „Akzeptanz“ geteilt. Beide Eigenschaften wurden von Kohls et al. (2009) als entscheidende Faktoren zu Bestimmung der Achtsamkeit definiert. Hohe Werte korrelieren mit einem niedrigen Angstniveau und wenig Depressionen (Kohls et al. 2009). Zur Antwortauswahl standen auf der Likert - Skala vier Möglichkeiten „fast nie“, „eher selten“; „relativ oft“ und „fast immer“.

Zur Erhebung der Arbeitsbelastung wurden im Fragebogenabschnitt „Fragen zur momentanen Belastung“ aus dem „Maslach Burnout Inventory“ (MBI) (Fink 2007) die fünf Fragen zur emotionalen Erschöpfung verwendet, die Aufschluss über das aktuelle Burnout - Risiko geben (Büssing und Glaser 2009). Die Reliabilität (Cronbach's - Alpha) beträgt .91 (Chao et al. 2011). Der Fragebogen hat eine hohe Validität (Chao et al. 2011, Schaufeli 1994). Der Mittelwert der fünf Fragen gibt Aufschluss über das aktuelle Burnout - Risiko (Sturm 2012). Der minimal erreichbare Wert ist 1.00, der Maximalwert 6.00. Ab Werten von 4.00 wird von einer Burnout - Gefährdung geredet. Werte größer als 5.00 werden als kritisches und zu behandelndes Burnout interpretiert (Sturm 2012). Als Antwortmöglichkeiten standen „nie“, „sehr selten“, „eher selten“, „manchmal“, „eher oft“, „sehr oft“ zur Auswahl.

Auf Grundlage des „Fragebogens zu Außergewöhnlichen Erfahrungen“ (FAE) (eng. Exceptional Experiences Questionnaire) (EEQ) (Kohls und Walach 2006) wurden vier Fragen zu außergewöhnlichen Erfahrungen konzipiert. Es wurde erfragt, ob im Leben schon einmal außergewöhnliche Erfahrungen gemacht wurden, wobei die fünf Antwortmöglichkeiten von „nie“ bis „sehr häufig“ reichten, wie diese Erfahrung heute bewertet wird, mit den Möglichkeiten „sehr positiv“ bis „sehr negativ“, ob über die Erlebnisse offen gesprochen werden könne, mit „gar nicht“ bis „sehr viel“ und ob die Integration der Erfahrungen in den Lebensalltag Schwierigkeiten bereite, mit „gar nicht“ bis „sehr viel“.

Die Einstellung der Probanden zu Religiosität und Spiritualität wurde durch die Skala „Transpersonales Vertrauen“ (TPV-10) (Belschner und Krischke 2007) ermittelt. Dabei

wurden aus dem aus elf Fragen bestehenden Fragebogen zehn Fragen verwendet, die Frage „Es gibt in einem Menschenleben manches Glück oder Unglück, das meine Möglichkeiten des Erklärens oder Verstehens übersteigt“, wurde weggelassen, da sich diese Frage im Gegensatz zu den anderen Fragen konkret auf das Leben der Testperson bezieht und keine Fragestellung „über dieses Leben hinaus beinhaltet“. Die Trennschärfeindizes liegen zwischen .44 - .85 (in der Bevölkerungsnormierung von Albani et al., 2003: .66 - .87), die Reliabilität (Cronbach's - Alpha) beträgt .93. Der Fragebogen hat eine hohe Konstruktvalidität (Mestel 2006). Auf einer vierstufigen Likert - Skala wurden die Antwortmöglichkeiten mit 0 für „trifft gar nicht zu“; 1 für „trifft eher nicht/teilweise nicht zu“; 2 für „trifft teilweise/etwas zu“ und 3 für „trifft vollständig zu“ codiert.

Der Abschlussfragebogen setzte sich aus drei Elementen des Fragebogens zur 1. Sitzung, nämlich den „Fragen zur Körperbewusstheit“, „Fragen zur Achtsamkeit“ und „Fragen zur momentanen Belastung“ zusammen und der Möglichkeit, die Nachgespräche zu beurteilen und Verbesserungsvorschläge frei zu formulieren. Die Abschnitte „Außergewöhnliche Erfahrungen“ und „Fragen zur Spiritualität“ wurden nicht nochmals abgefragt, da die Probanden darin ihre generelle Einstellung zu den in den Fragen behandelten Themen angeben mussten.

Nach jeder Sitzung wurde der Feedbackfragebogen ausgefüllt, in dem die Probanden ihren Zustand nach der Sitzung im Vergleich zu ihrem Befinden vor der Sitzung bewerteten. Dazu wurde der momentane Zustand mit Hilfe einer Skala, die in Abbildung 5 beispielhaft dargestellt ist, zwischen -3 - „sehr negativ“ und +3 - „sehr positiv“, eingeschätzt.

angespannter | -3 | \_\_\_\_ | 0 | \_\_\_\_ | X | +3 | entspannter

Abbildung 4. Auszug aus dem Feedbackfragebogen.

Die 18 Fragen des Feedbackfragebogens wurden dafür in sieben Kategorien gegliedert. Zum „Körperempfinden“ wurden die Fragen gestellt, ob sich Probanden „enger“ oder „weiter“, „schwächer“ oder „intensiver“, „angespannter“ oder „entspannter“, „unwohler“ oder „angenehmer“, „kraftloser“ oder „kraftvoller“ fühlten. Zum „emotionaler Zustand“ gehörten die Fragen, ob sich Probanden „aufgewühlter“ oder „gelassener“, „unausgeglichen“ oder „ausglichen“, „trauriger“ oder „freudiger“, „unzufriedener“ oder „zufriedener“, „haltloser“ oder „geborgener“ und „distanzierter“ oder „verbundener“ fühlten. Die Kategorie „mentaler Zustand“ beinhaltete, ob sich Probanden „verwirrter“ oder „klarer“, „introvertierter“ oder

„extrovertierter“ und „leerer“ oder „erfüllter“ fühlten. Unter „Wirkung“ wurde gefragt, ob es eher „ermüdend, entmutigend“ oder „belebend, motivierend“ empfunden wurde. Die Dauer konnte als „zu kurz“ bis „zu lang“ bewertet werden.

Beim „Erleben“ wurde nach der Besonderheit der Erfahrung von „gewöhnlich“ bis „außergewöhnlich“ gefragt. Die Verbindung mit sich selbst wurde zwischen „gar nicht“ bis „immer“ eingeschätzt. Bei den Kategorien „Erleben“ und „Verbindung mit sich selbst“ Fragen wurde eine Skala von 0 bis 3 angelegt.

Am Ende des Termins wurden nach dem 2. qualitativen Interview eine Frage zur Erfahrung der zwei Sitzungen als „unbedeutend“ bis „bedeutungsvoll“ und eine zur Nachbesprechung, ob sie „unbedeutend“ bis „hilfreich“ war, ausgefüllt.

Alle Fragebögen wurden in einem ruhigen Zimmer von der Versuchsperson ausgefüllt, wobei sich der Versuchsleiter im Hintergrund befand. Die Auswertung erfolgte anonymisiert und strukturiert, sodass Objektivität gegeben ist. Die für die Studie konzipierten Fragebögen befinden sich im Anhang.

### 2.2.3 Qualitative Interviews

Nach jeder der sechs Sitzungen wurde mit den Probanden ein Gespräch zur Wirkung der Sitzung geführt, bei dem sich die Probanden spontan äußerten.

### 2.2.4 Experimentelles Setting

Für die Sitzungen wurde ein eigener Raum vorbereitet. Auf eine gemütliche Atmosphäre wurde bei der Gestaltung viel Wert gelegt zum Beispiel durch indirekte Beleuchtung in warmen Tönen mit einer Wandleuchte und einer Salzlampe. Der Proband saß am ersten Termin auf einer Meditationsmatte am Boden oder auf einem Korbstuhl. An den anderen Tagen lag er auf einer Entspannungsliege. Auf bequeme Position mit Knierolle und genügend Wärme legte die Begleitung Wert. Der Sitzungsleiter befand sich während der Sitzungen im selben Zimmer, wobei der Messbereich durch eine Trennwand abgeteilt war. So sah und spürte der Klient optisch seinen eigenen Raum und hatte dennoch jederzeit die Möglichkeit, mit dem Sitzungsleiter Kontakt aufzunehmen.

### 2.2.5 Messparameter

Um die körperliche Wirkung des Sensoriums auf die Probanden zu quantifizieren, wurden verschiedene Parameter gemessen, welche im Folgenden dargestellt und erklärt werden.

Folgenden Parameter wurden erhoben:

- Das EEG von CPz mit Referenz gegen das Mastoid
- Das Elektrookulogramm (EOG) über und unter dem linken Auge
- Das EKG mit zwei Elektroden zwischen dem Sternum und linken Rippenbogen
- Der Puls per Fingerclip
- Die Atmung durch einen Gurt mit Druckmesser um die Brust
- Die Hautleitfähigkeitsreaktion mit zwei Elektroden an der Innenseite der linken Hand

### 2.2.6 Probandenpopulation

An dieser Evaluationsstudie nahmen 38 Probanden, davon 16 Männer und 22 Frauen im Alter von 21 bis 69 Jahren teil. Das Durchschnittsalter betrug 44 Jahre. Unter den 38 Probanden brachen zwei aus persönlichen Gründen, die unabhängig von der Studie waren, nach dem ersten Termin ab, sodass 36 Probanden (42% Männer und 58% Frauen), welche im Folgenden charakterisiert werden, an allen Terminen teilnahmen.

Die Probanden füllten vor der Studie einen Eignungsfragebogen aus, durch den Patienten mit Epilepsie, Herz – Kreislauf - Erkrankungen, und Schwangere von der Teilnahme ausgeschlossen wurden. In diesem Fragebogen wurde auch nach psychischen Problemen gefragt. Drei Probanden charakterisierten sich als ängstlich, einer gab eine Essstörung an, zwei starken Stress, einer Lernschwierigkeiten, zwei Depressionen. Die depressiven Probanden nahmen im Rahmen einer Pharmakotherapie Antidepressiva ein. Die übrigen Teilnehmer waren psychisch gesund. 26 der Probanden hatten Meditationserfahrung. Sie meditieren im Durchschnitt 3 Mal pro Woche seit 8,8 Jahren. Der Median ergab eine Meditationshäufigkeit von 2 Mal pro Woche und eine Praxisdauer von 5,5 Jahren. Elf Probanden praktizierten stilles Sitzen nach der Zen - Meditation, zehn hatten Erfahrung mit Achtsamkeitsmeditation, sechs Probanden mit Autogenem Training. Um Informationen über den Einfluss auf die Sitzungen durch den Musikgeschmack zu bekommen, wurde dieser abgefragt, wobei Mehrfachantworten möglich waren. 27 der Probanden schätzen klassische Musik, 25 Pop und Rockmusik, 20 Entspannungsmusik, 15 Jazzmusik, fünf Volksmusik. Alle Probanden nahmen freiwillig ohne Bezahlung teil, wurden über die Studie aufgeklärt und stimmten der Veröffentlichung der Daten in anonymisierter Form schriftlich zu.

## **2.3 Datenanalyse**

Die Datenanalyse kann in 4 Punkte aufgegliedert werden. Um den Einfluss der 6 Sitzungen als Ganzes auf die Probanden zu ermitteln, wurden die Daten des Fragebogens zur 1. Sitzung und des Abschlussfragebogens untersucht. Zur Ermittlung der Auswirkung der einzelnen Sitzungen wurden die Daten der Feedbackfragebögen ausgewertet. Bei der Analyse der Fragebögen wurde zuerst die gesamte Studienpopulation betrachtet. Anschließend wurde die Gesamtpopulation in die zwei Gruppen „Meditierende“, d.h. Personen, die Erfahrung mit Meditation und Entspannungstechniken hatten ( $n = 26$ ) und „Nicht – Meditierende“ ( $n = 10$ ) geteilt, um den Einfluss von Vorerfahrung mit Meditation zu beleuchten.

In der Analyse der physiologischen Parameter wurde der körperliche Einfluss der Sitzungen untersucht. Hierbei wurden zunächst pro Sitzung die letzten 300 Sekunden mit den ersten 300 Sekunden verglichen. Anschließend wurden Vergleiche zwischen einzelnen Sitzungen gezogen. Um einerseits die Übersichtlichkeit zu gewährleisten und andererseits alle relevanten Informationen zu erheben, wurden die Vergleiche auf acht Gegenüberstellungen beschränkt. Das Sensorium 2 stellt die repräsentativste Sensoriumssitzung dar, da sich die Probanden an den zwei Terminen davor an die Umgebung gewöhnen konnten. Deswegen wird es allen drei Vergleichsbedingungen gegenübergestellt. Sensorium 1 wird als dem Sensorium 2 ähnliche Sitzung mit den beiden meditativen Verfahren verglichen. Das Herzfeedback und die Atemachtsamkeit beinhalten beide eine Atemkonzentration, weswegen dieser Vergleich gezogen wird. Mit der Gegenüberstellung von Sensorium 2 und Sensorium 1 wurde der Einfluss der Voreinstellung der Sensoriumssitzung differenziert. Schließlich dient der Vergleich von Bodyscan und Atemachtsamkeit der Information über die meditativen Verfahren.

Bei den qualitativen Daten erfolgten eine Transkription der Interviews und eine Kategorisierung der Wirkungsweisen des Sensoriums auf die Probanden.

### **2.3.1 Auswertung des Fragebogens zur 1. Sitzung und des Abschlussfragebogens**

Jeder der fünf Abschnitte des Fragebogens zur 1. Sitzung wurde für sich ausgewertet, wobei die drei Abschnitte, die sich auch im Abschlussfragebogen befanden, „Körperbewusstheit“, „Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit“ und „emotionale Erschöpfung“ in Bezug auf den

Abschlussfragebogen betrachtet wurden, um eine Veränderung in diesen Punkten durch die 6 Sitzungen insgesamt festzustellen.

#### 2.3.1.1. Körperbewusstheit

Die Antwortmöglichkeiten „trifft gar nicht zu“, „trifft eher nicht/teilweise nicht zu“, „trifft teilweise/etwas zu“, „trifft vollständig zu“ der sechs Fragen wurden von 0 bis 3 codiert. Die Fragen 2, 3 und 5 wurden aufgrund der Negativformulierung umgepolt, sodass der Maximalmittelwert 3 Punkte beträgt, was einem sehr positiven, wertschätzenden Körpergefühl entspricht. Mit Hilfe der Stanine wurde die Studienpopulation mit der durchschnittlichen Bevölkerung verglichen.

#### 2.3.1.2 Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit (FFA)

Die Auswahlmöglichkeiten zur Einschätzung der eigenen Achtsamkeit wurden mit den Werten 0 für „fast nie“, 1 für „eher selten“; 2 für „relativ oft“ und 3 für „fast immer“ codiert. Frage 13 wurde wegen ihrer Negativformulierung umgepolt. Nach der Berechnung des Mittelwerts der 14 Fragen wurden die Fragen in die zwei Kategorien „Präsenz“ und „Akzeptanz“ unterteilt. Die Präsenz wurde durch die Fragen 1, 2, 3, 5, 7 und 10 erhoben, die Akzeptanz durch die Fragen 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13 und 14 (Kohls et al. 2009). Der Vergleich der Studienpopulation mit der Normalpopulation ermöglichte eine Aussage zu eventuellen Unterschieden zwischen den Studienteilnehmern und der restlichen Bevölkerung.

#### 2.3.1.3 Emotionale Erschöpfung

Die Antworten zur Erhebung der Burnout - Gefährdung wurden nach Büssing und Glaser (2009) mit 1 für „nie“, 2 für „sehr selten“, 3 für „eher selten“, 4 für „manchmal“, 5 für „eher oft“ und 6 für „sehr oft“ codiert.

#### 2.3.1.4 Fragen auf Grundlage des FAE

Für die Auswertung wurden der Frage, ob im Leben schon einmal außergewöhnliche Erfahrungen gemacht wurden, die Werte 0 - „nie“ - 0 bis 4 - „sehr häufig“ zugewiesen. Wie die Erfahrung heute bewertet wird, wurde mit 0 für „sehr positiv“ - 0 bis 4 „sehr negativ“ codiert, ob über die Erlebnisse offen gesprochen werden kann, mit „gar nicht“ - 0 bis „sehr viel“ - 4 und ob die Integration der Erfahrungen in den Lebensalltag Schwierigkeiten bereitet, mit „gar nicht“ - 0 bis „sehr viel“ - 4.

### 2.3.1.5 Fragen zur Spiritualität

Die 10 Fragen aus der aus 11 Fragen bestehenden Skala Transpersonales Vertrauen (TPV-10) wurden als Summe aufaddiert (Belschner und Krischke 2007). Da eine Frage nicht verwendet wurde, wurde die Summe durch die 10 Fragen dividiert und mit 11 multipliziert. Der Vergleich mit der Durchschnittspopulation beleuchtet, ob die Studienpopulation von dem normierten Wert abweicht.

### 2.3.2 Analyse der Feedbackfragebögen

Wie in 2.3 erwähnt, wurde nach der Auswertung der Daten der Gesamtpopulation zwischen den Meditierenden und Nicht - Meditierenden unterschieden. Aus den von -3 bis 3 codierten Fragen wurde in jeder Kategorie der Mittelwert gebildet.

### 2.3.3 Analyse der physiologischen Daten

#### 2.3.3.1 EEG

Das EEG Cpz wurde um die Augenbewegungen korrigiert und auf Störartefakte geprüft. Mit den Rohdaten wurde eine schnelle Fourier – Transformation (FFT) durchgeführt, um das Frequenzspektrum zu erhalten. Zeitfenster von zwei Sekunden mit einer Sekunde Überlappung ergaben 60 FFT - Ausschnitte pro Minute und eine Frequenzauflösung von 0.5 Hz. Die Log-transformierten FFT - Amplituden geben die spektrale Leistungsdichte (power spectral density, abb. PSD) an. Die errechneten Frequenzen wurden gemäß der üblichen Frequenzbänder Delta (1 - 3.5 Hz), Theta 1 (4 - 6.5 Hz), Theta 2 (7 - 8.5 Hz), Alpha 1 (9 - 10.5 Hz), Alpha 2 (11 - 12 Hz), Beta 1 (12.5 - 15 Hz), Beta 2 (15.5 - 25 Hz), Gamma 1 (25.5 - 45 Hz) und Wide (1 - 45 Hz) zusammengefasst, wobei das Band „Wide“ das gesamte Spektrum beinhaltet.

#### 2.3.3.2 Atmung

Die durchschnittliche Atemfrequenz wurde aus dem gefilterten Frequenzspektrum von 0.02 - 1 Hz berechnet. Für die durchschnittliche Atemfrequenz während der Sitzungen wurde der Median verwendet.

#### 2.3.3.3 Herzratenvariabilität

Die Herzfrequenz wurde mit Hilfe der RR - Abstände aus den EKG - Messungen berechnet und anschließend in die nach Malik typischen Bänder ULF (< 0.003 Hz), VLF (0.003 - 0.040

Hz), LF (0.040-0.150 Hz), HF (0.150-0.400 Hz) unterteilt. Des Weiteren wurden das Verhältnis LF/HF (R\_LH) berechnet, der Prozentsatz der sich um 50ms unterscheidenden RR - Intervalle (RRp50) erhoben und der Median der RR - Intervalle (RR\_m), die Standardabweichung (RR\_s) und die Quadratwurzel des Median (RRs\_rms) ausgerechnet.

#### 2.3.3.4 Elektrodermale Aktivität

Um Rückschlüsse auf die elektrodermale Aktivität zu bekommen, wurde die Hautleitfähigkeitsreaktion (SCR) verwendet. Zu diesem Zweck wurden gefilterte Signale zwischen 0.016 und 1 Hz betrachtet. Die Differenzierung und Radizierung der gemessenen Werte bot ein Maß für die Fluktuation der Hautleitfähigkeitsreaktion. Eine Schwankung der gemessenen Werte um das Doppelte der Fluktuation wurde als Veränderung der elektrodermalen Aktivität betrachtet.

#### 2.3.4 Auswertung der qualitativen Interviews

Die vier Sitzungen mit Klang und Farbe wurden anhand von Kategorien weiter untersucht, um das Wirkungsspektrum von Sensorium und Pseudosensorium genauer zu differenzieren.

Die Kommentare der Probanden wurden als „positiv“, „neutral“ und „negativ“ zusammengefasst. Unter „positiv“ wurden alle Kommentare verzeichnet, in denen die Gesamtwirkung der Sensorien und beziehungsweise des Pseudosensoriums überwiegend als „angenehm“, „hilfreich“, „bereichernd“ oder „empfehlenswert“ bewertet wurde. Indifferente Kommentare werden als „neutral“ eingestuft. Unangenehme Erfahrungen entsprechen Sitzungen, die als „negativ“ eingestuft wurden.

Anschließend wurden die Aussagen von Probanden in übergeordneten Kategorien zusammengefasst, nämlich in die Bereiche „Entspannung“, „Wohlfühl“, „interessante Erfahrung“, „belebende/anregende Wirkung“.

Außerdem wurde untersucht, ob die Probanden eine Einheit mit Raum, Klang und Farbe und eine Verbindung zu sich selbst empfanden.

#### 2.3.5 Statistische Verfahren

Zur statistischen Auswertung wurden SPSS 21 und die Matlabversion 7.3 verwendet. Mit dem Kolmogorov–Smirnov-Test wurden die Daten auf Normalverteilung geprüft. Auf Grund der Annahme der Nullhypothese, dass die Daten nicht normalverteilt sind, wurden für alle

Auswertungen nicht - parametrische Tests (Friedman - Test und Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test) verwendet.

Da bei der Auswertung multiple getestet wurde, wurde für die verschiedenen Fragebögen zur  $p$ -Wert-Korrektur die False-Discovery-Rate (FDR) nach Benjamini und Hochberg (1995) bestimmt. Bei den Feedbackfragebögen wurden die sechs Sitzungen anhand der Kategorien „Körperempfinden“, „emotionaler Zustand“, „mentaler Zustand“, „Wirkung“, „Erleben“ und „Dauer“ miteinander verglichen. Deswegen wurde die FDR für die 15 Vergleiche ( $S1 - S2, S1 - S3, S1 - S4$  etc.) innerhalb jeder Kategorie berechnet. Bei den physiologischen Daten wurden bei den Vergleichen der Anfangswerte mit den Endwerten, in jeder Sitzung die Daten anhand der Zahl der erhobenen Parameter korrigiert. Dies bedeutete im EEG die acht Frequenzbänder und bei der Herzratenvariabilität die acht erhobenen Parameter. Bei den Vergleichen der Sitzungen untereinander wurden die acht Paare als Vergleiche für die FDR verwendet.

Als Signifikanzniveau wurde für die vorliegende Untersuchung festgesetzt, dass Ergebnisse mit  $p \leq .05$  als signifikant gelten und Werte von  $p \leq .01$  als hochsignifikant. Gemäß den Richtwerten von Bortz und Döring (2006) werden Effekte ab  $r \geq .10$  als klein, ab  $r \geq .30$  als mittel und ab  $r \geq .50$  als groß betrachtet.

#### 2.3.5.1 Fragebogen zur 1. Sitzung und Abschlussfragebogen

Die einzelnen Fragebogenabschnitte wurden zum Vorher-Nachher-Vergleich in Paaren mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verglichen. Aufgrund des paarweisen Vergleichs wurde auf die Korrektur mit der FDR verzichtet.

#### 2.3.5.2 Feedbackfragebogen

Die Ergebnisse der sechs Sitzungen wurden in jeder Kategorie mit dem Friedman - Test auf Unterschiede geprüft. Danach wurden die Sitzungen in den signifikanten Kategorien im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test in Paaren verglichen. Zur  $p$ -Wert-Korrektur für multiples Testen wurde im Anschluss die FDR verwendet (Benjamini und Hochberg 1995).

#### 2.3.5.3 Physiologische Parameter

Beim Vergleich der ersten fünf Minuten mit den letzten fünf Minuten wurden Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests berechnet und die Ergebnisse aufgrund des multiplen Testens nach der Benjamini-Hochberg-Methode korrigiert. Für die Ergebnisse der Auswertung der EEG –

Daten wurde wegen der Anwendung von nicht parametrischen Tests in der Folge die Effektstärke nach Rosenthal (1991) berechnet. Dabei wird mit Hilfe der Formel:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$$

aus dem Z – Wert der Schätzwert für die Effektstärke berechnet.

Für die acht Vergleiche wurden die physiologischen Parameter jeder Sitzung im Friedman - Test auf Unterschiede geprüft. Anschließend wurden Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests als Post-Hoc-Tests berechnet, die mit der Benjamini-Hochberg-Methode für Multiples Testen korrigiert wurden. Danach wurde die Effektstärke nach Rosenthal für die EEG - Daten berechnet.

### **3. Ergebnisse**

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Studie in der gleichen Reihenfolge wie in „2.3 Datenanalyse“ präsentiert.

Der Einfluss der sechs Sitzungen insgesamt auf die Probanden wird dargestellt, indem die Auswertung jedes Abschnitts des Fragebogens zur 1. Sitzung und des Abschlussfragebogens zunächst deskriptiv dargelegt wird. Darüber hinaus werden die drei Abschnitte „Körperbewusstheit“, „Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit“ und „emotionale Erschöpfung“, die sich im Fragebogen zur 1. Sitzung und im Abschlussfragebogen befanden, jeweils im Vorher – Nachher – Vergleich miteinander verglichen. „Außergewöhnliche Erfahrungen“ und „Fragen zur Spiritualität“ wurden nur einmal zu Beginn abgefragt, da die Themen eine generelle Haltung abbilden. Daraufhin werden bei jedem einzelnen Probanden die Veränderungen vor und nach der gesamten Intervention berichtet.

Anschließend wird der Einfluss jeder einzelnen Sitzung dargestellt, indem die Bewertungen der sechs Sitzungen in den Feedbackfragebögen miteinander verglichen werden, wobei die Kategorien „Körperempfinden“, „emotionaler Zustand“, „mentaler Zustand“, „Erleben“, „Wirkung“ und „Dauer“ nacheinander abgehandelt werden.

Zuletzt werden die Ergebnisse der physiologischen Messungen wiedergegeben, wobei die Ergebnisse des Vergleichs der ersten 300 Sekunden mit den letzten 300 Sekunden in jeder Sitzung und der acht relevanten Vergleiche zwischen jeweils zwei Sitzungen untereinander

zuerst in Bezug auf das EEG und danach in Bezug auf Atmung, Herzratenvariabilität und Hautleitfähigkeit berichtet werden.

Zu den Abkürzungen:

Atemachtsamkeit – AA

EKG – Sensorium „Herzfeedback“ – HF

BodyScan – BS

EKG/EEG – Sensorium „Sensorium 1“ – Sen 1

Pseudosensorium – Pssen

EKG/EEG - Sensorium „Sensorium 2“ – Sen 2

**3.1 Einfluss der Gesamtintervention auf die Probanden ersichtlich aus der Auswertung des Fragebogens zur 1. Sitzung und des Abschlussfragebogens**

Zunächst geben die Vergleiche der Durchschnitte der Mittelwerte der Kategorien mit Hilfe des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests einen ersten Überblick über die Population. Anschließend werden die sich aus den einzelnen Fragen jeder Kategorie ergebenden Werte mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test miteinander verglichen.

**3.1.1 Körperbewusstheit**

Bei den sechs Fragen zur Körperbewusstheit ergab sich keine deutliche Verbesserung bei den Probanden. Für die deskriptive Statistik des Fragebogens und den Vergleich der Mittelwerte der sechs Fragen im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test siehe Tabelle 1. Im Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Probanden vor und nach den sechs Sitzungen im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zeigten sich bei fünf Fragen keine signifikanten Unterschiede ( $Z_s < -1.27$ ;  $p > .206$ ), sodass sich im Gesamtwert kein signifikanter Unterschied ergab ( $Z = -1.76$ ;  $p = .079$ ). Bei der Frage: „Ich mag meinen Körper“ wurde eine hochsignifikante Verbesserung erzielt ( $Z = -2.65$ ;  $p \leq .01$ ).

Bei den Meditierenden wurde im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test eine signifikante Verbesserung bei der Frage: „Ich mag meinen Körper“ ( $Z = -2.24$ ;  $p \leq .05$ ) deutlich, bei den

Nicht - Meditierenden kam es bei keiner Frage zu einer signifikanten Verbesserung der Ränge ( $Z_s < -1.41$ ;  $p > .157$ ).

Hinsichtlich der Körperbewusstheit sowohl vor den sechs Sitzungen ( $Z = -1.61$ ;  $p = .107$ ) als auch nach den sechs Sitzungen ( $Z = -1.32$ ;  $p = .187$ ) unterschieden sich die Meditierenden von den Nicht - Meditierenden laut Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant.

Die Teilnehmer der Studie haben im Vergleich mit der Normalpopulation ein positiveres Körpergefühl (*Stanine* = 7.64).

Tabelle 1

*Deskriptive Beschreibung der Studienpopulation anhand des Fragebogenabschnitts zur Körperbewusstheit*

|                             | Vorher |      |      |      |      |         |      | Nachher |      |      |      |         |      |          | Vorher - Nachher | Wilcoxon-Vorzeichen-Test |  |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|---------|------|---------|------|------|------|---------|------|----------|------------------|--------------------------|--|
|                             | Min    | Max  | MW   | SD   | MD   | Stanine | Min  | Max     | MW   | SD   | MD   | Stanine | %    | Z - Wert | p - Wert         |                          |  |
| <b>Gesamt</b>               | 1.33   | 3.00 | 2.56 | 0.36 | 2.67 | 7.64    | 1.83 | 3.00    | 2.63 | 0.29 | 2.67 | 7.81    | 2.73 | -1.76    | .079             |                          |  |
| <b>Meditierende</b>         | 1.33   | 3.00 | 2.61 | 0.38 | 2.67 | 7.77    | 2.00 | 3.00    | 2.67 | 0.28 | 2.50 | 7.88    | 2.48 | -1.53    | .125             |                          |  |
| <b>Nicht – Meditierende</b> | 2.00   | 2.83 | 2.45 | 0.26 | 2.42 | 7.30    | 1.83 | 2.83    | 2.52 | 0.30 | 2.59 | 7.60    | 2.69 | -1.09    | .276             |                          |  |

### 3.1.2 Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit (FFA)

Durchschnittlich erzielten die Probanden im FFA vor der Intervention 1.92 Punkte ( $SD = 0.50$ ), in der Kategorie „Präsenz“ 2.03 Punkte ( $SD = 0.57$ ) und in der Kategorie „Akzeptanz“ 1.83 Punkte ( $SD = 0.52$ ). Die deskriptive Statistik ist in Tabelle 2 dargestellt. Im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Ergebnissen vor und nach der Intervention ( $Z = -1.40, p = .162$ ).

Auch wenn man die Meditierenden und Nicht - Meditierenden gesondert betrachtete, ließen sich in beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Ergebnissen vor und nach den Sitzungen feststellen ( $Zs < -1.42; ps > .154$ ).

Die Meditierenden unterschieden sich vor den sechs Sitzungen von den Nicht - Meditierenden in Bezug auf ihre größere Geduld mit Mitmenschen hochsignifikant ( $Z = -2.79; p \leq .01$ ) und in ihrer Fähigkeit, während Alltagstätigkeiten in sich hinein zu spüren ( $Z = -2.61; p \leq .01$ ). Nach den sechs Sitzungen gaben die Meditierenden signifikant höhere Werte bei den Fragen, ob sie in - sich - Hineinspüren ( $Z = -2.47; p \leq .05$ ), ob sie aus Gedankenkreisen in den jetzigen Moment zurückkehren können ( $Z = -1.99; p \leq .05$ ) und ob sie die Fähigkeit besitzen, über sich selbst zu lächeln ( $Z = -2.09; p \leq .05$ ), an.

Tabelle 2

*Deskriptive Beschreibung der Probanden und Vergleich der Ergebnisse des Freiburger Fragebogens zur Achtsamkeit (FFA) vor den sechs Interventionen mit den Ergebnissen nach den Sitzungen*

|                                       | Vorher    |           |           | Nachher   |           |           | Vorher - Nachher | Wilcoxon-Vorzeichen-Test |                 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------------------------|-----------------|
|                                       | <i>MW</i> | <i>SD</i> | <i>MD</i> | <i>MW</i> | <i>SD</i> | <i>MD</i> |                  | <i>Z - Wert</i>          | <i>p - Wert</i> |
| <b>Gesamt</b>                         | 1.92      | 0.50      | 2.00      | 2.03      | 0.46      | 2.14      | 5.73             | -1.40                    | .162            |
| <b>Gesamt Präsenz</b>                 | 2.03      | 0.57      | 2.08      | 2.16      | 0.47      | 2.25      | 6.40             | -1.33                    | .183            |
| <b>Gesamt Akzeptanz</b>               | 1.84      | 0.51      | 2.00      | 1.93      | 0.52      | 2.00      | 4.89             | -1.44                    | .149            |
| <b>Meditierende</b>                   | 1.97      | 0.52      | 2.00      | 2.10      | 0.43      | 2.18      | 6.60             | -1.42                    | .154            |
| <b>Meditierende Präsenz</b>           | 2.11      | 0.60      | 2.17      | 2.23      | 0.41      | 2.33      | 5.69             | -0.54                    | .593            |
| <b>Meditierende Akzeptanz</b>         | 1.87      | 0.52      | 1.94      | 2.00      | 0.51      | 2.06      | 6.95             | -1.81                    | .071            |
| <b>Nicht - Meditierende</b>           | 1.79      | 0.44      | 1.96      | 1.84      | 0.51      | 2.00      | 2.79             | -0.60                    | .546            |
| <b>Nicht - Meditierende Präsenz</b>   | 1.80      | 0.44      | 1.67      | 1.97      | 0.56      | 2.10      | 9.44             | -1.63                    | .102            |
| <b>Nicht - Meditierende Akzeptanz</b> | 1.79      | 0.53      | 2.00      | 1.75      | 0.53      | 1.81      | -2.23            | -0.30                    | .765            |

Um den in Tabelle 3 dargestellten Vergleich der Probandenergebnisse mit der Normalpopulation zu ermöglichen, wurden zur Summe des Fragebogens 14 Punkte addiert, da die 14 Fragen im hier verwendeten Fragebogen von 0 bis 3 codiert wurden und nicht wie im FFA von 1 bis 4. Die Probanden erzielten mit 40.90 Punkten hochsignifikant höhere Werte als die Normalpopulation mit 34.52 Punkten ( $T = 35.03; p \leq .01$ ).

Tabelle 3

*Vergleich der Probandenpopulation mit der Normalpopulation von Walach et al. (2006)*

|                                 | <b><i>N</i></b> | <b><i>Mittelwert</i></b><br><b><i>summe</i></b> | <b><i>SD</i></b> | <b><i>Kurtosis</i></b> | <b><i>Schiefe</i></b> | <b><i>Spannweite</i></b> |
|---------------------------------|-----------------|---|------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>Normal -<br/>population</b>  | 246             | 34.52   | 6.77             | -0.13                  | -0.32                 | 18-52                    |
| <b>Gesamt</b>                   | 36              | 40.90   | 7.01             | 0.76                   | -0.63                 | 21-53                    |
| <b>Meditierende</b>             | 26              | 41.60   | 7.28             | 1.07                   | -0.69                 | 21-53                    |
| <b>Nicht -<br/>Meditierende</b> | 10              | 39.10   | 6.23             | 0.63                   | -1.02                 | 26-46                    |

### 3.1.3 Emotionale Erschöpfung

Die Probandenpopulation erzielte im Fragebogen zur aktuellen Arbeitsbelastung vor der Intervention den durchschnittlichen Wert von 2.97 Punkten ( $SD = 0.99$ ), sieben Probanden hatten Werte ab 4.00, davon einer über 5.00. Der Durchschnitt im Abschlussfragebogen mit 2.86 ( $SD = 0.91$ ) Punkte ergab eine geringe Reduktion. Für die genauen Werte siehe Tabelle 4.

Im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zeigte sich bei den Meditierenden eine signifikante Verbesserung bezüglich der Frage nach der gefühlsmäßigen Erschöpfung ( $Z = -2.36; p \leq .05$ ), bei den Nicht - Meditierenden gab es keine signifikanten Unterschiede ( $Z_s < -1.30; ps > .194$ ).

Im Mann-Whitney-U-Test unterschieden sich die beiden Gruppen nicht signifikant ( $Z_s < -1.17; ps > .242$ ).

Tabelle 4

*Deskriptive Statistik zur Erfassung der emotionalen Erschöpfung der Probandenpopulation, sowie eine weitere Aufteilung in die Gruppen Meditierende und Nicht – Meditierende*

|   |   | Vorher |      |      | Nachher |      |      | Vorher-Nachher | Wilcoxon-Vorzeichen-Test |        |
|---|---|--------|------|------|---------|------|------|----------------|--------------------------|--------|
|   |   | MW     | SD   | MD   | MW      | SD   | MD   |                | Z-Wert                   | p-Wert |
| 1 | <b>Ich fühle mich durch meine Arbeit ausgebrannt</b>  | 2.78   | 1.24 | 3.00 | 2.83    | 1.21 | 3.00 | 1.80           | -0.28                    | .783   |
| 2 | <b>Am Ende eines Arbeitstages fühle ich mich verbraucht</b>   | 3.19   | 1.26 | 3.00 | 3.14    | 1.07 | 3.00 | -1.57          | -0.29                    | .774   |
| 3 | <b>Ich fühle mich durch meine Arbeit gefühlsmäßig erschöpft</b>                                       | 2.89   | 1.19 | 3.00 | 2.67    | 1.07 | 3.00 | -7.61          | -1.29                    | .197   |
| 4 | <b>Ich fühle mich wieder müde, wenn ich morgens aufstehe und den nächsten Arbeitstag vor mir habe</b> | 2.92   | 1.27 | 3.00 | 2.69    | 1.17 | 3.00 | -7.88          | -1.28                    | .201   |
| 5 | <b>Den ganzen Tag zu arbeiten, ist für mich wirklich anstrengend</b>                                  | 3.07   | 1.23 | 3.00 | 2.94    | 1.15 | 3.00 | -4.23          | -0.68                    | .496   |
|   | <b>Gesamt</b>   | 2.97   | 0.99 | 3.10 | 2.86    | 0.90 | 3.20 | -3.70          | -1.06                    | .291   |
|   | <b>Meditierende</b>   | 2.97   | 1.06 | 3.10 | 2.81    | 0.96 | 3.10 | -5.39          | -1.42                    | .157   |
|   | <b>Nicht - Meditierende</b>   | 2.98   | 0.85 | 3.10 | 2.98    | 0.81 | 3.20 | 0.00           | -0.06                    | .953   |

### 3.1.4 Außergewöhnliche Erfahrungen

Die Gesamtpopulation gab an, manchmal außergewöhnliche Erfahrungen zu machen ( $MW = 2.25$ ;  $SD = 1.05$ ). Meditierende, die eher häufig außergewöhnliche Erfahrungen machten ( $MW = 2.46$ ;  $SD = 1.03$ ), machten tendenziell öfter außergewöhnliche Erfahrungen ( $Z = -1.95$ ,  $p = .051$ ) als Nicht – Meditierende, die eher manchmal außergewöhnliche Erfahrungen machten ( $MW = 1.70$ ;  $SD = 0.95$ ) (siehe Abbildung 6).

Insgesamt wurden die Erfahrungen als „positiv“ eingeschätzt ( $MW = 0.72$ ;  $SD = 0.85$ ), wobei über 50% der Meditierenden diese Erfahrungen als „sehr positiv“ ( $MW = 0.54$ ;  $SD = 0.65$ ) bewerteten. 20% der Nicht - Meditierenden teilten diese Einschätzung, aber 10% stuften die Erfahrungen als „sehr negativ“ ein ( $MW = 1.20$ ;  $SD = 1.14$ ) (siehe Abbildung 7).

Die positivere Einstellung der Probanden mit Meditationserfahrung zeigte sich auch in der Tatsache, dass mehr als 2/3 der Meditierenden, „viel“ bis „sehr viel“ darüber redeten ( $MW = 2.88$ ;  $SD = 0.95$ ), während sich 60% der Nicht - Meditierenden „gar nicht“ bis „etwas“ über die Erfahrungen austauschten ( $MW = 1.30$ ;  $SD = 0.95$ ) (siehe Abbildung 8). Im Mann-Whitney-U-Test unterschieden sich die beiden Gruppen im offenen Reden über diese Erfahrungen hochsignifikant ( $Z = -3.58$ ;  $p \leq .01$ ). Die 36 Probanden redeten im Durchschnitt „viel“ darüber ( $MW = 2.44$ ;  $SD = 1.18$ ).

Die Erfahrungen in den Alltag zu integrieren machte den Probanden „wenig“ Schwierigkeiten ( $MW = 0.89$ ;  $SD = 0.89$ ), wobei Schwierigkeiten bei den Meditierenden höher liegen ( $MW = 0.96$ ;  $SD = 0.96$ ), als bei den Nicht - Meditierenden, bei denen die Mehrheit gar keine Schwierigkeiten bei der Integration hatte ( $MW = 0.70$ ;  $SD = 0.68$ ) (siehe Abbildung 9). Die Tabelle befindet sich im Anhang G.

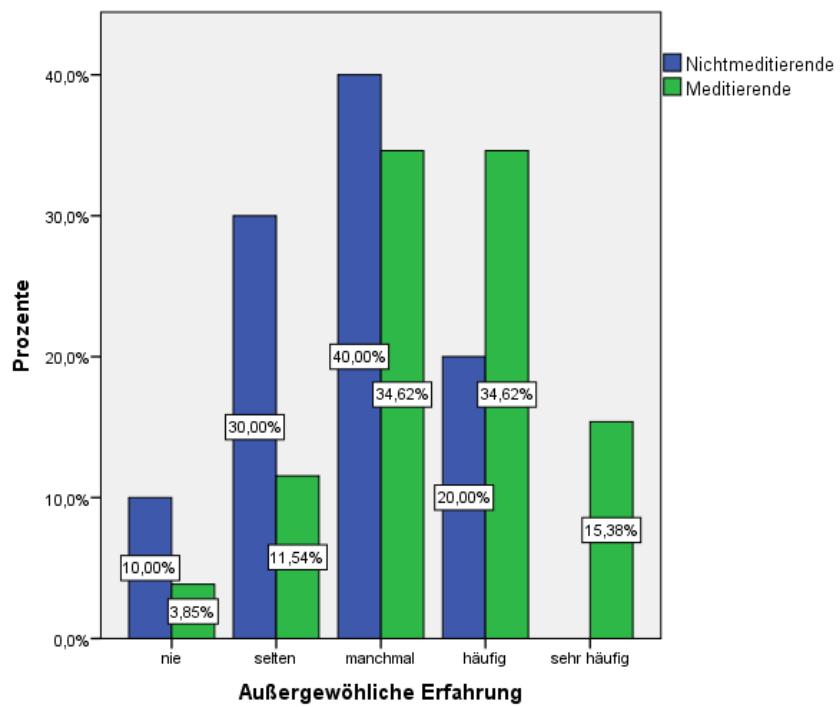


Abbildung 5. Balkendiagramm zum Vergleich der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden bezüglich der Frage: „Haben Sie schon in Ihrem bisherigen Leben Erfahrungen gemacht, die Sie als „außergewöhnlich“ bezeichnen würden?“

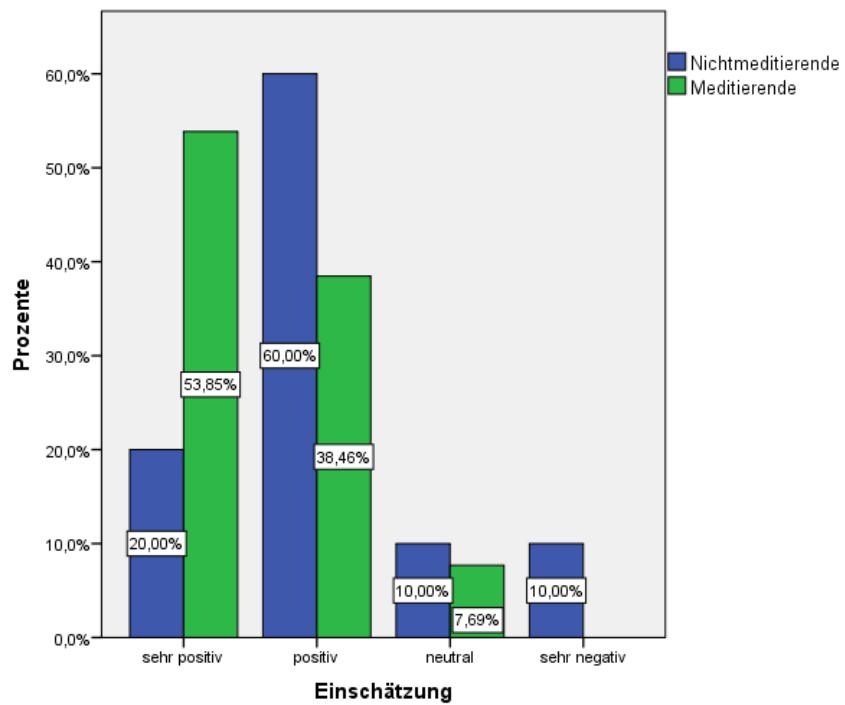


Abbildung 6. Balkendiagramm zum Vergleich der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden bezüglich der Frage nach der Einschätzung der außergewöhnlichen Erfahrungen.

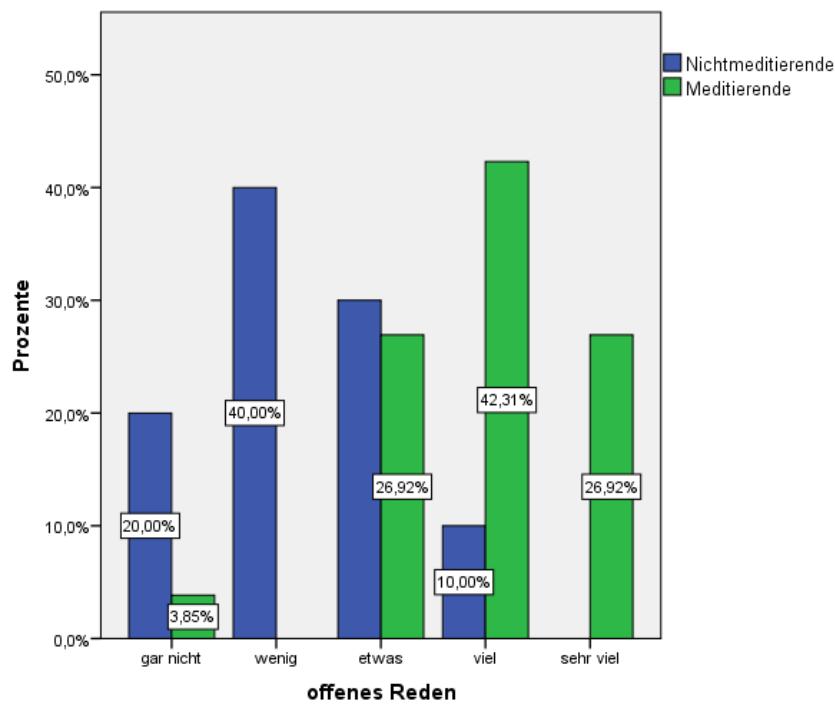


Abbildung 7. Balkendiagramm zum Vergleich der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden bezüglich der Frage: „Können Sie mit anderen Menschen offen über diese außergewöhnlichen Erfahrungen reden?“

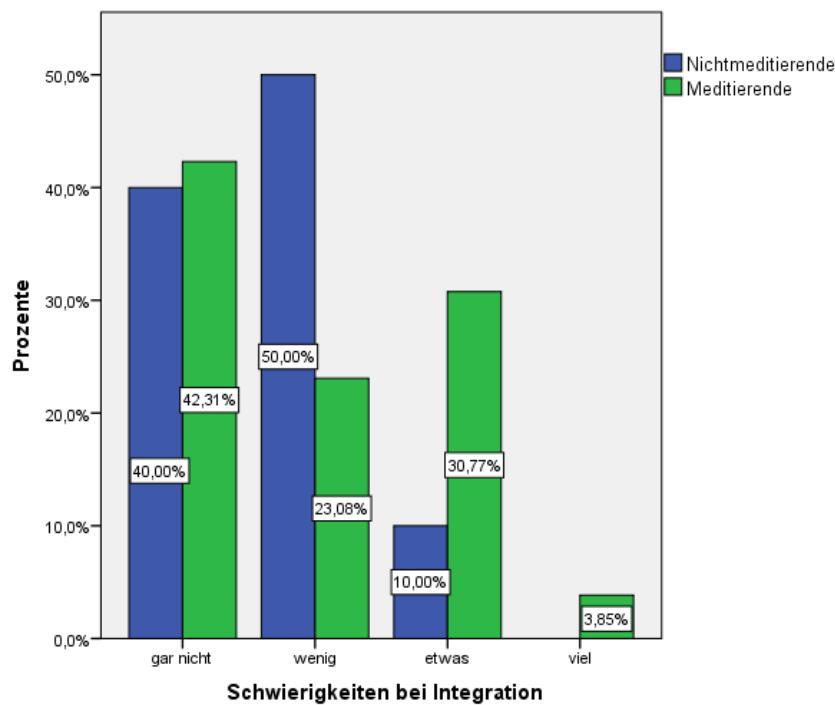


Abbildung 8. Balkendiagramm zum Vergleich der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden bezüglich der Integration der Erfahrungen in den Lebensalltag.

### 3.1.5 Fragen zur Spiritualität

Der Mittelwert der Probanden ergab 22.18 Punkte ( $SD = 9.38$ ), was 1.32 Punkte über dem in Tabelle 5 ersichtlichen von Belschner und Kirschke (2007) ermittelten Durchschnitt der Normalpopulation von 20.86 Punkten ( $SD = 8.88$ ) lag. Wie die *Stanine* von 5.58 belegte, war die untersuchte Population religiöser und spiritueller als die Normalpopulation.

Starke Unterschiede ließen sich im Vergleich der Menschen mit Meditationserfahrung und ohne erkennen (siehe Tabelle 5). Im Mann-Whitney-U-Test wurde dies durch die hochsignifikanten Unterschiede beider Gruppen im Gesamtwert bestätigt ( $Z = -3.76$ ;  $p \leq .01$ ), wobei 9 von 10 Fragen hochsignifikante Unterschiede ( $Zs > -2.83$ ;  $ps \leq .01$ ) und die Frage, ob es eine höhere Einsicht gebe, signifikante Unterschiede ( $Z = -2.34$ ;  $p \leq .05$ ) ergaben.

Tabelle 5

*Vergleich der Studienpopulation mit der Normalpopulation von Belschner und Kirschke (2007)*

|                                | <i>Min</i> | <i>Max</i> | <i>MW</i>    | <i>SD</i>   | <i>MD</i> | <i>Stanine</i> |
|--------------------------------|------------|------------|--------------|-------------|-----------|----------------|
| <b>Gesamt</b>                  | 1.10       | 33.00      | 22.18        | 9.38        | 23.10     | 5.58           |
| <b>Meditierende</b>            | 12.10      | 33.00      | 26.10        | 6.47        | 28.60     | 6.54           |
| <b>Nicht - Meditierende</b>    | 1.10       | 26.40      | 11.99        | 8.11        | 9.35      | 3.10           |
| <b>Normalpopulation(N=490)</b> |            |            | <b>20.86</b> | <b>8.88</b> |           | 5.00           |

### 3.2 Vergleichende Auswertungen der Feedbackfragebögen

Im Gegensatz zur Beleuchtung der Gesamtintervention in 3.1 werden nun die Vergleiche der einzelnen Sitzungen präsentiert. Einleitend werden die Mittelwerte der Gesamtpopulation, der Meditierenden und der Nicht – Meditierenden in drei Graphiken anschaulich gemacht.

Anschließend werden die 18 Fragen des Feedbackfragebogens von jeder Sitzung entsprechend der Kategorien „Körperempfinden“, „emotionaler Zustand“, „mentaler Zustand“, „Erleben“, „Wirkung“ und „Dauer“ nacheinander dargestellt. Zuletzt wird die Gruppe der Meditierenden mit der Gruppe der Nicht – Meditierenden verglichen.

### 3.2.1 Grafische Darstellung der Ergebnisse der Feedbackfragebögen

Zum Überblick werden der Mittelwert und die Standardabweichung der 36 Probanden in Tabelle 6 für die sechs Sitzungen für jede Kategorie dargestellt. Die Werte bilden die Grundlage für Abbildung 10, in der eine Gesamtübersicht über die Beurteilung aller Sitzungen vermittelt wird. Abbildung 11 und Abbildung 12 präsentieren die Mittelwerte der einzelnen Kategorien für die Gruppe der Meditierenden (Abbildung 11) und die Gruppe der Nicht - Meditierenden (Abbildung 12) in allen Sitzungen.

Tabelle 6

*Beurteilung jeder Sitzung bezüglich jeder Kategorie*

|                      | AA    |      | HF   |      | BS   |      | Sen1  |      | Pssen |      | Sen 2 |      |
|----------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                      | MW    | SD   | MW   | SD   | MW   | SD   | MW    | SD   | MW    | SD   | MW    | SD   |
| <b>MW Körperemp.</b> | 1.56  | 0.99 | 1.47 | 1.00 | 1.53 | 0.82 | 1.38  | 0.97 | 1.06  | 1.24 | 1.58  | 0.83 |
| <b>MW emot. Z</b>    | 1.46  | 1.04 | 1.37 | 1.08 | 1.31 | 0.99 | 1.25  | 1.13 | 0.75  | 1.14 | 1.33  | 0.96 |
| <b>MW mentaler Z</b> | 0.58  | 0.76 | 0.71 | 0.90 | 0.68 | 0.92 | 0.53  | 0.90 | 0.44  | 0.83 | 0.83  | 0.88 |
| <b>Erleben</b>       | 1.36  | 0.87 | 1.89 | 0.82 | 1.44 | 0.91 | 2.06  | 0.71 | 1.75  | 0.81 | 2.11  | 0.71 |
| <b>Wirkung</b>       | 0.89  | 1.39 | 0.86 | 1.50 | 0.61 | 1.36 | 0.81  | 1.62 | 0.42  | 1.34 | 0.67  | 1.33 |
| <b>Dauer</b>         | -0.06 | 0.71 | 0.17 | 1.03 | 0.19 | 1.24 | -0.06 | 1.15 | -0.53 | 1.16 | 0.53  | 0.94 |

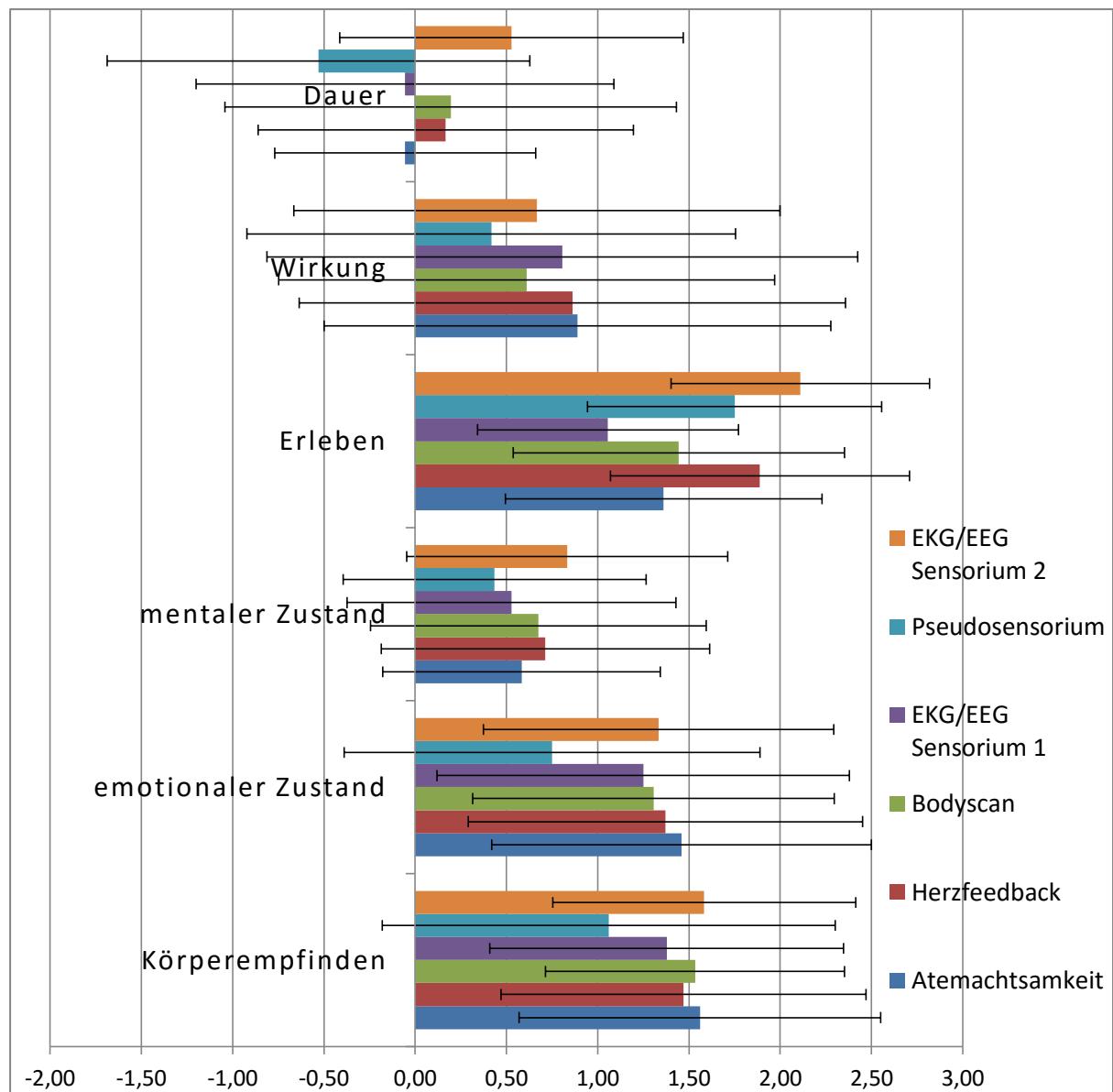


Abbildung 9. Balkendiagramm zur Beurteilung der Wirkung jeder Sitzung zusammengefasst in den übergeordneten Kategorien auf alle 36 Probanden. Die Bewertungsskala von -3, „sehr schlecht/sehr starker Abnahme“, bis +3, „sehr gut/sehr starker Zunahme“ ist an der x- Achse ablesbar.

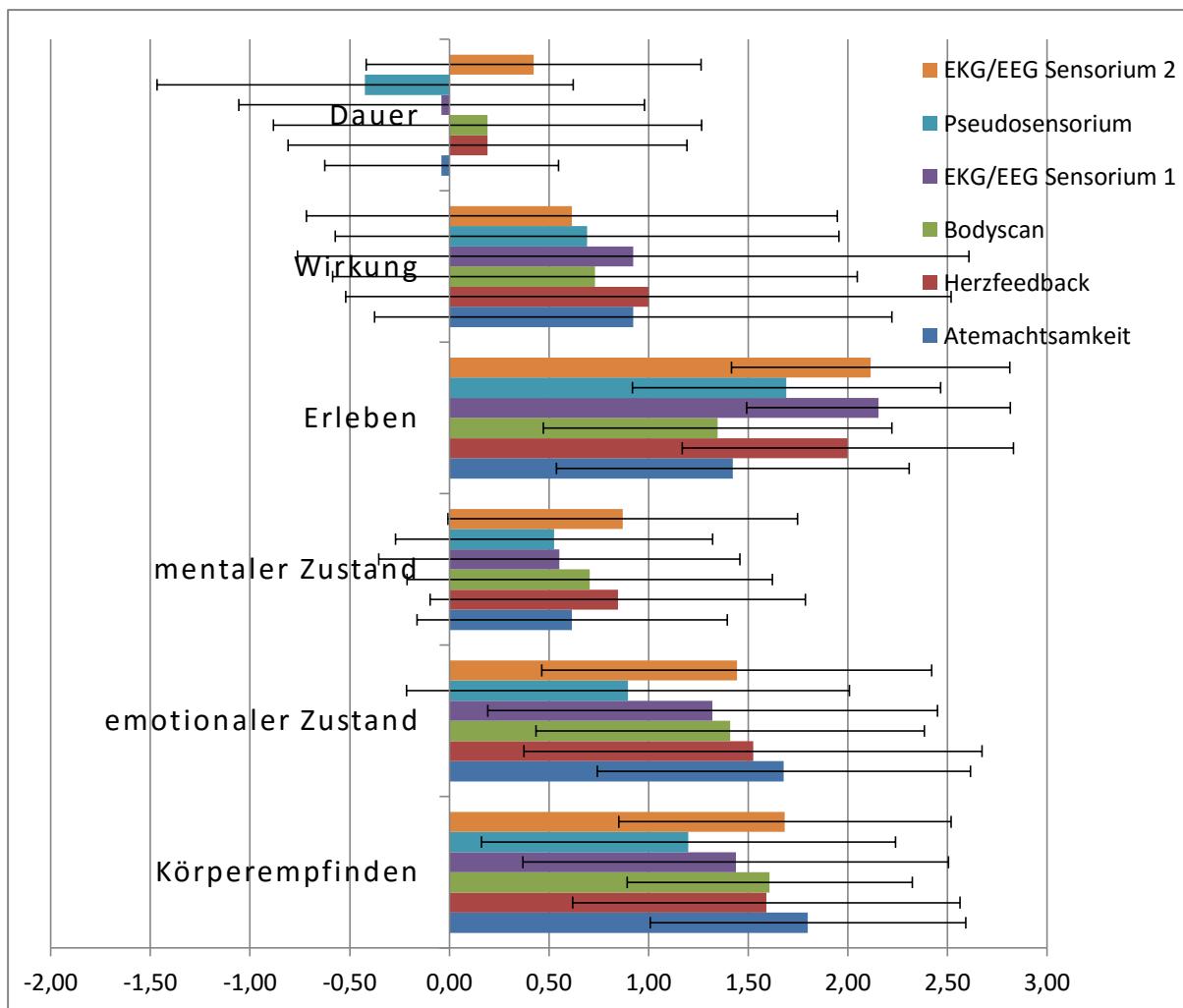


Abbildung 10. Balkendiagramm zur Beurteilung der Darstellung der Wirkung jeder Sitzung zusammengefasst in den übergeordneten Kategorien bei den Meditierenden.

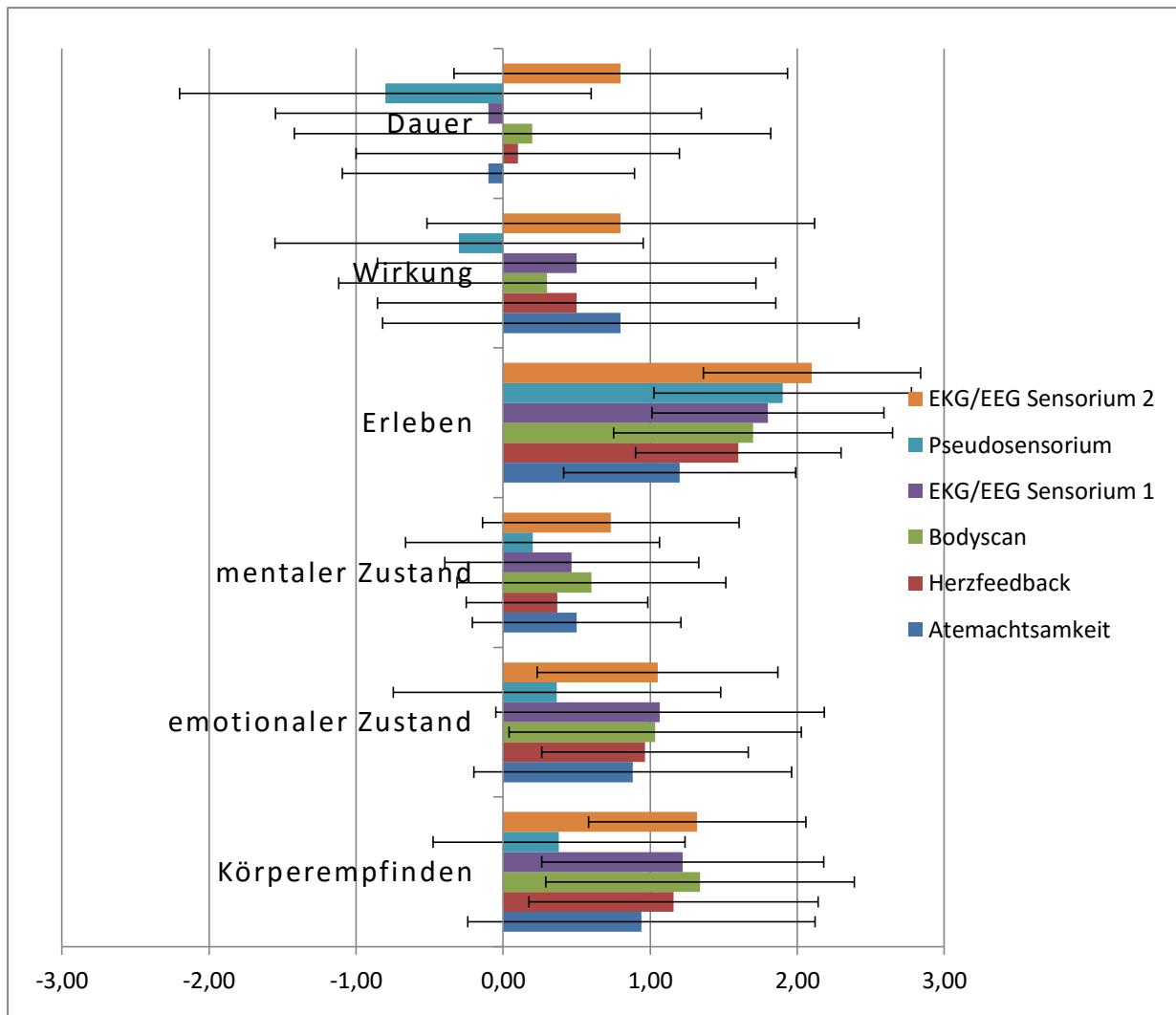


Abbildung 11. Balkendiagramm zur Beurteilung der Darstellung der Wirkung jeder Sitzung zusammengefasst in den übergeordneten Kategorien bei den Nicht - Meditierenden.

### 3.2.2 Körperempfinden

Im Mittel gaben die Probanden nach allen sechs Sitzungen an, ein positiveres Körperempfinden als vor den Sitzungen zu haben ( $MW = 1.43; SD = 0.98$ ), wobei das Pseudosensorium die geringste Verbesserung erzielte ( $MW = 1.06; SD = 1.24$ ). Im Friedman - Test ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Sitzungen ( $(\chi^2(5, N = 36) = 12.62); p \leq .05$ ). Im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zeigten sich signifikant schlechtere Bewertungen des Pseudosensoriums im Vergleich zu den anderen Sitzungen. Im Vergleich des Pseudosensoriums mit der Atemachtsamkeit kam es zu hochsignifikanten Unterschieden ( $Z = -2.76; p \leq .01$ ), ebenso im Vergleich des Pseudosensoriums mit dem Bodyscan ( $Z = -2.96; p \leq .01$ ) und im Vergleich mit dem Sensorium 2 ( $Z = -3.07; p \leq .01$ ). Wurden die

Gruppen „Meditierende“ ( $(\chi^2(5, N = 26) = 9.17); p = .102$ ) und „Nicht – Meditierende“ ( $(\chi^2(5, N = 10) = 8.04); p = .154$ ) gesondert betrachtet, ließen sich keine signifikanten Unterschieden mehr zwischen den Sitzungen feststellen.

### 3.2.3 Emotionaler Zustand

Ebenso wie das Körperempfinden wurde das emotionale Befinden im Mittel durch alle sechs Sitzungen verbessert ( $MW = 1.24; SD = 1.06$ ). Er ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Friedman - Test ( $(\chi^2(5, N = 36) = 10.26); p = .068$ )).

### 3.2.4 Mentaler Zustand

Eine ähnliche Tendenz mit weniger starken Verbesserungen gaben die Probanden im Mittel hinsichtlich des mentalen Zustands an ( $MW = 0.63; SD = 0.87$ ), wobei es zu keinen signifikanten Unterschieden im Friedman - Test kam ( $(\chi^2(5, N = 36) = 7.28); p = .201$ )).

### 3.2.5 Erleben

Bei der Frage nach der Außergewöhnlichkeit der Erfahrung ergaben sich hochsignifikante Unterschiede im Friedman - Test ( $(\chi^2(5, N = 36) = 32.81); p \leq .01$ ). Der Mittelwert betrug 1.77 Punkte ( $SD = 0.80$ ). Zur Übersichtlichkeit sind die signifikanten Unterschiede in Tabelle 7 dargestellt. In allen Vergleichen wurden die Sensoriumssitzungen, das heißt Herzfeedback, Sensorium 1 und Sensorium 2 außergewöhnlicher bewertet als die Vergleichsbedingungen Atemachtsamkeit, Bodyscan und Pseudosensorium. Bei der Gesamtpopulation ergaben sich hochsignifikante Unterschiede zwischen allen Sensorien und der Atemachtsamkeit ( $Zs > -3.29; ps \leq .01$ ). Des Weiteren zeigten sich Unterschiede zwischen den drei Sensorien und dem Bodyscan: Zwischen Sensorium 1 und dem Bodyscan ( $Z = -3.07; p \leq .01$ ) und Sensorium 2 und dem Bodyscan ( $Z = -3.19; p \leq .01$ ) konnten hochsignifikante Unterschiede, zwischen dem Herzfeedback und dem Bodyscan signifikante Unterschiede festgestellt werden ( $Z = -2.43; p \leq .05$ ). Beim Vergleich von Sensorium 2 und Pseudosensorium wurde das Sensorium 2 als signifikant außergewöhnlicher bewertet ( $Z = -2.35; p \leq .05$ ).

Tabelle 7

*Signifikante Ergebnisse der Kategorie „Erleben“ in der Gesamtpopulation*

| <b>Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test</b> |                 |                 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Erleben</b>                       | <b>Z - Wert</b> | <b>p - Wert</b> |
| <b>Sen2 - AA</b>                     | -3.63           | .001**          |
| <b>Sen1 - AA</b>                     | -3.53           | .001**          |
| <b>HF - AA</b>                       | -3.29           | .001**          |
| <b>Sen2 - BS</b>                     | -3.19           | .001**          |
| <b>Sen1 - BS</b>                     | -3.07           | .002**          |
| <b>HF - BS</b>                       | -2.43           | .015*           |
| <b>Sen2 - Pssen</b>                  | -2.35           | .019*           |

*Anmerkung.* Hoch signifikante p - Werte ( $\leq .01$ ) sind mit \*\*, signifikante p - Werte ( $\leq .05$ ) mit \* markiert.

Betrachtet man die Gruppe der Meditierenden für sich zeigte sich im Friedman - Test ein hochsignifikanter Unterschied ( $(\chi^2(5, N = 26) = 30.96); p \leq .01$ ).

Analog zu den festgestellten Unterschieden bei der Gesamtpopulation ergaben sich auch bei der Gruppe der Meditierenden hochsignifikante Unterschiede zwischen allen Sensorien und der Atemachtsamkeit ( $Z_s > -2.78; ps \leq .01$ ). Des Weiteren zeigten sich in allen drei Vergleichen der Sensorien und dem Bodyscan hochsignifikante Unterschiede ( $Z_s > -2.69; ps \leq .01$ ). Bei Vergleichen mit dem Pseudosensorium wurden Sensorium 2 ( $Z = -2.15; p \leq .05$ ) und Sensorium 1 ( $Z = -2.18; p \leq .05$ ) als signifikant außergewöhnlicher bewertet. Alle signifikanten Werte finden sich in Tabelle 8.

Tabelle 8

*Signifikante Ergebnisse der Kategorie „Erleben“ in der Gruppe „Meditierende“*

| <b>Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test</b> |                 |                 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Erleben</b>                       | <b>Z - Wert</b> | <b>p - Wert</b> |
| <b>Sen2 - AA</b>                     | -2.93           | .003**          |
| <b>Sen1 - AA</b>                     | -3.05           | .002**          |
| <b>HF - AA</b>                       | -2.78           | .005**          |
| <b>Sen2 - BS</b>                     | -3.04           | .002**          |
| <b>Sen1 - BS</b>                     | -3.19           | .001**          |
| <b>HZ - BS</b>                       | -2.69           | .007**          |
| <b>Sen2 - Pssen</b>                  | -2.15           | .032            |
| <b>Sen1 - Pssen</b>                  | -2.18           | .029            |

*Anmerkung.* Hoch signifikante p - Werte ( $\leq .01$ ) sind mit \*\*, signifikante p - Werte ( $\leq .05$ ) mit \* markiert.

Bei den Nicht - Meditierenden ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Friedman – Test ( $(\chi^2(5, N = 10) = 9.91); p = .078$ )).

### 3.2.6 Wirkung

Bezüglich der Wirkung der sechs Sitzungen im Vergleich wurde im Friedman - Test kein signifikanter Unterschied erkennbar ( $(\chi^2(5, N = 36) = 3.78); p = .581$ )).

### 3.2.7 Dauer

Beim Wunsch nach der Länge der Sitzungen zeigten sich im Friedman - Test hochsignifikante Unterschiede ( $(\chi^2(5, N = 36) = 24.38); p \leq .01$ ). Es wurde deutlich, dass das Pseudosensorium allen Teilnehmern zu lange dauerte ( $MW = -0.53; SD = 1.16$ ). Wie in Tabelle 9 ersichtlich ergaben sich bei der Gesamtpopulation hochsignifikante Unterschiede im

Vergleich des Pseudosensoriums mit dem Sensorium 2 ( $Z = -4.02; p \leq .01$ ) und mit dem Bodyscan ( $Z = -2.82; p \leq .01$ ) und signifikante Unterschiede in den Vergleichen mit dem Herzfeedback ( $Z = -2.56; p \leq .05$ ) und mit der Atemachtsamkeit ( $Z = -2.00; p \leq .05$ ). In den Vergleichen von Sensorium 2 mit Sensorium 1 wurde ein signifikanter Unterschied deutlich ( $Z = -2.41; p \leq .05$ ) und mit der Atemachtsamkeit ein hochsignifikanter Unterschied ( $Z = -2.67; p \leq .01$ ).

Tabelle 9

*Signifikante Ergebnisse der Kategorie „Dauer“ in der Gesamtpopulation*

| <b>Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test</b> |                 |                 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Erleben</b>                       | <b>Z - Wert</b> | <b>p - Wert</b> |
| <b>Sen2 - Psen</b>                   | -4.02           | .001**          |
| <b>Sen2 - Sen1</b>                   | -2.41           | .016*           |
| <b>Sen2 - AA</b>                     | -2.67           | .008**          |
| <b>Psen - HF</b>                     | -2.56           | .011*           |
| <b>Psen - BS</b>                     | -2.82           | .005**          |
| <b>Psen - AA</b>                     | -2.00           | .045*           |

*Anmerkung.* Hoch signifikante p - Werte ( $\leq .01$ ) sind mit \*\*, signifikante p - Werte ( $\leq .05$ ) mit \* markiert.

Bezüglich der Gruppe der Meditierenden stellte sich im Friedman - Test ein signifikanter Unterschied zwischen den Sitzungen dar ( $(\chi^2(5, N = 26) = 13.33); p \leq .05$ ). Es zeigte sich derselbe hochsignifikante Unterschied wie bei der Gesamtpopulation im Vergleich von Pseudosensorium mit Sensorium 2 ( $Z = -3.28; p \leq .01$ ). Darüber hinaus wurden signifikante Unterschiede in den Vergleichen Pseudosensorium mit dem Herzfeedback ( $Z = -1.98; p \leq .05$ ), Pseudosensorium mit dem Bodyscan ( $Z = -2.23; p \leq .05$ ) und auch Atemachtsamkeit mit Sensorium 2 ( $Z = -2.01; p \leq .05$ ) festgestellt.

Bei den Nicht - Meditierenden ergab sich im Friedman - Test ein signifikanter Unterschied ( $\chi^2(5, N = 10) = 12.63; p \leq .05$ ). In den Vergleichen von Pseudosensorium mit Sensorium 2 ( $Z = -2.35; p \leq .05$ ) und Pseudosensorium mit Atemachtsamkeit ( $Z = -2.07; p \leq .05$ ) zeigte sich, dass das Pseudosensorium den Nicht – Meditierenden signifikant zu lange dauerte.

### 3.2.8 Gruppenvergleich der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden

Wie in Tabelle 10 zu sehen, ergaben sich bei den Bewertungen der Atemachtsamkeit und des Pseudosensoriums signifikante Unterschiede beim Vergleich der Gruppe der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden. Meditierende gaben bezüglich ihres Körperempfindens sowohl in der Atemachtsamkeit ( $Z = -2.06; p \leq .05$ ) als auch beim Pseudosensorium ( $Z = -2.16; p \leq .05$ ) signifikant höhere Werte als die Gruppe der Nicht - Meditierenden an. In der Kategorie „emotionaler Zustand“ bewerteten die Meditierenden die Atemachtsamkeit ( $Z = -2.00; p < .05$ ) und das Pseudosensorium ( $Z = -1.97; p \leq .05$ ) signifikant stärker außergewöhnlich als die Nicht – Meditierenden.

Tabelle 10

*Vergleich der Bewertung nach jeder Sitzung der Meditierenden mit den Nicht - Meditierenden mit dem Mann-Whitney-U-Test*

|              | Körperempfinden |              | emotionaler Zustand |              | mentaler Zustand |        | Erleben |        | Wirkung |              | Dauer  |        |
|--------------|-----------------|--------------|---------------------|--------------|------------------|--------|---------|--------|---------|--------------|--------|--------|
|              | Z-Wert          | p-Wert       | Z-Wert              | p-Wert       | Z-Wert           | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert       | Z-Wert | p-Wert |
| <b>AA</b>    | -2.06           | <b>.040*</b> | -2.00               | <b>.046*</b> | -0.52            | .604   | -0.72   | .474   | -0.16   | .870         | -0.30  | .767   |
| <b>HF</b>    | -1.19           | .236         | -1.40               | .162         | -1.52            | .129   | -1.70   | .099   | -1.03   | .304         | -0.55  | .581   |
| <b>BS</b>    | -0.68           | .499         | -0.92               | .357         | -0.52            | .603   | -0.95   | .344   | -0.86   | .390         | -0.04  | .968   |
| <b>Sen1</b>  | -0.66           | .512         | -0.73               | .468         | -0.41            | .682   | -1.36   | .175   | -1.05   | .295         | -0.15  | .879   |
| <b>Pssen</b> | -2.16           | <b>.031*</b> | -1.38               | .168         | -1.28            | .202   | -0.84   | .400   | -1.97   | <b>.049*</b> | -1.06  | .287   |
| <b>Sen2</b>  | -1.37           | .172         | -1.19               | .235         | -0.38            | .707   | -0.14   | .889   | -0.16   | .870         | -0.85  | .394   |

Anmerkung. Die nach Benjamini-Hochberg-Methode korrigierten p - Werte sind fett gedruckt, wobei p - Werte  $\leq .01$  mit \*\*, p - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

### **3.3 Ergebnisse der Auswertung der physiologischen Parameter**

Im nächsten Abschnitt werden die Ergebnisse der Messung der physiologischen Parameter beginnend mit der Auswertung der EEG – Daten gefolgt von den Ergebnissen der Parameter der Atmung, Herzratenvariabilität und elektrodermaler Aktivität präsentiert.

#### **3.3.1 EEG - Ergebnisse**

Nach dem Vergleich des Median der ersten fünf Minuten mit dem Median der letzten fünf Minuten wurden die Mediane der in den Hypothesen genannten Sitzungen untereinander verglichen.

##### **3.3.1.1 Vergleiche der EEGs zu Beginn und am Ende der Sitzungen**

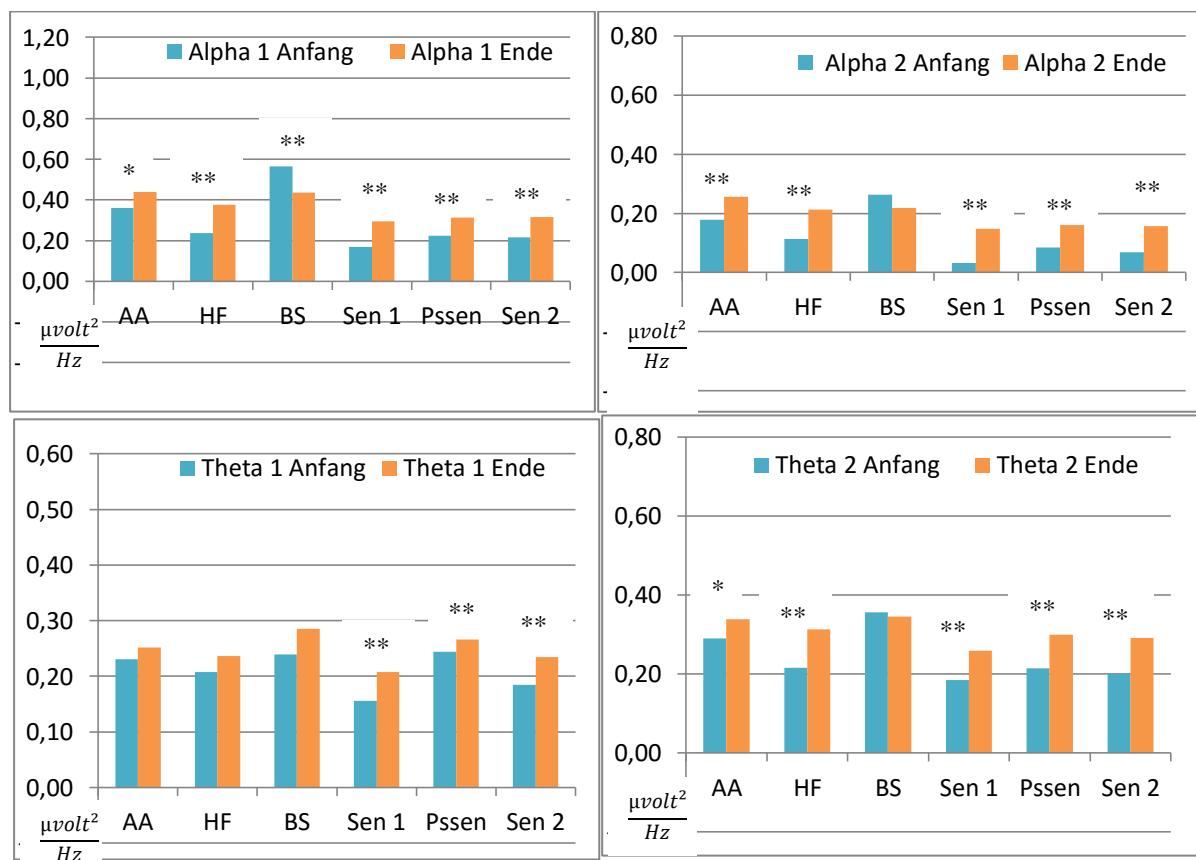
Alle signifikanten Unterschiede im Vergleich des Anfangs - EEGs und des End - EEGs waren Zunahmen der Wellenaktivität. Es ergaben sich in fünf der sechs Sitzungen hochsignifikante Änderungen im Alpha 1 - Band mit mittlerem Effekt ( $Z_s > -2.73$ ;  $ps \leq .01$ ;  $rs \geq .46$ ; für genaue Werte siehe Tabellen 11 und 12) und signifikante Veränderungen bei der Atemachtsamkeit mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.53$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .42$ ). Im Alpha 2 - Band kam es in allen Sitzungen außer dem Bodyscan zu hochsignifikanten Unterschieden mit großen Effekten ( $Z_s > -3.03$ ;  $ps \leq .01$ ;  $rs \geq .51$ ).

Bei der Atemachtsamkeit kam es zusätzlich zu einer signifikanten Zunahme der Theta 2 - Wellen mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.29$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .38$ ), einer hochsignifikanten Zunahme der Beta 1 – Wellen mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.56$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .43$ ), einer hochsignifikanten Zunahme der Beta 2 - Wellen mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.94$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .49$ ) und als einziger der sechs Sitzungen zu einer hochsignifikanten Zunahme im Gamma 1 - Bereich mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.77$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .46$ ).

Bei den drei Sensorien kam es zu einer Zunahme der signifikanten Unterschiede vom Herzfeedback über das Sensorium 1 zum Sensorium 2. Alle drei ergaben hochsignifikante Zunahmen in den Bändern Alpha 1 und Alpha 2 mit großem Effekt ( $Z_s > -3.79$ ;  $ps \leq .01$ ;  $rs \geq .63$ ). Das Herzfeedback zeigte darüber hinaus eine hochsignifikante Zunahme im Theta 2 - Band mit einem großen Effekt ( $Z = -4.21$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .70$ ) und im Beta 1 - Band eine signifikante Zunahme mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.34$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .39$ ). Sensorium 1 zeigte

im selben Bereich hochsignifikante bis signifikante Unterschiede mit Zunahmen in allen Wellenbereichen ( $Z_s > -2.44$ ;  $ps \leq .05$ ;  $rs \geq .41$ ), bis auf den Gamma 1 – Bereich ( $Z = -0.75$ ;  $p = .451$ ;  $r = .13$ ). Im Sensorium 2 kam es analog zum Sensorium 1 zu signifikanten Zunahmen der Frequenzbänder des gesamten Spektrums ( $Z_s > -2.55$ ;  $ps \leq .05$ ;  $rs = .43$ ) bis auf den Gamma 1 – Bereich ( $Z = -1.32$ ;  $p = .187$ ;  $r = .22$ ). Im Pseudosensorium ergaben sich signifikante Zunahmen in denselben Bändern wie den Sensorien 1 und 2, ( $Z_s > -2.14$ ;  $ps \leq .05$ ;  $rs = .47$ ), aber nicht im Delta – Band ( $Z = -1.54$ ;  $p = .124$ ;  $r = .26$ ).

In den Abbildungen 13 – 16 werden die Anfangswerte und Endwerte für die Alpha 1 -, Alpha 2 -, Theta 1 - und Theta 2- Wellen (spektrale Leistungsdichte) für alle Sitzungen dargestellt.



Abbildungen 12,13, 14, 15. Der Mittelwert der 36 Probanden des Median der spektralen Leistungsdichte der ersten fünf Minuten wird durch den blauen Balken dargestellt und dem Mittelwert der 36 Probanden des Median der spektralen Leistungsdichte der letzten fünf Minuten (oranger Balken) gegenübergestellt wobei  $p$  - Werte  $\leq .01$  mit \*\*,  $p$  - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

Tabelle 11

Vergleich der letzten 300 Sekunden jeder Sitzung mit den ersten 300 Sekunden im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test

|              | Delta  |               | Theta 1 |               | Theta 2 |               | Alpha 1 |               | Alpha 2 |               | Beta 1 |               | Beta 2 |               | Gamma 1 |               |
|--------------|--------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|---------|---------------|
|              | Z-Wert | p-Wert        | Z-Wert  | p-Wert        | Z-Wert  | p-Wert        | Z-Wert  | p-Wert        | Z-Wert  | p-Wert        | Z-Wert | p-Wert        | Z-Wert | p-Wert        | Z-Wert  | p-Wert        |
| <b>AA</b>    | -0.44  | .660          | -1.07   | .285          | -2.29   | <b>.022*</b>  | -2.53   | <b>.011*</b>  | -3.03   | <b>.002**</b> | -2.56  | <b>.010**</b> | -2.94  | <b>.003**</b> | -2.77   | <b>.006**</b> |
| <b>HF</b>    | -0.68  | .499          | -1.43   | .153          | -4.21   | <b>.001**</b> | -4.04   | <b>.001**</b> | -3.79   | <b>.001**</b> | -2.34  | <b>.019*</b>  | -0.99  | .322          | -0.80   | .423          |
| <b>BS</b>    | -1.76  | .078          | -1.70   | .090          | -0.28   | .777          | -2.73   | <b>.006**</b> | -1.12   | .265          | -0.61  | .540          | -1.45  | .148          | -1.43   | .153          |
| <b>Sen1</b>  | -2.44  | <b>.015*</b>  | -2.88   | <b>.004**</b> | -2.80   | <b>.005**</b> | -3.91   | <b>.001**</b> | -4.37   | <b>.001**</b> | -3.77  | <b>.001**</b> | -2.97  | <b>.003**</b> | -0.75   | .451          |
| <b>Pssen</b> | -1.54  | .124          | -2.14   | <b>.033**</b> | -3.55   | <b>.001**</b> | -2.83   | <b>.005**</b> | -3.49   | <b>.001**</b> | -3.36  | <b>.001**</b> | -3.17  | <b>.002**</b> | -1.21   | .226          |
| <b>Sen2</b>  | -2.55  | <b>.011**</b> | -2.69   | <b>.007**</b> | -3.77   | <b>.001**</b> | -4.04   | <b>.001**</b> | -4.21   | <b>.001**</b> | -3.99  | <b>.001**</b> | -3.19  | <b>.001**</b> | -1.32   | .187          |

Anmerkung. Die nach Benjamini-Hochberg-Methode korrigierten signifikanten p - Werte sind fett gedruckt, wobei p - Werte  $\leq .01$  mit \*\*, p - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

Tabelle 12

*Effektstärke des Vergleichs der letzten 300 Sekunden jeder Sitzung mit den ersten 300 Sekunden als Schätzung der Effektstärke nach Rosenthal*

|              | Delta       | Theta 1     | Theta 2     | Alpha 1     | Alpha 2     | Beta 1      | Beta 2      | Gamma 1     |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>AA</b>    | 0.07        | 0.18        | <b>0.38</b> | <b>0.42</b> | <b>0.51</b> | <b>0.43</b> | <b>0.49</b> | <b>0.46</b> |
| <b>HF</b>    | 0.11        | 0.24        | <b>0.70</b> | <b>0.67</b> | <b>0.63</b> | <b>0.39</b> | 0.17        | 0.13        |
| <b>BS</b>    | 0.29        | 0.28        | 0.05        | <b>0.46</b> | 0.19        | 0.10        | 0.24        | 0.24        |
| <b>Sen1</b>  | <b>0.41</b> | <b>0.48</b> | <b>0.47</b> | <b>0.65</b> | <b>0.73</b> | <b>0.63</b> | <b>0.50</b> | 0.13        |
| <b>Pssen</b> | 0.26        | <b>0.36</b> | <b>0.59</b> | <b>0.47</b> | <b>0.58</b> | <b>0.56</b> | <b>0.53</b> | 0.20        |
| <b>Sen2</b>  | <b>0.43</b> | <b>0.45</b> | <b>0.63</b> | <b>0.67</b> | <b>0.70</b> | <b>0.67</b> | <b>0.53</b> | 0.22        |

*Anmerkung.* Die nach der Korrektur für multiples Testen signifikanten Effektstärken sind fett gedruckt.

### Vergleich der Menschen mit hohem Stressniveau mit den Menschen mit niedrigem

#### Stressniveau

Beim Vergleich der sieben Probanden mit Burnout - Gefährdung (MBI > 4.00) mit den zehn Probanden mit geringem Risiko (MBI < 2.00) wurden im EEG nur im Beta 2 – Bereich signifikanten Veränderungen beim Sensorium 2 nachgewiesen ( $Z = -2.24$ ;  $p \leq .05$ ) (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13

*Vergleich des EEGs von Probanden mit hohem Stressniveau mit niedrigem Stressniveau mit dem Mann-Whitney-U-Test*

|             | Delta  |        | Theta 1 |        | Theta 2 |        | Alpha 1 |        | Alpha 2 |        | Beta 1 |        | Beta 2 |        | Gamma 1 |        |
|-------------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
|             | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert |
| <b>HF</b>   | -0.59  | .558   | -0.20   | .845   | -0.39   | .696   | 0.01    | 1.000  | -2.05   | .040   | -1.66  | .097   | -0.59  | .558   | -0.10   | .922   |
| <b>Sen1</b> | -0.10  | .922   | 0.01    | 1.000  | -0.39   | .696   | -1.76   | .079   | -1.07   | .283   | 0.01   | 1.000  | -1.46  | .143   | -1.76   | .079   |
| <b>Sen2</b> | -0.59  | .558   | -0.29   | .770   | -0.10   | .922   | -0.88   | .380   | -1.76   | .079   | -0.10  | .922   | -2.24  | .025*  | -1.76   | .079   |

Anmerkung. p - Werte  $\leq .01$  sind mit \*\*, p - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert.

### 3.3.1.2 Vergleich des EEGs zwischen den Sitzungen

Hier wurden die in Hypothese 2 a - h erwähnten Vergleiche angestellt.

#### 3.3.1.2.1 Vergleich mit dem Friedman - Test

Es zeigten sich im Vergleich der sechs Sitzungen miteinander in allen Frequenzbändern hochsignifikante Unterschiede ( $(\chi^2_s(5, N = 36) > 19.08); p \leq .01$ ) siehe Tabelle 14), bis auf den Delta - Bereich, wo sich signifikante Unterschiede ergaben ( $(\chi^2(5, N = 36) = 11.24); p \leq .05$ ).

Tabelle 14

*Ergebnisse des Friedman - Tests zwischen den sechs Sitzungen*

|                | $\chi^2$ | p - Wert |
|----------------|----------|----------|
| <b>Delta</b>   | 11.24    | .047*    |
| <b>Theta 1</b> | 19.08    | .002**   |
| <b>Theta 2</b> | 30.78    | .001**   |
| <b>Alpha 1</b> | 44.51    | .001**   |
| <b>Alpha 2</b> | 43.00    | .001**   |
| <b>Beta 1</b>  | 19.57    | .002**   |
| <b>Beta 2</b>  | 27.18    | .001**   |
| <b>Gamma 1</b> | 31.02    | .001**   |

*Anmerkung.* p - Werte  $\leq .01$  sind mit \*\*, p - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert.

### 3.3.1.2.2 Vergleich mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test

Alle drei Sensorien zeigten in Vergleichen mit den konventionellen Achtsamkeitsübungen Atemachtsamkeit und Bodyscan hochsignifikant bis signifikant niedrigere Werte im Alpha 1 - und Alpha 2 - Band mit mittleren bis großen Effekten ( $Z_s > -2.22$ ;  $ps < .05$ ;  $rs \geq .37$ ; siehe Tabelle 15 und Tabelle 16). Im Vergleich der Sensorien mit den beiden Achtsamkeitsübungen ergaben sich bis auf den Vergleich vom Sensorium 1 mit der Atemachtsamkeit darüber hinaus signifikant niedrigere Werte im Theta 1 - Bereich mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.20$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .37$ ) und hochsignifikant niedrigere Werte im Theta 2 – Band mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.59$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .43$ ). Beim Sensorium 2 kam es zu hochsignifikant höheren Werten im Gamma 1 - Bereich im Vergleich mit der Atemachtsamkeit mit großem Effekt ( $Z = -3.57$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .60$ ).

Die Probanden wiesen im Sensorium 2 signifikant niedrigere Werte als im Sensorium 1 mit mittleren Effekten im Theta 2 – Bereich ( $Z = -2.20$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .37$ ) und im Alpha 1 - Bereich ( $Z = -2.18$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .36$ ) auf.

Bei der Gegenüberstellung von Sensorium 2 und dem Pseudosensorium ergab sich eine signifikant stärkere Aktivierung in Theta 1 - Bereich beim Pseudosensorium mit mittlerem Effekt ( $Z = -2.28$ ;  $p \leq .05$ ;  $r = .38$ ).

Der Bodyscan zeigte hochsignifikant höhere Werte in Gamma1 - Bereich im Vergleich mit der Atemachtsamkeit mit großem Effekt ( $Z = -3.54$ ;  $p \leq .01$ ;  $r = .59$ ).

Tabelle 15

## Vergleich der Sitzungen im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test

|            | Delta  |        | Theta 1 |        | Theta 2 |        | Alpha 1 |        | Alpha 2 |        | Beta 1 |        | Beta 2 |        | Gamma 1 |        |
|------------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
|            | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert  | p-Wert |
| Sen2-AA    | -1.08  | .278   | -1.27   | .203   | -1.87   | .062   | -3.27   | .001** | -3.25   | .001** | -2.66  | .008** | -3.66  | .001** | -3.57   | .001** |
| Sen2-Pssen | -2.07  | .038   | -2.28   | .023*  | -0.49   | .626   | -0.31   | .753   | -1.21   | .226   | -0.68  | .499   | -0.57  | .572   | -0.17   | .863   |
| Sen2-BS    | -1.57  | .116   | -2.31   | .021*  | -3.50   | .001** | -4.09   | .001** | -3.55   | .001** | -1.65  | .099   | -1.68  | .093   | -0.53   | .593   |
| Sen2-Sen1  | -1.46  | .144   | -1.84   | .066   | -2.20   | .028*  | -2.18   | .029*  | -1.45   | .148   | -1.27  | .203   | -0.08  | .937   | -1.78   | .076   |
| Sen1-AA    | -1.74  | .081   | -2.20   | .028*  | -2.59   | .010** | -4.27   | .001** | -3.88   | .001** | -3.25  | .001** | -2.76  | .006** | -1.89   | .059   |
| Sen1-BS    | -2.44  | .015*  | -4.31   | .001** | -4.89   | .001** | -4.84   | .001** | -5.00   | .001** | -2.83  | .005** | -1.90  | .057   | -2.06   | .040*  |
| HF-AA      | -0.50  | .615   | -2.28   | .023*  | -2.50   | .012*  | -3.30   | .001** | -2.22   | .027*  | -1.73  | .084   | -1.63  | .102   | -0.13   | .900   |

|                   | Delta  |                | Theta 1 |                | Theta 2 |                | Alpha 1 |                | Alpha 2 |                | Beta 1 |                | Beta 2 |                | Gamma 1 |                |
|-------------------|--------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|---------|----------------|
|                   | Z-Wert | <i>p</i> -Wert | Z-Wert  | <i>p</i> -Wert | Z-Wert  | <i>p</i> -Wert | Z-Wert  | <i>p</i> -Wert | Z-Wert  | <i>p</i> -Wert | Z-Wert | <i>p</i> -Wert | Z-Wert | <i>p</i> -Wert | Z- Wert | <i>p</i> -Wert |
| <b>BS-<br/>AA</b> | -0.39  | .694           | -1.04   | .300           | -1.70   | .090           | -1.90   | .057           | -0.06   | .950           | -1.34  | .182           | -2.28  | .023*          | -3.54   | <b>.001**</b>  |

Anmerkung. Die nach Benjamini-Hochberg-Methode korrigierten signifikanten *p* - Werte sind fett gedruckt, wobei *p* - Werte  $\leq .01$  mit \*\*, *p*-Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

Tabelle 16

*Effektstärke r des Vergleichs der 8 Sitzungen nach der Schätzung von Rosenthal*

|                     | Delta | Theta 1     | Theta 2     | Alpha 1     | Alpha 2     | Beta 1      | Beta 2      | Gamma 1     |
|---------------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Sen 2 - AA</b>   | 0.18  | 0.21        | 0.31        | <b>0.55</b> | <b>0.54</b> | <b>0.44</b> | <b>0.61</b> | <b>0.60</b> |
| <b>Sen2 - Pssen</b> | 0.35  | <b>0.38</b> | 0.08        | 0.05        | 0.20        | 0.11        | 0.10        | 0.03        |
| <b>Sen2 - BS</b>    | 0.26  | <b>0.39</b> | <b>0.58</b> | <b>0.68</b> | <b>0.59</b> | 0.28        | 0.28        | 0.09        |
| <b>Sen2 - Sen1</b>  | 0.24  | 0.31        | <b>0.37</b> | <b>0.36</b> | 0.24        | 0.21        | 0.01        | 0.30        |
| <b>Sen1 - AA</b>    | 0.29  | <b>0.37</b> | <b>0.43</b> | <b>0.71</b> | <b>0.65</b> | <b>0.54</b> | <b>0.46</b> | 0.32        |
| <b>Sen1 - BS</b>    | 0.41  | <b>0.72</b> | <b>0.82</b> | <b>0.81</b> | <b>0.83</b> | <b>0.47</b> | 0.32        | 0.34        |
| <b>HF - AA</b>      | 0.08  | <b>0.38</b> | <b>0.42</b> | <b>0.55</b> | <b>0.37</b> | 0.29        | 0.27        | 0.02        |
| <b>BS - AA</b>      | 0.07  | 0.17        | 0.28        | 0.32        | 0.01        | 0.22        | 0.38        | <b>0.59</b> |

*Anmerkung.* Die nach der Benjamini-Hochberg-Methode Korrektur signifikanten Werte sind fett gedruckt.

### 3.3.2 Periphere Daten

Analog zur Auswertung der EEG – Daten in 3.3.1 werden im nächsten Abschnitt die Auswertung der gemessenen Parameter zur Atmung, Herzratenvariabilität und Hautleitfähigkeit präsentiert.

#### 3.3.2.1 Vergleiche der peripheren Daten zu Beginn und am Ende der Sitzungen

Die ersten 300 Sekunden jeder Sitzung werden mit den letzten 300 Sekunden verglichen.

##### 3.3.2.1.1 Vergleich der Atmung zu Beginn und am Ende der Sitzungen

Es zeigten sich hochsignifikante Veränderungen der Atemfrequenz, wobei eine deutliche Verlangsamung bei der Meditationsübung der Atemachtsamkeit festzustellen war ( $Z = -4.60$ ;  $p \leq .01$ ). Beim Herzfeedback, bei dem auch die Atmung im Feedback beinhaltet war, kam es zu einer hochsignifikanten Stimulation ( $Z = -3.27$ ;  $p \leq .01$ ) und auch beim Sensorium 2, wo es

zur hochsignifikanten Anregung der Atmung kam ( $Z = -2.62$ ;  $p \leq .01$ ), wie auch in Abbildung 17 zu sehen. Alle Werte werden in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17

*Vergleich des Median der Atemfrequenz der ersten 5 Minuten mit den letzten 5 Minuten im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test*

| <b>Resp_m</b> |                 |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|
|               | <b>Z - Wert</b> | <b>p - Wert</b> |
| <b>AA</b>     | -4.60           | .001**-         |
| <b>HF</b>     | -3.27           | .001**          |
| <b>BS</b>     | -0.44           | .662            |
| <b>Sen 1</b>  | -1.51           | .131            |
| <b>Pssen</b>  | -0.46           | .644            |
| <b>Sen 2</b>  | -2.62           | .009**          |

*Anmerkung.* p - Werte  $\leq .01$  sind mit \*\*, p - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert.

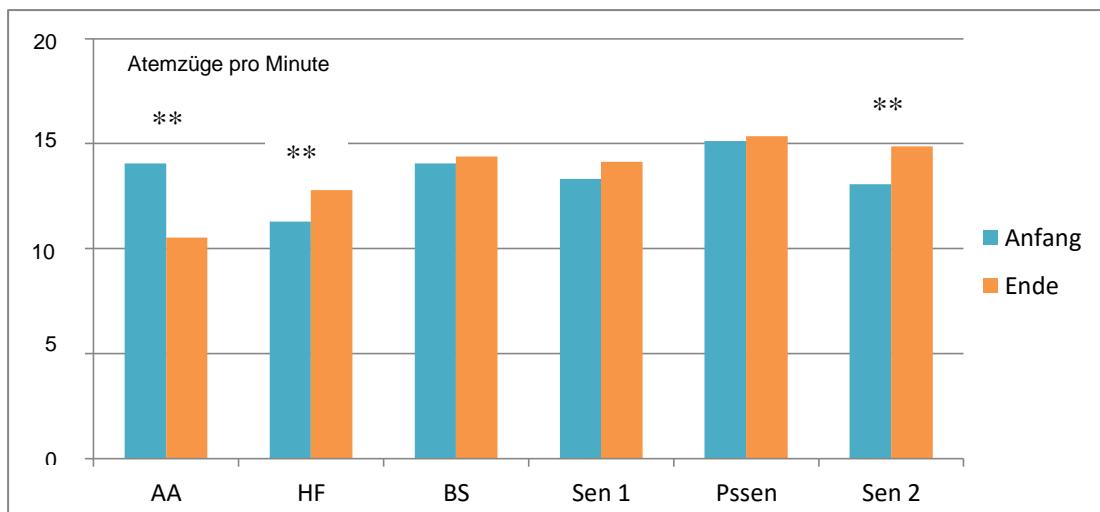


Abbildung 16. Veränderung der Atemfrequenz (Atemzüge pro Minute). Der Mittelwert der 36 Probanden des Median der ersten fünf Minuten (blauer Balken) wird dem Mittelwert der 36 Probanden des Median der letzten fünf Minuten (oranger Balken) gegenübergestellt, wobei  $p$  - Werte  $\leq .01$  mit \*\*,  $p$  - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

### 3.3.2.1.2 Vergleich der Herzratenvariabilität zu Beginn und am Ende der Sitzungen

Bei den Parametern der Herzratenvariabilität ergaben sich nur bei der Atemachtsamkeit signifikante Unterschiede. Wie Tabelle 18 zeigt, verlangsamte sich die Herzfrequenz signifikant ( $Z = -2.45$ ;  $p \leq .05$ ). Im Very Low Frequency - Bereich ergaben sich hochsignifikante ( $Z = -4.35$ ;  $p \leq .01$ ), im High Frequency - Bereich signifikante Zunahmen ( $Z = -2.53$ ;  $p \leq .05$ ) und im Verhältnis von den LH zu den HR Frequenzen ( $Z = -2.97$ ;  $p \leq .01$ ) zeigte sich eine hochsignifikante Abnahme.

Tabelle 18

*Vergleich der Parameter der Herzratenvariabilität der ersten 5 Minuten mit den letzten 5 Minuten im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test*

|                | AA     |               | HF     |        | BS     |        | Sen 1  |        | Pssen  |        | Sen 2  |        |
|----------------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | Z-Wert | p-Wert        | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert | p-Wert | Z-Wert | p-Wert |
| <b>Ptot</b>    | -4.38  | <b>.001**</b> | -1.04  | .300   | -1.70  | .088   | -1.37  | .172   | -1.80  | .072   | -1.45  | .148   |
| <b>VLF</b>     | -4.35  | <b>.001**</b> | -0.79  | .432   | -1.44  | .149   | -1.46  | .144   | -1.62  | .105   | -1.63  | .102   |
| <b>LF</b>      | -0.77  | .441          | -0.41  | .683   | -1.49  | .136   | -1.24  | .215   | -0.79  | .432   | -0.47  | .637   |
| <b>HF</b>      | -2.53  | <b>.011*</b>  | -1.19  | .232   | -1.59  | .112   | -1.37  | .172   | -0.49  | .623   | -0.41  | .683   |
| <b>R_LH</b>    | -2.97  | <b>.003**</b> | -1.13  | .258   | -0.82  | .413   | -0.55  | .582   | -0.77  | .441   | -0.55  | .582   |
| <b>RR_m</b>    | -2.45  | <b>.014*</b>  | -1.59  | .112   | -2.46  | .014*  | -1.44  | .149   | -1.66  | .097   | -1.45  | .148   |
| <b>RR_s</b>    | -2.36  | <b>.018*</b>  | -1.84  | .066   | -1.34  | .179   | -0.91  | .362   | -0.31  | .756   | -0.35  | .730   |
| <b>RRs_rms</b> | -0.18  | .857          | -1.46  | .144   | -1.11  | .265   | -1.43  | .153   | -0.84  | .404   | -0.38  | .706   |
| <b>RRp50</b>   | -0.29  | .774          | -1.37  | .172   | -1.17  | .243   | -0.48  | .629   | -0.17  | .868   | -0.42  | .674   |

Anmerkung. Die nach der Benjamini-Hochberg-Methode korrigierten signifikanten p-Werte sind fett gedruckt. wobei p-Werte  $\leq .01$  mit \*\*, p-Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

### 3.3.2.1.3 Vergleich der Hautleitfähigkeit zu Beginn und am Ende der Sitzungen

Bezüglich der Hautleitfähigkeit kam es zu keinen signifikanten Unterschieden vor und nach den Sitzungen - wie Tabelle 19 zeigt.

Tabelle 19

*Vergleich der Hautleitfähigkeit der ersten 5 Minuten mit den letzten 5 Minuten im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test*

| <b>p2_ddSCR_rms</b> |                 |                 |
|---------------------|-----------------|-----------------|
|                     | <b>Z - Wert</b> | <b>p - Wert</b> |
| <b>AA</b>           | -0.94           | .346            |
| <b>HF</b>           | -0.47           | .641            |
| <b>BS</b>           | -0.02           | .986            |
| <b>Sen 1</b>        | -1.31           | .190            |
| <b>Pssen</b>        | -1.15           | .252            |
| <b>Sen 2</b>        | -0.47           | .642            |

### 3.3.2.2 Vergleich der peripheren Daten zwischen den in Hypothese 2 a-h erwähnten Sitzungen

Im Kommenden werden die ausgewählten Sitzungen miteinander verglichen.

#### 3.3.2.2.1 Atmung

Im Friedman - Test ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen dem Median der Atemfrequenz in jeder Sitzung, die für jede Sitzung in Abbildung 18 dargestellt ist ( $\chi^2(5, N = 36) = 64.17$ ;  $p \leq .01$ ).

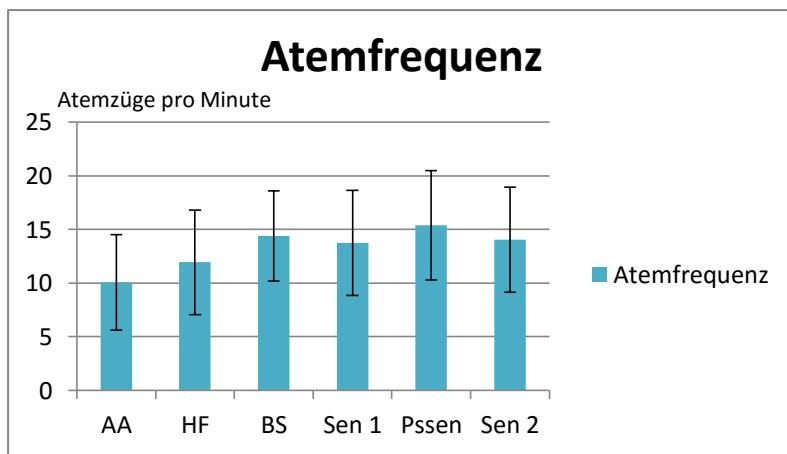


Abbildung 17. Mittlere Atemfrequenz während jeder Sitzung.

Im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test ergab sich bei den Gegenüberstellungen in Paaren eine hochsignifikant langsamere Atemfrequenz bei der Atemachtsamkeit in den Vergleichen mit den drei Sensorien ( $Z_s > -3.41$ ;  $ps \leq .01$ ; für genaue Werte siehe Tabelle 20) und auch im Vergleich mit dem Bodyscan ( $Z = -5.04$ ;  $p \leq .01$ ). Im Vergleich von Sensorium 2 mit dem Pseudosensorium stellte sich eine hochsignifikant beschleunigte Atmung beim Pseudosensorim da ( $Z = -2.69$ ;  $p \leq .01$ ).

Tabelle 20

*Vergleich des Medians der Atemfrequenz  
im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test*

| Atemfrequenz |          |          |
|--------------|----------|----------|
|              | Z - Wert | p - Wert |
| Sen 2 - AA   | -4.62    | .001**   |
| Sen2 - Pssen | -2.69    | .007**   |
| Sen2 - BS    | -0.68    | .499     |
| Sen2 - Sen1  | -0.87    | .385     |
| Sen1 - AA    | -4.29    | .001**   |

|                  |       |               |
|------------------|-------|---------------|
| <b>Sen1 - BS</b> | -1.35 | .177          |
| <b>HF - AA</b>   | -3.41 | <b>.001**</b> |
| <b>BS - AA</b>   | -5.04 | <b>.001**</b> |

*Anmerkung.* Die nach der Benjamini-Hochberg-Methode korrigierten signifikanten *p* - Werte sind fett gedruckt. wobei *p* - Werte  $\leq .01$  mit \*\*, *p* - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert sind.

### 3.3.2.2 Herzratenvariabilität

Im Vergleich der sechs Sitzungen untereinander im Friedman - Test zeigten sich, wie in Tabelle 21 dargestellt, bei den Parametern der Herzratenvariabilität hochsignifikante Unterschiede im Low Frequency - Bereich ( $\chi^2(5, N = 36) = 37.02$ ;  $p \leq .01$ ), im Verhältnis LF/HF ( $\chi^2(5, N = 36) = 45.18$ ;  $p \leq .01$ ) und bei der durchschnittlichen Herzfrequenz ( $\chi^2(5, N = 36) = 20.33$ ;  $p \leq .01$ ).

Tabelle 21

*Friedman - Test zwischen den sechs Sitzungen*

|                | $\chi^2$ | <i>p</i> - Wert |
|----------------|----------|-----------------|
| <b>VLF</b>     | 7.97     | .158            |
| <b>LF</b>      | 37.02    | <b>.001**</b>   |
| <b>HF</b>      | 4.30     | .507            |
| <b>R_LH</b>    | 45.18    | <b>.001**</b>   |
| <b>RR_m</b>    | 20.33    | <b>.001**</b>   |
| <b>RR_s</b>    | 4.57     | .470            |
| <b>RRs_rms</b> | 3.98     | .552            |
| <b>RRp50</b>   | 3.74     | .588            |

*Anmerkung.* *p* - Werte  $\leq .01$  sind mit \*\*, *p* - Werte  $\leq .05$  mit \* markiert.

Im Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test ergaben sich bezüglich des Low Frequency - Bereichs nur in Vergleichen mit der Atemachtsamkeit Unterschiede, nämlich in der Gegenüberstellung mit Sensorium 2 ( $Z = -3.44; p \leq .01$ ), mit Sensorium 1 ( $Z = -3.88; p \leq .01$ ) und im Vergleich mit dem Bodyscan ( $Z = -4.71; p \leq .01$ ) hochsignifikant höhere Werte bei der Atemachtsamkeit. Die genannten drei Vergleiche zeigten auch im Verhältnis von LF/HF hochsignifikante Unterschiede, nämlich im Vergleich von Atemachtsamkeit mit Sensorium 2 ( $Z = -3.85; p \leq .01$ ), mit Sensorium 1 ( $Z = -4.12; p \leq .01$ ) und mit dem Bodyscan ( $Z = -4.56; p \leq .01$ ). Darüber hinaus zeigte sich auch beim Vergleich des Herzfeedbacks mit der Atemachtsamkeit ein hochsignifikant niedrigerer Wert ( $Z = -2.28; p \leq .01$ ).

Nur im Vergleich von Bodyscan und Atemachtsamkeit ergab sich eine signifikant niedrigere Herzfrequenz bei der Atemachtsamkeit ( $Z = -2.73; p \leq .01$ ).

#### 3.3.2.2.3 Hautleitfähigkeit

Im Friedman - Test ergab sich ein signikanter Unterschied der Hautleitfähigkeitsreaktion ( $(\chi^2(5, N = 36) = 19.29); p \leq .01$ ), welcher im Post-Hoc-Test nach der Korrektur für multiples Testen nicht mehr signifikant war.

### **3.4 Qualitative Interviews der Sensoriumssitzungen und des Pseudosensoriums**

Im Folgenden wird zunächst die Gesamtwirkung der drei Sensorien und des Pseudosensoriums auf die Probanden dargestellt. Anschließend wird auf die Kategorien „Entspannung“, „Wohlgefühl“, „interessante Erfahrung“, „belebende/anregende Wirkung“ eingegangen. Im Anschluss wird aufgezeigt inwieweit Probanden eine Einheit mit Raum, Klang und Farbe und eine Verbindung zu sich selbst empfanden.

Da die Erfahrung sehr individuell erlebt wurde, sollen Zitate die Bandbreite der Erlebnisse verdeutlichen, wobei mehrfach genannte Wirkungen nur einmal erwähnt werden.

#### 3.4.1 Gesamtwirkung der einzelnen Sensorien und des Pseudosensoriums

Es wird auf die in 2.3.4 geschilderte Ausführung der Datenverarbeitung Bezug genommen.

### 3.4.1.1 Herzfeedback

Wie Abbildung 19 zeigt, wurde das Herzfeedback in 28 Interviews positiv bewertet, 4 Probanden empfanden es neutral, auf 4 Menschen wirkte es negativ.

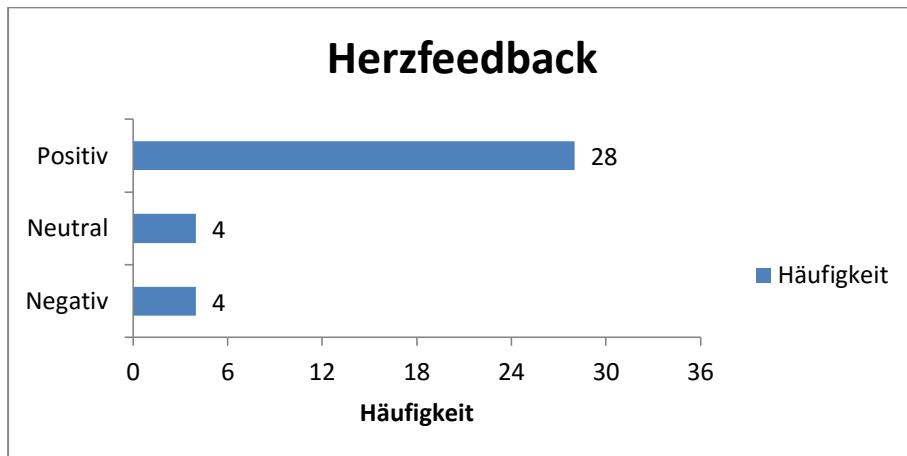


Abbildung 18. Gesamtwirkung des Herzfeedbacks auf die Teilnehmer.

Positive Kommentare reichten von „begeistert“, „angetan“ und „ergriffen“ (VP 12), über „inspirierend“, „klar“, „belebend“, „außergewöhnlich“ und „umhüllend“ (VP 6) bis zu „leicht im Hier zu sein“ und einem Gefühl von „Lebendigkeit [und] Leichtigkeit“ (VP 21). Auf VP 37 wirkte das Herzfeedback „angenehm“, hat „Erweiterung und Harmonie erfahren“ und war „präsent“. Die Sitzung, „macht sehr lebendig“.

Neutrale Wirkung empfand VP 17, die nur überlegt „wie Licht und Ton zustande kommen“. VP 19 war eher „unbeeinflusst“. VP 20 hatte „Schwierigkeit, sich darauf einzulassen“. VP 1 empfand sich „ganz neutral in Leere und Nichtleere“.

Eher negativ wirkte das Herzfeedback auf VP 7, die „anfangs unruhig“ war und sich „ausgesetzt gefühlt“ hat. VP 35 war „sehr irritiert“ und wurde von sich „weggebracht“. Sie „zweifelt, was das soll“ und hatte ein Gefühl der „Manipulation“. VP 36 fühlte sich „nicht sehr hingezogen“ und VP 28 war „angespannt“.

### 3.4.1.2 Sensorium 1

Sensorium 1 wurde, wie in Abbildung 20 dargestellt, in 28 Interviews „positiv“ bewertet, 2 Probanden empfanden es „neutral“, auf 6 Menschen wirkte es „negativ“.

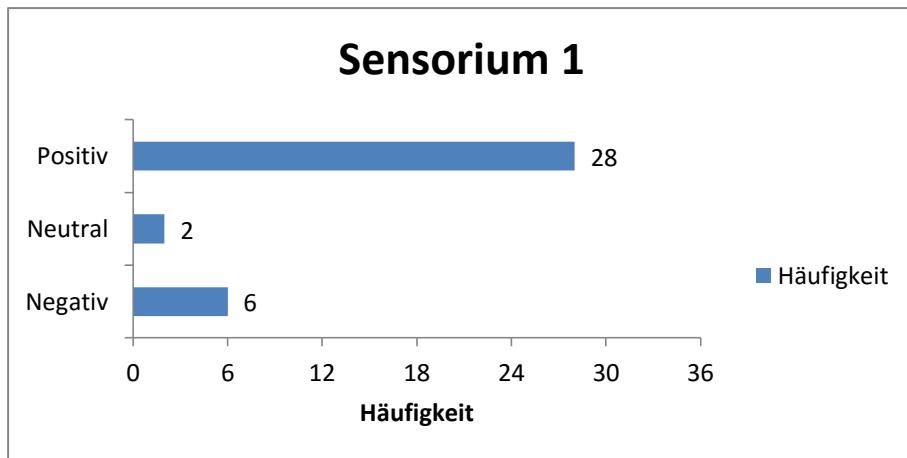


Abbildung 19. Darstellung der Wirkung des Sensorium 1 auf die Probanden.

Das Spektrum der positiven Antworten reichte von „intensivste, angenehmste Sitzung“ „in anderem Bewusstsein“ (VP 3), über eine „Locke, Kreativität und Geborgenheit“ und „Vertrautheit“ durch das Sensorium 1 (VP 17), bis zu einer „Ausdehnung“ und einem Zustand, indem man „schwebend und trotzdem klar“ ist (VP 6). Die Sitzung „ermöglichte Lösungsfindung für anstehende Besorgungen“, führte zur „Bewusstwerdung“ und zu „Leichtigkeit“ (VP 9). Diese Versuchsperson meinte auch: „Häufigeres Sensorium macht reich, jovial, durchlässiger, es erweitert“. „Faszinierend“ und „abwechslungsreich“ empfand die Sensoriumssitzung VP 23. Bei dieser „ganz neue[n] Erfahrung“; konnte sie sich „total fallen lassen in wunderbare[...] Leichtigkeit“. VP 28, „fühlte [s]ich aufgehoben“, und „innig verbunden“ und empfand „Staunen“, „Genuss“, „Faszination“, „Hingabe“ und „Freude“.

Neutrale Wirkung empfanden zwei Probanden, bei denen VP „das Geschehen eher betrachtete“ und Schwierigkeiten hatte, „die Kontrolle abzugeben“. VP 2 hatte „das Gefühl, wenig Einfluss auf die Erfahrung nehmen zu können“ und fühlte sich zwar „zentrierter“ und „deswegen bewusster, aber nicht direkt durch das Selbsterleben“.

Negative Kommentare reichten von „enttäuscht“ (VP 3) über „hypnotisierend, einschläfernd“ (VP 6) bis „unruhig“ und „unangenehm“ (VP 7). Die Versuchsperson empfand ebenfalls eine „leichte Irritation“. Für VP 15 war das Sensorium 1 „eher aufwühlend“, sodass „Unzufriedenheit kam“ und sie sich „emotional unbefriedigt“ fühlte. VP 35 gab an, das Sensorium wurde „wie Außenwelt wahrgenommen“, als „störend“, der „Herzschlag [wurde als] anstrengend“ empfunden und man „bekommt keinen Zugang“, sondern eine „Einschränkung [und] Reduktion“.

### 3.4.1.3 Sensorium 2

Sensorium 2 wurde wie in Abbildung 21 gezeigt von 31 Probanden „positiv“, von 1 Testperson „neutral“ und von 4 Menschen „negativ“ bewertet.

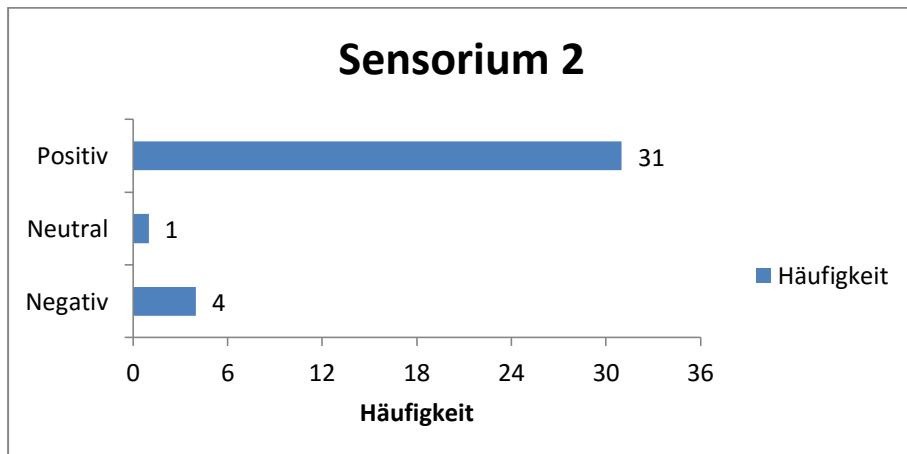


Abbildung 20. Gesamtwirkung des Sensorium 2 auf die Studienteilnehmer.

VP 3 empfand „zentrierte Freude“ und ihr „Körper [befand sich] harmonisch [im] Raum“. Sie hatte das Gefühl „alles füge sich“. Das Sensorium 2 wirkte „berührend“; man war „mit sich im Reinen“, es entstand „Freude“ und man war „wach und angetan“ (VP 12). Es erzeugte ein „sehr intensives, tiefes Gefühl“ von „wertfreie[m] Sein“, in welchem „Beobachten möglich“ ist (VP 19). Es wurde als „spielerisch“ erlebt und führte zu „Kreativität“ und „Neugier“ (VP 20). Auf VP 24 wirkte „verschmelzend“. „Man kann sich annehmen“, „So sein, wie man ist“, gab VP 27 an. Es diene dazu, „Kraft zu schöpfen“. VP 38 fühlte sich „selig“, „ruhig“, und „bereichert“.

Im neutralen Kommentar wurden „Atmung und Puls gespürt“, aber keine besondere Wirkung erlebt (VP 30).

Die negativeren Kommentare zur Wirkung ergaben bei VP 4, dass das Sensorium 2 „ermüdend“ war und „schläfrig“ mache. Es wurde von VP 7 als „eher manipulativ“ und „eingreifend“ empfunden. VP 33 „ist es viel zu viel Klang“. VP 22 war danach „angespannt“ und „angestrengt“.

### 3.4.1.4 Pseudosensorium

Das Pseudosensorium wurde von 15 Probanden „positiv“ bewertet, und 7 Menschen empfanden es als „neutral“, 14 Interviews ergaben eine negative Wirkung (siehe Abbildung 22).

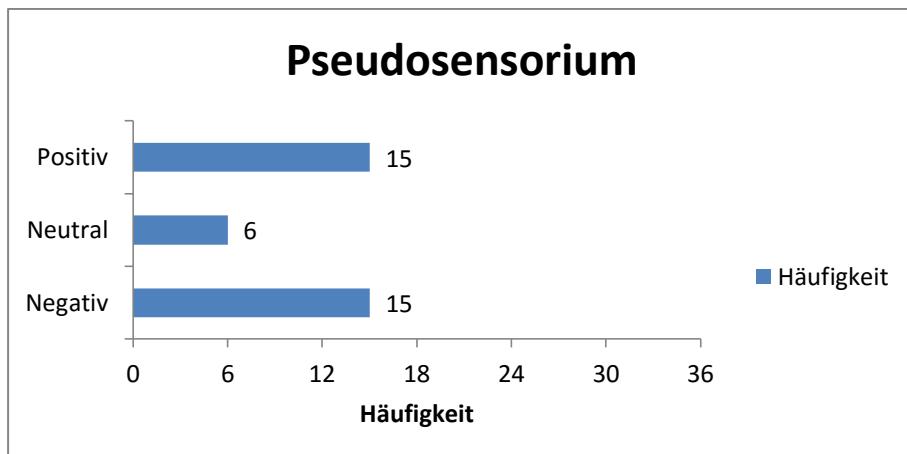


Abbildung 21. Einschätzung der Wirkung vom Pseudosensorium auf die Probanden.

Positive Angaben reichten von „intensiver und harmonischer als Sensorium 2“ (VP 4) über „sehr angenehm“, „kraftvoll“ (VP 7), bis zu „harmonisch“, „freudig“ und „fasziniert“ (VP10). Es führte zu „Wärme“ (VP 11). VP 12 wurde „wurde zunehmend wacher“ und empfand es als „ekstatisch“ und „überpersönlich“. Bei der Wirkung des Pseudosensoriums stand für einen Probanden „körperliche Entspannung ganz im Vordergrund“ und er empfand „Geborgenheit“ (VP 13). VP14 war „von Anfang an frisch, fröhlich, frei“ und VP 19 fühlte sich im „Flow“.

Eine neutrale Wirkung des Pseudosensoriums empfand VP 18, für die die Sitzung „ganz nett wie Wellness“ und „weniger emotional“ war. VP 1 erlebte „Offenheit gegenüber [dem] Geschehen“. VP 3 empfand „weniger Tiefe“ und „keine Ausdehnung“ und VP 5; empfand die Darstellung „nur Außen“ und „unverbunden“.

Negative Wirkung erfuhr VP 9 beim Pseudosensorium als „ganz anderes Erlebnis als die Sensorien“. Für VP 2 war es „ermüdend“ und „zu lang“. VP 15 empfand es mit einer „Distanz“ und „Neutralität“ und eher „belustigend“. Auf VP 20 wirkte das Pseudosensorium „verwirrend, weil gar kein Zusammenhang“ vorhanden war. VP 21 erlebte es als „aufwühlend, weil man sich auf gar nichts einstellen kann“. Es „löste Ohnmacht [bei ihr] aus“ und sie empfand es als „störend“. Für VP 26 war es „unangenehm“. „Das war es jetzt nicht“, da das Pseudosensorium „zu unruhig“ und „zu schnell“ war, weswegen VP 29 „[...] sich manipuliert [fühlte] und eine „eher frustrierende Erfahrung“ erlebte. VP 30 hat die Sitzung

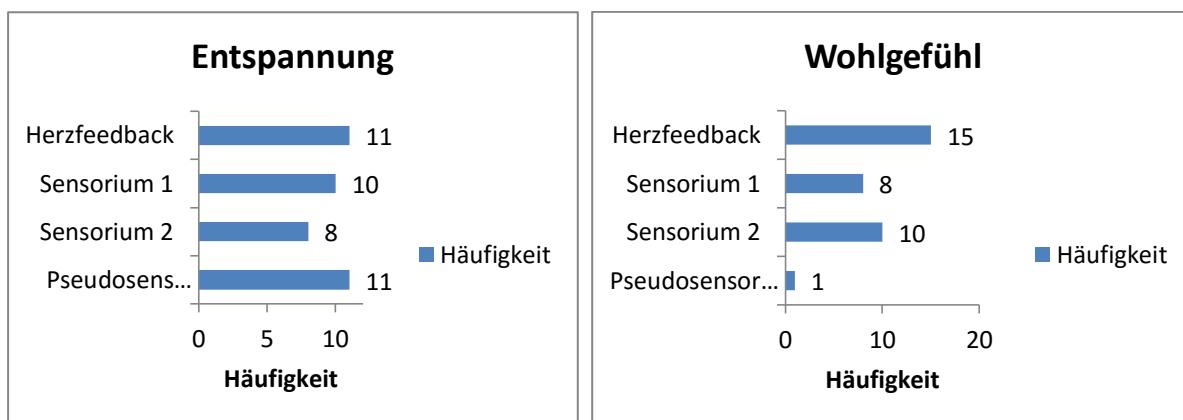
„genervt“, sie war „zu aggressiv“ und hat sie „innerlich aufgewühlt“. VP 33 „hat [die Sitzung...] über sich ergehen lassen“, sie „dient nicht der Entspannung“ und wurde von ihr als „disharmonisch“ und „anstrengend“ empfunden. Für VP 37 war das Pseudosensorium „eher schädlich“, es „macht nervös“. Sie erlebte es als „Lärm“ und „hat sich nur geärgert“.

### 3.4.2 Wirkung der einzelnen Sensorien und des Pseudosensoriums im Hinblick auf die von Probanden genannten Hauptkategorien

Die spontanen Aussagen der Probanden wurden nach der Hauptwirkung von Sensorien und Pseudosensorium kategorisiert. Aus den einzelnen Äußerungen der Probanden zu ihren Empfindungen wurden die Kategorien 1) Entspannung 2) Wohlgefühl 3) interessante Erfahrung 4) belebende/ anregende Wirkung gebildet.

In der Kategorie „Entspannung“ zeigten sich, wie in Abbildung 23 dargestellt, bei den Sensorien und dem Pseudosensorium sehr ähnliche Bewertungen. Sowohl beim Herzfeedback und beim Pseudosensorium äußerten 11 Probanden eine Entspannungswirkung. Beim Sensorium 1 gaben 10 Probanden eine beruhigende, relaxierende Wirkung an und beim Sensorium 2 erwähnten 8 Menschen einen entspannenden Effekt.

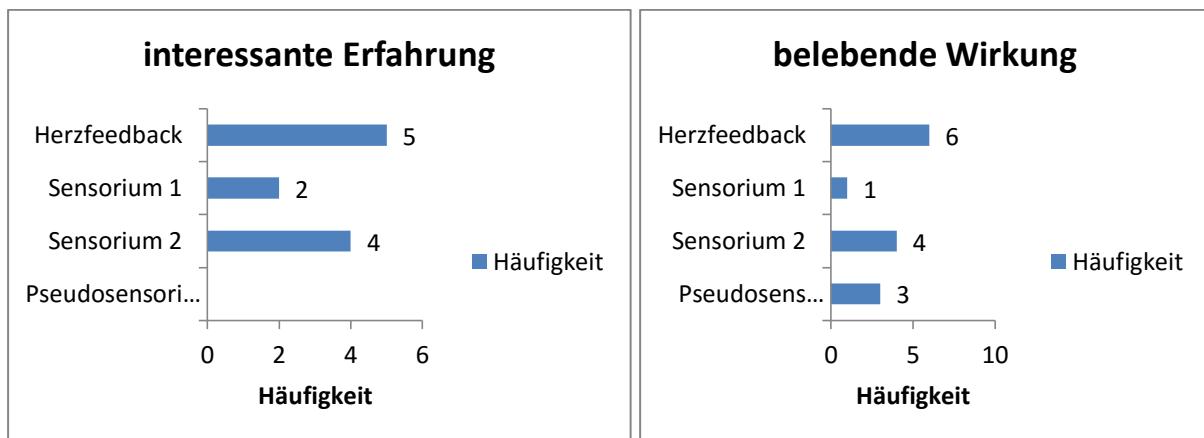
Wie in Abbildung 24 zu sehen, ergaben sich andere Ergebnisse in der Kategorie Wohlgefühl, der Aussagen wie „gut getan“, „angenehm“, „sehr wohlig“, „ein „Genuss“, ein „Wohlgefühl“ etc. zugeordnet wurden. In den Sensorien stellte sich beim Herzfeedback in 15 Bewertungen, beim Sensorium 1 in 8 Aussagen und beim Sensorium 2 in 10 Bemerkungen ein Wohlgefühl ein. Diesbezüglich wurde das Pseudosensorium mit einer Bemerkung zum Wohlgefühl deutlich schlechter bewertet.



Abbildungen 22 und 23. Darstellung der Wirkung der Sensorien und des Pseudosensorium in Hinblick auf einen entspannenden Effekt und die Erzeugung von Wohlgefühl.

Während 5 Probanden das Herzfeedback, 2 Teilnehmer das Sensorium 1 und 4 Probanden das Sensorium 2 als eine interessante Erfahrung bezeichneten, äußerte kein Proband diese Bemerkung beim Pseudosensorium wie in Abbildung 25 gezeigt.

Wie in Abbildung 26 dargestellt, attestierten 6 Probanden dem Herzfeedback, 1 Teilnehmer dem Sensorium 1 und 4 Probanden dem Sensorium 2 eine anregende Wirkung. Auch beim Pseudosensorium gaben 3 Probanden eine belebende Wirkung an, so dass hier keine deutlichen Unterschiede bemerkt wurden.



Abbildungen 24 und 25. Balkendiagramm zur Einschätzung der Sitzungen als interessante Erfahrungen und als belebende Erfahrung.

### 3.4.3 Verbindung von Klang, Farben, Raum und Körper

Eine Verbindung von Klängen, Farben und dem Körper und ein Gefühl der Einheit von Raum und Farbe äußerten 22 Probanden in den Interviews nach der Sitzung Herzfeedback. Beim Sensorium 1 spürten 11 Menschen diese Verbindung, beim Sensorium 2 14 Probanden. Im Pseudosensorium verspürten 4 der 36 Probanden einen Zusammenhang zwischen sich, den audiovisuellen Reizen und dem Raum (siehe Abbildung 27).

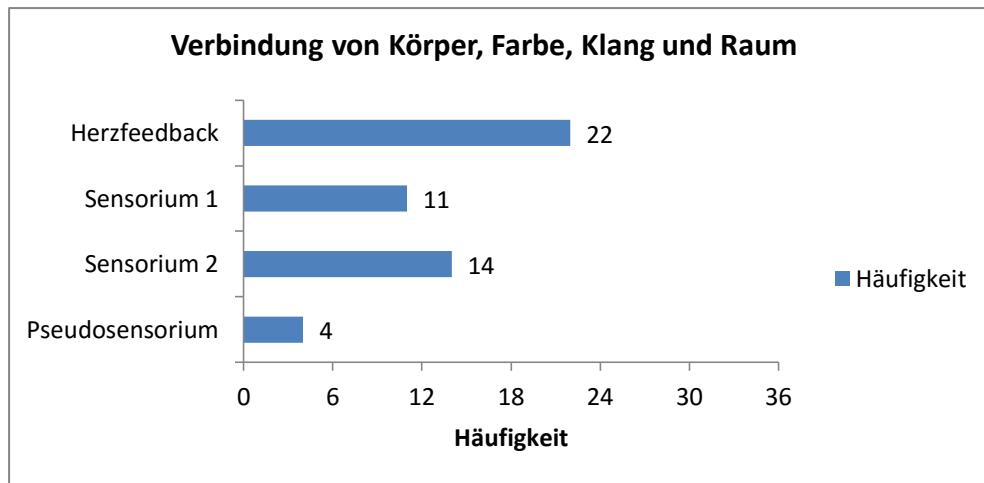


Abbildung 26. Graphik zum Empfinden einer Verbindung von Körper, Klängen, Farben und dem Raum während der Sensoriumssitzungen und des Pseudosensoriums.

Die Probanden äußerten dies in Kommentaren wie eine „Einheit durch Selbstwahrnehmung im Raum“ (VP 2) erfahren zu haben, über eine „Einheit mit Klang und Farbe“ (VP 5), eine „Verbindung zu sich“ (VP 6) und einem Einheitsgefühl „weil ich dem eigenen Herz begegne“ (VP 10) bis zu dem Gefühl, „ganz eins mit sich selbst“ zu sein (VP 12). Es wurde ein „Eins sein mit [dem] Raum“ beschrieben, was zu einer „Verschmelzung“ führte (VP 24). VP 22 hat „immer gespürt, dass Klang und Farbe mit [ihr] zu tun haben“, bei VP 16 führte das Herzfeedback zur „Wiedererkennung des Selbst in Farbe“ und VP 35 „konnte in der Musik [ihr] Herz wiederfinden“.

#### 4. Diskussion

Ziel der Studie war es, die Wirkung des Sensoriums auf den Körper und auf das psychische Befinden von gesunden Probanden zu erheben. Im Folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Hypothesenprüfung zusammengefasst und interpretiert. Anschließend werden die Grenzen der vorliegenden Studie erörtert und eine Zusammenfassung mit Ausblick auf weiterführende Studien gegeben.

## **4.1 Interpretation der Hypothesenprüfung**

### **Zu Hypothese 1a:**

Wie erwartet ergaben sich in allen Sitzungen signifikante Zunahmen der Alpha 1 - Wellen (Vergleich: Median erste fünf Minuten letzte fünf Minuten). Dieser Rhythmus dominiert beim entspannten Erwachsenen mit geschlossenen Augen (Wellach 2011). Da die Probanden bei der Atemachtsamkeit gehäuft und beim Bodyscan immer die Augen geschlossen hatten, ist diese Alphaerhöhung dadurch verursacht. Die Erhöhung des Alpha 1 - Rhythmus in den Sensoriumssitzungen ist nicht durch diese Maßnahme erklärbar, da die Probanden bei den Sensorien und dem Pseudosensorium die Augen geöffnet hielten. So kann diese Alphawellenerhöhung auf einen Entspannungseffekt bei den Sensorien hindeuten. Diese Vermutung wird dadurch verstärkt, dass die Effekte bei den Sensorien deutlich höher sind, als bei den Kontrollbedingungen.

Auch in Alpha 2 ergaben sich in allen Sitzungen bis auf den Bodyscan signifikante Zunahmen. Der Umstand, dass beim Bodyscan keine Erhöhung der Alpha 2 - Wellen festzustellen war, liegt vermutlich daran, dass das Ausgangsniveau der Alpha 2 - Wellen deutlich höher war als bei den anderen Sitzungen (siehe Abbildung 14). Somit wird die Teilhypothese mit der Einschränkung beim Bodyscan angenommen.

### **Zu Hypothese 1b:**

Die Entwicklung der Hirnwellen zeigte eine Zunahme von Theta 2 - Wellen in allen Sitzungen bis auf den Bodyscan. Während sich bei den Sensorien hochsignifikante Veränderungen zeigten, ergab sich bei der Atemachtsamkeit eine signifikante Veränderung. Erhöhte Theta - Aktivität wird als spezifischer Marker für die Meditation verwendet, der Wachheit und erhöhte Wahrnehmung bedeutet (Lagopoulos et al. 2009). Da sich hochsignifikante Erhöhungen im Theta 2 - Bereich auch beim Pseudosensorium ergaben, lässt sich festhalten, dass das Erlebnis von Klang und Farbe an sich eine meditative Wirkung hat.

Diese Vermutung wurde auch durch die Erhöhungen im Theta 1 - Bereich bestärkt, die sich in den Klang und Farberlebnissen Sensorium 1, Sensorium 2 und Pseudosensorium zeigen. So spielt die Umgebung und das Erlebnis von Klängen und Farben bei der Erzeugung von dieser Wachheit eine Rolle. Somit wird diese Teilhypothese zur Veränderung des EEG gehalten.

Während sich diese Ergebnisse mit einigen Meditationsstudien (Lagopoulos et al. 2009) decken, wurde in einer anderen Studie (Hinterberger et al., 2014) ein Absinken der Aktivität im gesamten EEG gemessen. Diese verminderte Aktivität wird mit erhöhter Ruhe und verbesserter Stimmung assoziiert (Hinterberger et al. 2014). Zu bedenken ist jedoch, dass diese Reduktion in allen EEG - Frequenzen nur bei erfahrenen Meditierenden festgestellt wurden.

### **Zu Hypothese 1c:**

Während sich bei der Atemachtsamkeit eine signifikante Abnahme der Atemfrequenz zeigte, nahm die Atemfrequenz bei den Sensoriumssitzungen zu. Dies erstaunt nicht, da die Probanden bei der Meditationsübung der Atemachtsamkeit regelmäßig aufgefordert wurden, sich auf ihren Atem zu konzentrieren, was zu einer verlangsamten Atmung führt (Tang et al. 2009, Ditto et al. 2006). Beim Herzfeedback und beim Sensorium 2 kam es zu einer Zunahme der Atemfrequenz, was den Schluss nahelegt, dass über einen gewissen Entspannungseffekt hinaus eine stimulierende Wirkung erzielt wird. Auch das Wissen über die Wahrnehmungsmöglichkeit der eigenen Körperprozesse könnte auf den Probanden aktivierend wirken und damit seine Atemfrequenz erhöhen. Die unterschiedliche Wirkung von Sensorium 1 und Sensorium 2 spricht dafür, dass die in Sensorium 2 für das EKG und EEG verwendeten Farb- und Klangschemata stimulierender wirken, als die in Sensorium 1 verwendeten Parameter. Daraus ergibt sich, dass die Teilhypothese nicht gehalten werden kann.

### **Zu Hypothese 1d:**

Hinsichtlich der aus dem EKG abgeleiteten Werte, zeigten sich nur in der Atemachtsamkeit signifikante Unterschiede. Die Herzfrequenz nahm deutlich ab und entwickelte sich entsprechend der verlangsamten Atemfrequenz (Tsai et al. 2014). Da die Atmung durch die Sensorien und das Pseudosensorium beschleunigt wurde, überrascht es nicht, dass die Herzfrequenz in den Sensoriumssitzungen nicht abnahm. Was die Herzratenvariabilität anbelangt, traten nur in der Atemachtsamkeit die erwarteten Unterschiede zu Tage. Die erwartete signifikante Erniedrigung des Low Frequency - Bereichs, die Zunahme des High Frequency - Bereichs und die ausgeglichene Balance zwischen Parasympathikus und Sympathikus konnte in den anderen Sitzungen nicht bestätigt werden. Deswegen muss die Teilhypothese abgelehnt werden.

### **Zu Hypothese 1e:**

Da die Hautleitfähigkeit in keiner der Sitzungen abgenommen hatte, legt dies den Gedanken nahe, dass schon in den ersten fünf Minuten relevante Unterschiede eingetreten sind. Somit wird diese Teilhypothese abgelehnt. Zur Überprüfung müsste in zukünftigen Studien eine Baseline - Messung durchgeführt werden.

### **Zu Hypothese 2:**

Bei diesem Vergleich wurde der Median der 20 Minuten verwendet, um die Unterschiede zwischen den Sitzungen gegenüberzustellen. Da alle 36 Probanden die Sitzungen durchliefen wurde die Annahme zu Grunde gelegt, dass eventuelle Anfangsunterschiede im Durchschnitt keine Rolle spielen.

### **EEG - Vergleiche**

Im Vergleich von Atemachtsamkeit und Bodyscan mit allen Sensorien (Teilhypothese 2 a, b, c, e, f und g) ergaben sich höhere Alpha 1 - und Alpha 2 - Werte im erstgenannten Bereich; Dies wird, wie oben erwähnt, auf der Tatsache beruhen, dass die Probanden bei den Achtsamkeitsübungen ihre Augen geschlossen hatten.

Interessant ist auch, dass die Atemachtsamkeit dem Sensorium 1 im Theta - Bereich überlegen ist, nicht jedoch dem Sensorium 2. Das spricht ebenso wie der direkte Vergleich von Sensorium 1 und 2 dafür, dass die Art und Weise der Parametrisierung von EEG und EKG Einfluss auf den Probanden hat. Da Sensorium 2 stärkere Alpha 1 - und Theta 1 - Werte erzielt, kann daraus geschlossen werden, dass die dort gewählte Parametrisierung zu einer intensiveren meditativen Erfahrung führt. Eine eventuelle Gewöhnung an das Setting könnte auch eine Rolle spielen. Diese Frage wäre in weiteren Studien mit Hilfe einer zeitlichen Randomisierung abzuklären.

Das Pseudosensorium erzielt im Theta 1 - Bereich höhere Werte als Sensorium 2. Dieser Umstand untermauert weiterhin die Feststellung, dass ein Klang - und Farbarrangement auch eine meditative Wirkung hat. Somit wird diese Teilhypothese angenommen.

Da in dieser Studie mit dem Median der gesamten Sitzung gerechnet wurde, könnte ein unterschiedliches Anfangsniveau der Hirnstromwellen der Probanden die Ergebnisse

verfälschen. Für weitere Studien könnte der Vergleich der Sitzungen anhand der Unterschiede zwischen Beginn und Ende jeder Sitzung diese potenzielle Fehlerquelle überprüfen.

### **Vergleich der Parameter der Atmung**

Die Atmung wurde, wie in Hypothese 1 dargestellt, durch die direkte Beobachtung des Atems in der Atemachtsamkeit stark verlangsamt, bei den Sensorien dagegen stimuliert. Daher ergaben sich in den Vergleichen der Sensorien mit der Atemachtsamkeit konsequenterweise deutliche Unterschiede.

Auffallend war, dass die Atemfrequenz im Pseudosensorium signifikant schneller war als in allen anderen Sensorien. Das wirft die Frage auf, ob es einen Idealbereich der anregenden Stimulation gibt, der ab einer gewissen Schwelle in unangenehm empfundene Erregung übergeht. Dafür spräche die Bewertung der Probanden aus den Feedbackfragebögen, in denen das Pseudosensorium tendenziell schlechter bewertet wurde als die Sensorien. Die Teilhypothese wird angenommen.

### **Vergleich der Parameter der Herzratenvariabilität**

Bei den aus dem EKG erhobenen Daten wurden Unterschiede bei den Vergleichen der Atemachtsamkeit mit den drei Sensorien deutlich. Wie erwartet, ergab sich bei der Atemachtsamkeit eine signifikante Entspannungswirkung. Diese trat bei den Sensorien nicht auf, was parallel zur erhöhten Atemfrequenz den stimulierenden Effekt dieser Sitzungen weiter belegt und zu einer Annahme der Teilhypothese führt.

### **Vergleich der Parameter der Hautleitfähigkeit**

Nach Ablehnung von Hypothese 1 bei Unterschieden der Hautleitfähigkeit wurden konsequenterweise keine Unterschiede gefunden, was zu einer Ablehnung dieser Teilhypothese führt.

Bei der Beantwortung der Hypothese muss die Aussagekraft des Ergebnisses diskutiert werden. Das Sensorium bietet als eine Selbstwahrnehmungsmethode, bei der Elemente des Biofeedbacks und der Meditation einfließen, ein neues Verfahren. Dieses kann mit den vorhandenen Therapieoptionen nur bedingt verglichen werden, weil dabei nur jeweils

einzelne Aspekte des Sensoriums herausgegriffen werden und die dem Sensorium charakteristische Kombinationswirkung unbeachtet bleibt. Da es im Moment keine mit dem Sensorium vergleichbaren Methoden gibt, wäre deswegen eine explorative Untersuchung der Wirkung eine probate Alternative.

#### **Zu Hypothese 3:**

Die Auswirkungen der Sensorien auf Probanden mit Burnout - Risiko und Probanden mit niedrigem Stressniveau unterschieden sich im Beta 2 – Bereich bei Sensorium 2 signifikant, bei Sensorium 1 und Herzfeedback dagegen nicht. Aus diesem Ergebnis lässt sich schlussfolgern, dass bei der Art und Weise, wie die EEG - Wellen in audiovisuelle Stimuli umgesetzt werden, tendenziell keine unterschiedliche Umsetzung für ein erhöhtes Belastungsniveau gewählt werden muss und dass das Sensorium nicht nur als Therapiemöglichkeit auf die Klientel der gestressten Menschen beschränkt ist, sondern generell eine wohltuende Erfahrung darstellt. Andererseits weist die signifikante Erhöhung der Beta 2 – Wellen bei den Menschen mit Burnout – Gefährdung auf einen möglichen Therapieansatz hin. Die Hypothese wird teilweise angenommen.

#### **Zu Hypothese 4:**

Bei dem Vergleich zwischen dem Bodyscan und Sensorium 1 und Bodyscan und Sensorium 2 ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Feedbackfragebogen. Es wurde eine positivere Tendenz bei der Bewertung von Sensorium 2 in den Kategorien „Körperempfinden“, „mentaler Zustand“ und „emotionaler Zustand“ als beim Bodyscan festgestellt. Das Sensorium 1 wurde hingegen schlechter bewertet. Somit stellt das Sensorium eine Alternative zur der Körperachtsamkeitsübung Bodyscan dar, wobei die Parametrisierung des Sensoriums den Erfolg der Sitzung ganz entscheidend beeinflusst. Die Hypothese muss abgelehnt werden.

#### **Zu Hypothese 5:**

Diese Hypothese muss differenziert betrachtet werden, da Nicht - Meditierende die Atemachtsamkeit schlechter bewerten als den Bodyscan. Das liegt wahrscheinlich daran, dass es für Ungeübte eine Herausforderung darstellt, sich 20 Minuten auf den Atem zu konzentrieren.

Das Körperempfinden wurde nach der Atemachtsamkeit deutlich schlechter bewertet als nach dem Sensorium 2. Auch beim Wunsch nach der Dauer ergaben sich positivere Bewertungen des Sensorium 2: Während die Atemachtsamkeit, wie oben erwähnt, den Menschen ohne Meditationserfahrung zu lange dauerte, hätten die Probanden gerne mehr vom Sensorium 2 erlebt. Diese Ergebnisse bestärken die positive Wirkung des Sensorium 2. Somit kann das Sensorium Menschen ohne Meditationserfahrung als Alternative zur Atemachtsamkeit geraten werden. Aufgrund der kleinen Gruppengröße ( $n = 10$ ) wurden die Unterschiede nicht signifikant. Deswegen müsste eine größere Stichprobe untersucht werden, um ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten. Dass die Parametrisierung für die Wirkung der Sitzung entscheidend zu sein scheint, bestärken die Ergebnisse beim Herzfeedback und Sensorium 1, bei denen sich weniger deutliche Unterschiede zur Atemachtsamkeit beim Körperbewusstsein ergaben und auch die Tatsache, dass das Sensorium 1 als zu lange bewertet wurde.

Der Bodyscan erzielte ähnlich gute Ergebnisse wie das Sensorium 2, wobei der Wunsch nach einem längeren Sensorium 2 stärker ist als beim Bodyscan. Unterschiede zwischen den Sensorien und dem Bodyscan ergaben sich bei der Wirkung, wo die Körperachtsamkeitsübung ermüdender und weniger aktivierend bewertet wurde als Herzfeedback, Sensorium 1 und Sensorium 2. Aufgrund ihrer ähnlichen Wirkung wie der Bodyscan können die Sensorien als weitere Körperwahrnehmungsmethode die Auswahl an Verfahren bereichern.

Da die Sensorien den meditativen Kontrollbedingungen nicht überlegen sind, muss die Hypothese abgelehnt werden.

### **Zu Hypothese 6:**

Nach den sechs Sitzungen gaben die Probanden bezüglich der Erhöhung der Achtsamkeit keine signifikanten Unterschiede in den von Kohls et al. (2009) definierten Kategorien „Präsenz“ und „Akzeptanz“ an. Auch bei der emotionalen Erschöpfung ließen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen. Auf die Frage der Wertschätzung ihres Körpers nannten die Probanden eine signifikant positivere Antwort, wobei sich diese positive Tendenz auch bei der differenzierten Betrachtung der Meditierenden alleine zeigte.

Da der Abschlussfragebogen im Abstand von 2 Wochen nach dem Fragebogen zur 1. Sitzung ausgefüllt wurde, muss die Frage gestellt werden, ob die Fragebögen die Auswirkung der Sitzungen wiederspiegeln, oder ob die Antworten stark durch die

momentane Stimmungslage des Probanden gefärbt sind. Ein weiterer Aspekt für geringe Veränderungen könnte das positivere Ausgangsniveau der Probanden gewesen sein. Sie hatten durchschnittlich schon vor den Sitzungen ein deutlich positiveres Körperempfinden als die Normalpopulation, so dass eine Steigerung des schon vorhandenen guten Gefühls schwerer sein könnte als bei der Normalpopulation. Genauso stuften sich die Teilnehmer schon im Fragebogen zur 1. Sitzung hochsignifikant achtsamer ein als der in Validierungsstudien des Fragebogens ermittelte Durchschnitt (Kohls et al. 2009). Dies legt den Schluss nahe, dass die Ergebnisse des Vergleiches auf Grund der schon bestehenden hohen Achtsamkeit nicht signifikant wurden. Die Hypothese wird nicht angenommen.

#### **Zu Hypothese 7:**

Alle drei Sensorien wurden als außergewöhnliche Erfahrungen bewertet, die sich hochsignifikant von der Atemachtsamkeit unterschieden und signifikant vom Bodyscan. Dieses besondere Erlebnis ermöglicht es dem Probanden, sich auf das neue Verfahren einzulassen und dadurch mit sich selbst in Kontakt zu kommen. Die Hypothese wird angenommen.

#### **Zu Hypothese 8:**

Bezüglich der Frage, ob das Wissen, dass Impulse für Klänge und Farben vom Körper abgeleitet werden, eine wichtige Bedeutung hat ergab sich ein zweigeteiltes Bild.

Im Hinblick auf die physiologischen Werte zeigte sich im EEG die Darstellung von audiovisuellen Reizen an sich als wirksame Methode zur Zunahme von Alpha -, Theta - und Beta - Wellen. Hier wurde kein Unterschied festgestellt. Die Atemfrequenz war jedoch beim Pseudosensorium signifikant schneller als bei den Sensorien, was auf ein gewisses Erregungsniveau rückschließen lässt.

Aus den Ergebnissen der Feedbackfragebögen lässt sich schlussfolgern, dass es für Probanden sehr wichtig ist, ob sie die Klänge und Farben beeinflussen können, oder nicht. Das zeigte sich in der signifikant schlechteren Bewertung des Pseudosensoriums im Vergleich mit Sensorium 2 bezüglich der Dauer und bezüglich des Körperempfindens. Das Pseudosensorium wurde auch in den Kategorien „emotionaler Zustand“, „mentaler Zustand“ und „Wirkung“ tendenziell schlechter bewertet.

Besonders deutlich wurden Unterschiede zwischen den Sensorien und dem Pseudosensorium in den qualitativen Interviews. Darin wurde den einzelnen Sensorien

von 28 bis 31 Probanden eine positive Gesamtwirkung zugesprochen. Beim Pseudosensorium äußerten sich nur 15 Probanden positiv. Die gleiche Tendenz spiegelte sich in den negativen Kommentaren zur Wirkung wieder, die beim Pseudosensorium mit 15 negativen Beschreibungen deutlich schlechter ausfielen als bei den Sensorien, bei denen 4 bis 6 Probanden negative Rückmeldungen gaben.

Die weitere Auswertung der positiven Kommentare ergab eine genauere Differenzierung anhand von den von Probanden spontan genannten positiven Kriterien. Es zeigte sich, dass eine Entspannungswirkung der Sitzungen wohl hauptsächlich durch die Klänge und Farben erzeugt wurde, da diese Wirkung explizit von 11 Probanden sowohl nach dem Herzfeedback als auch nach dem Pseudosensorium genannt wurde.

Eine ganz entscheidende Rolle scheint das Bewusstsein, dass die Signale vom eigenen Körper beeinflusst werden, für das von den Probanden empfundene Wohlgefühl zu spielen. Während 15 Probanden ein Wohlgefühl beim Herzfeedback äußerten, wurde diese Wirkung nur in einem Gespräch nach dem Pseudosensorium genannt. Anscheinend ist das Bewusstsein der aktiven Beteiligung für das Empfinden eines Wohlgefühls von großer Bedeutung, wohingegen das Gefühl der Entspannung als eher passives Erlebnis wahrgenommen wird, wofür das Engagement des eigenen Körpers eine untergeordnete Rolle zu spielen scheint. Einen weiteren Einfluss auf diese Wirkrichtung scheint die Parametrisierung auszuüben, da das Sensorium 1 nur von 8 Probanden und das Sensorium 2 von 10 Probanden als Wohlgefühl - auslösend bezeichnet wurde.

Ob Menschen die Sitzung als interessante Erfahrung bezeichnen, scheint ebenfalls im Zusammenhang mit der Einflussnahme auf die Klänge und Farben zu stehen, da das Pseudosensorium keine solche Bemerkung auslöste. Das Herzfeedback bezeichneten 5 Probanden, das Sensorium 1 2 Probanden und das Sensorium 2 4 Probanden als interessante Erfahrung. Interesse als wichtige Voraussetzung, um sich auf eine neue Therapie einzulassen, ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg. Hier werden die Sensorien gegenüber dem Pseudosensorium deutlich bevorzugt.

Eine belebende Wirkung wurde am häufigsten beim Herzfeedback, nämlich von 6 Probanden, genannt, gefolgt von Sensorium 2, Pseudosensorium und abschließend Sensorium 1. In diesem Bereich scheint also ebenso wie bei der Entspannung der Bezug zum eigenen Körper weniger entscheidend zu sein. Diese Aussagen passen zu den physiologischen Ergebnissen, wo das Sensorium aufgrund der beschleunigten Atmung und Herzfrequenz als aktivierende Therapiemethode eingeordnet wurde.

Für die Möglichkeit, sich selbst im Raum wahrzunehmen, ist es von außerordentlicher Bedeutung, ob die Probanden ihre eigenen Körpersignale erlebten oder nicht. 22 Probanden spürten eine Verbindung von ihrem Körper, den Farben und Klängen beim Herzfeedback. Dagegen äußerten dies nur 4 Probanden im Pseudosensorium. Da die Nennung dieser Verbindung im Sensorium 1 nur von 11 Probanden vorgebracht wurde und im Sensorium2 von 14 Probanden, deutet dies wiederum auf die wichtige Rolle der Parametrisierung hin.

Das Pseudosensorium und die Sensorien erzielten bezüglich der EEG - Veränderungen ähnlich gute Werte Da die Sensorien in allen anderen Kriterien besser bewertet wurden, wird somit diese Hypothese angenommen.

## **4.2 Grenzen und Limitation der Studie**

Ohne Frage ist diese Studie einigen Limitationen unterlegen, welche die Aussagekraft der Ergebnisse einschränken.

Zum einen wurde das EEG nur mit einer Elektrode bei CPz mit Referenz gegen das Mastoid abgeleitet. In dieser Studie wurde das Ziel verfolgt, einen Überblick über Aktivitätsänderungen im EEG und auch anderer physiologischer Messwerte zu geben, weswegen die Beschränkung in Kauf genommen wurde. Um eine differenzierte Auswertung zu ermöglichen, könnte die Ableitung mit mehreren Elektroden weiterführende Ergebnisse liefern.

In dieser Studie wurden, um die Auswirkung der Sitzung zu quantifizieren, die ersten fünf Minuten der Sitzung mit den letzten fünf Minuten verglichen. Hierbei kann nicht ausgeschlossen werden, dass schon in den Anfangsminuten relevante Veränderungen im EEG, der Atmung, der Parameter der Herzratenvariabilität und der Hautleitfähigkeit auftraten. Dieser potenziellen Fehlerquelle könnte eine Baseline - Messung der Grundaktivität des Probanden vor jeder Sitzung entgegenwirken.

Die Vergleiche zwischen zwei Sitzungen wurden anhand des Median der Sitzungen angestellt, wobei davon ausgegangen wurde, dass eventuelle Anfangsunterschiede auf Grund der Mittelung über alle 36 Probanden keinen Einfluss auf das Ergebnis haben. Um diesen Fehler auszuschließen, könnte in weiteren Studien das Anfangsniveau der überprüften Parameter von dem Endwert subtrahiert werden, um die exakte Veränderung durch die Sitzung zu erfassen.

Um einen positiven Effekt durch die Zuwendung und Umgebungsbedingungen von den Auswirkungen der Sitzung zu differenzieren, könnte eine Kontrollgruppe im Neurofeedbacklabor einer entspannenden Tätigkeit wie Lesen oder Ausruhen nachgehen.

Des Weiteren wurde im Feedbackfragebogen ein nicht validierter Fragebogen verwendet, der extra für diese Studie konzipiert wurde. Denkbar ist, dass Bewertungen, die von Probanden zumindest neutral gemeint waren, als negativ ausgewertet wurden, wie beispielsweise die Antwortmöglichkeiten bei der Kategorie „mentaler Zustand“. Bei diesen wurde „Introvertierter“ im Gegensatz zu „Extrovertierter“, und „Leerer“ im Gegensatz zu „Erfüllter“ als negative Aussagen verwertet.

Auch muss die Einleitung der Sitzungen beleuchtet werden. Zu Sitzungsbeginn wurden die Probanden mit einer kurzen Einführung auf die Meditation, die Sensoriumssitzung, oder das Pseudosensorium eingestimmt. Dies scheint auf den ersten Blick als problematisches Design zu wirken, da die Erwartung, dass man seine eigenen Körperprozesse erlebt, oder im Pseudosensorium unbeeinflussbare Klänge und Farben wahrnimmt, auch Einfluss auf die Bewertung und Physiologie haben kann. Wir halten es jedoch für essenziell, dass der Proband vor den jeweiligen Sitzung dafür sensibilisiert wird, ob es sich um die Wiedergabe seiner Körperprozesse handelt, oder nicht, da er sich erst dadurch auf eine solche Erfahrung einlassen kann. Dies wurde auch von Probanden so bestätigt. Um die Auswirkung der Komponente der Selbstwahrnehmung genauer zu differenzieren, sollten weitere Studien mit einer größeren Probandenpopulation durchgeführt werden.

Zuletzt könnte ein leicht verändertes Studiendesign weitere wertvolle Ergebnisse liefern. Da sowohl die Sensoriumssitzungen, als auch Atemachtsamkeit und Bodyscan an sich positive Interventionen darstellen, könnte eine Nicht – Unterlegenheits – Studie einen relevanten Informationsgewinn mit sich bringen.

### **4.3 Konklusion und Ausblick**

Die Studie zeigt, dass im Sensorium eine neuartige Methode entwickelt wurde, die auf Interesse und positives Feedback stößt. Indem er mit seinen eigenen Körperfunktionen Farben und Klänge beeinflussen kann, erzeugt der Proband ein ganz persönliches Klang- und Farberlebnis. Dieser Aspekt der Eigenaktivität ermöglicht ein

engagiertes Bewusstsein für die Verbindung mit sich selbst. Dadurch wird der Proband in seiner Einzigartigkeit und Individualität bestärkt. Er hat die Möglichkeit, mit seinem Körper intensiv in Kontakt zu kommen und sein Bewusstsein durch die Projektion der physiologischen Vorgänge in den Raum über seine leiblichen Grenzen hinaus auszudehnen.

Entscheidend für den Erfolg der Sensoriumssitzung scheint nicht zuletzt die Parametrisierung zu sein, wobei die im Sensorium 2 gewählte Parametrisierung dem Sensorium 1 gegenüber überlegen zu sein scheint, was sich sowohl in den Ergebnissen der EEG - Werte als auch in der Bewertungen in den Feedbackfragebögen der Probanden zeigt.

Es konnte nicht gezeigt werden, dass das Sensorium generell zu positiveren Erfahrungen als die achtsamkeitsbasierten Methoden führt. Dennoch mag die individuelle Vorliebe in einigen Fällen für das Sensorium sprechen. Beispielsweise kann eine Sensoriumssitzung belebender als der Bodyscan oder kurzweiliger als die Atemachtsamkeit empfunden werden. So könnte die stimulierende Wirkung des Sensoriums dazu beitragen, die Antriebsschwäche bei Erkrankungen des depressiven Formenkreises abzumildern. Auch Menschen, die damit überfordert sind, 20 Minuten in Ruhe zu sitzen und sich auf den Atem zu konzentrieren, kann das Sensorium einen Zugang zu sich selbst und ihrem Körper bieten. Weil es keine konkreten Techniken oder Inhalte forciert, unterscheidet sich das Sensorium deutlich von bisherigen Meditationstechniken und Entspannungsverfahren und kann die Therapiemöglichkeiten um eine Methode, bei der der Mensch an sich im Mittelpunkt steht, bereichern.

## **5. Zusammenfassung**

Die Therapie von stressassoziierten Gesundheitsproblemen stellt in heutigen Zeiten, die von einem enormen Anstieg von psychischen Problemen gekennzeichnet sind, eine anspruchsvolle Herausforderung dar. In Studien konnte die Wirksamkeit von Biofeedback (Crevenna 2010), Psychotherapie (Bühler et al. 2006) und achtsamkeitsbasierten Verfahren bei stressassoziierten psychischen Krankheiten (Teasdale et al. 2000; Krisanaprakornkit et al. 2006) belegt werden. Hier knüpft die im Rahmen der Promotionsarbeit durchgeführte Studie zur Untersuchung der Wirkung des sogenannten „Sensoriums“ an, das Aspekte von Biofeedback, Achtsamkeitsmeditation und Psychotherapie vereint. Bei dieser neuen Selbstwahrnehmungsmethode werden nicht oder kaum wahrnehmbare physiologische Prozesse durch Farben und Klänge wiedergegeben und so für den Probanden erfahrbar.

Es wurde eine prospektive Studie mit 36 Teilnehmern zwischen 21 und 69 Jahren (42% männlich; 58% weiblich) durchgeführt, bei der die Teilnehmer innerhalb von zwei Wochen an drei Terminen jeweils zwei Sitzungen durchliefen: An jedem Termin eine Sensoriumssitzung und eine Vergleichssitzung (Atemachtsamkeit, Bodyscan oder Pseudosensorium). Während jeder Sitzung wurden die Atemfrequenz, Hautleitfähigkeit, Herzratenvariabilität, elektrodermale Aktivität und EEG - Rhythmen gemessen. Nach jeder Testsitzung füllten die Probanden einen Feedbackfragebogen aus. Des Weiteren wurden kurze Interviews geführt, welche kategorisiert und qualitativ ausgewertet wurden; zudem wurde vor der ersten und nach der letzten der sechs Sitzungen ein Fragebogen zur psychischen Verfassung ausgefüllt. Bei der Auswertung der Fragebögen wurde die Population in zwei Subgruppen, nämlich Menschen mit Meditationserfahrung ( $n = 26$ ) und Menschen ohne Meditationserfahrung ( $n = 10$ ), geteilt.

Die Auswertung der physiologischen Parameter anhand der Fragebögen ergab, dass jede der sechs Sitzungen als positive Intervention bewertet wurde. Im Vergleich zwischen dem Sensorium und den Kontrollsitzungen wurden hinsichtlich der physiologischen Parameter keine durchgehend signifikanten Unterschiede festgestellt. Somit konnte nicht gezeigt werden, dass das Sensorium den Kontrollsitzungen überlegen ist. Der Aspekt der Außergewöhnlichkeit des Sensoriums wurde jedoch signifikant positiver als bei den Kontrollsitzungen erlebt ( $Zs \geq -2.53$ ;  $ps \leq .019$ ). Weiterhin wurde bezüglich der Atemfrequenz deutlich, dass das Sensorium im Gegensatz zur Atemachtsamkeit eine

stimulierende Wirkung hat ( $Z_s \geq -3.41$ ;  $ps \leq .001$ ). Zusätzlich empfanden die Probanden die letzte Sensoriumssitzung im Vergleich zu den Kontrollsitzungen als hochsignifikant zu kurz ( $Z_s \geq -2.67$ ;  $ps \leq .008$ ), was ebenfalls für die positive Wirkung des Sensoriums spricht.

Um das Sensorium als therapeutische Methode zu etablieren, könnte im Rahmen einer Nicht - Unterlegenheits - Studie eine Gleichwertigkeit mit achtsamkeitsbasierten Verfahren untersucht werden und mit Hilfe einer Baseline - Messung und einer Kontrollsitzung „bloße Entspannung“ eine eventuelle Wirkung, die allein auf der angenehmen Umgebung des Sensoriums beruht, ausgeschlossen werden. Es bleibt festzuhalten, dass mit dem Sensorium das Spektrum der therapeutischen Verfahren um eine Methode erweitert wurde, die durch den Aspekt der Eigenaktivität eine Vertiefung des Körperbezugs und der Verbindung mit sich selbst ermöglichen kann.

## **6. 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. In: *Neurosci Lett* 310 (1), S. 57–60. Online verfügbar unter <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11524157>.
- Astin, J. A. (2004): Mind-body therapies for the management of pain. In: *The Clinical Journal of Pain* 20 (1), S. 27–32. DOI: 10.1111/pme.12383.
- Bantelmann, Jürgen (2005): Die integrativen Verlaufsskalen (IVS-39). Ein Instrument zur Veränderungsmessung und Diagnostik tiefenpsychologisch und integrativ orientierter Psychotherapie. Münster: Lit (Psychologie des Bewusstseins: Tests, Bd. 1).
- Barnes, V.; Schneider, R.; Alexander, C.; Staggers, F. (1997): Stress, stress reduction, and hypertension in African Americans: an updated review. In: *Journal of the National Medical Association* 89 (7), S. 464–476, zuletzt geprüft am 28.03.2014.
- Belschner, W.; Krischke, N. (2007): Transpersonales Vertrauen - Manual zur Skala TPV. Münster: Lit (Psychologie des Bewusstseins: Tests, Bd. 6).
- Belzer, F.; Schmidt, S.; Lucius-Hoene, G.; Schneider, J. F.; Orellana-Rios, C. L.; Sauer, S. (2013): Challenging the Construct Validity of Mindfulness Assessment—a Cognitive Interview Study of the Freiburg Mindfulness Inventory. In: *Mindfulness* 4 (1), S. 33–44. DOI: 10.1007/s12671-012-0165-7.
- Benjamini, Y.; Hochberg, Y. (1995): Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing. In: *Journal of the Royal Statistical Society* 57 (1), S. 289–300, zuletzt geprüft am 27.03.2014.
- Bortz, J.; Döring, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler. 4., überarbeitete Aufl. Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch).
- Braithwaite, J. J.; Watson, D. G.; Jones, R.; Rowe, M. (2013): A Guide for Analysing Electrodermal Activity (EDA) & Skin Conductance Responses (SCRs) for Psychological Experiments. University of Birmingham, Birmingham. Behavioural brain sciences centre, zuletzt geprüft am 27.03.2014.
- Brühlmann, T. (2010): Burnout und Depression – Überschneidung und Abgrenzung. In: *Schweizerisches Medizin-Forum* 10 (8), S. 148–151.

- Bruns, T.; Praun, N. (2002): Biofeedback: Ein Handbuch für die therapeutische Praxis. Göttingen: Vandenhoeck&Ruprecht, zuletzt geprüft am 11.09.2013.
- Bühler, A.; Ducki, A.; Friczewski, F.; Heppekausen, K.; Meili, B. (2006): Stress? Ursachen, Erklärungsmodelle und präventive Ansätze. 1. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer (SpringerLink: Springer e-Books).
- Bundespsychotherapeutenkammer (BPtK) (Hg.) (2012): BPtK-Studie zur Arbeitsunfähigkeit. Psychische Erkrankungen und Burnout. Unter Mitarbeit von R. Richter, zuletzt geprüft am 29.07.2013.
- Burke, A. (2012): Comparing individual preferences for four meditation techniques: Zen, Vipassana (Mindfulness), Qigong, and Mantra. In: *Explore (NY)* 8 (4), S. 237–242. DOI: 10.1016/j.explore.2012.04.003.
- Büssing, A.; Glaser, J. (2009): MBI Managerial Stress und Burnout. A Collaborative International Study (CISMS). Die deutsche Untersuchung (Bericht Nr. 44). Technische Universität, München. Lehrstuhl für Psychologie, zuletzt geprüft am 11.09.2013.
- Chao, S. F.; McCallion, P.; Nickle, T. (2011): Factorial validity and consistency of the Maslach Burnout Inventory among staff working with persons with intellectual disability and dementia. In: *Journal of Intellectual Disability Research* 55 (5), S. 529–536. DOI: 10.1111/j.1365-2788.2011.01413.x.
- Cahn, B. R.; Delorme, A.; Polich, J. (2010): Occipital gamma activation during Vipassana meditation. In: *Cogn Process* 11 (1), S. 39–56. DOI: 10.1007/s10339-009-0352-1.
- Crevenna, R. (2010): Biofeedback: Basics und Anwendungen. Wien: Maudrich.
- Damasio, A. R. (2000, c1999): The feeling of what happens. Body and emotion in the making of consciousness. 1. Aufl. San Diego: Harcourt Brace; Heinemann.
- Damasio, A. R. (2003): Looking for Spinoza. Joy, sorrow, and the feeling brain. 1st ed. Orlando: Harcourt.
- Ditto, B.; Eclache, M.; Goldman, N. (2006): Short-term autonomic and cardiovascular effects of mindfulness body scan meditation. In: *Ann Behav Med* 32 (3), S. 227–234. DOI: 10.1207/s15324796abm3203\_9.

- Dunn, B. R.; Hartigan, J. A.; Mikulas, W. L. (1999): Concentration and Mindfulness Meditations: Unique Forms of Consciousness? In: *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 24 (3), S. 147–165, zuletzt geprüft am 12.03.2014.
- Feldman, G.; Greeson, J.; Senville, J. (2010): Differential effects of mindful breathing, progressive muscle relaxation, and loving-kindness meditation on decentering and negative reactions to repetitive thoughts. In: *Behaviour Research and Therapy* 48 (10), S. 1002–1011. DOI: 10.1016/j.brat.2010.06.006.
- Fink, G. (Hg.) (2007): Encyclopedia of stress. 2nd ed. Oxford: Elsevier.
- Gaston, L.; Crombez, J.-C.; Joly, J.; Hodgins, S.; Dumont, M. (1988): Efficacy of Imagery and Meditation Techniques in Treating Psoriasis. In: *Imagination, Cognition and Personality* 8 (1), S. 25–38. DOI: 10.2190/PQKE-CMAM-T4MT-QVBL.
- Gelderloos, P.; Walton, K.G.; Orme-Johnson, D.W.; Alexander, C.N. (1991): Effectiveness of the Transcendental Meditation program in preventing and treating substance misuse: a review. In: *The International journal of the addictions* 26 (3), S. 293–325. Online verfügbar unter <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1889927>, zuletzt geprüft am 28.03.2014.
- Hapke, U.; Maske, U.E; Scheidt-Nave, C.; Bode, L. (2013): Chronischer Stress bei Erwachsenen in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: *Bundesgesundheitsbl.* 56 (749-754), S. 749–754. DOI: 10.1007/s00103-013-1690-9.
- Heidenreich, T.; Michalak, J. (Hg.) (2004): Achtsamkeit und Akzeptanz in der Psychotherapie. Ein Handbuch. Tübingen: dgvt-Verlag, zuletzt geprüft am 19.09.2013.
- Hinterberger, T. (2011): The Sensorium: A Multimodal Neurofeedback Environment. In: *Advances in Human-Computer Interaction* 2011 (3), S. 1–10. DOI: 10.1155/2011/724204.
- Hinterberger, T.; Schmidt, S.; Kamei, T.; Walach, H. (2014): Decreased electrophysiological activity represents the conscious state of emptiness in meditation. In: *Front Psychol* 5. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00099.
- Holzel, B. K.; Lazar, S. W.; Gard, T.; Schuman-Olivier, Z.; Vago, D. R.; Ott, U. (2011): How Does Mindfulness Meditation Work? Proposing Mechanisms of Action From a Conceptual and Neural Perspective. In: *Perspectives on Psychological Science* 6 (6), S. 537–559. DOI: 10.1177/1745691611419671.

Huang, H. Y.; Lo, P. C. (2009): EEG dynamics of experienced Zen meditation practitioners probed by complexity index and spectral measure. In: *Journal of Medical Engineering & Technology* 33 (4), S. 314–321, zuletzt geprüft am 12.03.2014.

Jain, S.; Shapiro, S. L.; Swanick, S.; Roesch, S. C.; Mills, P. J.; Bell, I.; Schwartz, G. E. R. (2007): A randomized controlled trial of mindfulness meditation versus relaxation training: effects on distress, positive states of mind, rumination, and distraction. In: *Ann Behav Med* 33 (1), S. 11–21. DOI: 10.1207/s15324796abm3301\_2.

Jha, A. P.; Krompinger, J.; Baime, M. J. (2007): Mindfulness training modifies subsystems of attention. In: *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience* (2), S. 109–119. Online verfügbar unter <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17672382>, zuletzt geprüft am 12.09.2013.

Jha, A. P.; Stanley, E. A.; Kiyonaga, A.; Wong, L.; Gelfand, L. (2010): Examining the protective effects of mindfulness training on working memory capacity and affective experience. In: *Emotion* 10 (1), S. 54–64. DOI: 10.1037/a0018438.

Kabat-Zinn, J.; Chapman-Waldrop, A. (1988): Compliance with an outpatient stress reduction program: rates and predictors of program completion. In: *J Behav Med* 11 (4), S. 333–352.

Kabat-Zinn, J.; Massion, A. O.; Kristeller, J.; Peterson, L. G.; Fletcher, K. E.; Pbert, L. et al. (1992): Effectiveness of a meditation-based stress reduction program in the treatment of anxiety disorders. In: *The American journal of psychiatry* 149 (7), S. 936–943.

Kohls, N.; Sauer, S.; Walach, H. (2009): Facets of mindfulness – Results of an online study investigating the Freiburg mindfulness inventory. In: *Personality and Individual Differences* 46 (2), S. 224–230. DOI: 10.1016/j.paid.2008.10.009.

Kohls, N.; Walach, H. (2006): Exceptional experiences and spiritual practice: a new measurement approach. In: *Spirituality Health* 7 (3), S. 125–150. DOI: 10.1002/shi.296.

Krisanaprakornkit, T.; Krisanaprakornkit, W.; Piyavhatkul, N.; Laopaiboon, M. (2006): Meditation therapy for anxiety disorders. In: *Cochrane Database Syst Rev (The Cochrane database of systematic reviews)* (1), S. CD004998. DOI: 10.1002/14651858.CD004998.pub2.

Lagopoulos, J.; Xu, J.; Rasmussen, I.; Vik, A.; Malhi, G. S.; Eliassen, C. F. et al. (2009): Increased Theta and Alpha EEG Activity During Nondirective Meditation. In: *The Journal*

*of Alternative and Complementary Medicine* (11), S. 1187–1192. DOI: 10.1089/acm.2009.0113.

Lange, Y. (2009): Entwicklung eines Stressmanagementkonzeptes auf Grundlage von stresstheoretischen Modellen. Bachelorarbeit. Hochschule Neubrandenburg. Fachbereich Gesundheit, Pflege, Management Studiengang Gesundheitswissenschaften. Online verfügbar unter [http://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb\\_derivate\\_0000000192/Bachelorarbeit-Lange-2008.pdf](http://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb_derivate_0000000192/Bachelorarbeit-Lange-2008.pdf), zuletzt geprüft am 29.07.2013.

Lippl, B. (1995): Die Bedeutung der Freizeit in der modernen Gesellschaft aus sozialethischer Perspektive. Lizentiatsarbeit. Ludwig-Maximilians-Universität München, München. Katholisch-Theologischen Fakultät, zuletzt geprüft am 03.09.2013.

Lohaus, A. (1990): Gesundheit und Krankheit aus der Sicht von Kindern. Göttingen u.a: Verl. für Psychologie Hogrefe.

Lush, E.; Salmon, P.; Floyd, A.; Studts, Jamie L.; Weissbecker, I. (2009): Mindfulness Meditation for Symptom Reduction in Fibromyalgia: Psychophysiological Correlates. In: *Journal of Clinical Psychology* 16 (2), S. 200–207. DOI: 10.1007/s10880-009-9153-z.

Lutz, A.; Greischar, L.; Ricard, M; Converse, A.; Davidson, R. (2003): Comparative study of synchrony patterns during three meditative states Preliminary data. Hg. v. Society For Neuroscience Abstract. Online verfügbar unter <http://eurekamag.com/research/034/614/comparative-study-synchrony-patterns-meditative-states-first-data.php>, zuletzt geprüft am 10.03.2014.

Malik, M. (1996): Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. In: *European Heart Journal* 17. DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043.

Martin, A. (2010): Wie wirksam ist Biofeedback? Eine therapeutische Methode. 1. Aufl. Bern: Huber (Psychologie Forschung).

Maslach, C.; Schaufeli, W. B.; Leiter, M. P. (2001): JOB BURNOUT. In: *Annual Review of Psychology* 52 (1), S. 397–422. DOI: 10.1146/annurev.psych.52.1.397.

McCorry, L. K. (2007): Physiology of the Autonomic Nervous System. In: *American journal of pharmaceutical education* 71 (4). Online verfügbar unter <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1959222/pdf/ajpe78.pdf>, zuletzt geprüft am 20.02.2014.

- Mehling, W.E.; Gopisetty, V.; Daubenmier, J.; Price, C. J.; Hecht, F. M.; Stewart, A.; García, A. V. (2009): Body Awareness: Construct and Self-Report Measures. In: *PLoS ONE* 4 (5), S. e5614. DOI: 10.1371/journal.pone.0005614.
- Mestel, R. (2006): Beschreibung der Standard- Testverfahren in qstests.doc, zuletzt geprüft am 19.09.2013.
- Moliver, N.; Mika, E.; Chartrand, M.; Burrus, S.; Haussmann, R.; Khalsa, S. (2011): Increased Hatha yoga experience predicts lower body mass index and reduced medication use in women over 45 years. In: *International journal of yoga* 4 (2), S. 77–86. DOI: 10.4103/0973-6131.85490.
- Olendzki, A. (2010): Unlimiting mind. The radically experiential psychology of Buddhism. Boston: Wisdom Publications. Online verfügbar unter BQ4570.P76 O44 2010eb.
- Ospina, M. B.; Bond, K.; Karkhaneh, M.; Tjosvold, L.; Vandermeer B. (2007): Meditation Practices for Health: State of the Research. In: *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* (155), S. 1–263. Online verfügbar unter <http://www.mentalhealthwatch.org/reports/meditation.pdf>, zuletzt geprüft am 11.09.2013.
- Perlman, D. M.; Salomons, T. V.; Davidson, R. J.; Lutz, A. (2010): Differential effects on pain intensity and unpleasantness of two meditation practices. In: *Emotion* 10 (1), S. 65–71. DOI: 10.1037/a0018440.
- Posner, M.I.; Petersen, S. E. (1990): The Attention System of the Human Brain. In: *Annual Review of Neuroscience*, 1990 (13), S. 25–42.
- Rosenthal, R. (1991): Meta-analytic procedures for social research. Rev. ed. Newbury Park: Sage Publications (Applied social research methods series, v. 6).
- Schaufeli, W. B. (1994): Burnout among dutch teachers an mbi-validity study. In: *Educational and Psychological Measurement* 54 (3), S. 803–812, zuletzt geprüft am 20.09.2013.
- Schoch, S. (2009): Eine empirische Untersuchung zur Entwicklung der Aufmerksamkeit im Kindergartenalter. Dissertation, Ulm. Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III, zuletzt geprüft am 12.09.2013.
- Shapiro, S. L.; Carlson, L. E.; Astin, J. A.; Freedman, B. (2006): Mechanisms of mindfulness. In: *J. Clin. Psychol.* 62 (3), S. 373–386. DOI: 10.1002/jclp.20237.

Strehl, U.; Leins, U.; Goth, G.; Klinger, C.; Hinterberger, T.; Birbaumer, N. (2006): Self-regulation of Slow Cortical Potentials: A New Treatment for Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. In: *PEDIATRICS* 118 (5), S. e1530–e1540. DOI: 10.1542/peds.2005-2478.

Sturm, T. (2012): Burnout in der IT Branche: Eine empirische Studie ueber Deutschland, Oesterreich und die Schweiz. Studie. Donau Universität, Krems. Department für Psychotherapie und Biosoziale Gesundheit, zuletzt geprüft am 25.09.2013.

Tamm, S. (2005): Hochauflöste Zeit-Frequenz-Analysen ereigniskorrelierter EEG-Oszillationen mittels S-Transformation. Dissertation, Berlin, zuletzt geprüft am 10.03.2014.

Tang, Y.; Ma, Y.; Fan, Y.; Feng, H.; Wang, J.; Feng, S. et al. (2009): Central and autonomic nervous system interaction is altered by short-term meditation. In: *Proc Natl Acad Sci U S A* 106 (22), S. 8865–8870. DOI: 10.1073/pnas.0904031106.

Teasdale, J.D; Williams, J. M. G.; Soulsby, J.M.; Segal, Z.V.; Ridgeway, V.A.; Lau, M.A. (2000): Prevention of Relapse/Recurrence in Major Depression by Mindfulness-Based Cognitive Therapy. In: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 68 (4), S. 615–623. Online verfügbar unter <http://www.personal.kent.edu/~dfresco/mindfulness/ccp684615.pdf>, zuletzt geprüft am 28.03.2014.

Techniker Krankenkasse (Hg.) (2009): Kundenkompass Stress. Aktuelle Bevölkerungsbefragung: Ausmaß, Ursachen und Auswirkungen von Stress in Deutschland. Unter Mitarbeit von K. Gangl und G. Birkner. 1. Aufl. Frankfurt, M: Frankfurter Allgemeine Buch.

Thayer, J. F.; Åhs, F.; Fredrikson, M.; Sollers, J. J.; Wager, T. D. (2012): A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. In: *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 36 (2), S. 747–756. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2011.11.009.

Thayer, J. F.; Hansen, A.L.; Johnsen, B.H. (2010): The non-invasive assessment of autonomic influences on the heart using impedance cardiography and heart rate variability. In: A. Steptoe und K. E. Freedland (Hg.): *Handbook of behavioral medicine methods and applications*. New York: Springer.

- Travis, F.; Shear, J. (2010): Focused attention, open monitoring and automatic self-transcending: Categories to organize meditations from Vedic, Buddhist and Chinese traditions. In: *Consciousness and Cognition* 19 (4), S. 1110–1118. DOI: 10.1016/j.concog.2010.01.007.
- Tsai, J.; Cho, W.; Jou, S.; Lin C. (2014): Heart rate variability and meditation with breath suspension. In: *Biomedical Research* 2014; 25 (1): 6-10 25 (1), S. 6–10, zuletzt geprüft am 12.03.2014.
- van der Klink, J. J. L.; Blonk, R. W. B.; Schene, A. H.; van Dijk, F. J. H. (2001): The Benefits of Interventions for Work-Related Stress. In: *American Journal of Public Health* 91 (2), S. 270–276, zuletzt geprüft am 04.09.2013.
- van Vugt, M. K.; Jha, A. P. (2011): Investigating the Impact of Mindfulness Meditation Training on Working Memory: A Computational Modeling Approach. In: *Cogn Affect Behav Neurosci (Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience)* 11 (3), S. 344–353, zuletzt geprüft am 12.09.2013.
- Walach, H.; Buchheld, N.; Buttenmüller, V.; Kleinknecht, N.; Schmidt, S. (2006): Measuring mindfulness—the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). In: *Personality and Individual Differences* 40 (8), S. 1543–1555. DOI: 10.1016/j.paid.2005.11.025.
- Wang, C.; Collet, J. P.; Lau, J. (2004): The effect of Tai Chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review. In: *Arch Intern Med* 164 (5), S. 493–501. DOI: 10.1001/archinte.164.5.493.
- Wellach, I. (2011): Praxisbuch EEG: Einführung in die Befundung, Beurteilung und Differenzialdiagnose. Stuttgart: Thieme, zuletzt geprüft am 19.09.2013.
- Wollny, H. (2011): COMMISSION STAFF WORKING PAPER. Report on the implementation of the European social partners' Framework Agreement on Work-related Stress. Europäische Kommission. Brüssel, zuletzt geprüft am 03.09.2013.
- Wu, S.; Lo, P. (2008): Inward-attention meditation increases parasympathetic activity: a study based on heart rate variability. In: *Biomedical Research* 29 (4), S. 245–250, zuletzt geprüft am 12.03.2014.

## **7. Anhang**

### **Anhang A: Eingangsfragebogen zur Studie**

Datum: \_\_\_\_\_

Teilnehmer-ID (wird vom Versuchsleiter eingetragen): \_\_\_\_\_



### **EINGANGSFRAGEBOGEN ZUR STUDIE**

#### **“DAS SENSORIUM: EFFEKTE DER AUDIOVISUELLEN SELBSTWAHRNEHMUNG VON KÖRPERSIGNALEN”**

Sehr geehrte Studienteilnehmerin, Sehr geehrter Studienteilnehmer,

mit der wahrheitsgemäßen Beantwortung der Fragen helfen Sie uns besser einschätzen zu können, ob Sie für die Teilnahme an der Studie geeignet sind. Bitte beachten Sie: Menschen mit Epilepsie oder schweren Herz-Kreislauferkrankungen sind von der Teilnahme ausgeschlossen. Bei Unklarheiten oder Fragen zum Ausfüllen des Formulars helfen Ihnen gerne der Studienleiter oder das Studienteam bei der Beantwortung weiter.

Nachfolgende Daten werden nur pseudonymisiert weiterverwendet.

Geschlecht:  männlich  weiblich

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Beruf: \_\_\_\_\_

#### **- GESUNDHEITSBEZOGENE FRAGEN:**

Sind Sie derzeit in ärztlicher Behandlung?  ja  nein

Nehmen Sie verschreibungspflichtige Medikamente, insbesondere Psychopharmaka?

ja  nein

Falls ja, nennen Sie den Namen und die Dosierung des Medikamentes

Leiden Sie an einer der nachfolgenden Beschwerden?

Herz-Kreislauferkrankungen  ja  nein

Bluthochdruck  ja  nein

Epilepsie und/oder an einem Anfallsleiden  ja  nein

Migräne und/oder chronischen Kopfschmerzen  ja  nein

Allergien oder einer erhöhten Reizbarkeit der Haut  ja  nein

Bitte beachten Sie, dass die im Experiment verwendeten  
Elektrodenpasten auf der Haut in seltenen Fällen zu Reizungen  
oder allergischen Reaktionen führen können.

einer anderen Krankheit, von der wir wissen sollten  ja  nein

Falls ja, welche \_\_\_\_\_

- **PSYCHOLOGISCH RELEVANTE FRAGEN:**

Leiden Sie unter einer der folgenden Störungen? Bitte kreuzen Sie an.

Ängstlichkeit  Gedächtnisschwäche  Sucht

Lernschwierigkeiten  starker Stress  Schlaflosigkeit

Depression  Essstörungen  chronische Müdigkeit und/oder Erschöpfung

Andere psychischen Belastungen

Haben Sie in den letzten Monaten

bewusstseinsverändernde Substanzen zu sich genommen?  ja  nein

Besteht derzeit eine Schwangerschaft?  ja  nein

Nehmen Sie derzeit an einer anderen Studie teil?  ja  nein

Falls ja, an welcher? \_\_\_\_\_

- **FRAGEN ZUR MEDITATIONSPRAXIS:**

Haben Sie Erfahrung mit Meditation oder Entspannungsverfahren?

- Falls ja, mit welcher Form/Technik?

---

- Wie lange praktizieren Sie dies schon? \_\_\_\_ Monate \_\_\_\_ Jahre

- Wie häufig praktizieren Sie dies?

\_\_\_\_ mal täglich \_\_\_\_ mal pro Woche  weniger als 1 mal pro Woche

- **BEZUG ZUR MUSIK:**

- Machen Sie selbst Musik?  ja  nein

- Welche Musikstile sprechen Sie an?

Klassik  Jazz  Pop/ Rock  Entspannungsmusik  Volksmusik  keine

- **SONSTIGE ANMERKUNGEN:**

## Anhang B: Fragebogen zur 1. Sitzung

Datum: \_\_\_\_\_

Sitzung: \_\_\_\_\_

Konfiguration: \_\_\_\_\_

Teilnehmer-ID: \_\_\_\_\_



*“DAS SENSORIUM: EFFEKTE DER AUDIOVISUELLEN SELBSTWAHRNEHMUNG VON KÖRPERSIGNALEN”*

## FRAGEBOGEN ZUR 1. SITZUNG

Liebe Studienteilnehmerin, lieber Studienteilnehmer!

In fünf kurzen Abschnitten möchten wir einen Eindruck von Ihrer Einstellung zu Ihrem Körper, zur Achtsamkeit, zu Ihrem Belastungsniveau, außergewöhnlichen Erfahrungen und Ihrer Einstellung zu Spiritualität bekommen.

Bitte füllen Sie den Fragebogen zügig und spontan aus. Beantworten Sie die Fragen bitte vollständig und ehrlich. Es gibt keine „richtigen“ und „falschen“ Antworten. Jeder Mensch hat andere Erfahrungen gemacht und bewertet sie anders.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

### 1) Fragen zur Körperbewusstheit

|    |   | Trifft<br>vollständig<br>zu | Trifft<br>teilweise/<br>etwas zu | Trifft eher<br>nicht/<br>teilweise<br>nicht zu | Trifft gar<br>nicht zu |
|----|---|-----------------------------|----------------------------------|--|------------------------|
| 1. | Ich mag meinen Körper                   |                             |                                  |  |                        |
| 2. | Ich schäme mich für meinen Körper       |                             |                                  |  |                        |
| 3. | Mein Körper ist mir eher lästig         |                             |                                  |  |                        |
| 4. | Ich sorge für meinen Körper             |                             |                                  |  |                        |
| 5. | Ich kümmere mich wenig um meinen Körper |                             |                                  |  |                        |
| 6. | Ich fühle mich in meinem Körper zuhause |                             |                                  |  |                        |

## 2) Fragen zur Achtsamkeit

|     |   | Fast<br>nie | Eher<br>selten | Relativ<br>oft | Fast<br>immer |
|-----|---|-------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.  | Ich bin offen für die Erfahrung des Augenblicks.  |             |                |                |               |
| 2.  | Ich spüre in meinen Körper hinein, sei es beim Essen, Kochen, Putzen, Reden.                          |             |                |                |               |
| 3.  | Wenn ich merke, dass ich abwesend war, kehre ich sanft zur Erfahrung des Augenblicks zurück.          |             |                |                |               |
| 4.  | Ich kann mich selbst wertschätzen.  |             |                |                |               |
| 5.  | Ich achte auf die Motive meiner Handlungen.   |             |                |                |               |
| 6.  | Ich sehe meine Fehler und Schwierigkeiten, ohne mich zu verurteilen.                                  |             |                |                |               |
| 7.  | Ich bin in Kontakt mit meinen Erfahrungen, hier und jetzt.  |             |                |                |               |
| 8.  | Ich nehme unangenehme Erfahrungen an.   |             |                |                |               |
| 9.  | Ich bin mir selbst gegenüber freundlich, wenn Dinge schief laufen.                                    |             |                |                |               |
| 10. | Ich beobachte meine Gefühle, ohne mich in ihnen zu verlieren.   |             |                |                |               |
| 11. | In schwierigen Situationen kann ich innehalten.   |             |                |                |               |
| 12. | Ich erlebe Momente innerer Ruhe und Gelassenheit, selbst wenn äußerlich Schmerzen und Unruhe da sind. |             |                |                |               |
| 13. | Ich bin ungeduldig mit mir und meinen Mitmenschen.  |             |                |                |               |
| 14. | Ich kann darüber lächeln, wenn ich sehe, wie ich mir manchmal das Leben schwer mache.                 |             |                |                |               |

### **3) Fragen zur momentanen Belastung**

| <b>Wie oft haben Sie das Gefühl?</b> |  | Nie | Sehr selten | Eher selten | Manch-mal | Eher oft | Sehr oft |
|--------------------------------------|--|-----|-------------|-------------|-----------|----------|----------|
| 1.                                   | Ich fühle mich durch meine Arbeit ausgebrannt  |     |             |             |           |          |          |
| 2.                                   | Am Ende eines Arbeitstages fühle ich mich verbraucht   |     |             |             |           |          |          |
| 3.                                   | Ich fühle mich durch meine Arbeit gefühlsmäßig erschöpft                                       |     |             |             |           |          |          |
| 4.                                   | Ich fühle mich wieder müde, wenn ich morgens aufstehe und den nächsten Arbeitstag vor mir habe |     |             |             |           |          |          |
| 5.                                   | Den ganzen Tag zu arbeiten, ist für mich wirklich anstrengend                                  |     |             |             |           |          |          |

## **4) Fragen zu außergewöhnlichen Erfahrungen**

**Haben Sie schon in Ihrem bisherigen Leben Erfahrungen gemacht, die Sie als „außergewöhnlich“ bezeichnen würden?**

nie       selten       manchmal       häufig       sehr häufig

**Wenn ja, wie schätzen Sie diese Erfahrungen heute insgesamt ein?**

sehr positiv       positiv       neutral       negativ       sehr negativ

**Können Sie mit anderen Menschen offen über diese außergewöhnlichen Erfahrungen reden?**

gar nicht       wenig       etwas       viel       sehr viel

**Bereitet es Ihnen Schwierigkeiten, diese außergewöhnlichen Erfahrungen in Ihren Lebensalltag zu integrieren?**

gar nicht       wenig       etwas       viel       sehr viel

## **5) Fragen zur Spiritualität**

|    |   | Trifft<br>vollständig<br>zu | Trifft<br>teilweise/<br>etwas zu | Trifft<br>eher<br>nicht/<br>teilweise<br>nicht zu | Trifft<br>gar<br>nicht<br>zu |
|----|---|-----------------------------|----------------------------------|---|------------------------------|
| 1. | Ich fühle mich mit einer höheren Wirklichkeit/<br>einem höheren<br>Wesen/Gott verbunden. Darauf kann ich auch in<br>schweren Zeiten vertrauen |                             |                                  |   |                              |
| 2. | Ich bin Teil eines großen Ganzen, in dem ich<br>geborgen bin  |                             |                                  |   |                              |
| 3. | Ich bin ein Mensch mit Körper und Intellekt. Und<br>ich bin auch<br>untrennbar mit dem Kosmos verbunden                                       |                             |                                  |   |                              |
| 4. | Wir Menschen können nicht alles bestimmen. Es<br>gibt eine höhere Wirklichkeit/ ein höheres Wesen/<br>Gott, dem ich mich anvertrauen kann     |                             |                                  |   |                              |
| 5. | Manchmal habe ich den Eindruck, daß ich in<br>meinem Leben aus<br>Einer höheren Einsicht heraus geführt werde                                 |                             |                                  |   |                              |
| 6. | Ich bezeichne mich als religiös, auch wenn ich<br>keiner Glaubensgemeinschaft angehöre  |                             |                                  |   |                              |
| 7. | Religiöse Praktiken (z.B. Beten, Mantriren sprechen,<br>geistige Lieder singen, Meditieren) helfen mir in<br>schwierigen Situationen          |                             |                                  |   |                              |
| 8. | Ich versuche, mich der Hand Gottes/ eines höheren   |                             |                                  |   |                              |

|     |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|
|     | Wesens<br>Anzuvertrauen  |  |  |  |  |
| 9.  | Meine Seele lebt auch nach meinem Tod weiter   |  |  |  |  |
| 10. | Ich habe schon die Erfahrung gemacht, dass ich mich mit der Welt und dem Kosmos eins fühle |  |  |  |  |

### Anhang C: Feedbackfragebogen

Datum: \_\_\_\_\_

Sitzung: \_\_\_\_\_

Konfiguration: \_\_\_\_\_

Teilnehmer-ID: \_\_\_\_\_



**“DAS SENSORIUM: EFFEKTE DER AUDIOVISUELLEN SELBSTWAHRNEHMUNG VON KÖRPERSIGNALEN”**

## FEEDBACKFRAGEBOGEN

Sehr geehrte Studienteilnehmerin,

Sehr geehrter Studienteilnehmer,

Bitte bewerten Sie Ihr jetziges Befinden im Vergleich zu Ihrem Befinden vor Beginn der Erfahrungsphase oder der meditativen Übung.

Bitte tragen Sie dazu den entsprechenden Wert in das Kästchen ein. Je nachdem, wie sich ihr Zustand nach der Sitzung im Vergleich zu vorher verändert hat, kreuzen Sie bitte die Kästen von -3 (wesentlich schlechter) bis +3 (wesentlich besser) an. Haben Sie keine Veränderung festgestellt, kreuzen Sie bitte die „0“ an. Hier ist die Antwort +2 dargestellt.

|  |
|--|
| Beispiel: Ich bin nach der Sitzung   |
| angespannter   <u>-3</u>   <u>  </u>   <u>  </u>   <u>0</u>   <u>  </u>   <u>  </u>   <u>X</u>   <u>  </u>   <u>+3</u>   entspannter |

1. Mein **Körperempfinden** im Vergleich zu vorher ist jetzt

enger |    |    |    | 0 |    |    |    | weiter

schwächer |    |    |    | 0 |    |    |    | intensiver

angespannter |    |    |    | 0 |    |    |    | entspannter

schmerzhafter, unwohler |    |    |    | 0 |    |    |    | angenehmer

kraftloser |    |    |    | 0 |    |    |    | kraftvoller

2. Mein **emotionaler Zustand** ist jetzt

aufgewühlter |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| gelassener  
unausgeglichen |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| ausgeglichen  
trauriger |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| freudiger  
unzufriedener |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| zufriedener  
haltloser |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| geborgener  
distanzierter |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| verbundener

3. Mein **mentaler Zustand** ist jetzt

verwirrter |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| klarer  
introvertierter |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| extrovertierter  
leerer |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| erfüllter

4. Mein **Erleben** war

gewöhnlich |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| außergewöhnlich

5. Diese Phase **wirkte** auf mich

ermüdend, entmutigend |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| belebend, motivierend

6. Die Phase war **zeitlich**

zu kurz |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|0|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| zu lang

7. Konnten Sie die **Verbindung** zwischen sich und dem Wahrgenommenen erkennen?

gar nicht |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| immer

Hier haben Sie die Möglichkeit, weitere Kommentare, Anregungen, Vorschläge oder Wünsche zu unterbreiten.

Vielen Dank!

.....

.....

.....

.....

## Nach der Nachbesprechung

7. Die **Erfahrung** war für mich

unbedeutend |\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_|\_\_\_\_| bedeutungsvoll

8. Die **Nachbesprechung** war für mich

unbedeutend |\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_|\_\_\_\_| hilfreich

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

## Anhang D: Messprotokoll

Datum: \_\_\_\_\_

Sitzung: \_\_\_\_\_

Teilnehmer-ID: \_\_\_\_\_



### **MESSPROTOKOLL**

#### **“EFFEKTE DER SELBSTWAHRNEHMUNG SONIFIZIERTER UND VISUALISIERTER EEG-**

#### **PARAMETER IM SENSORIUM”**

#### **1. Phase 1**

Filename: ..... Konfiguration: .....

Feedbackbeginn: ..... Feedbackendende: ..... Dauer Nachbesprechung: ..... min

Position:  Liegen  Sitzen  Lotussitz

Augen offen?  ja  nein wann geschlossen: .....

Kommentar

.....  
.....  
.....  
.....

#### **2. Phase 2**

Filename: ..... Konfiguration: .....

Feedbackbeginn: ..... Feedbackendende: ..... Dauer Nachbesprechung: ..... min

Position:  Liegen  Sitzen  Lotussitz

Augen offen?  ja  nein wann geschlossen: .....

## Kommentar

---

---

---

---

## Anhang E: Abschlussfragebogen

Datum: \_\_\_\_\_

Sitzung: \_\_\_\_\_

Konfiguration: \_\_\_\_\_

Teilnehmer-ID: \_\_\_\_\_



# ABSCHLUSSFRAGEBOGEN

Liebe Studienteilnehmerin, lieber Studienteilnehmer!

Im Abschlussfragebogen werden die Fragen der ersten Sitzung nochmals aufgegriffen. In fünf kurzen Abschnitten möchten wir einen Eindruck von Ihrer Einstellung zu Ihrem Körper, zur Achtsamkeit, zu Ihrem Belastungsniveau und dem Nutzen des Nachgesprächs für Sie und weitere Anregungen bekommen.

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen vollständig und ehrlich aus. Es gibt keine „richtigen“ und „falschen“ Antworten. Jeder Mensch hat andere Erfahrungen gemacht und bewertet sie anders.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

## 1) Fragen zur Körperbewusstheit

|    |   | Trifft vollständig zu | Trifft teilweise/etwas zu | Trifft eher nicht/teilweise nicht zu | Trifft gar nicht zu |
|----|---|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------|
|    | Ich mag meinen Körper                   |                       |                           |                                      |                     |
| 2. | Ich schäme mich für meinen Körper       |                       |                           |                                      |                     |
| 3. | Mein Körper ist mir eher lästig         |                       |                           |                                      |                     |
| 4. | Ich sorge für meinen Körper             |                       |                           |                                      |                     |
| 5. | Ich kümmere mich wenig um meinen Körper |                       |                           |                                      |                     |
| 6. | Ich fühle mich in meinem Körper zuhause |                       |                           |                                      |                     |

## **2) Fragen zur Achtsamkeit**

|     |   | Fast<br>nie | Eher<br>selten | Relativ<br>oft | Fast<br>immer |
|-----|---|-------------|----------------|----------------|---------------|
| 1.  | Ich bin offen für die Erfahrung des Augenblicks.  |             |                |                |               |
| 2.  | Ich spüre in meinen Körper hinein, sei es beim Essen, Kochen, Putzen, Reden.                          |             |                |                |               |
| 3.  | Wenn ich merke, dass ich abwesend war, kehre ich sanft zur Erfahrung des Augenblicks zurück.          |             |                |                |               |
| 4.  | Ich kann mich selbst wertschätzen.  |             |                |                |               |
| 5.  | Ich achte auf die Motive meiner Handlungen.   |             |                |                |               |
| 6.  | Ich sehe meine Fehler und Schwierigkeiten, ohne mich zu verurteilen.                                  |             |                |                |               |
| 7.  | Ich bin in Kontakt mit meinen Erfahrungen, hier und jetzt.  |             |                |                |               |
| 8.  | Ich nehme unangenehme Erfahrungen an.   |             |                |                |               |
| 9.  | Ich bin mir selbst gegenüber freundlich, wenn Dinge schief laufen.                                    |             |                |                |               |
| 10. | Ich beobachte meine Gefühle, ohne mich in ihnen zu verlieren.   |             |                |                |               |
| 11. | In schwierigen Situationen kann ich innehalten.   |             |                |                |               |
| 12. | Ich erlebe Momente innerer Ruhe und Gelassenheit, selbst wenn äußerlich Schmerzen und Unruhe da sind. |             |                |                |               |
| 13. | Ich bin ungeduldig mit mir und meinen Mitmenschen.  |             |                |                |               |
| 14. | Ich kann darüber lächeln, wenn ich sehe, wie ich mir manchmal das Leben schwer mache.                 |             |                |                |               |

### **3) Fragen zur momentanen Belastung**

| <b>Wie oft haben Sie das Gefühl?</b> |  | Nie | Sehr selten | Eher selten | Manchmal | Eher oft | Sehr oft |
|--------------------------------------|--|-----|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| 1.                                   | Ich fühle mich durch meine Arbeit ausgebrannt  |     |             |             |          |          |          |
| 2.                                   | Am Ende eines Arbeitstages fühle ich mich verbraucht   |     |             |             |          |          |          |
| 3.                                   | Ich fühle mich durch meine Arbeit gefühlsmäßig erschöpft                                       |     |             |             |          |          |          |
| 4.                                   | Ich fühle mich wieder müde, wenn ich morgens aufstehe und den nächsten Arbeitstag vor mir habe |     |             |             |          |          |          |
| 5.                                   | Den ganzen Tag zu arbeiten, ist für mich wirklich anstrengend                                  |     |             |             |          |          |          |

### **4) Beurteilung der Nachgespräche**

### **5) Anregungen, Wünsche, Bedürfnisse**

**Anhang F: Standardisierte Einführung der Probanden in jede der sechs Sitzungen**

---

**STUDIE: "EFFEKTE DER SELBSTWAHRNEHMUNG SONIFIZIERTER UND VISUALISIERTER EEG-PARAMETER IM SENSORIUM"**

**S1) INSTRUKTION FÜR DIE SITZUNG: ATEMACHTSAMKEIT**

Dem/der Teilnehmer/in wird unmittelbar vor der Atemachtsamkeitssitzung folgende Instruktion gegeben:

**Setzen Sie sich bequem hin. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren Körper.**

**Richten Sie Ihren Blick entspannt auf die weiße Fläche vor Ihnen. Sie brauchen weiter nichts zu tun als die Aufmerksamkeit auf die eigene Atmung zu richten. Wenn Gedanken kommen, lassen Sie sie ziehen, wenn Sie merken, dass Sie einem Gedanken nachgegangen sind, dann nehmen Sie dies urteilsfrei hin und kehren sanft wieder in die Präsenz des Augenblicks zurück, indem Sie Ihre Aufmerksamkeit wieder Ihrem Atem zuwenden. Eine Stimme wird Sie dazu nochmals anleiten.**

**Sollte etwas derart unangenehm sein, dass Sie die Sitzung unterbrechen wollen, dann können Sie das jederzeit sagen. Ich bleibe im Hintergrund für Sie da.**

**Brauchen Sie noch etwas?**

**Nun gehören die folgenden 20 Minuten Ihnen und Ihrer Atmung.**

---

**STUDIE: "EFFEKTE DER SELBSTWAHRNEHMUNG SONIFIZIERTER UND VISUALISIERTER EEG-PARAMETER IM SENSORIUM"**

## **S2) INSTRUKTION FÜR DIE SITZUNG: HERZFEEDBACK**

Dem/der Teilnehmer/in wird unmittelbar vor dem EKG-Feedback folgende Instruktion gegeben:

**Setzen Sie sich bequem hin. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren Körper.**

**Wir beginnen in Kürze mit einer Sensoriumssitzung, die sich dem Erleben der Dynamik Ihres eigenen Herzens widmet.**

**Sollte etwas derart unangenehm sein, dass Sie die Sitzung unterbrechen wollen, dann können Sie das jederzeit sagen. Ich bleibe im Hintergrund für Sie da. Brauchen Sie noch etwas?**

**Spüren Sie nochmals, dass Sie bequem sitzen und entspannen Sie sich tief. Es gibt für Sie während der gesamten Zeit nichts Aktives zu tun. Versuchen Sie jedoch, die Augen geöffnet zu lassen.**

**Genießen Sie die Klänge und das Spiel der Farben in dem Bewusstsein, dass jede Veränderung, jeder Anschlag eines Instruments und jeder Lichtwechsel durch einen Vorgang in Ihrem Herzen ausgelöst wird. Im Laufe der Sitzung variieren die Instrumente und Klänge, wobei jedoch alles, was Sie im Außen wahrnehmen ein Spiegel Ihrer meist nicht wahrnehmbaren Signale des Herzens ist. Sie brauchen diese nicht zu beeinflussen, auch nicht zu bewerten, es geht vor allem um die neutrale Wahrnehmung Ihrer Selbst.**

**Die folgenden 20 Minuten gehören nun Ihnen und Ihrer Erfahrung.**

---

**STUDIE: "EFFEKTE DER SELBSTWAHRNEHMUNG SONIFIZIERTER UND VISUALISIERTER EEG-PARAMETER IM SENSORIUM"**

### **S3) INSTRUKTION FÜR DIE SITZUNG: BODYSCAN**

Dem/der Teilnehmer/in wird unmittelbar bevor der Bodyscan startet folgende Instruktion gegeben:

**Legen Sie sich bequem hin. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren Körper.**

**Dann beginnen wir in Kürze mit dem Bodyscan. Dabei handelt es sich um eine Körperachtsamkeitsübung, bei der Sie mit Ihrer Aufmerksamkeit durch Ihren Körper geführt werden. Dabei können Sie die Augen geschlossen lassen. Wie bei der Atemachtsamkeit gilt, sich nicht von Gedanken forttragen zu lassen, sondern immer wieder zum Körper zurückzukehren. Eine Stimme wird Sie durch diese Übung führen.**

**Sollte etwas derart unangenehm sein, dass Sie die Sitzung unterbrechen wollen, dann können Sie das jederzeit sagen. Ich bleibe im Hintergrund für Sie da. Brauchen Sie noch etwas?**

**Spüren Sie nochmals, ob Sie bequem liegen und folgen der Stimme, die Sie nun führen wird.**

**Die folgenden 20 Minuten gehören nun Ihnen und Ihrer Erfahrung.**

---

**STUDIE: "EFFEKTE DER SELBSTWAHRNEHMUNG SONIFIZIERTER UND VISUALISIERTER EEG-PARAMETER IM SENSORIUM"**

## **S4) INSTRUKTION FÜR DIE SITZUNG: EEG-EKG-SENSORIUM**

Dem/der Teilnehmer/in wird unmittelbar bevor das Sensoriumfeedback startet folgende Instruktion gegeben:

**Legen Sie sich bequem hin. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren Körper.**

**Dann beginnen wir in Kürze mit einer Sensoriumssitzung, die sich dem Erleben der Dynamik Ihres eigenen Herzens, sowie Ihrer Gehirnsignale widmet.**

**Sollte etwas derart unangenehm sein, dass Sie die Sitzung unterbrechen wollen, dann können Sie das jederzeit sagen. Ich bleibe im Hintergrund für Sie da. Brauchen Sie noch etwas?**

**Spüren Sie nochmals, ob Sie bequem liegen und entspannen Sie sich tief. Es gibt für Sie während der gesamten Zeit nichts Aktives zu tun. Versuchen Sie jedoch, die Augen geöffnet zu lassen.**

**Genießen Sie die Klänge und das Spiel der Farben in dem Bewusstsein, dass jede Veränderung, jeder Anschlag eines Instruments und jeder Lichtwechsel initiiert ist durch einen Vorgang in Ihrem Herzen oder im Gehirn. Alles, was Sie im Außen wahrnehmen, ist somit ein Spiegel Ihrer meist nicht wahrnehmbaren Körpersignale. Im Laufe der Sitzung hören Sie abwechselnd eine Auswahl verschiedener Komponenten ihrer Körpersignale. Erlauben Sie sich, dieser sinnlichen Erfahrung tief hinzugeben. Sie brauchen diese nicht zu beeinflussen, nicht zu bewerten; es geht rein um das Erlebnis einer erweiterten Selbstwahrnehmung.**

**Die folgenden 20 Minuten gehören nun Ihnen und Ihrer Erfahrung. Ich wünsche Ihnen nun eine schöne Begegnung mit sich selbst.**

---

**STUDIE: "EFFEKTE DER SELBSTWAHRNEHMUNG SONIFIZIERTER UND VISUALISIERTER EEG-PARAMETER IM SENSORIUM"**

## **S5) INSTRUKTION FÜR DIE SITZUNG: ENTSPANNUNGSKLÄNGE**

Dem/der Teilnehmer/in wird unmittelbar bevor die Entspannungsklänge starten folgende Instruktion gegeben:

**Legen Sie sich bequem hin. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren Körper.**

**Dann beginnen wir in Kürze mit einer Sensoriumssitzung, in der Sie sich bei Klängen und Farben entspannen können, die diesmal NICHT von Ihrem eigenen Körper erzeugt werden.**

**Sollte etwas derart unangenehm sein, dass Sie die Sitzung unterbrechen wollen, dann können Sie das jederzeit sagen. Ich bleibe im Hintergrund für Sie da. Brauchen Sie noch etwas?**

**Spüren Sie nochmals, ob Sie bequem liegen und entspannen Sie sich tief. Es gibt für Sie während der gesamten Zeit nichts zu tun. Versuchen Sie jedoch, die Augen geöffnet zu lassen.**

**Genießen Sie einfach nur die Klänge und das Spiel der Farben. In dieser Sitzung handelt es sich nicht um Ihre eigenen wiedergespiegelten Vorgänge sondern um eine zufällige Wiedergabe von Licht und Farbe. Erlauben Sie sich, dieser sinnlichen Erfahrung tief hinzugeben. Sie brauchen diese nicht zu beeinflussen, nicht zu bewerten.**

**Die folgenden 20 Minuten gehören nun Ihnen und Ihrer Erfahrung. Ich wünsche Ihnen nun eine schöne Begegnung mit sich selbst.**

## **S6) INSTRUKTION FÜR DIE SITZUNG: EEG-EKG-SENSORIUM**

Dem/der Teilnehmer/in wird unmittelbar bevor das Sensoriumfeedback startet folgende Instruktion gegeben:

**Legen Sie sich bequem hin. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren Körper.**

**Dann beginnen wir in Kürze mit einer Sensoriumssitzung, die sich dem Erleben der Dynamik Ihres eigenen Herzens, sowie Ihrer Gehirnsignale widmet.**

**Sollte etwas derart unangenehm sein, dass Sie die Sitzung unterbrechen wollen, dann können Sie das jederzeit sagen. Ich bleibe im Hintergrund für Sie da. Brauchen Sie noch etwas?**

**Spüren Sie nochmals, ob Sie bequem liegen und entspannen Sie sich tief. Es gibt für Sie während der gesamten Zeit nichts Aktives zu tun. Versuchen Sie jedoch, die Augen geöffnet zu lassen.**

**Genießen Sie die Klänge und das Spiel der Farben in dem Bewusstsein, dass jede Veränderung, jeder Anschlag eines Instruments und jeder Lichtwechsel initiiert ist durch einen Vorgang in Ihrem Herzen oder im Gehirn. Alles, was Sie im Außen wahrnehmen, ist somit ein Spiegel Ihrer meist nicht wahrnehmbaren Körpersignale. Erlauben Sie sich, dieser sinnlichen Erfahrung tief hinzugeben. Sie brauchen diese nicht zu beeinflussen, nicht zu bewerten; es geht rein um das Erlebnis einer erweiterten Selbstwahrnehmung.**

**Die folgenden 20 Minuten gehören nun Ihnen und Ihrer Erfahrung. Ich wünsche Ihnen nun eine schöne Begegnung mit sich selbst.**

**Anhang G: Umgang mit außergewöhnlichen Erfahrungen der Gesamtpopulation und weitere Differenzierung in Meditierende und Nicht - Meditierende**

|   |  | <i>MW</i> | <i>SD</i> | <i>MD</i> |
|---|--|-----------|-----------|-----------|
| 1 | <b>Haben Sie schon in Ihrem bisherigen Leben Erfahrungen gemacht, die Sie als „außergewöhnlich“ bezeichnen würden?</b> |           |           |           |
|   | <b>Gesamt</b>  | 2.25      | 1.05      | 2.00      |
|   | <b>Meditierende</b>  | 2.46      | 1.03      | 2.50      |
|   | <b>Nicht - Meditierende</b>  | 1.70      | 0.95      | 2.00      |
| 2 | <b>Wenn ja, wie schätzen Sie diese Erfahrungen heute insgesamt ein?</b>  |           |           |           |
|   | <b>Gesamt</b>  | 0.72      | 0.85      | 1.00      |
|   | <b>Meditierende</b>  | 0.54      | 0.65      | 0.00      |
|   | <b>Nicht - Meditierende</b>  | 1.20      | 1.14      | 1.00      |
| 3 | <b>Können Sie mit anderen Menschen offen über diese außergewöhnlichen Erfahrungen reden?</b>                           |           |           |           |
|   | <b>Gesamt</b>  | 2.44      | 1.18      | 3.00      |
|   | <b>Meditierende</b>  | 2.88      | 0.95      | 3.00      |
|   | <b>Nicht - Meditierende</b>  | 1.30      | 0.95      | 1.00      |
| 4 | <b>Bereitet es Ihnen Schwierigkeiten, diese außergewöhnlichen Erfahrungen in Ihren Lebensalltag zu integrieren?</b>    |           |           |           |
|   | <b>Gesamt</b>  | 0.89      | 0.89      | 1.00      |
|   | <b>Meditierende</b>  | 0.96      | 0.96      | 1.00      |
|   | <b>Nicht - Meditierende</b>  | 0.70      | 0.68      | 1.00      |

## **8. Danksagung**

Mein Dank gebührt den vielen Menschen, die mir in den Jahren bis zur Fertigstellung der Dissertation durch Gespräche, Ideen oder Zuspruch zur Seite standen.

Ganz besonders bedanken möchte ich mich bei meiner Kollegin Stephanie Schmidt für ihre enorme Hilfsbereitschaft, den fachlichen Austausch und ihre positive Ausstrahlung, die das Schreiben am gemeinsamen Arbeitsplatz sehr angenehm gestalteten.

Mein Dank gilt auch meiner Familie, allen voran meinem Vater, der meine Gedankengänge kritisch nachvollzog und mir als konstruktiver Gesprächspartner stets behilflich war.

Meinem Partner Benjamin danke ich für seine inhaltliche Unterstützung bei technischen und mathematischen Fragestellungen, für seine Motivation in schwierigen Phasen und seine liebevolle Präsenz, die mir teilweise zum nötigen Abstand verhalf.

Zuletzt möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Thilo Hinterberger für die freundliche Überlassung des interessanten Themas, die tatkräftige und hilfsbereite Begleitung der Studie und die zahlreichen anregenden Diskussionen bedanken.