

Inauguraldissertation

---

Zur Erlangung der Doktorwürde

Im Fach Psychologie, Fachbereich I, Universität Trier

Untersuchung der Wirksamkeit und der  
elektrophysiologischen Korrelate psychotherapeutischer  
Mikrointerventionen  
- Eine klinische EEG-Untersuchung -

Vorgelegt von Marie Christina Zahn, 2013

Gutachter

---

Prof. Dr. Wolfgang Lutz

Prof. Dr. Hartmut Schächinger

Dissertationsort: Trier

Tag der Disputation: 23.09.2013

## **Danksagung**

Mein Dank dient allen Personen, die sich durch unterschiedliche Beiträge an dieser Arbeit beteiligt haben.

Besonders möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Wolfgang Lutz für seine Unterstützung und Betreuung bei der Entstehung dieser Arbeit und die vielen Möglichkeiten und Lernerfahrungen bedanken. Mein Dank gilt weiterhin Dr. Luisa Zaunmüller, mit der ich mich immer wieder gewinnbringend beraten konnte und die mich bei der Planung der Studie unterstützte. Weiterhin gilt mein ausdrücklicher Dank Herrn David Rosenbaum, der immer ein offenes Ohr für meine Fragen und Diskussionspunkte hatte und mich sehr zuverlässig und tatkräftig bei der aufwendigen Datenerhebung und -auswertung unterstützte. Herrn Dr. Ewald Naumann und dem Team des Psychophysiologischen Labors der Universität Trier danke ich für unsere sehr gute und angenehme Zusammenarbeit.

Allen teilnehmenden Patientinnen und Patienten möchte ich für ihr Interesse und ihre Zeit danken, die sie dieser Studie entgegen gebracht haben. Ohne deren Teilnahme wäre diese Untersuchung nicht durchführbar gewesen. Bei meinen Kolleginnen und Kollegen möchte ich für den kollegialen Austausch und die angenehme Arbeitsatmosphäre bedanken.

Weiterhin danke ich meinen Freunden, die ein offenes Ohr für mich hatten und mich auch in schwierigen Zeiten unterstützten. Mein ausdrücklicher Dank gilt weiterhin meinen Eltern und meiner Familie, die immer für mich da sind und an mich glauben. Ein ganz besonderer Dank gilt Christian Altmann, der mich in den Jahren meiner Ausbildung emotional begleitet hat, mit mir durch Höhen und Tiefen gegangen ist und nach Lösungen gesucht hat.

## Inhaltsverzeichnis

0. ZUSAMMENFASSUNG .....	8
1. EINLEITUNG.....	10
2. THEORETISCHER HINTERGRUND .....	12
2.1 Grundlagen und Konzepte der Psychotherapieforschung .....	12
2.1.1 Zur Evaluation, Verlaufs- und Ergebnisbewertung .....	
psychotherapeutischer Maßnahmen .....	12
2.1.2 Wirkfaktoren in der Psychotherapie.....	14
2.2 Neurophysiologische Messmethoden.....	17
2.2.1 Zur Elektroenzephalografie.....	18
2.2.1.1 Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale.....	19
2.2.1.2 Das Alpha-Frequenzband.....	21
2.3 Neurophysiologische Grundlagen und deren Veränderungen .....	
in der Psychopathologie und Psychotherapie.....	23
2.3.1 Neurobiologische Grundlagen und Modelle .....	23
2.3.2 Neuronale Korrelate psychischer Störungen.....	27
2.3.3 Einfluss der Psychotherapie .....	30
2.4 Wirksamkeit spezifischer psychotherapeutischer Techniken.....	35
2.4.1 Emotionsregulation durch kognitives Reframing und dessen .....	
Korrelate im EEG.....	37
2.4.2 Entspannungsmethoden.....	40
2.5 Voruntersuchungen und Ziel der Untersuchung .....	42
3. HYPOTHESEN .....	46
3.1 Annahmen zu den psychometrischen Daten .....	46

3.1.1	Veränderung des negativen und positiven Affekts durch Mikrointerventionen	46
3.1.2	Evaluationsdaten der beiden Interventionen .....	47
3.2	Annahmen zu den EEG-Daten .....	48
3.2.1	Anwendungsratings .....	48
3.2.2	EKP-Daten .....	50
3.2.3	qEEG – Alpha-Aktivität .....	50
4.	METHODEN .....	52
4.1	Ablauf der Studie .....	52
4.2	Stichprobe.....	55
4.2.1	Stichprobenrekrutierung.....	55
4.2.2	Beschreibung der Stichprobe.....	57
4.3	Fragebogenuntersuchungen und Messmittel.....	58
4.3.1	Eingesetzte Fragebogenverfahren .....	58
4.3.2	Analyse der Fragebogenverfahren .....	62
4.4	Mikrointerventionen.....	63
4.4.1	Intervention zur kognitiven Umstrukturierung .....	64
4.4.2	Intervention zur Progressiven Relaxation .....	66
4.5	Die EEG-Untersuchungen.....	68
4.5.1	Ablauf der EEG-Untersuchung .....	68
4.5.2	EEG-Daten .....	69
4.5.2.1	Quantitatives EEG .....	70
4.5.2.1.1	qEEG-Datenaufbereitung .....	70
4.5.2.1.2	Auswertung und statistische Analyse der qEEG-Daten .....	71
4.5.2.2	Ereigniskorrelierte-Potentiale .....	72
4.5.2.2.1	EKP-Datenaufbereitung.....	73
4.5.2.2.2	Auswertung und statistische Analyse der EKP-Daten .....	74

5.	ERGEBNISSE .....	76
5.1	Ergebnisse der Fragebogendaten.....	76
5.1.1	Fragebögen der Einführungsphase .....	76
5.1.2	Einfluss der Interventionen .....	77
5.1.2.1	PANAS-Verlauf .....	77
5.1.2.2	Evaluationsbogen .....	80
5.1.2.3	Ergebnisse der Protokollbögen der Interventionen.....	82
5.2	Ergebnisse aus den EEG-Erhebungen.....	83
5.2.1	EKP-Daten .....	83
5.2.1.1	Ergebnisse der Anwendungsratings .....	83
5.2.1.1.1	Umsetzungs-Check .....	84
5.2.1.1.2	Emotions-Check .....	85
5.2.1.2	P3-Ergebnisse .....	86
5.2.1.2.1	P3-Ergebnisse Elektrodencluster 1 .....	86
5.2.1.2.2	P3-Ergebnisse Elektrodencluster 2 .....	88
5.2.1.3	LPP-Ergebnisse .....	91
5.2.1.3.1	LPP-Ergebnisse Elektrodencluster 1 .....	91
5.2.1.3.2	LPP-Ergebnisse Elektrodencluster 2 .....	93
5.2.2	qEEG-Daten .....	95
5.2.2.1	Alpha-Ergebnisse Elektrodencluster 1 .....	95
5.2.2.2	Alpha-Ergebnisse Elektrodencluster 2.....	99
6.	DISKUSSION.....	103
6.1	Beschreibung der Stichprobe.....	103
6.2	Diskussion der Ergebnisse der psychometrischen Daten.....	105
6.3	Diskussion der Ergebnisse der EEG-Daten.....	108

6.3.1	Diskussion der Ergebnisse aus der EKP-Untersuchung.....	108
6.3.2	Diskussion der Ergebnisse aus der qEEG-Untersuchung .....	114
6.4	Generelle Diskussionspunkte und Ausblick.....	116
7.	LITERATURVERZEICHNIS .....	123
8.	ANHANG .....	137

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 4.1: Schematische Darstellung des Versuchsablaufes.....	53
Abb. 4.2: Auswertungsvorgehen der physiologischen- und Fragebogen-Daten ..... bezüglich allgemeiner und spezifischer Effekte der Mikrointervention .....	55
Abb. 4.3: Schematischer Überblick über den Ablauf der EEG-Untersuchungen. ....	69
Abb. 4.4: Ablaufschema des EKP-Paradigmas mit dem zeitlichen Ablauf und den ..... Instruktionen.....	73
Abb. 5.1: Verlaufsdarstellung des positiven Affekts über die Messzeitpunkte für ..... die beiden Interventionsgruppen anhand der Mittelwerte.....	79
Abb. 5.2: Verlaufsdarstellung des negativen Affekts über die Messzeitpunkte.....	79
Abb. 5.3: Verlaufsdarstellung des negativen Affekts über die Messzeitpunkte für die ..... beiden Interventionsgruppen anhand der Mittelwerte.....	80
Abb. 5.4: Darstellung der interventionsspezifischen Effekte anhand des ..... Evaluationsbogens.....	82
Abb. 5.5: Darstellung des Umsetzungs-Checks bei der Instruktion „umdeuten“ ..... zwischen den beiden Interventionen über die Messzeitpunkte..	85
Abb. 5.6: Anstiege der P3-Amplitude über die beiden Messzeitpunkte getrennt ..... für die beiden Interventionen, die Instruktion und die Kaudalität. ....	87
Abb. 5.7:Differenzmappen für den Zeitbereich 300 bis 500ms nach der ..... Stimuluspräsentation..	88
Abb. 5.8: Anstiege der P3-Amplitude über die Messzeitpunkte aufgegliedert ..... für die Interventionen, die Kaudalität und die Hemisphäre. ....	90

---

Abb. 5.9: Darstellung der LPP-Amplituden für die beiden Instruktionen „anschauen“ und „umdeuten“ aufgliedert nach der Kaudalität.....	92
Abb. 5.10: Darstellung der LPP-Amplituden für die linke und rechte Hemisphäre für die beiden Messzeitpunkte. ....	94
Abb. 5.11: Anstieg der Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt zwei zu drei.....	97
Abb. 5.12: Differenz-Mappen zwischen dem zweiten und dritten Messzeitpunkt für das Alpha-Band der CR-Probanden unter der Bedingung „Augen zu“.....	98
Abb. 5.13: Differenz-Mappen zwischen dem zweiten und dritten Messzeitpunkt für das Alpha-Band der PMR-Probanden unter der Bedingung „Augen zu“. ....	98
Abb. 5.14: Anstieg der Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt zwei zu vier.....	99
Abb. 5.15: Anstieg der Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt zwei zu drei.....	102

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2.1: Zusammenfassung der Daten zur zentralen Lateralisation. ....	24
Tabelle 4.1: Darstellung der beiden Mikrointerventionen mit ihren inhaltlichen Bausteinen. ....	68
Tabelle 5.1: Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen über die Messzeitpunkte für den positiven und negativen Affekt.....	78
Tabelle 5.2: Ergebnisse der ANOVA für die P3 - Elektrodencluster 1. ....	86
Tabelle 5.3: Ergebnisse der ANOVA für die P3 - Elektrodencluster 2. ....	89
Tabelle 5.4: Ergebnisse der ANOVA für das LPP - Elektrodencluster 1. ....	91
Tabelle 5.5: Ergebnisse der ANOVA für das LPP - Elektrodencluster 2. ....	93
Tabelle 5.6: Ergebnisse der ANOVA für das Alpha-Band - Elektrodencluster 1.....	95
Tabelle 5.7: Ergebnisse der ANOVA für das Alpha-Band - Elektrodencluster 2.....	100

## 0. ZUSAMMENFASSUNG

Menschen mit einer psychischen Störung haben im Vergleich zu Gesunden oft eingeschränkte Fähigkeiten der Emotionsregulation. Ebenso gehen viele psychische Erkrankungen mit einem erhöhten Anspannungsniveau einher. Ziel der Studie ist es, die Wirksamkeit zweier psychotherapeutischer Mikrointerventionen zur Emotionsregulation und zur progressiven Relaxation und die damit einhergehenden Veränderungen auf psychometrischer und elektrokortikaler Ebene zu untersuchen. Die Stichprobe bestand aus 65 klinischen Versuchspersonen der Warteliste der Poliklinischen Psychotherapieambulanz der Universität Trier. In einer EEG-Erhebung vor und nach den Mikrointerventionen wurden neben dem Ruhe-EEG ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) aufgezeichnet. Hierzu wurden die Probanden instruiert negativ-valente Bilder aus dem IAPS-System entweder nur anzuschauen oder die gezeigte Situation kognitiv zu einer weniger negativen Interpretation der Bilder umzudeuten. Nach jedem Bild wurden die Probanden gebeten, ihre emotionale Reaktion und die Umsetzung der Instruktion auf einer 7-stufigen Ratingskala einzuschätzen. Nach der EEG-Aufzeichnung wurde die Hälfte der Probanden randomisiert einer standardisierten 90-minütigen psychotherapeutischen Intervention zugewiesen, in der die kognitive Umstrukturierung emotionaler Situationen erarbeitet und eingeübt wurde. Die andere Hälfte der Probanden erhielt eine Intervention in der die Entspannungsmethode der progressiven Relaxation vorgestellt und eingeübt wurde. Im Anschluss wurde die EEG-Erhebung mit dem Ruhe-EEG und dem EKP mit einem parallelisierten Pool negativ valenter Bilder erneut durchgeführt.

Auf psychometrischer Ebene wurde u.a. der positive und negative Affekt mit dem PANAS im Verlauf der Untersuchung zu insgesamt vier Messzeitpunkten erfasst. Weiterhin wurde im Sinne einer direkten Veränderungsmessung ein Evaluationsbogen zu den beiden Interventionen ausgegeben. Neben dem Alpha-Frequenzband des Ruhe-EEGs wurde bei den EKPs die P3 und das Späte Positive Potential (LPP) untersucht. Die Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass die psychotherapeutischen Mikrointerventionen zu differentiellen Effekten auf psychometrischer und elektrokortikaler Ebene führten. Auf der psychometrischen Ebene zeigte sich bei den Teilnehmern der Entspannungsintervention direkt nach der Intervention eine Abnahme des negativen Affekts, während sich dies bei den Teilnehmern der Reframing-Intervention erst im Verlauf der zweiten EEG-Messung mit dem Umdeuten der negativ valenten Bilder zeigte. Auf der elektrokortikalen Ebene waren die

Ergebnisse weniger einheitlich. Bei der P3 konnte eine differentielle Veränderung durch die beiden Mikrointerventionen nachgewiesen werden. So wurde bei den Entspannungs-Teilnehmern beim Umdeuten über die Messzeitpunkte eine Zunahme der P3-Amplituden festgestellt, während die Reframing-Teilnehmer über die Messzeitpunkte eine Abnahme der P3-Amplituden aufwiesen. Dies könnte so interpretiert werden, dass durch das Erlernen des Reframings beim Anschauen und beim Umdeuten das emotionale Arousal reduziert werden konnte. Bei dem LPP waren hingegen keine differentiellen Effekte der Mikrointerventionen nachweisbar. Bei beiden Interventionen kam es zu einer Zunahme der LPP-Amplituden. Zudem war bei allen Studienteilnehmern im frontalen Cortex das LPP signifikant größer beim Umdeuten der negativen Bilder im Vergleich zum Anschauen der Bilder. Beim LPP werden die Ergebnisse in dem Sinne interpretiert, dass die Teilnehmer beim Umdeuten eine kontrollierte kognitive Informationsverarbeitung umgesetzt haben, die sich in einer Aktivitätssteigerung des präfrontalen Cortex äußerte. Bei der Analyse der Alpha-Aktivität des Ruhe-EEGs wurde bei den Entspannungs-Teilnehmern im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern nach der Mikrointervention eine größere Alpha-Aktivität gefunden. Diese Unterschiede wurden am deutlichsten in der linken Hemisphäre sowie in den zentralen und parietalen Hirnregionen. Eine höhere Alpha-Aktivität geht mit einer niedrigeren kortikalen Aktivität einher, so dass man davon ausgehen kann, dass die Entspannungs-Teilnehmer diese Hirnregionen während der Intervention weniger ausgeprägt nutzten. Zusammenfassend geben die Befunde erste Hinweise auf eine differenzielle Wirkung der beiden Mikrointerventionen.

## 1. EINLEITUNG

Die Wirksamkeit von Psychotherapie konnte bereits durch zahlreiche Studien und Metaanalysen nachgewiesen werden, so dass sie in den westlichen Kulturkreisen ein etablierter Bestandteil der Gesundheitsversorgung darstellt (Lambert & Bergin, 1994). Dies ist der empirischen Psychotherapieforschung zu verdanken, die in ihren Forschungsarbeiten die durchschnittliche Effektivität von Psychotherapie für unterschiedliche Therapieprogramme und Diagnosegruppen überzeugend nachweisen konnte (z.B. Grawe, Donati, & Bernauer, 1994; Lambert & Ogles, 2004). Trotz dieser Entwicklung sind die zugrunde liegenden Wirkmechanismen der Psychotherapie zu einem guten Teil unbekannt und werden kontrovers diskutiert. So kennen wir dank der Psychotherapieforschung wirksame Behandlungsmittel und -techniken, wissen aber oft nicht genau, wie und worauf sie wirken. Es ergibt sich ein ähnliches Problem wie in der Psychopharmakologie, in der die genauen Wirkungsweisen und Veränderungsmechanismen oft unbekannt sind, die Wirksamkeit jedoch unumstritten ist. Die Verbindung von Psychotherapieforschung und der Neurowissenschaft versucht diese Lücke zu schließen und konnte bereits vielversprechende Forschungsbefunde nachweisen (Grawe, 2004).

Mit der Entdeckung der neuronalen Plastizität unseres Gehirns in Verbindung mit Umwelteinflüssen und –erfahrungen durch die Neurowissenschaften wurde deutlich, dass es auch in der Psychotherapie durch Lernprozesse zu Veränderungen neuronaler Prozesse und Strukturen kommt. Psychotherapie führt zu Veränderungsprozessen in unserem Gehirn, die unser Erleben und Verhalten in gewünschter Weise beeinflussen. Das Interesse an neurowissenschaftlichen Themen hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen, während die Anzahl der Studien, die die neuronalen Veränderungen durch Psychotherapie untersuchen, recht gering erscheint. Die Befunde, die bisher aufgezeigt werden konnten, sind jedoch sehr eindrücklich. So gehen erfolgreiche Psychotherapien mit systematischen Veränderungen der neuronalen Aktivierungsmuster im Gehirn einher (z.B. Goldapple et al., 2004; Paquette et al., 2003; Straube, Glauer, Dilger, Mentzel, & Miltner, 2006). Überwiegend wurden in den bisherigen Studien die Veränderungen durch manualisierte Therapieprogramme wie beispielsweise kognitiver Verhaltenstherapie oder Interpersoneller Psychotherapie bei speziellen Störungsbildern untersucht und diese mit einer Kontrollgruppe oder auch einer pharmakologisch behandelten Gruppe verglichen (z.B. Brody et al., 2001; Kennedy et al., 2007). Die manualisierten Therapien bestehen dann meist aus mehreren Sitzungen, in denen

verschiedene therapeutische Techniken ihre Anwendung finden, so dass die gefundenen Effekte entsprechend kaum auf die Wirkung einzelner spezifischer psychotherapeutischer Techniken zurückgeführt werden können. Nur sehr wenige Untersuchungen beschäftigen sich in diesem Zusammenhang mit den neuronalen Korrelaten spezifischer therapeutischer Techniken und versuchen einzelne Wirkfaktoren zu isolieren und damit einhergehende Veränderungsmechanismen nachzuweisen. Hierzu zählen beispielsweise die Anwendung von kognitiven Techniken wie kognitiver Umstrukturierung, Exposition oder auch der Einsatz von Entspannungs-, Hypnose- oder Meditationsverfahren. Die vorliegende Studie soll sich nun mit der Frage nach der Wirkungsweise zweier psychotherapeutischer Techniken beschäftigen. Der Fokus liegt somit auf den zugrunde liegenden neuronalen Mechanismen der therapeutisch induzierten Veränderungen.

Ziel der Untersuchung ist es (1) die Effektivität einer kognitiv-verhaltenstherapeutischen Standardtechnik (kognitive Umstrukturierung) im Vergleich zu einer Entspannungsintervention (progressive Relaxation) in einer klinischen Stichprobe zu überprüfen und (2) die damit einhergehenden elektrokortikalen Korrelate zu identifizieren. Dafür kommen auf behavioraler Erhebungsebene verschiedene Fragebögen zum Einsatz; in einer spezifischen EEG-Aufzeichnung werden außerdem Ereigniskorrelierte Potenziale (EKPs) und ein Ruhe-EEG abgeleitet. Die EEG-Messung erfolgt jeweils in einer Prä- und Post-Erhebung, so dass entsprechende differentielle Effekte der therapeutischen Interventionen untersucht werden können.

Die Arbeit gliedert sich inhaltlich in einen theoretischen Hintergrund, in dem die wichtigsten theoretischen Grundlagen dargestellt und zuletzt die Voruntersuchungen und Fragestellung dieser Untersuchung vorgestellt werden. Im Anschluss werden daraus die a-priori Hypothesen für die vorliegende Studie abgeleitet. Der Methodenteil gibt ausführliche Informationen zu dem Vorgehen der Datenerhebung, -erfassung und -aufbereitung. An eine umfassende Darstellung der Ergebnisse mit entsprechenden graphischen Veranschaulichungen schließt sich eine Diskussion der Befunde und eine Einordnung in die aktuelle Forschungsliteratur an. Im Anhang sind wichtige Dokumente der Studie aufgeführt.

## **2. THEORETISCHER HINTERGRUND**

In diesem Abschnitt soll ein Einblick in den theoretischen Hintergrund dieser Arbeit gegeben werden. Zunächst wird ein kurzer Überblick über die Grundlagen und Konzepte der Psychotherapieforschung und deren Wirkfaktoren gegeben. Im Anschluss erfolgt eine Einführung in neurophysiologische Messmethoden, bei der insbesondere auf die Elektroenzephalographie und dessen Auswertungsmöglichkeiten eingegangen wird. Weiterhin werden in einem Kapitel die neurophysiologischen Veränderungen durch Psychotherapie vorgestellt und eine Einführung in die therapeutischen Mikrostrategien zur Emotionsregulation und zur progressiven Relaxation gegeben. Zuletzt werden die Vorarbeiten dieser Studie vorgestellt und Ziele der Untersuchung dargelegt.

### **2.1 Grundlagen und Konzepte der Psychotherapieforschung**

In unserer heutigen Zeit kann die Wirksamkeit von Psychotherapie durch zahlreiche Studien als nachgewiesen angesehen werden (Lambert & Bergin, 1994). Sie ist folglich in den westlichen Kulturen als etablierte Größe in der Gesundheitsversorgung angesehen und in Deutschland auch kassenrechtlich anerkannt (Psychotherapeutengesetz vom 16. Juni 1998, BGB I. I S.1311, Psychotherapie-Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses, Fydrich & Kommer, 2004). Einen wesentlichen Beitrag hierzu hat die empirische Psychotherapieforschung geleistet, die die Effektivität für verschiedene Therapieprogramme und Störungsgruppen überzeugend nachweisen konnte (Grawe et al., 1994; Lipsey & Wilson, 1993). Im Folgenden wird zunächst ein kurzer Abriss zur Evaluation, Verlaufs- und Ergebnisbewertung psychotherapeutischer Maßnahmen gegeben. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung der Wirkfaktoren in der Psychotherapie.

#### **2.1.1 Zur Evaluation, Verlaufs- und Ergebnisbewertung psychotherapeutischer Maßnahmen**

In der Evaluation psychotherapeutischer Maßnahmen wird zwischen Prozess- und Ergebnisforschung differenziert. Inhalte der Ergebnisforschung stellen Wirksamkeits- bzw. Effizienzüberprüfungen von psychotherapeutischen Behandlungsmanualen und Interventionen dar. In experimentellen und quasi-experimentellen Studien werden hier

verschiedene Therapieverfahren bzw. -programme in ihrer Wirksamkeit und Effizienz bzw. der Qualitätssicherung und Versorgungsforschung erforscht. In der Prozessforschung sollen die Wirkungsweisen und die wirksamen Prozesse bzw. Veränderungsmechanismen herausgearbeitet werden, um so eine bessere Gestaltung von therapeutischen Interventionen zu ermöglichen. Nach Orlinsky, Grawe und Parks (Orlinsky, Grawe, & Parks, 1994) tragen die Prozessvariablen „Qualität der therapeutischen Beziehung“, „Kompetenz des Therapeuten“, „Kooperation des Patienten“, „Offenheit des Patienten für Veränderung“ und die „Behandlungsdauer“ zu einem Therapieerfolg bei.

Die Ergebnisforschung, die sich mit der Wirkung von Psychotherapie beschäftigt, lässt sich in drei Forschungsgebiete einteilen: „effectiveness“-Forschung, „efficacy“-Forschung und die individuumorientierte Versorgungsforschung. Bei den sogenannten „effectiveness“-Studien soll die Wirksamkeit von Psychotherapie unter Praxisbedingungen aufgezeigt werden, so dass man hier auch von naturalistischen Wirkungsstudien spricht (Lambert & Ogles, 2004). Sie dienen dazu, die externe Validität, die in den randomisierten kontrollierten Studien verhältnismäßig gering ausfällt, zu erhöhen und arbeiten mit heterogenen Stichproben bzw. dem Therapieverlauf in der Praxis. Randomisierte kontrollierte Studien werden auch „efficacy“-Studien genannt und haben eine hohe interne Validität. Sie testen unter optimalen Designbedingungen den Effekt psychotherapeutischer Interventionen, also mit homogenen Stichproben, manualisierten Therapien und einer randomisierten Zuweisung zu den Behandlungsgruppen. Ziel ist eine optimale Absicherung sowohl der internen als auch der externen Validität psychotherapeutischer Interventionen. So wurde vom National Institute of Mental Health ein Stufenplan für die Entwicklung neuer Therapieprogramme vorgeschlagen, der eine Replikation in beiden Forschungsstrategien vorsieht (Rounsaville, Carroll, & Onken, 2006). Beide Ansätze können demnach mit einer anderen Herangehensweise Beiträge zur Erforschung der Wirksamkeit von Psychotherapie geben. Bei der individuumorientierten Versorgungsforschung geht es darum, die Erkenntnisse aus den beiden Forschungsfeldern für den einzelnen Patienten nutzbar zu machen. Hier bezieht sich die Evaluationsforschung auf den Einzelfall bzw. auf Verlaufsrückmeldungen und Rückmeldungen über den Stand der Therapie.

Die vorliegende Untersuchung ist in die Prozess-Ergebnis-Forschung einzuordnen (Orlinsky, Rønnestad, & Willutzky, 2004). Es handelt sich somit um eine Kombination der beiden Ansätze, bei dem die Wirkung von Prozessmerkmalen auf das Ergebnis untersucht wird. Es

werden zwei psychotherapeutische Techniken im Sinne der Prozessebene auf ihre Wirksamkeit überprüft. Hierzu werden elektrophysiologische und psychometrische Datenebenen herangezogen.

Trotz der beschriebenen Entwicklungen kann nicht davon ausgegangen werden, dass ein als wirksam nachgewiesenes Behandlungsverfahren bei jedem Patienten mit einer bestimmten Störung auch sicher zu einer Symptomreduktion führt (Howard, Moras, Brill, Martinovich, & Lutz, 1996). Eine als wirksam nachgewiesene Behandlung hilft demnach nicht allen Patienten, die an einer spezifischen Störung erkrankt sind. Bei etwa 5-10% der Patienten kommt es zu einer Verschlechterung der Symptomatik, bei etwa 15-25% zu keiner messbaren Veränderung der Symptomatik durch Psychotherapie (Mohr, 1995). Patientenorientierte Versorgungsforschung und Feedback-Forschung sind wichtige Felder der Psychotherapieforschung, die sich mit diesen Fragestellungen auseinandersetzen (Howard et al., 1996; Lambert, 2007; Lutz & Stulz, 2008). Hier hat die Prozessforschung in den letzten Jahren stark von den Möglichkeiten der Computer- und Videoauswertung profitiert. Dieser Forschungszweig bemüht sich um eine Überwindung der Lücke zwischen Wissenschaft und Praxis durch Modelle und Konzepte, die eine direkte Rückmeldung von Ergebnissen in die Routineforschung nutzen. Eine Metaanalyse zu den Ergebnissen der Feedback-Forschung und die damit verbundenen positiven Konsequenzen für die Behandlungspraxis und Forschung findet sich bei Lambert et al. (Lambert, 2007; Lambert et al., 2006).

### **2.1.2 Wirkfaktoren in der Psychotherapie**

Nachdem die Wirksamkeit von Psychotherapie nachgewiesen werden konnte (Lambert & Bergin, 1994), beschäftigte sich die Psychotherapieforschung in den 70er Jahren damit, welche der Therapieansätze basierend auf den Therapieschulen am wirksamsten sind. Hier wurden meist die Psychoanalyse mit der Gesprächspsychotherapie und/ oder der kognitiven Verhaltenstherapie verglichen. In einer Überblicksarbeit zu Psychotherapie-Vergleichsstudien haben Luborsky und Kollegen keine Unterschiede zwischen den Therapieansätzen festgestellt und kamen zu dem Ergebnis „jeder hat gewonnen und alle müssen einen Preis bekommen“ (Luborsky, Singer, & Luborsky, 1975). Dieser Befund wurde nach der Metapher aus „Alice in Wonderland“ benannt und unter dem Namen „Dodo-Bird-Verdict“ bekannt. Auch Smith und Glass kamen in einer Metaanalyse mit annähernd 400 Therapie-Vergleichsstudien zu dem

Ergebnis, dass Psychotherapie wirksam ist und die einzelnen Psychotherapieformen in ihrer Wirksamkeit keine bedeutsamen Unterschiede aufweisen (Smith & Glass, 1977). Somit gibt es Hinweise, dass es keine oder nur sehr geringe Wirksamkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Therapieschulen gibt (Lambert & Ogles, 2004).

Eine Gleichsetzung aller Psychotherapien bezüglich ihrer Wirkung und Wirkungsweise im Sinne eines „Uniformitätsmythos“ wird jedoch kritisiert, da hier die Unterschiedlichkeit der Patienten und der therapeutischen Vorgehensweise vernachlässigt wird (Kiesler, 1966). Grawe kommentierte dies mit der Aussage: „Die Tatsache, dass die bisherige vergleichende Therapieforschung keine durchgängigen Unterschiede in der Wirkung der verschiedenen Therapiemethoden nachweisen konnte, darf nicht so interpretiert werden, dass es solche Unterschiede tatsächlich nicht gibt.“ (Grawe, 1989). Verschiedene Erklärungsansätze dieses Problems wurden bei Stiles, Shapiro und Elliot diskutiert (Stiles, Shapiro, & Elliott, 1986). Unter anderem wurden mangelhafte methodische Qualität der Primärstudien der Metaanalysen oder auch eine selektive Auswahl von Messinstrumenten kritisiert. Neuere Untersuchungen versuchen diese methodischen Artefakte zu kontrollieren. Auch heute werden die Wirksamkeitsunterschiede verschiedener Therapieschulen noch kontrovers diskutiert (z.B. Berger, 2009). Die vergleichbare Wirksamkeit könnte beispielsweise auch durch unterschiedliche Wirk- und Veränderungsmechanismen der verschiedenen Therapieansätze erklärt werden.

In der Psychotherapieforschung unterscheidet man heute zwischen spezifischen und unspezifischen Wirkfaktoren (Wampold, 2001). Unspezifische Faktoren sind Wirkfaktoren, die unabhängig von der jeweiligen Therapieschule sind wie beispielsweise die therapeutische Allianz oder das Interesse der Therapeuten an dem Patienten etc. Auch hiermit könnte die vergleichbare Wirksamkeit der Psychotherapie basierend auf unterschiedlichen Therapieschulen erklärt werden. Unter den spezifischen Wirkfaktoren versteht man hingegen therapieschulenspezifische Behandlungstechniken. Diese basieren auf der schulenspezifischen psychologischen Theorie zu den Ursachen und der Aufrechterhaltung psychischer Störungen. Hieraus wird zu den einzelnen Störungsbildern ein Therapierational entwickelt und Behandlungs- bzw. Interventionsmaßnahmen abgeleitet. Diese Arbeit beschäftigt sich in diesem Zusammenhang mit den zugrundeliegenden Veränderungsmechanismen spezifischer Wirkfaktoren. Es handelt sich somit um schulenabhängige Behandlungstechniken.

In den 90er Jahren entwickelte Klaus Grawe ein schulunenabhängiges Konzept der Allgemeinen Psychotherapie, dessen Grundlage vier allgemeine Wirkfaktoren bilden (Ressourcenaktivierung, Problemaktualisierung, Problembewältigung, Klärung). Allgemeine, übergreifende und integrative Bestandteile der Psychotherapie werden hier betont und stellen somit die Basis des Behandlungserfolges dar. Je nach den Bedürfnissen des Patienten soll ein optimaler Einsatz der verschiedenen Wirkfaktoren umgesetzt werden. Ressourcenaktivierung bedeutet die Nutzung bzw. Erschließung vorhandener Kompetenzen und Fähigkeiten des Patienten. Unter Problemaktualisierung versteht man in diesem Zusammenhang das tatsächliche Erleben der Probleme und Veränderungen durch den Patienten in der Therapie. So können in der Therapie intensive korrigierende Erfahrungen gemacht werden. Bei der Problembewältigung soll der Patient dabei unterstützt werden, seine störungsspezifischen Probleme zu bewältigen. Der letzte allgemeine Wirkfaktor ist die Klärungsperspektive, die betont, dass sich der Patient seiner Erfahrungsbewertungen bewusst wird, diese hinterfragt und bei Bedarf korrigiert. So erhält der Patient neue Einsichten, hinterfragt und klärt eigene Motive und kommt so zu einer verbesserten Selbstakzeptanz. Grawe geht davon aus, dass der Behandler je nach Patient, dem individuellen Störungsmodell und dem Therapieverlauf in der Behandlung verschiedene Schwerpunkte bezüglich der Wirkfaktoren anwenden muss. Ziel ist es, die einzelnen Wirk- und Veränderungsmechanismen besser zu verstehen und damit differentielle Indikationskriterien in der psychotherapeutischen Behandlung zu etablieren (Lutz & Grawe, 2007).

Zur Verdeutlichung der zentralen Bausteine der Psychotherapie hat Goldfried bereits 1980 drei Abstraktionsebenen mit entsprechenden Forschungsfragen und Methoden unterschieden (Goldfried, 1980). Die oberste Ebene stellen hier die theoretischen Orientierungen im Sinne der Therapieschulen dar. Die Forschungsfragen dieser Ebene beinhalten die Wirksamkeit von Behandlungskonzepten und ob ein Therapieverfahren wirksamer ist als das andere Verfahren. Auf der zweiten Abstraktionsebene befinden sich die therapeutischen Strategien oder auch Prinzipien der Veränderung genannt. Diese lassen sich sehr gut mit den oben beschriebenen allgemeinen Wirkfaktoren nach Grawe beschreiben. Auf dieser Ebene besteht die Möglichkeit, Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen theoretischen Orientierungen zu finden. Die spezifischen psychotherapeutischen Techniken bilden die unterste Ebene. Hierzu gehören beispielsweise in vivo Expositionen, Hausaufgaben, kognitive Umstrukturierung oder Interpretationen. Diese werden im therapeutischen Prozess vom Therapeuten gezielt zur Problemveränderung eingesetzt. Einige Modelle nehmen an, dass die Techniken den

spezifischen Nutzen des Therapiemodells ausmachen (Linden, Langhoff, & Milew, 2007). Die Forschungsfragen dieser Ebene beschäftigen sich beispielsweise mit den zentralen Bestandteilen einer Technik oder ob eine angewendete Technik notwendig für die Wirksamkeit einer Behandlung ist.

Nach einer Differenzierung von Lambert und Barley können zentrale Einflussfaktoren des Therapieerfolgs vier Bereichen zugeordnet werden (Lambert & Barley, 2001). Außertherapeutische Faktoren erklären nach den Autoren etwa 40% des Therapieerfolgs, Erwartungs- bzw. Placebo-Effekte machen 15% des Erfolgs aus; allgemeine Faktoren erklären 30% des Therapieerfolgs und der Anwendung spezifischer Techniken werden 15% zugeschrieben. Die allgemeinen Faktoren sind ebenfalls nicht schulenspezifisch und erklären neben den außertherapeutischen Faktoren den größten Anteil. Zu ihnen gehören unter anderem Empathie, Wärme, Kongruenz und die therapeutische Beziehung. Trotzdem bleibt zu betonen, dass der Einsatz spezifischer therapeutischer Techniken doch 15% des Therapieerfolgs erklärt. In der vorliegenden Studie werden die Wirksamkeit und Wirkungsweise zweier psychotherapeutischer Techniken untersucht. Diese werden in Abschnitt 2.4 vorgestellt.

## **2.2 Neurophysiologische Messmethoden**

In diesem Kapitel wird zunächst ein kurzer Einblick in die verschiedenen neurophysiologischen Messmethoden gegeben. Im weiteren Verlauf wird das Verfahren der Elektroenzephalographie mit den beiden für diese Untersuchung relevanten Auswertungsmöglichkeiten der Ereigniskorrelierten Hirnpotentiale (EKP) und der Frequenzbandanalyse (Ruhe-EEG) genauer vorgestellt.

Durch die technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte kam es zu einem großen Zuwachs neurowissenschaftlicher Forschung, der unseren Wissenstand über die Funktionsweise des Gehirns enorm erweiterte. Die so gewonnenen Erkenntnisse leisten einen Beitrag zum Verständnis therapeutischer Prozesse und Wirkungsweisen. Da bei psychisch erkrankten Patienten strukturelle, neurochemische und funktionelle Auffälligkeiten im Gehirn gefunden wurden, wird das Erleben und Verhalten dieser Menschen zunehmend in experimentellen Studien mit funktionellen Bildgebungsverfahren untersucht. Die meist verwendeten Verfahren stellen die funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT), die

Positronenemissionstomografie (PET), die Single-Photonen-Emissions-Tomografie (SPECT) und die Elektroenzephalografie (EEG) dar. Das EEG wird in Kapitel 2.2.1 näher vorgestellt, während auf die anderen Verfahren im Folgenden kurz eingegangen werden soll. Eine ausführliche Übersicht findet sich bei Cacioppo, Tassinary und Berntson (Cacioppo, Tassinary, & Berntson, 2007).

Bei dem fMRT wird ein starkes Magnetfeld genutzt, um veränderte Aktivierungen im Gehirn zu erfassen. Während der Messung wird der BOLD-Effekt („Blood Oxygenation Level Dependant“) zur Erfassung des magnetischen Gehaltes des Blutes genutzt. Vorteile sind eine hervorragende räumliche Auflösung, eine mögliche dreidimensionale Darstellung der Aktivierung, keine Nebenwirkungen und eine Non-Invasivität. Als Nachteile können eine geringe zeitliche Auflösung und hohe Kosten gewertet werden. Das PET hingegen nutzt zur funktionellen Bildgebung die Messung eines erhöhten Glukoseverbrauchs oder des regionalen Blutflusses nach der Gabe einer (radioaktiven) Tracersubstanz. Nur so können die Transmittersysteme in vivo untersucht werden. So lässt sich beispielsweise die Rezeptordichte im Gehirn erfassen oder ein molekulares Imaging von Transmittermolekülen durchführen. Vorteile sind die Messung physiologischer Parameter und die Möglichkeit der absoluten Quantifizierung. Zu den Nachteilen zählt die Invasivität der Methode, ein hoher technischer Aufwand und hohe Kosten, eine geringe zeitliche Auflösung und aufgrund der Radioaktivität der Tracersubstanz eine schlechte Wiederholbarkeit der Messung. Bei dem SPECT-Verfahren wird die Hirndurchblutung gemessen. Vorteile sind hier, dass die Tracer günstiger sind und eine längere Halbwertszeit im Vergleich zur PET haben. Nachteile sind wieder die Invasivität und eine höhere Strahlenbelastung im Vergleich zur PET (Lambert & Barley, 2001). Es bleibt zu betonen, dass es sich bei allen Messmethoden um korrelative Zusammenhänge zwischen mentalen Ereignissen und der gemessenen Hirnaktivität handelt. Aufgrund dessen wird neben den neuronalen Aktivierungen auch beispielsweise das subjektive Erleben erfasst.

### **2.2.1 Zur Elektroenzephalografie**

Bei der Elektroenzephalografie (EEG) wird durch die Anbringung von Elektroden auf der Kopfhaut die kollektive elektrische Aktivität der Cortexneurone abgebildet. Elektroenzephalografie beschreibt die spontanen Potentialschwankungen des Gehirns. Der Frequenzbereich liegt zwischen 1 und 80 Hz, während die Amplitude zwischen wenigen

Mikrovolt bis mehrere hundert Mikrovolt schwankt (Schmidt, Schaible, & Birbaumer, 2001). Je nach Aktivitätszustand des Gehirns schwanken die Frequenzen und Amplituden des EEGs.

Das EEG entsteht überwiegend durch erregende synaptische Potentiale (EPSP) der apikalen Dendriten der Pyramidenzellen und nicht durch Aktionspotentiale (Kirschstein, 2008). Inhibitorische synaptische Potentiale (IPSP) der Pyramidenzellen spielen hier aufgrund der wesentlich geringeren extrazellulären Ströme eine untergeordnete Rolle. Die apikalen Dendriten bilden die oberste Schicht des Cortex. Wenn gleichzeitig an benachbarten Dendriten Aktionspotentiale ankommen, führt dies an der postsynaptischen Membran zu summierten EPSPs, die sich im EEG als negative Potentiale zeigen. Bei einer Reduktion der Aktionspotentiale oder einer Hemmung kommt es zu einem positiven Potential im EEG.

Vorteile des EEGs stellen neben den niedrigen Kosten die exzellente zeitliche Auflösung dar. Da die Informationsverarbeitung im Gehirn innerhalb von Millisekunden (ms) abläuft, ist für deren Messung eine hohe zeitliche Auflösung erforderlich, die bildgebende Verfahren nicht leisten können (siehe 2.2). Beispielsweise sind Prozesse der Aufmerksamkeit bereits 60ms nach Stimulusdarbietung nachweisbar. Da sich elektrische Spannungsänderungen in unserem Gehirn schnell und ungehindert ausbreiten, ist es schwierig, den Ursprung der Ausbreitung zu finden. Dies führt zu einer im Vergleich zu bildgebenden Verfahren recht ungenauen örtlichen Auflösung des EEGs. Zudem wird nur die Aktivität in den äußeren Hirnschichten erfasst (Luck, 2005).

### **2.2.1.1 Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale**

Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale (EKP) sind vor, während oder nach einem sensorischen, psychologischen oder motorischen Stimulus im EEG messbar. Da sie eine viel niedrigere Amplitude als das Spontan-EEG aufweisen und vom Rauschen überlagert sind, müssen sie durch Mittelungstechniken sichtbar gemacht werden. Bis 60ms Poststimulus ist das EKP in der Regel von physikalischen Reizeigenschaften abhängig, so dass man von exogenen Komponenten des EKPs spricht. Die Komponenten, die nach 60ms Poststimulus im EKP abgebildet werden, sind abhängig von psychologisch-subjektiven Prozessen und in weiter ausgedehnten Hirnarealen zu finden. Man spricht hier auch von endogenen Komponenten, die bei der Untersuchung kognitiver Informationsverarbeitung von entscheidender Relevanz sind. Negativierung lässt auf eine gesteigerte synaptische Erregung der oberflächlichen Dendriten

der Pyramidenzellen schließen. Negativierung im EEG spricht also für einen sogenannten Mobilisierungszustand des entsprechenden Hirnareals. Aufgrund der hervorragenden zeitlichen Auflösung des EEGs geben die EKPs den Ablauf der Informationsverarbeitung zeitgetreu wieder. Die einzelnen Komponenten können nach einem Zeitkriterium zum auslösenden Stimulus, ihrer Polarität, ihrer Amplitude oder Topographie definiert werden (Seifert, 2005). Eine positive Ausprägung wird mit dem Buchstaben „P“ beschrieben, eine negative Ausprägung mit dem Buchstaben „N“. Bei der Bezeichnung der Komponenten hat sich die Angabe der Polarität und der Latenz durchgesetzt. So ist die P300 oder auch kurz als P3 bezeichnet, eine Positivierung im EKP, die sich in einem Peak bei etwa 300ms nach dem auslösenden Ereignis zeigt (Luck, 2005).

Die Komponente der *P300* oder *P3* gliedert sich in zwei Teilkomponenten, die P3a und die P3b (Squires, Squires, & Hillyard, 1975). Während die P3a frontal ihr Maximum aufweist, ist dies bei der P3b im parietalen Bereich des Cortex zu finden. In den Anwendungsstudien ist bei der Untersuchung der P3 in der Regel davon auszugehen, dass es sich um die P3b Komponente handelt. Sie ist eine der meist untersuchten EKP-Komponenten, die unabhängig von den Reizeigenschaften des auslösenden Stimulus ist. Sie wird beispielsweise ausgelöst, wenn unvorhersehbare aufgabenrelevante Reize auftreten, auf die die Versuchsperson reagieren muss. Die Reize werden demnach von der Versuchsperson erwartet. Wenn diese nicht wirklich unvorhersehbar sind, kommt es zu einer frontalen Positivierung nach ca. 300ms, also der P3a (Verleger, Jaskowski, & Wauschkuhn, 1994). Die P3a ist demnach Ausdruck einer Reizneuheit, während die P3b eher Ausdruck der Reizbedeutung ist. Ein Modell von Johnson (Johnson, 1986) geht davon aus, dass die Amplitude und die Latenz der P3 von der Wahrscheinlichkeit des Stimulus, der Bedeutung des Stimulus und der Informationsübertragung abhängen. Die Latenz der P3 lässt Rückschlüsse darauf zu, wie lange Evaluations- und Kategorisierungsprozesse eines Stimulus andauern (McCarthy & Donchin, 1981). Die sogenannte „context-updating“-Theorie geht davon aus, dass nach der Wahrnehmung des Stimulus das internale Modell der Umwelt im Arbeitsgedächtnis angepasst bzw. aktualisiert werden muss. So steht die P3 im Zusammenhang mit Update-Prozessen des Arbeitsgedächtnisses (Polich, 2007). In einem Review geben Olofsson und Kollegen (Olofsson, Nordin, Sequeira, & Polich, 2008) einen Überblick über EKP-Befunde bei der Verarbeitung emotionalen Bildmaterials. Eine Manipulation des affektiven Bildmaterials wirkt sich demnach hauptsächlich auf die Amplituden des EKPs, weniger jedoch auf die Latenz aus. Emotional erregendes Bildmaterial, also das „Arousal“, führt zu größeren

Amplitudenausprägungen im Vergleich zu neutralem bzw. weniger erregendem Bildmaterial. Im Sinne einer Operationalisierung wird in der vorliegenden Untersuchung die Amplitude der P3 mit der Ausprägung des emotionalen Arousals gleich gesetzt.

Das *Späte Positive Potential* („late positive potential“, LPP) beginnt etwa 500ms nach dem auslösenden Stimulus und erstreckt bis zu mehreren hundert Millisekunden. Es handelt sich um eine Positivierung, die bei komplexer Informationsverarbeitung und kontrollierten Prozessen zu beobachten ist; so beispielsweise bei der Aktualisierung abstrakter Information in unserem Gedächtnis (Rösler, Clausen, & Sojka, 1986). Auch bei dem LPP ist davon auszugehen, dass die Amplitude mit den benötigten Aufmerksamkeits- und Arbeitsgedächtnisleistungen in Verbindung steht. Die Befunde des LPPs bei der Verarbeitung emotionaler Stimuli weisen darauf hin, dass emotional positive und negative, also insgesamt erregende Bilder zu einem stärker ausgeprägten LPP führen (Pastor et al., 2008; Schupp et al., 2000). Dies wird durch eine verstärkte Aufmerksamkeit für emotionale Reize verursacht, so dass diesen Reizen größere Verarbeitungsressourcen zugeschrieben werden (siehe zusammenfassend Schupp, Fleisch, Stockburger, & Junghöfer, 2006). Interessanterweise konnte beobachtet werden, dass das verstärkte LPP bei emotionalen Reizen nach wiederholter Präsentation nicht habituiert (Codispoti, Ferrari, & Bradley, 2006), so dass davon ausgegangen werden kann, dass das LPP durch die motivationale Salienz ausgelöst wird. Auch nachdem der emotionale Stimulus ausgeblendet wird, hält das LPP nach wie vor an (Hajcak & Olvet, 2008). Das LPP kann am besten in dem Zeitbereich von 800 bis 1600ms nach einer Stimuluspräsentation untersucht werden, während der Peak der P3 bei etwa 350ms liegt (Hajcak, MacNamara, & Olvet, 2010). Im Sinne einer Operationalisierung wird in der vorliegenden Studie die Amplitude des LPP mit komplexer Informationsverarbeitung und dem Verbrauch erhöhter Verarbeitungsressourcen gleich gesetzt.

### **2.2.1.2 Das Alpha-Frequenzband**

Neben der Auswertung der EKPs kann man das EEG auch anhand seiner Frequenzbänder untersuchen. Dies wird meist im Ruhe-Zustand gemacht und deswegen auch als Ruhe-EEG bezeichnet. Je nach Frequenzbereich unterscheidet man verschiedene Frequenzbänder des EEGs, die mit unterschiedlichen (Bewusstseins-)Zuständen bzw. Wachtheitsgraden einhergehen. Die unterschiedlichen Frequenzbänder lauten Delta-, Theta-, Alpha-, Beta- und

Gamma-Frequenzband. Teilweise wird innerhalb der Frequenzbänder noch eine Differenzierung in höher und niedriger frequente Bereiche vorgenommen. Die Frequenzbänder können durch eine Signalanalyse des EEGs mittels einer schnellen Fourier-Transformation („Fast Fourier Transformation“, FFT) veranschaulicht werden. Im Folgenden wird das Alpha-Frequenzband näher beschrieben.

Das Alpha-Frequenzband bezieht sich auf das EEG-Signal im Frequenzbereich von 7.5 bis 12.5 Hz. Die Alpha-Aktivität ist bei geschlossenen Augen ausgeprägter als bei geöffneten Augen. Dieses Frequenzband wird mit leichter Entspannung bzw. entspannter Wachheit in Verbindung gebracht. Es hat eine Amplitude zwischen 20 und 120  $\mu\text{V}$ . Die Alpha-Wellen sind besonders ausgeprägt über dem Okzipitalhirn. Da die Alpha-Wellen auch an anderen Ableitpunkten in ähnlicher Amplitude und Frequenz auftreten, wird der Begriff des synchronisierten EEGs verwendet. Beim Öffnen der Augen spricht man von einer Alpha-Blockade, da hier die Alpha-Aktivität reduziert wird und stattdessen höherfrequente Beta-Wellen (14-30 Hz) zu beobachten sind. Wenn sich die Ableitorte in ihrer Frequenz, Amplitude und Phasenlage voneinander unterscheiden wird dies als desynchronisiertes EEG bezeichnet. Je nach Alter des Menschen unterscheiden sich die Frequenzen und Amplituden, so dass aufgrund großer interindividueller Unterschiede eine Baseline-Erhebung bzw. eine Prä-Post-Messung anzuraten ist (Klimesch, 1999).

Die rhythmische Aktivität des Alpha-Frequenzbandes entsteht durch inhibitorische Zellen des Thalamus oder Cortex, die durch thalamokortikale oder intrakortikale Afferenzen die apikalen Dendriten der Pyramidenzellen depolarisieren. Nach einer synchronen Erregungssalve werden diese rückwirkend mit einer zeitlichen Verzögerung kurz gehemmt. Die zeitliche Synchronisation der afferenten Impulssalven führt demnach zu den EEG-Rhythmen.

Es konnte nachgewiesen werden, dass die Alpha-Aktivität invers mit der kortikalen Aktivität zusammen hängt, so dass ein Anstieg in der Alpha-Aktivität mit einer Abnahme der kortikalen Aktivität einhergeht (Cook, O'Hara, Uijtdehaage, Mandelkern, & Leuchter, 1998). Im Sinne einer Operationalisierung wird in der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass die Ausprägung der Alpha-Aktivität mit einer Reduktion der kortikalen Aktivität einhergeht.

## **2.3 Neurophysiologische Grundlagen und deren Veränderungen in der Psychopathologie und Psychotherapie**

Nach einer Vorstellung der relevanten neurobiologischen Grundlagen und Hirnstrukturen soll im weiteren Verlauf ein Einblick in die neurophysiologischen Veränderungen in der Psychopathologie gegeben werden. Das Kapitel endet mit einer Zusammenstellung der Forschungsbefunde zu neurophysiologischen Veränderungen, die durch Psychotherapie erreicht werden können.

### **2.3.1 Neurobiologische Grundlagen und Modelle**

Bei dem menschlichen Gehirn unterscheidet man anatomisch zwischen dem Großhirn oder Neocortex, dem Cerebellum, dem Zwischenhirn und dem Hirnstamm. Die Großhirnrinde (Cortex) ist zwei bis vier Millimeter dick und stark gefaltet. Die eigentliche Größe des Cortex beträgt nahezu einen viertel Quadratmeter. Es wird angenommen, dass das menschliche Gehirn aus nahezu 100 Milliarden Neuronen besteht. Diese sind über annähernd 100 Billionen Synapsen miteinander verbunden. Die Länge aller Nervenbahnen des Gehirns eines erwachsenen Menschen beträgt etwa 5,8 Millionen Kilometer. Diese Zahlen machen zum Einstieg die Komplexität des menschlichen Gehirns deutlich.

Der Cortex ist in Rindenfelder unterteilt, die sich primären Funktionen wie Hören, Sehen, Riechen, Berührung oder auch der Motorik zuordnen lassen oder denen Assoziationsfunktionen zukommen. Die Assoziationsfelder sind für die Abstimmung bestimmter Funktionen verantwortlich. So ist der visuelle Cortex im Okzipitallappen lokalisiert oder der auditorische Cortex im Temporallappen. Assoziationsfelder befinden sich beispielsweise im Frontalhirn (Schmidt et al., 2001).

Der Neocortex besteht aus zwei Hemisphären, deren Zusammenarbeit für unser Verhalten und Denken unumgänglich ist. Die Hemisphären sind durch den Corpus callosum oder auch Balken verbunden. Trotzdem verarbeiten beide Hemisphären unterschiedliche Informationen, so dass man von einer zerebralen Asymmetrie spricht. Für bestimmte Funktionen ist somit von einer groben Lokalisation dynamischer Knotenpunkte auszugehen. Bei diesen zentralen Lateralisationen ist jedoch zu betonen, dass es sich lediglich um ein relatives

Aktivierungsübergewicht einer Hemisphäre handelt. Tabelle 2.1 beinhaltet eine Übersicht der zentralen Lateralisationen für einen rechtshändigen Menschen.

Tabelle 2.1: Zusammenfassung der Daten zur zentralen Lateralisation (aus Schmidt et al., 2001).

Funktion	Linke Hemisphäre	Rechte Hemisphäre
Visuelles System	Buchstaben, Wörter Prototypisch Kategorische Repräsentation	komplexe geometrische Muster, Gesichter Exemplarisch Koordinaten-Repräsentation
Auditorisches System	sprachbezogene Laute	nichtsprachbezogene externe Geräusche Musik
Somatosensorisches System	Höher frequente Töne ?	Nieder frequente Töne taktiles Wiedererkennen von komplexen Mustern, Schmerz
Bewegung	komplexe Willkürbewegung	Bewegung in räumlichen Mustern
Gedächtnis	Verbales Gedächtnis	Nonverbales Gedächtnis
Sprache	Sprechen, Lesen, Schreiben, Rechnen	Prosodie
Denken	Kausal	Analog
Räumliche Prozesse		Geometrie, Richtungssinn, mentale Rotation von Formen
Emotion	Lokale Information neutral-positiv	Globale Information neutral-negativ

Bezüglich der zerebralen Asymmetrie wird davon ausgegangen, dass die rechte Hemisphäre eine entscheidende Funktion bei automatisierten emotionalen Reaktionen auf entsprechende Stimuli hat, während die linke Hemisphäre an der bewussten Emotionskontrolle und –modulation beteiligt ist (Hagemann, Hewig, Naumann, Seifert, & Bartussek, 2005). Zudem konnte von dieser Forschungsgruppe an wiederholten Ruhe-EEG-Messungen gezeigt werden, dass die Messungen der frontalen Asymmetrie zu jeweils gleichen Teilen zustands- bzw. persönlichkeitsabhängig sind (Hagemann, Hewig, Seifert, Naumann, & Bartussek, 2005). Veränderungen in der frontalen Asymmetrie über zwei Messzeitpunkte konnten mit einer Veränderung des Emotionszustandes im Sinne eines „states“ in Verbindung gebracht werden (Papousek & Schulter, 2002).

Alle Lernprozesse, also auch der Erwerb von Verhaltensweisen, sind Ausdruck einer Plastizität unseres Nervensystems. Lernen führt zu der Ausbildung und Verstärkung spezifischer synaptischer Verbindungen, so dass sich das Gehirn als Folge menschlichen Erlebens und Verhaltens ständig verändert. Somit ist von einer enormen Anpassungsfähigkeit des Gehirns auszugehen. Ein Grundprinzip der neuronalen Plastizität stellt die sogenannte Hebb-Regel dar, die besagt, dass wenn ein Neuron A ein Neuron B wiederholt bzw. anhaltend

erregt und zu dessen überschwelliger Aktivierung führt, kommt es zu einer Erhöhung der Effizienz von Neuron A für die Erregung von Neuron B (Cooper, 2005). Dies geschieht durch einen Wachstumsprozess bzw. eine Stoffwechseländerung in einer Nervenzelle oder aber auch in beiden Zellen. Durch simultane Aktivierung wird demnach die Stärke der Aktivierung kooperierender Synapsen erhöht und die Stärke der Aktivität inaktiver benachbarter Synapsen reduziert. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Bahnung. Auf neue Erfahrungen reagiert unser Gehirn folglich kontinuierlich mit strukturellen und funktionellen Veränderungen in unserem Nervensystem. Unser Gehirn unterliegt über unser gesamtes Leben hinweg einem ständigen Wandel. Auch bei einer Psychotherapie kann man von einem Lernprozess sprechen, der zu verändertem Erleben und Verhalten führen kann (Grawe, 2004). Neue Bewertungs- und Verhaltensweisen müssen zunächst durch den Therapeuten bewusst gefördert werden. Durch Wiederholung und Übung kommt es dann zu einer Bahnung, die bei erfolgreicher Therapie wieder zu Automatismen wird. Wie oben erwähnt kann es durch „Nicht-Benutzung“ auch dazu kommen, dass bestimmte Erregungswege weniger genutzt werden und verkümmern. So kann das Verlernen in diesem Zusammenhang auch ein Therapieziel sein, dass sich in neuronalen Veränderungen zeigt. Wie in Abschnitt 2.3.3 erläutert, können messbare neuronale Veränderungen im Gehirn durch Psychotherapie nachgewiesen werden (Grawe, 2004).

Im Folgenden sollen nun die wichtigsten Hirnregionen der Psychopathologie kurz vorgestellt werden:

Der *präfrontale Cortex (PFC)* ist maßgeblich an der Orientierung an werthaltigen Zielen beteiligt (Damasio, 1997). Diese Funktion ist besonders an Personen mit Hirnschädigungen im ventromedialen PFC auffällig. Die Funktion des PFC ist beispielsweise besonders bei der Selbstkontrolle gefragt, bei der zur Erreichung eines positiven Zieles der damit verbundene positive Wert immer wieder neuronal repräsentiert sein muss, um so das Ziel gegen konkurrierende Ziele aufrecht zu erhalten. So wird nach der Theorie von Miller und Cohen (Miller & Cohen, 2001) der PFC dazu genutzt, Ziele und die Mittel, diese zu realisieren zu repräsentieren. Demnach kann darauf geschlossen werden, dass der PFC zentral an der Ausbildung unserer Persönlichkeit beteiligt ist, indem er Ziele und Werte speichert, die unser Verhalten beeinflussen. Bei den Funktionen des PFC ist der linke PFC von dem rechten PFC zu unterscheiden. Aktivität im linken PFC steht für positive Ziele und das Erleben positiver Emotionen, während Aktivität im rechten PFC für Vermeidungsziele und negative Emotionen

steht (z.B. Garavan, Ross, & Nofzinger, 1999). Eine solche Lateralisierung ist bereits im zehnten Lebensmonat zu beobachten (Davidson, Jackson, & Kalin, 2000). Orbitale und ventrale Regionen des PFC sind auch an der Repräsentation von Belohnung und Bestrafung beteiligt. Somit kann zusammenfassend festgehalten werden, dass der PFC an der bewussten Handlungsplanung, der Steuerung planvollen Handelns und am aktiven Denken und Problemlösen beteiligt ist.

Ein neurophysiologisches Modell von Davidson zur Emotion und Motivation macht eine besondere Funktion des PFC deutlich (Davidson, 1998). Das sogenannte „Approach-withdrawl“-Modell geht davon aus, dass es zwei grundlegende auf Annäherung und Vermeidung ausgerichtete Schaltkreise im Gehirn gibt. Der linke dorsolaterale präfrontale Cortex ist hierbei hauptsächlich an der Repräsentation von Annäherungszielen beteiligt, während der rechte dorsolaterale präfrontale Cortex an der Repräsentation von Vermeidungszielen beteiligt ist. Der ventromediale präfrontale Cortex ist hingegen an der Entstehung von positiven Emotionen in der linken Hemisphäre und negativen Emotionen in der rechten Hemisphäre beteiligt. Es wird davon ausgegangen, dass nicht nur die frontalen Regionen des Neocortex, sondern auch die Basalganglien am Annäherungssystem beteiligt sind, während die Amygdala an der Steuerung beider Systeme beteiligt ist. Bei nahezu allen Formen von psychischen Störungen spielen dysfunktionale Emotionen eine Rolle, obwohl sich der Ursprung dieser Emotionen oft unterscheidet. Bei den affektiven Störungen und Angststörungen stehen diese dysfunktionalen Emotionen jedoch im Vordergrund. In diesem Modell wird davon ausgegangen, dass Depression mit einem Defizit im Annäherungssystem und einer damit einhergehenden reduzierten Aktivität im präfrontalen Cortex der linken Hemisphäre in Verbindung steht. Dies konnte von Henriques und Davidson bestätigt werden (Henriques & Davidson, 1991). Bei Angststörungen konnte erwartungsgemäß gezeigt werden, dass es während dem Angsterleben zu einer Steigerung der rechts frontalen Aktivität und zu einer rechten parietalen Aktivierung kommt. Es wird davon ausgegangen, dass eine Aktivierung der Amygdala zu negativem Affekt führt, der sowohl depressive als auch Angstzustände einschließt. Daraus kann man schließen, dass es bestimmte Hirnregionen gibt, die für bestimmte Aspekte des Erlebens und Verhaltens zuständig sind, und dass Menschen, die stärkere Aktivität in diesen Arealen zeigen, auch das betreffende Erleben und Verhalten ausgeprägter wahrnehmen oder zeigen.

Der *anteriore cinguläre Cortex (ACC)* ist in Situationen aktiv, die eine erhöhte Aufmerksamkeit und eine Bereitstellung exekutiver Funktionen bedürfen. Eine Aktivität des ACC spricht dafür, dass Inkonsistenzen zwischen gleichzeitig ablaufenden Prozessen vorhanden sind, so dass vermehrt Verarbeitungsressourcen aufgewendet werden. Der ACC aktiviert damit weitere Ressourcen des Arbeitsspeichers und der Willensanstrengung. Es bestehen gute Verbindungen zum PFC, der, wie oben beschrieben, u.a. für die Zielumsetzung zuständig ist. Dysfunktionen des ACC werden mit Aufmerksamkeitsproblemen, Antriebslosigkeit und mangelnder Schwingungsfähigkeit in Verbindung gebracht.

Der *Hippocampus* spielt eine zentrale Rolle bei der Gedächtnisbildung. Er speichert alle Inhalte des episodischen bzw. expliziten Gedächtnisses. Er ist sowohl an der Neubildung als auch an der Konsolidierung expliziter Gedächtnisinhalte beteiligt und im Temporallappen lokalisiert. Bei psychischen Erkrankungen kommt es oft zu einer Volumenreduktion, einer sogenannten Atrophie des Hippocampus, die möglicherweise Folge von lang anhaltendem Stress ist, der zu einem erhöhten Cortisolspiegel führt (Lupien et al., 1998; Sapolsky, 2000). Der genaue Mechanismus ist hier hingegen noch unklar. Auf die Studienlage hierzu wird im weiteren Verlauf noch genauer eingegangen.

Die *Amygdala* ist ebenfalls im Temporallappen lokalisiert und bewertet die wahrgenommenen Reize auf ihre Wertigkeit für die motivationalen Ziele einer Person. Eine Aktivierung der Amygdala geht meist mit negativen Emotionen wie Angst einher. Sie fokussiert die Aufmerksamkeit auf emotional bzw. motivational wichtige Ziele und führt in der Folge zu einem erhöhten kortikalen Erregungsniveau bzw. einer wachsameren Wahrnehmung der Umwelt.

### **2.3.2 Neuronale Korrelate psychischer Störungen**

Das unterschiedliche menschliche Erleben und Verhalten ist mit einem gleichermaßen unterschiedlichen neuronalen Geschehen korreliert. Aufgrund der großen Individualität des Erlebens und Verhaltens und auch der psychischen Störungen, ist es schwierig zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen. So werden in diesem Kapitel Studien vorgestellt, die eine Gemeinsamkeit in den Ergebnisaussagen für verschiedene psychische Störungen feststellen. Im Folgenden wird ein aktueller Überblick über die Forschungsbefunde bei den am besten untersuchten psychischen Störungen gegeben. Hierzu zählen die affektiven

Störungen, Angststörungen wie die Panikstörung, Posttraumatische Belastungsstörung und die Zwangsstörung (Grawe, 2004).

Bei *depressiven Patienten* kommt es zu einer absoluten als auch relativen Unteraktivierung des linken PFC, was mit einem Mangel an Annäherungszielen und positiven Gefühlen einhergeht (Davidson, 1998; Debener et al., 2000; Reid, Duke, & Allen, 1998). Zudem wurde bei Depressiven ein Zusammenhang zwischen einer Unteraktivität des linken medialen PFC und der Reaktion auf Bestrafung, nicht jedoch auf Belohnung gefunden (Henriques & Davidson, 1991). In Folge von Nichtbenutzung dieses Hirnareals konnte eine Volumenminderung, auch Atrophie genannt, nachgewiesen werden (Coffey et al., 1993; Rajkowska, 2000). Zudem gilt als gesichert, dass depressive Patienten eine Hypoaktivität des ACC aufweisen (Beauregard et al., 1998; George et al., 1997), was vermutlich mit der Resignation depressiver Patienten einhergeht. Diese haben Probleme, aktiv auf die Anforderung ihrer Umwelt zu reagieren. Bei einer Remission der depressiven Erkrankung steigt die Aktivität im ACC wieder an, so dass darauf geschlossen werden kann, dass dem ACC eine zentrale Funktion bei der Pathogenese der Depression zuzuschreiben ist (Mayberg et al., 1999). Eine Reduktion des Hippocampusvolumens zeigte sich bei depressiven Erkrankungen um 8 bis 19 % (Sheline, Wang, Gado, Csernansky, & Vannier, 1996; Steffens et al., 2000), aber auch bei *bipolaren Erkrankungen* (Noga, Vldar, & Torrey, 2001), *Posttraumatischer Belastungsstörung* (PTSD, Lindauer, Olf, Van Meijel, Carlier, & Gersons, 2006; Stein, Koverola, Hanna, Torchia, & McClarty, 1997) oder der *Borderline-Persönlichkeitsstörung* (Driessen et al., 2000). Ein Überblick über die Befunde findet sich beispielsweise bei Sapolsky (Sapolsky, 2000). Allerdings steht zur Diskussion, dass ein vor der psychischen Erkrankung schon vorliegendes reduziertes Hippocampusvolumen ein genetischer Risikofaktor für die Ausbildung einer PTSD spricht (Gilbertson et al., 2002). Demnach ist unklar, ob die Atrophie durch die Erkrankung entsteht oder als ein Risikofaktor für eine psychische Störung zu interpretieren ist oder beides. Zudem konnte bei depressiven Erkrankungen eine oft anhaltende Überaktivierung der Amygdala festgestellt werden, die eine Volumenvergrößerung der Amygdala zur Folge hat (Drevets, 2001). Diese Aktivitätserhöhung konnte sowohl im Wachzustand als auch im Schlaf nachgewiesen werden (Nofzinger et al., 1999). Abercrombie konnte sogar einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Aktivität der Amygdala und der Schwere der Depression nachweisen (Abercrombie et al., 1998). Ein Überblick über die Befunde aus fMRT-Studien bei affektiven Erkrankungen, Zwangserkrankungen und Aufmerksamkeits-Hyperaktivitätsdefizit-Syndrom

findet sich in einem Review von Mitterschiffthaler und Kollegen (Mitterschiffthaler, Ettinger, Mehta, Mataix-Cols, & Williams, 2006). Bei einer elektrophysiologischen Untersuchung der Ereigniskorrelierten Potentiale bei Depressionspatienten konnte eine Reduktion der P3 Amplituden nachgewiesen werden (Gangadhar, Ancy, Janakiramaiah, & Umapathy, 1993), während nicht in allen Studien eine verlängerte Latenz der Komponente nachgewiesen werden konnte (Urretavizcaya et al., 2003).

Kemp und Kollegen (Kemp et al., 2010) untersuchten die Alpha-Asymmetrien bei Patienten mit einer *depressiven Erkrankung* oder einer *Posttraumatischen Belastungsstörung (PTSD)* und fanden heraus, dass Depressive im linken PFC eine verminderte Aktivität aufwiesen und es einen Zusammenhang gab zwischen der Schwere der PTSD-Erkrankung und der rechts frontalen Lateralisierung. Zudem wiesen die PTSD-Patienten im Vergleich zu den Depressiven eine verstärkte rechte tempoparietale Aktivität auf. Einen Überblick der Befunde zu neurophysiologischen Auffälligkeiten bei depressiven Personen findet sich in den Artikeln von Drevets bzw. Davidson (Davidson, Pizzagalli, Nitschke, & Putnam, 2002; Drevets, 2000).

Bei den *Angststörungen* ist ein erhöhtes Arousal der Betroffenen mit einer gesteigerten Aktivität des sympathischen Nervensystems verbunden. Bei dysfunktionaler Angst handelt es sich demnach um ein Defizit an hemmender Aktivität des parasympathischen Nervensystems. Als Indikator für eine (dys-)funktionale Angstregulation ist die Herzratenvariabilität anzusehen, was sowohl auf die *Panikstörung* (Friedman & Thayer, 1998) als auch auf die *generalisierte Angststörung* (Thayer, Friedman, & Borkovec, 1996) angewendet werden kann.

In einer Untersuchung von Hofmann et al. (2005) wurde gezeigt, dass ein „sich sorgen“, eines der Hauptsymptome der generalisierten Angststörung, mit einer größeren frontalen Aktivität in der linken Hemisphäre verbunden war. Hierzu wurden gesunde männliche Probanden in einer Kontrollbedingung, einer Entspannungs- und einer Bedingung, in der Sorgen induziert wurden und einer Antizipationsbedingung einer Vortragssituation untersucht. Bei der generalisierten Angststörung stehen kognitive Dysfunktionen im Vordergrund, so dass sich hier auch die neuronalen Korrelate dieser psychischen Störungen von den anderen Angsterkrankungen unterscheiden.

Bei der *Panikstörung* hingegen konnten Wiedemann und Kollegen (Wiedemann et al., 1999) nachweisen, dass diese Probanden sogar im Ruhezustand eine stärkere Aktivierung im rechten

im Vergleich zum linken PFC aufweisen. Dies zeigt, dass auch bei Panikpatienten besonders leicht negative Emotionen und Vermeidungstendenzen ausgelöst werden. Eine Aktivierung der Amygdala bei angstrelevanten Reizen scheint bei Phobikern im Vergleich zu Gesunden sogar unabhängig von den Aufmerksamkeitskapazitäten zu sein (Straube, Lipka, Sauer, Mothes-Lasch, & Miltner, 2011).

In einer Studie von Crost, Pauls und Wacker konnte gezeigt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsvariablen wie der Abwehrhaltung und der EEG-Asymmetrie gibt, die sich jedoch nur in abwehrrelevanten Situationen zeigte. In dieser Untersuchung wurde in sozial bedrohlichen Situationen bei hoch ängstlichen Probanden eine erhöhte rechts-frontale Aktivität gefunden, während in diesen Situationen bei Personen mit einer hohen Abwehr eine erhöhte links-frontale Aktivität nachgewiesen werden konnte (Crost, Jackson, & Wacker, 2008).

Oft handelt es sich bei den berichteten Befunden um korrelative Zusammenhänge, so dass unklar ist, ob es sich um eine Diathese für die Entwicklung einer psychischen Störung handelt oder ob es sich bei den Veränderungen um eine Folge einer andauernden Deaktivierung handelt. Prinzipiell wäre auch beides denkbar. Eine endgültige Aussage darüber können nur sehr aufwendige Längsschnittstudien geben.

### **2.3.3 Einfluss der Psychotherapie**

Auf der Grundlage der im vorherigen Kapitel beschriebenen neuronalen Plastizität des Gehirns ist davon auszugehen, dass es durch die Förderung von veränderten Verhaltensweisen und Kognitionen während einer Psychotherapie zu einer Veränderung bzw. zu einem Wachstum neuronaler Netzwerke kommt. So können nicht nur kurzfristig, sondern auch langfristig günstige Veränderungen im Erleben und Verhalten eines Patienten erreicht werden, die sich teilweise auch in einer systematischen Veränderung der neuronalen Korrelate psychischer Störungen abbilden lassen. Ziel dieser Entwicklungen ist es, die Erkenntnisse der Neurowissenschaften und der Psychotherapieforschung zu verbinden und so zu einer neurowissenschaftlich fundierten Psychotherapie zu gelangen (Grawe, 2004). Dieser Forschungsbereich ist jedoch noch am Anfang seiner Entwicklung (Berger & Caspar, 2009). Im Folgenden sollen einige relevante Studien für die vorliegende Arbeit -aufgegliedert nach Störungsbildern- näher vorgestellt werden. Die früheren Studien setzen sich meist mit den

neurophysiologischen Veränderungen durch pharmakologische Behandlung auseinander, so dass hier auch einige dieser Studien kurz vorgestellt werden sollen. In den neueren Studien werden zunehmend auch die Veränderungen durch eine Psychotherapie mit denen einer pharmakologischen Behandlung verglichen, um so möglicherweise unterschiedliche Wirksamkeitsmechanismen der beiden Behandlungsformen zu finden (z.B. DeRubeis, Siegle, & Hollon, 2008). Einen Überblick über die neurobiologischen Veränderungen durch Psychotherapie bei verschiedenen psychischen Störungen findet sich bei Linden bzw. Roffman und Kollegen (Linden, 2006; Roffman, Marci, Glick, Dougherty, & Rauch, 2005).

Bereits in einer Einzelfallstudie von 1999 zeigten Levin und Kollegen (Levin, Lazrove, & Van der Kolk, 1999) mittels SPECT nach der Behandlung einer Patientin mit einer *Posttraumatischen Belastungsstörung* (PTSD) mit EMDR einen Anstieg der Aktivität im ACC und im linken PFC. Vier weitere Versuchspersonen zeigten gleiche Veränderungsmuster vor und nach der Therapie. Es wurde darauf geschlossen, dass durch die Therapie nicht nur das Arousal im limbischen System verändert wurde, sondern darüber hinaus die Differenzierungsfähigkeit von realer und nicht-realer Bedrohung. Rabe und Kollegen (Rabe, Zoellner, Beauducel, Maercker, & Karl, 2008) untersuchten in einer neueren EEG-Studie PTSD-Patienten vor und nach einer Behandlung mit kognitiver Verhaltenstherapie. Sie verglichen hierzu eine Therapiegruppe mit einer Wartelistengruppe und zeichneten das Ruhe-EEG beim Ansehen eines negativen, neutralen, positiven und traumarelevanten Bildern auf. Die PTSD-Patienten zeigten vor der Therapie in der rechten Hemisphäre bei traumarelevanten Bildern im Vergleich zu neutralen Bildern erhöhte Aktivität, gemessen durch das Alpha-Frequenzband. Durch die Therapie konnte eine Reduktion der rechtshemisphärischen anterioren Aktivität nachgewiesen werden. Diese Abnahme der rechtshemisphärischen anterioren Aktivität korrelierte signifikant positiv mit der Symptomreduktion der PTSD.

Bei der *Zwangsstörung* untersuchten Baxter und Kollegen (Baxter et al., 1992) bereits 1992 die neurophysiologischen Veränderungen durch kognitive Verhaltenstherapie (KVT) im Vergleich zu einer pharmakologischen Behandlung mittels fMRT. Interessanterweise zeigten sich hier ähnliche Veränderungen bei beiden Behandlungen. In beiden Behandlungsgruppen konnte eine Reduktion der Aktivität im Nucleus caudatus der Basalganglien festgestellt werden. Nach der fronto-striatalen Hypothese der Ätiologie der Zwangsstörungen ist der Regelkreis zwischen dem Striatum, dem Globus pallidus, dem Thalamus und dem

orbitofrontalen Cortex gestört und es kommt zu einer Hyperaktivität des orbitofrontalen Cortex und des Nucleus caudatus. Die Befunde der Studie sprechen für diese Hypothese.

In einer EEG-Studie untersuchten Gutberlet und Miltner (Gutberlet & Miltner, 1999) *Spinnenphobiker* vor und nach einer erfolgreichen Therapie. Es konnte gezeigt werden, dass nach der Behandlung die Amygdala zwar weiterhin mit einer Überaktivierung auf die phobischen Reize reagierte, jedoch im präfrontalen Cortex eine vor der Behandlung nicht vorhandene Aktivität nachgewiesen werden konnte. Die Angstreaktion der Amygdala war demnach nicht verschwunden. Die Ergebnisse wurden so interpretiert, dass durch die Therapie die Weiterleitung der Erregung an weitere neuronale Schaltkreise unterbunden oder gehemmt wurde. Leutgeb und Kollegen (Leutgeb, Schäfer, & Schienle, 2009) untersuchten ebenfalls bei Spinnenphobikerinnen die elektrokortikalen Veränderungen einer maximal vierstündigen kognitiven Verhaltenstherapie nach Öst (Öst, 1996). Den Teilnehmerinnen wurden vor und nach der Therapie bzw. einer Wartezeit phobierelevante, generell angstausslösende, ekelauslösende und neutrale Bilder gezeigt. Neben der P3 wurde das frühe (550-770ms) und späte LPP (800-1500ms) untersucht. Die Phobie-Patientinnen zeigten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe vor der Intervention bei phobierelevanten Bildern eine erhöhte P3 und ein erhöhtes frühes LPP. Dies wird mit der erhöhten Aufmerksamkeit der emotionalen Bedeutsamkeit dieser Bilder in Verbindung gebracht. Nach der Therapie zeigten sich bei den phobierelevanten Bildern im Vergleich zur Prä-Messung erhöhte Amplituden des späten LPP. Dies wird mit einer Reduktion der Aufmerksamkeitsvermeidung bezogen auf die Bildinhalte in Verbindung gebracht. In einer Folgestudie untersuchten dann Straube und Kollegen (Straube et al., 2006) wieder Spinnenphobiker (N= 28) vor und nach einer kognitiven Verhaltenstherapie im fMRT und verglichen die Daten mit einer Wartelistenkontrollgruppe und einer gesunden Vergleichsstichprobe. Bei den Phobikern zeigte sich in der Insula und im anterioren cingulären Cortex im Vergleich zur Kontrollgruppe höhere Aktivität bei phobierelevanten Bildern, die sich durch die KVT signifikant reduzierte. Eine ähnliche Studie zeigte ebenfalls eine Normalisierung der Aktivität im dorsolateralen PFC nach einer kognitiven Verhaltenstherapie bei Spinnenphobikern (Paquette et al., 2003).

In einer bildgebenden Studie untersuchten Furmark et al. (2002) mittels PET-Aufnahmen 18 *sozialphobische Patienten* während eines Expositionstests vor bzw. nach einer Therapie und einer Katamnese-Messung. Die Probanden wurden drei Behandlungsgruppen zugeordnet: KVT Gruppentherapie, Pharmakotherapie (Citalopram, 40mg) oder einer Wartegruppe.

Erfolgreich behandelte Patienten hatten sowohl direkt nach der Therapie als auch in der Katamnese signifikant verringerte Aktivität in der Amygdala, im Hippocampus und in den umgebenden Gebieten des Temporallappens. Während die Veränderungen im Temporallappen in beiden Therapiegruppen zu finden waren, so war eine signifikante Reduktion der Aktivität im zentralen Grau nur in der KVT-Gruppe nachweisbar. Diese Hirnregion konnte bereits mit Vermeidungsverhalten in Verbindung gebracht werden (Behbehani, 1995). Eine Reduktion der Aktivität im linken Thalamus konnte hingegen nur in der Citalopram-Gruppe gefunden werden. So kann man die Vermutung äußern, dass beide Therapien auf unterschiedlichen Wegen zu der gleichen Wirkung im Temporallappen kommen.

Bei sozialphobischen Patienten wurde im Ruhe-EEG in der Relation eine größere rechts frontale Aktivität festgestellt. Moscovitch und Kollegen untersuchten diese Veränderungen vor und nach einer kognitiven Verhaltenstherapie bei 23 sozialphobischen Patienten (Moscovitch et al., 2011). Sie fanden heraus, dass es nach einer erfolgreichen Therapie zu einer Verschiebung von einer relativ größeren rechten frontalen Aktivität zu einer größeren links frontalen Aktivierung kommt. Je größer die links frontale Aktivität schon vor der Behandlung war, desto größer war der Therapieerfolg. Somit konnte eine Vorhersage über die Wirksamkeit der Therapie anhand der Asymmetrie-Daten getroffen werden.

Die systematischen Veränderung einer erfolgreichen Psychotherapie und die damit einhergehenden Veränderungen der neuronalen Aktivierungsmuster sind bei der Behandlung affektiver Erkrankungen in einigen Forschungsarbeiten untersucht worden. So fanden Drevets und Kollegen bereits 1992 heraus, dass sich die gesteigerte Aktivität der Amygdala bei *Depressionspatienten* durch eine pharmakologische Therapie normalisierte (Drevets et al., 1992). Dieser Befund zeigte sich jedoch nicht bei erblicher Vorbelastung der Patienten. Eine erhöhte Aktivität der Amygdala ist also möglicherweise ein Risikofaktor für Depression. Bei der Untersuchung des präfrontalen Cortex zeigte sich beispielsweise in einer PET-Studie von Kennedy et al. (Kennedy, 2001) eine Normalisierung der Aktivität im linken PFC nach einer erfolgreichen medikamentösen Behandlung mit Paroxetin. Eine weitere Untersuchung konnte zeigen, dass Patienten mit einer Depression, die auf emotionale Reize im fMRT niedrige Aktivierungen im ACC und eine hohe Aktivierung in der Amygdala aufweisen am besten von einer Psychotherapie (16 Sitzungen kognitiver Verhaltenstherapie) profitieren (Siegle, Carter, & Thase, 2006). Die Therapie führte zu einer Normalisierung der Amygdala-Aktivierung.

Eine Studie von Brody und Kollegen beschäftigte sich mit den neuronalen Veränderungen einer psychotherapeutischen Behandlung im Vergleich zu einer pharmakologischen Behandlung (Brody et al., 2001). Depressive Patienten wurden mittels PET vor der Therapie mit einer Kontrollgruppe verglichen. Die Depressionspatienten (N=24) wurden wahlweise einer Behandlungsgruppe mit medikamentöser Therapie (Paroxetin, selektiver Serotoninwiederaufnahmehemmer, SSRI) oder interpersoneller Psychotherapie zugeordnet und nach erfolgter Behandlung 12 Wochen später erneut untersucht. Es ergaben sich für beide Behandlungsgruppen ähnliche Veränderungen der Metabolisierung. Durch die Behandlungen konnte eine Aktivitätsminderung im PFC und im ACC festgestellt werden und eine Aktivitätssteigerung im linken temporalen Bereich. Diese Veränderungen führten zu einer Normalisierung der zuvor nachgewiesenen metabolischen Unterschiede der depressiv erkrankten Stichprobe zu der Kontrollgruppe. In einer Studie von Goldapple und Kollegen (Goldapple et al., 2004) wurden depressive Patienten vor und nach einer Behandlung mit kognitiver Verhaltenstherapie (KVT, 15 bis 20 Sitzungen) mittels PET untersucht. Die Ergebnisse wurden mit einer Gruppe depressiver Patienten verglichen, die medikamentös erfolgreich mit Paroxetin (SSRI) behandelt wurden, um so die spezifischen Veränderungen der KVT zu untersuchen. Die KVT-Gruppe zeigte eine größere Aktivität im Hippocampus und im dorsalen ACC nach einer erfolgreichen Behandlung. In der pharmakologisch behandelten Gruppe zeigte sich nach der Behandlung ein anderes Muster. Hier war die Aktivität im PFC gesteigert und im ACC und Hippocampus reduziert. Daraus kann geschlossen werden, dass zwar beide Behandlungen erfolgreich waren, die Veränderungen der Aktivierungen jedoch unterschiedlich waren. Die Studie gibt Hinweise, dass die pharmakologische im Vergleich zur psychotherapeutischen Behandlung über unterschiedliche neuronale Veränderungsmechanismen zu einer vergleichbaren Wirksamkeit kommt.

Eine Studie von Kennedy und Kollegen (Kennedy et al., 2007) beschäftigte sich ebenfalls mit den neurobiologischen Veränderungen durch Psychotherapie bzw. Pharmakotherapie mit Paroxetin bei depressiven Patienten mittels PET. Die Psychotherapie bestand aus 16 Sitzungen kognitiver Verhaltenstherapie. Es konnte gezeigt werden, dass sich bei denjenigen Probanden, die signifikant reduzierte Depressionswerte hatten, die Verbindung zwischen dem PFC und den limbischen Hirnstrukturen verbesserte. Beide Behandlungsgruppen zeigten eine signifikant reduzierte Aktivität in frontalen Hirnregionen im Ruhezustand. Ebenso konnte gezeigt werden, dass verschiedene Psychotherapieformen (kognitive Verhaltenstherapie, Psychoanalyse) zu einer signifikanten Reduktion des Kortisol-Spiegels bei Depressiven

fürten (Euler, Schimpf, Hennig, & Brosig, 2005; Mommersteeg, Keijsers, Heijnen, Verbraak, & van Doornen, 2006) bzw. eine kognitive Verhaltenstherapie sowohl den Kortisol-Spiegel reduzierte als auch die depressiven Symptome (Antoni et al., 2000). Eine Zusammenfassung der Befunde zu den neurobiologischen Veränderungen durch Psychotherapie bei depressiven Menschen findet sich in den Überblicksarbeiten von Sharpley oder DeRubeis und Kollegen (DeRubeis, Siegle, & Hollon, 2008; Sharpley, 2010).

Zusammenfassend wurden in den Designs der Studien meist die neuronalen Veränderungsmuster einer oder mehrerer psychotherapeutischer Behandlungsbedingungen (KVT, IPT) mit einer pharmakologischen Behandlung verglichen. Die psychotherapeutische Behandlung ist in der Regel standardisiert im Sinne eines Manuals und damit auch der Länge der Behandlung. Vor der Therapie werden die neuronalen Korrelate der psychopathologischen Stichprobe mit denen einer gesunden Kontrollstichprobe abgeglichen. Durch die Anwendung manualisierter Therapieprogramme können die gefundenen Effekte jedoch kaum auf die Verwendung einzelner therapeutischer Techniken im Behandlungsverlauf zurückgeführt werden. Die manualisierten Therapieprogramme nutzen bei der Behandlung eine Kombination verschiedener Behandlungstechniken. Nur eine geringe Anzahl an Forschungsarbeiten beschäftigte sich bisher mit den neurophysiologischen Veränderungen, die auf die Anwendung einer psychotherapeutischen Einzeltechnik zurückgeführt werden können.

## **2.4 Wirksamkeit spezifischer psychotherapeutischer Techniken**

Nachdem im letzten Abschnitt ein Einblick in die Studienlage neurophysiologischer Veränderungen durch Psychotherapie bei verschiedenen psychischen Störungsbildern und Therapien vorgestellt wurde, soll in diesem Kapitel zunächst ein Einblick in die Wirksamkeit spezifischer psychotherapeutischer Interventionen gegeben und im Anschluss auf zwei relevante therapeutische Techniken eingegangen werden. Hierbei handelt es sich um das kognitive Reframing und um Entspannungsmethoden am Beispiel der progressiven Relaxation.

In Kapitel 2.1.2 wurde bereits erläutert, dass der Einsatz spezifischer therapeutischer Techniken etwa 15% der Therapieerfolgs ausmachen (Lambert & Barley, 2001). Außertherapeutische Faktoren erklären nach den Autoren etwa 40% des Therapieerfolgs,

Erwartungs- bzw. Placebo-Effekte machen 15% des Erfolgs aus und die allgemeinen Faktoren wie Empathie, Wärme, Kongruenz und die therapeutische Beziehung 30% des Therapieerfolgs. Eine spezifische Behandlungstechnik bzw. Mikrostrategie kann in Form einer psychotherapeutischen Mikrointervention vermittelt werden. Eine Mikrointervention wird in diesem Zusammenhang im Sinne einer einmaligen, zeitlich begrenzten Intervention definiert, in der jeweils eine spezifische psychotherapeutische Technik vermittelt und erlernt wird.

An dieser Stelle soll beispielhaft die Technik der Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR nach Shapiro) zur Behandlung der Posttraumatischen Belastungsstörung eingegangen werden. Lambrecht und Kollegen untersuchten 10 PTSD-Patienten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe vor und nach einer einmaligen Intervention mit EMDR (Lambrecht et al., 2004). In einer Prä-/Postmessung wurde im Rahmen einer EEG-Erhebung ein Oddball-Design gewählt. Die PTSD-Patienten zeigten nach der Behandlung eine niedrigere P3a, was die Autoren im Sinne eines niedrigeren Arousals nach der Therapie und einer geringeren Orientierungsreaktion interpretieren.

Auch in der bereits vorgestellten Studie von Leutgeb und Kollegen wurden die elektrokortikalen Veränderungen einer Mikrostrategie untersucht. In diesem Fall handelte es sich jedoch nicht um eine einmalige Intervention, sondern um eine vierstündige kognitive Verhaltenstherapie nach Öst (Öst, 1996), mit der Spinnenphobikerinnen behandelt wurden. Den Teilnehmerinnen wurden vor und nach der Therapie bzw. einer Wartezeit u.a. phobierelevante und neutrale Bilder gezeigt. Neben der P3 wurde das frühe (550-770ms) und späte LPP (800-1500ms) untersucht. Vor der Therapie zeigten die Patientinnen bei phobierelevanten Bildern eine erhöhte P3 und ein erhöhtes frühes LPP. Dies wird mit der erhöhten Aufmerksamkeit der emotionalen Bedeutsamkeit dieser Bilder in Verbindung gebracht. Nach der Therapie zeigten sich bei den phobierelevanten Bildern im Vergleich zur Prä-Messung erhöhte Amplituden des späten LPP. Dies wird mit einer Reduktion der Aufmerksamkeitsvermeidung bezogen auf die Bildinhalte in Verbindung gebracht. Die hier gefundenen Veränderungen lassen sich jedoch nicht auf die Vermittlung einer Technik zurückführen, da es sich um mehrmalige Interventionen handelt, in denen neben einer Expositionsbehandlung auch kognitive Techniken verwendet wurden.

### **2.4.1 Emotionsregulation durch kognitives Reframing und dessen Korrelate im EEG**

Emotionsregulation bedeutet die Anwendung von Strategien, mit denen wir beeinflussen können, wann wir welche Emotion haben und wie wir sie ausdrücken (Gross, 1999). Bezüglich der Begrifflichkeiten stellen kognitives Neubenennen, Umstrukturieren, Reattribuieren oder kognitives Reframing („cognitive reframing“) Synonyme dar. Seinen Ursprung hat das Reframing in den Arbeiten von Lazarus, der nachweisen konnte, dass die emotionale Reaktion auf ein Ereignis von der individuellen Interpretation des Ereignisses bzw. Stimulus abhängt (Lazarus, 1991). Kognitive Umstrukturierung bedeutet die allgemeine Veränderung des Denkmusters oder der Bewertung einer Situation, welche als Ursache für dysfunktionale Emotionen oder gestörte Verhaltensweisen zu sehen ist.

Gross und Kollegen untersuchten in einer gesunden Stichprobe die Effektivität und die Konsequenzen verschiedener Emotionsregulationsstrategien und stellten ein Prozessmodell zur Emotionsregulation zusammen (Gross, 1998, 2002). Das Modell unterscheidet zwischen Strategien, die angewendet werden noch bevor die Emotionen ausgelöst werden und Strategien, die den Emotionsausdruck beeinflussen wenn die Emotion schon ausgelöst ist (z.B. Emotionsunterdrückung). Kognitive Strategien der Emotionsregulation werden angewendet noch bevor die Emotion ausgelöst wird. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Emotionsunterdrückung mit physiologischen und kognitiven Kosten einhergeht und damit als nicht effektiv eingeschätzt werden kann (Gross & Levenson, 1997; Gross, 1998, 2002). Kognitives Reframing hingegen verringert das Erleben negativer Emotionen im Selbstbericht und führt nicht zu einem Anstieg der Aktivität des sympathischen Nervensystems (Gross, 1998, 2002; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006). Die Anwendung des Reframings geht neben einer Reduktion der emotionalen Beteiligung bzw. des Emotionsausdrucks mit einer Reduktion der Gedächtnisleitung einher, während Unterdrückung zu gegenläufigen Effekten führt (Egloff, Schmukle, Burns, & Schwerdtfeger, 2006).

In der Psychotherapie hat das Reframing seinen Ursprung in der kognitiven Therapie der Depression (Beck, Rush, Shaw, & Emery, 1979; Burns, 1999). Es handelt sich um eine kognitive Therapietechnik zur Emotionsregulation, die mit der Identifikation und Veränderung automatischer Gedanken, Bewertungen und Wahrnehmungen arbeitet. Diese sind bei einer Vielzahl psychischer Störungen verzerrt, irrational, überinterpretierend oder katastrophisierend. Unflexible Denkstile und Blockaden führen zu einem erheblichen Leidensdruck bei den Betroffenen (Linden & Hautzinger, 2008). Der Indikationsbereich des

kognitiven Reframings ist recht breit, so dass klinische und empirische Befunde für die Anwendung bei affektiven Erkrankungen, Angsterkrankungen, Zwängen, somatoformen Störungen, Persönlichkeitsstörungen, Abhängigkeiten oder auch psychosomatischen Erkrankungen sprechen (z.B. Beck & Emery, 2005; Beck, 1998; Clark, 1986; Cottraux et al., 2001).

In den letzten Jahren haben die Forschungsarbeiten, die sich mit den neuronalen Grundlagen des kognitiven Reframings beschäftigen zugenommen. Im Folgenden werden hierzu einige Studien vorgestellt. Zunächst konnte gezeigt werden, dass emotionale Reize automatisch unsere Aufmerksamkeit binden. Daraus lässt sich ableiten, dass diese im Vergleich zu neutralen Reizen zeitlich früher erfasst bzw. verarbeitet werden. So wurde nachgewiesen, dass frühe EKP-Komponenten im Zeitbereich von 200 bis 300 ms für emotionales Stimulusmaterial größer ausgeprägt sind (Carretié, Hinojosa, Martín-Loeches, Mercado, & Tapia, 2004; Schupp et al., 2004; Schupp, Junghöfer, Weike, & Hamm, 2003) und dies zu einer schnelleren Verarbeitung führt. Verschiedene Autoren sprechen in diesem Zusammenhang auch von motivationaler Aufmerksamkeit (Bradley et al., 2003; Sabatinelli, Bradley, Fitzsimmons, & Lang, 2005). So ist eine erhöhte Positivierung im Zeitbereich von 300 bis 500 ms nach der Stimuluspräsentation von emotionalen Bildern im Vergleich zu neutralen Bildern nachzuweisen (Johnston, Miller, & Burleson, 1986). Dies gilt sowohl für positiv als auch für negativ valente Bilder (Mini, Palomba, Angrilli, & Bravi, 1996; Palomba, Angrilli, & Mini, 1997). Daraus kann geschlossen werden, dass intrinsische motivationale Eigenschaften die P3 modulieren. Weitere Einflussfaktoren auf die P3 sind in einem Modell von Johnson zusammengefasst (Johnson, 1986).

In einer Studie von Hajcak und Nieuwenhuis (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006) wurde der Einfluss der Emotionsregulation auf das LPP an einer gesunden Stichprobe untersucht. In einem ersten Untersuchungsblock sollten sich die Probanden positive, neutrale und negative Bilder zunächst nur anschauen. In einem zweiten Block wurden die Teilnehmer instruiert, negativ valente Bilder entweder anzuschauen oder umzudeuten. Es zeigte sich ein vergrößertes LPP für positive und negative Bilder, das durch die Instruktion umdeuten reduziert werden konnte. Die Abnahme des LPP begann in diesem Fall bereits 200 ms nach der Stimulusdarbietung und hielt für 2000 ms an. Zudem gab es einen positiven Zusammenhang zwischen der Reduktion des LPP und der subjektiven Einschätzung der Intensität der emotionalen Reaktion auf die negativ valenten Bilder. Die Autoren kommen zu

der Schlussfolgerung, dass emotionale Saliens durch das LPP gemessen werden und diese durch die kognitive Emotionsregulation im Sinne des Reframings reduziert werden kann.

In einer Studie von Moser und Kollegen (Moser, Hajcak, Bukay, & Simons, 2006) wurden ebenfalls Effekte der Emotionsregulation auf das LPP untersucht, indem 17 Probanden negatives Bildmaterial gezeigt wurde mit der Instruktion die emotionale Reaktion zu reduzieren, zu intensivieren oder sich das Bild nur anzusehen. Es konnte gezeigt werden, dass die LPP-Amplituden in der Bedingung, in der die emotionale Reaktion reduziert werden sollte, insbesondere im parietalen Bereich reduziert war. Eine weitere Studie aus dieser Arbeitsgruppe mit einem ähnlichen Design bestätigte diese Befunde (Moser, Krompinger, Dietz, & Simons, 2009). Somit ist das LPP durch bewusste Emotionsregulationsstrategien manipulierbar. Einen Überblick zu der Studienlage zu ereigniskorrelierten Potentialen und Emotionsregulation findet sich bei Hajcak und Kollegen (Hajcak et al., 2010). Es ist davon auszugehen, dass frühere Komponenten wie die P3 oder das frühe LPP anfälliger sind für intrinsische Faktoren zur emotionalen Bedeutsamkeit und späte Komponenten wie das späte LPP eher von der kognitiven Verarbeitung der Bedeutung des Stimulus abhängig sind.

Ochsner und Kollegen konnten in einer bildgebenden fMRT-Untersuchung an gesunden Probanden zeigen, dass beim kognitiven Umdeuten negativer Szenen weniger negative Emotionen auftraten. Beim Umdeuten zeigten sich größere Aktivitäten im lateralen und medialen präfrontalen Cortex und eine Reduktion der Amygdala-Aktivität bzw. der Aktivität im medialen orbito-frontalen Cortex (Ochsner, Bunge, Gross, & Gabrieli, 2002a). Diese Befunde sprechen für die Hypothese, dass kognitive Umstrukturierung mit dem PFC in Verbindung steht, der verschiedene Emotionsverarbeitungs-Systeme im Gehirn moduliert. Weiterhin wurde neben der gesteigerten präfrontalen Aktivität beim Umdeuten negativer Stimuli eine reduzierte Aktivität der Amygdala nachgewiesen (Beauregard, Lévesque, & Bourgouin, 2001; Ochsner et al., 2004; Ochsner, Bunge, Gross, & Gabrieli, 2002b; Phan et al., 2005; Urry et al., 2006).

Deldin und Chiu (Deldin & Chiu, 2005) haben in einer Studie die Veränderungen im Ruhe-EEG durch eine Intervention zum kognitiven Reframing untersucht. Die Autoren führten eine Prä-Post-Messung des Ruhe-EEGs durch und untersuchten die Alpha-Aktivität bzw. die Asymmetrie zwischen den beiden Hemisphären bei einer depressiven Stichprobe und einer Kontrollgruppe. Weiterhin wurde anhand der angegebenen Stimmungsverbesserung durch die Intervention zwischen Respondern und Non-Respondern unterschieden. Es konnte gezeigt

werden, dass die Baseline-Alpha-Aktivität die Zuordnung der Probanden zu der Respondergruppe vorhersagen konnte. Die Responder hatten im Vergleich zu den Non-Respondern eine geringere Alpha-Aktivität, was einer erhöhten kortikalen Aktivität entspricht. Depressive Responder zeigten eine größere rechts-frontale Aktivität im Vergleich zur links-frontalen Aktivität. Spezifische kortikale Veränderungen durch die Intervention konnten jedoch in dieser Studie auf der Ebene des Ruhe-EEGs nicht nachgewiesen werden.

### **2.4.2 Entspannungsmethoden**

Durch das Üben von Entspannungsmethoden wird auf eine Veränderung physiologischer Reaktionen der körperlichen Auswirkungen von Anspannung und negativen Emotionen abgezielt. Das Ziel von Entspannung ist es demnach, Anspannungsreaktionen zu beeinflussen oder bewusst zu kontrollieren, indem physiologische Parameter so beeinflusst werden, dass sie mit einer Anspannungsreaktion inkompatibel sind (Linden & Hautzinger, 2008). Bei den physiologischen Parametern handelt es sich um Muskelentspannung, Vasodilatation in den Extremitäten, Verlangsamung des Atems, Reduktion des Herzschlages und der gastrointestinalen Motilität. Man spricht hier auch von der kurzfristigen Entspannungsreaktion. Langfristige Effekte bei regelmäßiger Anwendung finden sich in der Verminderung der sympathoadrenergen Erregungsbereitschaft und der Modulation zentralnervöser Prozesse.

Die wichtigsten und am besten untersuchten Entspannungsverfahren sind die progressive Relaxation (Bernstein, Borkovec, & Höfler, 2007; Hofmann, 1999) und das Autogene Training (Krampen, 1998; Schultz, 2003). Diese unterscheiden sich in ihrer technischen Herangehensweise, jedoch haben beide die gleichen Prinzipien. So arbeitet das Autogene Training mit konzentrativer Selbstentspannung und Autosuggestion, während bei der progressiven Relaxation durch An- und Entspannung der quergesteiften Muskulatur ein tiefer Entspannungszustand erreicht werden soll. Dabei soll auf eine bewusste Wahrnehmung der Gefühle von Anspannung und Entspannung geachtet und hierdurch eine willkürliche Reduktion des Muskeltonus erreicht werden. Ziel ist die differenzierte Wahrnehmung von Muskelanspannungen, so dass eine gezielte Entspannung ausgeführt werden kann. Das Hauptziel kann in den Worten von Jacobsen im Sinne einer „Kultivierung der Muskelsinne“

beschrieben werden (Petermann, 2009). Die verschiedenen Entspannungstechniken können als einzelne Mikrostrategien verstanden werden.

Eine Metaanalyse von Stetter und Kupper (Stetter & Kupper, 2002) konnte bereits die Wirksamkeit des Autogenen Trainings im klinischen Kontext belegen. Eine Übersicht der Effekte auf physiologischer und psychologischer Ebene findet sich in einer Arbeit von Krampen (Krampen, 1998). Auch die Wirksamkeit der progressiven Relaxation wurde vielfach nachgewiesen (Carlson & Hoyle, 1993; Grawe et al., 1994; Hyman, Feldman, Harris, Levin, & Malloy, 1989) und kann als gesichert angesehen werden. Bei der progressiven Muskelentspannung kommt es kurzfristig schneller zum Erleben von Entspannung, während beim Autogenen Training dies erst nach einer zeitlichen Verzögerung auftritt. Die progressive Relaxation basiert auf der Reziprozitätsprämisse, die davon ausgeht, dass eine Reduktion des Muskeltonus zu einer Reduktion der Aktivität des zentralen Nervensystems führt und umgekehrt (Jacobsen, 1938). Die Indikationsbereiche des Autogenen Trainings finden sich in einem Überblick von Krampen (Krampen, 1998; Maercker & Krampen, 2009). Die Anwendung der progressiven Relaxation im therapeutischen Setting ist als Begleit- oder Nachbehandlung zu empfehlen. An dieser Stelle soll nur eine Auswahl der Indikationsbereiche vorgestellt werden. Es handelt sich um psychische und somatische Störungen, die den affektiven Erkrankungen, den Angst-, Zwangs- und Essstörungen, Belastungsreaktionen bzw. den Substanzabhängigkeiten zuzuordnen sind. Ein Auszug aus dem Indikationsbereich der (psycho-) somatischen Erkrankungen beinhaltet Asthma, Colon irritabile, koronare Herzerkrankungen, Diabetes Typ II, Hypertonie, Krebs, Demenz, Multiple Sklerose oder auch Schmerzstörungen. Die progressive Relaxation findet ihren Einsatz bei der Rückfallprophylaxe oder als Behandlungsbaustein zur schnelleren Behandlung im Rahmen der tertiären Prävention. In der sekundären Prävention kann das weitere Fortschreiten einer Erkrankung eingedämmt werden. Insgesamt gesehen bleibt anzumerken, dass eine komplexe Psychotherapie als wirksamer einzuschätzen ist als die alleinige Behandlung durch Entspannungsmethoden, so dass davon auszugehen ist, dass bei psychischen Erkrankungen Entspannung nicht als alleinige Behandlungsstrategie anzuwenden ist (Stevens, Hynan, Allen, Braun, & Goldfried, 2007).

Die neurophysiologischen Korrelate der Hypnose- und Meditationstechnik wurden bereits seit dem Jahr 2000 untersucht (Lazar et al., 2000; Rainville, Hofbauer, Bushnell, Duncan, & Price, 2002). So sind beispielsweise bei der Meditation Hirnstrukturen beteiligt, die unsere

Aufmerksamkeit steuern bzw. an der Regulation des autonomen Nervensystems beteiligt sind. Ein Übersichtsartikel von Cahn und Polich (Cahn & Polich, 2006) stellt in diesem Zusammenhang EEG-, ERP-Befunde und Ergebnisse aus Studien mit bildgebenden Verfahren bei verschiedenen Meditations- und Entspannungsmethoden vor. Interessanterweise gibt es die meisten Studien zu der Methode der sogenannten transzendentalen Meditation, während zur progressiven Muskelentspannung kaum veröffentlichte Studien zu EEG- und EKP-Befunden nachzuweisen sind (Morse, Martin, Furst, & Dubin, 1977; Warrenburg, Pagano, Woods, & Hlastala, 1980).

In der Studie von Morse wurden neben des Blutdrucks, der Atmung, der Hautleitfähigkeit, der Muskelspannung und der Herzfrequenz die elektrophysiologischen Veränderungen drei verschiedener Entspannungstechniken miteinander verglichen: transzendentaler Meditation, Hypnose und Entspannung (Morse et al., 1977). Auf einer state-Ebene konnte hier gezeigt werden, dass alle drei Entspannungsmethoden zu einem Anstieg der Alpha-Aktivität führen, es jedoch auch große interindividuelle Unterschiede gibt. Warrenburg und Kollegen (Warrenburg et al., 1980) verglichen eine Meditationsgruppe mit einer Muskelrelaxationsgruppe und einer Kontrollgruppe in einer Entspannungs-, einer Ruhe-Bedingung mit geschlossenen Augen und einer Bedingung, in der die Teilnehmer instruiert wurden aus einem Buch vorzulesen. Die Probanden, die langjährige Erfahrung mit progressiver Relaxation hatten, zeigten hier ein niedrigeres muskuläres Anspannungsniveau im Vergleich zu den anderen Gruppen. Dies wurde in dem Sinne interpretiert, dass es sich bei der progressiven Relaxation um eine „somatische Technik“ handelt, während es sich bei der transzendentalen Meditation eher um eine kognitive Technik handelt.

## **2.5 Voruntersuchungen und Ziel der Untersuchung**

Anhand der im Kapitel 2.4 vorgestellten Studienlage wird deutlich, dass die neuronalen Veränderungen in der Psychopathologie und deren Veränderung durch psychotherapeutische bzw. pharmakologische Behandlung bereits recht gut untersucht sind. Jedoch gibt es nur wenige Studien, die die neuronalen Veränderungsmechanismen auf einer Interventionsebene bzw. Mikroebene anhand des EEG oder mit anderen bildgebenden Verfahren untersuchen. In der Regel beschäftigen sich die Studien mit den Veränderungen durch meist manualisierte Behandlungsprogramme, die aus mehreren Therapiesitzungen bestehen und nicht mit der

Wirksamkeit und mit den neuronalen Korrelaten bzw. Veränderungsmechanismen einzelner Interventionstechniken.

In einer ersten Studie der Untersuchungsreihe beschäftigte sich Schürch (Schürch, 2007) bereits 2007 mit dem kurzfristigen Erfolg verschiedener Emotionsregulationsstrategien und deren Einfluss auf die subjektive Selbstbeurteilung, die kognitive Leistung und die elektrophysiologische Aktivität. Hierzu wurden an einer subklinischen Stichprobe die Wirksamkeit von kognitivem Reframing, Rumination und Ablenkung nach einer negativen Stimmungsinduktion durch Filmausschnitte überprüft. Sowohl durch das kognitive Reframing als auch durch die Ablenkungsstrategie konnte eine Stimmungsverbesserung nachgewiesen werden. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dysphorischen und wahrscheinlich auch bei depressiven Menschen bei der dysfunktionalen Emotionsregulation nicht um ein Fähigkeitsdefizit sondern um ein Anwendungsdefizit handelt. Es ist nach den beschriebenen Ergebnissen davon auszugehen, dass depressive Menschen durchaus Emotionsregulationsstrategien wie das Reframing anwenden können, wenn man sie entsprechend instruiert. Zudem wurde in der Studie angenommen, dass eine ausgeglichene Stimmung mit besserer kognitiver Leistung und stärkerer Aktivierung bestimmter hirnelektrophysiologischer Reaktionsmuster einhergeht. Der Einfluss der Stimmung und der Emotionsregulationsstrategie konnte jedoch durch konfundierende Gruppenunterschiede und Trainingseffekte nicht eindeutig festgestellt werden.

In einer anschließenden Studie von Zaunmüller (Zaunmüller, 2010) wurde in einem laborexperimentellen Untersuchungsdesign die Wirksamkeit einer 90-minütigen psychotherapeutischen Mikrointervention zur Technik des kognitiven Reframings auf psychometrischer und elektrophysiologischer Ebene untersucht. Eine psychotherapeutische Mikrointervention wurde im Sinne einer einmaligen, zeitlich begrenzten Intervention definiert, in der jeweils eine spezifische psychotherapeutische Technik vermittelt und erlernt wird. Hierzu wurde eine subklinisch depressive Stichprobe entweder der Experimentalintervention zum kognitiven Reframing oder einer Pseudointervention bzw. keiner Intervention zugewiesen. Im Anschluss an die Intervention wurden in einer EEG-Untersuchung Ereigniskorrelierte Potentiale abgeleitet, während die Probanden ähnlich wie in der Studie von Hajcak und Nieuwenhuis (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006) negativ affektive Bilder entweder anschauen oder umdeuten sollten. Auf elektrophysiologischer Ebene konnten spezifische Effekte des Reframings nachgewiesen werden. Auf der Ebene der

Fragebogendaten zeigte sich eine positive Stimmungsänderung für beide Interventionen, während der differentielle Effekt der Reframing-Intervention im Vergleich zu der Pseudointervention auf elektrophysiologischer Ebene nachzuweisen war. Die Reframing-Teilnehmer zeigten anders als erwartet größere mittlere Amplituden der P3 und des LPP (500 bis 1500 ms) bei der Instruktion „umdeuten“ im Vergleich zur Instruktion „anschauen“. Die Teilnehmer der Pseudointervention bzw. die Teilnehmer, die nur an der EEG-Untersuchung teilnahmen, zeigten diese Amplitudensteigerung nicht. Bezüglich der Kaudalität war das Maximum des LPP insbesondere frontal linksseitig zu finden und nicht im zentro-parietalen Elektrodenbereich. Die Befunde wurden im Sinne einer in Folge der psychotherapeutischen Mikrointervention intensivierten kontrollierten Nutzung relevanter kognitiver Verarbeitungsressourcen im Zusammenhang mit der Anwendung des kognitiven Reframings interpretiert. Neben den spezifischen Effekten der psychotherapeutischen Intervention wurde betont, dass sich das im Rahmen der Studie verwendete laborexperimentelle Untersuchungsdesign für die Evaluation der Wirksamkeit spezifischer psychotherapeutischer Techniken und damit einhergehender elektrophysiologischer Veränderungen für die Untersuchung dieser Art von Fragestellungen als geeignet erwiesen hat.

Die vorliegende Forschungsarbeit knüpft nun an diese Vorarbeiten an und beschäftigt sich mit der Wirksamkeit und den differentiellen Veränderungsmustern zweier spezifischer psychotherapeutischer Mikrointerventionen auf psychometrischer und auf elektrophysiologischer Ebene. Die Ergebnisse der Voruntersuchung von Zaunmüller (2010) sollen an einer klinischen Stichprobe repliziert und differentielle Veränderungsmuster einer Mikrointervention zum kognitiven Reframing mit denen einer Intervention zur progressiven Relaxation untersucht werden. Hierzu wurden Patienten einer unbehandelten Wartelisten-Stichprobe randomisiert entweder einer jeweils manualisierten Intervention zum kognitiven Reframing oder einer Intervention zur progressiven Relaxation zugewiesen. Somit handelt es sich bei der Untersuchung um eine laborexperimentelle Studie, die sich mit der Wirksamkeit und den differentiellen Veränderungsmustern zweier psychotherapeutischer Mikrointerventionen beschäftigt. Anders als in der Voruntersuchung von Zaunmüller (2010) wurde hier vor und nach der Intervention (Prä-/Post-Messung) eine EEG-Untersuchung durchgeführt, in der zunächst zusätzlich ein Ruhe-EEG unter den Bedingungen Augen auf bzw. geschlossen und im Anschluss eine EKP-Aufzeichnung erfolgte. Durch die Prä-Post-Messung konnten gezielt die elektrophysiologischen Veränderungen durch die Interventionen abgebildet werden. Während der EKP-Messung wurden den Probanden zunächst negativ

valente Bilder gezeigt, mit der Instruktion diese entweder anzuschauen oder im Sinne des kognitiven Reframings umzudeuten. Zudem sollte nach jedem Bild die emotionale Beteiligung eingeschätzt werden („Emotions-Check“) und wie gut die jeweilige Instruktion umgesetzt werden konnte („Umsetzungs-Check“). Nach der EKP-Messung erfolgte eine erneute Ruhe-EEG Messung, so dass für die EKP-Daten zwei Messzeitpunkte erfasst wurden und das Ruhe-EEG zu insgesamt vier Messzeitpunkten erfasst wurde. Auf der Fragebogenebene wurde unter anderem der positive und negative Affekt anhand des Positive and Negative Affect Schedule (PANAS, Watson, Clark, & Tellegen, 1988) im Verlauf erfasst und die beiden psychotherapeutischen Mikrointerventionen durch einen Evaluationsbogen im Sinne der direkten Veränderungsmessung evaluiert. So wurden durch die Erfassung von elektrophysiologischen Daten, subjektiven Ratingdaten und psychometrischen Daten verschiedene Informations- bzw. Datenquellen genutzt. Im Vergleich zu den Voruntersuchungen wurde nun die Emotionsregulationsstrategie des Reframings an einer klinischen Stichprobe getestet und diese auf der Ebene des subjektiven Affekts und elektrophysiologischer Ebene in ihrer Wirksamkeit mit einer psychotherapeutischen Intervention zur progressiven Relaxation verglichen. Um die spezifischen Veränderungen besser abbilden zu können, wurden Prä-/Postmessungen des EEGs umgesetzt und zusätzlich das Ruhe-EEG untersucht.

### **3. HYPOTHESEN**

In diesem Kapitel werden die a-priori-Hypothesen der vorliegenden Studie, die aus dem in Kapitel 2 beschriebenen theoretischen Hintergrund und dem Ziel der Untersuchung abgeleitet werden können vorgestellt. Im Verlauf werden zunächst die Annahmen zu der Affektveränderung beschrieben und im Anschluss die Annahmen zu den Veränderungen auf elektrokortikaler Ebene.

#### **3.1 Annahmen zu den psychometrischen Daten**

Die Annahmen zu den psychometrischen Daten beinhalten den Verlauf des positiven und negativen Affekts und die Hypothesen zu der Evaluation der beiden Mikrointerventionen.

##### **3.1.1 Veränderung des negativen und positiven Affekts durch Mikrointerventionen**

Bezüglich des positiven und negativen Affektverlaufs wird folgende Hypothese angenommen:

###### **Hypothese 1:**

Auf der psychometrischen Ebene wird davon ausgegangen, dass es bei beiden psychotherapeutischen Mikrointerventionen im Verlauf der Untersuchung zu einer Reduktion des negativen Affekts kommt. Bezüglich des positiven Affekts wird angenommen, dass die beiden Interventionen keinen bedeutsamen Effekt auf den Affektverlauf haben.

Bei beiden Mikrointerventionen handelt es sich um wirksame psychotherapeutische Techniken, die den Probanden in einer formal parallelisierten Form vermittelt werden. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl progressive Relaxation als auch kognitives Umdeuten den negativen Affekt reduzieren werden. Weiterhin wird erwartet, dass durch den therapeutischen Einzelkontakt in den Interventionen Unsicherheiten und Ängste der Probanden reduziert werden. Die Intervention zur Relaxation wirkt entspannungsfördernd und die Übung des Verfahrens führt zu einer Reduktion der Muskelanspannung. Es wird davon

ausgegangen, dass dies den negativen Affekt reduziert. Ebenso wird davon ausgegangen, dass das kognitive Umdeuten zu einer Reduktion des negativen Affekts führt.

Bezüglich des positiven Affekts wird kein Einfluss der beiden Interventionen erwartet. Es wird nicht davon ausgegangen, dass es kurzfristig durch die Entspannungs- bzw. Reframing-Intervention zu einer Steigerung des positiven Affektzustandes kommt. Weder die Einübung und Durchführung von Entspannung noch die des Reframings führen zu positiven emotionalen Zuständen. Die Vermeidung emotionaler Zustände bzw. von Anspannungszuständen ist nicht mit positiven Affekten verbunden.

Auf psychometrischer Ebene wird zusammenfassend angenommen, dass die beiden psychotherapeutischen Mikrointerventionen zu ähnlichen Veränderungen im Affektverlauf führen. Unterschiedliche Auswirkungen der beiden Techniken werden auf dieser Datenebene nicht erwartet.

### **3.1.2 Evaluationsdaten der beiden Interventionen**

#### **Hypothese 2:**

Es werden keine Unterschiede in der von den Teilnehmern angegebenen subjektiven Evaluation formaler Kriterien der beiden Interventionen erwartet. Im Rahmen der Evaluation inhaltlicher Kriterien wird ein Unterschied zwischen den beiden Interventionen angenommen.

Auf der Ebene der Evaluation inhaltlicher Kriterien wird angenommen, dass sowohl die progressive Relaxation als auch das kognitive Reframing von den Teilnehmern als hilfreiche und nachvollziehbare Techniken eingeschätzt werden. Weiterhin wird angenommen, dass die Teilnehmer bei inhaltlichen interventionsspezifischen Kriterien, die sich auf die jeweilige Technik des Reframings bzw. der progressiven Relaxation beziehen, unterschiedliche Einschätzungen angeben. So wird erwartet, dass die Entspannungs-Teilnehmer inhaltlichen Aussagen zur Relaxation, die ihnen zuvor vermittelt wurden zustimmen, während die Reframing-Teilnehmer diesen Aussagen nicht zustimmen. Da die beiden Mikrointerventionen formal parallelisiert konzipiert wurden, ist davon auszugehen, dass die Probanden die

Interventionen in den formalen Kriterien ähnlich beurteilen und keine Interventionsunterschiede auftreten.

Zusammenfassend sollen aufgrund einer formalen und inhaltlichen Parallelisierung beide Interventionen als gleich hilfreich und nachvollziehbar eingeschätzt werden. Da sich die spezifischen Inhalte der Interventionen jedoch unterscheiden, wird erwartet, dass sich dies in inhaltlich spezifischen Beurteilungsdimensionen abbildet.

### **Hypothese 3:**

Es wird erwartet, dass sowohl die Technik der progressiven Relaxation als auch des kognitiven Reframing von den Interventionsteilnehmern im Anschluss an eine Informationsphase in entsprechenden Übungen angewendet werden kann.

In einer Übungsphase, in der die Interventionsteilnehmer die erlernte Technik anwenden sollen, wird angenommen, dass beide Techniken von den jeweiligen Teilnehmern gleich gut angewendet werden können. Es wird erwartet, dass es sich um erlernbare psychotherapeutische Techniken handelt, die nach einer Vermittlungsphase von den Teilnehmern angewendet werden können.

## **3.2 Annahmen zu den EEG-Daten**

### **3.2.1 Anwendungsratings**

Im Rahmen der EEG-Erhebung sollen die Teilnehmer ein negativ valentes Bild entweder „anschauen“ oder kognitiv „umdeuten“. Beim Anschauen sollen die Probanden lediglich passiv das Bild betrachten, während sie beim Umdeuten kognitive Verarbeitungsressourcen einsetzen sollen, um das Bild aus einem positiveren, weniger negativen Blickwinkel zu sehen. Die Probanden sollen angeben, wie gut sie das „Umdeuten“ bzw. das „Anschauen“ umsetzen konnten und wie hoch in der Folge ihre emotionale Beteiligung war.

**Hypothese 4:**

Es wird erwartet, dass die Reframing-Teilnehmer angeben das kognitive Umdeuten nach der Intervention besser anwenden zu können als die Entspannungs-Teilnehmer („Umsetzungs-Check“). Beim Anschauen negativer Bilder wird weder bei den Reframing-Teilnehmern noch bei den Entspannungs-Teilnehmern eine Veränderung erwartet.

Da die Teilnehmer der Mikrointervention zum kognitiven Reframing die Technik des Umdeutens in der Intervention gelernt haben, wird hier erwartet, dass diese Probanden im Rahmen einer anschließenden EEG-Messung das Umdeuten auch besser umsetzen können. Die Entspannungs-Teilnehmer haben sich in der Intervention mit einer anderen psychotherapeutischen Technik beschäftigt, so dass bei diesen Probanden keine Veränderung erwartet wird.

**Hypothese 5:**

Durch die erfolgreiche Umsetzung bzw. Anwendung des Umdeutens wird – insbesondere bei den Teilnehmern der Reframing-Intervention - in der Folge eine geringere emotionale Beteiligung bei einem negativ valenten Stimulus erwartet („Emotions-Check“). Beim Anschauen eines negativen Stimulus wird in der Folge keine Veränderung der emotionalen Beteiligung erwartet.

Da es sich bei dem kognitiven Umdeuten um eine wirksame Technik zur Emotionsregulation handelt, die dazu geeignet ist, negative affektive Zustände zu regulieren, kann angenommen werden, dass es durch die Anwendung dieser Technik zu einer Reduktion des negativen Affekts kommt (Gross, 1998, 2002; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006). Im Vergleich dazu hat lediglich das Anschauen eines negativ valenten Stimulus keine Reduktion des Emotionserlebens zur Folge. Die Teilnehmer der Reframing-Intervention sollen sich in der Anwendung dieser Technik sicherer sein und demnach auch weniger negative Emotionen erleben.

### 3.2.2 EKP-Daten

#### **Hypothese 6:**

Für die Teilnehmer der Reframing-Intervention wird erwartet, dass sowohl die mittlere P3- als auch die mittlere LPP-Amplitude beim Umdeuten im Vergleich zum Anschauen eines negativ valenten Bildes niedriger ausfällt. Diese Amplitudenreduktion beim Umdeuten wird für die Teilnehmer der Intervention zur progressiven Relaxation nicht erwartet.

Die P3 steht im Zusammenhang mit der Stimulusbedeutung, während das LPP ebenfalls mit komplexen Aufmerksamkeits- und Informationsverarbeitungsprozessen in Verbindung gebracht wird. Beide Komponenten weisen bei emotional valenten Bildern erhöhte Amplituden auf (Pastor et al., 2008; Schupp et al., 2000). Es konnte vermehrt gezeigt werden, dass die Instruktion „umdeuten“ mit einer Amplitudenreduktion dieser Parameter einhergeht (Hajcak et al., 2010; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006). Demnach wird in der vorliegenden Untersuchung erwartet, dass es den Teilnehmern der Reframing-Intervention im Vergleich zu den Teilnehmern der Entspannungs-Intervention besser gelingt, die Instruktion „umdeuten“ umzusetzen. Folglich werden hier beim Umdeuten niedrigere mittlere Amplituden für die P3 und das LPP erwartet im Vergleich zu den Entspannungs-Teilnehmern. Allerdings gibt es auch Hinweise, dass es in Folge des Umdeutens zu gegenläufigen Effekten, also zu einer Zunahme der P3 bzw. des LPPs kommt (Zaunmüller, 2010). Dies wird mit einer kontrollierten kognitiven Verarbeitung beim Umdeuten in Verbindung gebracht. Auf elektrokortikaler Ebene wird bei der P3 und beim LPP ein spezifischer differentieller Effekt der beiden psychotherapeutischen Techniken erwartet.

### 3.2.3 qEEG – Alpha-Aktivität

#### **Hypothese 7:**

Es wird erwartet, dass die Entspannungs-Teilnehmer im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern nach der Mikrointervention eine größere Alpha-Aktivität aufweisen. Bei den

Reframing-Teilnehmern ist mit einer Abnahme der Alpha-Aktivität zu rechnen – insbesondere in der linken Hemisphäre.

Die Annahmen sind damit zu erklären, dass die Alpha-Aktivität invers mit der kortikalen Aktivität korreliert, so dass ein Anstieg der Alpha-Aktivität mit einer Abnahme der kortikalen Aktivität einhergeht (Cook et al., 1998). Entspannung steht somit mit einer erhöhten Alpha-Aktivität in Verbindung, während die kognitiv anspruchsvolle Intervention zum Reframing mit einer niedrigeren Alpha-Aktivität in Verbindung gebracht werden kann. Beim Umdeuten wird eine bewusste kognitive Verarbeitung gefordert, die aufgrund ihrer sprachlichen Vermittlung verstärkt in der linken Hemisphäre erwartet wird.

## **4. METHODEN**

In diesem Kapitel werden neben dem Ablauf der Studie und der Stichprobe die eingesetzten Fragebogenverfahren genauer beschrieben. Im weiteren Verlauf werden die beiden eingesetzten therapeutischen Interventionen vorgestellt. Im Anschluss folgen eine Darstellung der EEG-Untersuchung, der verwendeten Maße und eine Beschreibung der Datenaufbereitung und –auswertung.

### **4.1 Ablauf der Studie**

In diesem Kapitel wird zu Beginn ein inhaltlicher Überblick über den Versuchsablauf bzw. das Design gegeben. In den weiteren Kapiteln werden die einzelnen Untersuchungsphasen genauer beschrieben. Die Datenerfassung fand jeweils an einem Erhebungstag statt. Die Probanden wurden im Einzelsetting von insgesamt zwei Versuchsleitern und einem/ maximal zwei Laborassistenten/innen des EEG-Labors betreut. Ein Versuchsleiter (VL1) führte die Probandenrekrutierung, die Begrüßung und die Interventionen durch. Es handelte sich um eine klinisch erfahrene weibliche Psychologische Psychotherapeutin in Ausbildung. Weiterhin wurden die Begrüßung, die EEG-Betreuung und der Abschluss der Erhebung von einem zusätzlichen Versuchsleiter (VL2) durchgeführt. Der Zeitpunkt der Erhebung wurde randomisiert auf Vormittags- oder Nachmittagstermine verteilt um zirkadiane Effekte zu kontrollieren.

Der Versuchsablauf bestand aus einer Einführungsphase, einer Prä-EEG-Erhebung, der Interventionsphase, einer Post-EEG-Erhebung sowie einer Abschlussphase. Ein Gesamtüberblick über den zeitlichen Verlauf und die verwendeten Fragebögen findet sich in Abbildung 4.1. Je nach Schnelligkeit der Probanden bei der Bearbeitung des Fragebogen- und Interventionsmaterials nahm die Erhebung maximal 4 Stunden 15 Minuten pro Versuchsperson in Anspruch. Die Untersuchung fand in den Therapieräumen der Poliklinischen Psychotherapieambulanz und im EEG-Labor der Universität Trier statt.

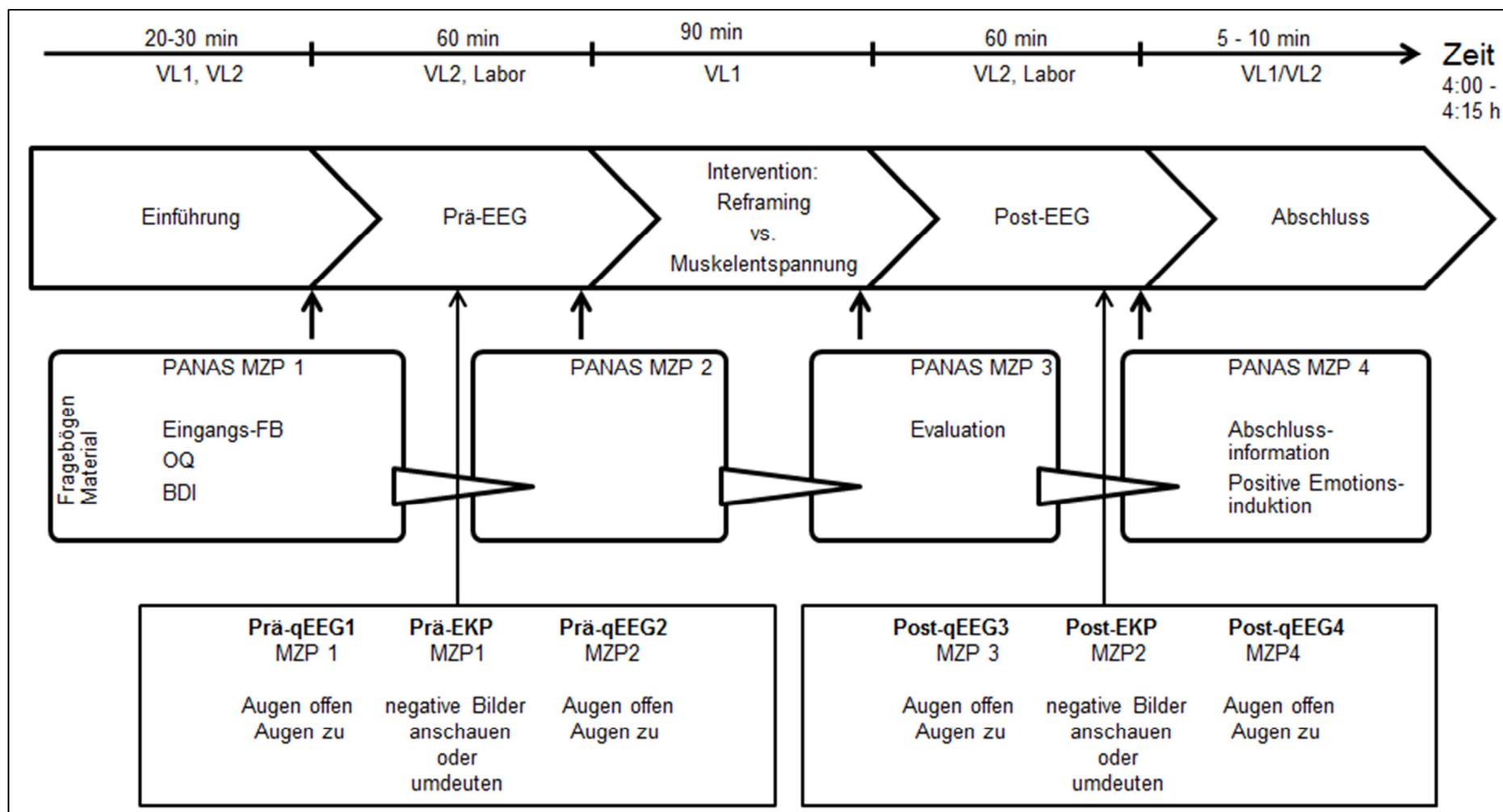


Abb. 4.1: Schematische Darstellung des Versuchsablaufs. Oben: Darstellung des zeitlichen Ablaufs. Mitte: Darstellung der Versuchsbausteine und der verwendeten Fragebögen/Materialien. Unten: Darstellung der EEG-Messungen mit den jeweiligen Messzeitpunkten. (VL= Versuchsleiter, MZP= Messzeitpunkt, FB= Fragebogen).

In einer Einführungsphase wurden die Studienteilnehmer von beiden Versuchsleitern in einem Therapieraum begrüßt. Nach einer kurzen Vorstellung wurden die Teilnehmer anhand einer Abbildung (siehe Anhang 3) über den Ablauf der Studie aufgeklärt. Zudem bestand jederzeit die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Nachdem die Teilnehmer über das Vorgehen der EEG-Erhebung informiert waren, wurde der Kopfumfang gemessen, um die Größe der Elektrodenkappe zu bestimmen. Nachdem die Patienten eine Einverständniserklärung zur freiwilligen Teilnahme, Datenschutzbestimmungen und die Möglichkeit des Versuchsabbruchs unterschrieben hatten (Anhang 9), wurde ein Eingangsfragebogen zu körperlichen Erkrankungen, Suchtmittelkonsum und Therapieerfahrung, der erste PANAS, BDI und der OQ ausgegeben. Eine Beschreibung dieser Fragebögen findet sich in Kapitel 4.3. Während die Probanden die Bögen ausfüllten, wurde das Labor-Team über den Kopfumfang und eventuelle Besonderheiten im Umgang mit dem Probanden informiert. Eine Übersicht über den Ablauf der Einführungsphase befindet sich im Anhang 2.

Nachdem die Teilnehmer die Fragebögen ausgefüllt hatten, wurden sie von VL2, der sie während der Erhebung betreute, in das EEG-Labor begleitet. Weitere Informationen zu der EEG-Erhebung finden sich in Kapitel 4.5. Nach der Prä-EEG-Erhebung erfolgte nach einer kurzen Pause die Interventionsphase. Die Hälfte der Probanden erhielt hier von VL1 eine 90-minütige Intervention zur kognitiven Umstrukturierung, während die andere Hälfte der Probanden eine Intervention zur progressiven Relaxation erhielt. Vor der Intervention wurde der zweite PANAS ausgegeben, nach der Intervention der dritte PANAS und ein Evaluationsbogen (siehe 4.3). Nun erfolgte analog zu der Prä-EEG-Erhebung eine Post-EEG-Erhebung.

In einem Abschlussgespräch wurde vom VL2 zunächst der vierte und letzte PANAS ausgegeben. Die Studie wurde nun nachbesprochen und die Probanden erhielten eine schriftliche Abschlussinformation zur Aufklärung über das Ziel der Untersuchung (siehe Anhang 4). Weiterhin wurde eine positive Stimmungsinduktion durch das Anschauen positiv valenter Bilder aus dem „International Affective Picture System“ (IAPS, (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008) durchgeführt. Zuletzt wurde den Teilnehmern eine Aufwandsentschädigung von 50 € ausgezahlt. Eine Übersicht über den Ablauf des Studienabschlusses findet sich in Anhang 5.

Durch das Design der Studie sollen auf elektrophysiologischer und psychometrischer Ebene zum einen allgemeine und zum anderen spezifische Effekte zweier therapeutischer

Mikrointerventionen untersucht werden. Eine Visualisierung findet sich hierzu in Abbildung 4.2. Generelle Effekte ergeben sich, wenn beide Interventionsgruppen im Prä-Post-Vergleich ähnliche Veränderungen zeigen. Ein differenzieller Effekt zeigt sich in Unterschieden zwischen den Interventionsgruppen in der EEG-Messung nach den Interventionen bzw. den psychometrischen Verlaufsdaten.

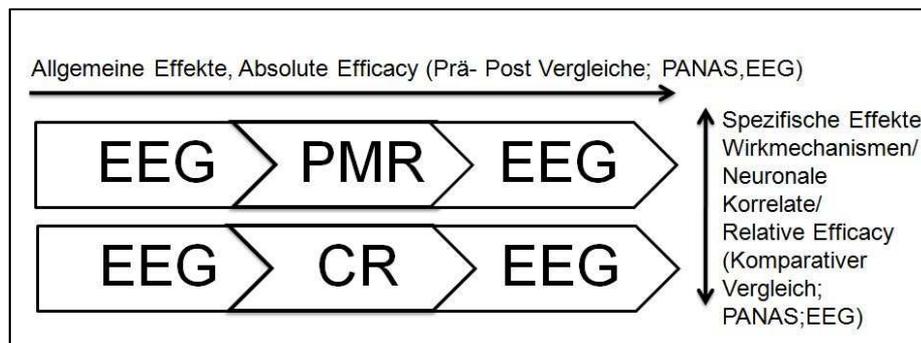


Abb. 4.2: Auswertungsvorgehen der physiologischen- und Fragebogen-Daten bezüglich allgemeiner und spezifischer Effekte der Mikrointervention.

## 4.2 Stichprobe

Bei der Stichprobe handelte es sich um eine klinische Stichprobe, die in der Poliklinischen Psychotherapieambulanz der Universität Trier auf eine ambulante Psychotherapie wartete. Im Folgenden werden die Probandenrekrutierung und die Stichprobe genauer beschrieben.

### 4.2.1 Stichprobenrekrutierung

Die Patienten der Poliklinischen Psychotherapieambulanz geben zu Beginn ihrer Anmeldung für eine ambulante Psychotherapie ihre Kontaktdaten und ein Stichwort an, warum sie eine Psychotherapie beginnen möchten. Im Anschluss bekommen sie einen Wartelistenfragebogen zugeschickt, der u.a. den OQ-30 (Lambert et al., 1996, siehe 4.3.1) und das Brief-Symptom-Inventory von Derogatis - BSI (Franke, 2000) enthält. Erst wenn die Bögen ausgefüllt vorliegen, werden die Patienten auf der Warteliste der Ambulanz vermerkt. Die Wartezeit betrug zum Zeitpunkt der Durchführung der Stichprobenrekrutierung im Schnitt vier bis fünf Monate. Die Probanden sollten zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder auf der Warteliste

stehen oder die probatorische Phase (die ersten 6 Sitzungen) nicht überschritten und somit die Therapie noch nicht begonnen haben.

Ein erstes Ausschlusskriterium für die Studienteilnahme stellte eine festgestellte Suizidalität der Patienten dar. Durch die Informationen aus den Wartelisten-Fragebögen konnte dies anhand der Items „Gedanken, sich das Leben zu nehmen“ aus dem BSI und „Ich habe Gedanken mir das Leben zu nehmen“ aus dem OQ-30 festgestellt werden. Wenn die Patienten „nie/ selten“ bzw. „überhaupt nicht/ ein wenig“ angegeben hatten, kamen sie zunächst für die Studie in Frage. Ein weiteres Ausschlusskriterium zu Beginn der Rekrutierung stellte das Alter der Patienten dar. Die Probanden sollten mindestens 18 Jahre sein. An alle in Frage kommenden Patienten der Warteliste wurde nun ein ausführliches Anschreiben (siehe Anhang 1) mit dem Angebot einer Studienteilnahme geschickt. Dieses Anschreiben enthielt weitere Ausschlusskriterien wie Linkshändigkeit und eine andere Muttersprache als Deutsch sowie eine Beschreibung der Studie mit dem Ziel und dem groben Ablauf. Insgesamt wurden 300 Patienten der Warteliste angeschrieben, wovon 77 Patienten (25.67 %) Interesse an der Studie bekundet haben. 12 Patienten (4 %) waren nach den oben beschriebenen Kriterien ungeeignet bzw. sind nicht zu den vereinbarten Terminen erschienen.

Bei Interesse der Patienten an der Studienteilnahme wurde zeitnah ein Telefoninterview durch den Versuchsleiter durchgeführt. Dies enthielt Fragen zu bisherigen EEG-Untersuchungen, der Belastbarkeit und Symptomen einer Posttraumatischen-Belastungsstörung (Intrusionen) bzw. einer Agoraphobie (Angst in engen dunklen Räumen aufgrund der EEG-Erhebung). Da die Bilder, die im EKP-Paradigma (siehe Abschnitt 4.5.3.2) gezeigt wurden, Szenen aus den alltäglichen Medien wie Nachrichten oder Internet entsprachen, wurden die Patienten gefragt, ob sie dies belaste bzw. ob sie Nachrichten etc. meiden. Weiterhin wurde den Patienten in diesem Gespräch der genaue Ablauf der Studie erläutert und sie hatten die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Zudem wurden Personen mit Dreadlocks/ Rasta-Frisuren ausgeschlossen. Die Ausschlusskriterien ergaben sich aus ethischen Gründen bzw. aus der Möglichkeit eine EEG-Messung durchzuführen. Bei Eignung wurde mit den Patienten ein Termin für die Datenerhebung vereinbart. Etwa ein Tag zuvor wurden sie per Telefon an den Termin erinnert.

Insgesamt wurden die Daten in zwei Erhebungszeiträumen erhoben. In dem ersten Erhebungszeitraum vom 20.09.2010 bis zum 17.12.2010 wurden 42 Patienten untersucht. In

einem zweiten Erhebungszeitraum vom 13.09.2011 – 19.10.2011 wurden weitere 23 Patienten nacherhoben.

#### **4.2.2 Beschreibung der Stichprobe**

21.67 % aller angeschriebenen Patienten haben letztendlich an der Studie teilgenommen. Das entspricht einer Stichprobengröße von  $N= 65$ . Diese Probanden wurden randomisiert einer von zwei Versuchsbedingungen zugeordnet (siehe Abschnitt 4.4), so dass in der Subgruppe kognitive Umstrukturierung (cognitive reframing, CR)  $n= 33$  Probanden erhoben wurden und in der Subgruppe Progressive Relaxation (PR)  $n= 32$ .

Die Stichprobe setzte sich aus 26 Männern (40%) und 39 Frauen (60%) zusammen. In der CR-Gruppe befanden sich  $n= 20$  Frauen (60.6%) und  $n= 13$  Männer (39.4%), während sich in der PR-Gruppe  $n= 19$  Frauen (59.4%) und  $n=13$  Männer (40.6%) befanden. Das durchschnittliche Alter betrug  $M= 36.78$  Jahre ( $SD= 12.32$ , Range 20-66). Die beiden Interventionsstichproben unterscheiden sich nicht hinsichtlich des Alters  $t_{(40)}= -.615$ ,  $p= .542$ , ns. (PR:  $M= 34.52$ ,  $SD= 13.46$ ; CR:  $M= 37.14$ ,  $SD= 14.12$ ). Da in dieser Untersuchung eine Wartelisten-Stichprobe der Poliklinischen Psychotherapieambulanz der Universität Trier untersucht wurde, handelte es sich um eine heterogene Patientenstichprobe. Zu Behandlungsbeginn der ambulanten Psychotherapie wurde mit den Patienten zur genauen Diagnostik das Strukturierte Klinische Interview nach DSM-IV (SKID I; Wittchen, Wunderlich, Gruschwitz, & Zaudig, 1997a) durchgeführt. Für  $n= 38$  (58,4 %) Patienten lagen die Diagnosen vor. Die restlichen Patienten hatten keine Therapie begonnen bzw. es wurde nach dem Erstgespräch keine weitere Sitzung durchgeführt. Bei 78.84% der Patienten lag eine Komorbidität psychischer Störungen vor. Eine Zweitdiagnose wurde bei  $n= 30$ , eine dritte Diagnose wurde bei  $n= 16$  diagnostiziert. Insgesamt wurden bei 40% affektive Störungen diagnostiziert ( $n= 26$ ), bei 35.2% Angst- und Zwangserkrankungen ( $n= 23$ ), bei 15.3% Störungen durch psychotrope Substanzen ( $n= 10$ ), bei 15.2% PTBS/Anpassungsstörungen ( $n= 10$ ), bei 4.5% Persönlichkeitsstörungen ( $n= 3$ ), bei 6.2% Essstörungen bzw. somatoforme Störungen ( $n= 4$ ). Um die Diagnoseverteilung in den beiden Interventionsgruppen genauer zu untersuchen, wurden anhand der Hauptdiagnosen folgende Diagnosegruppen gebildet: affektive Störungen, Angst- und Zwangserkrankungen, Störungen durch psychotrope Substanzen, PTBS/Anpassungsstörungen, Persönlichkeitsstörungen, Essstörungen bzw.

somatoforme Störungen. Durch Chi-Quadrat-Tests wurde überprüft, ob sich die beiden Interventionsgruppen in der Zusammensetzung der Hauptdiagnosen unterscheiden. Bei beiden Untersuchungen wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden ( $\chi^2_{(df=4)} = 5.607, p = .230, ns.$ ).

Die Stichprobe unterschied sich in der subjektiven Beeinträchtigung durch körperliche und psychische Symptome, gemessen durch das Brief-Symptom-Inventory von Derogatis (BSI, (Franke, 2000) weder zum Zeitpunkt des Beginns der Wartezeit (Gesamtskala  $t(1032) = -.259, p = .796$ ) noch zum Therapiebeginn ( $t(679) = 1.168, p = .243$ ) von der gesamten Stichprobe der Patienten der Poliklinischen Psychotherapieambulanz. Gleiches gilt für die Skalen des BSI: Somatisierung, Zwanghaftigkeit, Unsicherheit im Sozialkontakt, Depressivität, Ängstlichkeit, Aggressivität, phobische Angst, paranoides Denken, Fremdheit. Der Outcome Questionnaire-30 (OQ-30, Lambert et al., 1996, siehe 4.3) ergab ein gleiches Bild. Hier konnte ebenfalls weder in der Gesamtskala noch in den Unterskalen (subjektives Unwohlsein, zwischenmenschliche Beziehungen, soziales Rollenverhalten) ein Gruppenunterschied zu Beginn der Wartezeit ( $t(1034) = 1.296, p = .195$ ) bzw. zu Therapiebeginn ( $t(69.175) = 1.290, p = .201$ ) festgestellt werden.

### **4.3 Fragebogenuntersuchungen und Messmittel**

In diesem Kapitel sollen die zu Beginn und im Verlauf der Erhebung ausgegebenen Fragebögen und Messmittel genauer beschrieben werden. Ein Überblick, wann welche Fragebögen ausgegeben wurden, findet sich in Abbildung 4.1. Im Anschluss wird auf die statistischen Analysen der Fragebogenverfahren genauer eingegangen.

#### **4.3.1 Eingesetzte Fragebogenverfahren**

##### *Eingangsfragebogen*

Der sogenannte Eingangsfragebogen beinhaltet sechs Fragen, die die Stichprobe genauer beschreiben und Informationen zu körperlichen Erkrankungen, bereits durchgeführten EEG/MRT-Untersuchungen, Substanzkonsum (Nikotin, Alkohol, andere Substanzen; generell

---

und in den letzten 24 Stunden) und Vorerfahrungen mit den Interventionsinhalten (Entspannung, Verhaltenstherapie) erfassen. Konkret lauten die Fragen:

1. Haben Sie körperliche Erkrankungen (z.B. Bluthochdruck, Diabetes)?
2. Wurde mit Ihnen jemals ein EEG/CT oder MRT durchgeführt? Wenn ja warum?
3. Rauchen Sie? Wenn ja, wie viel?
4. Haben Sie in den letzten 24 Stunden Alkohol zu sich genommen oder andere Substanzen? Wenn ja, wie viel?
5. Waren Sie schon einmal in verhaltenstherapeutischer Behandlung? Wenn ja, wie lange?
6. Haben Sie Erfahrungen mit Entspannungsübungen? Wenn ja, welche und woher?

Anhand dieser gewonnen Informationen wurde untersucht, ob sich die beiden Interventionsgruppen in konfundierenden Variablen voneinander unterscheiden. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass es weder bezüglich der körperlichen Erkrankungen ( $\chi^2_{(df=1)} = 0.369$ ,  $p = .617$ , ns.), der EEG-Erfahrung ( $\chi^2_{(df=1)} = 0.848$ ,  $p = .408$ , ns.) noch beim Zigaretten- und Alkoholkonsum bedeutsame Gruppenunterschiede gibt. Ein Chi-Quadrat-Test ergab keine signifikanten Gruppenunterschiede in der Häufigkeit der psychopharmakologischen Behandlung ( $\chi^2_{(df=1)} = 2.595$ ,  $p = .139$ , ns.). Weiterhin wurde überprüft, ob sich in beiden Interventionsgruppen gleich viele Probanden mit Therapieerfahrung (VT) befanden. Ein Chi-Quadrat Test ergab in diesem Zusammenhang keine Gruppenunterschiede ( $\chi^2_{(df=1)} = 0.207$ ,  $p = .789$ , ns.). Zuletzt wurde überprüft, ob sich in beiden Interventionsgruppen gleich viele Probanden mit Entspannungserfahrung befanden. Ein Chi-Quadrat Test ergab in diesem Zusammenhang keine auffälligen Ergebnisse ( $\chi^2_{(df=1)} = 0.19$ ,  $p = 1$ , ns.). Die Probanden mit Entspannungserfahrung verteilen sich, ebenso wie die Probanden mit Therapieerfahrung, in gleichen Teilen auf die beiden Interventionsgruppen.

### *Beck-Depressions-Inventar (BDI)*

Das BDI ist ein seit 1987 (Beck & Steer, 1987) national und international häufig verwendetes Selbstbeurteilungsinstrument zur Abschätzung des Schweregrades einer depressiven Symptomatik (siehe Anhang 6). Es entstand durch klinische Beobachtungen depressiver Patienten und enthält in seiner heutigen Form 21 Items (Hautzinger, Bailer, Worall, & Keller, 1995). Diese beinhalten Fragen zu trauriger Stimmung, Pessimismus, Versagen,

Unzufriedenheit, Schuldgefühle, Strafbedürfnis, Selbsthass, Selbstanklagen, Selbstmordimpulse, Weinen, Reizbarkeit, sozialer Rückzug und Isolierung, Entschlussunfähigkeit, negatives Körperbild, Arbeitsunfähigkeit, Schlafstörungen, Ermüdbarkeit, Appetitverlust, Gewichtsverlust, Hypochondrie und Libidoverlust, die auf einer vierstufigen Skala von 0 bis 3 bezüglich des Auftretens bzw. der Intensität in den letzten 7 Tagen beurteilt werden sollen. So ergibt sich nach dem Addieren der zutreffenden Antworten ein Summenwert zwischen 0 und 63. Werte unter 11 gelten als unauffällig, während Summenscores zwischen 11 und 17 für eine milde bis mäßige Ausprägung depressiver Symptome sprechen. Ab Werten von 18 kann von einer klinisch relevanten Symptomatik ausgegangen werden (18-29 moderate bis starke Depression). Summenwert von 30 und mehr sprechen für eine starke bzw. schwere Depression.

Die interne Konsistenz in Form von Cronbach's Alpha betrug für alle depressiven Patienten der deutschen Stichprobe einen zufriedenstellenden Wert von .87. In der Stichprobe der gesunden Kontrollpersonen wurde ebenfalls ein zufriedenstellender Wert von  $\alpha=.74$  erreicht. Anhand einer Zusammenstellung angloamerikanischer Arbeiten zur psychometrischen Güte des BDI führten Beck et. al. (Beck, Steer, & Carbin, 1988) eine hohe Reliabilität und Validität des Verfahrens an. Hier betrug die interne Konsistenz für psychiatrische Patienten zwischen .76 und .95 und für nicht-psychiatrische Stichproben zwischen .73 und .92. Die Retest-Reliabilität lag zwischen .60 und .86 bei einer Woche. Insgesamt kann von einem reliablen und validen Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung einer depressiven Symptomatik ausgegangen werden.

#### *Outcome Questionnaire-30 (OQ-30)*

Der OQ-30 (Lambert et al., 1996) ist eine Kurzform des OQ-45 und misst die allgemeine psychische Belastung auf einer Gesamtskala und den Unterskalen „subjective discomfort“, „interpersonal relationships“ und „social role performance“ (siehe Anhang 7). Damit deckt der OQ die innere Gefühlswelt des Patienten, wichtige zwischenmenschliche Beziehungen und den Umgang mit wichtigen Lebensbereichen wie z.B. das berufliche Umfeld ab. Die Items werden auf einer fünfstufigen Likert-Skala von „nie“ bis „fast immer“ bezogen auf die letzte Woche beurteilt. Die Summenwerte liegen zwischen 0 und 120 Punkten. Der Mittelwert

---

der Gesamtskala lag in einer heterogenen klinischen Stichprobe von  $N= 8410$  bei  $55.56$  ( $SD= 13.95$ ), während er in einer nichtklinischen Stichprobe ( $N= 905$ ) bei  $31.50$  ( $SD= 14.22$ ) lag.

Die interne Konsistenz lag in einer studentischen Stichprobe ( $N= 157$ ), ebenso wie in einer klinischen Normierungsstichprobe ( $N= 289$ ) bei  $\alpha_C = .93$ . Die Retest-Reliabilität lag in der studentischen Stichprobe bei  $r_{tt} = .84$ . Es ist von einem ökonomischen, reliablen und validen Selbstbeurteilungsinstrument zur subjektiven psychischen Belastung auszugehen (Lambert et al., 2000).

### *Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)*

Mit dem PANAS (Watson et al., 1988) wird mittels eines standardisierten Selbstbeurteilungsinstrumentes die emotionale Befindlichkeit erfasst. Eine deutsche Version des PANAS liegt seit 1996 vor (Krohne, Egloff, Kohlmann, & Tausch, 1996, siehe Anhang 8). Der Fragebogen beinhaltet die beiden unabhängigen Skalen positiver (PA) und negativer Affekt (NA), die mit jeweils 10 Items erfasst werden. Die Items bestehen aus beschreibenden Adjektiven, die auf einer fünfstufigen Likert-Skala von „gar nicht“ bis „äußerst“ beurteilt werden sollen. Die Skalenwerte ergeben sich aus den Summenscores der einzelnen Items, so dass der PA-Wert zwischen 11 und 55 schwanken kann und der NA-Wert zwischen 12 und 60. In der vorliegenden Untersuchung wurde die Version des PANAS verwendet, die den momentanen Gefühlszustand im Sinne eines „states“ erfasst. Das Ausfüllen des Bogens nimmt etwa fünf Minuten in Anspruch. Entsprechend bietet sich die Möglichkeit über mehrmaliges Ausgeben des PANAS den zeitliche Verlauf des PA und NA zu untersuchen.

Für den PA ergab sich in einer studentischen Normierungsstichprobe ( $N= 660$ ) ein Mittelwert von  $29.7$  ( $SD= 7.9$ ), während die NA-Skala einen mittleren Wert von  $14.8$  ( $SD= 5.4$ ) ergab. Cronbachs Alpha ergab für den PA einen zufriedenstellenden Wert von  $\alpha_C = .89$  bzw. für NA  $\alpha_C = .85$ . Die Skaleninterkorrelation fiel erwartungsgemäß gering aus ( $r = -.15$ ). In der deutschen Version zeigten sich ähnliche Werte (Krohne et al., 1996). Bei dem PANAS handelt es sich demnach um ein ökonomisches, etabliertes Instrument zur Erfassung des positiven und negativen Affekts. Durch die Erfassung eines „states“ ist es möglich, die emotionale Befindlichkeit im Verlauf zu untersuchen.

### *Evaluationsbogen*

Der Evaluationsbogen wurde für die vorliegende Studie zusammengestellt und beinhaltet insgesamt 9 Items. Die ersten acht Items werden auf einer 7-stufigen Likert-Skala von „stimmt überhaupt nicht“ bis „stimmt ganz genau“ beantwortet, während beim letzten Item eine Schulnote von 1 bis 6 erfragt wird. Die Fragen lauten wie folgt:

1. Das, was ich heute erfahren habe, wird mir in Zukunft eine Hilfe sein, mit meinen Schwierigkeiten besser umgehen zu können.
2. Das, was ich heute erfahren habe, kann ich auf verschiedene aktuelle Situationen in meinem Leben übertragen.
3. Ich bin überzeugt, dass das Gelernte mein Wohlbefinden beeinflussen kann.
4. Durch die Übung habe ich erfahren, dass mein Fühlen und Verhalten mit meinen Gedanken zusammenhängt.
5. Durch die Übung habe ich erfahren, dass ich durch Entspannung mein Wohlbefinden beeinflussen kann.
6. Schwierige Sachverhalte wurden verständlich vermittelt.
7. Ich konnte den Aussagen des Versuchsleiters gut folgen.
8. Der Informationsgehalt war der Dauer der Übung angemessen.
9. Der Übung gebe ich im Großen und Ganzen die Schulnote...

Die ersten fünf Items zielen auf die inhaltliche Bewertung der Interventionen ab, während die Items sechs bis acht Aussagen zur formalen Bewertung beinhalten. Insbesondere Frage vier und fünf sollte zwischen den Interventionen differenzieren, da sie interventionsspezifische Inhalte abfragen. Das letzte Item beinhaltet eine Gesamtbeurteilung durch eine Schulnote. Die Skalenwerte ergeben sich aus dem Mittelwert der Itemsammenwerte. Die Faktoren- und Reliabilitätsanalyse des Evaluationsfragebogens findet sich unter Abschnitt 5.1.2.2.

#### **4.3.2 Analyse der Fragebogenverfahren**

Die Analyse der oben beschriebenen Fragebogenverfahren erfolgte mit dem Statistikprogramm PASW Statistics 18 sowie mit Programm Microsoft Office Excel 2007. Von einer statistischen Signifikanz wird bei einem p-Wert von  $p < .05$  ausgegangen. Die Hypothesen H1 bis H6 wurden meist mit mehrfaktoriellen Varianzanalysen, teils mit

Messwiederholung oder t-Tests geprüft. Bei diskreten Merkmalen wurde der Chi-Quadrat-Test verwendet. Signifikante Haupteffekte und Interaktionen wurden mit dem Programm Excel in einem zweiten Schritt (Post-Hoc-Tests) anhand der „Dunn´s Multiple Comparison Procedure“ auf signifikante Gruppenunterschiede untersucht. Ein entscheidender Vorteil dieses Post-Hoc-Tests ist, dass man die Anzahl der zu testenden Vergleiche anhand der Hypothesen selbst wählen kann. Falls die Annahme der Sphärizität verletzt war, wurde die Greenhouse-Geiser Korrektur verwendet. Zur Strukturanalyse des Evaluationsbogens wurde eine Faktorenanalyse mit orthogonaler Varimaxrotation angewendet. Als Maß der Effektgröße wurde das partielle Eta-Quadrat ( $\eta^2$ ) gewählt. Dies ist der Anteil der möglichen aufzuklärenden Varianz, der auf einen Effekt zurückgeht, während alle anderen Effekte auspartialisiert sind. Nach Cohen (Cohen, 1988) spricht man bei einem  $\eta^2 = .01$  von einem kleinen Effekt, bei einem  $\eta^2 = .06$  von einem mittleren Effekt und bei  $\eta^2 = .14$  von einem großen Effekt. Mit dem Programm G\*Power (Version 3.1.2; Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996) wurden für die entsprechenden hypothesenprüfenden Berechnungen Poweranalysen durchgeführt. Bei einer mittleren Effektgröße von  $f = .25$  und der beschriebenen Stichprobe ist von einer Power von  $\geq 80\%$  auszugehen.

#### **4.4 Mikointerventionen**

Die Probanden wurden randomisiert den beiden Mikointerventionen „Kognitive Umstrukturierung“ und „Progressive Relaxation“ zugeteilt. Die Interventionsphase nahm 90 Minuten in Anspruch und wurde im Einzelsetting durchgeführt. Alle Interventionen wurden von einem Versuchsleiter (VL1, Psychologische Psychotherapeutin in Ausbildung mit klinischer Erfahrung) durchgeführt. Das Vorgehen war standardisiert und wurde jeweils in einem Manual festgehalten. Diese finden sich für beide Interventionen, ebenso wie die verwendeten Materialien während der Interventionen im Anhang (Anhang 10 und 11). Die beiden Mikointerventionen gliederten sich in eine Informationsvermittlungs- bzw. Lernphase (60 Minuten) und eine Übungsphase (30 Minuten). In den folgenden Abschnitten wird das Vorgehen in beiden Interventionen vorgestellt. Die Intervention zur Kognitiven Umstrukturierung wurde bereits von Zaubmüller (Zaubmüller, 2010) konzipiert bzw. erfolgreich angewendet und in dieser Studie entsprechend weitgehend übernommen. Die Entspannungsintervention wurde in einer formal parallelisierten Form für diese Studie ausgearbeitet und manualisiert.

Bei beiden Interventionen wird der Proband zunächst zur Intervention begrüßt und der VL1 erkundigt sich nach dem Befinden des Probanden und möglichen Problemen während der vorangegangenen EEG-Untersuchung. Im Anschluss bekommt der Proband den zweiten PANAS-Bogen ausgegeben, um die Befindlichkeit zu Beginn der Intervention standardisiert zu erfassen. Nachdem die Probanden den Bogen ausgefüllt haben, zeigt der VL1 anhand des in der Begrüßung vorgestellten Ablaufschemas, in welcher Phase sich der Proband nun befindet. Nach der Übungsphase zum Abschluss der beiden Interventionen füllen die Probanden den dritten PANAS-Bogen aus, um die Befindlichkeit nach der Intervention zu erfassen. Zuletzt wird der Proband gebeten, den Evaluationsbogen zur Intervention auszufüllen. Einen Überblick über die ausgegebenen Fragebögen findet sich in Abbildung 4.1.

#### **4.4.1 Intervention zur kognitiven Umstrukturierung**

Die Informationsphase der kognitiven Umstrukturierung beginnt inhaltlich mit dem Thema Emotionen und deren Entstehung. Der Proband wird gebeten, sich einen Text durchzulesen, der sich mit der Frage der Funktion von Emotionen, insbesondere von negativen Emotionen beschäftigt und dafür sensibilisiert wann letztere den Menschen blockieren und eine Beeinträchtigung für ihn darstellen. Nach einer kurzen Zusammenfassung des Textes durch den VL1 wird den Probanden das kognitive Modell (Beck, 1999) vermittelt. Hier soll der Einfluss von Kognitionen, also Gedanken und Interpretationen auf die Entstehung von Emotionen und Verhalten verdeutlicht werden. Dies geschieht zunächst anhand eines individuellen Beispiels des Probanden. Der VL1 erfragt und exploriert hierzu eine Situation des Probanden, in der er bei sich eine Stimmungsänderung hin zu einem negativen Gefühlszustand festgestellt hat (Wut, Ärger, Trauer etc.). Anhand des Beispiels wird am Flip-Chart der Zusammenhang zwischen einer Situation, bewertenden Gedanken, (negativen) Gefühlen und Verhalten erarbeitet. Zur Verdeutlichung des Modells liest der VL1 im Anschluss die Geschichte „Mann mit dem Hammer“ aus dem Buch Anleitung zum Unglücklichsein (Watzlawik, 1983) vor, die eine überzogene und lustige gedankliche Interpretation einer alltäglichen Situation beinhaltet.

Im weiteren Verlauf soll die Versuchsperson nun das Konzept des kognitiven Umstrukturierens als Strategie zur Regulation eigener negativer affektiver Zustände kennenlernen. Hierzu wird anhand eines Arbeitsblattes (Anhang 10) darauf eingegangen,

welche Einflussfaktoren (z.B. subjektive Wahrnehmungsmuster, Bedürfnisse, Vorerfahrungen, Überzeugungen) es für unsere gedanklichen Bewertungen gibt. Der Wahrnehmungs- und Interpretationsrahmen kann für dieselbe Situation von Person zu Person sehr unterschiedlich sein und sich auch intraindividuell zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterscheiden. Es wird verdeutlicht, dass man jede Situation, jedes Ereignis aus einer eher positiven oder einer negativen Rahmung betrachten kann. Die positive Sichtweise ist die funktionalere, die mit einem höheren Wohlbefinden einhergeht. Dies wird durch wissenschaftliche Erkenntnisse und eine Definition des "Positive reframings", nämlich negative Ereignisse aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten, der auch positive Interpretationen des Ereignisses zulässt, verdeutlicht.

Im Anschluss werden anhand des Beispiels des Probanden gemeinsam möglichst viele negative Kognitionen zu der Situation und in einem weiteren Schritt möglichst viele positive Kognitionen am Flip-Chart erarbeitet. Diese müssen nicht die individuellen Bewertungen des Probanden sein, sondern sollen möglichst kreativ und vielfältig sein, um so die verschiedenen Blickwinkel zu verdeutlichen und anhand der lösungsorientierten funktionalen Interpretationen eine neue Sichtweise zu ermöglichen. In einem weiteren Beispiel wird den Probanden ein Bildausschnitt vorgelegt, den sie beschreiben und Vermutungen über den Situationszusammenhang und die Befindlichkeit der abgebildeten Person äußern sollen. Es ist ein Ausschnitt mit dem Gesicht eines Mädchens zu sehen, das in der Regel als erschrocken und verängstigt beschrieben wird. In einem nächsten Schritt wird das vollständige Bild gezeigt, auf dem zu sehen ist, dass das Kind mit seiner Familie Achterbahn fährt. Dieses Bild wird in der Regel positiv wahrgenommen, so dass verdeutlicht wird, dass die Einschätzung einer Situation von dem kontextuellen Rahmen abhängt, in die die Situation eingebettet ist. Es ist also wichtig, möglichst viele Kontextfaktoren bei der Beurteilung einer Situation zu berücksichtigen - den Blickwinkel zu öffnen. Am Ende der Informationsphase werden mit den Probanden Möglichkeiten der Anwendung des positiven Umstrukturierens im Alltag besprochen. In der Informationsphase wurde somit die spezifische Technik des Reframings vermittelt, mit deren Anwendung negative Situationen durch die Veränderung der kognitiven Bewertung der Situation weniger emotional bedeutsam werden und damit weniger negative Emotionen auslösen.

Nach 60-minütiger Informationsphase folgt nun die praktische Übungsphase, in der die Probanden zwei 10-minütige Filmausschnitte sehen und im Anschluss jeweils das Reframing-

Konzept anwenden und üben sollen. Zunächst sehen die Probanden auf einem Notebook über Kopfhörer einen Ausschnitt aus dem Film „Forrest Gump“ (Zemeckis, 1994), in dem ein Soldat im Kriegseinsatz bei einem Bombenangriff in Vietnam gezeigt wird. Er schafft es, einige verletzte Soldaten zu retten, darunter auch seinen Vorgesetzten. Sein bester Freund stirbt am Ende der Szene in den Armen des Soldaten an seinen Verletzungen. In einem zweiten Filmausschnitt sehen die Probanden eine Sequenz aus "Schindlers Liste" (Spielberg, 1993), in der der Fabrikbesitzer Schindler seinen jüdischen Arbeitern das Ende des Krieges mitteilt und verkündet, dass er jetzt selbst vor den Alliierten fliehen muss. So verabschiedet sich Schindler in der Szene von seinen vor dem Tod geretteten Fabrikarbeitern. Durch ein Instruktionsblatt werden die Probanden zuvor informiert, auf die positiven Aspekte der Szenen zu achten und diese danach jeweils in einem Reframing-Protokollbogen aufzuschreiben. Zudem sollen die Probanden auf einer 7-stufigen Likertskala (von „überhaupt nicht“ bis „sehr gut gelungen“) einschätzen, wie gut ihnen die Aufgabe gelungen ist. Alle verwendeten Materialien der Intervention finden sich im Anhang 10.

#### **4.4.2 Intervention zur Progressiven Relaxation**

In der zweiten Mikrointervention wurde im Gegensatz zum kognitiv orientierten Reframing die somatisch orientierte Entspannungstechnik der progressiven Relaxation vorgestellt und eingeübt. Die Intervention unterscheidet sich formal, also von ihrem Ablauf und den verwendeten Materialien (Text, Schaubild etc.) möglichst wenig von der Intervention der Kognitiven Umstrukturierung. Inhaltlich soll jedoch eine andere psychotherapeutische Technik in einer Mikrointervention erlernt werden, die in der Behandlungspraxis ebenfalls eine breite Anwendung findet.

Die Informationsphase der Intervention beginnt mit einem Informationstext zum Thema Entspannung und Entspannungsverfahren, den sich die Probanden entsprechend durchlesen. Es wird vermittelt, dass Entspannung die körperliche und geistige Anspannung verringert und bei vielen Krankheiten oder auch bei Stress im Alltag eingesetzt werden kann. Die positive Wirkung von Entspannung kann am besten bei regelmäßiger Übung erreicht werden. Nach einer Zusammenfassung des Textes durch den VL1 wird anhand eines Beispiels von dem Probanden ein Modell am Flip-Chart erarbeitet, in dem gezeigt wird, wie Situationen, deren Bewertung und Gefühle die körperlichen Reaktionen beeinflussen. Es wird eine

Beispielsituation genauer exploriert, in der sich der Proband unter körperlicher Anspannung gefühlt hat. Zur Verdeutlichung des Modells wird eine Kurzgeschichte („Ein entspannter Abend“) vorgelesen, die die Entstehung von Anspannung anhand des erarbeiteten Modells überspitzt wiedergibt. In einem nächsten Schritt wird den Versuchsteilnehmern vermittelt, wie man durch das Verfahren der Progressiven Relaxation sein Anspannungsniveau regulieren und so sein Wohlbefinden beeinflussen kann. Der Interventionsleiter erläutert mit Hilfe eines Arbeitsblattes welche Faktoren die individuelle Anspannung beeinflussen und erläutert nun das Vorgehen bei dem Verfahren der Progressiven Relaxation (Hofmann, 2003). Das Prinzip der Anspannung und Entspannung einzelner Muskelgruppen wird durch ein Arbeitsblatt verdeutlicht. Die Entspannungstechnik ist also zur Linderung und Prävention von körperlichem Stresserleben sinnvoll. Durch den Kontrast der Muskelanspannung und -entspannung wird der Entspannungseffekt wesentlich intensiver wahrgenommen. Der Interventionsleiter weist darauf hin, dass in Studien herausgefunden wurde, dass es bei regelmäßiger Entspannung zu bedeutsamen Verbesserungen der Symptome und einer vegetativen Stabilität in 75% der Anwendungen, in ca. 60% Verbesserungen der allgemeinen Befindlichkeit, in 50% zu positive Auswirkungen im zwischenmenschlichen Bereich kommt. Die Progressive Relaxation kann unter fast allen Bedingungen im Sitzen oder Liegen eingesetzt werden.

Nun wird unter das Beispiel des Probanden am Flip-Chart ein menschlicher Körper aufgemalt und der Proband erarbeitet gemeinsam mit dem Interventionsleiter, in welchen Körperteilen die Anspannung besonders zu spüren ist und markiert diese. Im Anschluss wird der Proband dafür sensibilisiert, wie er die Anspannung noch verschlimmern oder die Körperteile gezielt entspannen kann. Dies wird ebenfalls an dem Flip-Chart notiert. Zur Veranschaulichung wird gemeinsam mit dem Interventionsleiter eine Übung durchgeführt, in der der Proband mit geschlossenen Augen in die rechte Hand hineinspürt, diese dann zu einer Faust anspannt, die Anspannung variiert und zuletzt bewusst entspannt und nachspürt. Hier wird in der Regel im Anschluss an die Übung ein spürbarer Unterschied zwischen der rechten und der passiven linken Hand berichtet.

In einer etwa 30-minütigen Übungsphase wird zuletzt das Entspannungsverfahren in einer Langversion eingeübt. Hierzu werden die Probanden mit Kopfhörern an ein Notebook gesetzt und führen eine 30-minütige Anleitung zur Progressiven Relaxation durch. Die Probanden hören die Instruktion über Kopfhörer, die im Internet im Download-Bereich der Techniker-

Krankenkasse frei erhältlich ist (Techniker Krankenkasse, [www.tk.de](http://www.tk.de)). In Anlehnung an die Instruktion läuft auf dem Notebook ein Video, auf dem eine Person zu sehen ist, die den Instruktionen folgt. Im Anschluss füllen die Probanden ein Protokoll aus, in dem sie gefragt werden, wie gut sie die Übung umsetzen konnten und auf einer 7-stufigen Likert-Skala (von „überhaupt nicht“ bis „sehr gut gelungen“) eine Einschätzung abgeben, wie gut ihnen die Übung gelungen ist. Alle Materialien der Intervention sind in Anhang 11 zu finden. Die formale Parallelisierung der beiden Mikrointerventionen wird in Tabelle 4.1 veranschaulicht.

Tabelle 4.1: Darstellung der beiden Mikrointerventionen mit ihren inhaltlichen Bausteinen.

	<b>Kognitive Umstrukturierung</b>	<b>Progressive Relaxation</b>
<b>Informationsphase</b>	Informationstext zu Emotionen Persönliches Beispiel einer Stimmungsänderung (Flip-Chart) „Kurzgeschichte Mann mit Hammer“ Emotionsregulation anhand Arbeitsblätter Anwendung anhand des Beispiels (Flip-Chart) Übung: Fotoausschnitt Wahrnehmungsrahmen	Informationstext zu Entspannung Persönliches Beispiel einer Anspannungsänderung (Flip-Chart) Kurzgeschichte „Ein entspannter Abend“ Anspannungsregulation anhand Arbeitsblätter Anwendung anhand des Beispiels (Flip-Chart) Übung: Anspannungsregulation der rechten Hand
<b>Übungsphase</b>	2 Filmausschnitte mit jeweils 10 Minuten „Forrest Gump“ & „Schindlers Liste“	Film mit Anleitung einer Langversion einer Progressiven Muskelentspannung

## 4.5 Die EEG-Untersuchungen

Das folgende Kapitel soll einen Überblick über den Ablauf, die Datenerfassung, -aufbereitung und Auswertung der EEG-Daten geben.

### 4.5.1 Ablauf der EEG-Untersuchung

In der Studie gab es, wie in Kapitel 4.2 beschrieben, insgesamt zwei EEG-Untersuchungen (Prä-/Postmessungen), die in ihrem Ablauf identisch waren und jeweils ca. 60 Minuten in Anspruch nahmen. Der einzige Unterschied bestand darin, dass unterschiedliches

Stimulusmaterial verwendet wurde (siehe 4.5.2.2). Die Erhebungen fanden in dem EEG-Labor der Universität Trier statt.

Die EEG-Aufzeichnung bestand zunächst aus einer Ruhe-EEG-Messung, dann aus einer EKP-Messung und im Anschluss wieder einer Ruhe-EEG-Messung. Die Aufzeichnung des Ruhe-EEGs oder auch qEEG genannt dauerte jeweils zehn Minuten, während die Aufzeichnung der Ereigniskorrelierten Hirnpotentiale (EKPs) 25 Minuten in Anspruch nahm. Das genaue Vorgehen in diesen Aufzeichnungsphasen wird in den folgenden Kapiteln erläutert. Ein Überblick findet sich in Abbildung 4.3.

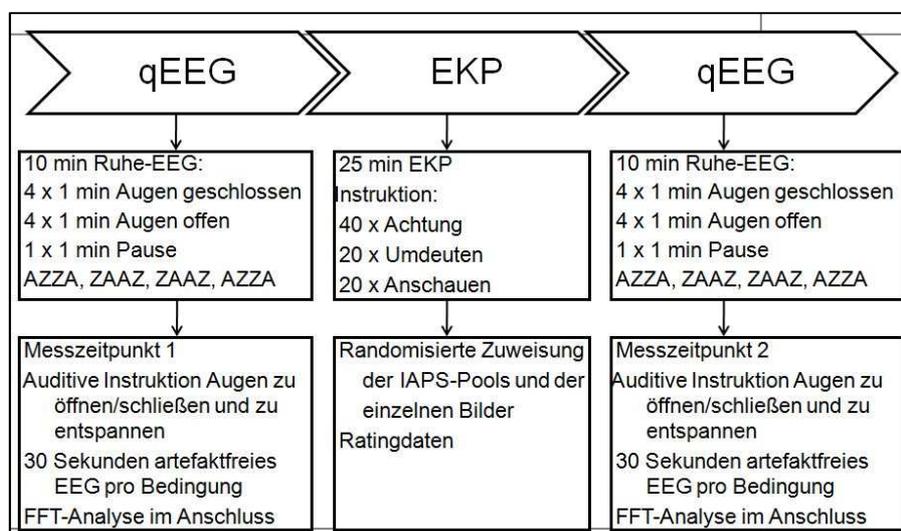


Abb. 4.3: Schematischer Überblick über den Ablauf der EEG-Untersuchungen. qEEG= Ruhe-EEG, Z=Augen zu, A= Augen auf, FFT= Fast-Fourier-Transformation.

#### 4.5.2 EEG-Daten

Die EEG-Daten wurden in einem elektrisch abgeschirmten, fensterlosen Raum (Faraday-Käfig) mit gedimmtem Licht aufgezeichnet. In dem Raum befand sich neben den EEG-Messmitteln ein Stuhl für die Probanden vor einem Tisch, auf dem ein 19-Zoll-Bildschirm und eine Tastatur aufgestellt waren. Der Bildschirm wurde bei allen Probanden im gleichen Augenabstand von ca. einem Meter eingestellt. Der Proband wurde neben schriftlichen Instruktionen über den Bildschirm beim EKP auditiv über im Erhebungsraum angebrachte Lautsprecher instruiert. Ebenso befanden sich ein Mikrophon zur Kontaktaufnahme zu den Labormitarbeitern in dem Raum und eine Kamera, auf die der Proband nicht gesondert

hingewiesen wurde. So bestand immer die Möglichkeit der Kontaktaufnahme für die Probanden und die Labor-Mitarbeiter konnten die Probanden jederzeit beobachten.

Die Elektroden wurden im standardisierten 10-20-System abgeleitet. Es wurde eine flexible Elektrodenkappe (FMS, Falk Minow Services, Herrsching-Breitenbrunn) mit 32 AgCl-Elektroden verwendet. Die beiden Mastoiden wurden zur Re-Referenzierung online gegen FCz abgeleitet. Zur Artefaktkorrektur der Augenschläge wurde zusätzlich ein EOG (Elektrookulografie) aus zwei vertikalen und horizontalen Augenelektroden aufgezeichnet.

Die Abtastrate („samplingrate“) betrug online 1000 Hz; das Abtastintervall („samplinginterval“) 1000  $\mu$ s. Alle Impedanzen wurden unter 10 k $\Omega$  gehalten. Eine Übersicht der eingesetzten Trigger zur späteren Datenaufbereitung ist im Anhang 14 zu finden.

#### **4.5.2.1 Quantitatives EEG**

Insgesamt gab es vier Messzeitpunkte des Ruhe- oder quantitativen EEGs (qEEG), jeweils vor und nach dem EKP-Paradigma bzw. vor und nach der Interventionsphase (zur Veranschaulichung siehe Abbildung 4.1). Die einzelnen Erhebungen werden mit Prä-qEEG1, Prä-qEEG2, Post-qEEG3, Post-qEEG4 bezeichnet und dauern jeweils 10 Minuten. Die Probanden erhielten die auditive Anweisung von einer Bandansage zu entspannen und die Augen zu öffnen (A) bzw. zu schließen (Z). Jede dieser Bedingungen wurde für jeweils eine Minute viermal abwechselnd aufgezeichnet. Nach vier Minuten, also in der Mitte der Erhebung, gab es eine ein-minütige Pause. Die Sequenz der Bedingungen lautete ZAAZ, AZZA und umgekehrt und wurde über die Versuchspersonen randomisiert. Die beiden Bedingungen Augen auf und zu wurden gewählt, um sogenannte Deckeneffekte bei der Bedingung Augen zu auszuschließen. Zudem interessierte die Auswirkung der Interventionen auf beide Bedingungen des qEEGs.

##### **4.5.2.1.1 qEEG-Datenaufbereitung**

Die qEEG-Daten wurden offline mit der Software Brain Vision Analyzer (Version 2.0, Brain Product GmbH, München) aufbereitet. Nachdem die Abtastrate auf 512 Hz reduziert und die Elektroden des EOGs auf vertikaler und horizontaler Ebene zusammengefasst wurden, wurde

eine Re-Referenzierung auf den Mittelwert der beiden Mastoidableitungen durchgeführt. In einem weiteren Schritt wurden die Daten mit einem „High-Cutoff“ bei 50 Hz (12 dB/oct) und einem Notch-Filter bei 50 Hz (Frequenz des Stromnetzes) gefiltert. Nun wurden die Daten nach den vier Messzeitpunkten und den Bedingungen „Augen auf“ und „Augen zu“ segmentiert. Die Artefaktkorrektur für Augen- und Muskelartefakte wurde semiautomatisch durchgeführt. Die artefaktfreien Segmente wurden nun zwecks Vorbereitung einer Fast-Fourier-Transformation (FFT) in 2.56 s Segmente mit 10% overlap (0.256s) geschnitten. Es wurde ein 10%-iges Hanning-Window verwendet. Eine Voraussetzung für die Anwendung der FFT ist 30 Sekunden artefaktfreies qEEG. Dies konnte für alle Versuchspersonen und Bedingungen dargestellt werden. Nach der Transformation wurden die Leistungsdichten (Power Density) gemittelt.

Anhand des „Area information exports“ wurde der Frequenzbereich des Alpha-Bandes von 7.5 bis 12.5 Hz in das Programm Microsoft Office Excel exportiert und in PASW importiert. Da die Normalverteilungsannahme bei den Variablen des qEEG verletzt wurde, wurden die Variablen zudem mit einem natürlichen Logarithmus (ln) transformiert.

#### **4.5.2.1.2 Auswertung und statistische Analyse der qEEG-Daten**

Die Analyse der qEEG-Daten erfolgte ebenfalls mit dem Statistikprogramm PASW Statistics 18, sowie mit Microsoft Office Excel 2007. Von einer statistischen Signifikanz wird bei einem p-Wert von  $p < .05$  ausgegangen. Die hypothesenrelevanten Auswertungen wurden mit mehrfaktoriellen Varianzanalysen mit Messwiederholung geprüft. Folgende Faktoren wurden mit in die Berechnung einbezogen: Zwischensubjektfaktor Intervention (CR vs. PR), Innersubjektfaktoren Messzeitpunkt (4-stufig), die Bedingung (Augen auf vs. Augen zu), die Kaudalität (je nach Elektrodencluster 3 oder 5-stufig) und die Hemisphäre (je nach Elektrodencluster 3 oder 2-stufig). Es wurden insgesamt zwei verschiedene Elektrodencluster untersucht, die sich in der Vorgängerstudie von Zaunmüller (2010) bereits bewährt haben. Das erste Cluster beinhaltet jeweils drei frontale (F3, Fz, F4), drei zentrale (C3, Cz, C4) und drei parietale Elektroden (P3, Pz, P4). Hier sind die Faktoren Kaudalität und Hemisphäre entsprechend dreistufig. Das zweite Elektrodencluster beinhaltet jeweils fünf Elektroden der linken (F7, FT7, T7, TP7, P7) und der rechten Hemisphäre (F8, FT8, T8, TP8, P8). Der Faktor Kaudalität ist entsprechend 5-stufig von frontal nach parietal, der Faktor Hemisphäre

2-stufig. Die signifikanten Effekte wurden durch die Anwendung von Post-Hoc-Tests nach der „Dunn’s Multiple Comparison Procedure“ genauer untersucht. Bei Bedarf wurde die Greenhouse-Geiser Korrektur verwendet. Als Maß der Effektgröße wurde wiederum das partielle Eta-Quadrat ( $\eta^2$ ) verwendet.

Mit dem Programm G\*Power (Version 3.1.2, Erdfelder et al., 1996) wurden für die entsprechenden hypothesenprüfenden Analysen Poweranalysen durchgeführt. Bei einer mittleren Effektgröße von  $f=.25$  und der beschriebenen Stichprobe ist von einer Power von  $\geq 99\%$  auszugehen.

#### **4.5.2.2 Ereigniskorrelierte-Potentiale**

Die Aufzeichnung der Ereigniskorrelierten-Potentiale (EKP-Daten) nahm in der Regel etwa 25 Minuten in Anspruch. Das Stimulusmaterial, das für das Paradigma des EKPs verwendet wurde, setzte sich aus negativ valenten farbigen Bildern aus dem IAPS-System (Lang et al., 2008) zusammen. Diese wurden nach ihrer Valenz (Range: 1.78-3.85) und dem Arousal (Range: 4.00-6.79) ausgewählt. Für die beiden EEG-Erhebungen wurde jeweils ein Bilderpool von 40 Bildern zusammengestellt, die sich in Valenz und Arousal nicht unterscheiden sollten (Valenz: Pool 1:  $M=2.89$  ( $SD=0.53$ ); Pool 2:  $M=3.01$  ( $SD=0.58$ ); Arousal: Pool 1:  $M=5.53$  ( $SD=0.65$ ); Pool 2:  $M=5.37$  ( $SD=0.66$ )). Die beiden Pools wurden randomisiert entweder der Prä- oder der Post-EKP-Erhebung zugeteilt. Die Auswahl der Bilder aus dem IAPS-System und die Zuordnung zu den Bilderpools ist dem Anhang zu entnehmen (Anhang 13). Die Bilder wurden mit der Software E-Prime (Psychology Software Tools) auf dem Computer (Pentium 4 Prozessor; Taktrate: 3 GHz; Graphikkarte Matrox Millenium) dargeboten.

In dem EKP-Paradigma wurde zu Beginn eines jeden Trials die Instruktion „Achtung“ für 1000ms auf dem Bildschirm angezeigt. Nun wurde ebenfalls für 1000ms ein Bild aus dem Bilderpool auf der gesamten Bildschirmoberfläche angezeigt. In 50% der Fälle wurde im Anschluss für 4500ms die Instruktion „Anschauen“, in 50% der Fälle die Instruktion „Umdeuten“ dargeboten. Nach 500ms Pause wurde nun das Bild erneut für 2000ms eingeblendet. Nach jedem Trial wurden die Probanden gebeten auf einer 7-stufigen Likert-Skala („überhaupt nicht“ bis „äußerst“) einzuschätzen, wie groß ihre emotionale Reaktion war (Emotions-Check) und wie gut sie die Instruktion umsetzen konnten (Umsetzungs-Check). Die Einschätzung wurde auf markierten Tasten der Tastatur vorgenommen. Vor den

Experimentaltials gab es jeweils 3 Übungstrials. Insgesamt wurden 40 Bilder dargeboten, so dass 40mal die Instruktion „Achtung“ eingeblendet wurde, 20mal „Anschauen“ und 20mal „Umdeuten“. Das Paradigma wurde vor und nach der Intervention durchgeführt, wobei der Ablauf, bis auf das verwendete Stimulusmaterial, identisch war. Eine schematische Darstellung des Paradigmas findet sich in Abbildung 4.4. Die Anwendung hat sich bereits in einer Studie von Hajcak und Nieuwenhuis (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006) und in der Untersuchung von Zaunmüller (Zaunmüller, 2010) bewährt.

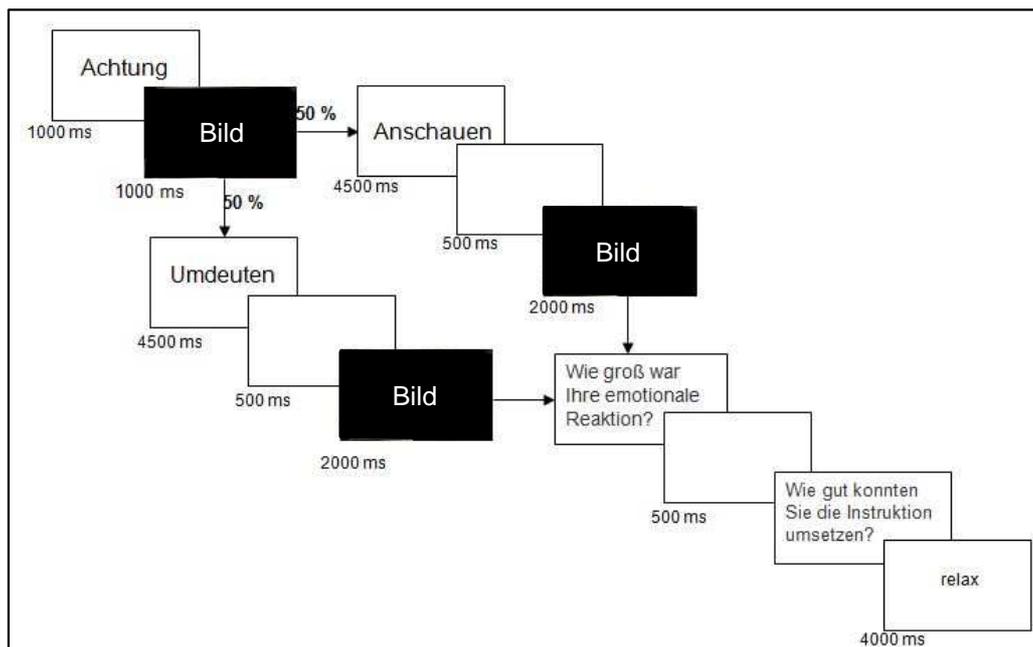


Abb. 4.4: Ablaufschema des EKP-Paradigmas mit dem zeitlichen Ablauf und den Instruktionen.

#### 4.5.2.2.1 EKP-Datenaufbereitung

Die EKP-Daten wurden wie die qEEG-Daten offline mit der Software Brain Vision Analyzer (Version 2.0, Brain Product GmbH, München) aufbereitet. Nachdem die Abtastrate auf 200 Hz reduziert und die Elektroden des EOGs auf vertikaler und horizontaler Ebene zusammengefasst wurden, wurde eine Re-Referenzierung auf den Mittelwert der beiden Mastoidableitungen vorgenommen. In einem weiteren Schritt wurden die Daten mit einem „High-Cutoff“ bei 12 Hz (24 dB/oct) gefiltert, um entsprechende Muskelartefakte zu entfernen. Anhand gesetzter Marker wurden nun entsprechende Segmente für die Bedingung „Anschauen“ und „Umdeuten“ in einer Länge von 3400 ms ausgeschnitten. Das Segment beginnt 400 ms vor der Reizdarbietung und endet 3000 ms nach der Reizdarbietung. Im

Anschluss wurde eine automatisierte Augenartefaktkorrektur nach der Methode von Gratton, Coles & Donchin (Gratton, Coles, & Donchin, 1983) auf die Daten angewendet, die die Spannungsunterschiede der Augenartefakte aus den EEG-Kanälen herausrechnet. Nun wurde eine Baselinekorrektur durchgeführt, die die ersten 200ms vor Reizdarbietung als Referenz nutzt. Eine weitere Artefaktkorrektur für etwaige Muskelartefakte o.ä. wurde semiautomatisch durchgeführt. Für die weiteren Analysen wurden nur die artefaktfreien Segmente verwendet. Die Segmente der einzelnen Bedingungen „Achtung“, „Anschauen“ und „Umdeuten“ wurden zuletzt entsprechend gemittelt.

#### **4.5.2.2.2 Auswertung und statistische Analyse der EKP-Daten**

An dieser Stelle wird zunächst das Vorgehen für den Datenexport der beiden untersuchten EKP-Komponenten beschrieben. In der vorliegenden Studie sollen die Effekte der Mirkointerventionen auf die P3 sowie die LPP-Komponente des EKPs genauer untersucht werden. Zunächst wurde mit dem Analyzer eine sogenannte Peak-Erkennung der P3-Komponente durchgeführt. Hierzu wurde für jede Versuchsperson und Bedingung eine semiautomatische Peak-Erkennungs-Prozedur angewendet, die durch einen programmierten Algorithmus den Peak im Sinne eines lokalen Maximums in einem Zeitfenster von 300ms bis 500ms nach der Stimuluspräsentation detektiert. Referenzelektrode bildete die Pz-Elektrode. Im Rahmen einer anschließenden visuellen Überprüfung der Peak-Markierung wurde der automatisch gesetzte Marker bei Bedarf an den Peak manuell angepasst. Die Daten wurden durch einen Peak-Information-Export aus dem Analyzer in das Programm Excel exportiert und nach einer Aufbereitung in PASW eingelesen.

Bei der Auswertung des sogenannten Späten-Positiven-Potentials (Late Positive Potential, LPP) wurde in Anlehnung an die Voruntersuchung von Zaunmüller (Zaunmüller, 2010) und weiteren inhaltlich ähnlichen Studien (z.B. Leutgeb, Schäfer, Köchel, & Schienle, 2012; Leutgeb et al., 2009) der Zeitbereich von 500 ms bis 1500 ms nach der Stimuluspräsentation verwendet. Mit dem sogenannten „Area information exports“ des Analyzers wurde der Zeitbereich von 500 ms bis 1500 ms in das Programm Excel exportiert und nach entsprechender Formatierung der Daten in PASW eingelesen.

Auch die Analyse der EKP-Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm PASW Statistics 18, sowie mit Microsoft Office Excel 2007. Von einer statistischen Signifikanz wird bei einem p-

Wert von  $p < .05$  ausgegangen. Die hypothesenrelevanten Auswertungen wurden durch mehrfaktorielle Varianzanalysen überprüft. Weiterhin wurde wie bei der Analyse der qEEG-Daten die „Dunn’s Multiple Comparison Procedure“ und bei Bedarf die Greenhouse-Geiser Korrektur angewendet. Als Maß der Effektgröße wurde das partielle Eta-Quadrat ( $\eta^2$ ) verwendet. Zwischensubjektfaktoren war der Faktor Intervention (CR vs. PR). Als Innersubjektfaktoren wurden der Messzeitpunkt (2-stufig, vgl. Abbildung 4.1), die Instruktion (anschauen vs. umdeuten), die Kaudalität (je nach Elektrodencluster 3 oder 5-stufig) und die Hemisphäre (je nach Elektrodencluster 3 oder 2-stufig) verwendet. Die verwendeten Elektrodencluster gleichen denen der qEEGs und können Abschnitt 4.5.2.1.2 entnommen werden.

Mit dem Programm G\*Power (Version 3.1.2, Erdfelder, Faul & Buchner, 1996) wurden für die entsprechenden hypothesenprüfenden Berechnungen Poweranalysen durchgeführt. Bei einer mittleren Effektgröße von  $f = .25$  und der beschriebenen Stichprobe ist von einer Power von  $\geq 99\%$  auszugehen.

## 5. ERGEBNISSE

Das folgende Kapitel beinhaltet die Ergebnisse aufgliedert nach Auswertungen der Fragebogenverfahren u.a. bezogen auf die Stichprobe und die Ergebnisse der Daten, die während den EEG-Erhebungen gewonnen wurden.

### 5.1 Ergebnisse der Fragebogendaten

In diesem Kapitel wird nach der Vorstellung der Ergebnisse der Fragebögen aus der Einführungsphase (siehe Abbildung 4.1) auf den Einfluss der Intervention anhand des Verlaufs des positiven und negativen Affekts und des Evaluationsbogens näher eingegangen. Eine Überprüfung des Lernerfolgs in der Übungsphase wird anhand der Ergebnisse der Protokollbögen am Ende der Interventionen und der Beurteilung, wie gut die Übungsphase umgesetzt werden konnte, dargestellt.

#### 5.1.1 Fragebögen der Einführungsphase

##### *BDI*

Der BDI erreichte in der vorliegenden Untersuchung eine interne Konsistenz von  $\alpha_c = .87$ . Dieser Wert der Reliabilität ist als ausreichend zu bewerten (Field, 2009). Der mittlere Summenwert des BDI lag bei 17.98 (SD= 9.45). Weiterhin unterscheiden sich die beiden Interventionsgruppen nicht in ihrer depressiven Belastung  $t_{(63)} = -.482$ ,  $p = .631$ , ns. (PR: M= 17.41 (SD= 9.91), CR: M= 18.54 (SD= 9.1). Als klinisch relevant gilt der Summenwert von > 18. Im Vergleich zu einer rein depressiven Normierstichprobe (N= 339, M= 23.7 (SD= 10.7)) unterschied sich die vorliegende Stichprobe,  $(t_{(402)} = -4.37$ ,  $p < .05$ ) signifikant. Die ambulanten Patienten mit gemischten Diagnosen gaben im Durchschnitt weniger depressive Belastung an als eine rein depressive Vergleichsstichprobe. Der BDI korrelierte signifikant positiv mit der Gesamtbelastung des OQ ( $r = .72^*$ ) und dem negativen Affekt des PANAS zu allen vier Messzeitpunkten (im Durchschnitt  $r = .41^*$ ). Mit dem positiven Affekt des PANAS korreliert der BDI erwartungsgemäß negativ, jedoch nur zum ersten Messzeitpunkt signifikant ( $r = -.35^*$ ).

### OQ-30

Der OQ-30 erreichte in der vorliegenden Untersuchung eine interne Konsistenz von  $\alpha_c = .89$ . Dieser Reliabilitätswert ist als ausreichend zu bewerten (Field, 2009). Der mittlere Summenwert des OQ lag bei 86.14 (SD= 15.14). Die Normierungswerte einer klinischen Vergleichsstichprobe (N= 8410) liegen bei M= 55.56 (SD= 13.95). Daraus wird ersichtlich, dass die Probanden dieser Stichprobe im Schnitt signifikant belasteter waren ( $t_{(8473)} = 16.23$ ,  $p < .05$ ). Zudem unterscheiden sich die beiden Interventionsgruppen nicht in ihrer Gesamtbelastung.  $t_{(63)} = -1.238$ ,  $p = .220$ , ns. (PR: M= 83.79 (SD= 17.39), CR: M= 88.42 (SD= 12.44). Die Korrelationen des OQ mit den PANAS-Skalen sind vergleichbar mit denen des BDI (im Durchschnitt NA:  $r = .42^*$ , PA:  $r = -.4^*$ )

## 5.1.2 Einfluss der Interventionen

In diesem Kapitel wird der Einfluss der Interventionen auf psychometrischer Ebene dargestellt. Hierzu wird zunächst auf die Ergebnisse des Verlaufs des positiven und negativen Affekts näher eingegangen. Danach erfolgt eine Darstellung der Ergebnisse des Evaluationsbogens, der von allen Probanden direkt nach der Intervention ausgefüllt wurde. Im Anschluss werden die Ergebnisse der Protokollbögen der Übungsphase der Interventionen näher beschrieben.

### 5.1.2.1 PANAS-Verlauf

Der PANAS wurde insgesamt zu vier Zeitpunkten erhoben (siehe Abbildung 4.1). Die interne Konsistenz des positiven Affekts schwankte je nach Messzeitpunkt zwischen  $\alpha_c = .85$  und  $\alpha_c = .9$ , was als ausreichend zu bewerten ist (Field, 2009). Cronbachs Alpha des negativen Affekts schwankte je nach Messzeitpunkt zwischen  $\alpha_c = .83$  und  $\alpha_c = .84$ , was ebenfalls als ausreichend zu bewerten ist (Field, 2009). Für die Skalen positiver und negativer Affekt wurden jeweils Summenwerte gebildet. Die mittleren Summenwerte und Standardabweichungen der Skalen finden sich in Tabelle 5.1. Die deutsche Normierungsstichprobe (N= 349) ergab folgende Mittelwerte: PA: M= 27.35 (SD= 6.38), NA: M= 14.67 (SD =5.19). Die vorliegende Stichprobe unterscheidet sich im positiven Affekt von der Normierungsstichprobe (siehe Tabelle 5.2). Die Patientenstichprobe gibt einen höheren positiven Affekt an. Im negativen

Affekt unterscheiden sich die Stichproben ebenfalls zu Messzeitpunkt eins bis drei signifikant. Auch hier gab die Patientenstichprobe einen höheren negativen Affekt an.

Tabelle 5.1: Darstellung der Mittelwerte und Standardabweichungen über die Messzeitpunkte für den positiven und negativen Affekt. Die letzte Zeile beinhaltet die Ergebnisse des Vergleichs zur Normierungsstichprobe.

	MZP1		MZP2		MZP3		MZP4	
	PA	NA	PA	NA	PA	NA	PA	NA
M	30.6	19.38	30.17	17.20	30.38	16.11	30.02	15.05
SD	7.15	6.34	6.88	5.07	7.69	4.95	8.05	3.98
$t_{(412)}$	-3.42*	-5.66*	-3.07*	-3.68*	-2.99*	-2.13*	-2.13*	-0.66

\*  $p < .05$ , MZP= Messzeitpunkt, PA= positiver Affekt, NA= negativer Affekt M= Mittelwert, SD= Standardabweichung.

Die Skalen positiver und negativer Affekt korrelierten zu den einzelnen Messzeitpunkte negativ miteinander, im Durchschnitt  $r = -.21$ . Zum ersten Messzeitpunkt ( $r = -.295$ ,  $p < .05$ ) und zum letzten Messzeitpunkt ( $r = -.262$ ,  $p < .05$ ) sind die Korrelationen signifikant. Zu Messzeitpunkt eins korrelierte der BDI signifikant positiv mit dem negativen Affekt ( $r = .555$ ,  $p < .001$ ) und negativ mit dem positiven Affekt ( $r = -.346$ ,  $p < .05$ ). Gleiches gilt für den OQ: negativer Affekt  $r = .559$ ,  $p < .001$  und positiver Affekt  $r = -.495$ ,  $p < .001$ .

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu **Hypothese 1** dargestellt. Um die Annahmen des Effektes der Intervention auf den Affektverlauf zu überprüfen, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung (ANOVA) mit dem Zwischensubjektfaktor Intervention und dem Innersubjektfaktor Messzeitpunkt (insgesamt 4 Faktorstufen) jeweils für die Skalen positiver und negativer Affekt berechnet.

### *Positiver Affekt*

Beim positiven Affekt ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse, weder für den Messzeitpunkt ( $F_{(2.57,161.89)} = .247$ ,  $p = .834$ , ns.) noch für die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und Intervention ( $F_{(2.57,161.89)} = .309$ ,  $p = .788$ , ns.). Der positive Affekt änderte sich also nicht nachweisbar über den Versuchsablauf hinweg. Eine Übersicht über den Verlauf befindet sich in Abbildung 5.1.

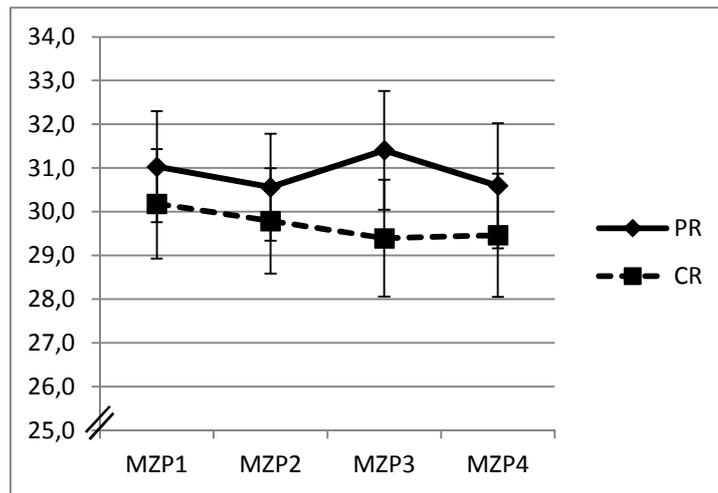


Abb. 5.1: Verlaufsdarstellung des positiven Affekts über die Messzeitpunkte für die beiden Interventionsgruppen anhand der Mittelwerte. MZP= Messzeitpunkt, PA= positiver Affekt, PR= Progressive Muskelrelaxation, CR= Kognitives Reframing.

### Negativer Affekt

Beim negativen Affekt ergaben sich sowohl ein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(2.42,152.59)} = 16.855$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .211$ ) als auch eine signifikante Interaktion des Messzeitpunktes und der Intervention ( $F_{(2.42,152.59)} = 3.431$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .052$ ). Der negative Affekt nahm über die vier Messzeitpunkte hinweg unabhängig von der Intervention ab, wobei sich in Post-Hoc-Tests ein signifikanter Unterschied zwischen dem zweiten und dem vierten bzw. dem ersten und dem vierten Messzeitpunkt ergaben (Abbildung 5.2). Die Differenzen zwischen den Messzeitpunkten betragen  $M_{MZP2} - M_{MZP4} = 17.2 - 15.06 = 2.14$  bzw.  $M_{MZP1} - M_{MZP4} = 19.38 - 15.06 = 4.33$  bei  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}}(\alpha = .05, C = 3, df = 152.59) = 1.71$ .

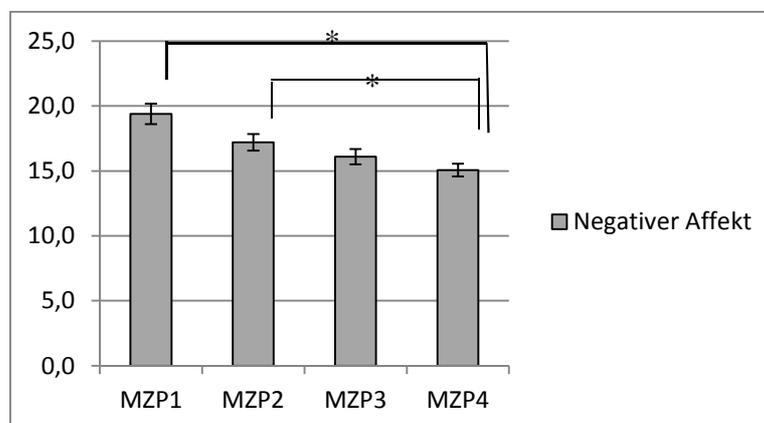


Abb. 5.2: Verlaufsdarstellung des negativen Affekts über die Messzeitpunkte. MZP= Messzeitpunkt.

Bei der signifikanten Interaktion zwischen dem negativen Affekt und dem Messzeitpunkt ist zum dritten Messzeitpunkt, also nach der Intervention, der Unterschied zwischen den beiden Mikrointerventionen signifikant. Hier haben die Reframing-Probanden einen höheren negativen Affekt im Vergleich zu den PR-Probanden ( $M_{CR}-M_{PR}= 17.55-14.63= 2.93$ , bei  $Diff_{krit-Dunn}(\alpha= .05, C= 8, df= 152.59)= 2.77$ ), bei denen der negative Affekt über die Intervention hinweg weiter abnahm. Eine signifikante Reduktion des negativen Affekts ergab sich bei den CR-Probanden von Messzeitpunkt zwei zu vier, während die PR-Probanden diese Reduktion im Verlauf der zweiten EEG-Messung nicht zeigten ( $M_{MZP2}-M_{MZP4}= 17.49-14.49= 3$ , bei  $Diff_{krit-Dunn}(\alpha= .05, C= 8, df= 152.59)= 2.77$ ). Eine Darstellung der Interaktion findet sich in Abbildung 5.3.

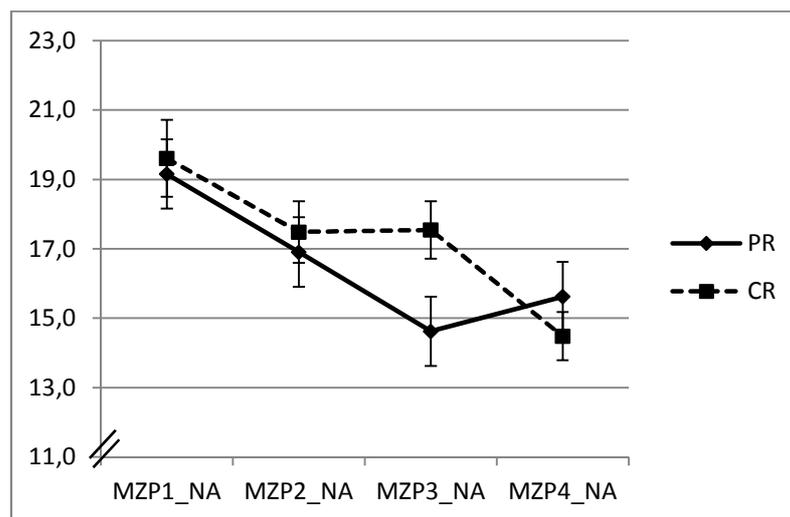


Abb. 5.3: Verlaufsdarstellung des negativen Affekts über die Messzeitpunkte für die beiden Interventionsgruppen anhand der Mittelwerte. MZP= Messzeitpunkt, NA= negativer Affekt, PR= Progressive Relaxation, CR= Kognitives Reframing.

### 5.1.2.2 Evaluationsbogen

Der Evaluationsbogen wurde nach der Intervention zur direkten Veränderungsmessung ausgegeben. Item eins bis fünf entspricht der inhaltlichen Evaluation, Item sechs bis acht der formalen Evaluation, während das letzte Item eine Gesamtbeurteilung erfasst. Die inhaltliche Evaluation von Item eins bis drei ist interventionsunabhängig, während die Items vier und

---

fünf interventionsspezifisch sind. Im Folgenden werden nun die Ergebnisse zu **Hypothese 2** dargestellt.

Zur Strukturanalyse des Fragebogens wurde eine Faktorenanalyse mit orthogonaler Varimax-Rotation über die Items eins bis acht gerechnet. Die Korrelationsmatrix weicht deutlich von der Einheitsmatrix ab. Dies zeigte auch der hoch signifikante Bartlett-Test auf Sphärizität  $\chi^2_{(df=28)} = 235.903$ ,  $p < .001$ . Der KMO-Wert lag mit 0.808 in einem guten Bereich. Die extrahierten Kommunalitäten lagen für die Items zwischen .58 und .82. Die Faktorenanalyse ergab zwei Faktoren, die insgesamt 68.42% der Varianz aufklärten (1. Faktor 37.15%, 2. Faktor 31.27%). Die rotierte Komponentenmatrix zeigte die postulierte Faktorenstruktur: der erste Faktor entspricht der inhaltlichen Evaluation und beinhaltet Item eins bis fünf, während der zweite Faktor die formale Evaluation von Item sechs bis acht wiedergibt. Entsprechend wurden zwei Skalen gebildet, die die formalen und inhaltlichen Bewertungen wiedergeben. Die Skalen der formalen und inhaltlichen Evaluation erreichten jeweils eine interne Konsistenz von  $\alpha_c = .84$ . Dieser Wert ist als ausreichend zu bewerten (Field, 2009).

In einem t-Test für unabhängige Stichproben wurde kein Unterschied zwischen den beiden Interventionen auf der Ebene der inhaltlichen Evaluation gefunden ( $t_{(63)} = .350$ ,  $p = .727$ , ns.). Die Entspannungs-Gruppe zeigte auf dieser Skala einen Mittelwert von  $M = 27.56$  ( $SD = 4.24$ ), die Reframing-Gruppe einen Mittelwert von  $M = 27.15$  ( $SD = 5.15$ ).

Um interventionsspezifische Effekte zu finden, wurden Mittelwertvergleiche für die Items vier und fünf berechnet. Diese ergaben für das Item vier („Durch die Übung habe ich erfahren, dass mein Fühlen und Verhalten mit meinen Gedanken zusammenhängt“) keine signifikanten Interventionsunterschiede (PR:  $M = 5.59$  ( $SD = 1.19$ ), CR:  $M = 5.85$  ( $SD = .97$ ),  $t_{(63)} = -0.948$ ,  $p = .347$ , ns.), während sich das Item fünf („Durch die Übung habe ich erfahren, dass ich durch Entspannung mein Wohlbefinden beeinflussen kann.“) signifikant zwischen den Interventionen unterscheidet (PR:  $M = 6.09$  ( $SD = 1.03$ ), CR:  $M = 5.39$  ( $SD = 1.37$ ),  $t_{(63)} = 2.327$ ,  $p < .05$ ). Bei Item vier gaben die Reframing-Probanden etwas höhere Werte an, die jedoch nicht signifikant wurden. Bei Item 5 gaben die Entspannungs-Teilnehmer signifikant höhere Werte an als die Reframing-Teilnehmer. Ein Überblick findet sich in Abbildung 5.4.

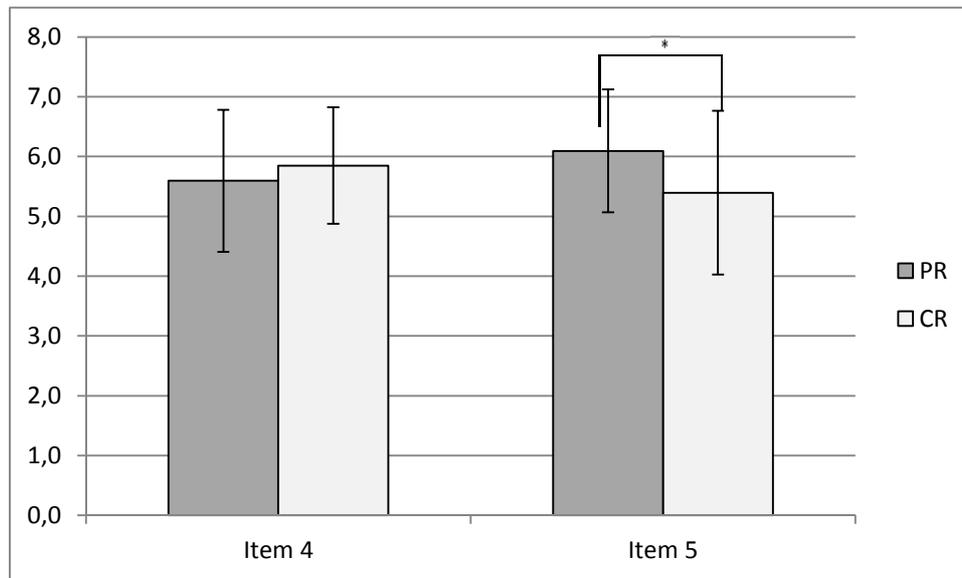


Abb. 5.4: Darstellung der interventionspezifischen Effekte anhand des Evaluationsbogens. PR= Progressive Relaxation, CR= Kognitives Reframing. \*=  $p < .05$ .

Bezüglich der formalen Evaluation wurde erwartet, dass sich beide Interventionen nicht unterscheiden, also dass beide als gleich gut empfunden wurden. In einem t-Test für unabhängige Stichproben wurde diese Annahme ebenfalls bestätigt ( $t_{(63)} = .784$ ,  $p = .436$ , ns.). Die Entspannungs-Teilnehmer zeigten auf dieser Skala einen Mittelwert von  $M = 19.62$  ( $SD = 2.06$ ), die Reframing-Teilnehmer einen Mittelwert von  $M = 19.24$  ( $SD = 1.87$ ).

Interventionsunterschiede in der Gesamtbeurteilung wurden anhand eines t-Tests für unabhängige Stichproben und dem letzten Item („Schulnote“) überprüft. Hier ergaben sich keine signifikanten Ergebnisse (PR:  $M = 1.66$  ( $SD = .602$ ), CR:  $M = 1.8$  ( $SD = .637$ ),  $t_{(63)} = -.955$ ,  $p = .343$ , ns.).

### 5.1.2.3 Ergebnisse der Protokollbögen der Interventionen

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Annahmen aus **Hypothese 3** zur Anwendung der vermittelten Techniken. Bei dem Film „Forest Gump“ gaben die Reframing-Teilnehmer im Mittel  $M = 4.64$  ( $SD = .281$ , Range 0-9) Umdeutungs-Interpretationen an, bei „Schindlers Liste“  $M = 4.26$  ( $SD = .362$ , Range 0-10). Eine Auflistung der Interpretationen findet sich im Anhang (siehe Anhang 12). Auf einer 7-stufigen Rating-Einschätzung, wie gut die Teilnehmer das Gelernte bei den Filmbeispielen umsetzen konnten, ergab sich bei der Reframing-Intervention im Mittel eine Einschätzung von  $M = 5.15$  ( $SD =$

1.079). Die Teilnehmer der Entspannungsintervention gaben hier im Vergleich auf der 7-stufigen Ratingskala einen Mittelwert von  $M= 5.45$  ( $SD= 2.10$ ) an. Insgesamt gesehen ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Interventionen, wie gut die Probanden das Gelernte in den Übungsphasen anwenden konnten ( $t_{(63)}= .474, p= .415, ns.$ ).

## **5.2 Ergebnisse aus den EEG-Erhebungen**

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Analyse der EEG-Daten dargestellt. Zuerst wird näher auf die Ergebnisse der EKP-Untersuchung eingegangen, während anschließend die Ergebnisse der qEEG-Untersuchung behandelt werden. Bei der Darstellung der Ergebnisse der ANOVAs werden hierbei zunächst in einer Tabelle alle signifikanten Ergebnisse vorgestellt und im Anschluss auf die Haupteffekte und die höchsten und hypothesenrelevanten Interaktionen näher eingegangen.

### **5.2.1 EKP-Daten**

Bei der Darstellung der EKP-Daten wird zunächst näher auf die Ergebnisse der Anwendungsratings, die während der Durchführung des Paradigmas erhoben wurden, eingegangen. Im Anschluss werden die Ergebnisse der beiden EKP-Komponenten P3 und LPP vorgestellt. Für jede Komponente wird auf die beiden Elektrodencluster F3, Fz, F4, C3. Cz, C4, P3, Pz, P4 (Elektrodencluster 1) und F7, F8, FT7, FT8, T7, T8, TP7, TP8, P7, P8 (Elektrodencluster 2) eingegangen. In die Analyse der EKP-Daten gehen jeweils zwei Messzeitpunkte ein.

#### **5.2.1.1 Ergebnisse der Anwendungsratings**

Im Rahmen der beiden EKP-Messungen vor und nach der Intervention wurden die Probanden nach jedem Trial gefragt, wie gut sie die Instruktion („anschauen“ oder „umdeuten“) umsetzen konnten („Umsetzungs-Check“) und wie intensiv ihre emotionale Reaktion auf das gezeigte Bild war („Emotions-Check“). Somit gab es für jede Versuchsperson für die beiden Rating-Einschätzungen jeweils 20 Anwendungsratings bei der Instruktion anschauen bzw.

umdeuten. Diese Daten lagen dann entsprechend zu beiden EKP-Messzeitpunkten vor und nach der Untersuchung vor (siehe Abbildung 4.1).

Zur Überprüfung der Annahmen aus **Hypothese 4 und 5** wurde für jedes Anwendungsrating („Umsetzungs-“ und „Emotions-Check“) jeweils für die Instruktionen „anschauen“ und „umdeuten“ eine zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung gerechnet. In der Analyse wurde der Faktor Messzeitpunkt (2-stufig: vor und nach der Intervention) und der Zwischensubjektfaktor Intervention (2-stufig: progressive Relaxation und kognitives Reframing) berücksichtigt. Die Ergebnisse werden in den folgenden beiden Kapiteln dargestellt.

#### 5.2.1.1.1 Umsetzungs-Check

Bei der Instruktion „anschauen“ waren bei der Frage „Wie gut konnten Sie die Instruktion umsetzen?“ keine signifikanten Effekte zu erwarten. Hier wurden hypothesenkonform weder der Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(1,63)} = 1.163$ ,  $p = .285$ , ns.) noch die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und der Intervention ( $F_{(1,63)} = .908$ ,  $p = .344$ , ns.) signifikant.

Bei der Instruktion „umdeuten“ zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(1,63)} = 4.258$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .63$ ). Zum zweiten Messzeitpunkt gaben alle Probanden an, die Instruktion „umdeuten“ besser umsetzen zu können ( $M_{MZP1} = 4.06$ ,  $M_{MZP2} = 4.27$ ). Weiterhin wurde jedoch der Interaktionseffekt zwischen dem Messzeitpunkt und der Intervention marginal signifikant ( $F_{(1,63)} = 2.957$ ,  $p < .1$ ,  $\eta^2 = .45$ ). Die Probanden, die an der PR-Intervention teilnahmen, gaben vor bzw. nach der Intervention keine signifikant veränderten Ratings beim Umsetzungs-Check an. Wie erwartet, gaben die Teilnehmer der Reframing-Intervention zum Messzeitpunkt zwei -nach der Intervention- an, die Instruktion „umdeuten“ besser umsetzen zu können (vgl. **Hypothese 4**). Post-Hoc-Tests zeigten hier einen signifikanten Effekt bei der Reframing-Intervention  $M_{MZP2} - M_{MZP1} = 4.19 - 4.15 = 0.04$ , bei  $Diff_{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 4, df = 63) = 0.38$  (Abbildung 5.5).

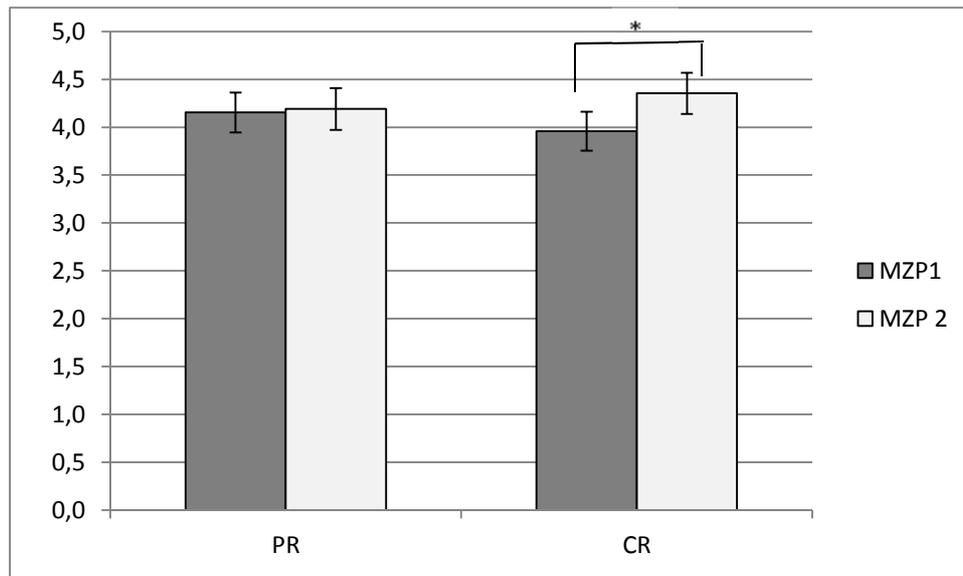


Abb. 5.5: Darstellung des Umsetzungs-Checks bei der Instruktion „umdeuten“ zwischen den beiden Interventionen über die Messzeitpunkte. MZP= Messzeitpunkt.

#### 5.2.1.1.2 Emotions-Check

Bei der Instruktion „anschauen“ sind bei der Frage „Wie intensiv war Ihre emotionale Beteiligung?“ keine signifikanten Effekte zu erwarten (vgl. **Hypothese 5**). Hier werden weder der Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(1,63)} = 2.40$ ,  $p = .626$ , ns.) noch die Interaktion zwischen Messzeitpunkt und der Intervention ( $F_{(1,63)} = .063$ ,  $p = .803$ , ns.) signifikant.

Bei der Instruktion „umdeuten“ wurde eine geringere emotionale Beteiligung erwartet – insbesondere bei der Reframing-Gruppe. Dies konnte leider nicht bestätigt werden. Weder der Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(1,63)} = 2.379$ ,  $p = .128$ , ns.) noch die Interaktion ( $F_{(1,63)} = 2.65$ ,  $p = .109$ , ns.) wurden signifikant. Obwohl die Reframing-Probanden angaben, nach der Intervention besser umdeuten zu können, gaben sie in der Folge nicht an, weniger emotional beteiligt gewesen zu sein. Nach Ausschluss zweier Extremwerte mit hoher emotionaler Beteiligung trotz guter Umsetzung des Umdeutens zeigte sich doch eine signifikant negative Korrelation ( $r = -.309^*$ ) zwischen der Umsetzung des Umdeutens und der emotionalen Beteiligung in der Post-EEG-Erhebung. In der Prä-EEG-Messung war dieser Zusammenhang nicht statistisch bedeutsam.

### 5.2.1.2 P3-Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse für die P3-Analysen dargestellt, aufgegliedert nach den beiden Elektrodenclustern. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Annahmen aus **Hypothese 6**.

#### 5.2.1.2.1 P3-Ergebnisse Elektrodencluster 1

Die signifikanten Ergebnisse der fünf-faktoriellen ANOVA mit Messwiederholung für das Elektrodencluster 1 sind in Tabelle 5.2 dargestellt. Es ergaben sich signifikante Haupteffekte und Wechselwirkungen. Im Folgenden wird zunächst kurz auf die signifikanten Haupteffekte eingegangen. Im weiteren Verlauf werden die beiden höchsten und hypothesenrelevanten Interaktionen vorgestellt.

Tabelle 5.2: Ergebnisse der ANOVA für die P3 - Elektrodencluster 1.

	<i>df</i> -Effekt	<i>df</i> -Fehler	F-Wert	<i>p</i> -Wert	$\eta^2$
KAU	1.252	78.904	194.24	<.01	.755
KAU*HEM	3.378	212.796	3.624	<.05	.054
KAU*MZP	1.362	85.822	4.712	<.05	.070
KAU*INT	1.252	78.904	6.18	<.05	.089
MZP*INST*KAU*INT	1.371	86.347	2.659	<.1	.041

Zwischensubjektfaktoren: Intervention (INT); Innersubjektfaktoren: INST= Instruktion (anschauen, umdeuten), HEM= Hemisphäre, KAU= Kaudalität, MZP= Messzeitpunkt; *df*= Freiheitsgrade.

#### *Einfluss der Kaudalität*

Zunächst wurde der Haupteffekt der Kaudalität signifikant  $F_{(1.252,78.904)} = 194.24$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .755$ . Die P3 nimmt über die einzelnen Kaudalitätsstufen von frontal nach parietal jeweils signifikant zu und ist parietal am größten ausgeprägt ( $M_C - M_F = 1.39 - (-0.73) = 2.12$ ,  $M_P - M_C = 6.43 - 1.39 = 5.04$ ,  $M_P - M_F = 6.37 - (-0.73) = 7.16$  bei  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 3, df = 78.904)} = 1.17$ ).

Zudem wurde die Interaktion zwischen der Kaudalität und der Hemisphäre signifikant  $F_{(3.378,212.796)} = 3.624$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .054$ . Die P3 ist im zentralen und parietalen Bereich in der linken und rechten Hemisphäre geringer ausgeprägt als in der mittleren Hemisphäre (Zentral:

$M_R - M_M = 0.419$ ,  $M_L - M_M = 0.504$ ; Parietal:  $M_R - M_M = 0.622$ ,  $M_L - M_M = 0.289$  bei  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=4, df=212.796)} = 0.39$ ).

### *Einfluss des Messzeitpunktes*

Die Interaktion von Kaudalität und Messzeitpunkt ( $F_{(1.362,85.822)} = 4.712$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .07$ ) macht deutlich, dass sich im parietalen Bereich ein signifikanter Anstieg der P3 über die Messzeitpunkte hinweg abzeichnet, während dies im frontalen und zentralen Bereich nicht der Fall ist ( $M_{MZP2} - M_{MZP1} = 6.81 - 6.05 = 0.762$  bei  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=2, df=85.82)} = 0.47$ ).

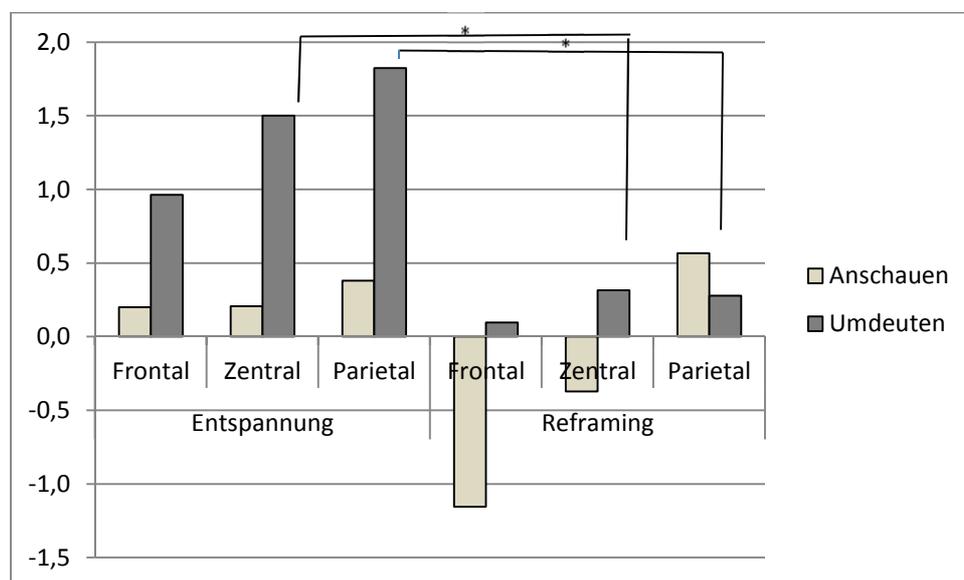


Abb. 5.6: Anstiege der P3-Amplitude über die beiden Messzeitpunkte getrennt für die beiden Interventionen, die Instruktion und die Kaudalität. \*=  $p < .05$ .

### *Einfluss der Intervention*

Bei der Interaktion der Instruktion, der Kaudalität, des Messzeitpunktes und der Intervention ist der Effekt der Interventionen über die Messzeitpunkte nachzuweisen ( $F_{(1.371,86.342)} = 2.659$ ,  $p < .1$ ,  $\eta^2 = .041$ ). Die kritische Differenz betrug  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=3, df=86.342)} = 1.02$ . Anhand der Abbildung 5.6 wird deutlich, dass es bei den Entspannungs-Teilnehmern über die Messzeitpunkte zu einer Zunahme der P3-Amplitude insbesondere bei der Instruktion umdeuten gekommen ist. Diese Zunahme ist bei den Reframing-Teilnehmern nicht zu beobachten. Post-Hoc Untersuchungen zeigen statistisch bedeutsame Unterschiede zwischen den Interventionen bei der Instruktion „umdeuten“ im zentralen und parietalen Bereich

(Zentral:  $M_{PMR}-M_{CR}= 1.186$ ; Parietal:  $M_{PMR}-M_{CR}= 1.546$ ). Eine Abbildung der Differenzkarten zur Verdeutlichung der Interventionsunterschiede für den Zeitbereich der P3 für die Bedingung „umdeuten“ findet sich in Abbildung 5.7.

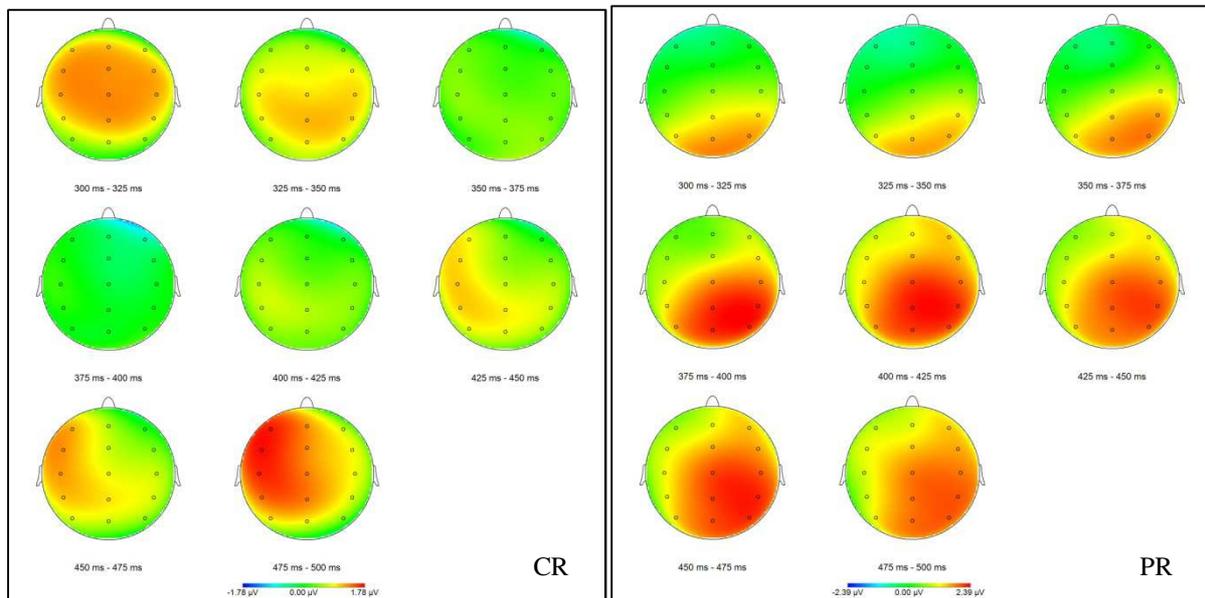


Abb. 5.7: Differenzkarten für den Zeitbereich 300 bis 500ms nach der Stimuluspräsentation. Links ist die Differenz für die Bedingung umdeuten über die Messzeitpunkte für die CR-Teilnehmer abgebildet, rechts für die PR-Teilnehmer.

### 5.2.1.2.2 P3-Ergebnisse Elektrodencluster 2

Die signifikanten Ergebnisse der fünf-faktoriellen ANOVA mit Messwiederholung für das Elektrodencluster 2 sind in Tabelle 5.3 dargestellt. Es ergaben sich signifikante Haupteffekte und Wechselwirkungen. Im Folgenden wird zunächst kurz auf die signifikanten Haupteffekte eingegangen. Im weiteren Verlauf die höchste und hypothesenrelevante Interaktion vorgestellt.

Tabelle 5.3: Ergebnisse der ANOVA für die P3 - Elektrodencluster 2.

	<i>df</i> -Effekt	<i>df</i> -Fehler	F-Wert	<i>p</i> -Wert	$\eta^2$
INST (anschauen, umdeuten)	1	63	6.232	<.05	.090
HEM (links, rechts)	1	63	5.021	<.05	.074
KAU (F,FT,T,TP,P)	1.217	76.675	177.001	<.001	.738
KAU*INST	1.889	118.979	3.172	<.05	.048
INT*MZP	1	63	4.270	<.05	.063
INT*KAU	1.217	76.675	4.512	<.05	.067
INT*MZP*KAU*HEM	2.901	182.78	2.166	<.1	.033

Zwischensubjektffaktoren: Intervention (INT), Innersubjektffaktoren: INST= Instruktion, HEM= Hemisphäre, KAU= Kaudalität, MZP= Messzeitpunkt; *df*= Freiheitsgrade.

### *Einfluss der Instruktion*

Bei der Instruktion „umdeuten“ zeigte sich generell eine höhere P3-Amplitude als bei der Instruktion „anschauen“ ( $F_{(1,63)} = 6.232$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .09$ ,  $M_{um} = 0.422$ ,  $M_{an} = 0.076$ ).

### *Einfluss der Hemisphäre*

Der Haupteffekt der Hemisphäre zeigte, dass die P3 in der rechten Hemisphäre größer war als in der linken Hemisphäre ( $F_{(1,63)} = 5.021$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .074$ ,  $M_{rechts} = 0.455$ ,  $M_{links} = 0.42$ ). Dieser Effekt wird in der Interaktion mit der Intervention weiter differenziert.

### *Einfluss der Kaudalität*

Auch bei diesem Elektrodencluster wird der Haupteffekt der Kaudalität signifikant ( $F_{(1.217,76.675)} = 177.001$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .738$ ) mit einer Zunahme der P3 von frontal nach parietal. Die Unterschiede werden zwischen dem temporalen, tempo-parietalen und den parietalen Hirnregionen signifikant ( $M_{TP} - M_P = 2.138$ ,  $M_P - M_{TP} = 3.825$ , bei  $Diff_{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 4, df = 76.675) = 1.54$ ). Bei der Interaktion der Kaudalität mit der Instruktion ( $F_{(1.889,118.979)} = 3.172$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .048$ ) zeigten sich im frontalen Bereich beim Umdeuten höhere P3-Amplituden als beim Anschauen ( $M_{um} - M_{an} = -0.737$  bei  $Diff_{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 2, df = 118.979) = 0.487$ )

### *Einfluss der Intervention*

Bei der Interaktion der Intervention mit der Kaudalität ( $F_{(1.217,76.675)} = 4.512$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .067$ ) werden in Post-Hoc-Tests die Unterschiede zwischen den Interventionen leider auf keiner der

Kaudalitätsstufen signifikant. Frontal und parietal ist die P3-Amplitude jedoch bei den CR-Teilnehmern tendenziell niedriger als bei den PR-Teilnehmern.

Die Interaktion zwischen Intervention und Messzeitpunkt ( $F_{(1,63)} = 4.27, p < .05, \eta^2 = .063$ ) macht deutlich, dass es bei den Reframing-Teilnehmern tendenziell zu einer Abnahme der P3-Amplituden gekommen ist, während die Amplituden bei den Entspannungs-Teilnehmern tendenziell zunahm (CR:  $M_{MZP2} - M_{MZP1} = -0.256$ ; PR:  $M_{MZP2} - M_{MZP1} = 0.378$ ).

Die wichtigste hypothesenprüfende Interaktion ist bei diesem Elektrodencluster die Interaktion zwischen dem Messzeitpunkt, der Kaudalität, der Hemisphäre und der Intervention ( $F_{(2,901,182.78)} = 2.166, p < .1, \eta^2 = .033$ ).

In den Differenzen zwischen den beiden Messzeitpunkten unterscheiden sich die beiden Interventionen in den Post-Hoc-Tests in den frontalen Hirnregionen und in der rechten Hemisphäre in temporalen und parietalen Hirnregionen. Wie in Abbildung 5.8 ersichtlich, nimmt hier die P3 bei den Reframing-Teilnehmern über die Messzeitpunkte ab, während sie bei den Entspannungs-Teilnehmern zunimmt. Der Effekt ist unabhängig von der Instruktion, tritt also beim Anschauen und beim Umdeuten negativ valenter Bilder auf.

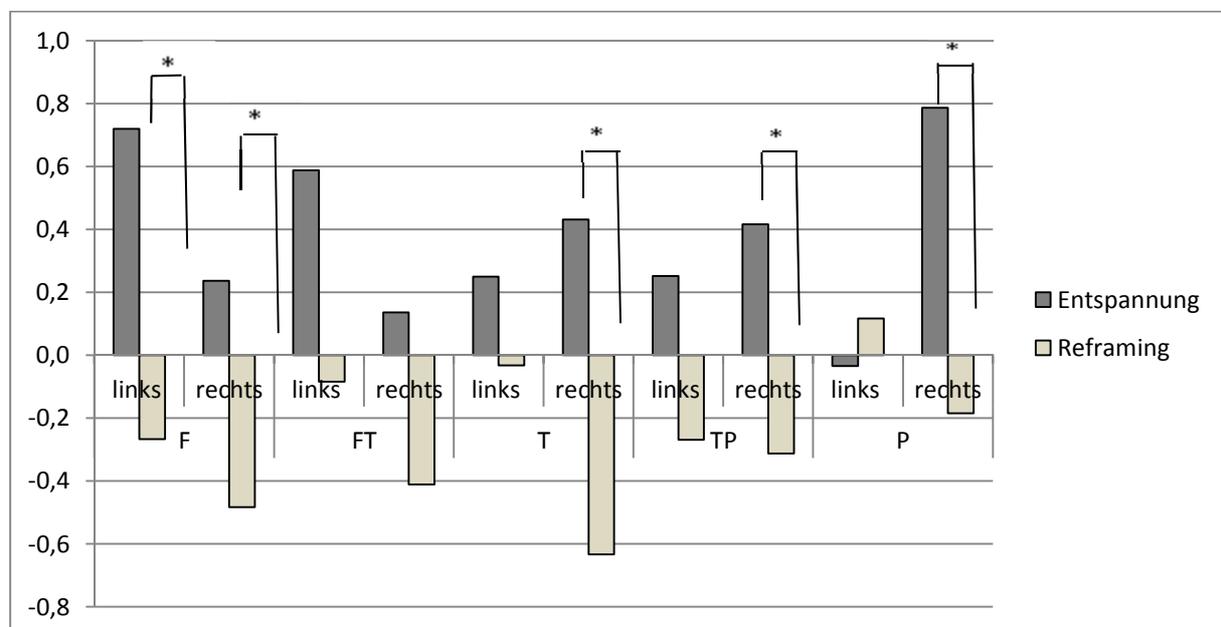


Abb. 5.8: Anstiege der P3-Amplitude über die Messzeitpunkte aufgliedert für die Interventionen, die Kaudalität und die Hemisphäre.

### 5.2.1.3 LPP-Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse für das späte positive Potential (LPP) in dem Zeitbereich von 500 bis 1500ms nach der Stimuluspräsentation dargestellt, aufgegliedert nach den beiden Elektrodenclustern. Die Ergebnisse beziehen sich ebenso wie die Befunde zur P3 auf die Annahmen aus **Hypothese 6**.

#### 5.2.1.3.1 LPP-Ergebnisse Elektrodencluster 1

Die signifikanten Ergebnisse der fünf-faktoriellen ANOVA mit Messwiederholung für das Elektrodencluster 1 sind in Tabelle 5.4 dargestellt. Es ergaben sich signifikante Haupteffekte und Wechselwirkungen. Im Folgenden wird auf die signifikanten Haupteffekte und Wechselwirkungen näher eingegangen. Die Ergebnisbeschreibung erfolgt jeweils getrennt für die einzelnen Einflussfaktoren.

Tabelle 5.4: Ergebnisse der ANOVA für das LPP - Elektrodencluster 1.

	<i>df</i> -Effekt	<i>df</i> -Fehler	F-Wert	<i>p</i> -Wert	$\eta^2$
HEM (links, mitte, rechts)	2	126	6.789	<.01	.097
MZP	1	63	8.681	<.01	.121
INST*KAU	1.413	89.017	9.114	<.01	.126
KAU*HEM	3.465	218.282	3.602	<.05	.054

Zwischensubjekt Faktoren: Intervention (INT), Innersubjekt Faktoren: INST= Instruktion (anschauen und umdeuten), HEM= Hemisphäre, KAU= Kaudalität, MZP= Messzeitpunkt; *df*= Freiheitsgrade.

#### *Einfluss der Hemisphäre*

Beim Haupteffekt der Hemisphäre ( $F_{(2,126)} = 6.789$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .097$ ) zeigten sich in der linken Hemisphäre die größten LPP-Amplituden im Vergleich zu der mittleren und rechten Hemisphäre. Dieser Unterschied wurde signifikant ( $M_{\text{links}} - M_{\text{mitte}} = 0.459$ ,  $M_{\text{links}} - M_{\text{rechts}} = 0.334$ ;  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 3, df = 126)} = 0.315$ ). Der Haupteffekt wird in der Interaktion der Hemisphäre mit der Kaudalität noch differenziert.

### Einfluss des Messzeitpunktes

Bei dem Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(1,63)} = 8.681, p < .01, \eta^2 = .121$ ) ist das LPP zum zweiten Messzeitpunkt höher als zum ersten Messzeitpunkt. Demnach nimmt das LPP unabhängig von der Intervention über die Messzeitpunkte zu ( $M_{MZP1} = 1.620, M_{MZP2} = 2.369$ ).

### Einfluss der Kaudalität

Bei dieser Interaktion der Kaudalität und der Hemisphäre ( $F_{(3.465,218.282)} = 3.602, p < .05, \eta^2 = .054$ ) zeigten sich signifikante Effekte in der rechten und in der linken Hemisphäre. In beiden Regionen ist ein signifikanter Unterschied zwischen den frontalen und parietalen Elektroden zu finden. Die frontale Aktivität ist in der rechten und linken Hemisphäre signifikant niedriger als im zentralen und parietalen Bereich (linke Hemisphäre  $M_P \cdot M_F = 0.95$ , rechte Hemisphäre:  $M_P \cdot M_F = 0.82$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 3, df = 218.282)} = 0.37$ ). Dieser Anstieg der P3 von frontal nach parietal ist im zentralen Hemisphärenbereich nicht zu finden. Bei der Interaktion der Kaudalität und der Instruktion ( $F_{(1.413,89.017)} = 9.114, p < .01, \eta^2 = .126$ ) wird deutlich, dass die beiden Instruktionen „anschauen“ und „umdeuten“ insbesondere im frontalen Bereich zu unterschiedlichen LPP-Amplituden führten ( $M_{\text{um-}} \cdot M_{\text{an-}} = 0.569$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 4, df = 89.017)} = 0.447$ ). So ist das LPP beim Umdeuten höher ausgeprägt im Vergleich zum Anschauen. Dieser statistisch bedeutsame Unterschied wird in Abbildung 5.9 verdeutlicht.

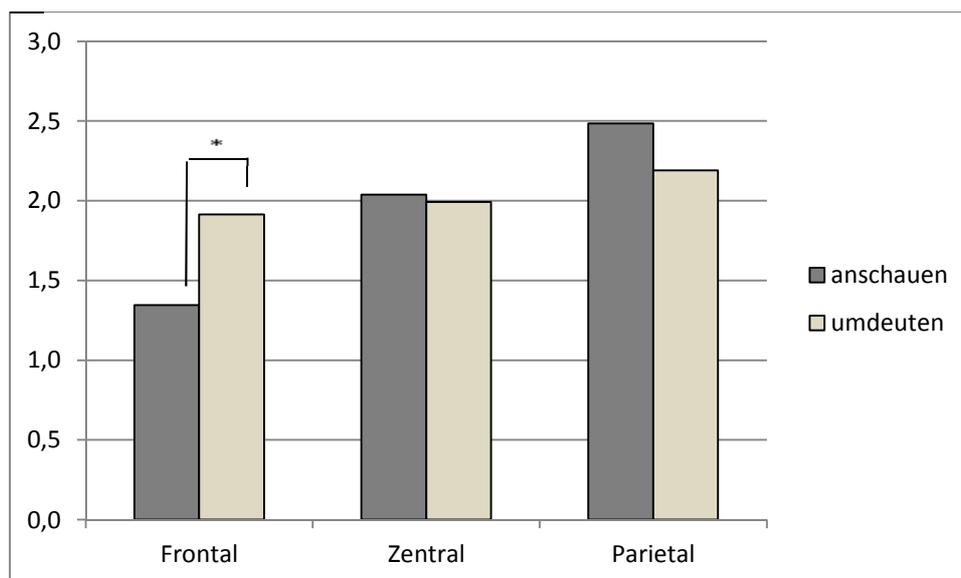


Abb. 5.9: Darstellung der LPP-Amplituden für die beiden Instruktionen „anschauen“ und „umdeuten“ aufgliedert nach der Kaudalität. \*=  $p < .05$ .

### *Einfluss der Intervention*

Leider wurde beim LPP im Zeitbereich von 500 bis 1500ms kein differentieller Interventionseffekt gefunden. In keiner der signifikanten Interaktionen ist der Faktor der Intervention enthalten.

#### **5.2.1.3.2 LPP-Ergebnisse Elektrodencluster 2**

Die statistisch bedeutsamen Ergebnisse der fünf-faktoriellen ANOVA mit Messwiederholung für das Elektrodencluster 2 sind in Tabelle 5.5 dargestellt. Es ergaben sich signifikante Haupteffekte und Wechselwirkungen. Im Folgenden wird auf die relevanten Haupteffekte und Interaktionen näher eingegangen. Die Ergebnisbeschreibung erfolgt jeweils getrennt für die einzelnen Einflussfaktoren.

Tabelle 5.5: Ergebnisse der ANOVA für das LPP - Elektrodencluster 2.

	<i>df</i> -Effekt	<i>df</i> -Fehler	F-Wert	<i>p</i> -Wert	$\eta^2$
HEM (links, rechts)	1	63	8.75	<.01	.122
KAU (F, FT, T, TP, P)	1.379	86.855	3.447	<.05	.052
MZP	1	63	5.014	<.05	.074
MZP*HEM	1	63	5.003	<.05	.074
INST*KAU	2.277	143.486	2.871	<.05	.044

Zwischensubjektffaktoren: Intervention (INT), Innersubjektffaktoren: INST= Instruktion, HEM= Hemisphäre, KAU= Kaudalität, MZP= Messzeitpunkt; *df*= Freiheitsgrade.

### *Einfluss der Hemisphäre*

Der Haupteffekt der Hemisphäre ( $F_{(1,63)} = 8.75$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .122$ ) ergibt auch hier, ähnlich wie in Elektrodencluster 1, beim LPP höhere Amplitudenwerte in der linken Hemisphäre ( $M_{\text{links}} = 1.038$ ,  $M_{\text{rechts}} = 0.556$ ).

### *Einfluss der Kaudalität*

Bei dem Haupteffekt der Kaudalität ( $F_{(1.379,86.855)} = 3.447$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .052$ ) nimmt die mittlere LPP-Amplitude von frontal nach parietal tendenziell zu, wobei sich die einzelnen Kaudalitätsstufen nicht wesentlich voneinander unterscheiden.

Die Interaktion der Kaudalität mit der Instruktion ( $F_{(2,277,143,486)} = 2.871, p < .1, \eta^2 = .044$ ) zeigte wie im ersten Elektrodencluster (Abb. 5.12) im frontalen Bereich beim Umdeuten signifikant höhere LPP-Amplituden als beim Anschauen ( $M_{um} - M_{an} = 0.65, Diff_{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 2, df = 143,486) = 0.45$ ).

#### *Einfluss des Messzeitpunktes*

Der Haupteffekt des Messzeitpunktes ( $F_{(1,63)} = 5.014, p < .05, \eta^2 = .074$ ) zeigte sich auch hier in einem signifikanten Anstieg der Aktivität von Messzeitpunkt eins zu Messzeitpunkt zwei ( $M_{MZP1} = 0.613, M_{MZP2} = 0.981$ ).

Die Interaktion zwischen dem Messzeitpunkt und der Hemisphäre differenziert diesen Effekt ( $F_{(1,63)} = 5.003, p < .05, \eta^2 = .074$ ). Über die Intervention hinweg nahmen die LPP-Amplituden in der linken Hemisphäre statistisch bedeutsam zu ( $M_{MZP2} - M_{MZP1} = 0.588$ ), während diese Zunahme in der rechten Hemisphäre nicht zu finden war (Abbildung 5.10). Die kritische Differenz nach Dunn lautet  $Diff_{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 4, df = 63) = 0.36$ .

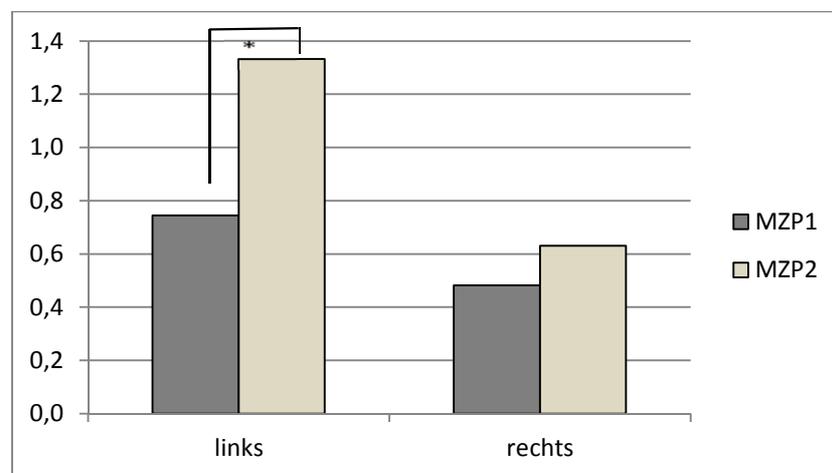


Abb. 5.10: Darstellung der LPP-Amplituden für die linke und rechte Hemisphäre für die beiden Messzeitpunkte. MZP= Messzeitpunkt.

#### *Einfluss der Intervention*

Auch bei diesem Elektrodencluster zeigte sich beim LPP kein differentieller Effekt der Interventionen. Lediglich der Messzeitpunkt und die Instruktion ergaben signifikante Interaktion.

## 5.2.2 qEEG-Daten

Im Rahmen der Analyse der qEEG-Daten wurde das Alpha-Frequenzband von 7.5 bis 12.5 Hz untersucht. Auch diese Daten wurden entsprechend für die beiden beschriebenen Elektrodencluster berechnet. In die Analyse der qEEG-Daten gingen insgesamt vier Messzeitpunkte mit ein. Mit den Berechnungen werden die Annahmen aus **Hypothese 7** geprüft.

### 5.2.2.1 Alpha-Ergebnisse Elektrodencluster 1

Die signifikanten Ergebnisse der fünf-faktoriellen ANOVA mit Messwiederholung für das Elektrodencluster 1 sind in Tabelle 5.6 dargestellt. Es ergaben sich signifikante Haupteffekte und Wechselwirkungen. Im Folgenden wird zunächst kurz auf die signifikanten Haupteffekte eingegangen. Im weiteren Verlauf wird die höchste und hypothesenrelevante Interaktion vorgestellt. Die Interaktion beinhaltet den Einfluss der Intervention und des Messzeitpunktes auf die Alpha-Aktivität.

Tabelle 5.6: Ergebnisse der ANOVA für das Alpha-Band (7.5-12.5 Hz) - Elektrodencluster 1.

	<i>df</i> -Effekt	<i>df</i> -Fehler	F-Wert	<i>p</i> -Wert	$\eta^2$
BED (Augen auf, Augen zu)	1	63	182.031	<.001	.743
HEM (links, mitte, rechts)	2	126	206.502	<.001	.766
KAU (F,C,P)	1.295	81.607	11.834	<.001	.158
MZP	2.150	135.442	54.925	<.001	.466
MZP*BED	2.518	158.615	7.991	<.001	.113
MZP*INT	2.150	135.442	3.794	<.05	.057
BED*KAU	1.211	76.293	8.602	<.01	.120
BED*HEM	2	126	11.146	<.001	.150
KAU*HEM	3.392	213.723	16.346	<.001	.206
BED*KAU*HEM	3.338	210.280	3.792	<.01	.057
BED*MZP*KAU*INT	3.671	231.3	3.317	<.05	.05
BED*MZP*HEM*INT	4.968	312.96	2.413	<.05	.037
BED*MZP*KAU*HEM*INT	8.131	512.245	2.40	<.05	.037

Zwischensubjektfaktor: Intervention (INT), Innersubjektfaktoren: BED= Bedingung, HEM= Hemisphäre, KAU= Kaudalität, MZP= Messzeitpunkt; *df*= Freiheitsgrade.

*Einfluss der Bedingung*

Bei dem Haupteffekt der Bedingung ist die Alpha-Aktivität mit geöffneten Augen niedriger als mit geschlossenen Augen  $F_{(1,63)} = 182.031$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .743$ ,  $M_{\text{offen}} = 0.551$ ,  $M_{\text{zu}} = 1.482$ . Neben der Hemisphäre klärt dieser Effekt den größten Varianzanteil der abhängigen Variablen auf.

*Einfluss der Hemisphäre*

Bei dem Haupteffekt der Hemisphäre ( $F_{(2,126)} = 206.502$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .766$ ) zeigte sich im Bereich der mittleren Elektroden die signifikant höhere Alpha-Aktivität im Vergleich zur rechten und linken Hemisphäre ( $M_{\text{mitte}} - M_{\text{rechts}} = 0.21$ ,  $M_{\text{mitte}} - M_{\text{links}} = 0.22$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 3, \text{df} = 126)} = 0.029$ ). Die rechte und linke Hemisphäre untereinander unterscheiden sich nicht.

*Einfluss der Kaudalität*

Bei dem Haupteffekt der Kaudalität ( $F_{(1,295,81.607)} = 11.834$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .158$ ) ist die Alpha-Aktivität in den frontalen und parietalen Hirnregionen größer als in den zentralen Regionen. Weiterhin ist die parietale Aktivität im Vergleich erheblich größer als die zentrale Alpha-Aktivität ( $M_{\text{parietal}} - M_{\text{zentral}} = 0.176$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 3, \text{df} = 81.607)} = 0.11$ ). Weitere Gruppenunterschiede wurden im Post-Hoc-Test nicht signifikant.

*Einfluss des Messzeitpunktes*

Über den Verlauf der Messzeitpunkte nimmt die Alpha-Aktivität generell zu ( $F_{(2,150,135.442)} = 54.925$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .466$ ). Post-Hoc-Tests zeigen, dass sich die Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt eins zu vier und zwei zu drei signifikant unterscheidet ( $M_{\text{MZP4}} - M_{\text{MZP1}} = 0.3$ ,  $M_{\text{MZP3}} - M_{\text{MZP2}} = 0.09$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha = .05, C = 3, \text{df} = 135.442)} = 0.07$ ). Von Messzeitpunkt zwei zu vier nimmt sie ebenfalls signifikant zu ( $M_{\text{MZP4}} - M_{\text{MZP2}} = 0.14$ ). Über die zweite EEG-Messung ist die Zunahme nicht statistisch bedeutsam.

*Einfluss der Intervention*

Bei der höchsten Interaktion von Bedingung, Messzeitpunkt, Kaudalität, Hemisphäre und der Intervention wird der differentielle Effekt der Interventionen deutlich ( $F_{(8,131,512.245)} = 2.40$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .037$ ). Da sich die beiden Interventionsgruppen teilweise schon zu Messzeitpunkt eins, also zu Beginn der Erhebung in ihrer Alpha-Aktivität signifikant unterschieden, wurde bei der Analyse der Interventionseffekte der reine Alpha-Anstieg untersucht. Die Alpha-

Aktivität wurde zu insgesamt vier Messzeitpunkten erhoben, so dass hierzu die Differenz zwischen den Messzeitpunkten zwei und drei, also vor und nach der Intervention und zwischen den Messzeitpunkten zwei und vier gebildet wurde (siehe Ergebnisse PANAS 5.1.2.1). Die kritische Differenz nach Dunn lautet  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=18, df=512.245)}=0.04$ .

Bei der Differenz des zweiten und dritten Messzeitpunktes und geschlossenen Augen zeigen sich die Unterschiede zwischen den Interventionen unabhängig von der Hemisphäre meist im parietalen Bereich. Im zentralen Bereich werden die Interventionsunterschiede in der linken und rechten Hemisphäre deutlich. Mit geöffneten Augen zeigen sich die signifikanten Alpha-Anstiege in der PR-Gruppe im Vergleich zur CR-Gruppe unabhängig von der Kaudalität und der Hemisphäre. Eine Veranschaulichung der Ergebnisse und der Mittelwerte findet sich in Abbildung 5.11. Abbildungen 5.12 und 5.13 zeigen Differenz-Mappen für das Alpha-Band unter der Bedingung „Augen zu“ getrennt für die Interventionsteilnehmer. Die Unterschiede zeigen sich deutlich im parietalen Bereich.

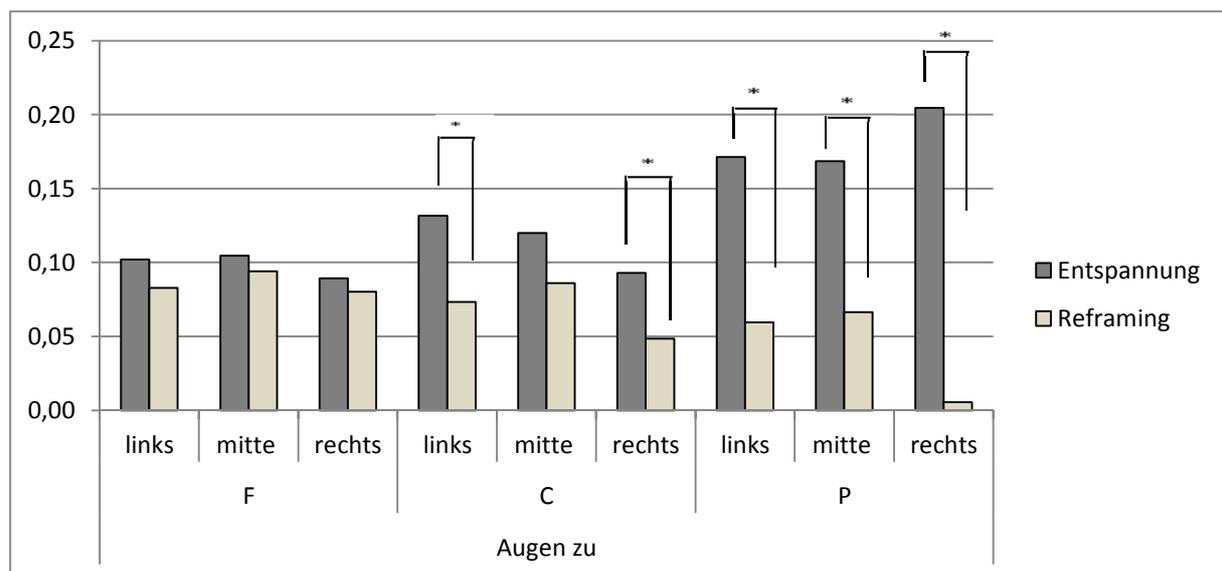


Abb. 5.11: Anstieg der Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt zwei zu drei unter den Bedingungen Augen zu, der Kaudalität (F= frontal, C= zentral, P= parietal) und der Hemisphäre (links, mitte, rechts) für die beiden Interventionsbedingungen. Signifikante Interventionsunterschiede sind mit einem \* gekennzeichnet ( $p < .05$ ).

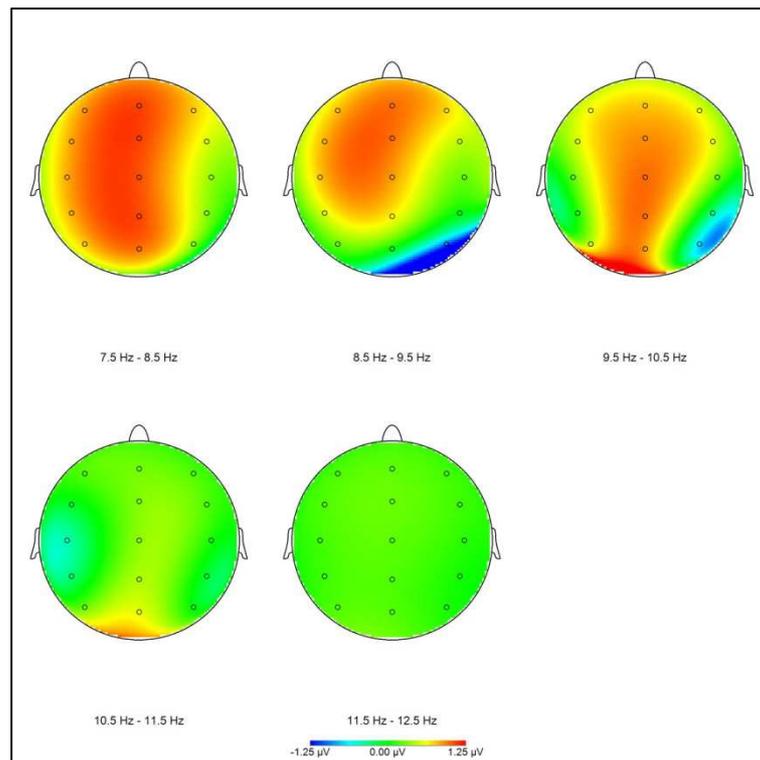


Abb. 5.12: Differenz-Mappen zwischen dem zweiten und dritten Messzeitpunkt für das Alpha-Band der CR-Probanden unter der Bedingung „Augen zu“.

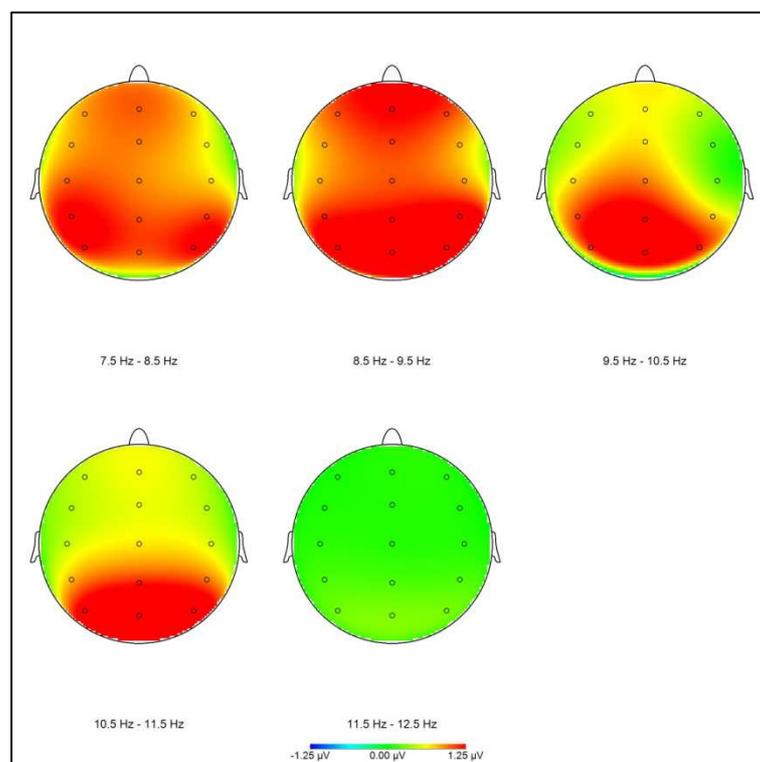


Abb. 5.13: Differenz-Mappen zwischen dem zweiten und dritten Messzeitpunkt für das Alpha-Band der PMR-Probanden unter der Bedingung „Augen zu“.

Bei der Differenz des zweiten und vierten Messzeitpunktes und geschlossenen Augen zeigen sich die signifikanten Unterschiede zwischen den Interventionen im Anstieg ebenfalls im zentralen und parietalen Bereich, während sich unter der Bedingung „Augen auf“ die Unterschiede unabhängig von der Hemisphäre und der Kaudalität zeigen. Eine Veranschaulichung findet sich in Abbildung 5.14. Auch hier waren die Alpha-Anstiege bei den Entspannungs-Teilnehmern statistisch bedeutsam größer im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern.

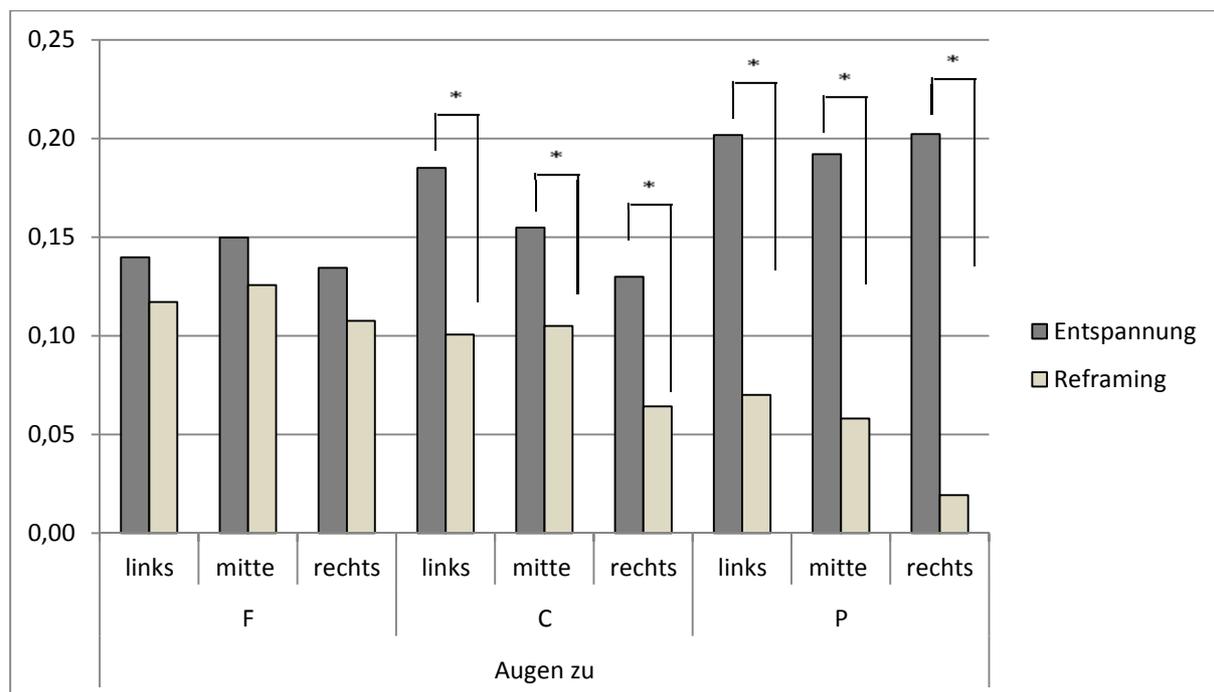


Abb. 5.14: Anstieg der Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt zwei zu vier unter den Bedingungen Augen zu, der Kaudalität (F= frontal, C= zentral, P= parietal) und der Hemisphäre (links, mitte, rechts) für die beiden Interventionsbedingungen. Signifikante Interventionsunterschiede sind mit einem \* gekennzeichnet ( $p < .05$ ).

### 5.2.2.2 Alpha-Ergebnisse Elektrodencluster 2

Die signifikanten Ergebnisse der fünf-faktoriellen ANOVA mit Messwiederholung für das Elektrodencluster 2 sind in Tabelle 5.7 dargestellt. Es ergaben sich signifikante Haupteffekte und Wechselwirkungen. Im Folgenden wird zunächst kurz auf die signifikanten Haupteffekte eingegangen. Im weiteren Verlauf werden die hypothesenrelevanten Interaktionen, die die Interventionseffekte abbilden, vorgestellt.

Tabelle 5.7: Ergebnisse der ANOVA für das Alpha-Band (7.5-12.5 Hz) - Elektrodencluster 2.

	<i>df</i> -Effekt	<i>df</i> -Fehler	F-Wert	<i>p</i> -Wert	$\eta^2$
BED (Augen auf, Augen zu)	1	63	170.75	<.001	.73
HEM (links, rechts)	1	63	7.023	<.05	.10
KAU (F,FT,T,TP,P)	1.977	124.564	114.756	<.001	.646
MZP	1.933	121.801	46.222	<.001	.423
MZP*BED	2.359	148.645	6.436	<.01	.093
BED*KAU	1.730	108.986	45.010	<.001	.417
KAU*HEM	1.667	105.006	5.768	<.01	.084
INT*KAU*HEM	1.667	105.006	3.601	<.05	.054
INT*BED*MZP*HEM	3	189	5.685	<.01	.083

Zwischensubjektfaktor: Intervention (INT); Innersubjekt Faktoren: BED= Bedingung, HEM= Hemisphäre, KAU= Kaudalität, MZP= Messzeitpunkt-, *df*= Freiheitsgrade.

### *Einfluss der Bedingung*

Der Haupteffekt der Bedingung ( $F_{(1,63)} = 170.75$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .73$ ) zeigt sich darin, dass unter der Bedingung „Augen zu“ die Alpha-Aktivität höher ist als unter der Bedingung „Augen auf“ ( $M_{\text{auf}} = -0.1$ ,  $M_{\text{zu}} = 0.74$ ). Dieser Effekt klärt damit den größten Varianzanteil auf.

### *Einfluss der Hemisphäre*

Der Haupteffekt der Hemisphäre zeigt sich darin, dass in der rechten Hemisphäre die Aktivität signifikant höher ist als in der linken Hemisphäre ( $F_{(1,63)} = 7.023$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ ) ( $M_{\text{links}} = 0.30$ ,  $M_{\text{rechts}} = 0.34$ ).

### *Einfluss der Kaudalität*

Bei dem Haupteffekt der Kaudalität ( $F_{(1.977,124.564)} = 114.756$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .646$ ) nimmt die Alpha-Aktivität von frontal nach tempo-parietal ab, während sie dann wieder signifikant zunimmt im parietalen Bereich ( $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}}(\alpha = .05, C = 4, df = 124.564) = 0.13$ ). Die einzelnen Kaudalitätsstufen unterscheiden sich jeweils signifikant voneinander:  $M_{\text{F}} - M_{\text{FT}} = 0.22$ ,  $M_{\text{FT}} - M_{\text{T}} = 0.28$ ,  $M_{\text{P}} - M_{\text{TP}} = 0.59$ .

### *Einfluss des Messzeitpunktes*

Über den Verlauf der Messzeitpunkte nimmt die Alpha-Aktivität generell zu ( $F_{(1.933,121.801)} = 46.222$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .423$ ). Post-Hoc-Tests zeigen, dass die Alpha-Aktivität jeweils über die

---

beiden EEG-Messungen signifikant ansteigt ( $M_{MZP2}-M_{MZP1}= 0.153$ ,  $M_{MZP4}-M_{MZP3}= 0.074$ ;  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=3, \text{df}=121.801)}= 0.07$ ). Der Effekt des Messzeitpunktes wird in der Interaktion mit der Intervention, der Bedingung und der Hemisphäre weiter differenziert.

### *Einfluss der Intervention*

Im Folgenden wird die hypothesenrelevante und signifikante Interaktion der Bedingung, Messzeitpunkt, Hemisphäre und Intervention ( $F_{(2.769,168.897)}= 5.689$ ,  $p< .01$ ,  $\eta^2= .085$ ), die den differentiellen Effekt der Intervention berücksichtigt, dargestellt. Auch hier wurden wie im ersten Elektrodencluster die Differenzen zwischen dem dritten und dem vierten Messzeitpunkt, also vor und nach der Intervention und die Differenzen zwischen dem zweiten und dem vierten Messzeitpunkt – nach der letzten EEG-Messung - untersucht.

Bei der Differenz von Messzeitpunkt zwei zu drei zeigte sich ein signifikant größerer Anstieg der Alpha-Aktivität bei den Entspannungs-Teilnehmern im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern unter der Bedingung „Augen auf“ in der linken Hemisphäre (siehe Abbildung 5.15,  $M_{PR}-M_{CR}= 0.118$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=4, \text{df}=168.897)}= 0.104$ ). Die weiteren Interventionsunterschiede waren nicht bedeutsam.

Bei der Differenz von Messzeitpunkt zwei zu vier wurde ebenfalls nur unter der Bedingung „Augen auf“ ein signifikanter Interventionsunterschied in der linken und in der rechten Hemisphäre gefunden. Auch hier hatten die Entspannungs-Teilnehmer einen auffallend höheren Anstieg in der Alpha-Aktivität im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern (links:  $M_{PR}-M_{CR}= 0.125$ , rechts:  $M_{PR}-M_{CR}= 0.109$ ,  $\text{Diff}_{\text{krit-Dunn}(\alpha=.05, C=4, \text{df}=168.897)}= 0.104$ ).

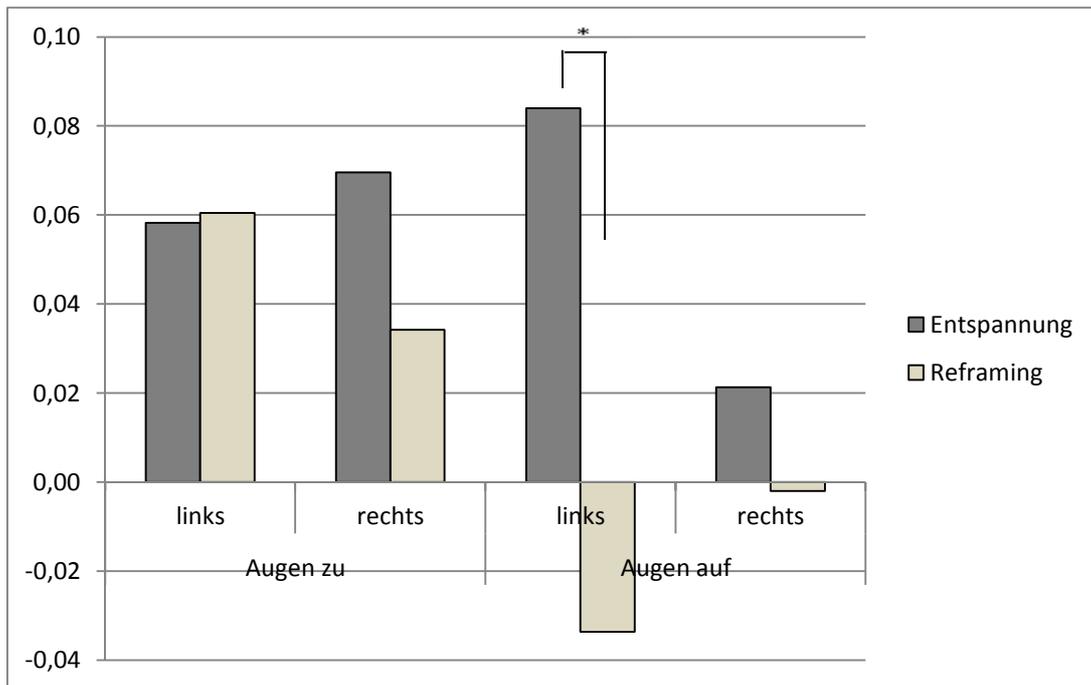


Abb. 5.15: Anstieg der Alpha-Aktivität von Messzeitpunkt zwei zu drei unter den Bedingungen Augen auf und zu und der Hemisphäre (links, rechts) für die beiden Interventionsbedingungen. Signifikante Interventionsunterschiede sind mit einem \* gekennzeichnet ( $p < .05$ ).

## **6. DISKUSSION**

In diesem Kapitel werden die Auswertungen, die zur Überprüfung der in Kapitel 3 abgeleiteten a-priori-Hypothesen berechnet wurden, interpretiert, diskutiert und in den aktuellen Forschungskontext integriert. Ziel der Studie war es, differentielle Effekte zweier psychotherapeutischer Mikrointerventionen auf psychometrischer und insbesondere auf elektrophysiologischer Ebene nachzuweisen. Hierzu wurden Probanden einer klinischen Wartelisten-Stichprobe randomisiert einer psychotherapeutischen Mikrointervention zum kognitiven Reframing oder zur progressiven Relaxation zugewiesen. Vor und nach der Intervention wurde ein EEG abgeleitet, in dessen Rahmen die Alpha-Aktivität im Ruhezustand und EKPs beim Anschauen und Umdeuten negativ valenter Bilder erfasst wurden. Die Ergebnisse geben Hinweise auf einen differentiellen Effekt der Intervention bezüglich des Verlaufs des negativen Affekt und der Amplitude der P3 bzw. des Alpha-Frequenzbandes. Beim LPP konnten keine unterschiedlichen Effekte der beiden Mikrointerventionen nachgewiesen werden, sondern nur ein unspezifischer Effekt im Sinne einer Zunahme der Amplituden. Beim Umdeuten zeigten sich hier im frontalen Cortex bei allen Studienteilnehmern größere LPP-Amplituden im Vergleich zum Anschauen. Im Folgenden werden nun zunächst die Ergebnisse der Fragebogendaten und der Stichprobe behandelt. Im Anschluss erfolgt eine Diskussion der EEG-Daten. Eine Zusammenfassung der Befunde im Rahmen einer generellen Diskussion sowie ein Ausblick bilden den Abschluss des Kapitels.

### **6.1 Beschreibung der Stichprobe**

In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 65 Probanden untersucht, die an mindestens einer psychischen Störung erkrankt waren und auf einen ambulanten Psychotherapieplatz in der Psychotherapieambulanz der Universität Trier warteten. Zunächst konnten konfundierende Variablen der Interventionsstichproben ausgeschlossen werden. Diese unterschieden sich weder im Alter, Geschlecht, Substanzkonsum, dem Vorliegen körperlicher Erkrankungen, der Therapie- oder der Entspannungserfahrung. Bezüglich der psychopharmakologischen Behandlung konnten zwar keine Gruppenunterschiede festgestellt werden, jedoch ist davon auszugehen, dass die verschiedenen Substanzen - teilweise auch abhängig von der Persönlichkeit - Einflüsse auf das EEG hatten (z.B. de Rover et al., 2012).

Idealerweise hätte man Probanden mit psychopharmakologischer Behandlung von der Studie ausschließen können. Da jedoch die große Mehrheit der Patienten auf der Warteliste pharmakologisch eingestellt ist, teilweise sicherlich auch um lange Wartezeiten zu überbrücken, wäre die Umsetzung einer solchen Stichprobe sehr aufwendig. So wurde in der vorliegenden Studie die pharmakologische Behandlung erfasst und statistisch kontrolliert.

Zudem handelte es sich bei der Stichprobe um eine heterogene Patientenstichprobe, da die Diagnosen der Pat. erst in der zweiten probatorischen Sitzung zu Beginn der Therapie durch das SKID erfasst wurden (Wittchen et al., 1997a). Von den 65 teilnehmenden Patienten lagen lediglich von 38 der Patienten Diagnosen vor. Hierbei handelte es sich zudem oft um komorbide psychische Erkrankungen. Anders als erwartet haben lediglich 58,5% der Patienten tatsächlich die probatorische Phase in der Psychotherapieambulanz abgeleistet, obwohl sie vorher mit der Studienteilnahme bereits einen ersten Kontakt zur Psychotherapieambulanz hatten. Meist sind es private Gründe, die die Patienten dazu bewegen, doch keine Therapie zu beginnen bzw. sind die Patienten meist auf mehreren Wartelisten vermerkt und beginnen dann die Therapie bei einem anderen Behandler. Demnach konnten aufgrund der geringen Stichprobengröße keine gesonderten Analysen mit einzelnen Störungsgruppen wie beispielsweise depressiven Teilnehmern berechnet werden. Zudem war die depressive Erkrankung oft eine von mehreren Diagnosen oder lag in Voll- oder Teilremission vor. Für die vorliegende Untersuchung wurde bei den 58,5% der Probanden die Hauptdiagnose untersucht und zwischen den Interventionsgruppen verglichen. Es konnten keine Gruppenunterschiede festgestellt werden. Ein Modifizierungsvorschlag dieser Untersuchung wäre es beispielsweise, nur unbehandelte depressive Patienten im Sinne einer homogenen Patientenstichprobe zu untersuchen. Hierzu wäre ein vorhergehendes diagnostisches Screening notwendig. Bei den beiden Mikrointerventionen handelte es sich jedoch um Techniken, die ihre Anwendung in der Therapie verschiedener psychischer Störungen haben, so dass diese auch für die vorliegende Stichprobe als geeignet erscheinen.

In der depressiven Belastung anhand des BDI waren ebenfalls keine Gruppenunterschiede festzustellen. Jedoch zeigte sich, dass die Untersuchungsstichprobe signifikant niedrigere Depressionswerte aufzeigte als eine rein depressive Normierungsstichprobe. Dies ist jedoch aufgrund der oben beschriebenen heterogenen Patientenstichprobe nicht verwunderlich. Die Reliabilitätswerte der Verfahren waren ausreichend, die Interkorrelationen zwischen den Fragebogenverfahren sprachen für die Validität der Bögen. In der Gesamtbelastung anhand

des OQ ergaben sich ebenfalls keine Gruppenunterschiede. Die untersuchte Stichprobe hatte jedoch signifikant größere Belastungswerte als die klinische Vergleichsstichprobe, so dass davon ausgegangen werden konnte, dass die Patienten recht hoch belastet waren. In diesem Kontext war die Länge der Erhebung von mehr als vier Stunden sicherlich auch als eine Herausforderung für die Patienten einzustufen.

## **6.2 Diskussion der Ergebnisse der psychometrischen Daten**

### Einfluss der Interventionen

#### **Verlauf des positiven und negativen Affekts (PANAS):**

Zunächst war es generell auffällig, dass die klinische Stichprobe nicht nur einen signifikant höheren negativen Affekt aufwies, sondern auch einen signifikant höheren positiven Affekt als die Normierungsstichprobe. Die Validität der Skalen wird jedoch durch die Interkorrelationen innerhalb des PANAS und dem OQ bzw. BDI bestätigt. Der positive Affekt änderte sich nicht im Verlauf der Studie, so dass keine der beiden Interventionen zu einer signifikanten Zunahme oder Abnahme des positiven Affekts führte. Entspannung steigerte also nicht den positiven Affekt.

Beim negativen Affekt hingegen zeigte sich der Interventionseffekt in der Verlaufsmessung. Es kam generell bei allen Probanden zu einer Reduktion des negativen Affekts im Verlauf der Studie. Zu Beginn war der negative Affekt recht hoch, was möglicherweise mit einer Unsicherheit oder auch Ängstlichkeit der Patienten beim Erstkontakt im Rahmen einer Studienteilnahme in der Ambulanz zu erklären ist. Am Ende der Datenerhebung konnten ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Interventionen nachgewiesen werden. Der negative Affekt am Ende der Untersuchung war bei allen Teilnehmern gleich niedrig. Ein unterschiedlicher Affektverlauf der beiden Interventionen zeigte sich direkt nach der Intervention. Die Entspannungsintervention führte direkt im Anschluss zu einem niedrigeren negativen Affekt als die Reframing-Intervention. Bei den Reframing-Teilnehmern blieb der negative Affekt nach der Intervention unverändert, während er im Verlauf der zweiten EEG-Messung signifikant abnahm. Die Reframing-Intervention endete mit dem Übungsteil, in dem die Probanden emotional belastende Szenen aus zwei Filmen sahen und diese umdeuten

sollten. Somit führte das Umdeuten der Filmszenen dazu, dass der negative Affekt durch die Filme nicht zunahm. Eine signifikante Reduktion stellte sich durch das Umdeuten jedoch nicht ein. Erst nach der Anwendung des Gelernten in der letzten EEG-Messung beim Umdeuten der Bilder zeigte sich eine Reduktion des negativen Affekts bei den Reframing-Teilnehmern. Die Entspannungs-Teilnehmer hingegen zeigten über die zweite EEG-Messung wieder eine Zunahme des negativen Affekts. Dies könnte damit erklärt werden, dass diese Interventionsgruppe das Umdeuten nicht richtig anwenden konnten. **Hypothese 1** konnte somit bestätigt werden, da es auf psychometrischer Ebene bei beiden psychotherapeutischen Mikrointerventionen im gesamten Verlauf der Untersuchung zu einer Reduktion des negativen Affekts gekommen ist. Im positiven Affekt kam es zu keinen bedeutsamen Veränderungen im Affektverlauf.

Zusammenfassend konnten demnach auf der Ebene der Fragebögen Unterschiede im Verlauf des negativen Affekts zwischen den Interventionen nachgewiesen werden. Dies gibt erste Hinweise für einen unterschiedlichen Effekt der Interventionen, der hier auf der Ebene des negativen Affekts aufgezeigt werden konnte. Auf der Ebene des positiven Affekts zeigten sich diese Unterschiede nicht.

### **Evaluationsbogen:**

Bei der Analyse der direkten Veränderungsmessung konnte die angenommene Faktorenstruktur des Evaluationsbogens bestätigt werden. Auf der Ebene der formalen und inhaltlichen Evaluationsdimensionen, ebenso wie auf der Ebene einer Gesamtbewertung wurden beide Interventionen als formal ähnlich und nachvollziehbar eingeschätzt. Zusätzlich wurden in der Evaluation zwei interventionsspezifische Inhalte abgefragt. Bei der Aussage „Durch die Übung habe ich erfahren, dass ich durch Entspannung mein Wohlbefinden beeinflussen kann“ haben hypothesenkonform signifikant mehr Teilnehmer der Entspannungsintervention zugestimmt. Bei dem Item, das auf die Reframing-Intervention bezogen war („Durch die Übung habe ich erfahren, dass mein Fühlen und Verhalten mit meinen Gedanken zusammenhängt“), zeigte sich keine signifikant höhere Zustimmung durch die Reframing-Teilnehmer. Tendenziell waren bei dieser Gruppe jedoch auch höhere Mittelwerte zu beobachten. Die hohe Zustimmung der Entspannungs-Teilnehmer zu diesem Item könnte damit zusammen hängen, dass auch in dieser Intervention ein Modell zur

Anspannungsregulation anhand einer Situationsanalyse vermittelt wurde, in der u.a. der Einfluss der Gedanken und Gefühle auf die körperliche Reaktion mit erläutert wurde. **Hypothese 2** konnte demnach nur mit Einschränkungen bestätigt werden. Beide Interventionsgruppen gaben an, von den psychotherapeutischen Techniken zu profitieren. Die Teilnehmer konnten nur teilweise inhaltlich zwischen den Techniken differenzieren.

### **Ergebnisse der Protokollbögen:**

Nach der Übungsphase wurde in beiden Interventionen schriftlich erfragt, wie gut die Anwendungen umgesetzt werden konnten; die Teilnehmer der Reframing-Intervention wurden zusätzlich nach alternativen kognitiven Bewertungen zu den beiden Filmszenen gefragt. Beide Interventionsgruppen gaben an, das Gelernte in der Übungsphase gleich gut umsetzen zu können. Somit wurde davon ausgegangen, dass die Patienten die beiden Techniken auch anwenden konnten. Den Protokollbögen der Umdeutungsaufgabe am Ende der Intervention war zu entnehmen, dass die doch recht hoch belasteten Patienten das Reframing der Filmbeispiele ausgesprochen gut anwenden konnten, obwohl es sich um emotional ansprechende negative Filmausschnitte handelte. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Emotionsregulation durch die alternativen kognitiven Bewertungen umgesetzt werden konnte, da der negative Affekt im PANAS nach der Intervention und trotz der negativen Filmszenen nicht zugenommen hat. Die Befunde sprechen dafür, dass es sich bei dem kognitiven Reframing um eine erlernbare Technik handelt, die auch von einer klinischen Stichprobe angewendet werden kann. Die Annahme, dass es sich bei depressiven Menschen bei der dysfunktionalen Emotionsregulation nicht um ein Fähigkeitsdefizit sondern um ein Anwendungsdefizit handelt, konnte somit bestätigt werden (Schürch, 2007). Anzumerken bleibt zudem, dass es sich bei den Filmen bewusst um unpersönliche Beispiele handelte und die Teilnehmer diese Filme auch teilweise schon gesehen hatten. Während der Intervention wurde auch an einem persönlichen Beispiel der Patienten gearbeitet und es war auffallend, dass das Reframing hier für die Patienten sehr viel schwieriger war im Vergleich zu den unpersönlichen Filmszenen. Ziel der Intervention war es, den Patienten lediglich die Technik beizubringen. Eine Anwendung auf die individuellen Themenbereiche ist dann vielmehr Inhalt einer Therapie. Die Mikrointervention hat lediglich das Ziel, eine Technik zu vermitteln und erste Impulse für die Anwendung auf persönliche Themen zu geben. Die Annahmen aus **Hypothese 3** konnten folglich bestätigt werden.

### 6.3 Diskussion der Ergebnisse der EEG-Daten

Dieses Kapitel bietet eine Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse der EEG-Untersuchung, die jeweils vor und nach der Intervention durchgeführt wurde (siehe zum Vergleich der Messzeitpunkte Abb. 4.1). Zunächst werden die EKP-Ergebnisse diskutiert und in die aktuelle Forschung eingegliedert. Im Anschluss werden die qEEG-Ergebnisse entsprechend eingeordnet. In der Diskussion wird auf die hypothesenprüfenden signifikanten Interaktionen der ANOVAs eingegangen. Die Ergebnisse der beiden Elektrodencluster (Cluster 1: F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4; Cluster 2: F7, FT7, T7, TP7, P7, F8, FT8, T8, TP8, P8) werden entsprechend zusammengefasst.

#### 6.3.1 Diskussion der Ergebnisse aus der EKP-Untersuchung

##### *Anwendungsratings*

Im Rahmen der EKP-Untersuchung wurden die Probanden nach jeder Bildpräsentation mit der Instruktion das Bild nur „anzuschauen“ oder das Bild „umzudeuten“ gefragt, wie groß die emotionale Beteiligung bei diesem Trial war und wie gut sie die Instruktion umsetzen konnten. Beim Anschauen sollte man das Bild auf sich wirken lassen, während die Teilnehmer beim Umdeuten den Inhalt in eine weniger negative Bewertung umstrukturieren sollten. So wurde neben den EEG-Daten eine zusätzliche Datenebene während der Erhebung in Form von selbst eingeschätzten Ratingdaten zur Anwendung der Instruktion erfasst.

Bei der Überprüfung der Umsetzung des Umdeutens war ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen der Intervention und dem Messzeitpunkt nachzuweisen. Dies ist in dem Sinne zu interpretieren, dass die Reframing-Teilnehmer nach der Intervention das Umdeuten besser umsetzen konnten als vor der Intervention. Bei den Entspannungs-Teilnehmern gab es wie erwartet diesen Effekt nicht. Der differentielle Effekt der Intervention konnte hier wie in den Annahmen aus **Hypothese 4** bestätigt werden. Die Reframing-Teilnehmer haben in der Intervention das Umdeuten gelernt und gaben dies auch in den Anwendungsratings an.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Studie von Hajcak und Nieuwenhuis (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006) und der Vorgängerstudie von Zaunmüller (Zaunmüller, 2010) wurde in **Hypothese 5** angenommen, dass nach der Instruktion „umdeuten“ eine signifikant niedrigere emotionale Beteiligung im Anwendungsrating der Probanden nach jedem Trial angegeben

wird. In Folge der geänderten kognitiven Bewertung sollte es auch zu einer reduzierten emotionalen Beteiligung kommen (Gross & John, 2003; Gross, 2002). Dies konnte leider nur teilweise bestätigt werden. Selbst wenn die Teilnehmer angaben, das Umdeuten anwenden zu können, gaben sie in der Folge keine Veränderung in der emotionalen Beteiligung an. Nach Ausschluss zweier Extremwerte zeigte sich tendenziell jedoch über alle Probanden ein signifikanter negativer Zusammenhang in der Post-Erhebung, so dass nach den Interventionen bei gelungener Umsetzung des Umdeutens auch die emotionale Beteiligung reduziert war. Diese Ergebnisse könnten damit in Verbindung gebracht werden, dass die emotionale Beteiligung möglicherweise erst sinkt, wenn ein Übungs-Effekt beim Umdeuten erreicht wurde. Für die Annahme spricht, dass der negative Affekt nach der Reframing-Intervention in der Selbstauskunft der Teilnehmer auch im Vergleich zu vor der Intervention unverändert war. Erst im Verlauf der zweiten EEG-Messung nahm der negative Affekt im PANAS dann ab. In der Vorgängerstudie von Zaunmüller gaben die Teilnehmer eine niedrigere emotionale Beteiligung nach dem Umdeuten an. Dies könnte damit in Verbindung gebracht werden, dass in dieser Studie lediglich eine subdepressive Studentenstichprobe untersucht wurde. Auch in den anderen genannten Untersuchungen wurde keine klinische Stichprobe untersucht, die nach den Ergebnissen des OQ-30 hoch belastet war. Möglicherweise könnte es in diesem Zusammenhang stehen, dass die hoch belastete klinische Stichprobe in Folge des Umdeutens keine niedrigere emotionale Beteiligung trotz des erfolgreichen kognitiven Umdeutens angibt. Auf der Ebene der Anwendungsratings zeigte sich demnach, dass die Probanden kognitiv die Instruktion gut umsetzen konnten, jedoch im emotionalen Erleben keine Veränderungseffekte angegeben wurden. Weiterhin könnte man durchaus aufgrund dieser Ergebnisse hinterfragen, ob das Umdeuten der negativen Bilder denn tatsächlich wirksam war. Die Instruktion „anschauen“ zeigte erwartungsgemäß keine Effekte im Umsetzungs- oder Emotions-Check.

### P3 - Elektrodencluster 1 und 2

Zunächst konnte in beiden Elektrodenclustern eine Zunahme der P3-Amplitude hin von frontalen zu parietalen Hirnregionen bestätigt werden. Dies ist in der Forschung bereits sehr gut belegt (z.B. Molnár, 1994). Über die beiden Messzeitpunkte vor und nach der Intervention hinweg war im ersten Elektrodencluster eine Zunahme der P3 im parietalen Bereich zu beobachten. Bei genauerer Untersuchung der Interventionseffekte über die Messzeitpunkte zeigte sich im ersten Elektrodencluster jedoch lediglich bei den Entspannungs-Teilnehmern

der Anstieg der P3-Amplitude beim Umdeuten im zentralen und parietalen Bereich. Die Teilnehmer der Reframing-Intervention zeigten diese Anstiege der P3-Amplituden über die Messzeitpunkte nicht. Ebenso konnten wie erwartet beim Anschauen keine Interventionsunterschiede gefunden werden. Im zweiten Elektrodencluster waren die differentiellen Effekte der Interventionen noch genauer nachzuweisen. Die P3-Amplituden nahmen hier bei den Reframing-Teilnehmern tendenziell ab, während sie bei den Entspannungs-Teilnehmern zunahmen. In frontalen Hirnregionen konnten in beiden Hemisphären Interventionsunterschiede nachgewiesen werden, im tempo-parietalen Bereich waren diese nur in der rechten Hemisphäre nachweisbar. An dieser Stelle bleibt anzumerken, dass es sich bei dem Interventionseffekt im Vergleich zu den anderen gefundenen Ergebnissen um einen verhältnismäßig geringen Effekt handelt.

Zusammenfassend zeigte sich auf der Ebene der P3-Amplituden beim Umdeuten lediglich bei den Entspannungs-Teilnehmern eine Zunahme, während bei den Reframing-Teilnehmern, die das Umdeuten entsprechend gelernt haben, eine Reduktion der mittleren P3-Amplitude über die Messzeitpunkte nachgewiesen werden konnte. Bezüglich der Lokalisation sind die differentiellen Effekte zusammenfassend in den frontalen Elektrodenclustern und in der rechten Hemisphäre im tempo-parietalen Bereich zu finden. Der PFC im frontalen Elektrodenbereich ist an der bewussten Handlungsplanung, der Steuerung planvollen Handelns und am aktiven Denken und Problemlösen beteiligt. Nach dem „Approach-withdrawl“-Modell von Davidson zur Emotion und Motivation (Davidson, 1998) ist der linke dorsolaterale präfrontale Cortex an der Repräsentation von Annäherungszielen beteiligt, während der rechte dorsolaterale präfrontale Cortex an der Repräsentation von Vermeidungszielen beteiligt ist. Der ventromediale präfrontale Cortex ist hingegen an der Entstehung von positiven Emotionen in der linken Hemisphäre und negativen Emotionen in der rechten Hemisphäre beteiligt. Die Reduktion der P3-Amplituden in der rechten Hemisphäre könnte demnach mit einer Reduktion der negativen Affekte in Folge des Reframings interpretiert werden. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass es auf der Ebene der mittleren P3-Amplituden erste Hinweise für differentielle Effekte der beiden psychotherapeutischen Mikrointerventionen gibt.

Die P3-Amplitude wird durch positive wie negative emotionale Bilder erhöht und ist somit durch intrinsische motivationale Eigenschaften modulierbar (Olofsson, Nordin, Sequeira, & Polich, 2008). Die Amplitude der P3 hängt demnach mit der Reizbedeutung zusammen.

Folglich wurde in **Hypothese 6** angenommen, dass die Reframing-Intervention zu einer Reduktion der mittleren P3-Amplituden beim Umdeuten im Vergleich zum Anschauen führt. Für die Teilnehmer der Entspannungs-Intervention wurde diese Reduktion nicht erwartet. Die Annahmen können als bestätigt angesehen werden. Der Instruktionseffekt an sich, also der Vergleich zwischen dem Anschauen und dem Umdeuten eines negativ valenten Bildes, als auch der Interventionseffekt des Reframings bestätigen die vorherigen Befunde aus der Studie von Hajcak und Nieuwenhuis, die von einer Reduktion der P3 in Folge des Umdeutens berichten (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Moser et al., 2006).

### LPP - Elektrodencluster 1 und 2

Beim LPP zeigten sich die Effekte weniger eindeutig als bei den P3-Amplituden. Es konnte generell festgestellt werden, dass das LPP in der linken Hemisphäre größer ausgeprägt ist als in der rechten Hemisphäre und über die Messzeitpunkte unabhängig von der Intervention zunimmt. Ein differentieller Effekt der beiden Mikrointerventionen zeigte sich bei den mittleren LPP-Amplituden nicht. Beide Interventionen führten, unabhängig von der spezifischen psychotherapeutischen Technik zu einer Zunahme des LPPs über die Messzeitpunkte. Das LPP nahm von frontal nach parietal zu, während sich frontal zudem ein Instruktionseffekt nachweisen lies. Beim Umdeuten sind bei den frontalen Elektroden die LPP-Amplituden höher als beim Anschauen der negativ valenten Bilder. Die Ergebnisse sind in dieser Form in beiden Elektrodenclustern zu finden.

Zusammenfassend zeigten sich hier im Gegensatz zu den P3-Amplituden vermehrte Zunahmen des LPP durch das Umdeuten und nicht wie bei der P3 Amplitudenabnahmen. Die Effekte zeigten sich unabhängig von der Intervention im frontalen Bereich. Im Zeitbereich des LPP war kein differentieller Effekt der spezifischen psychotherapeutischen Technik nachzuweisen. Die Ergebnisse geben eher Hinweise auf einen unspezifischen Effekt der Interventionen. Dieser könnte durch den Vergleich mit einer dritten Gruppe ohne Intervention noch genauer spezifiziert werden. Die Ergebnisse sind gegenläufig zu den Annahmen aus **Hypothese 6**, in der eine Abnahme des LPPs durch das Umdeuten insbesondere bei den Reframing-Teilnehmern angenommen wurde.

Einen alternativen Erklärungsansatz für eine Zunahme der LPP- Amplituden beim Umdeuten in frontalen Hirnregionen bietet die Annahme, dass kontrollierte Aufmerksamkeits- und

kognitive Informationsverarbeitungsprozesse, die beim Umdeuten gefordert werden, zu der größeren Positivierung des LPP führten (Rösler, 1982). So konnten einige Studien zeigen, dass es bei einem erhöhten Einsatz von Aufmerksamkeits- und Verarbeitungsressourcen zu einer weiteren Positivierung des LPP kommt. In einer EKP-Studie wurde beispielsweise nachgewiesen, dass das LPP bei emotionalen Bildern, die aufgabenrelevant waren, größer ausgeprägt war, als bei neutralen Bildern oder emotionalen Bildern, die nicht aufgabenrelevant waren (Ferrari, Codispoti, Cardinale, & Bradley, 2008). So waren die Effekte auf das LPP durch die direkte (Aufgabenrelevanz) und motivierte Aufmerksamkeit (Emotionalität der Bilder) additiv. Demnach hatten die emotionalen aufgabenrelevanten Bilder das größte LPP. Weitere Studien zeigen ähnliche Ergebnisse (Keil, Moratti, Sabatinelli, Bradley, & Bieling, 2005; Schupp et al., 2007).

Andere Studien konnten zeigen, dass bei der Präsentation negativer Bilder ein niedrigeres LPP ausgelöst wurde, wenn die Probanden auf weniger emotionale Teile des Bildes fokussieren (Dunning & Hajcak, 2009; Hajcak, Dunning, & Foti, 2009). Dies stellt eine mögliche Emotionsregulationsstrategie dar und belegt, dass das LPP durch „top-down“-Einflüsse moduliert werden kann. Beim Umdeuten negativer Bildinhalte ist davon auszugehen, dass die Probanden gezielt auf die emotionalen Bildinhalte fokussieren und diese einer kontrollierten Informationsverarbeitung unterziehen.

In einer Studie von Leutgeb und Kollegen (Leutgeb et al., 2009) wurden Spinnenphobiker vor und nach einer Therapie im EEG untersucht. Den Probanden wurden Spinnen-Bilder, ebenso wie neutrale, angst- und ekelbezogene Bilder präsentiert. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zeigten sich auch bei Spinnen-Phobikern größere Amplituden der P3 und des frühen LPPs (550-770 ms). Interessanterweise zeigte sich nach der Therapie eine signifikante Zunahme des späten LPPs (800-1500ms) im Vergleich zu den Amplituden vor der Therapie. Dies wurde im Sinne einer gerichteten kontrollierten Aufmerksamkeitslenkung interpretiert. So wird nach der Therapie phobie-relevantes Bildmaterial nicht mehr vermieden, sondern die Probanden führen eine bewusste Aufmerksamkeitsfokussierung durch. Gleiches ist bei der Instruktion Umdeuten denkbar. Bei der Instruktion anschauen ist es möglich, dass die Probanden dem emotionalen Bildinhalt ausgewichen sind, während sie beim Umdeuten auf das Bild fokussieren mussten, um entsprechende weniger negative Kognitionen zu konstruieren. Diese Ergebnisse konnten von Leutgeb und Kollegen nun auch in einer aktuellen Therapiestudie bei Kindern repliziert werden (Leutgeb et al., 2012). Bei den

spinnen-phobischen Mädchen zeigten sich nach einer Behandlung erhöhte LPP-Amplituden in den frontalen Hirnregionen, während bei der P3 diese Effekte nicht zu finden waren. Eine fMRT-Studie belegte nach einer erfolgreichen Therapie in diesem Zusammenhang Aktivitätsveränderungen im medialen orbitofrontalen Cortex bis hin zum anterioren cingulären Cortex (ACC) (Schienle, Schäfer, Stark, & Vaitl, 2009).

Interessanterweise zeigte sich in der Vorgängerstudie dieser Untersuchung von Zaunmüller (Zaunmüller, 2010) ein ganz ähnliches Bild. Hier erhielten subklinisch Depressive entweder eine Reframing-Intervention, eine Pseudo-Intervention oder gar keine Intervention. Hiernach wurde das identische EKP-Paradigma durchgeführt. Es zeigte sich ebenfalls, dass durch die Reframing-Intervention im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgruppen die LPP-Amplituden zunahmten. Diese Gruppenunterschiede in der Informationsverarbeitung wurden topographisch in der linken Hemisphäre in den frontalen Hirnregionen nachgewiesen. Die Ergebnisse wurden ebenfalls im Sinne kontrollierter Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozesse interpretiert. Diese Befunde konnten somit an einer klinischen Stichprobe repliziert werden und sprechen gegen die Befunde, die in der Forschungsgruppe rund um Hajcak gefunden wurden. Die frontalen Effekte sind zudem im Sinne des Emotionsregulationsmodells von Ochsner und Gross zu interpretieren (Ochsner & Gross, 2009; Ochsner et al., 2009), das davon ausgeht, dass beim Umdeuten im Sinne einer „top-down“-Regulation die präfrontalen Hirnregionen zu einer kontrollierten kognitiven Verarbeitung genutzt werden. Dies wird in dem Modell als „top-down-description based appraisal system“ bezeichnet.

Zusammenfassend konnten die Annahmen zu den EKP-Ergebnissen (**Hypothese 6**) somit nur teilweise bestätigt werden. Bei der P3, einer früheren Komponenten der Informationsverarbeitung sind die Ergebnisse hypothesenkonform. Hier kam es bei den Reframing-Teilnehmern im Vergleich zu den Entspannungs-Teilnehmern zu einer Abnahme der P3 Amplituden. Beim LPP hingegen gibt es keine Hinweise auf einen differentiellen Effekt der spezifischen Techniken der beiden Interventionen. Auch zeigten sich hier generell durch das Umdeuten entgegengesetzte Effekte, die jedoch im Sinne einer kontrollierten Aufmerksamkeits- und Informationsverarbeitung interpretiert und in entsprechende Forschungsbefunde eingeordnet werden können.

Auch wenn in vielen Studien ähnliche Effekte des Reframings auf die P3 und das LPP gefunden wurden, so gibt es jedoch auch Befunde, die dafür sprechen, dass sich P3 und das

LPP auf verschiedene Aspekte der Bildverarbeitung beziehen (Codispoti, Ferrari, De Cesarei, & Cardinale, 2006). Die P3 ist im Gegensatz zum LPP eine frühere Komponente der Informationsverarbeitung, während sich das LPP auf länger anhaltende, top-down gesteuerte Aspekte der Informationsverarbeitung bezieht. Es ist davon auszugehen, dass die P3 durch die Reizbedeutung, Aufmerksamkeitsprozesse, Habituationsprozesse oder auch Stimulus- und Wahrnehmungseigenschaften (Größe, Helligkeit etc.) moduliert werden kann. Insbesondere im Zeitbereich zwischen 300 und 1000ms Poststimulus ist es schwierig, die beiden Komponenten zu differenzieren, da in den Studien jeweils unterschiedliche Zeitfenster verwendet werden, die sich teilweise überschneiden (Hajcak, MacNamaara & Olvet, 2010). Anhand von Hauptkomponentenanalysen („principal component analysis“, PCA) konnte für die P3 ein Maximum bei 350ms Poststimulus in occipital-parietalen Hirnregionen und für das LPP ein Amplitudenmaximum im Zeitbereich zwischen 850 und 1600ms zentral-occipital festgestellt werden (Foti, Hajcak, & Dien, 2009). Es erscheint ungünstig, dass das LPP in der Mehrheit der Studie in unterschiedlichen Zeitbereichen untersucht wurde (Hajcak et al., 2010).

### **6.3.2 Diskussion der Ergebnisse aus der qEEG-Untersuchung**

#### *Alpha-Band - Elektrodencluster 1 und 2*

Bei der Analyse der qEEG Daten gingen insgesamt vier Messzeitpunkte, jeweils vor und nach dem EKP-Paradigma mit in die Berechnungen ein (siehe zur Übersicht Abbildung 4.1). Es wurden zudem die beiden Bedingungen „Augen auf“ und „Augen zu“ erfasst, um hier etwaige Deckeneffekte durch die Entspannungs-Intervention zu umgehen und ggf. unterschiedliche Interventionseffekte nachweisen zu können.

Zunächst wurde durchgehend bei allen Analysen bestätigt, dass es bei geschlossenen Augen erwartungsgemäß zu einer erhöhten Alpha-Aktivität kommt. In Hypothese 7 wurden a-priori Annahmen des differentiellen Effektes der spezifischen therapeutischen Technik bezüglich des Alpha-Frequenzbandes postuliert, dessen Ergebnisse im Rahmen der signifikanten Interaktionen der Interventionen und der Messzeitpunkte im Folgenden zusammengefasst und diskutiert werden.

Im Elektrodencluster 1 konnte der differentielle Effekt der Intervention mit geöffneten und geschlossenen Augen nachgewiesen werden. Mit geöffneten Augen war unter allen Bedingungen bei den Entspannungs-Teilnehmern nach der Intervention die Alpha-Aktivität erhöht im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern. Unter geschlossenen Augen ließ sich dieser Effekt auch nach der letzten EEG-Messung noch in zentralen und parietalen Hirnregionen nachweisen.

Im Elektrodencluster 2 wurde der Interventionseffekt nur mit geöffneten Augen in der linken Hemisphäre, bzw. nach der letzten EEG-Messung in der rechten und linken Hemisphäre signifikant. Über die Intervention hinweg kam es bei den Entspannungs-Teilnehmern, selbst unter geöffneten Augen, zu einem Anstieg der Alpha-Aktivität in der linken Hemisphäre und bei den Reframing-Teilnehmern sogar zu einer Reduktion der Alpha-Aktivität. Die Probanden wurden während des Ruhe-EEGs gebeten, sich bei geöffneten bzw. geschlossenen Augen zu entspannen. Anhand der Alpha-Aktivität kann darauf geschlossen werden, dass dies den Reframing-Teilnehmern höchst wahrscheinlich weniger gut gelungen ist. Die reduzierte Alpha-Aktivität der Reframing-Teilnehmer durch die Intervention kann bei diesen Probanden im Sinne einer erhöhten kognitiven Aktivität im Ruhe-Zustand interpretiert werden (Klimesch, 1999).

Im theoretischen Hintergrund wurde bereits dargelegt, dass die Alpha-Aktivität invers mit der kortikalen Aktivität korreliert, so dass ein Anstieg der Alpha-Aktivität mit einer Abnahme der kortikalen Aktivität einhergeht (Cook et al., 1998). In **Hypothese 7** wurde angenommen, dass die Entspannungs-Teilnehmer im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern nach der Mikrointervention eine größere Alpha-Aktivität aufweisen. Bei den Reframing-Teilnehmern wurde eine Abnahme der Alpha-Aktivität insbesondere in der linken sprachdominanten Hemisphäre postuliert. Zusammenfassend konnten die Annahmen aus Hypothese 7 demnach bestätigt werden. Unter geöffneten Augen ist der Interventionseffekt am besten nachweisbar. Möglicherweise wurde dieser mit geschlossenen Augen durch den Entspannungseffekt alleine durch die geschlossenen Augen und dem damit verbundenen Alphaanstieg überlagert. Die spezifischen Interventionseffekte waren am deutlichsten im zentralen und parietalen Cortex zu finden. Der parietale Cortex ist an der Integration sensorischer Informationen beteiligt. In dieser Hirnregion befindet sich der somatosensorische Cortex, der für die haptische Wahrnehmung der exterozeptiven und propriozeptiven Informationen verantwortlich ist. Die Teilnehmer der körperbezogenen Entspannungs-Intervention zeigten hier im Verhältnis viel

höhere Anstiege der Alpha-Aktivität, was Hinweise darauf gibt, dass die Hirnregion in der Zeit der Intervention weniger aktiv war.

#### **6.4 Generelle Diskussionspunkte und Ausblick**

In diesem Kapitel soll nach einer Zusammenfassung der Ergebnisse zum Abschluss auf einige generelle Diskussionspunkte und Einschränkungen der Studie hingewiesen und im Anschluss ein Ausblick gegeben werden. Ziel der Untersuchung war es, die neuronalen Veränderungsmechanismen zweier psychotherapeutischer Mikrointerventionen anhand des EEGs zu untersuchen, um so ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln, welche elektrophysiologischen Veränderungsprozesse durch psychotherapeutische Techniken herbeigeführt werden. So sollten die differentiellen Veränderungsmuster der Mikrointerventionen zum kognitiven Reframing und zur progressiven Relaxation auf einer Fragebogenebene und auf einer elektrophysiologischen Ebene untersucht werden. Anhand eines Evaluationsbogens wurden beide Interventionen formal und inhaltlich von den Teilnehmern als verständlich vermittelt und nachvollziehbar eingeschätzt. Spezifische Items zum Inhalt der Interventionen zeigten teilweise, dass die Teilnehmer zwischen den vermittelten Techniken differenzieren konnten. Auf psychometrischer Ebene führten die beiden Techniken zu einem unterschiedlichen Verlauf des negativen Affekts. Bei den Entspannungs-Teilnehmern führte die Intervention direkt zu einer Abnahme des negativen Affekts, während dies bei den Reframing-Teilnehmern erst nach der zweiten EEG-Messung zu beobachten war. Dies könnte damit erklärt werden, dass diese Teilnehmer das Gelernte dann in der zweiten EEG-Messung entsprechend beim Umdeuten der Bilder anwenden konnten. Auch bei den Anwendungsratings während der EEG-Messung führte das Umdeuten nicht direkt zu einer niedrigeren emotionalen Beteiligung. Zwar gaben die Teilnehmer der Reframing-Intervention danach an, das Umdeuten besser umsetzen zu können, in der Folge schätzten sie ihre emotionale Beteiligung aber nicht niedriger ein im Vergleich zu den Entspannungs-Teilnehmern. Bei diesen konnte erwartungsgemäß keine Verbesserung der Anwendung des Umdeutens durch die Intervention nachgewiesen werden.

In den elektrophysiologischen Daten zeigte sich ein weniger einheitliches Bild, da nur teilweise differentielle Veränderungen durch die beiden Interventionen nachgewiesen werden konnten. So wurde bei den Entspannungs-Teilnehmern beim Umdeuten über die

Messzeitpunkte eine Zunahme der P3-Amplituden im zentralen und parietalen Cortex festgestellt, während die Reframing-Teilnehmer über die Messzeitpunkte eine Abnahme der P3-Amplituden aufwiesen. Dies könnte so interpretiert werden, dass anhand der P3 das emotionale Arousal der negativen Bilder über die beiden Messungen eher noch zugenommen hat, als dass es durch Entspannung reduziert werden konnte. Die Abnahme durch das Reframing wäre in diesem Zusammenhang so zu interpretieren, dass durch das Erlernen des Reframings –teilweise auch unabhängig von der Instruktion - das emotionale Arousal reduziert werden konnte.

Beim LPP hingegen, einer späteren Komponente der Informationsverarbeitung, konnte kein differentieller Effekt der beiden Interventionen nachgewiesen werden. Es kam bei beiden Mikrointerventionen zu einer Zunahme der LPP-Amplituden, die sich nicht zwischen den beiden Interventionsgruppen unterschied. Es war also nicht wie erwartet, eine Abnahme des LPPs durch die Reframing-Intervention nachzuweisen. Im Gegenteil war bei allen Studienteilnehmern im frontalen Cortex das LPP signifikant größer beim Umdeuten der negativen Bilder im Vergleich zum Anschauen der Bilder. Ähnlich wie in der Untersuchung von Zaunmüller, die zu vergleichbaren Ergebnissen kam, könnte dies im Sinne einer kontrollierten Aufmerksamkeits- und Informationsverarbeitung beim Umdeuten eingeordnet werden. Diese Ergebnisse können im Sinne einer top-down gesteuerten Emotionsregulation beim Umdeuten durch den präfrontalen Cortex interpretiert werden. Das emotionale Arousal wird dann inhibitorisch durch den präfrontalen Cortex beeinflusst. Somit konnten diese Befunde auch durch das Einführen einer Prä-/Postmessung an einer klinischen Stichprobe repliziert werden. Nicht gezeigt werden konnte hingegen der differentielle Effekt der beiden psychotherapeutischen Mikrointerventionen beim LPP. Bei Zaunmüller (2010) waren diese im Vergleich der Reframing-Intervention zu keiner Intervention in einer EKP-Messung nach der Intervention nachweisbar.

Bei der Analyse der Alpha-Aktivität wurde bei den Entspannungs-Teilnehmern im Vergleich zu den Reframing-Teilnehmern nach der Mikrointervention eine größere Alpha-Aktivität gefunden. Diese Unterschiede wurden am deutlichsten in der linken Hemisphäre sowie in den zentralen und parietalen Hirnregionen, in denen jeweils eine höhere Alpha-Aktivität nach der progressiven Relaxation nachzuweisen war. So deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Entspannungs-Intervention im Ruhe-EEG mit der Instruktion zu „entspannen“ zu einem

Anstieg der Alpha-Aktivität führte, während die Reframing-Teilnehmer weniger Alpha-Aktivität aufwiesen.

Im Anschluss sollen nun die Ergebnisse im Rahmen einer allgemeinen Diskussion eingeordnet werden. Generell soll an dieser Stelle noch auf einige Einschränkungen des EKP-Paradigmas eingegangen werden. Da bei dem Paradigma die negativ valenten Bilder jeweils zweimal dargeboten wurden, bleibt unklar, ob die Probanden vielleicht schon bei bzw. nach der ersten Präsentation des Bildes für eine Sekunde erste Emotionsregulationsstrategien angewendet haben. So könnten sie sich beispielsweise bei der zweiten Präsentation nur auf einzelne Teile des Bildes konzentriert haben oder schon früher -auch unabhängig von der Instruktion- mit dem Umdeuten begonnen oder sich abgelenkt haben. Dies könnte zumindest teilweise vermieden werden, indem die Probanden nach jedem Trial über das Mikrofon gefragt würden, wie sie das jeweilige Bild umgedeutet haben. Auch bleibt anzumerken, dass bei der wiederholten Präsentation der Bilder Gewöhnungseffekte auftreten können. Ein genereller Lerneffekt beim Umdeuten kann ebenfalls auch ohne die Intervention möglich sein, da hier selbst bei der Entspannungs-Intervention Effekte über den Messzeitpunkt hinweg gefunden wurden.

Aufgrund der klinischen Stichprobe, der Verbindung zur kognitiven Verhaltenstherapie und der Veränderung dysfunktionaler Emotionsregulationsstrategien wurden in dem Paradigma nur negativ valente Bilder präsentiert. Natürlich könnte man auch die Veränderungen der EKP-Komponenten bei positiv valenten Bildern untersuchen, wenn diese im Sinne einer „Down-Regulation“ negativ umgedeutet werden. Da in diesem Zusammenhang die funktionale Emotionsregulation im Interesse der Untersuchung war, wurde hiervon abgesehen.

Weiterhin ist auffällig, dass in den Studien oft unterschiedliche Elektroden oder auch Elektrodencluster verwendet wurden. So beispielsweise auch in der Studie von Hajcak und Nieuwenhuis (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006). Hier wurden lediglich die elektrokortikalen Veränderungen an einer Elektrode, der CPz, untersucht, so dass hier gar keine Aussagen über Veränderungen in frontalen Hirnregionen getroffen werden konnten. Die in dieser Studie untersuchten Elektrodencluster wurden aufgrund der im Kapitel 2.5 beschriebenen Voruntersuchungen verwendet (Zaunmüller, 2010). Zudem werden für das LPP und die P3 häufig unterschiedliche Zeitbereiche verwendet, die die Vergleichbarkeit der Ergebnisse weiter erschweren (Hajcak et al., 2010).

Auch würde eine Erweiterung des Designs durch eine Vergleichsgruppe, die keinerlei psychotherapeutische Intervention bekommt, sondern nur die EEG-Erhebung durchläuft zu einer weiteren Absicherung der Ergebnisse führen. Bei dieser Gruppe wäre eine Prä-Post-Messung sinnvoll gewesen, so dass man die elektrophysiologischen Veränderung durch keinerlei „Intervention“ im Vergleich zu den beiden Mikrointerventionen untersuchen könnte. In der Folge würde man noch bessere Schlussfolgerungen auf die differentiellen und unspezifischen Effekte der Interventionen treffen können und beispielsweise den Lerneffekt ohne irgendeine Intervention und damit den Effekt der Zuwendung zu dem Patienten isolieren. Diese dritte Erhebungsgruppe hätte dann aber aus ethischen Gründen im Anschluss an die Untersuchung auch eine therapeutische Intervention erhalten müssen. Leider war es durch die zeitlichen Rahmenbedingungen nicht umsetzbar, diese weitere Gruppe zu erheben. Im Rahmen von weiteren Untersuchungen wäre dies jedoch eine sinnvolle Erweiterung. In dieser Untersuchung wurde der Fokus auf die Untersuchung der differentiellen Veränderungsmuster der beiden Interventionen gelegt, so dass auf die Erhebung der zusätzlichen Gruppe verzichtet wurde.

Bei den Interventionen zum kognitiven Umstrukturieren und zur progressiven Relaxation handelte es sich um einmalig stattfindende Mikrointerventionen im standardisierten experimentellen Laborsetting, mit dessen Hilfe Wirkfaktoren isoliert werden sollten. Diese Ergebnisse lassen sich natürlich kaum auf eine komplette Psychotherapie generalisieren, da hier viele weitere Wirkfaktoren und insbesondere Übungseffekte eine Rolle spielen. Jedoch zeigen die Ergebnisse, dass auch auf der Ebene von Mikrointerventionen differentielle Effekte gefunden werden können. Zudem gibt es Befunde, die darauf hinweisen, dass Reframing-Effekte einer einmaligen Untersuchung auch länger anhaltend sind (Macnamara, Ochsner, & Hajcak, 2011). Hierzu wurden neutrale oder negative Bilder entweder mit einer neutralen oder einer negativen Beschreibung gekoppelt und so der Rahmen für eine Umstrukturierung gegeben. Etwa eine halbe Stunde später wurden die Bilder erneut präsentiert und die Probanden schätzten jeweils das Arousal und die Valenz ein. Die Effekte des Reframings waren selbst nach einer halben Stunde noch in den Anwendungsratings und den ERP-Daten im Sinne eines höheren LPPs bei negativer Bildbeschreibung (z.B. „Dieses Flugzeug wird Ziel eines Terroranschlags werden“) nachzuweisen. Bei der Dauer der Intervention in dieser Studie von 90 Minuten ist natürlich nur sehr begrenzt von einer neuronalen Reorganisation auszugehen, die dann im Rahmen einer längeren Therapie nachgewiesen werden kann. Trotzdem sind auch hier erste längerfristige Effekte nachzuweisen.

Es wäre es weiterhin im Sinne eines Ausblicks denkbar, neben der Amplitude des LPP beispielsweise auch den Zeitverlauf zu untersuchen, bis es zu einem positiven Peak kommt, die „recovery-time“ oder auch die Dauer des LPP, die durch Emotionsregulationsstrategien beeinflusst werden kann. Auch könnte man das Signal-Rausch-Verhältnis durch eine Erhöhung der Trials im EKP verbessern.

Bei der Analyse des Ruhe-EEGs wäre es weiterhin möglich gewesen, neben dem Alpha-Frequenzband auch andere Frequenzbänder zu untersuchen. Hier würde sich beispielsweise das Theta-Frequenzband (4-8 Hz) anbieten, das mit psychopathologischen Veränderungen einhergeht (z.B. Coburn et al., 2006; Hughes & John, 1999). Da Augenartefakte in diesem Frequenzbereich einen größeren Einfluss haben als auf das Alpha-Frequenzband, wäre es hier empfehlenswert, dieses Maß nur mit geschlossenen Augen zu erheben. Einen Ausblick bietet auch die Möglichkeit, die Alpha-Aktivität nicht im Ruhezustand, sondern ereignisbezogen auf affektive Stimuli zu erheben (Coan, Allen, & McKnight, 2006). Hierzu untersuchten Parvaz und Kollegen (Parvaz, Macnamara, Goldstein, & Hajcak, 2012) 44 Probanden, die neutrale oder negative Bilder entweder anschauen oder ihre emotionale Reaktion auf das Bild reduzieren sollten. Neben der Alpha-Aktivität wurde das LPP untersucht, das bei den negativen Bildern erhöht war. Die Alpha-Aktivität war in beiden Hemisphären in frontalen Hirnregionen erhöht, während beim Umdeuten die frontale Alpha-Aktivität insbesondere in der linken Hemisphäre reduziert war. Dies wurde im Sinne einer erhöhten Aktivierung und kognitiven Kontrolle interpretiert und steht im Einklang mit den vorliegenden Befunden.

An dieser Stelle soll zudem auf die Problematik der heterogenen Patientenstichprobe hingewiesen werden. Eine Option wäre es gewesen, beispielweise nur Patienten mit einer depressiven Erkrankung zu untersuchen, die keinerlei Pharmaka einnehmen. Da in der vorliegenden Studie die Ergebnisse zum kognitiven Umstrukturieren von meist subklinisch depressiven Stichproben in einer klinischen Stichprobe untersucht werden sollte, lag der Fokus zunächst nicht auf einem bestimmten Störungsbild. Im Interesse dieser Untersuchung standen die Wirksamkeit und die Wirkungsmechanismen der Mikrinterventionen, unabhängig von dem Störungsbild. Denkbar wäre gegebenenfalls, dass sich das bei verschiedenen Störungsgruppen unterscheidet. Diese Untersuchung wäre in einer Anschlussuntersuchung zwecks weiterer Replikation denkbar. Ebenso könnte man neben den beiden hier verwendeten Mikrinterventionen auch andere therapeutische Techniken wie z.B. Exposition (mit Reaktionsverhinderung) oder auch Achtsamkeitsinterventionen verwenden.

Eine Erweiterung des Studiendesigns könnte eine EEG-Erhebung mit Ruhe-EEG und EKP nach einer erfolgten Therapie darstellen. Dies hätte den Vorteil, dass man dann die Veränderungen durch eine spezifische Intervention mit denen einer erfolgten kognitiven Verhaltenstherapie vergleichen könnte. Zudem wäre es möglich, die behandelnden Therapeuten zu der Verwendung entsprechender Behandlungstechniken zu befragen. Mit einem solchen erweiterten Design könnte man untersuchen, inwiefern sich Veränderungen durch eine Psychotherapie in den elektrophysiologischen Parametern abbilden lassen. Ein Problem hierbei stellen sicherlich der mangelnde Rücklauf und die unterschiedliche Therapielänge der behandelten Patienten dar. Der Anteil der Studienteilnehmer, der eine „Therapie“ bis zur zweiten Sitzung begonnen hatte, lag im Vergleich bei 58,4%, so dass hier mit einem sehr niedrigen Rücklauf zu rechnen wäre. Da es sich bei der Studie um eine laborexperimentelle Untersuchung unter standardisierten Bedingungen handelte, ist die Übertragbarkeit auf die Praxisbedingungen schwierig. Diesem Kritikpunkt könnte mit der beschriebenen Erweiterung des Designs begegnet werden. Gleichzeitig ist es aber auch als eine Stärke der Studie zu werten, dass versucht wurde, selbst unter schwierigen Bedingungen der heterogenen Stichprobe und der Medikation, entsprechende Störvariablen soweit wie möglich zu kontrollieren. So wurden die Probanden randomisiert den Versuchsbedingungen zugeordnet, so dass das Alter und das Geschlecht etc. ausgeglichen waren. Das Vorgehen zur Begrüßung, während der Interventionen und des Abschlusses war ebenfalls in einem Manual standardisiert. Eine weitere Modifikation wäre es gewesen, wenn der zweite Untersuchungsleiter ebenfalls therapeutische Erfahrung gehabt hätte und die Intervention randomisiert von zwei verschiedenen Interventionsleitern durchgeführt worden wäre.

Das verwendete spezifische laborexperimentelle Untersuchungsdesign berücksichtigt in der EEG-Erhebung sowohl die spezifischen Effekte des Reframings in der EKP-Erhebung als auch die spezifischen Effekte der Entspannung im Ruhe-EEG unter „Entspannungsbedingungen“. Das Design hat sich für eine klinische Stichprobe als praktikabel und auch als geeignet erwiesen. Ein entscheidender Vorteil stellt die hervorragende zeitliche Auflösung bei der Untersuchung von Informationsverarbeitungsprozessen dar, ebenso wie die niedrigen Kosten. So hat sich das Design bereits in mehreren Studien zur Evaluation der Wirksamkeit spezifischer therapeutischer Techniken auf elektrophysiologischer Ebene als zweckmäßig erwiesen. Wünschenswert wäre es nun, dass sich die differentiellen Effekte des EEGs auch in Studien mit anderen Messinstrumenten wie beispielsweise das fMRT replizieren lassen und hierdurch

weitere Rückschlüsse auf die Veränderung von Informationsverarbeitungsprozessen gezogen werden könnten. Bei einer Expositionsbehandlung von Spinnen-Phobikern ist dies entsprechend schon durchgeführt worden (Leutgeb et al., 2009; Schienle et al., 2009).

Zudem können die Ergebnisse der vorgestellten Forschung für die Therapie nutzbar gemacht werden. So konnte beispielsweise die Steigerung der Aktivität des präfrontalen Cortex durch kognitive Verhaltenstherapie bei Depressionspatienten schon mehrfach gezeigt werden (DeRubeis et al., 2008). Auch in dieser Studie war beim Umdeuten die Aktivität in dieser Hirnregion gesteigert. Bei therapieresistenten Depressionserkrankungen oder im Sinne einer begleitenden Behandlung könnte dies durch wiederholte transkranielle Magnetstimulation (rTMS) erfolgen. Dabei werden bestimmte Gehirnregionen, in diesem Fall der präfrontale Cortex, durch starke Magnetfelder stimuliert oder auch gehemmt. Die Wiederholung soll zu einer Habituation an die Stimulation führen, was zu einer langfristigen Aktivitätsveränderung in diesen Hirnregionen führen kann. Hier zeigten sich besonders bei der Stimulation linksfrontaler Hirnregionen therapeutische Effekte, die sich in einer Reduktion der depressiven Symptomatik äußerten (Fitzgerald et al., 2007; Spronk, Arns, Bootsma, van Ruth, & Fitzgerald, 2008). Auch wäre eine solche Behandlung für rückfallgefährdete Patienten sinnvoll.

Abschließend konnten in der vorliegenden Studie neben spezifischen auch unspezifische Effekten psychotherapeutischer Mikrointerventionen im Sinne der Neuropsychotherapie nachgewiesen werden. Diese Unterschiede zeigten sich nicht nur in verschiedenen elektrophysiologischen Korrelaten, sondern auch in den Anwendungsratings und den verwendeten Fragebögen. Trotzdem sind weitere Studien wünschenswert, die diese Befunde beispielsweise in der Bildgebung replizieren bzw. sich mit den Wirkmechanismen von Psychotherapie beschäftigen. Neben der Durchführung von manualisierten Psychotherapien hat sich der Einsatz von Mikrointerventionen ebenfalls als vielversprechend erwiesen um die Veränderungsmechanismen auf einer Ebene der Techniken zu untersuchen. In Zukunft wären weitere Studien zu anderen Mikrointerventionen und die Anwendung der Ergebnisse aus dieser Forschung in der klinischen Praxis denkbar. So beispielsweise durch Neurofeedback oder die wiederholte transkranielle Magnetstimulation (rTMS).

---

## 7. LITERATURVERZEICHNIS

- Abercrombie, H. C., Schaefer, S. M., Larson, C. L., Oakes, T. R., Lindgren, K. A., Holden, J. E., Davidson, R. J. et al. (1998). Metabolic rate in the right amygdala predicts negative affect in depressed patients. *Neuroreport*, 9(14), 3301–3307.
- Antoni, M. H., Cruess, S., Cruess, D. G., Kumar, M., Lutgendorf, S., Ironson, G., Schneiderman, N. et al. (2000). Cognitive-behavioral stress management reduces distress and 24-hour urinary free cortisol output among symptomatic HIV-infected gay men. *Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine*, 22(1), 29–37.
- Baxter, L. R., Jr, Schwartz, J. M., Bergman, K. S., Szuba, M. P., Guze, B. H., Mazziotta, J. C., Munford, P. et al. (1992). Caudate glucose metabolic rate changes with both drug and behavior therapy for obsessive-compulsive disorder. *Archives of general psychiatry*, 49(9), 681–689.
- Beauregard, M., Leroux, J. M., Bergman, S., Arzoumanian, Y., Beaudoin, G., Bourgouin, P., & Stip, E. (1998). The functional neuroanatomy of major depression: an fMRI study using an emotional activation paradigm. *Neuroreport*, 9(14), 3253–3258.
- Beauregard, M., Lévesque, J., & Bourgouin, P. (2001). Neural correlates of conscious self-regulation of emotion. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 21(18), RC165.
- Beck, A., Rush, A., Shaw, B., & Emery, G. (1979). *Cognitive Therapy of Depression*. New York: Guilford Press.
- Beck, A. T. (1999). *Kognitive Therapie der Depression*. Weinheim: Beltz.
- Beck, A. T., & Steer, R. A. (1987). *Beck Depression Inventory - Manual*. San Antonio: The Psychological Association.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Carbin, M. G. (1988). Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clinical Psychology Review*, 8(1), 77–100.
- Beck, A., & Emery, G. (2005). *Anxiety disorders and phobias: A cognitive perspective*. Basic Books.
- Beck, J. S. (1998). Complex cognitive therapy treatment for personality disorder patients. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 62(2), 170–194.
- Behbehani, M. M. (1995). Functional characteristics of the midbrain periaqueductal gray. *Progress in neurobiology*, 46(6), 575–605.
- Berger, M. (2009). Brauchen wir noch Psychotherapieschulen bzw. -verfahren? *Verhaltenstherapie*, 19(4), 263–271.
- Berger, T., & Caspar, F. (2009). Gewinnt die Psychotherapie durch die neurobiologische Erforschung ihrer Wirkmechanismen? *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 57(2), 77–85.

- Bernstein, D. A., Borkovec, T. D., & Höfler, R. (2007). *Entspannungstraining : Handbuch der progressiven Muskelentspannung nach Jacobson*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Bradley, M., Sabatinelli, D., Lang, P. J., Fitzsimmons, J. R., King, W., & Desai, P. (2003). Activation of the visual cortex in motivated attention. *Behavioral neuroscience*, *117*(2), 369–380.
- Brody, A. L., Saxena, S., Stoessel, P., Gillies, L. A., Fairbanks, L. A., Alborzian, S., Baxter, L. R., Jr. et al. (2001). Regional brain metabolic changes in patients with major depression treated with either paroxetine or interpersonal therapy: preliminary findings. *Archives of general psychiatry*, *58*(7), 631–640.
- Burns, D. (1999). *The Feeling Good Handbook*. New York: William Morrow Company.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. (2007). *Handbook of Psychophysiology* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological bulletin*, *132*(2), 180–211.
- Carlson, C. R., & Hoyle, R. H. (1993). Efficacy of abbreviated progressive muscle relaxation training: a quantitative review of behavioral medicine research. *Journal of consulting and clinical psychology*, *61*(6), 1059–1067.
- Carretié, L., Hinojosa, J. A., Martín-Loeches, M., Mercado, F., & Tapia, M. (2004). Automatic attention to emotional stimuli: neural correlates. *Human brain mapping*, *22*(4), 290–299.
- Clark, D. M. (1986). A cognitive approach to panic. *Behaviour research and therapy*, *24*(4), 461–470.
- Coan, J. A., Allen, J. J. B., & McKnight, P. E. (2006). A capability model of individual differences in frontal EEG asymmetry. *Biological psychology*, *72*(2), 198–207.
- Coburn, K. L., Lauterbach, E. C., Boutros, N. N., Black, K. J., Arciniegas, B., & Coffey, C. E. (2006). The value of quantitative electroencephalography in clinical psychiatry: a report by the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, *18*(4), 460–500.
- Codispoti, M., Ferrari, V., & Bradley, M. M. (2006). Repetitive picture processing: autonomic and cortical correlates. *Brain research*, *1068*(1), 213–220.
- Codispoti, M., Ferrari, V., De Cesare, A., & Cardinale, R. (2006). Implicit and explicit categorization of natural scenes. *Progress in brain research*, *156*, 53–65.
- Coffey, C. E., Wilkinson, W. E., Weiner, R. D., Parashos, I. A., Djang, W. T., Webb, M. C., Spritzer, C. E. et al. (1993). Quantitative cerebral anatomy in depression. A controlled magnetic resonance imaging study. *Archives of general psychiatry*, *50*(1), 7–16.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Cook, I. A., O'Hara, R., Uijtdehaage, S. H., Mandelkern, M., & Leuchter, A. F. (1998). Assessing the accuracy of topographic EEG mapping for determining local brain function. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, *107*(6), 408–414.
- Cooper, S. J. (2005). Donald O. Hebb's synapse and learning rule: a history and commentary. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, *28*(8), 851–874.
- Cottraux, J., Note, I., Yao, S. N., Lafont, S., Note, B., Mollard, E., Dartigues, J. F. et al. (2001). A randomized controlled trial of cognitive therapy versus intensive behavior therapy in obsessive compulsive disorder. *Psychotherapy and psychosomatics*, *70*(6), 288–297.
- Crost, N. W., Jackson, C. A., & Wacker, J. (2008). Defensiveness and anxiety predict frontal EEG asymmetry only in specific situational contexts. *Biological Psychology*, *78*(1), 43–52.
- Damasio, A. R. (1997). Neuropsychology. Towards a neuropathology of emotion and mood. *Nature*, *386*(6627), 769–770.
- Davidson, R. J. (1998). Affective Style and Affective Disorders: Perspectives from Affective Neuroscience. *Cognition & Emotion*, *12*(3), 307–330.
- Davidson, R. J., Jackson, D. C., & Kalin, N. H. (2000). Emotion, plasticity, context, and regulation: perspectives from affective neuroscience. *Psychological bulletin*, *126*(6), 890–909.
- Davidson, R. J., Pizzagalli, D., Nitschke, J. B., & Putnam, K. (2002). Depression: perspectives from affective neuroscience. *Annual review of psychology*, *53*, 545–574.
- De Rover, M., Brown, S. B. R. E., Boot, N., Hajcak, G., Van Noorden, M. S., Van der Wee, N. J. A., & Nieuwenhuis, S. (2012). Beta receptor-mediated modulation of the late positive potential in humans. *Psychopharmacology*, *219*(4), 971–979.
- Debener, S., Beauducel, A., Nessler, D., Brocke, B., Heilemann, H., & Kayser, J. (2000). Is resting anterior EEG alpha asymmetry a trait marker for depression? Findings for healthy adults and clinically depressed patients. *Neuropsychobiology*, *41*(1), 31–37.
- Deldin, P. J., & Chiu, P. (2005). Cognitive restructuring and EEG in major depression. *Biological psychology*, *70*(3), 141–151.
- DeRubeis, R. J., Siegle, G. J., & Hollon, S. D. (2008a). Cognitive therapy versus medication for depression: treatment outcomes and neural mechanisms. *Nature reviews. Neuroscience*, *9*(10), 788–796.
- DeRubeis, R. J., Siegle, G. J., & Hollon, S. D. (2008b). Cognitive therapy versus medication for depression: treatment outcomes and neural mechanisms. *Nature reviews. Neuroscience*, *9*(10), 788–796.
- Drevets, W. C. (2000). Neuroimaging studies of mood disorders. *Biological Psychiatry*, *48*(8), 813–829.

- Drevets, W. C. (2001). Neuroimaging and neuropathological studies of depression: implications for the cognitive-emotional features of mood disorders. *Current opinion in neurobiology*, 11(2), 240–249.
- Drevets, W. C., Videen, T. O., Price, J. L., Preskorn, S. H., Carmichael, S. T., & Raichle, M. E. (1992). A functional anatomical study of unipolar depression. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 12(9), 3628–3641.
- Driessen, M., Herrmann, J., Stahl, K., Zwaan, M., Meier, S., Hill, A., Petersen, D. et al. (2000). Magnetic resonance imaging volumes of the hippocampus and the amygdala in women with borderline personality disorder and early traumatization. *Archives of general psychiatry*, 57(12), 1115–1122.
- Dunning, J. P., & Hajcak, G. (2009). See no evil: directing visual attention within unpleasant images modulates the electrocortical response. *Psychophysiology*, 46(1), 28–33.
- Egloff, B., Schmukle, S. C., Burns, L. R., & Schwerdtfeger, A. (2006). Spontaneous emotion regulation during evaluated speaking tasks: associations with negative affect, anxiety expression, memory, and physiological responding. *Emotion (Washington, D.C.)*, 6(3), 356–366.
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28(1), 1–11.
- Euler, S., Schimpf, H., Hennig, J., & Brosig, B. (2005). On psychobiology in psychoanalysis - salivary cortisol and secretory IgA as psychoanalytic process parameters. *Psycho-social medicine*, 2, Doc05.
- Ferrari, V., Codispoti, M., Cardinale, R., & Bradley, M. M. (2008). Directed and motivated attention during processing of natural scenes. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(10), 1753–1761.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd edition.). Sage Publications.
- Fitzgerald, P. B., Sritharan, A., Daskalakis, Z. J., De Castella, A. R., Kulkarni, J., & Egan, G. (2007). A Functional Magnetic Resonance Imaging Study of the Effects of Low Frequency Right Prefrontal Transcranial Magnetic Stimulation in Depression. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 27(5), 488–492.
- Foti, D., Hajcak, G., & Dien, J. (2009). Differentiating neural responses to emotional pictures: evidence from temporal-spatial PCA. *Psychophysiology*, 46(3), 521–530.
- Franke, G. H. (2000). *Brief Symptom Inventory von Derogatis Kurzform der SCL-90-R*. Betz Tests.
- Friedman, B. H., & Thayer, J. F. (1998). Autonomic balance revisited: panic anxiety and heart rate variability. *Journal of psychosomatic research*, 44(1), 133–151.
- Fydrich, T., & Kommer, D. (2004). Das Psychotherapeutengesetz: 53 Jahre davor, 5 Jahre danach. *Verhaltenstherapie*, 14(1), 35–41.
- Gangadhar, B. N., Ancy, J., Janakiramaiah, N., & Umopathy, C. (1993). P300 amplitude in non-bipolar, melancholic depression. *Journal of affective disorders*, 28(1), 57–60.

- Garavan, H., Ross, T. J., & Nofzinger, E. A. (1999). Right hemispheric dominance of inhibitory control: An event-related functional MRI study. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(14), 8301–8306.
- George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ring, H. A., Pazzaglia, P. J., Post, R. M. et al. (1997). Blunted left cingulate activation in mood disorder subjects during a response interference task (the Stroop). *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 9(1), 55–63.
- Gilbertson, M. W., Shenton, M. E., Ciszewski, A., Kasai, K., Lasko, N. B., Orr, S. P., & Pitman, R. K. (2002). Smaller hippocampal volume predicts pathologic vulnerability to psychological trauma. *Nature neuroscience*, 5(11), 1242–1247.
- Goldapple, K., Segal, Z., Garson, C., Lau, M., Bieling, P., Kennedy, S., & Mayberg, H. (2004). Modulation of cortical-limbic pathways in major depression: treatment-specific effects of cognitive behavior therapy. *Archives of general psychiatry*, 61(1), 34–41.
- Goldfried, M. R. (1980). Toward the delineation of therapeutic change principles. *American Psychologist*, 35(11), 991–999.
- Gratton, G., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1983). A new method for off-line removal of ocular artifact. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 55(4), 468–484.
- Grawe, K. (1989). Von der psychotherapeutischen outcome-Forschung zur differentiellen Prozessanalyse. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 18(1), 23–34.
- Grawe, K. (2004). *Neuropsychotherapie* (1. Auflage.). Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Grawe, K., Donati, R., & Bernauer, F. (1994). *Psychotherapie im Wandel: von der Konfession zur Profession*. Göttingen; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Gross, J. J. (1998). Antecedent- and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of personality and social psychology*, 74(1), 224–237.
- Gross, J. J. (1999). Emotion Regulation: Past, Present, Future. *Cognition & Emotion*, 13(5), 551–573.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281–291.
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of personality and social psychology*, 85(2), 348–362.
- Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1997). Hiding feelings: the acute effects of inhibiting negative and positive emotion. *Journal of abnormal psychology*, 106(1), 95–103.
- Gutberlet, I., & Miltner, M. J. (1999). Therapeutic effects on differential electrocortical processing of phobic objects in spider and snake phobics, (33), 180.

- 
- Hagemann, D., Hewig, J., Naumann, E., Seifert, J., & Bartussek, D. (2005). Resting Brain Asymmetry and Affective Reactivity. *Journal of Individual Differences*, 26(3), 139–154.
- Hagemann, D., Hewig, J., Seifert, J., Naumann, E., & Bartussek, D. (2005). The latent state-trait structure of resting EEG asymmetry: Replication and extension. *Psychophysiology*, 42(6), 740–752.
- Hajcak, G., Dunning, J. P., & Foti, D. (2009). Motivated and controlled attention to emotion: time-course of the late positive potential. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 120(3), 505–510.
- Hajcak, G., MacNamara, A., & Olvet, D. M. (2010). Event-related potentials, emotion, and emotion regulation: an integrative review. *Developmental neuropsychology*, 35(2), 129–155.
- Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*, 6(4), 291–297.
- Hajcak, G., & Olvet, D. M. (2008). The persistence of attention to emotion: brain potentials during and after picture presentation. *Emotion (Washington, D.C.)*, 8(2), 250–255.
- Hautzinger, M., Bailer, M., Worall, H., & Keller, F. (1995). *Beck-Depressions-Inventar (BDI). Testhandbuch* (2. überarbeitete Auflage.). Göttingen: Verlag Hans Huber.
- Henriques, J. B., & Davidson, R. J. (1991). Left frontal hypoactivation in depression. *Journal of abnormal psychology*, 100(4), 535–545.
- Hofmann, E. (1999). *Progressive Muskelentspannung: ein Trainingsprogramm*. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Hofmann, E. (2003). *Progressive Muskelentspannung, ein Trainingsprogramm* (2. Auflage.). Göttingen: Hogrefe.
- Howard, K. I., Moras, K., Brill, P. L., Martinovich, Z., & Lutz, W. (1996). Evaluation of psychotherapy: Efficacy, effectiveness, and patient progress. *American Psychologist*, 51(10), 1059–1064.
- Hughes, J. R., & John, E. R. (1999). Conventional and quantitative electroencephalography in psychiatry. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 11(2), 190–208.
- Hyman, R. B., Feldman, H. R., Harris, R. B., Levin, R. F., & Malloy, G. B. (1989). The effects of relaxation training on clinical symptoms: a meta-analysis. *Nursing research*, 38(4), 216–220.
- Jacobsen, E. (1938). *Progressive relaxation* (2.nd ed.). Oxford, England: Univ. Chicago Press.
- Johnson, R. (1986). A triarchic model of P300 amplitude. *Psychophysiology*, 23(4), 367–384.
- Johnston, V. S., Miller, D. R., & Burselen, M. H. (1986). Multiple P3s to emotional stimuli and their theoretical significance. *Psychophysiology*, 23(6), 684–694.

- Keil, A., Moratti, S., Sabatinelli, D., Bradley, M. M., & Bieling, P. J. (2005). Additive effects of emotional content and spatial selective attention on electrocortical facilitation. *Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991)*, *15*(8), 1187–1197.
- Kemp, A. H., Griffiths, K., Felmingham, K. L., Shankman, S. A., Drinkenburg, W., Arns, M., Bryant, R. A. et al. (2010). Disorder specificity despite comorbidity: resting EEG alpha asymmetry in major depressive disorder and post-traumatic stress disorder. *Biological psychology*, *85*(2), 350–354.
- Kennedy, S. H. (2001). Changes in Regional Brain Glucose Metabolism Measured With Positron Emission Tomography After Paroxetine Treatment of Major Depression. *American Journal of Psychiatry*, *158*(6), 899–905.
- Kennedy, S. H., Konarski, J. Z., Segal, Z. V., Lau, M. A., Bieling, P. J., McIntyre, R. S., & Mayberg, H. S. (2007). Differences in brain glucose metabolism between responders to CBT and venlafaxine in a 16-week randomized controlled trial. *The American journal of psychiatry*, *164*(5), 778–788.
- Kiesler, D. J. (1966). Some myths of psychotherapy research and the search for a paradigm. *Psychological Bulletin*, *65*(2), 110–136.
- Kirschstein, T. (2008). Wie entsteht das EEG? *Das Neuropsychologie-Labor*, *30*(1), 29–37.
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain research. Brain research reviews*, *29*(2-3), 169–195.
- Krampen, G. (1998). *Einführungskurse zum Autogenen Training : ein Lehr- und Übungsbuch für die psychosoziale Praxis*. Göttingen [u.a.]: Verl. für Angewandte Psychologie.
- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C. W., & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der “Positive and Negative Affect Schedule” (PANAS). *Diagnostica*, *42*(2), 139–156.
- Lambert, M. J. (2007). Presidential address: What we have learned from a decade of research aimed at improving psychotherapy outcome in routine care. *Psychotherapy Research*, *17*(1), 1–14.
- Lambert, M. J., & Barley, D. E. (2001). Research summary on the therapeutic relationship and psychotherapy outcome. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, *38*(4), 357–361.
- Lambert, M. J., & Bergin, A. E. (1994). The effectiveness of psychotherapy. In *Handbook of psychotherapy and behavior change (4th ed.)* (pp. 143–189). Oxford, England: John Wiley & Sons.
- Lambert, M. J., Hansen, N. B., Umphress, V., Lunnen, K., Okiishi, J., & Burlingame, G. (1996). *Administration and scoring manual for the OQ 45.2*. Stevenson, MD: American Professional Credential Services.
- Lambert, M. J., Hatfield, D., Vermeersch, D., Burlingame, G., Reisinger, C., & Brown, G. (2000). *Administration and Scoring Manual for the LSQ*. Bringham: American Professional Credential Services LLC.

- 
- Lambert, M. J., & Ogles, B. M. (2004). The efficacy and effectiveness of psychotherapy. In *Bergin and Garfield's handbook of psychotherapy and behavior change* (Vol. 5th ed., pp. 139–193). New York: Wiley.
- Lambert, M. J., Whipple, J. L., Hawkins, E. J., Vermeersch, D. A., Nielsen, S. L., & Smart, D. W. (2006). Is It Time for Clinicians to Routinely Track Patient Outcome? A Meta-Analysis. *Clinical Psychology: Science and Practice, 10*(3), 288–301.
- Lamprecht, F., Köhnke, C., Lempa, W., Sack, M., Matzke, M., & Münte, T. F. (2004). Event-related potentials and EMDR treatment of post-traumatic stress disorder. *Neuroscience research, 49*(2), 267–272.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*.
- Lazar, S. W., Bush, G., Gollub, R. L., Fricchione, G. L., Khalsa, G., & Benson, H. (2000). Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *Neuroreport, 11*(7), 1581–1585.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *The American psychologist, 46*(8), 819–834.
- Leutgeb, V., Schäfer, A., Köchel, A., & Schienle, A. (2012). Exposure therapy leads to enhanced late frontal positivity in 8- to 13-year-old spider phobic girls. *Biological psychology, 90*(1), 97–104.
- Leutgeb, V., Schäfer, A., & Schienle, A. (2009). An event-related potential study on exposure therapy for patients suffering from spider phobia. *Biological Psychology, 82*(3), 293–300.
- Levin, P., Lazrove, S., & Van der Kolk, B. (1999). What Psychological Testing and Neuroimaging Tell Us about the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder by Eye Movement Desensitization and Reprocessing. *Journal of Anxiety Disorders, 13*(1-2), 159–172.
- Lindauer, R. J. L., Olf, M., Van Meijel, E. P. M., Carlier, I. V. E., & Gersons, B. P. R. (2006). Cortisol, learning, memory, and attention in relation to smaller hippocampal volume in police officers with posttraumatic stress disorder. *Biological psychiatry, 59*(2), 171–177.
- Linden, D. E. J. (2006). How psychotherapy changes the brain--the contribution of functional neuroimaging. *Molecular psychiatry, 11*(6), 528–538. 6
- Linden, M., & Hautzinger, M. (2008). *Verhaltenstherapiemanual*. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- Linden, M., Langhoff, C., & Milew, D. (2007). Das Mehrebenen-Modell psychotherapeutischer Kompetenz\*. *Verhaltenstherapie, 17*(1), 52–59.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (1993). The efficacy of psychological, educational, and behavioral treatment: Confirmation from meta-analysis. *American Psychologist, 48*(12), 1181–1209.
-

- 
- Luborsky, L., Singer, B., & Luborsky, L. (1975). Comparative studies of psychotherapies. Is it true that “everyone has won and all must have prizes”? *Archives of general psychiatry*, 32(8), 995–1008.
- Luck, S. J. (2005). *An introduction to the event-related potential technique*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Lupien, S. J., De Leon, M., De Santi, S., Convit, A., Tarshish, C., Nair, N. P., Meaney, M. J. (1998). Cortisol levels during human aging predict hippocampal atrophy and memory deficits. *Nature neuroscience*, 1(1), 69–73.
- Lutz, W., & Grawe, K. (2007). Psychotherapieforschung: Grundlagen, Konzepte und neue Trends. In *Lehrbuch der Psychotherapie* (pp. pp. 727–768). Göttingen: Hogrefe.
- Lutz, W., & Stulz, N. (2008). Development and application of feedback-systems to support clinical decision making in outpatient psychotherapy. *Psychology of Decision Making in Legal, Health Care and Science Settings*, 208–213.
- Macnamara, A., Ochsner, K. N., & Hajcak, G. (2011). Previously reappraised: the lasting effect of description type on picture-elicited electrocortical activity. *Social cognitive and affective neuroscience*, 6(3), 348–358.
- Maercker, A., & Krampen, G. (n.d.). Entspannungsverfahren. In J. Margraf & S. Schneider (Eds.), *Lehrbuch der Verhaltenstherapie* (pp. 499–506). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Mayberg, H. S., Liotti, M., Brannan, S. K., McGinnis, S., Mahurin, R. K., Jerabek, P. A., ... Fox, P. T. (1999). Reciprocal limbic-cortical function and negative mood: converging PET findings in depression and normal sadness. *The American journal of psychiatry*, 156(5), 675–682.
- McCarthy, G., & Donchin, E. (1981). A metric for thought: a comparison of P300 latency and reaction time. *Science (New York, N.Y.)*, 211(4477), 77–80.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 167–202.
- Mini, A., Palomba, D., Angrilli, A., & Bravi, S. (1996). Emotional information processing and visual evoked brain potentials. *Perceptual and motor skills*, 83(1), 143–152.
- Mitterschiffthaler, M. T., Ettinger, U., Mehta, M. A., Mataix-Cols, D., & Williams, S. C. R. (2006). Applications of functional magnetic resonance imaging in psychiatry. *Journal of magnetic resonance imaging: JMRI*, 23(6), 851–861.
- Mohr, D. C. (1995). Negative Outcome in Psychotherapy: A Critical Review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 2(1), 1–27.
- Molnár, M. (1994). On the origin of the P3 event-related potential component. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 17(2), 129–144.
- Mommersteeg, P. M. C., Keijsers, G. P. J., Heijnen, C. J., Verbraak, M. J. P. M., & Van Doornen, L. J. P. (2006). Cortisol deviations in people with burnout before and after

- psychotherapy: a pilot study. *Health psychology: official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 25(2), 243–248.
- Morse, D. R., Martin, J. S., Furst, M. L., & Dubin, L. L. (1977). A physiological and subjective evaluation of meditation, hypnosis, and relaxation. *Psychosomatic medicine*, 39(5), 304–324.
- Moscovitch, D. A., Santesso, D. L., Miskovic, V., McCabe, R. E., Antony, M. M., & Schmidt, L. A. (2011). Frontal EEG asymmetry and symptom response to cognitive behavioral therapy in patients with social anxiety disorder. *Biological psychology*, 87(3), 379–385.
- Moser, J. S., Hajcak, G., Bukay, E., & Simons, R. F. (2006). Intentional modulation of emotional responding to unpleasant pictures: An ERP study. *Psychophysiology*, 43(3), 292–296.
- Moser, J. S., Kropfing, J. W., Dietz, J., & Simons, R. F. (2009). Electrophysiological correlates of decreasing and increasing emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, 46(1), 17–27.
- Nofzinger, E. A., Nichols, T. E., Meltzer, C. C., Price, J., Steppe, D. A., Miewald, J. M., Moore, R. Y. (1999). Changes in forebrain function from waking to REM sleep in depression: preliminary analyses of [18F]FDG PET studies. *Psychiatry research*, 91(2), 59–78.
- Noga, J. T., Vldar, K., & Torrey, E. F. (2001). A volumetric magnetic resonance imaging study of monozygotic twins discordant for bipolar disorder. *Psychiatry research*, 106(1), 25–34.
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002a). Rethinking feelings: an fMRI study of the cognitive regulation of emotion. *Journal of cognitive neuroscience*, 14(8), 1215–1229.
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002b). Rethinking feelings: an fMRI study of the cognitive regulation of emotion. *Journal of cognitive neuroscience*, 14(8), 1215–1229.
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2009). The Neural Architecture of Emotion Regulation. In *Handbook of Emotion Regulation* (pp. 87–109). London: Taylor & Francis Ltd.
- Ochsner, K. N., Ray, R. D., Cooper, J. C., Robertson, E. R., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., & Gross, J. J. (2004). For better or for worse: neural systems supporting the cognitive down- and up-regulation of negative emotion. *NeuroImage*, 23(2), 483–499.
- Ochsner, K. N., Ray, R. R., Hughes, B., McRae, K., Cooper, J. C., Weber, J., Gross, J. J. (2009). Bottom-up and top-down processes in emotion generation: common and distinct neural mechanisms. *Psychological science*, 20(11), 1322–1331.
- Orlinsky, D. E., Grawe, K., & Parks, B. K. (1994). Process and outcome in psychotherapy: Noch einmal. In *Handbook of psychotherapy and behavior change (4th ed.)* (pp. 270–376). Oxford, England: John Wiley & Sons.

- Orlinsky, D. E., Rønnestad, M. H., & Willutzky, U. (2004). Fifty years of psychotherapy process-outcome research: Continuity and change. In *Bergin and Garfield's handbook of psychotherapy and behaviour change* (Vols. 1-5th edition, pp. pp. 307–1389). New York: Wiley.
- Ost, L. G. (1996). One-session group treatment of spider phobia. *Behaviour research and therapy*, *34*(9), 707–715.
- Palomba, D., Angrilli, A., & Mini, A. (1997). Visual evoked potentials, heart rate responses and memory to emotional pictorial stimuli. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, *27*(1), 55–67.
- Papousek, I., & Schuler, G. (2002). Covariations of EEG asymmetries and emotional states indicate that activity at frontopolar locations is particularly affected by state factors. *Psychophysiology*, *39*(3), 350–360.
- Paquette, V., Lévesque, J., Mensour, B., Leroux, J. M., Beaudoin, G., Bourgouin, P., & Beaugard, M. (2003). “Change the mind and you change the brain”: effects of cognitive-behavioral therapy on the neural correlates of spider phobia. *NeuroImage*, *18*(2), 401–409.
- Parvaz, M. A., Macnamara, A., Goldstein, R. Z., & Hajcak, G. (2012). Event-related induced frontal alpha as a marker of lateral prefrontal cortex activation during cognitive reappraisal. *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*. *12*(4), 730-740.
- Pastor, M. C., Bradley, M. M., Löw, A., Versace, F., Moltó, J., & Lang, P. J. (2008). Affective picture perception: emotion, context, and the late positive potential. *Brain research*, *1189*, 145–151. 2
- Petermann, F. (2009). *Entspannungsverfahren: das Praxishandbuch*. Weinheim; Basel: Beltz, PVU.
- Phan, K. L., Fitzgerald, D. A., Nathan, P. J., Moore, G. J., Uhde, T. W., & Tancer, M. E. (2005). Neural substrates for voluntary suppression of negative affect: a functional magnetic resonance imaging study. *Biological psychiatry*, *57*(3), 210–219.
- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, *118*(10), 2128–2148.
- Rabe, S., Zoellner, T., Beauducel, A., Maercker, A., & Karl, A. (2008). Changes in brain electrical activity after cognitive behavioral therapy for posttraumatic stress disorder in patients injured in motor vehicle accidents. *Psychosomatic medicine*, *70*(1), 13–19.
- Rainville, P., Hofbauer, R. K., Bushnell, M. C., Duncan, G. H., & Price, D. D. (2002). Hypnosis modulates activity in brain structures involved in the regulation of consciousness. *Journal of cognitive neuroscience*, *14*(6), 887–901.
- Rajkowska, G. (2000). Postmortem studies in mood disorders indicate altered numbers of neurons and glial cells. *Biological psychiatry*, *48*(8), 766–777.
- Reid, S. A., Duke, L. M., & Allen, J. J. (1998). Resting frontal electroencephalographic asymmetry in depression: inconsistencies suggest the need to identify mediating factors. *Psychophysiology*, *35*(4), 389–404.

- Roffman, J. L., Marci, C. D., Glick, D. M., Dougherty, D. D., & Rauch, S. L. (2005). Neuroimaging and the functional neuroanatomy of psychotherapy. *Psychological medicine*, 35(10), 1385–1398.
- Rösler, F. (1982). *Hirnelektrische Korrelate kognitiver Prozesse*. New York: Springer.
- Rösler, F., Clausen, G., & Sojka, B. (1986). The double-priming paradigm: a tool for analyzing the functional significance of endogenous event-related brain potentials. *Biological psychology*, 22(3), 239–268.
- Rounsaville, B. J., Carroll, K. M., & Onken, L. S. (2006). A Stage Model of Behavioral Therapies Research: Getting Started and Moving on From Stage I. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 8(2), 133–142.
- Sabatinelli, D., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., & Lang, P. J. (2005). Parallel amygdala and inferotemporal activation reflect emotional intensity and fear relevance. *NeuroImage*, 24(4), 1265–1270.
- Sapolsky, R. M. (2000). Glucocorticoids and hippocampal atrophy in neuropsychiatric disorders. *Archives of general psychiatry*, 57(10), 925–935.
- Schienle, A., Schäfer, A., Stark, R., & Vaitl, D. (2009). Long-term effects of cognitive behavior therapy on brain activation in spider phobia. *Psychiatry research*, 172(2), 99–102.
- Schmidt, R. F., Schaible, H. G., & Birbaumer, N. (2001). *Neuro- und Sinnesphysiologie : mit 12 Tabellen*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Schultz, I. H. (2003). *Das autogene Training : konzentrative Selbstentspannung ; Versuch einer klinisch-praktischen Darstellung*. Stuttgart [u.a.]: Thieme.
- Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., & Lang, P. J. (2000). Affective picture processing: the late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*, 37(2), 257–261.
- Schupp, H. T., Flaisch, T., Stockburger, J., & Junghöfer, M. (2006). Emotion and attention: event-related brain potential studies. *Progress in brain research*, 156, 31–51.
- Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2003). Attention and emotion: an ERP analysis of facilitated emotional stimulus processing. *Neuroreport*, 14(8), 1107–1110.
- Schupp, H. T., Ohman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: an ERP analysis. *Emotion (Washington, D.C.)*, 4(2), 189–200.
- Schupp, H. T., Stockburger, J., Codispoti, M., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2007). Selective visual attention to emotion. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 27(5), 1082–1089.
- Schürch, E. M. (2007). *Therapeutische Mikrostrategien zur Regulation von affektiven Zuständen - Eine Untersuchung der Wirksamkeit mit experimentellen und neurophysiologischen Verfahren*. Bern.

- Seifert, J. (2005). *Ereigniskorrelierte EEG-Aktivität*. Lengerich: Pabst.
- Sharpley, C. F. (2010). A review of the neurobiological effects of psychotherapy for depression. *Psychotherapy (Chicago, Ill.)*, 47(4), 603–615.
- Sheline, Y. I., Wang, P. W., Gado, M. H., Csernansky, J. G., & Vannier, M. W. (1996). Hippocampal atrophy in recurrent major depression. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(9), 3908–3913.
- Siegle, G. J., Carter, C. S., & Thase, M. E. (2006). Use of fMRI to predict recovery from unipolar depression with cognitive behavior therapy. *The American journal of psychiatry*, 163(4), 735–738.
- Smith, M. L., & Glass, G. V. (1977). Meta-analysis of psychotherapy outcome studies. *American Psychologist*, 32(9), 752–760.
- Spielberg, S. (Writer). (1993). *Schindlers Liste*. USA.
- Spronk, D., Arns, M., Bootsma, A., Van Ruth, R., & Fitzgerald, P. B. (2008). Long-term effects of left frontal rTMS on EEG and ERPs in patients with depression. *Clinical EEG and neuroscience: official journal of the EEG and Clinical Neuroscience Society (ENCS)*, 39(3), 118–124.
- Squires, N. K., Squires, K. C., & Hillyard, S. A. (1975). Two varieties of long-latency positive waves evoked by unpredictable auditory stimuli in man. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 38(4), 387–401.
- Steffens, D. C., Byrum, C. E., McQuoid, D. R., Greenberg, D. L., Payne, M. E., Blitchington, T. F., Krishnan, K. R. et al. (2000). Hippocampal volume in geriatric depression. *Biological psychiatry*, 48(4), 301–309.
- Stein, M. B., Koverola, C., Hanna, C., Torchia, M. G., & McClarty, B. (1997). Hippocampal volume in women victimized by childhood sexual abuse. *Psychological medicine*, 27(4), 951–959.
- Stetter, F., & Kupper, S. (2002). Autogenic training: a meta-analysis of clinical outcome studies. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 27(1), 45–98.
- Stevens, S. E., Hynan, M. T., Allen, M., Braun, M. M., & Goldfried, M. R. (2007). Are Complex Psychotherapies more effective than Biofeedback, Progressive Muscle Relaxation, or both? A Meta Analysis. *Psychological Reports*, 100(1), 303–324.
- Stiles, W. B., Shapiro, D. A., & Elliott, R. (1986). Are all psychotherapies equivalent? *American Psychologist*, 41(2), 165–180.
- Straube, T., Glauer, M., Dilger, S., Mentzel, H. J., & Miltner, W. H. R. (2006). Effects of cognitive-behavioral therapy on brain activation in specific phobia. *NeuroImage*, 29(1), 125–135.
- Straube, T., Lipka, J., Sauer, A., Mothes-Lasch, M., & Miltner, W. H. R. (2011). Amygdala activation to threat under attentional load in individuals with anxiety disorder. *Biology of mood & anxiety disorders*, 1(1), 12.

- Techniker Krankenkasse. (n.d.). *CD Progressive Muskelentspannung, Langversion*.  
<http://www.tk.de>.
- Thayer, J. F., Friedman, B. H., & Borkovec, T. D. (1996). Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. *Biological psychiatry*, *39*(4), 255–266.
- Urretavizcaya, M., Moreno, I., Benlloch, L., Cardoner, N., Serrallonga, J., Menchón, J. M., & Vallejo, J. (2003). Auditory event-related potentials in 50 melancholic patients: increased N100, N200 and P300 latencies and diminished P300 amplitude. *Journal of affective disorders*, *74*(3), 293–297.
- Urry, H. L., Van Reekum, C. M., Johnstone, T., Kalin, N. H., Thurow, M. E., Schaefer, H. S., Davidson, R. J. et al. (2006). Amygdala and ventromedial prefrontal cortex are inversely coupled during regulation of negative affect and predict the diurnal pattern of cortisol secretion among older adults. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, *26*(16), 4415–4425.
- Verleger, R., Jaskowski, P., & Wauschkuhn, B. (1994). Suspense and surprise: on the relationship between expectancies and P3. *Psychophysiology*, *31*(4), 359–369.
- Wampold, B. E. (2001). *The Great psychotherapy debate: models, methods, and findings*. Mahwah, N.J. [etc.]: L. Erlbaum Associates.
- Warrenburg, S., Pagano, R. R., Woods, M., & Hlastala, M. (1980). A comparison of somatic relaxation and EEG activity in classical progressive relaxation and transcendental meditation. *Journal of behavioral medicine*, *3*(1), 73–93.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063–1070.
- Watzlawik, P. (1983). *Anleitung zum Unglücklichsein*. München: Piper.
- Wiedemann, G., Pauli, P., Dengler, W., Lutzenberger, W., Birbaumer, N., & Buchkremer, G. (1999). Frontal brain asymmetry as a biological substrate of emotions in patients with panic disorders. *Archives of general psychiatry*, *56*(1), 78–84.
- Wittchen, H. U., Wunderlich, U., Gruschwitz, S., & Zaudig, M. (1997a). *Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV. Störungen der Achse I (SKID I)*. Göttingen: Hogrefe.
- Zaunmüller, L. (2010). *Wirksamkeit und elektrophysiologische Korrelate einer psychotherapeutischen Mikrointervention (kognitives Reframing) - Erprobung eines laborexperimentellen Untersuchungsdesigns*. Universität Trier, Trier.
- Zemeckis, R. (Writer). (1994). *Forrest Gump*. USA.

**8. ANHANG**

Anhang 1: Anschreiben an die Patienten zur Studienteilnahme	138
Anhang 2: Ablauf der Einführungsphase	140
Anhang 3: Ablaufschema der Studie getrennt für die beiden Interventionen	142
Anhang 4: Abschlussinformation für die Studienteilnehmer	143
Anhang 5: Ablauf des Versuchsabschlusses	145
Anhang 6: Beck-Depressions-Inventar (BDI)	147
Anhang 7: Outcome Questionnaire-30 (OQ-30)	151
Anhang 8: Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)	153
Anhang 9: Einverständniserklärung	154
Anhang 10: Interventionsmanual A – Kognitives Reframing	155
Anhang 11: Interventionsmanual B – Progressive Muskelentspannung	172
Anhang 12: Auflistung der Reframing-Bewertungen	187
Anhang 13: Zuordnung der negativ valenten Bilder aus dem IAPS-System zu den beiden Bilderpools für die Messzeitpunkte	189
Anhang 14: Triggerliste	191

## Anhang 1: Anschreiben an die Patienten zur Studienteilnahme



**Universität Trier**

**PALF – Ausbildung Lutz  
Poliklinische Psychotherapieambulanz  
Psychotherapie, Ausbildung, Lehre, Forschung**

Leitung: Prof. Dr. W. Lutz  
Fachbereich I - Psychologie  
54286 Trier

Telefon: 0651-201-3018

Telefax: 0651-201-2886

e-mail: [psychotherapie@uni-trier.de](mailto:psychotherapie@uni-trier.de)

<http://www.kpplutz.uni-trier.de>

BSNR. 507408100

Institutionskennung 490.720.090

Sehr geehrte/r Herr/Frau,

Sie haben sich vor einiger Zeit in der Psychotherapieambulanz der Universität Trier angemeldet und warten auf einen Therapieplatz. Da in der Psychotherapieambulanz auch eine Forschungsambulanz angesiedelt ist, möchten wir Ihnen im Folgenden eine Studie vorstellen, an der Sie während Ihrer Wartezeit teilnehmen können. Die Teilnahme ist freiwillig und wird mit **50 €** vergütet. Ihre Wartezeit wird dadurch nicht beeinflusst.

Die Abteilung Klinische Psychologie und Psychotherapie (Prof. Dr. Wolfgang Lutz) der Universität Trier führt zur Zeit eine Studie als Teil des Forschungsprojektes "Wirksamkeit und Wirkungsweise psychotherapeutischer Mikrostrategien – Integration neurowissenschaftlicher Forschungsmethoden in die Psychotherapieforschung" durch. Die Studie, die wir Ihnen vorstellen möchten besteht aus drei Teilen, einer ersten EEG-Erhebung, einer Informationsphase und einer abschließenden EEG-Erhebung.

*An dieser Stelle wurde beispielhaft eine Versuchsperson mit einer EEG-Kappe abgebildet*

Elektroenzephalografie (EEG) ist eine Methode zur Messung der Hirnströme. Dabei werden die natürlichen Spannungsschwankungen des Gehirns mittels Sensoren aufgezeichnet und als Wellen auf einem PC sichtbar gemacht. Der Proband bekommt eine Haube aufgesetzt in der sich Sensoren befinden, die die Gehirnströme aufzeichnen während er eine Aufgabe am Computer bearbeitet. Wichtig ist, dass eine EEG-Untersuchung ungefährlich und völlig schmerzlos ist. Die Erhebungen finden im Psychophysiologischen Labor der Universität Trier statt. Ein EEG wird in einem elektrisch abgeschirmten (fensterlosen) Raum erhoben (siehe Abbildung 1). Der Proband wird durchgängig vom Versuchsleiter gehört und kann sich verständigen. Die Messung kann jederzeit beendet werden.

Abbildung 1: EEG-Messung.

Während der EEG-Messung bekommen die Probanden negative Bilder präsentiert und sollen hierzu eine bestimmte Aufgabe durchführen. Beispiele für diese negativen Bilder finden Sie in Abbildung 2.

*Die Bilder wurden aus urheberrechtlichen Gründen nicht abgedruckt. Es handelte sich um negativ valente Bilder aus den Medien.*

Abbildung 2: Beispiele für negative Bilder während der EEG-Messung.

Während der Informationsphase erlernen und üben Sie eine wissenschaftlich fundierte psychotherapeutische Technik. Diese Technik können Sie später auch in Ihrem Alltag nutzen. Über das genaue Ziel der Untersuchung werden Sie im Anschluss aufgeklärt um mögliche Erwartungseffekte auszuschließen.

Die Datenerhebung erfolgt an einem Termin von Montag bis Freitag und wird maximal **vier Zeitstunden** in Anspruch nehmen (mit Pause). Die Erhebung findet zwischen dem **12.09.2011** und dem **04.11.2011** statt. Für die Studienteilnahme erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung von **50 €** Voraussetzung für die Teilnahme ist, dass Sie Rechtshänder sind und Deutsch ihre Muttersprache ist. Während der Durchführung kann die Untersuchung jederzeit vom Probanden ohne Nennung der Gründe abgebrochen werden.

Falls Sie Interesse an einer Teilnahme haben, melden Sie sich bitte per E-Mail unter **zahn@uni-trier.de** oder sprechen Sie auf die Voice-Mailbox unter **0651-201 4083**. Bitte hinterlassen Sie in beiden Fällen ihren **Namen, Telefonnummer** und eventuell eine **Uhrzeit**, zu der Sie erreichbar sind. Sie erhalten dann einen Rückruf, in dem Sie weitere Fragen stellen können und ein Termin vereinbart wird.

Im Voraus vielen Dank für Ihr Interesse!

Mit freundlichen Grüßen

Marie Christina Zahn

**Bei Rückfragen oder Anmerkungen wenden Sie sich bitte gerne an:**

Dipl.-Psych. Marie Christina Zahn  
PALF Poliklinische Psychotherapieambulanz  
Psychotherapie, Ausbildung, Lehre, Forschung  
Universität Trier  
54286 Trier  
Tel: 0651 / 201 3181  
Voice-Mail: 0651 /201 4083  
Mail: [zahn@uni-trier.de](mailto:zahn@uni-trier.de)

## Anhang 2: Ablauf der Einführungsphase

**Einführung (ca. 30 Minuten, Raum: Therapieraum)****Begrüßung und Vorstellung**

- Ziel:  
Einstieg in die Intervention; VPN und Versuchsleiter (1 oder 2) sollen einen ersten Zugang zueinander bekommen.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Interaktion
- Material:  
-
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter begrüßt die VPN zu der Studie, stellt sich selber vor und fordert anschließend die VPN auf sich ebenfalls kurz vorzustellen.

**2Ablauf der Studie**

- Ziel:  
Die VPN soll einen groben Eindruck davon bekommen, wie die Studie zeitlich und inhaltlich aussehen wird und Ihr Einverständnis zur Teilnahme soll eingeholt werden.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Arbeitsblatt I-A oder I-B (**je nach Intervention!**), Moderation des Versuchsleiters
- Material:  
Arbeitsblatt I-A oder I-B (Überblick Studie); Einverständniserklärung
- Durchführung:  
Der Versuchsleiter teilt der VPN das Arbeitsblatt I (Überblick Studie) aus und bittet diese sich den Ablauf durchzulesen. Danach wird die VPN darauf hingewiesen, dass sie den Versuch jederzeit selbst abbrechen oder um eine Pause o.ä. bitten kann.

Schließlich wird die VPN gefragt, ob sie Fragen zum Ablauf hat, welche entsprechend geklärt werden und sie wird gebeten die Einverständniserklärung zur Studienteilnahme auszufüllen.

**Fragebogen Erhebung Prä-EEG**

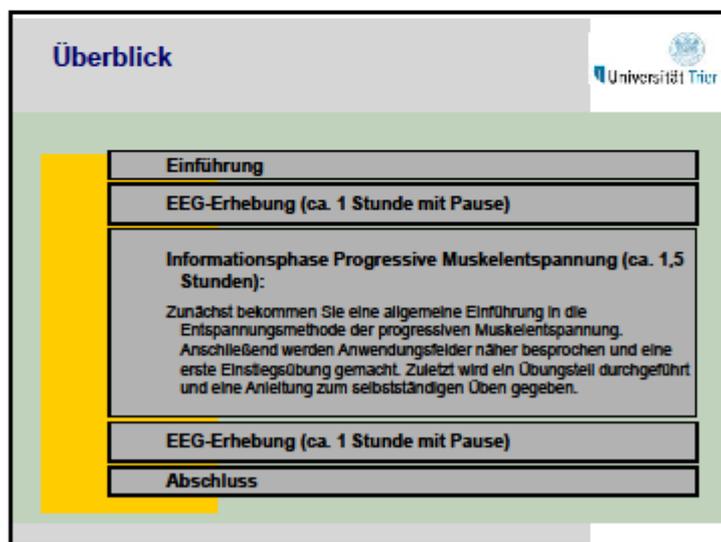
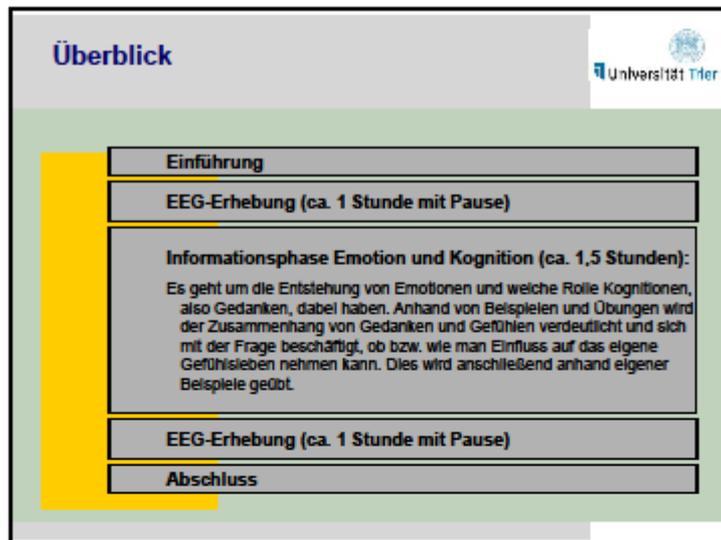
- Ziel:  
Erfassung der allgemeinen Belastungssymptomatik; Einstufung der aktuellen Befindlichkeit der VPN.
- Dauer:  
Ca. 25 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN (Ausfüllen der Fragebögen)
- Material:

Fragebögen (Eingangsbogen, OQ-30, BDI, PANAS), Stifte

- Durchführung:

Der Interventionsleiter bittet die VPN zunächst einige Fragebögen auszufüllen (erst den Eingangsbogen, dann OQ-30, BDI, schließlich PANAS!), verteilt die Bögen, sammelt sie im Anschluss wieder ein und bedankt sich bei der VPN. Der Versuchsleiter vermerkt auf jedem Bogen den Probandencode der VPN.

## Anhang 3: Ablaufschema der Studie getrennt für die beiden Interventionen



## Anhang 4: Abschlussinformation für die Studienteilnehmer

**Abschlussinformation - Aufklärungsblatt**

Liebe Teilnehmerin/ lieber Teilnehmer,

zunächst einmal vielen Dank für Ihr Mitwirken an unserer Studie!

Um die weitere Durchführung der Studie nicht zu gefährden, bitten wir Sie über die Inhalte und den Ablauf der Studie bis zum Ende der Versuchsdurchführung (circa Dezember 2010) Stillschweigen zu bewahren.

Mit diesem Informationsblatt möchten wir Sie gerne über den Hintergrund, die Inhalte und den Zweck des Experiments aufklären.

Die Untersuchung ist Teil eines Forschungsprojektes der Abteilung für Klinische Psychologie und Psychotherapie der Universität Trier (Prof. Dr. Wolfgang Lutz). Ziel der Studie ist es, herauszufinden, wie gut es gelingt, eine kognitive Umstrukturierung zu trainieren, zu lernen und anzuwenden und dies neurophysiologisch nachzuweisen.

Die Studie bestand aus drei Abschnitten: Einer ersten EEG-Erhebung, einer "Informationsphase" und einer abschließenden EEG-Erhebung. Die "Informationsphase" unterschied sich jedoch für die Probanden, je nachdem ob sie einer *Experimentalgruppe* oder einer *Vergleichsgruppe* zugeordnet waren.

Bei der *Experimentalgruppe* ging es in der "Informationsphase" darum, sich intensiv mit dem Thema "Gedanken und Gefühle" und deren Zusammenhang auseinanderzusetzen. Dadurch sollte ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass durch die Veränderung von Gedanken Gefühle positiv beeinflusst werden können. Anschließend wurde anhand von Filmausschnitten die Technik der kognitiven Umstrukturierung (d.h. die positive Beeinflussung von Gefühlen durch Veränderung von Gedanken) intensiv eingeübt.

Die *Vergleichsgruppe* beschäftigte sich intensiv mit dem Thema "Entspannung" und dem Zusammenhang von stressbesetzten Situationen, Gedanken, Gefühlen und der Körperreaktion. Dadurch sollte ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass es sinnvoll ist, durch Entspannung sein Grundanspannungsniveau zu senken. Anschließend wurde anhand von eigenen Erfahrungen das Entspannungsverfahren der Progressiven Muskelentspannung genauer eingeführt. Dies wurde anhand eines Filmausschnittes mit entsprechender Anleitung eingeübt.

Im EEG wurde jeweils vor und nach der Informationsphase Ihre Hirnstromaktivität gemessen, während Sie mit emotional negativen Bildern konfrontiert wurden. Diese Bedingung war für beide Gruppen gleich. Unserer Erwartung zufolge sollten Personen, die die Technik der kognitiven Umstrukturierung vorher gelernt haben im Gegensatz zu der Vergleichsgruppe veränderte neuronale Aktivität zeigen. Die Stärke der emotionalen Reaktion auf die Bilder sollte bei der Experimentalgruppe nach der Informationsphase geringer ausfallen, als bei der Vergleichsgruppe.

Sie stehen nun weiter auf der Warteliste der Psychotherapieambulanz der Universität Trier und werden von unserem Sekretariat kontaktiert, sobald ein Therapieplatz für Sie zur Verfügung steht.

**Bei Rückfragen oder Anmerkungen wenden Sie sich bitte gerne an:**

Dipl.-Psych. Marie Christina Zahn  
PALF Poliklinische Psychotherapieambulanz  
Psychotherapie, Ausbildung, Lehre, Forschung  
Universität Trier  
D-54286 Trier  
Tel: 0651 / 201 3181  
Voice-Mail: 0651 /201 4083  
Mail: zahn@uni-trier.de

## Anhang 5: Ablauf des Versuchsabschlusses

**Abschluss (ca. 5-10 Minuten, Raum: Therapieraum)****Fragebogen Erhebung Post-EEG-2**

- Ziel:  
Einstufung der aktuellen Befindlichkeit der VPN, Abschlussinformationen für die VPN
- Dauer:  
5 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN (Ausfüllen der Fragebögen), Interaktion
- Material:  
PANAS, Abschlussinformation zum Mitgeben, Stifte
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter bittet die VPN zuletzt den Fragebogen auszufüllen (PANAS), sammelt ihn wieder ein vermerkt auf jedem Bogen den Probandencode der VPN. Danach teilt der Versuchsleiter dem Probanden die Abschlussinformation aus (zum Mitnehmen). Er weist die VPN darauf hin, dass sie nun weiter auf der Warteliste steht und sich das Sekretariat bei Ihnen melden wird, sobald ein Therapieplatz zur Verfügung steht. (Info für Rückfragen: restliche Wartezeit abhängig von Anmeldedatum, je flexibler Pat. mit Terminvereinbarung und je erreichbarer der Pat. desto kürzer Wartezeit).

**Auszahlung Probandengelder**

- Ziel:  
Entlohnung der VPN
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
...
- Material:  
VPN-Gelder
- Durchführung:  
Der Versuchsleiter teilt der VPN 50 € als Teilnahmeentschädigung aus und lässt die VPN für den Erhalt eine Unterschrift leisten.

**Positive Stimmungsinduktion**

- Ziel:  
Zum Abschluss der Studie soll nach den negativen Bildern der letzten EEG-Erhebung eine positive Stimmung induziert werden.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Eine Auswahl positiv valenter Bilder aus dem IAPS-System wird den Probanden vorgelegt,
- Material:

IAPS-Bilder

- Durchführung:  
Der Versuchsleiter gibt den Studienteilnehmern eine Mappe mit Bildern in die Hand und bittet die Teilnehmer die Mappe durchzusehen und die Bilder auf sich wirken zu lassen.

**Verabschiedung**

## Anhang 6: Beck-Depressions-Inventar (BDI)

Dieser Fragebogen enthält 21 Gruppen von Aussagen. Bitte lesen Sie jede Gruppe sorgfältig durch. Suchen Sie dann die eine Aussage in jeder Gruppe heraus, die am besten beschreibt, wie Sie sich **in dieser Woche einschliesslich heute** gefühlt haben und kreuzen Sie die dazugehörige Ziffer (0, 1, 2 oder 3) an. Falls mehrere Aussagen einer Gruppe gleichermassen zutreffen, können Sie auch mehrere Ziffern markieren. Lesen Sie auf jeden Fall alle Aussagen in jeder Gruppe, bevor Sie Ihre Wahl treffen.

	<b>A</b>		<b>B</b>
0	Ich bin nicht traurig.	0	Ich sehe nicht besonders mutlos in die Zukunft.
1	Ich bin traurig.	1	Ich sehe mutlos in die Zukunft.
2	Ich bin die ganze Zeit traurig und komme nicht davon los.	2	Ich habe nichts, worauf ich mich freuen kann.
3	Ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es kaum noch ertrage.	3	Ich habe das Gefühl, dass die Zukunft hoffnungslos ist, und dass die Situation nicht besser werden kann.
	<b>C</b>		<b>D</b>
0	Ich fühle mich nicht als Versager	0	Ich kann die Dinge genauso genießen wie früher.
1	Ich habe das Gefühl, öfter versagt zu haben als der Durchschnitt.	1	Ich kann die Dinge nicht mehr so genießen wie früher.
2	Wenn ich auf mein Leben zurückblicke, sehe ich bloß eine Menge Fehlschläge.	2	Ich kann aus nichts mehr eine echte Befriedigung ziehen.
3	Ich habe das Gefühl, als Mensch ein völliger Versager zu sein.	3	Ich bin mit allem unzufrieden oder gelangweilt.
	<b>E</b>		<b>F</b>
0	Ich habe keine Schuldgefühle.	0	Ich habe nicht das Gefühl, gestraft zu sein.
1	Ich habe häufig Schuldgefühle.	1	Ich habe das Gefühl, vielleicht bestraft zu werden.
2	Ich habe fast immer Schuldgefühle.	2	Ich erwarte, bestraft zu werden.
3	Ich habe immer Schuldgefühle.	3	Ich habe das Gefühl, bestraft zu sein.

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

<b>G</b>		<b>H</b>	
0	Ich bin nicht von mir enttäuscht.	0	Ich habe nicht das Gefühl, schlechter zu sein als alle anderen.
1	Ich bin von mir enttäuscht.	1	Ich kritisiere mich wegen meiner Fehler und Schwächen.
2	Ich finde mich fürchterlich.	2	Ich mache mir die ganze Zeit Vorwürfe wegen meiner Mängel.
3	Ich hasse mich.	3	Ich gebe mir für alles die Schuld, was schief geht.
<b>I</b>		<b>J</b>	
0	Ich denke nicht daran, mir etwas anzutun.	0	Ich weine nicht öfter als früher.
1	Ich denke manchmal an Selbstmord, aber ich würde es nicht tun.	1	Ich weine jetzt mehr als früher.
2	Ich möchte mich am liebsten umbringen.	2	Ich weine jetzt die ganze Zeit.
3	Ich würde mich umbringen, wenn ich die Gelegenheit hätte.	3	Früher konnte ich weinen, aber jetzt kann ich es nicht mehr, obwohl ich es möchte.
<b>K</b>		<b>L</b>	
0	Ich bin nicht reizbarer als sonst.	0	Ich habe nicht das Interesse an Menschen verloren.
1	Ich bin jetzt leichter verärgert oder gereizt als früher.	1	Ich interessiere mich jetzt weniger für Menschen als früher.
2	Ich fühle mich dauernd gereizt.	2	Ich habe mein Interesse an anderen Menschen zum größten Teil verloren.
3	Die Dinge, die mich früher geärgert haben, berühren mich nicht mehr.	3	Ich habe mein ganzes Interesse an anderen Menschen verloren.

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

<b>M</b>		<b>N</b>	
0	Ich bin so entschlossen wie immer.	0	Ich habe nicht das Gefühl, schlechter auszusehen als früher.
1	Ich schiebe Entscheidungen jetzt öfter als früher auf.	1	Ich mache mir Sorgen, dass ich alt oder unattraktiv aussehe.
2	Es fällt mir jetzt schwerer als früher, Entscheidungen zu treffen.	2	Ich habe das Gefühl, dass Veränderungen in meinem Aussehen auftreten, die mich hässlich machen.
3	Ich kann überhaupt keine Entscheidungen mehr treffen.	3	Ich finde mich hässlich.
<b>O</b>		<b>P</b>	
0	Ich kann so gut arbeiten wie früher.	0	Ich schlafe so gut wie sonst.
1	Ich muss mir einen Ruck geben, bevor ich eine Tätigkeit in Angriff nehme.	1	Ich schlafe nicht mehr so gut wie früher.
2	Ich muss mich zu jeder Tätigkeit zwingen.	2	Ich wache 1 bis 2 Stunden früher auf als sonst, und es fällt mir schwer, wieder einzuschlafen.
3	Ich bin unfähig zu arbeiten.	3	Ich wache mehrere Stunden früher auf als sonst und kann nicht mehr einschlafen.
<b>Q</b>		<b>R</b>	
0	Ich ermüde nicht stärker als sonst.	0	Mein Appetit ist nicht schlechter als sonst.
1	Ich ermüde schneller als früher.	1	Mein Appetit ist nicht mehr so gut wie früher.
2	Fast alles ermüdet mich.	2	Mein Appetit hat sehr stark nachgelassen.
3	Ich bin zu müde, um etwas zu tun.	3	Ich habe überhaupt keinen Appetit mehr.

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

<b>S</b>			
0	Ich habe in letzter Zeit kaum abgenommen.	Ich esse absichtlich weniger, um abzunehmen	
1	Ich habe mehr als 2 Kilo abgenommen.	<b>Ja</b>	
2	Ich habe mehr als 5 Kilo abgenommen.	<b>Nein</b>	
3	Ich habe mehr als 8 Kilo abgenommen		
<b>T</b>		<b>U</b>	
0	Ich mache mir keine größeren Sorgen um meine Gesundheit als sonst.	0	Ich habe in letzter Zeit keine Veränderung meines Interesses an Sex bemerkt.
1	Ich mache mir Sorgen über körperliche Probleme, wie Schmerzen, Magenbeschwerden oder Verstopfung.	1	Ich interessiere mich weniger für Sex als früher.
2	Ich mache mir so große Sorgen über gesundheitliche Probleme, dass es mir schwer fällt, an etwas anderes zu denken.	2	Ich interessiere mich jetzt viel weniger für Sex.
3	Ich mache mir so große Sorgen über gesundheitliche Probleme, dass ich an nichts anderes mehr denken kann.	3	Ich habe das Interesse an Sex völlig verloren.

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

## Anhang 7: Outcome Questionnaire-30 (OQ-30)

Uns würde interessieren, wie Sie sich **in der letzten Woche** (einschließlich heute) gefühlt haben. Bitte lesen Sie sich sorgfältig jede Frage durch und kreuzen das Kästchen derjenigen Kategorie an, welche am ehesten auf Ihre gegenwärtige Situation zutrifft. Unter den Begriff „Arbeit“ fallen alle Tätigkeiten wie reguläre Arbeitsstelle, Schule, Ausbildung, Hausarbeit, ehrenamtliche Tätigkeiten und so weiter....

	<i>nie</i>	<i>selten</i>	<i>manch- mal</i>	<i>häufig</i>	<i>fast immer</i>
1) Ich fühle mich interessenlos.	<input type="checkbox"/>				
2) Ich fühle mich von der Arbeit/Ausbildung gestresst.	<input type="checkbox"/>				
3) Ich gebe mir selbst die Schuld für bestimmte Dinge.	<input type="checkbox"/>				
4) Ich fühle mich gereizt.	<input type="checkbox"/>				
5) Ich habe Gedanken, mir das Leben zu nehmen.	<input type="checkbox"/>				
6) Ich fühle mich schwach.	<input type="checkbox"/>				
7) Ich bin besorgt und ängstlich.	<input type="checkbox"/>				
8) Wenn ich zu viel getrunken habe, muss ich am nächsten Morgen wieder trinken, um auf die Beine zu kommen. (Wenn Sie nicht trinken, kreuzen Sie bitte "nie" an.)	<input type="checkbox"/>				
9) Ich bin zufrieden mit meiner beruflichen Situation/ der Ausbildung.	<input type="checkbox"/>				
10) Ich bin ein glücklicher Mensch.	<input type="checkbox"/>				
11) Ich fühle mich wertlos.	<input type="checkbox"/>				
12) Ich bin wegen Ärger in der Familie beunruhigt.	<input type="checkbox"/>				
13) Ich fühle mich einsam.	<input type="checkbox"/>				
14) Ich streite mich häufig.	<input type="checkbox"/>				
15) Ich habe Schwierigkeiten, mich zu konzentrieren.	<input type="checkbox"/>				
16) In Bezug auf die Zukunft fühle ich mich hoffnungslos	<input type="checkbox"/>				

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

	nie	selten	manch- mal	häufig	fast immer
17) Mir kommen störende Gedanken, die ich nicht los werden kann.	<input type="checkbox"/>				
18) Ich ärgere mich über Leute, die mich wegen des Trinkens/Gebrauchs von Drogen kritisieren. (Wenn diese Frage auf Sie nicht zutrifft, kreuzen Sie bitte "nie" an.)	<input type="checkbox"/>				
19) Ich habe einen empfindlichen Magen.	<input type="checkbox"/>				
20) Ich arbeite/lerne nicht mehr so gut wie früher.	<input type="checkbox"/>				
21) Ich habe Mühe, mit meinen Freunden oder engeren Bekannten auszukommen.	<input type="checkbox"/>				
22) Ich bin mit meinem Leben zufrieden.	<input type="checkbox"/>				
23) Ich habe Schwierigkeiten bei der Arbeit/in der Ausbildung wegen des Trinkens oder wegen des Gebrauchs von Drogen. (Wenn diese Frage auf Sie nicht zutrifft, kreuzen Sie bitte "nie" an.)	<input type="checkbox"/>				
24) Ich habe das Gefühl, dass etwas Schlimmes passieren wird.	<input type="checkbox"/>				
25) Ich bin nervös.	<input type="checkbox"/>				
26) Ich habe das Gefühl, dass ich meine Aufgaben bei der Arbeit/in der Ausbildung nicht gut mache.	<input type="checkbox"/>				
27) Ich habe das Gefühl, dass etwas mit meinem Verstand nicht in Ordnung ist.	<input type="checkbox"/>				
28) Ich habe Einschlafstörungen oder Durchschlafstörungen.	<input type="checkbox"/>				
29) Ich bin niedergeschlagen.	<input type="checkbox"/>				
30) Mit meinen Beziehungen zu anderen bin ich zufrieden.	<input type="checkbox"/>				

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

## Anhang 8: Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)

Wie fühlen Sie sich im Moment?

	gar nicht	ein bisschen	einigermassen	erheblich	äusserst
interessiert					
bekümmert					
freudig erregt					
verärgert					
stark					
schuldig					
erschrocken					
feindselig					
begeistert					
stolz					
gereizt					
wach					
beschämt					
angeregt					
nervös					
entschlossen					
aufmerksam					
durcheinander					
aktiv					
ängstlich					
traurig					
froh					
niedergeschlagen					

Wird vom Untersuchungsleiter ausgefüllt:

VPN-Code: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Erhebungszeitpunkt (vor od. nach der Intervention): \_\_\_\_\_  
 Uhrzeit: \_\_\_\_\_ Untersuchungsleiter: \_\_\_\_\_

## Anhang 9: Einverständniserklärung

**Einverständniserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich freiwillig als Versuchsperson an der Untersuchung „Informationverarbeitungsprozesse im EEG“ teilnehme. Ich bestätige, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig erfolgt und von mir jederzeit ohne Angabe von Gründen abgebrochen werden kann, ohne dass mir daraus ein Nachteil entsteht.

Mir wurde versichert, dass meine persönlichen Daten gemäß der Datenschutzbestimmungen *vertraulich* und *anonymisiert* behandelt werden.

Hiermit verpflichte ich mich, im Dienste der Wissenschaft und um die weitere Durchführung der Studie nicht zu gefährden, über die Ziele, Inhalte und den Ablauf der Studie bis zum Ende der Versuchsdurchführung (circa Dezember 2010) Stillschweigen zu bewahren.

Ich kann mich zu jedem Zeitpunkt mit weiteren Fragen an die Versuchsleiter wenden.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Probanden

Anhang 10: Interventionsmanual A – Kognitives Reframing

Universität Trier, Fachbereich I – Psychologie  
Abteilung für Klinische Psychologie und Psychotherapie (Prof. Dr. W. Lutz)  
Zahn, M.C., 2013

**Psychotherapeutische Mikrointervention  
zur Regulation negativer affektiver  
Zustände „positive Reframing“**

**Interventionsmanual**

In Anlehnung an Zaunmüller, L. (2010)

## Modul I: Einstieg

### *Begrüßung und Vorstellung*

- Ziel:  
Einstieg in die Intervention; VPN und Interventionsleiter sollen einen Zugang zueinander bekommen. Nachbesprechung EEG
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Interaktion
- Material:  
-
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter begrüßt die VPN zu der Intervention, erkundigt sich über Probleme bei der EEG-Untersuchung und die Befindlichkeit.

### *Fragebogen Erhebung Prä-Intervention*

- Ziel:  
Erfassung der aktuellen Befindlichkeit der VPN.
- Dauer:  
2 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN (Ausfüllen des Fragebogens)
- Material:  
Fragebogen (PANAS), Stifte
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter bittet die VPN zunächst einen Fragebogen auszufüllen (PANAS), verteilt den Bogen, sammelt ihn anschließend wieder ein und bedankt sich bei der VPN. Der Versuchsleiter vermerkt auf dem Bogen den Probandencode der VPN.

### *Ablauf der Studie*

- Ziel:  
Der VPN soll verdeutlicht werden, an welchem Punkt der Studie sie sich befindet.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Moderation des Interventionsleiters
- Material:  
Arbeitsblatt I-A (Überblick Studie)
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter erklärt mit Hilfe des Arbeitsblatt I-A (Überblick Studie - ACHTUNG: Nach Intervention unterscheiden), dass der erste Teil der Studie nun abgeschlossen ist und dass nun die Intervention beginnt.  
Schließlich wird die VPN gefragt, ob sie Fragen zum Ablauf hat, welche entsprechend geklärt werden.

## Modul II: Informationsphase

### *Emotionen*

- Ziel:  
Die VPN soll sich mit der Frage nach der Funktion von Emotionen, insbesondere von negativen Emotionen beschäftigen und sensibilisiert werden wann letztere den Menschen blockieren und eine Beeinträchtigung für ihn darstellen.
- Dauer:  
5 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN
- Material:  
Arbeitsblatt II (Infoblatt Emotionen)
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter gibt dem Probanden das Arbeitsblatt II (Infoblatt Emotionen) und bittet ihn sich dieses durchzulesen. Falls Fragen zu dem Arbeitsblatt auftreten werden diese geklärt.  
Anschließend fasst der Interventionsleiter noch einmal kurz zusammen: "Es geht also um das Thema Emotionen. Und zwar wollen wir uns hier mit der Frage beschäftigen, ob es möglich ist unangemessene negative Emotionen – d.h. die Sorte von negativen Emotionen, die uns blockieren und uns eher im Weg stehen, wie im Beispiel von Herrn Maier - zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Kennen Sie denn diese Art von Emotionen auch von sich?...Um dem nachzugehen, ob wir unser Gefühlsleben beeinflussen können, würde ich vorschlagen, dass wir uns zunächst einmal damit beschäftigen, wie Emotionen überhaupt entstehen."

### *Das kognitive Modell*

- Ziel:  
Sensibilisierung der VPN für den Einfluss von Kognitionen (Gedanken und Interpretationen) auf die Entstehung von Emotionen und Verhalten.
- Dauer:  
20 Minuten
- Methode:  
Interaktion, Vortrag
- Material:  
Flip-Chart, Stifte, Geschichte "Mann mit Hammer"
- Durchführung:  
Um herauszufinden welchen Einfluss Kognitionen (Gedanken und Interpretationen) bei der Entstehung von Emotionen haben schlägt der Interventionsleiter vor, eine Beispiel des Probanden herauszugreifen.  
Interventionsleiter: "Ich möchte gerne mit einem Beispiel von Ihnen beginnen. Können sie sich an irgendeinen Moment in den letzten Tagen erinnern, wo Sie bei sich selbst eine Stimmungsänderung bemerkt haben? Ein Moment, wo Ihnen aufgefallen ist, dass Sie plötzlich ganz aufgeregt oder schlecht gelaunt waren?  
VPN: "..."  
I: "Können Sie mir ein bisschen darüber erzählen?"  
VPN: "..."  
I: "Können Sie sich auch erinnern, was Ihnen durch den Kopf gegangen ist, als ..., direkt bevor Sie ...(z.B. nervös) wurden?"

VPN: "..."

I (benutzt genau die Worte des Probanden): "Sie dachten also "... und "..."."

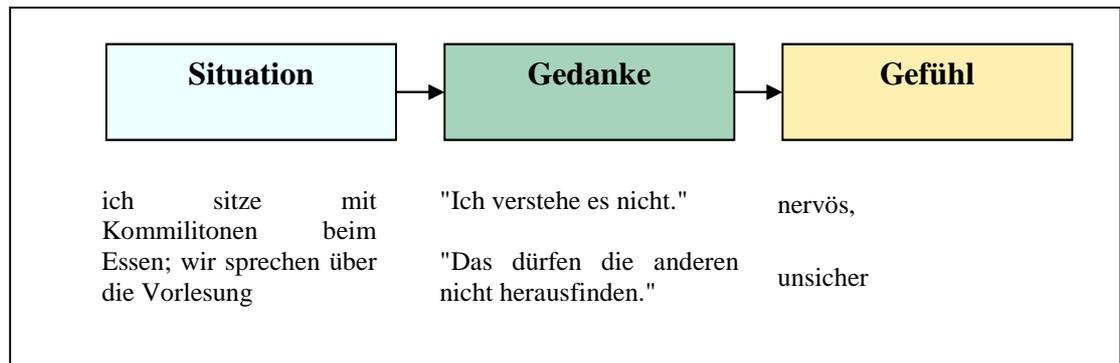
VPN: "ja"

I: "und daraufhin fühlten Sie sich ..."

VPN: "ja"

I: "Ich würde vorschlagen wir zeichnen das einmal auf. Das war gerade ein gutes Beispiel dafür, wie Ihre Gedanken sich auf Ihre Gefühle auswirken".

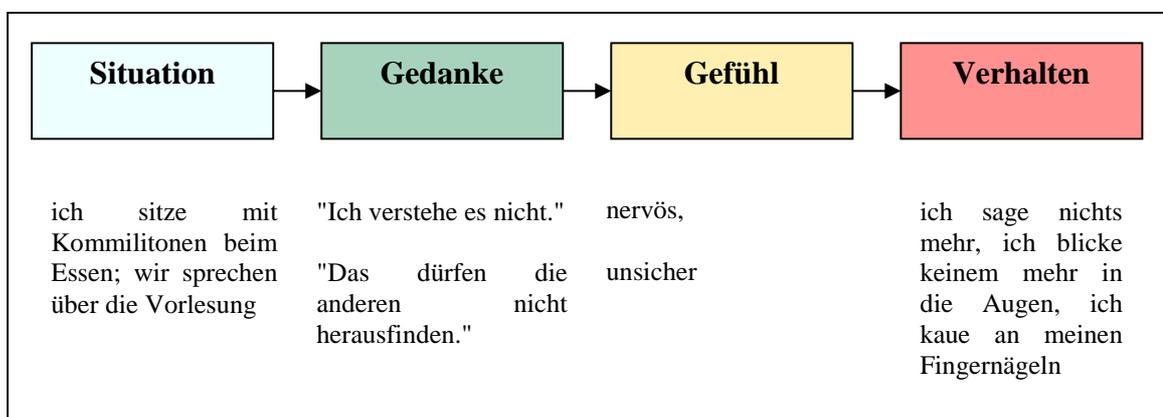
Der Interventionsleiter zeichnet am Flip-Chart das kognitive Modell mit den Beispielen der VPN an:



Der Interventionsleiter fasst noch einmal in seinen Worten das aufgezeichnete Modell zusammen: "Gefühle sind keine zwangsläufige Folge bestimmter äußerer Ereignisse. D.h. es ist nicht die Situation, die bestimmte Emotionen auslöst, vielmehr ist es die individuelle Interpretation dieser Situation, bestimmte Gedanken und Bewertungen, die dazu führen wie wir uns in einer Situation fühlen."

Anschließend liest der Interventionsleiter dem Probanden die Kurzgeschichte "Mann mit Hammer" (aus dem Buch *Anleitung zum Unglücklichsein* von Paul Watzlawick) vor, mit den einleitenden Worten, dass dies ein sehr überspitztes Beispiel sei, dass noch einmal den Einfluss von Gedanken auf Gefühle deutlich mache.

Im Anschluss an die Kurzgeschichte stellt der Interventionsleiter heraus, dass in der Geschichte deutlich wird, dass Gedanken und Gefühle natürlich auch einen Einfluss auf das Verhalten in einer Situation haben, welches in der Geschichte wenig zielführend für den Protagonisten ist. Er ergänzt auf dem Flip-Chart das kognitive Modell um die Verhaltenskomponente und fragt den Probanden was in seinem eigenen Beispiel die Verhaltenskomponente gewesen ist.



---

*Emotionsregulation*

- Ziel:  
Die VPN soll das Konzept des "reframings" als Strategie zur Regulation eigener negativer affektiver Zustände kennenlernen.
- Dauer:  
20 min
- Methode:  
Interaktion, Vortrag
- Material:  
Arbeitsblätter IIIa-e
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter knüpft an das erarbeitete kognitive Modell an: "Wenn unsere Gedanken unsere Emotionen beeinflussen, dann sollte es prinzipiell auch möglich sein über die Veränderung von Gedanken auch andere Emotionen zu erzeugen, oder? Aber wovon hängen unsere Gedanken überhaupt ab?"  
Der Interventionsleiter erläutert mit Hilfe des Arbeitsblatt III-a welche Faktoren unsere Gedanken beeinflussen (Rückbezüge auf individuelles Beispiel des Probanden sinnvoll). Er erklärt, dass all die genannten Aspekte (wie subjektive Wahrnehmungsmuster, Bedürfnisse, Vorerfahrungen, Überzeugungen etc.) in der Regel einen Rahmen aufweisen, eine Ordnung, nach der Ereignisse individuell interpretiert und wahrgenommen werden (Arbeitsblatt IIIb; kurz erläutern). Dieser Wahrnehmungs- und Interpretationsrahmen kann für die selbe Situation von Person zu Person sehr unterschiedlich sein und auch innerhalb einer Person kann er sich zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterscheiden. Ein Beispiel: Eine Mutter achtet sehr genau darauf, wann ihre 15-jährige Tochter mit wem weggeht und legt großen Wert darauf, dass die Tochter zu festen Uhrzeiten wieder Zuhause ist etc.. Die Tochter ist wütend und sagt: "Meine Mutter mischt sich ständig in mein Leben ein." Aus einem anderen Blickwinkel/ Rahmen betrachtet könnte man auch sagen: "Die Mutter möchte ihre Tochter beschützen."  
Generell kann man jede Situation, jedes Ereignis aus einer eher positiven oder einer negativen Rahmung betrachten. Ob ein Glas Wasser als halb voll oder als halb leer gesehen wird, hat mit solchen eher positiven oder negativen Rahmungen des Ereignisses zu tun. Oft tendieren wir dazu eher die negativen Aspekte zu sehen. So die Tochter: "Meine Mutter mischt sich ständig in mein Leben ein." Dabei könnte es uns viel besser gehen, wenn wir versuchen öfter auch die positiven Aspekte zu berücksichtigen.  
Anhand des Arbeitsblatt IIIc erklärt der Interventionsleiter, dass in Studien herausgefunden wurde, dass Menschen, die im Alltag die Strategie des "positive reframings" anwenden ein höheres psychisches und körperliches Wohlbefinden aufweisen (frame = egl. Rahmen). "Positive reframing" bezeichnet die Strategie, negative Ereignisse aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten, der auch positive Interpretationen des Ereignisses zulässt.  
Der Interventionsleiter deutet nun an, dass er gerne eine spielerische Übung mit dem Probanden machen möchte. Dafür nimmt er das Flip-Chart auf welchem das kognitive Modell mit dem Beispiel der VPN dargestellt ist.  
I: "Entgegen unserer üblichen Neigung, in einem solchen Fall viele gute Ratschläge zu geben, werden wir jetzt zunächst einmal Gedanken sammeln, die diese Situation für Sie als Betroffenen verschlimmern, dramatisieren, ja Katastrophal machen könnte. Nennen Sie hemmungslos

---

möglichst kreative, aber negative Gedanken, die dazu beitragen könnten, dass diese Situation eskaliert oder besonders schrecklich endet. Dabei ist jede Art der Übertreibung erlaubt."

Die genannten Gedanken (auch der Interventionsleiter kann sich an der Übung beteiligen) werden mit der Überschrift "Problemdusche" auf der linken Hälfte eines neuen Flip-Charts notiert, z.B. "das pack ich nie", "selber Schuld" etc. Die VPN soll in der Übung erleben, dass man Probleme selber erzeugen, aufrechterhalten oder verschlimmern kann. Nach der Phase übertriebener Problembeschreibung fallen anschließend lösungsorientierte Kognitionen leichter. Der Interventionsleiter sollte darauf achten, dass ca. 5-6 Gedanken genannt und aufgeschrieben werden.

I: "Nun werden Gedanken geäußert, welche die Situation erleichtern könnten. Könnte es in dieser Situation auch andere, hilfreichere Gedanken geben, mit denen die Situation einfacher zu bewältigen wäre? Wir sammeln Gedanken, die die Sicht auf die Situation positiv verändern könnten. Dabei geht es mehr um die Vielfalt als um die Qualität der Nennungen. Jetzt beginnt die *Lösungsdusche*."

Die genannten Gedanken werden mit der Überschrift "Lösungsdusche" auf der rechten Hälfte des Flip-Charts notiert. Hier könnten einige Probanden (insbesondere die aus der Experimentalgruppe, d.h. depressive Probanden) ggf. Schwierigkeiten haben genügend positive Gedanken zu generieren. Die Aufgabe des Interventionsleiters ist es dann, den Probanden bei der Gedankengenerierung zu unterstützen und ggf. selber Gedanken zu nennen. Es ist äußerst wichtig, dass mindestens genauso viele positive Gedanken auf dem Flip-Chart notiert werden, wie negative.

Am Ende der Übung wird die VPN aufgefordert Rückmeldung zu geben, wie es ihr während der Übung mit der Katastrophen- und Lösungsdusche erging. Ist die Übung dem Probanden leichtgefallen, so soll an seine Rückmeldung angeknüpft werden, dass man bei der Übung feststellt, dass es gar nicht so schwer ist, auch positive Aspekte einer zunächst als unangenehm betrachteten Situation zu erkennen (dabei sollte die Sonne zur visuellen Unterstützung neben dem Wort Lösungsdusche angepinnt werden). Ist es dem Probanden eher schwer gefallen positive Gedanken zu generieren, so sollte der Interventionsleiter darauf hinweisen, dass es zwar erst einmal mühsam und schwierig erscheint, positive Aspekte einer zunächst als unangenehm betrachteten Situation zu erkennen, dass es aber dennoch geklappt hat (Erfolge hervorheben! Sonne zur visuellen Unterstützung neben dem Wort Lösungsdusche anpinnen).

I: "Man kann diese Art Situationen zu betrachten üben und wird dann merken, dass es einem immer leichter fällt. Auch im Alltag kann man das einfach einmal ausprobieren und versuchen den Blickwinkel auf ein Ereignis zu verändern. Reframing bedeutet keineswegs die Welt durch eine rosarote Brille zu betrachten. Probleme verschwinden nicht von selbst. Es soll lediglich versucht werden, das Blickfeld zu weiten und zu erkennen, dass fast jedes Ereignis - im Sinne von einer Medaille mit zwei Seiten - auch positive Aspekte verbirgt."

Der Interventionsleiter erklärt, dass er zur Auflockerung noch eine weitere kleine Übung machen möchte. Zunächst wird der VPN das Arbeitsblatt III d gezeigt und sie wird gefragt, was sie auf dem Bild sieht/ Was das gezeigte Kind empfindet/ In welcher Situation sich das Kind befinden könnte. Anschließend wird das Arbeitsblatt III e aufgedeckt. Der Interventionsleiter erklärt, dass dieses Beispiel noch eine weitere Facette des Reframing-Konzepts verdeutlicht. Während der erste Bildausschnitt einen eher unangenehm berührt, da man sich eine unangenehme, angstvolle Situation für das Mädchen vorstellt, bringt einen der zweite Ausschnitt zum schmunzeln. Das Beispiel soll verdeutlichen, dass die Einschätzung einer Situation von dem kontextlichen Rahmen abhängt, in die die Situation eingebettet

ist. Es ist also wichtig möglichst viele Kontextfaktoren bei der Beurteilung einer Situation zu berücksichtigen - den Blickwinkel zu öffnen.

### **Modul III: Übungsphase**

#### *Reframing von Filmausschnitten*

- Ziel:  
Erproben und Üben der Reframing-Strategie zur kurzfristigen Belastungsbewältigung.  
Erhebung des individuellen Vorgehens sowie der subjektiven Erfolgseinschätzung der VPN.
- Dauer:  
35 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN
- Material:  
Notebook, Kopfhörer, Filmausschnitte "Schindlers Liste" und "Forrest Gump", Arbeitsblatt IV (Instruktionen), Reframing-Protokolle "Schindlers Liste" und "Forrest Gump", Stifte, Arbeitsblatt IV (Instruktionen)
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter erklärt, dass das Reframing-Konzept im nächsten Teil der Studie angewendet und anhand von Filmausschnitten eingeübt werden soll.  
Er verteilt das Arbeitsblatt IV (Instruktionen) auf dem die Instruktionen für den Probanden vermerkt sind und der Proband wird aufgefordert den Filmausschnitt "Schindlers Liste" (über Kopfhörer) auf dem Notebook anzuschauen. Danach wird der Reframing-Protokollbogen verteilt mit der Aufforderung diesen auszufüllen und schließlich vom Interventionsleiter eingesammelt (und mit dem jeweiligen VPN-Code versehen).  
Anschließend wird daselbe Prozedere mit dem Filmausschnitt "Forrest Gump" durchgeführt.  
Schließlich wird der Proband gebeten, eine kurze Rückmeldung zu geben, wie es ihm bei der Umdeutung ergangen ist. Der Interventionsleiter geht darauf ein und erklärt, dass es sich bei den Filmausschnitten zum Teil um sehr harte Szenen gehandelt hat und dass es trotzdem möglich war wenigstens einige positive Aspekte (oder evtl. auch nur Einen) zu erkennen, die einem möglicherweise sonst gar nicht aufgefallen wären. Auch im Alltag sollte es also nicht so schwierig sein die Strategie anzuwenden. Man kann es einfach einmal ausprobieren.

### **Modul IV: Interventionsabschluss**

#### *Evaluation*

- Ziel:  
Evaluation der Intervention aus Sicht der VPN.
- Dauer:  
5 min
- Methode:

Einzelarbeit

- Material:  
Evaluationsfragebogen, PANAS
- Durchführung:  
Zum Abschluss fragt der Interventionsleiter, was der Proband von dem Konzept des Reframings hält und ob er sich vorstellen kann dieses in den nächsten Tagen einmal anzuwenden. Er betont, dass es mit zunehmender Übung auch im Alltag immer besser klappen sollte das Reframing anzuwenden.

Der Interventionsleiter verteilt dann den Evaluationsfragebogen sowie den PANAS und bittet die VPN diese auszufüllen (erst Evaluationsfragebogen, dann PANAS). Anschließend sammelt er die Bögen wieder ein und kennzeichnet sie mit dem jeweiligen VPN-Code.

*Weiteres Vorgehen*

- Ziel:  
Aufklärung über das weitere Vorgehen.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Interaktion
- Material:  
Arbeitsblatt I A (Überblick Studie), Pausenzettel
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter erklärt mit Hilfe des Arbeitsblatt I (Überblick Studie), dass nun der letzte Teil der Studie folgt und dass es nach einer 10 minütigen Pause, in der sich der Proband ein bisschen erholen kann, mit der zweiten EEG-Erhebung weitergeht (Angabe des genauen Zeitpunkts und der Raumnummer auf Pausenzettel).

**Anhang:**

- Arbeitsblätter

## Arbeitsblatt I-A (Überblick Studie)

**Überblick**



**Einführung**

**EEG-Erhebung (ca. 1 Stunde mit Pause)**

**Informationsphase Emotion und Kognition (ca. 1,5 Stunden):**  
Es geht um die Entstehung von Emotionen und welche Rolle Kognitionen, also Gedanken, dabei haben. Anhand von Beispielen und Übungen wird der Zusammenhang von Gedanken und Gefühlen verdeutlicht und sich mit der Frage beschäftigt, ob bzw. wie man Einfluss auf das eigene Gefühlsleben nehmen kann. Dies wird anschließend anhand eigener Beispiele geübt.

**EEG-Erhebung (ca. 1 Stunde mit Pause)**

**Abschluss**

## Arbeitsblatt II (Infoblatt Emotionen)

**Emotionen**

"Warum hat der Mensch Emotionen/ Gefühle?"

Emotionen – wie z.B. Freude, Angst, Trauer oder Wut – haben sich **im Laufe der Evolution** durch natürliche Selektion herausgebildet, da sie uns dabei helfen uns vor möglichen **Bedrohungen zu schützen** und unsere **Ziele zu erreichen**. Emotionen versorgen uns mit Informationen darüber, was in einer Situation gerade wichtig ist und veranlassen den Körper dazu sich auf Handlungen vorzubereiten, die in dieser Situation hilfreich sind.

**Negative Emotionen** entstehen dann, wenn eigene **Ziele, Wünsche oder Vorlieben blockiert oder frustriert** werden. Die Emotion hilft uns einerseits unser Missfallen auszudrücken, der Gesichtsausdruck den wir dann annehmen hat einen kommunikativen Charakter, gleichzeitig wird unser Körper darauf vorbereitet entsprechend zu reagieren.

Zum Beispiel wird durch ein gefährliches Tier das Bedürfnis nach Unversehrtheit, Gesundheit und Leben gefährdet, was das Gefühl der Angst auslöst (siehe Abbildung). Die Angst führt dazu, dass Stresshormone ausgeschüttet werden, welche wiederum im Körper Veränderungen bewirken, damit wir möglichst gut auf die potentielle Bedrohung reagieren können: Den Muskeln wird vermehrt Energie zur Verfügung gestellt, damit wir leistungsfähiger sind; wir werden wach und aufmerksam, damit wir die Bedrohung schneller und besser einschätzen können etc. Das Gefühl der Angst ist also von Nutzen, denn es veranlasst den Körper zu Fliehen oder zu Kämpfen.

Nahezu jedes **negative Gefühl** – ob Besorgnis, Vorsicht, Trauer, Frustration oder Gereiztheit – kann gesund und hilfreich sein. Jedoch nur solange es einem **hilft seine Ziele zu erreichen** und einen nicht blockiert.

Es **gibt auch negative Emotionen**, die bei der Erreichung unserer Ziele weniger hilfreich sind, die uns eher im Weg stehen, wenn es darum geht ein Problem anzugehen und zu lösen. Gefühle wie Panik, Depression oder Selbsterniedrigung sind zum Beispiel solche Gefühle. Sie **lähmen oder blockieren** und führen schließlich zu Verhalten, das uns nicht gut tut.

Ein Beispiel: Herr Maier hat gehört, dass in seiner Abteilung Arbeitsplätze abgebaut werden sollen. Er ist deshalb besorgt. Seine Besorgnis führt dazu, dass er versucht pünktlich zu sein, gute Arbeit zu leisten und mit dem Chef und seinen Kollegen zu kooperieren – die Besorgnis aktiviert ihn in zielorientierter Weise. Jetzt stellen wir uns einmal eine andere Reaktion von Herrn Maier vor. Die Nachricht, dass in der Abteilung Arbeitsplätze abgebaut werden sollen, führt bei Herrn Maier zu Überbesorgnis und Panik. Er kann an nichts anderes mehr denken und macht sich große Sorgen darüber, was er machen soll, wenn er plötzlich ohne Arbeit dastünde. Er vergeudet viel Zeit und Energie mit seinen Sorgen und kann deswegen nicht mehr so gut und konzentriert arbeiten. Seine Arbeitsleistung lässt nach. Auch sein Selbstvertrauen leidet darunter. Die Konsequenz könnte sein, dass er entweder tatsächlich seinen Job verliert, da er objektiv schlechtere Arbeit leistet als früher, oder er behält den Job, bekommt aber schon bald vor lauter Stress ein Magengeschwür. Das Beispiel macht deutlich, dass ein Übermaß an negativen Emotionen uns nicht mehr hilft zielorientiert zu handeln, sondern uns eher blockiert und schadet.

Zahlreiche empirische Befunde weisen darauf hin, dass ein Übermaß an negativen Gefühlen und ein ungünstiger Umgang damit im Zusammenhang stehen mit:

- reduzierter Lebenszufriedenheit
- körperlichen und psychischen Problemen (man wird anfälliger für Infekte, Depressionen, Tinnitus bis hin zu Herzinfarkt und Schlaganfall)
- Problemen in sozialen Beziehungen
- Problemen im beruflichen Kontext.

Diese Probleme bereiten ihrerseits wieder Stress und erzeugen negative Gefühle → ein Teufelskreis entsteht.

### **Fazit**

Emotionen haben sich im Laufe der Evolution herausgebildet: sie helfen uns vor möglichen Bedrohungen zu schützen und unsere Ziele zu erreichen – sie machen einen Teil des Menschseins aus.

Ein Übermaß an negativen Emotionen kann jedoch ungesund und schädlich sein.

Für unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit wäre es also gut, wenn wir es schaffen würden unangemessene negative Emotionen - d.h. die Sorte von negativen Emotionen, die uns blockieren und uns eher im Weg stehen - zu vermeiden bzw. zu reduzieren.

Wie das gehen kann, damit wollen wir uns im Folgenden beschäftigen.

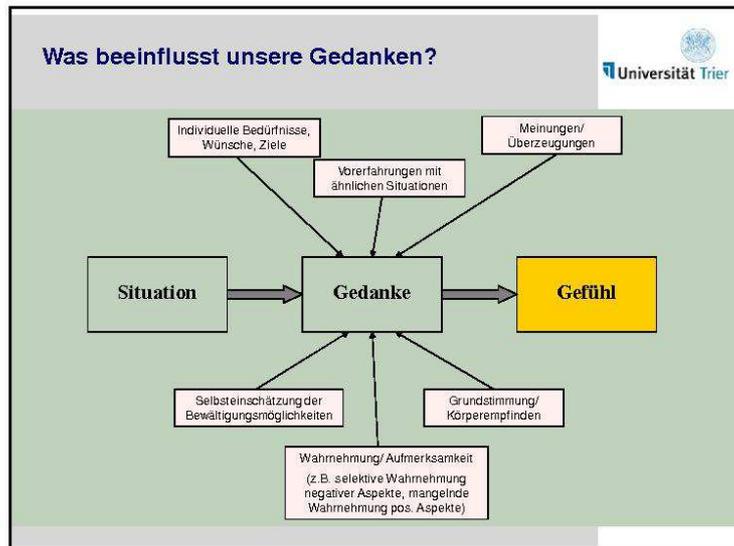
Geschichte "Mann mit Hammer"

## **Mann mit Hammer**

aus *Anleitung zum Unglücklichsein* von Paul Watzlawick

Ein Mann will ein Bild aufhängen. Den Nagel hat er, nicht aber den Hammer. Der Nachbar hat einen. Also beschließt unser Mann, hinüberzugehen und ihn auszuborgen. Doch da kommt ihm ein Zweifel: Was, wenn der Nachbar mir den Hammer nicht leihen will? Gestern schon grüßte er mich nur so flüchtig. Vielleicht war er in Eile. Vielleicht hat er die Eile nur vorgeschützt, und er hat was gegen mich. Und was? Ich habe ihm nichts getan; der bildet sich da etwas ein. Wenn jemand von *mir* ein Werkzeug borgen wollte, ich gäbe es ihm sofort. Und warum er nicht? Wie kann man einem Mitmenschen einen so einfachen Gefallen abschlagen? Leute wie dieser Kerl vergiften einem das Leben. Und dann bildet er sich noch ein, ich sei auf ihn angewiesen. Bloß weil er einen Hammer hat. Jetzt reicht's mir wirklich. - Und so stürmt er hinüber, läutet, der Nachbar öffnet, doch bevor er "Guten Tag" sagen kann, schreit ihn unser Mann an: "Behalten Sie Ihren Hammer".

## Arbeitsblätter IIIa-e



### positive reframing

Das Diagramm enthält zwei Aufzählungspunkte, die die Vorteile und die Definition von 'positive reframing' beschreiben. In der oberen rechten Ecke des Diagramms befindet sich das Logo der Universität Trier.

- Studien haben herausgefunden, dass Menschen, die im Alltag die Strategie des "positive reframings" anwenden, ein **höheres psychisches und körperliches Wohlbefinden** aufweisen
- Als „positive reframing“ bezeichnet man die Strategie, **negative Ereignisse aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten**, einem Blickwinkel, der auch **positive Aspekte** des Ereignisses erkennen lässt

Die Arbeitsblätter IIIa-e beinhalten Ausschnitte der Abbildung Nr. 8499 (Internationale Bezeichnung: Rollercoaster) aus dem „International Affective Picture System“ (IAPS; Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008) und werden hier aus urheberrechtlichen Gründen nicht abgedruckt.

## Arbeitsblatt IV (Instruktionen Filme)

## Instruktion



- Wir wollen nun die gelernte **Reframing-Strategie** üben.
  
- Ihnen wird dazu ein **Filmausschnitt** gezeigt. Bitte schauen Sie sich den Film in Ruhe an. Auf den ersten **Blick** enthalten die gezeigten Szenen insbesondere traurige und auch erschütternde Aspekte. Bitte versuchen Sie jedoch im Sinne des Reframing-Konzepts einmal den **Blickwinkel** zu **verändern** und die **positiven, hoffnungsvollen** oder möglicherweise sogar **frohen und erheiternden Aspekte** der Szenen zu **erkennen**.





Anhang 11: Interventionsmanual B – Progressive Muskelentspannung

Universität Trier, Fachbereich I – Psychologie  
Abteilung für Klinische Psychologie und Psychotherapie (Prof. Dr. W. Lutz)  
Zahn, M.C., 2013

**Psychotherapeutische Mikrointervention  
zur Entspannungsmethode der  
„Progressiven Muskelrelaxation“**

**Interventionsmanual**

## **Modul I: Einstieg**

### *Begrüßung und Vorstellung*

- Ziel:  
Einstieg in die Intervention; VPN und Interventionsleiter sollen einen ersten Zugang zueinander bekommen.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Interaktion
- Material:  
-
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter begrüßt die VPN zu der Intervention. Er erkundigt sich nach Problemen bei der EEG-Erhebung und der momentanen Befindlichkeit.

### *Fragebogen Erhebung Prä-Training*

- Ziel:  
Erfassung der aktuellen Befindlichkeit der VPN.
- Dauer:  
2 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN (Ausfüllen des Fragebogens)
- Material:  
Fragebogen (PANAS), Stifte
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter bittet die VPN zunächst einen Fragebogen auszufüllen (PANAS), verteilt den Bogen, sammelt ihn anschließend wieder ein und bedankt sich bei der VPN. Der Versuchsleiter vermerkt auf dem Bogen den Probandencode der VPN.

### *Ablauf der Studie*

- Ziel:  
Der VPN soll verdeutlicht werden, an welchem Punkt der Studie sie sich befindet.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Moderation des Interventionsleiters
- Material:  
Arbeitsblatt I-B (Überblick Studie)
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter erklärt mit Hilfe des Arbeitsblatt I-B (Überblick Studie - ACHTUNG: Nach Intervention unterscheiden), dass der erste Teil der Studie nun abgeschlossen ist und dass nun die Intervention beginnt.  
Schließlich wird die VPN gefragt, ob sie Fragen zum Ablauf hat, welche entsprechend geklärt werden.

---

## Modul II: Informationsphase

### *Entspannung*

- Ziel:  
Die VPN soll sich mit dem Thema Entspannung und Entspannungsverfahren beschäftigen und sensibilisiert werden, dass Entspannungsverfahren für viele Bereiche wirksam sind. Die Wirkung und tiefe Entspannungsreaktion tritt nach häufigem Üben ein.
- Dauer:  
10 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN
- Material:  
Arbeitsblatt II-B (Infoblatt Entspannung)
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter gibt dem Probanden das Arbeitsblatt II-B (Infoblatt Entspannung) und bittet ihn sich dieses durchzulesen. Falls Fragen zu dem Arbeitsblatt auftreten werden diese geklärt.  
Anschließend fasst der Interventionsleiter noch einmal kurz zusammen: "Es geht also um das Thema Entspannung. Und zwar wollen wir uns hier mit einem Entspannungsverfahren auseinandersetzen. Entspannung verringert körperliche und geistige Anspannung und kann bei vielen Krankheiten oder auch bei Stress im Alltag eingesetzt werden. Die positive Wirkung von Entspannung kann nur bei regelmäßiger Übung eintreten. Ich würde Ihnen nun vorschlagen, dass wir uns zusammen ein weit verbreitetes Entspannungsverfahren gemeinsam ansehen."

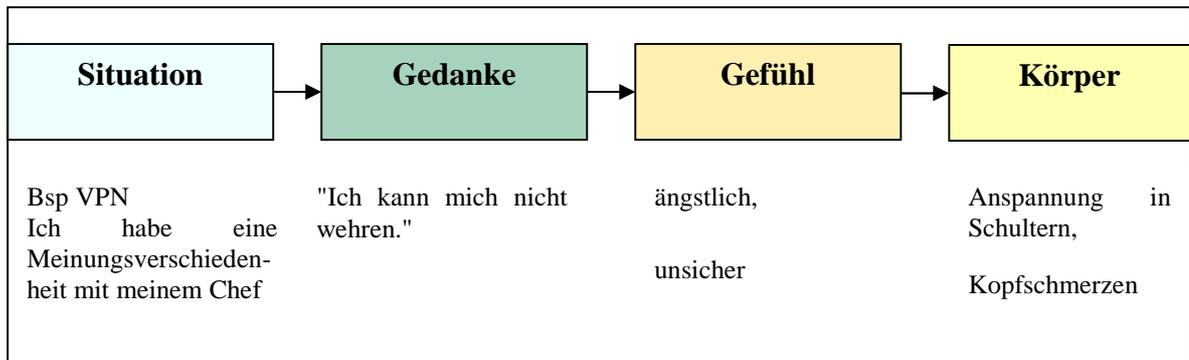
### *Anspannung in stressigen Situationen - ein Modell*

- Ziel:  
Sensibilisierung der VPN für den Einfluss von Situationen, Emotionen und Gedanken auf die Entstehung von Anspannung und körperlichen Reaktionen.
- Dauer:  
15 Minuten
- Methode:  
Interaktion, Vortrag
- Material:  
Flip-Chart, Stifte, Geschichte "Ein entspannter Abend"
- Durchführung:  
Um einen kurzen Einblick in den Zusammenhang von Situationen, Gedanken, Gefühlen und Körperreaktionen zu bekommen, beginnt der Interventionsleiter zunächst mit einem Beispiel der VPN.  
Interventionsleiter: "Ich möchte gerne mit einem Beispiel von Ihnen beginnen und die Wirkung von Stress herausfinden. Können sie sich an irgendeinen Moment in den letzten Tagen erinnern, wo Sie bei sich selbst unter körperlicher Anspannung oder Stress gefühlt haben?  
VPN: "..."  
I: "Können Sie mir die körperlichen Reaktionen etwas näher erläutern?"  
VPN: "..."  
I: "Haben Sie bemerkt, dass ihr Herz schneller geschlagen hat?"  
VPN: "..."  
I: "Oder dass sie schneller geatmet haben?" Meistens steigt der Blutdruck auch an?  
VPN: "..."  
I: "Welche Situation ging dem voraus? Wie haben sie die bewertet? Wie haben Sie sich gefühlt?"

VPN: "..."

I: "Ich würde vorschlagen wir zeichnen das einmal auf. Das war gerade ein gutes Beispiel dafür, wie Stress Sie unter Anspannung gestellt hat".

Der Interventionsleiter zeichnet am Flip-Chart folgende Skizze an:



Der Interventionsleiter fasst noch einmal in seinen Worten das aufgezeichnete Modell zusammen: "Durch stressige Situationen, die sich durch ihre gedankliche Bewertung und daraus folgenden Gefühlen ergeben, reagiert der Körper mit Anspannung und Verspannung. Der Ansatzpunkt der Entspannung ist der Körper, so dass das Stressniveau reduziert werden kann." Anschließend liest der Interventionsleiter dem Probanden die Kurzgeschichte "Ein entspannter Abend" vor, mit den einleitenden Worten, dass dies ein überspitztes Beispiel sei, dass noch einmal den Einfluss von körperlicher Anspannung deutlich mache.

### *Anspannungsregulation durch Progressive Muskelentspannung*

- Ziel:  
Die VPN soll das Konzept der Progressiven Muskelentspannung als Strategie zur Regulation eigener Anspannungszustände kennenlernen.
- Dauer:  
20 min
- Methode:  
Interaktion, Vortrag
- Material:  
Arbeitsblätter III-B a-d, Flipchart
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter knüpft an das erarbeitete Modell an: "Wenn stressige Situationen sich auf unser Anspannungsniveau auswirken, sollte es auch möglich sein, durch körperliche Entspannung unsere Reaktion auf Stress zu beeinflussen. Aber wovon hängt die körperliche Reaktion ab?"  
Der Interventionsleiter erläutert mit Hilfe des Arbeitsblatt III-a welche Faktoren die Anspannung beeinflussen (Rückbezüge auf individuelles Beispiel des Probanden sinnvoll). Er erklärt, dass all die genannten Aspekte beeinflussbar sind und beispielsweise durch Entspannungsverfahren geübt werden können. Die Progressive Muskelentspannung arbeitet mit Anspannung und anschließender Entspannung. Das Prinzip wird anhand des Arbeitblattes III-B-b erläutert.  
Die Entspannungstechnik ist also zur Linderung und Prävention von körperlichem Stresserleben sinnvoll. Durch den Kontrast der Muskelspannung nimmt man die Entspannung wesentlich intensiver wahr.

Anhand des Arbeitsblatt IIIc erklärt der Interventionsleiter, dass in Studien herausgefunden wurde, dass es bei regelmäßiger Entspannung zu bedeutsamen Verbesserungen der Symptome und der vegetativen Stabilität in 75% der Anwendungen, in ca. 60% Verbesserungen der allgemeinen Befindlichkeit, in 50% positive Auswirkungen im zwischenmenschlichen Bereich kommt. Die Progressive Muskelentspannung kann unter fast allen Bedingungen im Sitzen oder Liegen eingesetzt werden. Sei es abends vor dem Einschlafen, während einer Besprechung, in Angstsituationen, bei Prüfungssituationen, im Büro, im Zug/Flugzeug oder während einer kurzen Rast bei einer langen Autofahrt, u.v.m.

Der Interventionsleiter deutet nun an, dass er gerne eine spielerische Übung mit dem Probanden machen möchte. Dafür nimmt er das Flip-Chart auf welchem das Modell mit dem Beispiel der VPN dargestellt ist.

I: "Wenn Sie sich nun noch einmal ihr Beispiel anschauen, in welchen Körperteilen spüren Sie denn dann die Anspannung (der Interventionsleiter malt einen menschlichen Körper unter das Modell)? Im Gesicht? Rücken? Schultern? Beine? Kiefer?"

Nun werden die entsprechenden Körperteile vom Interventionsleiter markiert. Auch der Interventionsleiter kann sich an der Übung beteiligen.

I: "Wie könnten Sie denn die Anspannung noch verschlimmern? Wie könnten sie die Schultern/Arme/Stirn noch weiter anspannen? (z.B. Schonhaltung...)? Was könnten Sie bei den einzelnen Körperteilen machen, dass es besser wird?"

Der Interventionsleiter notiert neben den markierten Körperteilen, wie es schlimmer und wie es besser gehen könnte. Es wird auf den Unterschied zwischen Anspannung und Entspannung eingegangen.

Weiterhin wird noch darauf hingewiesen, dass es erst durch regelmäßiges Üben zu Veränderungen kommen kann. So wird die Entspannung nach und nach leichter fallen und man kann Erfolge beobachten.

Der Interventionsleiter erklärt, dass er zur Auflockerung noch eine weitere kleine Übung machen möchte. Zunächst wird der VPN das Arbeitsblatt IIIId gezeigt und der Interventionsleiter und die VPN lesen zusammen die Anleitung. Dann wird die Übung mit der rechten Hand gemeinsam durchgeführt. Die Übung wird nachbesprochen.

### **Modul III: Übungsphase**

#### *Übung der PMR durch Videoanleitung*

- Ziel:  
Erproben und üben der PMR in einer Langversion anhand eines Videos.  
Erhebung der subjektiven Erfolgseinschätzung der VPN.
- Dauer:  
30 min
- Methode:  
Einzelarbeit der VPN
- Material:  
Notebook, Kopfhörer, Filmausschnitt "PMR Langversion", Arbeitsblatt IV-B (Instruktion\_Video), Entspannungs-Protokoll
- Durchführung:  
Der Interventionsleiter erklärt, dass das Entspannungsverfahren im nächsten Teil der Studie angewendet und anhand eines Videos eingeübt werden soll.

Er verteilt das Arbeitsblatt IV-B (Instruktionen) auf dem die Instruktionen für den Probanden vermerkt sind und der Proband wird aufgefordert das Video "PMR-Langversion" (über Kopfhörer) auf dem Notebook anzuschauen. Danach wird das Entspannungs-Protokoll verteilt mit der Aufforderung dieses auszufüllen und schließlich vom Interventionsleiter eingesammelt (und mit dem jeweiligen VPN-Code versehen).

Schließlich wird der Proband gebeten, eine kurze Rückmeldung zu geben, wie es ihm bei der Entspannung ergangen ist. Der Interventionsleiter geht darauf ein und erklärt, dass es bei der ersten Übungen noch nicht zwingend zu Entspannungseffekten kommt, diese aber langfristig nach regelmäßigem Üben eintreten. Somit sollte idealerweise eine Entspannungsübung am Tag durchgeführt werden. Die VPN wird für eine Übungsanleitung auf die Internetseite der Techniker-Krankenkasse verwiesen (<http://www.tk-online.de/tk/broschueren-und-mehr/cd-und-dvd/cd-progressive-muskelentspannung/49432>).

## **Modul IV: Interventionsabschluss**

### *Evaluation*

- Ziel:  
Evaluation der Intervention aus Sicht der VPN.
- Dauer:  
5 min
- Methode:  
Einzelarbeit
- Material:  
Evaluationsfragebogen, PANAS
- Durchführung:  
Zum Abschluss fragt der Interventionsleiter, was der Proband von dem Konzept der PMR hält und ob er sich vorstellen kann dieses in den nächsten Tagen einmal anzuwenden. Er betont, dass es mit zunehmender Übung auch im Alltag immer besser klappen sollte.

Der Interventionsleiter verteilt dann den Evaluationsfragebogen sowie den PANAS und bittet die VPN diese auszufüllen (erst Evaluationsfragebogen, dann PANAS). Anschließend sammelt er die Bögen wieder ein und kennzeichnet sie mit dem jeweiligen VPN-Code.

### *Weiteres Vorgehen*

- Ziel:  
Aufklärung über das weitere Vorgehen.
- Dauer:  
1 min
- Methode:  
Interaktion
- Material:  
Arbeitsblatt I-B (Überblick Studie), Pausenzettel
- Durchführung:

Der Interventionsleiter erklärt mit Hilfe des Arbeitsblatt I-B (Überblick Studie), dass nun der letzte Teil der Studie folgt und dass es nach einer 10 minütigen Pause, in der sich der Proband ein bisschen erholen kann, mit der zweiten EEG-Erhebung weitergeht (Angabe des genauen Zeitpunkts und der Raumnummer auf Pausenzettel).

**Anhang:**

- Arbeitsblätter

## Arbeitsblatt I-B (Überblick Studie)

**Überblick**



**Einführung**

**EEG-Erhebung (ca. 1 Stunde mit Pause)**

**Informationsphase Progressive Muskelentspannung (ca. 1,5 Stunden):**

Zunächst bekommen Sie eine allgemeine Einführung in die Entspannungsmethode der progressiven Muskelentspannung. Anschließend werden Anwendungsfelder näher besprochen und eine erste Einstiegsübung gemacht. Zuletzt wird ein Übungsteil durchgeführt und eine Anleitung zum selbstständigen Üben gegeben.

**EEG-Erhebung (ca. 1 Stunde mit Pause)**

**Abschluss**

## Arbeitsblatt II-B (Infoblatt Entspannung)

**Entspannung**

"Warum braucht der Mensch Entspannung?"

Körperliche Anspannung hat sich evolutionär als sinnvoll erwiesen, um in schwierigen Situationen körperlich angemessen zu reagieren. Dauerhafte Anspannung durch Stress kann jedoch zu Blockaden, Schmerzen, mangelnder Konzentration und vieles mehr führen.

**Entspannungsverfahren** sind übende Verfahren zur Verringerung körperlicher und geistiger Anspannung oder Erregung. Körperliche Entspannung und das Erleben von Gelassenheit, Zufriedenheit und Wohlbefinden sind eng miteinander verbunden. Entspannungsverfahren werden als Behandlungsverfahren in der Psychotherapie und allgemein zur Psychohygiene genutzt.

Ziel aller Entspannungsverfahren ist die Entspannungsreaktion. Auf der körperlichen Ebene wird die Muskelspannung verringert, die Gefäße erweitert, der Herzschlag verlangsamt, der Blutdruck gesenkt und der Sauerstoffverbrauch reduziert. Auf der psychologischen Ebene wird in der Entspannungsreaktion Gelassenheit, Zufriedenheit und Wohlbefinden erlebt und die Konzentrationsfähigkeit und Differenzierungsfähigkeit der körperlichen Wahrnehmung ist verbessert.

Alle Entspannungsverfahren zielen durch **häufiges Wiederholen** der Entspannungsreaktion auf eine Stabilisierung derselben im Zentralnervensystem ab. Je länger ein Entspannungsverfahren geübt ist, also je öfter und stärker die Entspannungsreaktion wiederholt wurde, desto schneller und leichter kann sie auf Grund von Lernprozessen im Alltag aktiviert werden. Eine kurze Selbstinstruktion oder eine kleine bewusste körperliche Veränderung können dann, selbst in Stresssituationen, schnell beruhigend wirken.

Die **Entspannungsreaktion** steht im Gegensatz zur Stress- und Belastungsreaktion. Beide Reaktionen unterliegen psychophysiologischen Prozessen in der Wechselwirkung zwischen psychischen Vorgängen und körperlichen Funktionen. Manche Entspannungsverfahren, wie zum Beispiel die progressive Muskelentspannung, nutzen stärker die Möglichkeit durch Veränderung körperlicher Funktionen auf psychische Vorgänge Einfluss zu nehmen, während andere Entspannungsverfahren, wie zum Beispiel das Autogene Training, stärker die Möglichkeit nutzen, durch Veränderungen psychischer Vorgänge die körperlichen Funktionen zu beeinflussen. In beiden Vorgehensweisen kann sich der Übende über die Zusammenhänge zwischen seinen körperlichen Empfindungen und seinen Bewusstseinszuständen bewusster werden.

Während der Übung eines Entspannungsverfahrens können aktuelle Spannungszustände schnell gelöst und chronische Spannungszustände reduziert werden. Nach drei bis vier Wochen regelmäßiger Übung wird der entspannende und beruhigende Effekt im Alltag spürbar, einerseits als eine größere allgemeine Gelassenheit und andererseits als eine bessere Fähigkeit der Selbstregulation, indem der geübte Entspannungszustand willentlich hergestellt werden kann. Entspannungsverfahren sind grundlegende Elemente des Stressmanagements.

Auf Grund der **unspezifischen Wirkung** der Entspannungsverfahren ist das therapeutische Anwendungsspektrum sehr breit und sie sind in der Behandlung von zahlreichen psychischen und körperlichen Störungen und Krankheiten, oft als Zusatzmaßnahme, einsetzbar. Zu den psychischen Störungen, bei denen Entspannungsverfahren eingesetzt werden, gehören

stressbedingte Störungsformen, Angststörungen, Belastungs- und Anpassungsstörungen, leichte bis mittelgradige depressive Störungen, Sprechstörungen, Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrome, und Störungen infolge von Substanzmissbrauch. Körperliche Erkrankungen, bei denen eine Wirksamkeit der Entspannungsverfahren nachgewiesen werden konnte, sind Bluthochdruck, koronare Herzerkrankungen, periphere Durchblutungsstörungen, Asthma bronchiale, gastrointestinale Störungen, Kopfschmerzen vom Migräne- und Spannungstyp, akute und chronische Schmerzen, Schlafstörungen, sexuelle Funktionsstörungen und somatoforme Störungen.

Bei psychotischen Störungen, schweren depressiven Episoden, Zwangsstörungen und hypochondrischen Störungen sollten die Entspannungstechniken nicht angewendet werden.

### Fazit

**Entspannungsverfahren** sind übende Verfahren zur Verringerung körperlicher und geistiger Anspannung oder Erregung.

Die Entspannungsreaktion kann durch häufiges Wiederholen und Üben erreicht werden.

Auf Grund der **unspezifischen aber positiven Wirkung** der Entspannungsverfahren ist das therapeutische Anwendungsspektrum sehr breit

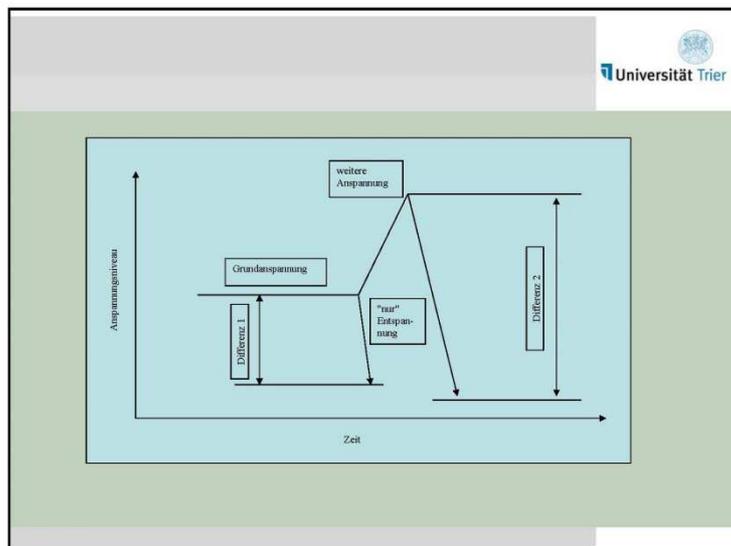
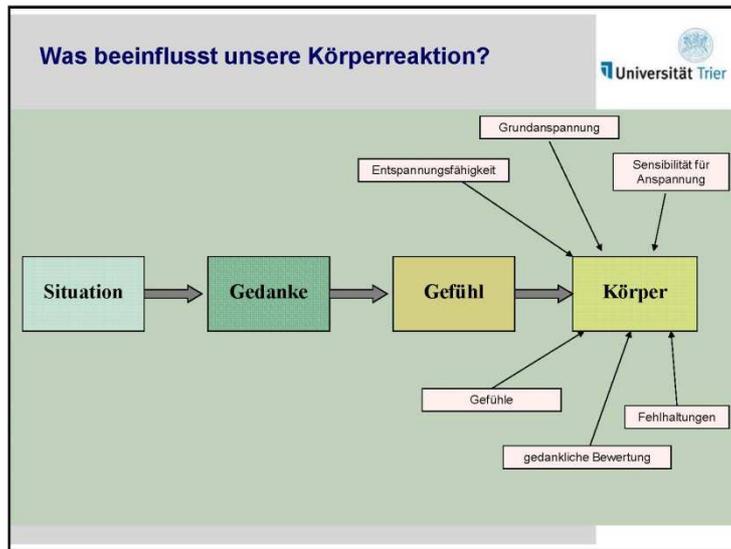
Im Folgenden werden Sie ein verbreitetes Entspannungsverfahren kennenlernen.

Geschichte "Ein entspannter Abend"

### **Ein entspannter Abend**

Eine Frau kommt abends nach einem anstrengenden Tag von der Arbeit nach Hause und möchte sich einen schönen entspannten Abend für sich machen. Sie zieht sich in das Wohnzimmer zurück und macht sich ruhige Musik an. Als sie es sich gerade gemütlich gemacht hat, bemerkt sie, dass sie vergessen hat die Tür zu schließen. Die Kinder streiten "Gib´ das her, ich hatte das zuerst" - "Nein hattest Du gar nicht". Die Frau steht genervt auf und macht die Tür zu. Gerade als sie sich hingelegt hat, klingelt das Telefon. Der Ehemann nimmt ab und ruft "Karin, für Dich!". Langsam verärgert geht sie zum Telefon, ihr Kopf dröhnt schon. Es ist die Arbeitskollegin, die krank geworden ist. Wieder zurück im Wohnzimmer macht die Frau einen erneuten Versuch. Jetzt kommen die Gedanken "Ich bin nie krank, jetzt muss ich auch noch Vertretung machen. Das gibt Überstunden, dabei ist doch Elterntreffen in der Schule... Wann mache ich das nur alles?" "Und einkaufen muss ich auch noch" "Und meine Tochter muss zur Impfung". Bei diesen Aussichten verkrampft sich nach und nach ihr Rücken und ihre Schultern. Sie ärgert sich und an Ruhe ist gar nicht mehr zu denken.

Arbeitsblätter III-B a-d



### Progressive Muskelentspannung



- Studien haben herausgefunden, dass es bei regelmäßiger Entspannung zu bedeutsamen Verbesserungen der **Symptome** und der **vegetativen Stabilität** in 75% der Anwendungen, in ca. 60% Verbesserungen der **allgemeinen Befindlichkeit**, in 50% positive Auswirkungen im **zwischenmenschlichen Bereich** kommt.
- Die Progressive Muskelentspannung kann unter fast allen Bedingungen **im Sitzen oder Liegen** eingesetzt werden. Sei es abends vor den Einschlafen, während einer Besprechung, in Angstsituationen, bei Prüfungssituationen, im Büro, im Zug/Flugzeug oder während einer kurzen Rast bei einer langen Autofahrt, u.v.m.

### Vorübung



Bilden Sie mit der rechten Hand eine Faust und suchen Sie für sich den maximalen Spannungszustand, bei dem die Muskeln jedoch noch nicht verkrampft sind. Diesem Zustand ordnen Sie die Zahl 100 zu. Jetzt lassen Sie los und versuchen die Hand ganz zu entspannen. Diesem Zustand der völligen Entspannung weisen Sie die Zahl 0 zu. Spannen Sie jetzt noch einmal die rechte Hand zu einer Faust, bis zur Zahl 100. Reduzieren Sie nun die Spannung um die Hälfte und denken Sie ganz bewusst an die Zahl 50. Reduzieren Sie anschließend die Spannung weiter, bis Sie einen Zustand erreicht haben, der der Zahl 30 entspricht, und anschließend einen Zustand, der der Zahl 20 entspricht. Anschließend spannen Sie noch einmal auf 100 an, halten die Spannung für 5-7 Sekunden und entspannen in einem Zug bis zum Zustand 0.

Arbeitsblatt IV-B (Instruktion Entspannungsvideo)

**Instruktion**



**Universität Trier**

- Wir wollen nun das gelernte **Entspannungsverfahren** üben.
- Ihnen wird dazu ein **Video** gezeigt. Bitte schauen Sie sich das Video in Ruhe an und folgen Sie den Instruktionen.
- **HINWEIS:** Die Übungen werden im Liegen gezeigt, Sie können die Instruktionen aber auch im Sitzen ausführen.



---

## Anhang 12: Auflistung der Reframing-Bewertungen

Doppelte Nennungen wurden nicht berücksichtigt.

### **Filmausschnitt Forest Gump:**

Er konnte sich von seinem Freund verabschieden.  
Letzte Worte mit bestem Freund.  
Der Freund war nicht alleine beim Sterben.  
Forest konnte einige Soldaten in Sicherheit bringen.  
Er lässt niemanden alleine.  
Forest riskiert sein Leben, um seine Kameraden zu retten.  
Rettung der Kumpels.  
Auf Regen folgt Sonnenschein.  
Gedanke an Liebe und Freundschaft lässt einen Einiges überstehen.  
Forest konnte seinem Vorgesetzten das Leben retten.  
Forest konnte in dieser Situation auch Menschen das Leben retten.  
Forest konnte in dieser Ausnahmesituation handeln und Menschen retten.  
Für Forest war es ein Neuanfang.  
Humor von Forest.  
Forest ist ein sozialer und humaner Mensch.  
Hoffnung auf eine gute Zukunft, Träume und Pläne.  
Selbstlosigkeit.  
Füreinander einstehen.  
Freundschaft und Zusammenhalt zwischen Forest und Babba.  
Briefe schreiben und in Kontakt zur Familie bleiben.  
Evakuierung aus Kameradschaft.  
Forest kann ich Kleinigkeiten Positives sehen.  
Er hat Nächstenliebe gelebt.  
Forest hat einen tollen Menschen und Freund kennen lernen dürfen.  
Forest hat in der Situation seine Fähigkeiten kennen gelernt.  
Forest hat einen Plan für die Zukunft bekommen.  
Zukunftspläne mit seinem Freund.  
Freundschaftspflege.  
Auch Behinderte haben einen Platz in der Gesellschaft und können ein glückliches Leben führen.  
Einer alleine kann auch viel bewegen.  
Die Soldaten waren füreinander da.  
Der Verwundete musste nicht alleine sterben.  
Es gab Überlebende.  
Babba hat nicht lange gelitten.  
Babba starb mit dem Wissen, dass er einen Freund hatte, der alles für ihn getan hat.  
Naive Liebenswürdigkeit.  
Jeder Regen ist toll.  
Leute müssen zu ihrem Glück manchmal gezwungen werden.  
Regen bringt Ablenkung vom Krieg.  
Perspektive für nach dem Krieg.  
Jenny ist seine große Liebe und gibt ihm Hoffnung.  
Forest kann sehr schnell laufen.  
Die Regenbeschreibung ist witzig.

Der Dumme ist der Held.  
Forst rennt nicht weg, sondern stellt sich der Angst.

**Filmausschnitt Schindlers Liste:**

Ankündigung, dass der Krieg ein Ende hat.  
Das Böse hat ein Ende.  
Es gibt Überlebende.  
Krieg ist vorbei.  
Die Soldaten schießen nicht.  
Schindler spricht die Menschen persönlich an.  
Schindler ist sehr sozial und verschenkt seinen Besitz.  
Menschlichkeit, Verbundenheit, Dankbarkeit zeigen sich in der Szene.  
Zusammenhalt, Grundwerte, Anerkennung!  
Dankbarkeit!  
Rettung einiger Juden.  
Jedes Menschenleben zählt.  
Die Juden schenken Schindler Trost.  
Schindler konnte viele Leben retten durch seine Fabrik.  
Schindler hat sehr viel Gutes getan.  
Schindler spricht ehrlich mit seinen Leuten.  
Offenheit, Ehrlichkeit, Glaube, Loyalität!  
Sich selbst Gefahr aussetzen, um Andere zu retten.  
Menschen können sich ändern, ein Schuldeingeständnis ist ein Anfang.  
Er hat aus seinen Fehlern gelernt.  
Schindler kann Reue, Trauer und Mitleid zeigen.  
Die Menschen waren dankbar.  
Es wurde ein Geschenk zur Erinnerung ausgetauscht.  
Schindler hat eine Wendung vollzogen und seine positiven Eigenschaften ausgelebt.  
Reue für vergangene Taten.  
Viele Menschen haben überlebt.  
Schindler war ein mutiger Mann.  
Die Soldaten haben positiv reagiert.  
Schindler bekommt Trost von seinem Freund Stern.  
Seine Mitarbeiter helfen ihm bei der Flucht.  
Kleinigkeiten machen glücklich.  
Schindler wurde nicht zum Mörder.  
1100 Menschen lieben Schindler.  
Flucht Schindlers ist eine Chance.  
Schindler hat die Juden geschützt und ihnen Arbeit, Unterkunft und Nahrung gegeben.  
Soldaten ziehen stolz ab.  
Zahngold als Erinnerung.  
Arbeiter sind freie Menschen.  
Schindler sicher Existenz.  
Gemeinschaft macht stark.  
Gemeinsames Schicksal verbindet und macht stark.  
Ein einzelner Mann kann viel erreichen.  
Wertschätzung des einzelnen Lebens.

## Anhang 13: Zuordnung der negativ valenten Bilder aus dem IAPS-System zu den beiden Bilderpools für die Messzeitpunkte

Experiment Pool 1	1300	PitBull	3.55(1.78)	6.79(1.84)	Experiment Pool 2	1301	Dog	3.7(1.66)	5.77(2.18)
	1930	Shark	3.79(1.92)	6.42(2.07)		1932	Shark	3.85(2.11)	6.47(2.2)
	1052	Snake	3.5(1.87)	6.52(2.23)		1113	Snake	3.81(1.75)	6.06(2.12)
	2053	Baby	2.47(1.87)	5.25(2.4)		3350	Infant	1.88(1.67)	5.72(2.23)
	2120	AngryFace	3.34(1.91)	5.18(2.52)		2110	AngryFace	3.71(1.82)	5.18(2.52)
	2141	GrievingFem	2.44(1.64)	5.00(2.03)		2205	Hospital	1.95(1.58)	4.53(2.23)
	2276	Girl	2.67(1.66)	4.63(1.93)		2800	SadChild	1.78(1.14)	5.49(2.11)
	2703	SadChildren	1.91(1.26)	5.78(2.25)		2278	Kids	3.36(1.57)	4.55(2.02)
	2710	DrugAddict	2.52(1.69)	5.46(2.29)		9102	Heroin	3.34(1.76)	4.48(2.5)
	9584	DentalExa	3.34(1.57)	4.96(2.15)		3280	DentalExa	3.72(1.89)	5.39(2.38)
	6200	AimedGun	2.71(1.58)	6.21(2.28)		6190	Aimedgun	3.57(1.84)	5.64(2.03)
	6244	Soldier	3.09(1.78)	5.68(2.51)		6250	AimedGun	2.83(1.79)	6.54(2.61)
	8485	Fire	2.73(1.62)	6.46(2.10)		8480	BikerOnFi	3.7(2.03)	6.28(2.1)
	9160	Soldier	3.23(1.64)	5.87(1.93)		9404	Soldiers	3.71(1.67)	4.67(2.26)
	9424	Bomb	2.87(1.62)	5.78(2.12)		9429	Assault	2.68(1.26)	5.63(2.04)
	9520	Kids	2.46(1.61)	5.41(2.27)		9530	Boys	2.93(1.84)	5.2(2.26)
	9592	Injection	3.34(1.75)	5.23(2.09)		9594	Injection	3.76(1.7)	5.17(2.17)
	9620	Shipwreck	2.70(1.64)	6.11(2.10)		9621	Ship	3.22(1.76)	5.76(2.05)
	9622	Jet	3.10(1.90)	6.26(1.98)		9600	Ship	2.48(1.62)	6.46(2.34)
	9903	CarAccident	2.36(1.35)	5.71(2.28)		9900	CarAccide	2.46(1.39)	5.58(2.13)
	9911	CarAccident	2.30(1.37)	5.76(2.10)		9910	CarAccide	2.06(1.26)	6.2(2.16)
	9920	CarAccident	2.5(1.52)	5.76(1.96)		9912	Firefight	3.46(1.76)	4.68(2.31)
	9470	Ruins	3.05(1.51)	5.05(1.98)		9471	BurntBldg	3.16(1.35)	4.48(2.02)
	9925	Fire	2.84(1.35)	5.59(2.23)		9495	Fire	3.34(1.75)	5.57(2)
	9560	DuckInOil	2.12(1.93)	5.50(2.52)		9561	SickKitty	2.68(1.92)	4.79(2.29)
	3215	BurnVicti	2.51(1.32)	5.44(2.16)		3216	MedicalAs	3.28(1.64)	5.37(2)
	9180	Seal	2.99(1.61)	5.02(2.09)		2688	Hunters	2.73(2.07)	5.98(2.22)
	9250	WarVictim	2.57(1.39)	6.60(1.87)		9254	Assault	2.03(1.35)	6.04(2.35)

	IAPS-Bild-Nr.	Internationale Bezeichnung	Valenz	Arousal		IAPS-Bild-Nr.	Internationale Bezeichnung	Valenz	Arousal
	3160	EyeDisease	2.63(1.23)	5.35(1.79)		9432	Mastectomy	2.56(1.66)	4.92(2.28)
	2716	Pipe	3.54(1.79)	4.97(2.24)		2751	DrunkDriv	2.67(1.87)	5.18(2.39)
	9415	Handicapped	2.82(2.00)	4.91(2.35)		9421	Soldier	2.21(1.45)	5.04(2.15)
	2692	Bomb	3.36(1.61)	5.35(2.19)		2682	Police	3.69(1.65)	4.48(2.1)
	2799	Funeral	2.42(1.41)	5.02(1.99)		9220	Cemetery	2.06(1.54)	4.00(2.09)
	9041	ScaredChi	2.98(1.58)	4.64(2.26)		2455	SadGirls	2.96(1.79)	4.46(2.12)
	3220	Hospital	2.49(1.29)	5.52(1.86)		6311	Distresse	2.58(1.56)	4.95(2.27)
	9419	Assault	2.55(1.33)	5.19(2.08)		2694	Police	3.55(1.72)	5.05(2.16)
	6212	AimedGun	2.19(1.49)	6.01(2.44)		6825	Military	2.81(1.19)	5.36(2.19)
	9050	PlaneCrash	2.43(1.61)	6.36(1.97)		9435	Accident	2.27(1.47)	5(2.03)
	9926	Flood	3.85(1.59)	4.83(1.95)		9373	Garbage	3.38(1.48)	5.01(2.16)
	5972	Tornado	3,85(2,33)	6.34(2.2)		9120	OilFires	3.2(1.75)	5.77(1.94)
Übung Pool 1	9001	Cemetery	3.10(2.02)	3.67(2.30)	Übung Pool 2	5971	Tornado	3.49(1.87)	6.65(2.02)
	9611	PlaneCrash	2.71(1.95)	5.75(2.44)		6410	AimedGun	3.49(2.07)	5.89(2.28)
	9913	Truck	4.38(1.89)	4.42(2.14)		6940	Tank	3.53(2.07)	5.35(2.02)

## Anhang 14: Triggerliste

1	TrainingStart
2	TrainingStart 1. Session
3	TrainingStart 2. Session
5	TrainingEnd
6	TrainingEnd 1. Session
7	TrainingEnd 2. Session
10	ExperimentStart
11	ExperimentStart 1. Session
12	ExperimentStart 2. Session
15	ExperimentEnde
16	ExperimentEnde 1. Session
17	ExperimentEnde 2. Session
20	"Achtung"
30	BildPrime
31	RuheEEG AugenAuf Start
32	RuheEEG AugenAuf Ende
33	RuheEEG AugenZu Start
34	RuheEEG AugenZu Ende
35	RuheEEG Pause Start
36	RuheEEG Pause Ende
37	RuheEEG None
38	RuheEEG Anweisung
39	RuheEEG AufzeichnungEnde
40	Anweisung
41	"umdeuten"
42	"anschauen"
50	Blank500_1
51	Ruhe EEG Start 1. Session A
52	Ruhe EEG End 1. Session A
53	Ruhe EEG Start 1. Session B
54	Ruhe EEG End 1. Session B
55	Ruhe EEG Start 2. Session A
56	Ruhe EEG End 2. Session A
57	Ruhe EEG Start 2. Session B
58	Ruhe EEG End 2. Session B
60	BildTarget
61	Ruhe EEG Start
62	Ruhe EEG Stop
70	MoodCheck
71-77	Antwort Moodcheck
80	ManipulationCheck
81-87	Antwort ManipulationCheck
90	RelaxTrialEnd
101-140	BildTrigger 1. Pool
201-240	BildTrigger 2. Pool
150,151,152	BildTrigger Training 1.Pool
250,251,252	BildTrigger Training 2.Pool