

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. V. Arolt -

**Gedächtnis und Wahrnehmung von emotionalem
Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv
vermeidender Angstbewältigung:
eine funktionelle Bildgebungsstudie**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von
ter Horst, Lena Christin
aus Münster

2012

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. W. Schmitz
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. T. Suslow
2. Berichterstatter:	Priv.-Doz. Dr. R. Dittrich
Tag der mündlichen Prüfung:	11.07.2012

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. V. Arolt -
Referent: Prof. Dr. T. Suslow
Korreferent: Priv.-Doz. Dr. R. Dittrich**

Zusammenfassung

Gedächtnis und Wahrnehmung von emotionalem Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung: eine funktionelle Bildgebungsstudie
ter Horst, Lena Christin

Angstbewältigung (Coping) spielt eine wichtige Rolle im Umgang mit bedrohlichen Situationen. Nach Krohnes Modell der Bewältigungsmodi (89) werden Repression und Sensitization als zwei voneinander unabhängige Persönlichkeitsvariablen definiert. Frühere Studien zeigen eine Beeinflussung der Wahrnehmung (142) und des Gedächtnisses (67,102) für emotionale Reize durch diese Bewältigungsstile. Die vorliegende Studie überprüft die Diskontinuitätshypothese (67) im Rahmen eines auf funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) basierenden Experiments. Darüber hinaus wurde untersucht, ob bestimmte Emotionsqualitäten schneller beurteilt oder besser erinnert wurden.

Aus einem Sample von 150 gesunden Medizinstudentinnen wurden anhand ihrer Punktwerte im Angstbewältigungsinventar (ABI-R) 20 Represser und 20 Sensitizer rekrutiert. Im fMRT-Experiment sollten die Probandinnen sich emotionale und neutrale Gesichtsausdrücke merken und nach ihrer Bedrohlichkeit beurteilen. Anschließend wurden zwei unangekündigte Gedächtnistests (30 min nach der fMRT-Untersuchung und 3-4 Tage später) durchgeführt.

Die fMRT-Ergebnisse zeigen, dass Represser verglichen mit Sensitizern während des Enkodierens von wütendem Gesichtsausdruck eine stärkere Aktivierung in verschiedenen Gehirnarealen aufweisen. Die Rekognitionsdaten der beiden Gruppen zeigen keine Unterschiede. Freudiger Gesichtsausdruck wurde unabhängig vom Copingstil am schnellsten erkannt und am besten erinnert.

Die von den Repressern gezeigten Mehraktivierungen zeigen eine initial verstärkte Verarbeitung emotionaler Reize, die im Einklang mit der Diskontinuitätshypothese auf eine erhöhte perzeptive Sensitivität für bedrohliche Stimuli hinweisen.

Tag der mündlichen Prüfung: 11.07.2012

Eidesstattliche Erklärung

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

Gedächtnis und Wahrnehmung von emotionalem Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung: eine funktionelle Bildgebungsstudie

in der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

unter Anleitung von: Herrn Prof. Dr. T. Suslow

1. selbstständig angefertigt,
2. nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeit angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung in einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit, oder zur Erlangung eines akademischen Grades, vorgelegt habe.

Münster, den 11.07.2012

(Ort, Datum)

(Lena ter Horst)

Diese Dissertation ist meiner Familie gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Angst und Angstbewältigung	1
1.1.1	Angst und Ängstlichkeit	1
1.1.2	Angstbewältigung und Angstbewältigungsdispositionen.....	3
1.1.3	Dispositionale Konzepte der Angstbewältigung	5
1.2	Das Angstbewältigungsinventar (ABI).....	12
1.2.1	Auf dem ABI basierende Untersuchungen zu Angstbewältigung und Gedächtnisleistung bzw. physiologischer Responsivität auf Stress	15
1.3	Emotion und Gedächtnis	21
1.3.1	Emotionen und emotionaler Gesichtsausdruck	21
1.3.2	Neuronale Korrelate der emotionalen Gesichtswahrnehmung	23
1.3.3	Gedächtnis	24
1.4	Grundlagen der Magnetresonanztomografie	32
1.4.1	Physikalische Grundlagen	32
1.4.2	Komponenten eines MR-Tomografen	33
1.4.3	Funktionelle Magnetresonanztomografie	34
2	Fragestellung und Hypothesen.....	36
3	Methodik.....	39
3.1	Teilnehmer.....	39
3.2	Durchführung.....	39
3.2.1	Probandenrekrutierung	39
3.2.2	fMRT-Untersuchung	41
3.2.3	Nachuntersuchungen: unmittelbare und verzögerte Rekognition.....	46
3.3	Bildung der Untersuchungsgruppen	47
3.4	Stimulusmaterial.....	48
3.5	Autodeskriptive Erhebungsinstrumente	48
3.5.1	Angstbewältigungsinventar (ABI).....	48
3.5.2	Differentielle Affektskala (DAS)	49
3.5.3	State-Trait-Angstinventar (STAI).....	49

3.5.4	Beck-Depressions-Inventar (BDI)	50
3.5.5	Beck-Angst-Inventar (BAI)	50
3.5.6	Angstsensitivitätsindex (ASI).....	51
3.5.7	Soziale-Erwünschtheit-Skala (SES)	51
3.6	Kognitive und intellektive Leistungstests.....	52
3.6.1	Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B).....	52
3.6.2	Wechsler Gedächtnistest (WMS-R)	53
3.6.3	Bilderergänzen (BE)	53
3.6.4	Trail Making Test A (TMT-A).....	53
4	Statistische Auswertung	55
5	Ergebnisse.....	57
5.1	Autodeskriptive Psychometrie: Interne Konsistenz.....	57
5.2	Affektivität während der fMRT-Untersuchung.....	57
5.3	Affektivität zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (unmittelbare Rekognition).....	58
5.4	Zustandsangst zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (verzögerte Rekognition).....	59
5.5	Dispositionale Affektivitätsmerkmale.....	60
5.6	Kognitive und intellektive Leistungsfähigkeit.....	61
5.7	Beurteilung des emotionalen Gesichtsausdrucks bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung.....	62
5.8	Gedächtnis für den emotionalen Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung.....	64
5.9	Korrelationsanalysen	68
5.9.1	Affektivität während der fMRT-Untersuchung und Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck	68
5.9.2	Affektivitätsmerkmale und Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck	70
5.9.3	Kognitive und intellektive Leistungsmerkmale und Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck	71
5.10	fMRT-Ergebnisse: Reaktion des Gehirns auf emotionalen Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung.....	73
5.10.1	Gehirnaktivierung in Reaktion auf freudigen Gesichtsausdruck verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck.....	74

5.10.2	Gehirnaktivierung in Reaktion auf wütenden Gesichtsausdruck verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck	74
5.10.3	Gehirnaktivierung in Reaktion auf ängstlichen Gesichtsausdruck verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck	74
6	Diskussion	77
6.1	Material und Methodik	78
6.2	Diskussion der Ergebnisse	81
6.2.1	Affektivität während des ersten Untersuchungstermins und der Nachuntersuchung	81
6.2.2	Beurteilungsaufgabe	83
6.2.3	Gedächtnis für emotionale Gesichter	85
6.2.4	Antwortlatenzen der Beurteilungsaufgabe und der Rekognitionsaufgaben	89
6.2.5	fMRT-Befunde	92
6.2.6	Korrelationsanalysen	94
6.3	Limitationen und Kritikpunkte	96
6.4	Nutzen und Ausblick	97
6.5	Zusammenfassung	100
7	Literaturverzeichnis	103
8	Lebenslauf	118
9	Danksagung	119
10	Anhang	I
10.1	Verzeichnis der im Text verwendeten Abbildungen	I
10.2	Verzeichnis der im Text verwendeten Tabellen	I
10.3	Abkürzungsverzeichnis	III

1 Einleitung

Angst und Angstbewältigung (*Coping*) sind in den letzten Jahrzehnten verstärkt erforscht worden. Copingstrategien haben neben anderen psychopathologischen Variablen Einfluss auf die Entwicklung von psychiatrischen Erkrankungen (166), gesundheitlichen Problemen im Allgemeinen (82,98) und deren Prognose (33). Die vorliegende Arbeit soll den Einfluss von Angstbewältigungsstilen (*Vigilanz* und *kognitive Vermeidung*) auf die Wahrnehmung und das Gedächtnis von emotionalen Gesichtsausdrücken untersuchen und letztendlich dabei helfen, ein besseres Verständnis für psychiatrische Erkrankungen zu entwickeln.

1.1 Angst und Angstbewältigung

1.1.1 Angst und Ängstlichkeit

Angst ist ein Gefühl, das jeder aus Alltagserfahrungen kennt und welches ein integraler Bestandteil des menschlichen Lebens ist. Spielberger (1972) definiert Angst als einen Zustand, der durch erhöhte Aktivität des autonomen Nervensystems sowie durch die Selbstwahrnehmung von Erregung, das Gefühl des Angespanntseins, ein Erlebnis des Bedrohtwerdens sowie durch verstärkte Besorgnis gekennzeichnet ist (160). In der Literatur wird Angst in zwei Phänomene unterteilt: Angst als akuter emotionaler Zustand (*state anxiety*) und Angst als überdauernde Persönlichkeitseigenschaft (*trait anxiety*). Nach Krohne (1996) ist *state anxiety* wie folgt definiert: „Die aktuelle Angstemotion (*state*) ist ein mit bestimmten Situationsveränderungen intraindividuell variierender affektiver Zustand des Organismus, der durch erhöhte Aktivität des autonomen Nervensystems sowie durch die Selbstwahrnehmung von Erregung, das Gefühl des Angespanntseins, ein Erlebnis des Bedrohtwerdens und verstärkte Besorgnis gekennzeichnet ist“ (91). Demgegenüber definiert er *trait anxiety* folgendermaßen: „Das Persönlichkeitsmerkmal Ängstlichkeit (*trait*) bezeichnet die intraindividuell relativ stabile, aber interindividuell variierende Tendenz, Situationen als bedrohlich

wahrzunehmen und hierauf mit erhöhtem Angstzustand zu reagieren“ (91). Die Unterscheidung zwischen Angst als Persönlichkeitsmerkmal (trait) und Angst als Zustand (state) ist nicht unumstritten.

Während Angst sich auf subjektiver Ebene eindeutig von anderen emotionalen Zuständen unterscheiden lässt, fällt diese Unterscheidung auf objektiver Ebene schwerer. Die aktuelle Angstemotion unterliegt verschiedenen Erregungs- und Regulationsprozessen auf physiologischer, verhaltensmäßig-expressiver und kognitiver Ebene. Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten den aktuellen Angstzustand zu erfassen. Jedoch wird kontrovers diskutiert, ob eine Differenzierung von anderen emotionalen Zuständen anhand von objektiven Parametern, wie zum Beispiel eine Erhöhung der Herzfrequenz, möglich ist (89). Während das Persönlichkeitsmerkmal Ängstlichkeit zum großen Teil über subjektiv erhobene Daten operationalisiert wird, werden zur Erhebung von Angst als aktuellem Zustand Indikatoren auf verschiedenen Ebenen erfasst. Dazu gehören zum Beispiel Ein-Itemskalen oder Fragebögen, um subjektive Maße zu erheben, zentralnervöse oder neuroendokrine Parameter, um physiologische Prozesse beurteilen zu können oder ein Indikator wie die Mimik, um die verhältnismäßig-expressive Reaktion zu erfassen (89).

Von den Begriffen *Angst* und *Ängstlichkeit* sind die Begriffe *Furcht* und *Stress* abzugrenzen. Angst bezieht sich auf eine Situation, die als gefährlich erlebt wird, in der aber nicht angemessen reagiert werden kann (z. B. mit Flucht). Dies kann daran liegen, dass nicht erkannt wird, aus welcher Richtung die Bedrohung kommt. Freud nennt Angst „objektlos“ (51). Furcht hingegen kann als eine Reaktion auf eine bedrohliche Situation angesehen werden, in der die Gefahr eindeutig bestimmt werden kann und die Person somit auf die Bedrohung reagieren kann (z. B. mit Flucht oder Vermeidung) (89). Der Begriff Stress bezeichnet nach Lazarus und Folkman (1986) „eine Beziehung mit der Umwelt, die vom Individuum im Hinblick auf sein Wohlergehen als bedeutsam bewertet wird, aber zugleich Anforderungen an das Individuum stellt, die dessen Bewältigungsmöglichkeiten beanspruchen oder überfordern“ (111).

1.1.2 Angstbewältigung und Angstbewältigungsdispositionen

In der Literatur werden häufig unterschiedliche Aspekte der Bewältigung von Angst, Stress und anderen emotionalen Zuständen unter dem Begriff *Coping* zusammengefasst. Es erscheint deshalb sinnvoll, den Begriff differenziert zu betrachten, um seine genaue Bedeutung in einem bestimmten wissenschaftlichen Untersuchungskontext zu verstehen. Lazarus et al. (1984) definieren Stressbewältigung (Coping) als „Prozess der Handhabung („management“) jener externen oder internen Anforderungen, die vom Individuum als die eigenen Ressourcen beanspruchend oder übersteigend bewertet werden“ (110). Dabei stellt Angstbewältigung nach Lazarus (1966) einen Spezialfall der Stressbewältigung dar (109). Laut Krohne (1996) umfasst Angstbewältigung „jene kognitiven oder verhaltensmäßigen Maßnahmen, die darauf ausgerichtet sind, die Bedrohungsquelle zu kontrollieren und den durch diese Quelle ausgelösten emotionalen Zustand mit seinen verschiedenen (somatischen und kognitiven) Komponenten zu regulieren“ (92). Angstbewältigung stellt also einen speziellen Aspekt der Stressbewältigung dar, der sich auf Stressoren mit Bedrohungscharakter bezieht.

Bei der Betrachtung von Angstbewältigung lassen sich verschiedene Konzepte unterscheiden: einerseits die makro- und mikroanalytischen Ansätze und andererseits dispositionorientierte versus aktuelle Ansätze. Während bei mikroanalytischen Ansätzen eine größere Zahl spezifischer Reaktionsmöglichkeiten, weitgehend ohne theoretische Vorgaben, betrachtet wird, operieren makroanalytische Konzeptionen auf einem höheren Aggregations- bzw. Abstraktionsniveau (108,112). Anstatt eine Vielzahl von Bewältigungsdimensionen zu berücksichtigen, wird nur auf wenige grundlegende Variablen fokussiert, die zudem meist theoretisch fundiert sind. Die Frage der transsituativen Bewältigungskonsistenz bzw. -variabilität führt zu dem zweiten Klassifikationsgesichtspunkt, dem der dispositionellen versus aktuellen Ansätze. Dispositionorientierte Ansätze versuchen, Personen, deren Bewältigungsressourcen oder -präferenzen im Hinblick auf die situativen Anforderungen generell inadäquat oder unzureichend sind, möglichst frühzeitig zu identifizieren (25,89). Ansätze, die aktuelle Bewältigungsreaktionen analysieren, betrachten die Beziehungen aktuell eingesetzter Bewältigungsmaßnahmen zur Effizienz, zu emotionalen Reaktionen sowie zum allgemeinen körperlichen und psychischen Befinden (8,46,49,164).

Es lassen sich somit vier prinzipiell voneinander unabhängige Konstrukte zur Bestimmung von Coping unterscheiden (s. Tabelle 1).

TABELLE 1: ANGSTBEWÄLTIGUNGSKONSTRUKTE (93)

Konstrukte	Analyseniveau	
	makroanalytisch	mikroanalytisch
aktuelles Verhalten	Die „klassischen“ Angstabwehrmechanismen „Verdrängung“ und „Intellektualisierung“ (S. Freud, A. Freud)	„Ways of Coping“ (Lazarus u. a.)
Dispositionen	„Repression-Sensitization“ (Byrne, Eriksen)	„Stressverarbeitungsfragebogen“ (Janke u. a.)

Da Angstbewältigungsdispositionen die Eigenschaft eines Individuums bezeichnen, in Angst auslösenden Situationen vergleichsweise häufig mit bestimmten Mechanismen zur Reduktion von Angst zu reagieren, sollte sich demnach in Bedrohungssituationen aus der Disposition eines Individuums dessen aktuelles Verhalten vorhersagen lassen. Die Frage nach der Brauchbarkeit dispositioneller Traits zur Vorhersage von aktuellem Bewältigungsverhalten ist umstritten. Lazarus und Mitarbeiter argumentieren, dass die intraindividuelle Variabilität im Bewältigungsverhalten als Prozess aufgefasst werden muss und somit dem statischen, intraindividuell invariablen Konzept der Dispositionen gegenübersteht. Somit können „strukturelle Ansätze die Veränderungen innerhalb stressbezogener Erscheinungen nicht aufdecken“ (47). Lazarus plädiert deshalb für eine Abkehr vom Dispositionskonzept der Stress- und Bewältigungsanalyse (48,49,113,114). Dies wird allerdings kontrovers diskutiert (10,128,172). Krohne weist darauf hin, dass Veränderung und Stabilität sich nicht ausschließen, da stabil nicht mit statisch gleichzusetzen sei. Während statisch keinerlei Veränderung bedeutet, können Veränderungen sowohl stabil als auch instabil sein. Eine intraindividuelle Variabilität des Verhaltens von Individuen in Abhängigkeit situativer Charakteristika schließt eine

dispositionelle Determiniertheit also nicht aus. Somit können dispositionsorientierte Forschungsansätze seiner Meinung nach sehr wohl auch einen Prozess ins Blickfeld ihrer Analyse nehmen (89).

1.1.3 Dispositionale Konzepte der Angstbewältigung

Im Folgenden werden einige makroanalytisch orientierte Dispositionsansätze der Angstbewältigung vorgestellt. Dabei lässt sich eine Entwicklung von eindimensionalen zu neueren mehrdimensionalen Konzepten feststellen.

1.1.3.1 Repression – Sensitization

Das deskriptive Konstrukt *Repression-Sensitization* (Byrne 1961, 1964) gilt als der Stammvater der dispositionellen Angstbewältigungskonstrukte und stellt einen ersten Versuch dar, Angstbewältigung auf makroanalytisches Niveau zu heben (14,16). Das Konstrukt ist eindimensional-bipolar ausgerichtet und bezieht sich mit seinen beiden Polen auf vermeidende versus vigilante Angstbewältigung. Die englischsprachigen Begriffe *Repression* und *Sensitization* bezeichnen die interindividuell variable Tendenz, Aufmerksamkeit von einem vermeintlich Angst auslösenden Sachverhalt abzuwenden (*Repression*) oder diese ihm zuzuwenden (*Sensitization*) (89). Represser, d. h. Personen mit einem repressiven Aufmerksamkeitsverhalten, versuchen, in Angst auslösenden Situationen den Bedrohungscharakter zu minimieren, indem sie zum Beispiel die Verbalisierung angstbezogener Gefühle meiden und möglichst wenig über die weiteren Konsequenzen der Bedrohungssituation nachdenken. Sensitizer, d. h. Personen mit einem sensitivierenden Aufmerksamkeitsverhalten, nehmen den Bedrohungscharakter Angst auslösender Stimuli schnell wahr. Sie verbalisieren die Gefühle der Angst und Furcht offen und versuchen die Bedrohung durch eine intensive gedankliche Auseinandersetzung mit möglichen Konsequenzen zu kontrollieren. Seinen Ursprung hat das Konzept in der Psychoanalyse. Es bezieht sich auf die als Abwehrmechanismen bezeichneten Ich-Funktionen der Angstbewältigung. Nach Anna Freud (1964) lassen sich die verschiedenen Abwehrmechanismen in zwei gegensätzliche Klassen einteilen. Auf der einen Seite besteht die Möglichkeit gefahrbezogene Reize zu vermeiden und

dadurch die Angst zu reduzieren (z. B. durch Verleugnung und Verdrängung), was einer repressiven Angstbewältigung entspricht. Auf der anderen Seite stehen Angstabwehrmechanismen, die durch verstärkte Kontrollversuche und intensiviert gedankliche Auseinandersetzung gekennzeichnet sind (z. B. Intellektualisierung, Isolierung und Introjektion). Sie entsprechen dem sensitivierten Bewältigungsverhalten (50).

Die Operationalisierung dieses Konstrukts erfolgte im Rahmen von Forschung zur Wahrnehmungsabwehr. Dabei setzte sich die *Repression-Sensitization-Scale* (R-S-Scale; Byrne 1961; revidierte Skala: Byrne, Barry und Nelson 1963; deutsche Version: Repression-Sensitization-Skala [R-S-Skala], Krohne 1974 [14,15,84]) als Testverfahren durch. Die Items beziehen sich auf allgemeine Stellungnahmen, in erster Linie bezüglich psychischer und physischer Belastung. Die revidierte R-S-Skala weist eine sehr hohe Retest-Reliabilität und hohe interne Konsistenz auf. Es folgte eine Vielzahl an empirischen Untersuchungen zu dem mittels R-S-Skala operationalisierten Konstrukt. Typische Untersuchungsparadigmen bestanden in der Bestimmung von Wahrnehmungsschwellen, der Messung von Reaktionszeiten oder im Bestimmen von Erkennungsschwellen und Erinnerungsscores (89). Übersichten zu diesen Studien finden sich u. a. bei Bell und Byrne (1978) (9).

Es gibt verschiedene Kritikpunkte an dem Konstrukt. Dazu gehören eine zu starke Verankerung in den psychodynamischen Vorstellungen der Angstabwehr und die Skepsis, ob die für ein Persönlichkeitskonstrukt geforderte Konsistenz im Verhalten empirisch gesichert werden kann. Des Weiteren wurde die Validität der R-S-Skala, die über Jahre nahezu das einzige eingesetzte Instrument zur Erfassung von Repression-Sensitization war, im Laufe der Zeit verstärkt in Frage gestellt. Es kann argumentiert werden, dass mit Indikatoren der emotionalen Anpassung ein linearer Zusammenhang besteht, während bei einem bipolaren Konstrukt eher eine kurvilineare Beziehung zu erwarten gewesen wäre (89). Das bedeutet, man würde erwarten, dass Personen im mittleren Skalenbereich geringere emotionale Probleme aufweisen als die relativ rigide und maladaptiv operierenden Represser und Sensitizer. Es wäre aber auch denkbar, dass die mittlere Gruppe aus erfolglosen Bewältigern besteht, das heißt aus Personen, die in bedrohlichen Situationen weder vigilant noch vermeidend reagieren können. Der

Hauptkritikpunkt bezieht sich jedoch auf die sehr hohe Assoziation der R-S-Skala, also des zentralen Konstruktindikators, mit Tests zur Ängstlichkeit (65,89). Durch die hohe Korrelation mit Ängstlichkeit messenden Skalen kann man nicht zwischen Repressern und wirklich niedrigängstlichen, beziehungsweise zwischen Sensitizern und hochängstlichen Individuen differenzieren. Nach heutigen Erkenntnissen erscheint die R-S-Skala nicht das Instrument der ersten Wahl zur Messung des Konstrukts Repression-Sensitization zu sein.

1.1.3.2 Mehrdimensionale Ansätze

Aufgrund der geringen diskriminanten Validität der R-S-Skala wurden in der Folge mehrdimensionale Ansätze für die Messung dispositioneller Angstbewältigung entwickelt. Das Ziel lag in der besseren Trennung von dispositioneller Angstbewältigung und Ängstlichkeit auf operationaler Ebene.

Verschiedene Autoren machten hierzu Vorschläge (64,79). Um zwischen tatsächlich niedrigängstlichen Individuen und solchen Personen zu unterscheiden, die in Wirklichkeit eine höhere dispositionelle Ängstlichkeit haben, diese aber defensiv leugnen, hat man versucht, die Defensivität mittels Skalen zur Erfassung der sozialen Erwünschtheit (SE) (Marlowe-Crowne-Skala, M-C-SE-Skala, Crowne & Marlowe, 1960; deutsche Version bei Lück & Timaeus, 1969 [28,120]) zu operationalisieren. Es lassen sich zwei bekannte Interpretationsansätze unterscheiden. Weinberger et al. (1979) sind der Ansicht, dass eine selbstberichtete Ängstlichkeit nur bei Individuen mit niedrigen Werten der sozialen Erwünschtheit verlässlich gemessen werden kann (176). Personen mit niedrigen Werten auf SE-Skalen sind tatsächlich niedrig-ängstlich, wenn sie niedrige Werte für Ängstlichkeit angeben und tatsächlich hoch-ängstlich, wenn sie hohe Ängstlichkeitswerte im Selbstbericht aufweisen. Individuen mit niedrigen Werten auf der Angst- und hohen Werten auf der SE-Skala werden von Weinberger et al. Represser genannt. Er geht davon aus, dass diese Personen ihre „tatsächlich vorhandene“ Angst aufgrund ihres starken Wunsches nach sozialer Anerkennung leugnen. Für diese Sichtweise sprechen u. a. auch die Studienergebnisse von Derakshan et al. (2007), die eine Diskrepanz zwischen niedriger selbst berichteter Ängstlichkeit und hohen Stresswerten bei zum Beispiel physiologischen Messungen zeigen (34).

Dabei sind die Werte der Represser vergleichbar mit denen von hochhängstlichen Individuen. Die letzte Gruppe bezieht sich auf Personen mit hohen Werten auf beiden Skalen, sie werden als defensiv-ängstlich bezeichnet (176). Es bleibt allerdings unklar, welches Bewältigungsverhalten Individuen dieser Gruppe auszeichnet, die trotz ausgeprägtem Wunsch nach sozialer Anerkennung hohe Ängstlichkeitswerte angeben. Die Klassifikation von Weinberger erscheint also nicht ohne Schwächen (89). Krohne & Rogner (1985) plädieren für eine zweite Interpretationsrichtung. Sie sind der Auffassung, dass mit SE-Skalen das Maß der Defensivität bzw. Angstabwehr erfasst wird (85) und bieten eine alternative Interpretation für die nach Weinberger et al. (1979) defensiv-ängstlich genannte Gruppe an. Ihrer Meinung nach sind Individuen mit Werten hoher Ängstlichkeit und hoher sozialer Erwünschtheit die eigentlichen Hochhängstlichen. Diese Personen berichten über hohe Angst, obwohl sie die Tendenz haben, diese Angst abzuwehren, was die hohen SE-Werte anzeigen. Möglicherweise lässt sich dieses Antwortverhalten als Folge wiederholt missglückter Bewältigungsversuche auffassen. Personen mit einer Kombination aus hohen Werten in Angst- und niedrigen Werten in SE-Skalen werden von Krohne und Rogner (1985) als Sensitizer bezeichnet. Diese schätzen viele Situationen als gefährlich ein, aber sie wehren ihre Angst nicht ab. In Tabelle 2 sind sowohl die Bezeichnungen nach Weinberger et al. (1979) als auch die Bezeichnungen nach Krohne und Rogner (1985) aufgeführt.

TABELLE 2: KLASSIFIKATION VON BEWÄLTIGUNGSGRUPPEN ANHAND VON SKALEN DER ÄNGSTLICHKEIT UND DER SOZIALEN ERWÜNSCHTHEIT (94)

Ängstlichkeit	Soziale Erwünschtheit	
	niedrig	hoch
niedrig	Nichtängstliche	Represser
hoch	Hochhängstliche <i>Sensitizer</i>	Defensiv Ängstliche <i>Hochhängstliche</i>

Anmerkung: Interpretation nach Weinberger et al. (1979) in Standardschrift, davon abweichende Klassifikation nach Krohne und Rogner (1985) in kursiver Schrift.

Neben der unklaren Interpretation zumindest einzelner Gruppen weisen viele der Ansätze, in denen Bewältigungsdispositionen mit Hilfe der simultanen Verwendung von mehreren (in der Regel zwei) Instrumenten gemessen werden, Schwächen auf. So ist eine Separierung von Haupt- und Interaktionseffekten beider Klassifikationsvariablen nicht möglich (89). Kohlmann (1993) hat gezeigt, dass die meisten der durch mehrdimensionale Ansätze gesicherten Ergebnisse lediglich auf die zwei Haupteffekte der Ängstlichkeit und der sozialen Erwünschtheit zurückzuführen sind (80). Des Weiteren ist fraglich, ob die indirekte Messung mittels globaler eigenschaftszentrierter Tests eine Aussage zu bestimmten Bewältigungsstrategien ermöglicht (90). Krohne (1996) führt an, „dass die theoretische Distanz zwischen derartigen Instrumenten und der Bestimmung der einzelnen Bewältigungsmodi zu groß ist, um . . . das Bewältigungsverhalten . . . in konkreten Situationen vorhersagen zu können“ (95). Von zentraler Bedeutung wäre die Erfassung der charakteristischen Art der Anpassung der individuellen Bewältigungsstrategie an die Erfordernisse der jeweiligen Situation.

1.1.3.3 Das Modell der Bewältigungsmodi

Das Modell der Bewältigungsmodi (87,89,90) stellt einen in Richtung kognitionspsychologische Theorien gehenden Ansatz dar. Die Grundannahme des Modells lautet, dass sich Personen in der habituellen Art ihres Reagierens in bedrohlichen Situationen unterscheiden. Genauer betrachtet beschäftigt sich das Modell mit Prozessen der Aufmerksamkeitsorientierung, die bei Personen manifest werden, wenn sie mit Hinweisreizen auf Bedrohungen konfrontiert werden. Dabei können zwei Stufen der Aufmerksamkeitsorientierung unterschieden werden. Zunächst müssen Reize als bedrohlich identifiziert werden, um dann anschließend Aufmerksamkeit auf derartige Reize lenken oder sie von ihnen abziehen zu können. Um diese Prozesse beschreiben zu können, werden zwei maßgebliche Konzepte eingeführt: *Vigilanz* und *kognitive Vermeidung* als Basis für habituelle Angstbewältigungstendenzen. Sie umfassen sowohl aktuelle stressbezogene Handlungen als auch interindividuelle Unterschiede in den habituellen Bewältigungsstrategien. Dabei bezeichnet *Vigilanz* die intensiviertere Aufnahme und Verarbeitung bedrohungsbezogener Hinweise und *kognitive Vermeidung* die Aufmerksamkeitsabwendung von bedrohungsbezogenen

Hinweisreizen. Bei den beiden Konstrukten handelt es sich nach dem Modell der Bewältigungsmodi um voneinander unabhängige Persönlichkeitsvariablen. Das spezifische Ausprägungsmuster eines Individuums auf diesen beiden konzeptuell und operational separaten Persönlichkeitsdimensionen (z. B. niedrige Vigilanz und hohe kognitive Vermeidung) wird Bewältigungsmodus genannt. Die meisten Bedrohungssituationen haben einen ambigen Charakter. Ambiguität bedeutet, dass die Situation sowohl als bedrohlich als auch als nicht bedrohlich bewertet werden kann. Dies kann sich zum Beispiel durch die genaue Natur der Bedrohung, die Umstände, unter denen sie auftritt, den Zeitpunkt des Auftretens oder durch die Dauer der Bedrohungssituation zeigen. Ambige Informationen haben zwei grundlegende Eigenschaften: Zum einen, dass die potentiell nachteiligen Auswirkungen oftmals nicht direkt ersichtlich sind, zum anderen, dass selbst wenn diese potentiell nachteiligen Auswirkungen erkannt werden, noch ein großer Handlungsspielraum für alternative Auslegungen bleibt (110). Empirische Studien und theoretische Konzepte haben gezeigt, dass sich die meisten Angst auslösenden Situationen durch die Anwesenheit von Gefahrenreizen und durch einen hohen Grad an Mehrdeutigkeit charakterisieren lassen (44). Der letztgenannte Aspekt stellt einen wichtigen Faktor für die Angstausslösung dar, da er die unmittelbare Ausübung offener Reaktionen zur Gefahrenbeseitigung blockiert. Dementsprechend sollen sich bei Personen, die mit Bedrohungssituationen konfrontiert werden, zwei Arten von Reaktionen auslösen lassen: das Erleben von Unsicherheit (als Folge der situativen Mehrdeutigkeit) und die Wahrnehmung körperlicher Erregung (aufgrund der Konfrontation mit Gefahrenreizen). Das verstärkte Erleben von Unsicherheit löst Verhaltensimpulse aus, die charakteristisch sind für Vigilanz wie zum Beispiel das kontinuierliche Beobachten der Umgebung und die verstärkte Suche nach Bedrohungshinweisen. Vigilanz kann also genauer bestimmt werden „als eine Klasse von Bewältigungsstrategien, deren Einsatz das Ziel verfolgt, Unsicherheit zu reduzieren bzw. deren weiteren Anstieg zu verhindern“ (95) (unsicherheitsmotiviertes Verhalten). Personen mit diesem Bewältigungsverhalten versuchen, sich ein Schema der aversiven Situation aufzubauen, um der Möglichkeit, negativ überrascht zu werden, vorzubeugen. Die Wahrnehmung intensiver körperlicher Erregung oder deren Antizipation führt dazu, bedrohungsbezogene Hinweisreize

tendenziell zu meiden. Die kognitiv vermeidenden Maßnahmen, wie zum Beispiel die Abwendung von bedrohlichen Hinweisen, verfolgen das Ziel, den Organismus vor Erregung induzierenden Stimuli zu schützen (erregungsmotiviertes Verhalten). Ein bestehender zu intensiver Zustand emotionaler Erregung soll damit reduziert oder einem künftigen starken Erregungsanstieg vorgebeugt werden. Individuen scheinen sich habituell im Grad ihrer Toleranz gegenüber Unsicherheit bzw. emotionaler Erregung zu unterscheiden (148). Personen, die in aversiven Situationen besonders durch Unsicherheit belastet werden, tendieren vermehrt zu vigilanten Strategien (Gefahrenkontrolle), während Individuen, die emotionale Erregung schlecht ertragen können, vermehrt zu einer kognitiv vermeidenden Bewältigung dieses Zustandes tendieren (Angstkontrolle). Abbildung 1 soll den Zusammenhang zwischen den Intoleranzen und den Dimensionen der Bewältigung veranschaulichen. Es werden vier Bewältigungsmodi unterschieden. Individuen, die intolerant gegenüber emotionaler Erregung sind, gleichzeitig aber Unsicherheit relativ gut aushalten können, reagieren häufig vermeidend und selten vigilant. Sie werden *konsistente Vermeider* oder der traditionellen Copingterminologie folgend Represser genannt. Hingegen reagieren Personen, die eine geringe Toleranz gegenüber Unsicherheit besitzen, dafür aber emotionale Erregung vergleichsweise gut ertragen können, häufig vigilant und selten vermeidend. Sie werden als *konsistente Vigilante* oder als Sensitizer bezeichnet. Individuen, die durch hohe Toleranzschwellen auf beiden Dimensionen gekennzeichnet sind, können in aversiven Situationen flexibel zwischen spezifischen Bewältigungsstrategien wählen. Personen mit diesem Muster bezeichnet man als Nichtdefensive oder Niedriggängliche. Individuen mit niedriger Toleranz sowohl gegenüber Unsicherheit als auch gegenüber aversiver emotionaler Erregung befinden sich in einer misslichen Lage. Sie können keinen der beiden Gefühlszustände gut ertragen. Wenn sie versuchen, die als belastend empfundene emotionale Erregung durch kognitiv vermeidendes Verhalten zu reduzieren, erhöht sich gleichzeitig die durch die Mehrdeutigkeit der Situation hervorgerufene Unsicherheit. Versuchen sie aber sich mit der Situation auseinanderzusetzen, um ihre Unsicherheit zu reduzieren, steigt ihre emotionale Erregung. Personen mit dieser Konfiguration zeigen ein fluktuierendes

Bewältigungsverhalten und sind nicht in der Lage ihre Angst wirkungsvoll zu reduzieren. Sie werden *erfolglose Bewältiger* oder *Hochhängstliche* genannt.

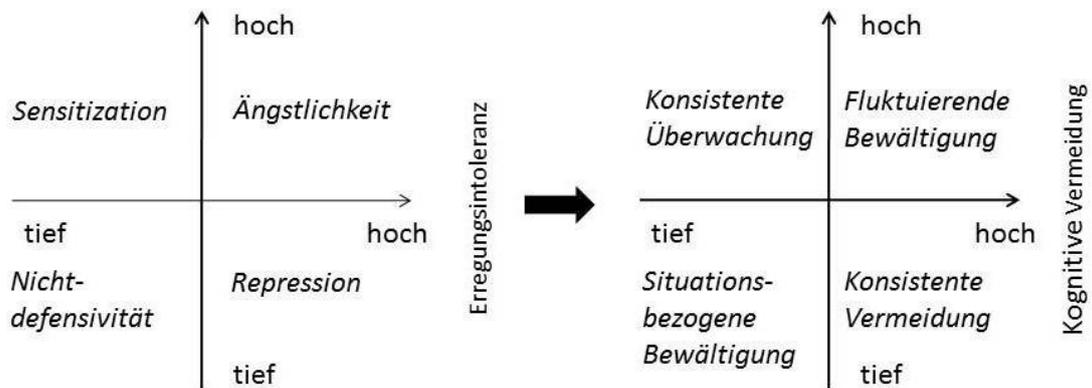


ABBILDUNG 1: DIE ZENTRALEN DIMENSIONEN DES MODELLS DER BEWÄLTIGUNGSMODI (96)

TABELLE 3: KLASSIKATION DER BEWÄLTIGUNGSMODI (97)

	kognitive Vermeidung niedrig	kognitive Vermeidung hoch
Vigilanz niedrig	Niedrigängstliche <i>situationsbezogene Bewältigung</i>	Represser
Vigilanz hoch	Sensitizer	Hochhängstliche <i>fluktuierende Bewältigung</i>

1.2 Das Angstbewältigungsinventar (ABI)

Um die Tendenz zum Einsatz vigilanter bzw. kognitiv vermeidender Strategien empirisch zu erfassen, wurde das *Angstbewältigungsinventar* (ABI) (99,100) entwickelt. Bei dem ABI handelt es sich um einen makroanalytischen Ansatz, der nach dem Vorbild

der *Stimulus-Response-(S-R-)Inventare* konstruiert wurde. Die ihm zugrundeliegende Theorie ist das in Abschnitt 1.1.3.3 beschriebene Modell der Bewältigungsmodi.

Im ABI werden acht fiktive Bedrohungssituationen beschrieben. Dabei handelt es sich um je vier physisch bedrohliche und je vier selbstwertbedrohliche Situationen, die den Probanden vorgegeben werden (s. Tabelle 4). In der revidierten und gekürzten Fassung (ABI-R) sind jeder Situation zehn Reaktionsmöglichkeiten zugeordnet. Diese beinhalten eine gleich große Auswahl an vigilanten und kognitiv vermeidenden Bewältigungsmaßnahmen, um eine getrennte Erfassung der Bewältigungsstrategien Vigilanz und kognitive Vermeidung zu gewährleisten. Die Abfolge der Strategien ist für jede Situation unterschiedlich, um der Tendenz, schematische Antworten zu geben, entgegenzuwirken. Beispiele für vigilante Bewältigungsstrategien wären „Antizipation negativer Ereignisse“ oder „Informationssuche“, während vermeidende Maßnahmen aus „Bagatellisierung“ oder „Ablenkung“ bestehen. Der Proband hat für jeden Bewältigungsakt die dichotomen Antwortmöglichkeiten „trifft zu“ bzw. „trifft nicht zu“ zur Auswahl. Bei der Auswertung werden die Antworten auf die einzelnen Items für Vigilanz und Vermeidung innerhalb der beiden Untertests getrennt aufsummiert. Dadurch erhält man vier Scores dispositioneller Bewältigung: Vigilanz im Subtest Selbstwertbedrohung (VIG-E) und Vigilanz im Subtest physische Bedrohung (VIG-P) sowie kognitive Vermeidung in diesen beiden Subtests (KOV-E und KOV-P). Es können also sowohl die für eine Situation positiv beantworteten Items als auch die Vermeidens- bzw. Vigilanzitems für einen Bedrohungstyp (z. B. physische Bedrohung) zusammengerechnet werden. Zusätzlich werden die über alle Situationen aufsummierten Gesamtscores bestimmt (VIG-T und KOV-T) (89). Je nach Zielsetzung können die Untertests Selbstwertbedrohung (ABI-E; s. Tabelle 4) und physische Bedrohung (ABI-P; s. Tabelle 4) unabhängig voneinander eingesetzt werden.

Die Vorgehensweise des ABI, Bedrohungssituationen zu konstruieren, die sich im Grad der Kontrollierbarkeit und Vorhersehbarkeit unterscheiden, steht im Einklang mit einer Vielzahl empirischer Befunde, die besagen, dass Individuen mit diesen (und weiteren) Stressoren sehr verschieden umgehen (89,178). Studien über psychometrische Eigenschaften der beiden ABI-Skalen erbrachten zufriedenstellende Ergebnisse (86,87,99,101). Der Koeffizient für die interne Konsistenz nach Cronbachs Alpha lag im

Allgemeinen um 0.85 und der Koeffizient für die Retest-Reliabilität nach zwei Wochen um 0.75 (101). Während die Skalen *Vigilanz* und *Kognitive Vermeidung* nur moderat negativ miteinander assoziiert waren ($r = -0.23, p < .01$ [Gesamtskala]; $r = -0.12, p < .05$ [ABI-E]; $r = 0.34, p < .01$ [ABI-P]), zeigten die Skalen VIG-E und VIG-P sowie die Skalen KOV-E und KOV-P eine höhere Korrelation ($r = .60, p < .01$ bzw. $r = .57, p < .01$) (101). Des Weiteren korrelierten die Skalen nur moderat mit Instrumenten zur Messung von Ängstlichkeit (r zwischen -0.23 und -0.37 für kognitive Vermeidung und zwischen 0.27 und 0.44 für Vigilanz) und zeigten signifikante Überschneidungen mit dem Ansatz von Weinberger et al. (1979) (65). Egloff und Krohne (1998) und Krohne et al. (2000) führten Untersuchungen zu den psychometrischen Qualitäten der ABI-Skalen (z. B. der faktoriellen Struktur bzw. den konvergenten und diskriminanten Beziehungen der ABI-Skalen zu anderen Bewältigungs-, Persönlichkeits- und Emotionskalen) durch. Die Ergebnisse ihrer Analysen bestätigten, dass es mit dem ABI gelungen ist, Situationen zu konstruieren, die als aversiv erlebt werden und sich zudem noch im Grad der Kontrollierbarkeit und Vorhersagbarkeit unterscheiden. Die Reliabilität der Vigilanz- und Vermeidensskalen, die interne Struktur der beiden Subtests sowie die gute konvergente und diskriminante Validität des ABI zeigen, dass es sich um ein geeignetes Instrument zur Messung der zentralen Bewältigungsdispositionen Vigilanz und kognitive Vermeidung handelt (99,101).

TABELLE 4: SITUATIONSBESCHREIBUNGEN DES ÄNGSTBEWÄLTIGUNGS-INVENTARS (100)

ABI-E
1. Öffentliches Sprechen: Stellen Sie sich vor, dass Sie in Kürze (d. h. in etwa einer Stunde) einen Bericht vor einer Gruppe von Personen (z. B. anderen Teilnehmern eines Seminars oder Lehrgangs, Eltern auf einer Versammlung in der Schule) vortragen sollen.
2. Prüfung: Stellen Sie sich vor, dass Sie am nächsten Morgen eine wichtige Prüfung haben.
3. Stellenbewerbung: Stellen Sie sich vor, Sie haben sich um eine Stelle beworben und in wenigen Minuten beginnt Ihr Bewerbungsgespräch.

4. Fehler bei der Arbeit: Stellen Sie sich vor, dass Sie einen Fehler bei der Arbeit gemacht haben, der eigentlich nicht passieren sollte und nun eine Aussprache mit Ihrem Chef oder Ihrer Chefin vor sich haben.
ABI-P
1. Zahnarzt: Stellen Sie sich vor, dass Sie längere Zeit nicht beim Zahnarzt waren und jetzt in seinem Wartezimmer sitzen, weil Sie Beschwerden mit den Zähnen haben.
2. Gruppe von Leuten: Stellen Sie sich vor, Sie gehen spätabends allein durch die Stadt. Aus einer Seitengasse nähert sich eine Gruppe von Leuten, die Ihnen irgendwie nicht ganz geheuer vorkommen.
3. Ungeübter Autofahrer: Stellen Sie sich vor, Sie fahren als Beifahrer mit einem offensichtlich ungeübten Autofahrer. Es herrschen durch Schnee und Glatteis ungünstige Straßenverhältnisse.
4. Unruhiger Flug: Stellen Sie sich vor, Sie sitzen im Flugzeug. Seit einiger Zeit ist der Flug sehr unruhig, die Lampen „Nicht Rauchen“ und „Bitte Anschnallen“ sind an.

Anmerkung: ABI-E = Angstbewältigungs-Inventar Subtest Selbstwertbedrohung, ABI-P = Angstbewältigungs-Inventar Subtest physische Bedrohung

1.2.1 Auf dem ABI basierende Untersuchungen zu Angstbewältigung und Gedächtnisleistung bzw. physiologischer Responsivität auf Stress

Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurde eine Reihe von Untersuchungen zur Angstbewältigung durchgeführt, in denen das ABI eingesetzt wurde. Im Folgenden sollen einige für die vorliegende Arbeit zentrale Vorbefunde beschrieben werden. Zum einen werden Ergebnisse zur psychophysiologischen Stress-Response in Abhängigkeit vom Angstbewältigungsstil dargestellt. Zum anderen wird ein Überblick über Studien gegeben, die der Wahrnehmung und Gedächtnisleistung für bedrohliche Informationen in Funktion von mittels ABI erfasster Angstbewältigung gewidmet sind.

Kohlmann, Weidner und Messina (1996) untersuchten den Einfluss kognitiv vermeidender Bewältigungsstrategien auf das Verhältnis von subjektiver Angsteinschätzung zu kardiovaskulären Reaktionen während einer Stresssituation (Vorbereiten und öffentliches Halten einer Rede) (82). Dazu untersuchten sie die kardiovaskulären Reaktionen, die selbstberichtete Angst und die Selbsteinschätzung

zum Blutdruck von 20 männlichen und 20 weiblichen Probanden zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten (Vorbereiten der Rede, Halten der Rede, Erholungsphase). Starke Vermeider wiesen einen höheren Anstieg der physiologischen Variable (repräsentiert durch den Anstieg des systolischen Blutdrucks) verglichen mit der subjektiven Variable auf als niedrige Vermeider (82). Dieses Ergebnis unterstützt die Hypothese der Dissoziation zwischen subjektiv erlebter und autonomer Stressreaktion bei Individuen mit kognitiv vermeidender Bewältigung (4,81) und lässt darauf schließen, dass diese ein höheres Risiko für die Entwicklung von gesundheitlichen Problemen haben könnten (82).

Krohne, Slangen und Kleemann (1996) konnten den Einfluss des dispositionellen Bewältigungsverhaltens auf die Ausprägung perioperativer Anpassungsreaktionen bei chirurgischen Patienten aufzeigen (98). Dazu untersuchten sie 42 männliche und 42 weibliche Probanden, die in Allgemeinanästhesie elektiv im Kieferbereich operiert wurden. Hoch vigilante Patienten beschrieben in den Untersuchungen höhere Werte für kognitive und affektive Angstsymptome als Niedrigvigilante. Diese wiesen dafür ein höheres Risiko für Unregelmäßigkeiten im Blutdruckverlauf während der Operation auf. Die Autoren zeigten des Weiteren, dass vigilante Frauen eine höhere Dosis des Narkoseeinleitungsmedikaments benötigten als niedrig vigilante Frauen. Sowohl bei Repressern als auch bei Sensitizern war die Wahrscheinlichkeit postoperativ Schmerzmittel zu bekommen höher als bei Nichtdefensiven oder Hochhängstlichen (98). Neben diesen beiden auf Basis des ABI durchgeführten Untersuchungen zur Diskrepanz zwischen niedriger selbst berichteter Ängstlichkeit und Verhaltens- bzw. physiologischen Stressreaktionen, wurde noch eine Reihe anderer Untersuchungen zur psychophysiologischen Stress-Response durchgeführt, die diese Ergebnisse unterstützen (153).

Im Folgenden soll auf die Studien eingegangen werden, die sich der Wahrnehmung und der Gedächtnisleistung für bedrohliche Informationen in Abhängigkeit vom Copingstil widmen.

Hock, Krohne und Kaiser (1996) untersuchten den Zusammenhang zwischen den Angstbewältigungsdispositionen Vigilanz und kognitive Vermeidung und dem Enkodieren, Abspeichern und Abruf von ambigen und nicht-ambigen bedrohlichen und

nicht bedrohlichen Stimuli (65). Die 58 männlichen Probanden wurden anhand ihrer Ergebnisse im ABI in verschiedene Angstbewältigungstypen eingeteilt. Die Studie bestand aus zwei Teilen. Im ersten Teil wurde den Studienteilnehmern eine Reihe von ambigen Sätzen, die als bedrohlich oder nichtbedrohlich interpretiert werden konnten, auditiv präsentiert. Die Aufgabe der Probanden bestand darin zu bewerten, wie unangenehm sie die Inhalte der Sätze fanden. Aufgrund dieser Bewertungen wollten Hock und Krohne Informationen zur initialen Verarbeitung von ambigen Stimuli gewinnen. Im zweiten Teil, der sich direkt an die Beurteilungsaufgabe anschloss, wurde den Probanden ein vorher nicht angekündigter Gedächtnistest unterbreitet. Dabei wurden ihnen nicht ambige (bedrohliche und nicht bedrohliche) Varianten der ursprünglichen Sätze vorgelegt und sie sollten entscheiden, wie ähnlich diese Sätze den während der Beurteilungsaufgabe präsentierten Sätzen waren. Ausgewertet wurden die Bewertungen, die Reaktionszeiten und das Wiedererkennen der bedrohlichen und nicht bedrohlichen Auslegungen der ambigen Sätze. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass Sensitizer wie erwartet vermehrt bedrohliche Beurteilungen der ambigen Satzinhalte abgaben, wohingegen Represser mehr nichtbedrohliche Beurteilungen wählten und überdurchschnittlich viele extrem verzögerte Reaktionszeiten bei der Bewertung von ambigen Stimuli als unangenehm aufwiesen. Nach Hock et al. (2004) deuteten verzögerte Reaktionszeiten darauf hin, dass ein ambiger Satzinhalt vom Individuum als solcher wahrgenommen wurde und zu gemischt vigilanten und kognitiv vermeidenden Reaktionen führte (67). Die vor allem bei Repressern gefundenen extrem verzögerten Reaktionszeiten in Kombination mit einer mittleren Aversivitätseinschätzung zeigten nach Meinung der Autoren an, dass in diesen Fällen die Ambiguität einer Situation nicht gelöst werden konnte (65). Bei der Gedächtnisaufgabe erinnerten sich Sensitizer besser an die bedrohlichen Varianten der ursprünglichen Sätze. Ein signifikanter Einfluss von kognitiver Vermeidung auf die Gedächtnisleistung bedrohlicher Inhalte stellte sich nicht heraus(65). Die Ergebnisse zeigten, dass kognitive Vermeidung bzw. Vigilanz sowohl die initiale Interpretation als auch das Gedächtnis für ambige Stimuli beeinflusst. Represser zeigten eine Diskontinuität zwischen dem Enkodieren (lange Reaktionszeiten) und dem Abruf von ambigen bedrohungsrelevanten Informationen (schlechteres Erinnern).

In zwei weiteren Studien überprüften Hock und Krohne (2004) die Diskontinuitätshypothese und erweiterten ihre Studienergebnisse von 1996 zur Enkodierung und Speicherung von ambigen Stimuli (67). Dabei legten sie ihren Fokus vor allem auf Unterschiede in der Gedächtnisleistung zwischen Repressern und Sensitizern. Das Studiendesign war vergleichbar mit dem der oben beschriebenen Studie. Die Probanden wurden ebenfalls anhand ihrer Ergebnisse im ABI den verschiedenen Angstbewältigungstypen zugeteilt. Zudem wurde in der ersten Studie die State-Angst und in der zweiten Studie sowohl die State- als auch die Trait-Angst gemessen. Die etwas veränderten Sätze wurden in beiden Studien nicht auditiv, sondern visuell präsentiert. Zudem wurden zu den nicht ambigen bedrohlichen und nicht bedrohlichen Sätzen der Erinnerungsaufgabe ambige Sätze hinzugefügt, um herauszufinden, ob sich die initiale Fähigkeit der Represser, Ambiguität zu erkennen, auch in ihrem Gedächtnis für diese Szenen widerspiegelt (103). In der ersten Studie wurde die Gedächtnisaufgabe wieder im Anschluss an die Beurteilungsaufgabe gestellt und die Ergebnisse für Beurteilung, Gedächtnis und Reaktionszeiten entsprachen in etwa denen der Studie von 1996 (65). Um herauszufinden, ob das Gedächtnisdefizit bei Repressern bzw. der Erinnerungsvorteil bei Sensitizern für bedrohliche Aspekte ambiger Stimuli im Laufe der Zeit zunimmt, wurde in der zweiten Studie die Gedächtnisleistung zweimal getestet, das erste Mal im Anschluss an die Beurteilungsaufgabe und das zweite Mal nach drei Tagen. Zudem wurden diesmal sowohl männliche als auch weibliche Probanden untersucht. Die gefundenen Ergebnisse der zweiten Studie unterstützen die Ergebnisse der ersten Studie. Represser gaben nur wenige bedrohliche Beurteilungen von ambigen Stimuli ab, Sensitizer hingegen viele. Represser zeigten wie in der Studie von 1996 viele verzögerte Antwortzeiten kombiniert mit einer mittleren Aversivitätseinschätzung. Kognitive Vermeider wiesen von der ersten zur zweiten Sitzung einen Abfall in der Gedächtnisleistung für bedrohliche Varianten der ambigen Stimuli auf, wohingegen Sensitizer eine Erinnerungszunahme bezüglich dieser zeigten. Der Einfluss des Copingstils auf das Gedächtnis war am stärksten während der späteren Gedächtnistestung zu beobachten. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit einer Diskontinuität von frühen Wahrnehmungs- und Verarbeitungsphasen (Enkodierung und früher Abruf) zu späteren Prozessen (103) und sprechen dafür, dass der Einfluss von

Angstbewältigungsdispositionen auf das Gedächtnis für affektive bedrohliche Stimuli mit der Zeit zunimmt (67).

2008 haben Krohne und Hock den Einfluss von kognitiver Vermeidung, positivem Affekt und Geschlecht auf die Verarbeitung von aversiven Informationen untersucht und die Ergebnisse im Rahmen der von ihnen aufgestellten Diskontinuitätshypothese diskutiert (102). Ihr Ziel war es, die Untersuchungen zur Verarbeitung von ambigen und nicht-ambigen bedrohlichen und nicht bedrohlichen Stimuli in Abhängigkeit von den Angstbewältigungsdispositionen Vigilanz und kognitive Vermeidung auszuweiten. Im Unterschied zu den Studien von 1996 und 2004 verwendeten sie als Stimulusmaterial für die Beurteilungs- und Gedächtnisaufgabe Bilder (bedrohliche, nicht bedrohliche und ambige) anstelle von Sätzen. Des Weiteren legten sie ihr Augenmerk auf Interaktionen zwischen dem Angstbewältigungsstil kognitive Vermeidung und einem positiven Affekt (102). Studienergebnisse von z. B. Walker et al. (2003) belegen, dass negativ besetzte Erinnerungen mit der Zeit schneller verblassen als positiv besetzte und dies somit zu einem Erinnerungsbias führt (170). Hock und Krohne wollten untersuchen, ob die Stimmung während des Enkodierens ebenfalls ein solches Bias auslösen kann, da hohe Vermeider im Allgemeinen einen positiveren Affekt angeben als niedrige Vermeider (102). Neben 50 männlichen Teilnehmern wurden auch 50 weibliche Teilnehmerinnen untersucht. Ein spezielles Interesse lag für Hock und Krohne dabei auf der angenommenen besseren weiblichen Dekodierung von emotionalen Gesichtsausdrücken und emotionalen Episoden (102). Alle Probanden füllten vor der Untersuchung das ABI und den State-Trait-Angstinventar X2 (STAI-Trait) aus. Während der ersten Sitzung mussten die Probanden die gezeigten Bilder bewerten und nach 15 Minuten eine Erinnerungsaufgabe lösen. Anschließend wurden retrospektiv die State-Angst und der positive Affekt gemessen. In der zweiten Studiensitzung drei Tage später wurde der Gedächtnistest wiederholt. Die Ergebnisse zeigten, dass Frauen sich im Vergleich zu Männern in der direkten Gedächtnistestung besser an die zuvor gesehenen Bilder erinnern konnten. Dies zeigte sich vor allem für ambige Bilder. In der späteren Testung nach drei Tagen konnte zwischen der Gedächtnisleistung von Frauen und Männern kein Unterschied mehr gefunden werden. Im Einklang mit der Diskontinuitätshypothese zeigten Represser ein vergleichsweise gutes Gedächtnis für

aversive Stimuli bei der ersten Testung im Vergleich zu einem relativ schlechten Gedächtnis für diese Stimuli bei der späteren Testung. Ähnliche Ergebnisse wurden für Individuen gefunden, die einen hohen positiven Affekt aufwiesen. Hock und Krohne formulierten anhand der Studienergebnisse ein *Zwei-Wege-Modell* und postulierten, dass kognitive Vermeidung über zwei Wege zu einer Beeinflussung des Gedächtnisses führen kann. Einerseits wurde gezeigt, dass kognitive Vermeidung zu einem Abfall in der Gedächtnisleistung führt. Dies stellt laut den Autoren den ersten (direkten) Weg dar und auf der anderen Seite ließen die Ergebnisse auch auf eine Beeinflussung der Gedächtnisleistung durch einen positiven Affekt schließen. Da dieser bei Repressern vermehrt zu beobachten ist, stellt ein positiver Affekt den zweiten (indirekten) Beeinflussungsweg der Gedächtnisleistung bei kognitiven Vermeidern dar (102). Die Beurteilungszeiten für ambige Bilder lagen über denen für nicht ambige Bilder. Da aber keine Beziehung zwischen den Beurteilungslatenzen und dem Geschlecht oder dem Angstbewältigungsstil festgestellt wurde, können die unterschiedlichen Ergebnisse in der Gedächtnisleistung laut Krohne und Hock nicht auf Unterschiede zwischen Männern und Frauen, bzw. Repressern und Sensitizern beim Enkodieren zurückgeführt werden (102).

Hock und Egloff (1998) haben in ihrer Untersuchung den Einfluss dispositioneller Angstbewältigung auf Gedächtnisnachwirkungen emotionaler Reize und Bahnungseffekte untersucht. Die Probanden mussten eine lexikalische Entscheidungsaufgabe und anschließend einen unangekündigten Wiedererkennungstest bearbeiten. Hierzu wurden einige Wörter der Entscheidungsaufgabe präsentiert. Dabei zeigte sich, dass bei Repressern bedrohungsbezogene Reize verhältnismäßig stark durch assoziierte Stimuli gebahnt wurden. Aber trotz dieser im Vergleich zu Sensitizern verstärkten Primingeffekte affektiv valenter Reize erinnerten Represser diese Stimuli vergleichsweise schlecht. Den Sensitizern gelang dies hingegen besser (66). Nach Hock und Egloff ist das schlechtere Gedächtnis der Represser für aversive Stimuli auf eine gegenüber Sensitizern reduzierte Verarbeitung dieser Stimuli zurückzuführen.

Unter Berücksichtigung der wichtigen Schlüsselergebnisse des Themengebiets haben Derakshan et al. (2007) die *Vigilanz-Vermeidungstheorie* aufgestellt (34). Die Ursprünge dieser Theorie liegen u. a. in den Untersuchungen von Hock et al.

(1996)(65,67). Laut dieser Theorie zeigen Represser in der Prozessierung bedrohungsrelevanter Stimuli zwei Verarbeitungsstufen. Anfangs (Vigilanzstufe) spielen automatische, unbewusste Prozesse eine Rolle, die initial zu einem Bias in der Aufmerksamkeit für bedrohliche Stimuli führen. Die zweite Stufe (Vermeidungsstufe) läuft bewusst unter Einbeziehung kontrollierender und strategischer Prozesse ab und führt zu einem kognitiven Vermeidungsbias solcher Stimuli (34). Represser zeigen also initial eine vigilante physiologische Antwort und Verhaltensantwort als Reaktion auf bedrohliche Reize. Erst während der folgenden kognitiv vermeidenden Verarbeitungsstufe kommt es zu der Unterdrückung einer bewussten Wahrnehmung der Bedrohlichkeit. Verschiedene Studien dokumentieren eine erhöhte perzeptuelle Sensitivität von Repressern als Reaktion auf Bedrohung oder negative Informationen und unterstützen somit die Vigilanz-Vermeidungstheorie (21,66,155). Rauch et al. (2007) haben sich in einer funktionellen Bildgebungsstudie mit den neuronalen Korrelaten der Wahrnehmung von bedrohlichen und nicht bedrohlichen Gesichtsausdrücken bei Repressern und Sensitizern beschäftigt (142). Dabei wurden Bilder von Gesichtern mit freudigem, wütendem (nicht ambig bedrohlich), ängstlichem (ambig bedrohlich) und neutralem Gesichtsausdruck eingesetzt. Es zeigte sich, dass Represser insgesamt eine stärkere Aktivierung in verschiedenen Gehirnarealen sowohl für bedrohliche als auch für nicht bedrohliche Gesichter aufwiesen. Zu diesen Arealen gehörten während der Wahrnehmung von ängstlichen und freudigen Gesichtern u. a. frontale und temporo-okzipitale Gehirnbereiche (142). Sensitizer tendierten verglichen mit Repressern zu einer stärkeren Aktivierung der Amygdala bezüglich ängstlicher, also ambiger Gesichtsausdrücke. Allerdings wurde dieser Unterschied nur marginal signifikant. Es fanden sich keine Gehirnregionen, in denen Sensitizer verglichen mit Repressern eine verstärkte Aktivierung für ängstliche (vs. neutrale) Gesichter aufwiesen.

1.3 Emotion und Gedächtnis

1.3.1 Emotionen und emotionaler Gesichtsausdruck

Emotion ist ein Begriff, zu dem es viele verschiedene Definitionen und theoretische Ansätze gibt. Dieses liegt vor allem daran, dass mit dem Begriff „Emotion“ ein

hypothetisches Konstrukt bezeichnet wird, welches sich der direkten Beobachtung entzieht (150). Kleinginna und Kleinginna (1981) haben versucht, die verschiedenen Emotionsdefinitionen zu systematisieren. Ihrer Ansicht nach stellen Emotionen ein komplexes Muster von Veränderungen dar, welches Gefühle, physiologische Erregung, kognitive Prozesse und Verhaltensweisen umfasst, die als Antwort auf eine Situation auftreten, die als persönlich bedeutsam wahrgenommen wird (76). Nach Meyer, Schützwohl und Reisenzein (2001) macht eine Reaktionstrias bestehend aus subjektivem Aspekt (Gefühl, Kognition), behavioralem Aspekt (Mimik, Verhalten) und physiologischem Aspekt (vegetative Reaktionen) das persönliche Emotionserleben aus (130). Einige Forscher vertreten die Meinung, dass es eine begrenzte Anzahl genetisch determinierter Basisemotionen gibt, wie zum Beispiel Angst, Wut, Ekel, Traurigkeit, Freude und Überraschung (37,69). Allerdings herrscht Uneinigkeit darüber, welche der Emotionsqualitäten zu den Basisemotionen gezählt werden sollen und wie viele verschiedene es gibt. Ortony und Turner (1990) haben eine Übersicht zu den von verschiedenen Forschern angenommenen Basisemotionen zusammengestellt (139). Emotionen werden neben beispielsweise der Körperhaltung vor allem über den Gesichtsausdruck beziehungsweise die Mimik vermittelt. Die muskuläre Beweglichkeit des Gesichts ist beim Menschen hochentwickelt und steht unter einer komplexen neurologischen Kontrolle, die sowohl bewusste als auch unbewusste Komponenten steuert (2). Der Gesichtsausdruck stellt ein wichtiges interpersonales Signal für die unmittelbare soziale Umgebung dar. So vermitteln sowohl der Gesichtsausdruck Wut als auch der Gesichtsausdruck Angst Gefahr, beziehungsweise Bedrohung. Aber während der Gesichtsausdruck Wut signalisiert, dass sich eine potentielle Gefahr in der Umgebung befindet und gleichzeitig auch einen Hinweis auf die Quelle der Bedrohung gibt, signalisieren ängstliche Gesichter zwar ebenfalls eine potentielle Gefahr, aber ohne Informationen über die Quelle der Bedrohung zu geben (2,142), so dass Angst eine eher ungerichtete, explorative Reaktionstendenz nach sich zieht. Im Unterschied dazu wird ein freudiger Gesichtsausdruck im Allgemeinen als wohlwollendes und einladendes Signal verstanden. Emotionen ermöglichen dem Individuum ein schnelles, der Situation und dem Bedürfnis angepasstes Verhalten, sie können somit als handlungssteuernd aufgefasst werden. Schon Charles Darwin hat 1872 Untersuchungen zur Universalität

des Gesichtsausdrucks durchgeführt. Er war der Meinung, dass es für bestimmte Emotionen eine angeborene Mimik gibt (31). Während einige Autoren (11,77,105) (11,77,105) eher für eine kulturelle und interaktive Determination von Gesichtsausdrücken eintreten, gehen andere (36,39,40) ähnlich wie Darwin ebenfalls davon aus, dass zumindest einige faziale Emotionen tatsächlich universell sind. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Erkennen von Gesichtern und Emotionen anhand der für sie typischen Mimik eine wichtige Fähigkeit des Menschen für seine sozialen Interaktionen (38,52) und letztendlich für das Überleben ist (156). Vor allem der nonverbale Emotionsausdruck hat eine wichtige kommunikative und sozialregulative Funktion.

1.3.2 Neuronale Korrelate der emotionalen Gesichtswahrnehmung

Das Erkennen von mimischem Emotionsausdruck auf neuronaler Ebene ist der Fokus einer Reihe von Studien in den letzten Jahrzehnten gewesen. Dabei wurden sowohl Studien mit kognitiv unauffälligen gesunden Probanden (20,56,73) als auch mit erkrankten Personen, z. B. Personen mit psychiatrischen Erkrankungen (57,127) oder Hirnläsionen (3,127) durchgeführt. Die Fülle der Ergebnisse macht es unmöglich, eine einfache Zusammenfassung zu geben und spricht für die Beteiligung einer Vielzahl von neuronalen Strukturen und Mechanismen in der Wahrnehmung und im Erkennen mimischen Emotionsausdrucks. Dabei bezieht sich der Begriff Wahrnehmung auf Prozesse, die im zeitlichen Ablauf sehr früh im Anschluss an den Stimulus auftreten, während man für das bewusste Erkennen und Benennen eines Gesichtsausdrucks zusätzliches Wissen benötigt. Eine der einfachsten Formen des Erkennens ist die Wiedererkennung. Diese beruht auf der Eigenschaft, Informationen eines visuellen Bildes aus der frühen Wahrnehmungsphase im Gedächtnis zu behalten und anschließend mit einem anderen Bild zu vergleichen (2). Zum zentralen Netzwerk der Emotionsverarbeitung gehören die Amygdala, der orbitofrontale Kortex (einschließlich Teile des inferioren frontalen Gyrus) und die okzipitotemporale Sehrinde (einschließlich Gyrus fusiforme).

Studien konnten zeigen, dass der präfrontale Kortex eine wichtige Rolle beim Enkodieren emotionaler Stimuli und Gesichter innehat (118,134). Nachfolgend sind

verschiedene Strukturen an der weiteren Verarbeitung des Gesichtsausdrucks beteiligt. Eine wichtige Aufgabe haben die Amygdala (56) und der orbitofrontale Kortex, die das Bindeglied zwischen der Wahrnehmung emotionalen Gesichtsausdrucks und dem Bewusstsein darstellen (2). Die Amygdala vermittelt autonome und behaviorale Reaktionen auf visuelle emotionale Stimuli. Es wurde festgestellt, dass speziell die rechte (nichtdominante) Amygdala ausschlaggebend für das Erkennen von emotionalem Gesichtsausdruck sein könnte (127). Insgesamt scheint die rechte Hemisphäre bei der Wahrnehmung und beim Erkennen von negativen Emotionen stärker beteiligt zu sein (61). Dabei wird vor allem der rechte Gyrus fusiforme im okzipitotemporalen Kortex relativ spezifisch durch Gesichter aktiviert (126). Die Amygdala spielt außerdem eine besondere Rolle in der Verarbeitung von ängstlichen Gesichtsausdrücken, sie ist aber ebenfalls an der Verarbeitung von wütender, trauriger oder freudiger Mimik beteiligt (32). Die enge anatomische und funktionelle Verbindung zwischen der Amygdala und dem orbitofrontalen Kortex weist darauf hin, dass der orbitofrontale Kortex eine kontextabhängige Modulation der Verarbeitung von emotionalen Signalen der Amygdala ermöglicht (43). Neben den oben genannten Strukturen sind der rechte somatosensorische Kortex (1), der supratemporale Gyrus, die Inselregion und die Basalganglien an der Emotionserkennung wesentlich beteiligt (151).

1.3.3 Gedächtnis

Das Gedächtnis kann nach chronologischen Dimensionen in ein Kurz- und ein Langzeitgedächtnis und andererseits in ein antero- und ein retrogrades Gedächtnis (gemessen von einem bestimmten Zeitpunkt) differenziert werden. Das Kurzzeitgedächtnis umfasst einen Sekunden- bis Minutenbereich und hat eine Kapazität von nur etwa vier bis sieben Informationseinheiten (26). Das Langzeitgedächtnis umfasst die komplexeren und länger andauernden Inhalte und kann in verschiedene Grundsysteme unterteilt werden: das episodische Gedächtnis, das semantische Gedächtnis, das perzeptuelle Gedächtnis, das prozedurale Gedächtnis und die Priming-Form des Gedächtnisses (19). Des Weiteren können prozessspezifische Unterteilungen des Langzeitgedächtnisses gemacht werden in Enkodierung, Konsolidierung und Dekodierung (122). Enkodierung bezeichnet die erste Informationsaufnahme im

Gedächtnisprozess und kann entweder implizit oder intentional verlaufen. Implizit bedeutet so viel wie zufällig, das heißt die Versuchspersonen sind sich nicht bewusst, dass die zu lernenden Informationen später abgefragt werden. Beim intentionalen Enkodieren hingegen wird auf die noch folgende Gedächtnistestung hingewiesen. Nach der Enkodierungsphase folgt die Konsolidierung, also die Festigung der Informationen. Es werden bereits Verknüpfungen zu vorhandenen Strukturen hergestellt. Dekodierung bezeichnet den Abruf der enkodierten und konsolidierten Informationen. Für die Enkodierung von Informationen und deren Transfer in das Langzeitgedächtnis werden Strukturen des limbischen Systems verantwortlich gemacht. Dabei können zwei interagierende neurale Schaltkreise unterschieden werden. Der Papez'sche Kreis ist vor allem für die kognitive Verarbeitung zuständig, und der basolaterale limbische Kreis, welcher sich aus der Amygdala, dem mediodorsalen Thalamus und Teilen des basalen Vorderhirns zusammensetzt, ist primär für die Integration emotional relevanter Informationen zuständig (19). Die Informationsspeicherung wird vor allem neokortikalen Regionen zugeschrieben. Für die Dekodierung episodischer oder semantischer Informationen wird eine Kombination anterior temporaler und frontaler Kortexregionen verantwortlich gemacht (19).

1.3.3.1 Emotionen und Gedächtnis

Emotionen haben einen wichtigen Einfluss auf das Gedächtnis des Menschen. So werden emotionale Erfahrungen meist besser erinnert als nichtemotionale (24). Dies trifft auch für emotionale versus neutrale Informationen zu (71,72,106). Hamann (2001) zeigte, dass dieser *emotional enhancement effect* für verschiedene Stimuli wie Bilder, Wörter oder Filmszenen zu finden ist (58). Dabei scheint die Amygdala eine entscheidende Rolle zu spielen (22,106). Bei der Verarbeitung von emotionalen Reizen muss zwischen Valenz und Arousal unterschieden werden. Valenz beinhaltet die Wertigkeit emotionaler Stimuli (positiv, neutral oder negativ) und Arousal beschreibt, als wie erregend die Stimuli empfunden werden (erregend oder nicht-erregend) (72). Es gibt verschiedene Hypothesen zu dem Thema Emotionen und Gedächtnis. Im Folgenden soll auf vier dieser Hypothesen kurz eingegangen werden - die Verdrängungshypothese, die Intensitätshypothese, die Hypothese der Stimmungskongruenz und die Hypothese

der Zustandsabhängigkeit. Die Verdrängungshypothese lehnt sich an Freuds Verdrängungstheorie an, die besagt, dass innerpsychische Konflikte aus dem Bewusstsein verdrängt werden. Das Motiv hierzu liefert die Angst (51). Unangenehme Erfahrungen sollen somit schlechter erinnert werden als angenehme Erfahrungen, da sie aus dem Bewusstsein ins Unterbewusstsein verdrängt werden. Nach der Intensitätshypothese werden Items, die emotional als intensiv erlebt werden, unabhängig von der Emotionsqualität, besser behalten als weniger intensive Items. Diese Hypothese wurde 1951 von Turner und Barlow untersucht und bestätigt (169). Als Grund vermuteten sie eine bessere Konsolidierung infolge einer höheren Aktivierung der entsprechenden Gehirnareale. Auch Canli et al. (2000) gelangten in ihrer funktionellen Bildgebungsstudie zu ähnlichen Ergebnissen (22). Die Hypothese der Stimmungskongruenz besagt, dass Informationen, die stimmungskongruent zu dem momentanen emotionalen Zustand beim Erinnern sind, leichter abrufbar sind und besser erinnert werden können als solche Informationen, die einen gegensätzlichen Zustand aufweisen (13,119,149). Auch sollen Informationen, die in einem bestimmten emotionalen Zustand enkodiert wurden, leichter verfügbar sein, wenn der emotionale Zustand beim Abrufen dem beim Enkodieren entspricht (Hypothese der Zustandsabhängigkeit) (158).

Für die Verarbeitung von emotionalen Gedächtnisinhalten sind vor allem der Hippocampus und die Amygdala entscheidend (74,106,124). Bei dem Abruf (Dekodierung) positiver emotionaler Informationen scheint besonders der orbitofrontale Kortex eine Bedeutung zu haben, bei dem Abruf negativer Emotionen vermehrt die Amygdala und der präfrontale Kortex (124). Das bedeutet also, dass es Überschneidungen zwischen Hirnregionen, die bei dem Abruf emotionaler Informationen aktiv sind und Hirnregionen, die bei der Emotionsdiskrimination bzw. -speicherung aktiv sind, gibt.

1.3.3.2 Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck

In den letzten Jahren hat sich eine Vielzahl von Studien mit dem Thema Emotionen und mit ihrem Einfluss auf das Gedächtnis beschäftigt. Weit weniger Studien haben sich dagegen speziell mit dem Gedächtnis für emotionale Gesichter und emotionale Mimik

auseinandergesetzt. Im folgenden Abschnitt soll auf einige dieser Studien näher eingegangen werden.

Foa et al. (2000) beschäftigten sich mit der Frage, ob sich das Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck bei Patienten mit einer generalisierten sozialen Phobie (GSP) und nicht ängstlichen Kontrollprobanden (NAP) unterscheidet (45). Sie fanden heraus, dass Patienten mit einer GSP ein besseres Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck haben als die Kontrollprobanden (NAP). Außerdem konnten sie zeigen, dass Patienten mit einer GSP gegenüber der Kontrollgruppe (NAP) ein Gedächtnisbias zugunsten von negativen (Wut, Ekel) im Vergleich zu nichtnegativen Gesichtsausdrücken aufweisen. Die Hypothese, dass insbesondere das Gedächtnis für Wut im Vergleich zu anderen negativen Gesichtsausdrücken (z. B. Ekel) besser ist, konnten sie nicht bestätigen. Interessanterweise zeigt der Ergebnisteil der Studie, dass insgesamt über beide Gruppen gesehen freudige Gesichtsausdrücke am besten erinnert wurden.

D'Argembeau et al. (2003) untersuchten, ob der emotionale Gesichtsausdruck einen Einfluss auf das Gesichter- bzw. Personengedächtnis hat und ob das Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck abhängig vom gezeigten emotionalen Gesichtsausdruck (wütend, freudig, neutral) ist (30). Dazu wurden den Studienteilnehmern unbekannte Gesichter mit freudigem oder wütendem Gesichtsausdruck gezeigt. Nach fünf Minuten wurden ihnen dieselben Personen sowie Distraktoren mit neutralem Gesichtsausdruck gezeigt und die Probanden mussten entscheiden, ob sie die gezeigte Person zuvor gesehen hatten oder nicht. Falls sie sich für „gesehen“ entschieden, mussten die Probanden anschließend differenzieren, ob sie sich an das Gesicht richtig erinnern konnten, es ihnen nur bekannt vorkam oder ob ihre Antwort geraten war. Außerdem sollten sie bei den ihnen bekannten Gesichtern den vorher gezeigten Gesichtsausdruck bestimmen und ebenfalls angeben, ob diese Aussage erinnert, vermutet oder geraten war. Dadurch, dass D'Argembeau et al. in der Testphase Bilder mit denselben Personen, aber neutralem Gesichtsausdruck gewählt hatten, wollten sie sichergehen, dass ein Erinnern des vorherigen Gesichtsausdrucks auch wirklich auf den ursprünglichen Ausdruck und nicht z. B. auf ein besonders einprägsames Merkmal des vorher gezeigten Bildes zurückzuführen ist. Um den Einfluss des Enkodierens auf das Gedächtnis zu

untersuchen, teilten sie ihre Probanden in zwei Gruppen ein. Bei der einen Gruppe verlief das Enkodieren zufällig, bei der anderen intendiert. Die Studienergebnisse zeigten, dass unter intendierten Lernkonditionen Gesichter bzw. Personen besser erkannt wurden, wenn das ursprüngliche Bild mit einem freudigen Gesichtsausdruck gezeigt wurde. In der Gruppe des zufälligen Lernens konnte dieser Effekt nicht nachgewiesen werden. Das Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck war unabhängig von den Enkodierbedingungen bei freudigem oder wütendem Gesichtsausdruck nicht unterschiedlich.

Shimamura et al. (2006) untersuchten in drei verschiedenen Experimenten das Gedächtnis für emotionale Mimik (157). Die Experimente bestanden jeweils aus zwei verschiedenen Phasen, der Studienphase und der Testphase. Während der Studienphase wurden den Probanden Fotografien gezeigt, auf denen Gesichter mit verschiedenen Emotionsausdrücken (Freude, Überraschung, Wut und Angst) zu sehen waren. Die Probanden hatten die Aufgabe den gezeigten Gesichtern ein Geschlecht zuzuordnen. Die Testphase erfolgte direkt im Anschluss an die Studienphase und bestand aus einem vorher nicht angekündigten Gedächtnistest. Dazu wurden die zuvor gesehenen Gesichter mit neutralem Gesichtsausdruck, sowie acht neue neutrale Gesichter gezeigt. Die Testpersonen sollten dabei beurteilen, ob das Gesicht bekannt oder neu war und im Falle eines bekannten Gesichts sollten sie den vorher gezeigten Emotionsausdruck angeben. Das zweite Experiment unterschied sich vom ersten dadurch, dass die Gesichter auf dem Kopf stehend gezeigt wurden. Dies sollte den Einfluss von konfigurrellen Gesichtskomponenten (z. B. Kopfform) gegenüber den charakteristischen Komponenten (z. B. Augen, Nase) verringern. Im dritten Experiment wurden ebenfalls invertierte Gesichter gezeigt. Um auszuschließen, dass freudige Gesichter nur anhand der für das Lachen typischen und markanten Mimik besser behalten werden, hat man in neutrale Gesichter ein aus einem anderen Bild ausgeschnittenes Lachen eingefügt. Dabei wurde das Lachen einmal in der richtigen Ausrichtung und einmal falsch herum, so dass das Ergebnis wie eine Grimasse wirkt, eingefügt. Wie auch die Studie von D'Argembeau et al. (2003) konnten die Ergebnisse zeigen, dass ein freudiger Gesichtsausdruck zu einer besseren Erkennung führte (30). Anders als bei D'Argembeau et al. (2003) wurde in allen drei Experimenten der freudige Gesichtsausdruck eines vorher gezeigten Bildes

besser erinnert als andere emotionale Ausdrücke (Wut, Überraschung, Angst) (30). Dies war auch dann der Fall, wenn die Gesichter auf dem Kopf stehend oder durch Fotomontage verändert gezeigt wurden.

Auch soziodemografische Faktoren scheinen einen Einfluss auf die emotional-kognitive Leistung zu haben (68). Hoheisel und Kryspin-Exner (2005) haben in ihrer Studie den Einfluss von Alter, Geschlecht und Stimulusmaterial auf die emotionale Diskriminationsfähigkeit und das emotionale Gedächtnis untersucht (68). Die Ergebnisse zeigten, dass sich Männer und Frauen nicht signifikant in ihrer Fähigkeit der Emotionsdiskrimination oder -erinnerung von Gesichtern unterschieden. Die Gruppe der über 50-Jährigen wies eine insgesamt schlechtere Erkennensleistung, aber überraschenderweise keine signifikanten Unterschiede im Erinnern auf. Die Emotion Freude wurde insgesamt am besten erkannt, Angst am schlechtesten. Neben Alter und Geschlecht hatte auch das Stimulusmaterial Auswirkungen auf die emotional-kognitiven Leistungen der Testpersonen. So wurden Emotionen in weiblichen Gesichtern besser erkannt als in männlichen und sowohl das Alter der Darsteller (other- oder same-age effect) als auch die ethnische Zugehörigkeit spielte eine Rolle (68).

Frühere Studien kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich Einflussfaktoren auf die Emotionserkennung. Cozby (1973) sowie Thayer und Johnsen (2000) wiesen auf eine bessere Erkennensleistung von Frauen bezüglich emotionaler Mimik hin (27,168). Harrison et al. (1990) berichteten, dass Männer bessere Ergebnisse im Erkennen von Emotionsausdrücken zeigen (60). Hinsichtlich des Alters kamen Studien zu dem Ergebnis, dass in höherem Alter deutliche Leistungseinbußen im Erkennen von Emotionsausdrücken auftreten können. Vor allem konnte dies bei den negativen Emotionen Trauer, Angst und Wut gezeigt werden (20,123,133). Andere Studien, die sich mit Einflussfaktoren auf das emotionale Gedächtnis beschäftigt haben, zeigten, dass sowohl das Geschlecht (17,18,23) als auch das Stimulusmaterial (41,42,161) eine bedeutende Rolle beim Erinnern spielte.

Grady et al. (2007) haben sich ebenfalls mit dem Gedächtnis für emotionale Gesichter beschäftigt (55). Den Probanden wurden 60 schwarz-weiß Bilder gezeigt mit positiven (Freude, Überraschung), negativen (Wut, Trauer, Verachtung, Angst) oder neutralen Gesichtern. Die Aufgabe der Probanden war es, die Gesichter als positiv, negativ oder

neutral zu bewerten. Währenddessen wurde ihre Reaktionszeit gemessen. Anschließend füllten sie verschiedene Selbstbeurteilungsinstrumente aus, bevor nach etwa 20 Minuten ein vorher nicht angekündigter Gedächtnistest durchgeführt wurde. Bei dem Gedächtnistest sollten die Teilnehmer angeben, ob sie die gezeigten Gesichter vorher gesehen hatten oder nicht. Die Ergebnisse zeigten, dass negative Gesichter von den Studienteilnehmern besser erinnert wurden als positive oder neutrale. Positive Gesichter wurden in dieser Studie am schlechtesten erinnert. Grady et al. (2007) vermuteten, dass eine kürzere Enkodierzeit bei positiven Gesichtern zu dem schlechteren Gedächtnis führte (55). Zu diesem Schluss kamen sie, da die Reaktionszeiten bis zur Entscheidung, ein gezeigtes Bild als positiv zu beurteilen, am kürzesten waren. Die Auswertung der im Rahmen der Studie durchgeführten Selbstbeurteilungsinstrumente zeigte, dass Stimmung, Persönlichkeitsmerkmale oder Arousal keinen Einfluss auf das Gedächtnis in der Gruppe der jüngeren Studienteilnehmer ($M = 21,8$ Jahre) hatten.

Der Studie von Grady et al. (2007) voraus ging eine Studie von Keightley et al. (2006), die zeigte, dass jüngere Studienteilnehmer ($M = 25,7$ Jahre) Gesichter mit negativem Emotionscharakter (Wut, Missachtung, Ekel, Angst, Trauer) besser nach ihrer emotionalen Wertigkeit (positiv, negativ, neutral) beurteilten als positive (Freude, Überraschung) oder neutrale Gesichter (71). Die Reaktionszeiten waren dabei allerdings ebenfalls für positive Gesichter am kürzesten. Insgesamt wurden emotionale gegenüber nichtemotionalen Stimuli schneller beurteilt. In einer weiteren Untersuchung sollten die Probanden einen gezeigten Gesichtsausdruck als neutral, freudig, überrascht, wütend, verachtend, angeekelt, ängstlich oder traurig benennen. Dabei zeigte sich, dass positive Gesichtsausdrücke besser als neutrale und diese besser als negative benannt wurden.

Auch Ebner et al. (2009) haben sich mit dem Erkennen und Erinnern von emotionalem Gesichtsausdruck beschäftigt. Anders als die bisher beschriebenen Studien zeigten sie den Probanden Gesichter unterschiedlichen Alters (35). Außerdem haben sie sich auf die subjektive und nicht auf die normative Bewertung der Emotionen durch die Probanden bezogen. Das bedeutet, es wurden nur Beurteilungen ausgewertet, bei denen der Teilnehmer eine emotionale Mimik auch als diese beurteilt hat (z. B. einen ängstlichen Gesichtsausdruck als ängstlich). Bewertete ein Proband einen gezeigten Gesichtsausdruck der Kategorie „wütend“ nicht als solchen, wurde dieser bei den

anschließenden Analysen der Gedächtnisdaten nicht mit berücksichtigt. Des Weiteren haben sie untersucht, ob die Häufigkeit des Kontaktes zur gleichen Altersgruppe zu einem besseren Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck der entsprechenden Altersgruppe führt (Own-Age-Bias) oder ob das Bewusstsein über eigene Gefühle die Bewertung und das Gedächtnis der gezeigten Gesichtsausdrücke beeinflusst. Das Enkodieren verlief zufällig. Im ersten Untersuchungsabschnitt sollten die Probanden den Gesichtsausdruck (freudig, wütend, neutral) identifizieren. Nach etwa fünf Minuten wurde ihnen dann die Erinnerungsaufgabe gestellt. Sie mussten sagen, ob das gezeigte Gesicht mit dem darauf präsentierten Gesichtsausdruck für sie neu oder bekannt war. Anschließend hatten sie noch Angaben darüber zu machen, wie sicher sie sich ihrer Antwort waren. Die Ergebnisse zeigen, dass insgesamt freudige Gesichtsausdrücke besser erinnert wurden als neutrale und diese besser als wütende. Außerdem zeigte sich, dass wütende und neutrale Gesichtsausdrücke in jüngeren Gesichtern im Vergleich zu älteren Gesichtern besser identifiziert wurden. Am Ende der Sitzung wurden die Probanden noch gefragt, welcher Gesichtsausdruck am einfachsten zu identifizieren bzw. zu erinnern war. Es stellte sich heraus, dass die Studienteilnehmer freudige Gesichtsausdrücke als am leichtesten zu identifizieren beurteilten und die Mehrheit der Teilnehmer sich auch an die freudigen Gesichtsausdrücke subjektiv leichter erinnern konnte als an wütende oder neutrale Gesichtsausdrücke (35).

Fasst man die bisherigen Studien zum Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck zusammen, so erscheint die Befundlage relativ uneinheitlich. Für Inkonsistenzen in Hinsicht auf die Studienergebnisse könnten verschiedene methodische Bedingungen ausschlaggebend sein. Zu diesen methodischen Unterschieden zwischen verschiedenen Studien gehört z. B. die Stichprobengröße (bei kleinen Stichproben werden tatsächlich existente Verarbeitungsunterschiede seltener aufgedeckt als in größeren Stichproben), die Art des Enkodierens (zufälliges oder intendiertes Lernen), die Zeitdauer bis zum Wiedererkennen oder die Art der Datenaggregation (z. B. Zusammenfassen von verschiedenen Emotionsqualitäten zu einer positiven-Emotionskategorie). Dennoch gibt es Hinweise darauf, dass freudiger Gesichtsausdruck im Allgemeinen besser erinnert wird als negativer oder neutraler Gesichtsausdruck.

1.4 Grundlagen der Magnetresonanztomografie

Die Magnetresonanztomografie (MRT, Synonym: Kernspintomografie) stellt ein bildgebendes Verfahren dar, welches ohne ionisierende Strahlung auskommt. Durch den Messvorgang kann es lediglich zu einer geringen Erwärmung des Gewebes kommen, die aber nach bisherigen Kenntnissen keine schädliche Wirkung hat (171). Die funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) stellt eine Weiterentwicklung der Magnetresonanztomografie dar und geht unter anderem auf eine Entdeckung von Ogawa et al. (1990) zurück. Sie fanden heraus, dass man in Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt des Blutes unterschiedliche Signale messen kann (171). Der dies ermöglichende Mechanismus wird *BOLD-Effekt* genannt (s. Abschnitt 1.4.3). Somit lässt sich mit Hilfe der fMRT nicht-invasiv die zerebrale Hirnaktivität orts aufgelöst erschließen und darstellen. Da es sich bei der funktionellen Magnetresonanztomografie um eine Abwandlung der anatomischen Magnetresonanztomografie handelt, werden zunächst die Grundlagen der Magnetresonanztomografie im Allgemeinen skizziert, bevor es um die fMRT im Speziellen geht.

1.4.1 Physikalische Grundlagen

Die physikalischen Grundlagen gelten sowohl für die anatomische als auch für die funktionelle Magnetresonanztomografie. Bei der Magnetresonanztomografie geht es um die gezielte Erregung und Messung elektromagnetischer Signale (171). Wichtig zum Verständnis der MRT sind die physikalischen Eigenschaften der Atomkerne. Kerne mit einer ungeraden Protonenzahl weisen einen Eigendrehimpuls auf, den Kernspin. Mit diesem Kernspin ist immer auch ein magnetisches Dipolmoment verbunden, welches durch eine Richtung im Raum gekennzeichnet ist (Feldrichtung). Die Stärke des Kernmagnetismus ist vom Spinzustand sowie von der Art des Atomkerns abhängig (163). Für medizinische Untersuchungen ist der Kern des Wasserstoffatoms mit seinem einzelnen Proton aufgrund seiner Häufigkeit im menschlichen Organismus von vorrangiger Bedeutung. Im normalen Zustand sind die Orientierungen aller Spins im Körper zufällig ausgerichtet und ihre magnetischen Eigenschaften neutralisieren sich gegenseitig. Der Kernspintomograf ist durch die Stärke seines Magnetfeldes in der Lage

eine Spinpolarisation zu erzeugen, so dass sich die magnetischen Momente im MR-Tomografen entsprechend der Boltzmann-Verteilung parallel und antiparallel zur Feldrichtung anordnen. Um ein messbares Signal zu erhalten, strahlt man einen elektromagnetischen Hochfrequenzpuls (HF-Puls) ein, der in der Lage ist, die Orientierung der Kernspins zu verändern und sie aus ihrer Gleichgewichtslage zu lenken (163). Diesen Effekt bezeichnet man als magnetische Resonanz. Wenn der HF-Puls wegfällt, streben die Spins wieder ihren Gleichgewichtszustand parallel zum Hauptfeld an (Relaxation). Durch diesen Vorgang wird die vorher eingestrahlte Energie ermittelt und kann mit Hilfe einer sogenannten Hochfrequenzspule (HF-Spule) gemessen werden (163). Man unterscheidet zwei verschiedene Relaxationszeiten, einmal die T1-Relaxation, auch als Längs- oder Longitudinalrelaxation bezeichnet und dann die T2-Relaxation, auch als Transversal- oder Querrelaxation bezeichnet. Eine Folge von elektromagnetischen Pulsen bezeichnet man als Messsequenz. In dieser Studie wurde eine hoch-auflösende T1 gewichtete 3D-Sequenz zur anatomischen Bildgebung und die schnellere EPI (Echo Planar Imaging)-Sequenz für den funktionellen Bildgebungsteil genutzt. Zusätzlich zu den funktionellen Daten wird in der Regel eine hochauflösende anatomische Sequenz akquiriert, um durch Überlagerung der später berechneten statistischen Karten eine genaue anatomische Lokalisation zu ermöglichen. Da sich aus einem homogenen Magnetfeld keine Ortsinformation gewinnen lässt, überlagert man das statische Magnetfeld mit sogenannten Gradientenfeldern. Dies sind schwache Magnetfelder, die in den drei Raumrichtungen linear variieren und selektiv dem Hauptmagnetfeld zugeschaltet werden können. Dadurch verändert sich lokal die Feldstärke und auch die Resonanzfrequenz, sie wird ortsabhängig. Aus diesen Daten lässt sich mittels 2-D-Fourier Transformation das eigentliche MR-Bild ermitteln.

1.4.2 Komponenten eines MR-Tomografen

Das Kernstück des MR-Tomografen ist das starke, homogene Magnetfeld (in dieser Studie 3 Tesla). Da es keine natürlichen Magneten in dieser Stärke gibt, bedient man sich einer Spule, die im Sinne eines Elektromagneten diese Magnetfelder erzeugen kann. Dem starken äußeren Grundmagnetfeld sind zusätzlich die oben genannten schwächeren Magnetfelder, die sogenannten Gradientenfelder, überlagert. So wird eine

exakte spätere Ortskodierung der empfangenen Signale ermöglicht. Um ein MR-Signal zu empfangen, aus dem später ein Bild entstehen soll, benötigt man spezielle Spulen, die in der Lage sind, elektromagnetische Strahlung zu senden und anschließend das elektromagnetische Echo, unser MR-Signal, zu empfangen. Dies sind unter anderem die HF-Spulen. Der MR-Tomograf steht in einem komplett abgeschirmten Raum, um die Homogenität des Magnetfeldes nicht durch äußere Einflüsse zu stören und um den empfindlichen Spulen keine elektromagnetischen Störsignale zukommen zu lassen. Außerhalb des Raumes steht eine weitere wesentliche Komponente des MR-Tomografen, die Kontrolleinheit. Sie besteht aus mehreren Computern, die verschiedene Aufgaben übernehmen. So werden beispielsweise die Messequenz und verschiedene andere Parameter eingestellt oder das spätere Bild mit diesen Computern berechnet (163).

1.4.3 Funktionelle Magnetresonanztomografie

Mit der funktionellen Magnetresonanztomografie kann man Hirnaktivierungen, die auf spezifische Aufgaben oder Reize (z. B. visuelle Reize) zurückzuführen sind, in vivo und zeitaufgelöst darstellen. Dazu muss die fMRT in der Lage sein, einen Unterschied zwischen ruhendem und aktivem Hirngewebe darzustellen. Dies ermöglicht der BOLD-Effekt, BOLD steht für *Blood Oxygen Level Dependency*, da der Oxygenierungsgrad des Blutes das Unterscheidungskriterium darstellt. Um dies zu verstehen, ist es gut, sich einige physiologische und physikalische Grundlagen der Hirndurchblutung vor Augen zu führen. Neuronale Aktivität benötigt Energie. Diese Energie wird den Neuronen über das vaskuläre System u. a. in Form von Sauerstoff geliefert. Die Arterien transportieren sauerstoffgesättigtes Blut bis ins Kapillarbett und das venöse System transportiert das weniger sauerstoffgesättigte Blut wieder ab. Im Blut wird Sauerstoff an Hämoglobin gebunden transportiert. Hämoglobin enthält ein Eisenatom, das zusammen mit Sauerstoff die magnetischen Eigenschaften bestimmt. Hämoglobin, welches Sauerstoff gebunden hat, wird als Oxyhämoglobin bezeichnet. Es ist diamagnetisch und besitzt ähnliche Eigenschaften wie das umgebende Hirngewebe (163). Hämoglobin, welches keinen Sauerstoff gebunden hat, wird als Desoxyhämoglobin bezeichnet und ist im Gegensatz zu allen anderen Blutbestandteilen aufgrund seiner vier ungepaarten

Elektronen paramagnetisch. Kommt es zu einer lokalen Steigerung der neuronalen Aktivität, wird dort mehr Sauerstoff verbraucht, was zu einem initialen Abfall des Anteils an Oxyhämoglobin führt. Nach einer kurzen Latenzzeit kommt es zu einer Erweiterung der Gefäße und zu einer Verstärkung der lokalen Durchblutung. Dies wird als hämodynamische Antwort bezeichnet. Durch diese Reaktion wird der Abfall des oxygenierten Hämoglobins innerhalb weniger Sekunden kompensiert, und es kommt sogar zu einer Überversorgung mit Oxyhämoglobin (171). Der BOLD-Effekt misst genau diese hämodynamische Antwortreaktion. Da desoxygeniertes Hämoglobin paramagnetisch ist, vergrößert es die lokalen Inhomogenitäten des Magnetfeldes. Durch die Überversorgung an oxygeniertem Hämoglobin kommt es aber, verglichen mit dem Ruhezustand, zu einer Verkleinerung dieser lokalen Inhomogenitäten. Das führt zu einer verlangsamten Transversalrelaxation und ist insbesondere in T2-gewichteten Sequenzen mit einer ausreichend hohen zeitlichen Auflösung, wie z. B. der EPI-Sequenz, mit einer Signalverstärkung messbar. Bei der Verarbeitung und Auswertung der fMRT-Daten wird der Signalverlauf mit dem Zeitverlauf des Paradigmas, das heißt den Aufgaben bzw. Reizen, die dem Probanden oder Patienten geboten werden, genau korreliert. Der Unterschied in der Signalintensität durch den BOLD-Effekt ist abhängig von der Stärke des Grundmagnetfeldes des Tomografen, der Messesequenz und des Paradigmas. Er liegt etwa bei 5%.

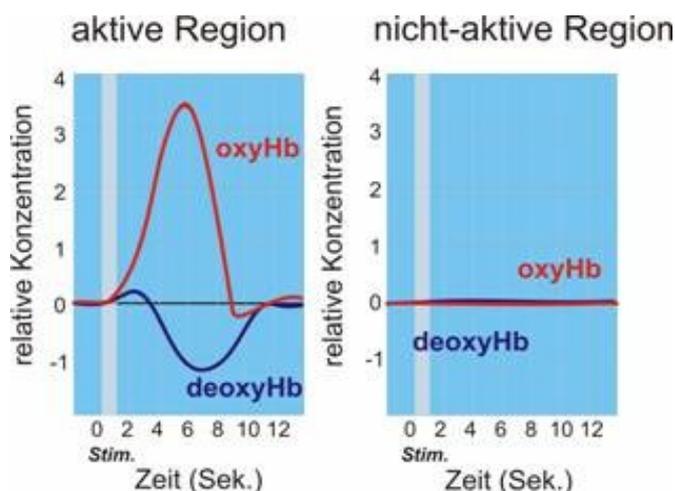


ABBILDUNG 2: BOLD-EFFEKT (152)

Legende: oxyHb: oxygeniertes Hämoglobin; deoxyHb: desoxygeniertes Hämoglobin; Stim: Stimulus

2 Fragestellung und Hypothesen

Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Wahrnehmung und des Gedächtnisses von emotionalen (bedrohlichen und nicht bedrohlichen) Gesichtern bei Probandinnen mit konsistent kognitiv vermeidendem Bewältigungsverhalten im Vergleich zu Probandinnen mit konsistent vigilantem Copingstil. Die Teilnehmerinnen wurden entsprechend ihren Werten im ABI-R den beiden Bewältigungsmodi Repression bzw. Sensitization zugeteilt. Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurden zu diesem Themenbereich verschiedene Studien durchgeführt. Zum Thema Angstbewältigung und Gedächtnisleistung liegen u. a. die Studien von Hock, Krohne und Kaiser (1996), Hock und Krohne (2004) und Krohne und Hock (2008) vor (65,67,102). Rauch et al. (2007) untersuchten die neuronalen Korrelate der Wahrnehmung emotionaler Gesichtsausdrücke (142). Die Ergebnisse dieser Studien weisen auf Defizite beim Abrufen von angst- und bedrohungsbesetztem emotionalem Material bei Repressern hin und sprechen darüber hinausgehend für eine Diskontinuität zwischen dem Enkodieren (verstärkte Gehirnaktivität) (142) und dem Abruf (schlechteres Erinnern) (67) von bedrohungsrelevanten Informationen bei Repressern (s. Abschnitt 1.2.1).

Die vorliegende Studie soll die vorhandenen Daten zu diesem Thema ergänzen. Entsprechend der *Diskontinuitätshypothese* (65,67) wurde vermutet, dass Represser im Vergleich zu Sensitizern emotionale Stimuli als weniger bedrohlich beurteilen und längere Reaktionszeiten bei der Bewertung bedrohlicher Stimuli zeigen. Außerdem erwarteten wir, dass Represser eine erhöhte Gehirnaktivierung während des Enkodierens bedrohlicher Stimuli aufweisen, sich jedoch bei der späteren Gedächtnisaufgabe schlechter an diese Stimuli erinnern. Für diese Sichtweise sprechen auch die in Abschnitt 1.2.1 vorgestellten Studien von Hock, Krohne und Kaiser (1996) und von Hock und Krohne (2004) (65,67). Weiterhin wurde vermutet, dass der Einfluss des Copingstils auf das Gedächtnis für bedrohliche emotionale Mimik, wie auch schon von Hock und Krohne (2004) und Krohne und Hock (2008) gezeigt, mit der Zeit zunimmt (67,102). Um diese Hypothese zu überprüfen, wurden zwei Testzeitpunkte für die

Rekognition festgelegt. Der erste etwa 30 Minuten nach der fMRT-Untersuchung und der zweite 3 bis 4 Tage nach dem ersten Termin.

Studien zum Thema Gedächtnis und emotionaler Gesichtsausdruck zeigten, dass sowohl das Gesichtergedächtnis durch freudigen Gesichtsausdruck beeinflusst wird (30,157) als auch dass freudiger Gesichtsausdruck besser erkannt (35,68), schneller beurteilt (55,71) und besser erinnert (45,157) wird als andere emotionale bzw. nicht emotionale Gesichtsausdrücke (s. Abschnitt 1.3.3.2). Wir vermuteten, dass sich dieses Ergebnismuster in der vorliegenden Studie ebenfalls zeigt. Es interessierte uns hinsichtlich der oben angeführten Fragestellung weiterhin, ob der Copingstil einen Einfluss darauf hat, welche Emotion am schnellsten beurteilt und am besten wiedererkannt wird und ob sich die Emotionsqualitäten bei der unmittelbaren gegenüber der verzögerten Rekognition unterscheiden.

Darüber hinaus wurde untersucht, ob zwischen den mittels Selbstbeurteilungsinstrumenten ermittelten Ergebnissen des Affekts bzw. der sozialen Erwünschtheit und dem Copingstil, zwischen der kognitiven Leistungsfähigkeit und dem Copingstil oder zwischen Affektivitätsmerkmalen und dem Gedächtnis Zusammenhänge bestehen. So hätte man zum Beispiel vermuten können, dass Represser höhere Werte auf der *Sozialen-Erwünschtheit-Skala* (SES) erreichen als Sensitizer bzw. Represser angelehnt an die Ergebnisse von Krohne und Hock (2008) einen positiveren Affekt aufweisen als Sensitizer (102). Im Folgenden werden die zentralen Hypothesen noch einmal zusammengefasst:

Hypothese 1:

Represser bewerten bedrohliche Gesichter als weniger bedrohlich als Sensitizer und weisen längere Reaktionszeiten bei der Bewertung dieser auf.

Hypothese 2:

Represser weisen im Vergleich zu Sensitizern eine stärkere Gehirnaktivierung beim Enkodieren bedrohlicher Stimuli auf.

Hypothese 3:

Represser erinnern sich schlechter an bedrohliche Stimuli als Sensitizer.

Hypothese 4:

Der Einfluss der Angstbewältigungsmodi Repression und Sensitization auf das Gedächtnis nimmt mit der Zeit, also von der unmittelbaren zur verzögerten Rekognition, zu.

Hypothese 5:

Freudige Gesichtsausdrücke werden verglichen mit bedrohlichem oder neutralem Gesichtsausdruck am schnellsten beurteilt und am besten erinnert.

3 Methodik

3.1 Teilnehmer

Voraussetzung einer Teilnahme an der Studie waren weibliches Geschlecht, Rechtshändigkeit und Deutsch als Muttersprache. Zu den Ausschlusskriterien zählten psychiatrische Vorerkrankungen und Vorbehandlungen, die Einnahme von Medikamenten mit zentraler Wirkung, Schädel-Hirn-Traumata in der Anamnese sowie schwere internistische und neurologische Vorerkrankungen wie z. B. eine Schilddrüsendysfunktion oder Epilepsie. Im Rahmen der Rekrutierung mussten ebenfalls Probandinnen ausgeschlossen werden, die Kontraindikationen gegen eine fMRT-Untersuchung aufwiesen. Dazu gehörten z. B. Klaustrophobie, eine mögliche Schwangerschaft oder ferromagnetische Gegenstände im Körper der Probandin.

Alle der 40 ausgewählten Probandinnen waren zum Zeitpunkt der Studiendurchführung Studentinnen der Humanmedizin und zwischen 19 und 30 Jahre alt. Die Gruppe der konsistenten kognitiven Vermeider (Represser) war im Durchschnitt 22.4 Jahre alt ($SD = 2.7$), während die Gruppe der konsistent Vigilanten (Sensitizer) ein durchschnittliches Alter von 22.9 Jahren ($SD = 2.3$) aufwies. Die Untersuchungsgruppen wiesen somit ein vergleichbares Alter auf ($t(38) = -0.63, p = .53$).

3.2 Durchführung

3.2.1 Probandenrekrutierung

Für die Studie wurden 150 Teilnehmerinnen gesucht, die bereit waren, mehrere Fragebögen zur Persönlichkeit auszufüllen und eventuell bei einer späteren fMRT-Untersuchung mitzumachen. Die Teilnehmerinnen wurden über einen Emailverteiler der Medizinstudenten an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster rekrutiert. Da das Ziel der Studie darin bestand, Unterschiede in der Beurteilung und Merkfähigkeit emotionaler Gesichter zwischen Repressern und Sensitizern zu untersuchen, wurde als

Screening-Fragebogen das ABI-R (100) eingesetzt. Zusätzlich zum ABI-R wurden Daten zum Alter, zur Händigkeit, zur Muttersprache und zum Schulabschluss der Probandinnen erhoben. Für das Ausfüllen des ABI-R bekamen die Teilnehmerinnen einen Kinogutschein im Wert von sechs Euro als Aufwandsentschädigung. Mit den anschließend ermittelten potentiellen Teilnehmerinnen (Repressern und Sensitizern) wurde als Nächstes ein telefonisches Interview geführt mit dem Ziel, die Eignung für die weitere Studienteilnahme und die folgende fMRT-Untersuchung zu überprüfen. Die Durchführung der Interviews erfolgte durch die Autorin und eine weitere Doktorandin. Anhand der Screening-Fragen aus dem *Strukturierten Klinischen Interview für DSM-IV* (SKID) wurde die psychische Gesundheit der Teilnehmerinnen geprüft und das Vorliegen einer aktuellen oder früheren psychiatrischen Störung ausgeschlossen. Zusätzlich wurde eine internistische und neurologische Kurzanamnese erhoben. Es wurde unter anderem nach Medikamenteneinnahme, Alkohol- oder Drogenproblemen und Sehstörungen gefragt. Des Weiteren wurde anhand des *Handedness Questionnaire* (HQ) die Händigkeit der Probandinnen überprüft. Dabei wurden Fragen gestellt wie z. B. „Mit welcher Hand benutzen Sie einen Schraubenzieher?“ oder „Mit welcher Hand halten Sie einen Streichholz beim Anzünden?“ (140). Im Anschluss wurde nach generellen Einwänden gegen eine fMRT-Untersuchung gefragt, wie z. B. nach ferromagnetischen Objekten, die sich im Körper befanden oder nach Tätowierungen. Das Screeninginterview wurde mit 63 selektierten Kandidatinnen (29 konsistenten kognitiven Vermeidern und 34 konsistenten Vigilanten) durchgeführt. Aufgrund der Auswertung des telefonischen Interviews mussten von diesen 63 Teilnehmerinnen 12 ausgeschlossen werden: sieben aus der Gruppe der konsistenten kognitiven Vermeider und fünf aus der Gruppe der konsistenten Vigilanten. Fünf Teilnehmerinnen mussten aufgrund einer psychiatrischen Vorgeschichte, vier aufgrund von Kontraindikationen gegen eine fMRT-Untersuchung, zwei aus rekrutierungstechnischen Gründen und eine Probandin wegen der fehlenden Bereitschaft, an der fMRT-Untersuchung teilzunehmen ausgeschlossen werden. Somit verblieben 51 Probandinnen in unserer Stichprobe. Ziel der Rekrutierung war es, insgesamt 40 Probandinnen für die 3-T-fMRI-Untersuchung zu selektieren, 20 Probandinnen in der Gruppe der konsistenten

kognitiven Vermeider (Represser) und 20 Probandinnen in der Gruppe der konsistenten Vigilanten (Sensitizer).

3.2.2 fMRT-Untersuchung

Die funktionellen MRT-Daten wurden an einem 3 Tesla MR-Tomografen (Gyrosan Intera 3,0T, Philips Medical Systems, Best, NL) im Institut für Klinische Radiologie am Universitätsklinikum Münster erhoben. Als T2-sensible Messsequenz wurde eine echoplanare Bildgebungssequenz (EPI) in Einzelschusstechnik verwendet. Um das Bildpunktrauschen und die sequenzbedingten Verzerrungen, welche insbesondere an Suszeptibilitätsgrenzen auftreten, zu minimieren, wurden die hierfür relevanten Parameter optimiert. So wurden Volumina von 36 transversalen Schichten (Matrix 64 x 64, Auflösung 3,5mm x 3,5mm x 3,5mm) mit einer Echozeit (TE) von 35ms (TR = 2.500ms, FA = 90°) während des Experiments 420mal erhoben (Gesamtdauer des Experiments = 17.5 min). Zusätzlich wurde eine hochauflösende anatomische 3D-Sequenz (T1-Wichtung, isotrope Voxel, 0,5³ mm) akquiriert.

Die ausgewählten Probandinnen wurden jeweils zu einem Messtermin einbestellt. Vor dem Beginn der Messung wurden die Probandinnen der Deklaration von Helsinki (1977) folgend ausführlich über den Ablauf, das Messverfahren und mögliche Risiken aufgeklärt. Anschließend mussten die Probandinnen ihr schriftliches Einverständnis für die folgenden Untersuchungen und für die Teilnahme an der Studie geben. Des Weiteren wurde vor der fMRT-Untersuchung mit den Probandinnen ein Sehtest (Snellen Eye Chart) durchgeführt, um mögliche Sehschwächen korrigieren zu können. Die Probandinnen sollten in einer Entfernung von 4Fuß (~1,22m) bis einschließlich Reihe 5 der Snellen Eye Chart die Buchstaben fehlerfrei lesen, um das Paradigma ohne Sehhilfe bearbeiten zu können. Zwei Probandinnen hatten eine nicht mit Kontaktlinsen ausgeglichene Sehschwäche und bekamen für die Dauer der fMRT-Untersuchung eine Brille mit Gläsern in entsprechender Stärke zur Korrektur ihrer Sehschwäche aufgesetzt. Um sicherzugehen, dass die Probandinnen die im MRT gestellten Aufgaben verstehen würden, wurden sie vor der eigentlichen fMRT-Untersuchung am Laptop mit dem Versuchsdesign vertraut gemacht und konnten anhand einer vergleichbaren Aufgabenstellung den Versuchsablauf üben. Dabei entsprachen die Gesichtsausdrücke

der in der Übungsaufgabe gezeigten Personen denen der später dargebotenen Stimuli, es handelte sich jedoch um andere Personen. Die Zeit der Präsentation und des Interstimulusintervalls waren, wie bei der eigentlichen Aufgabe im MRT, vorgegeben und die Probandinnen sollten durch Drücken der „y“-, „x“- bzw. „n“-, „m“- Taste (je nach Version belegt mit -1,5; -0,5; +0,5; +1,5; s. Tabelle 5) auf dem Laptop die Bedrohlichkeit des gezeigten Gesichtsausdrucks mittels einer vierstufigen Skala (-1,5; -0,5 [bedrohlich]; +0,5; +1,5 [nicht bedrohlich]) beurteilen. Wenn Grund zur Annahme bestand, dass die Instruktionen nicht verstanden wurden, wurde die Übungsaufgabe wiederholt.

Vor dem Start der Messung mussten die Probandinnen Kleidungs- und Schmuckstücke mit ferromagnetischen Anteilen ablegen. Aufgrund der Lärmbelastung durch die hohen Frequenzen des MR-Tomografen bekamen sie vor dem Start der fMRT-Untersuchung Ohrenstöpsel zum Gehörschutz und einen Kopfhörer zur Kommunikation während der Untersuchung. Der Kopf der Probandinnen wurde für die Messung mittels eines Vakuumkissens in der Kopfspule fixiert, um Bewegungsartefakte möglichst gering zu halten. Nachdem die Kopfspule angebracht worden war, wurden die Probandinnen auf dem Rücken liegend mit dem Kopf ins MRT gefahren. In der Kopfspule befand sich ein justierbarer Spiegel, über den die Probandinnen die während der Messung präsentierten Bilder sehen konnten. Dazu wurde das Laptopbild mit dem Paradigma mithilfe eines Beamers (Sharp XG-PC10XE) auf eine kleine Plexiglasscheibe hinter dem MR-Tomografen projiziert. Dieses Bild konnten die Probandinnen über den Spiegel in der Kopfspule sehen. Die Präsentation des Paradigmas erfolgte ebenso wie auch die Programmierung mit dem Softwareprogramm *Inquisit 2.0* (131). Auf den Oberschenkeln der Probandinnen wurden 2 Antwortboxen befestigt, um das Paradigma entsprechend bearbeiten zu können. Die Boxen hatten jeweils zwei Knöpfe, die mit dem Zeigefinger bedient werden sollten. Vor jedem Messdurchgang wurden die Probandinnen aufgefordert die Tasten einmal probeweise zu betätigen, um sicherzugehen, dass sie funktionierten und richtig mit dem Computer verbunden waren. Auf dem Bauch der Probandinnen wurde ein Alarmknopf befestigt, um sich bei eventuellen Notfällen bemerkbar machen zu können.

Bevor das Paradigma gestartet wurde, wurden anatomische Übersichtsaufnahmen angefertigt, die etwa 20 Minuten in Anspruch nahmen. Bei dem anschließend gestarteten event-related Paradigma bekamen die Probandinnen die Anweisung, sich bedrohliche und nicht bedrohliche Gesichtsausdrücke (freudig, wütend, ängstlich, und neutral, Karolinska Institut) (121) zu merken und nach dem Grad ihrer Bedrohlichkeit in vier Abstufungen als bedrohlich (-1,5; -0,5) oder nicht bedrohlich (+0,5; +1,5) zu bewerten. Bei einem Trial mit einem Nullevent sollte laut der Anleitung die Taste „+1,5“ gedrückt werden. Außerdem wurden die Probandinnen angewiesen, sich möglichst schnell zu entscheiden, mit dem Hinweis, dass der Computer die Entscheidungszeit registriert. Weiterhin enthielt die Arbeitsanweisung die Bitte, bei jedem gezeigten Gesichtsausdruck eine Entscheidung zu treffen. Das Paradigma bestand aus insgesamt 150 Trials, die jeweils sieben Sekunden dauerten. Neben den emotionalen Bedingungen mit jeweils 30 Trials pro Emotion (freudig, wütend, ängstlich und neutral) wurden auch 30 sogenannte Nullevents (ein graufarbiges Rechteck) gezeigt, um das Paradigma zu optimieren (53). Die Nullevents dienten bei der Kontrastbildung als Baseline-Bedingung. Ein einzelnes Trial sah so aus, dass zunächst für 500 Millisekunden ein Fixationskreuz, dann für 3000 Millisekunden der emotionale Gesichtsausdruck oder das Nullevent und im Anschluss daran für 3500 Millisekunden eine Beurteilungsskala gezeigt wurde. Abbildung 3 soll den Ablauf des Paradigmas veranschaulichen. Die funktionellen Untersuchungen dauerten 17,5 Minuten, sodass die gesamte Untersuchung inklusive der anatomischen Übersichtsaufnahmen etwa 40 Minuten dauerte. Die Probandinnen beurteilten die gezeigten Gesichter mithilfe der Antwortboxen auf den Oberschenkeln durch das Drücken einer der vier Tasten. Die Antwortboxen waren über ein Kabel mit dem Computer verbunden, der die gewählte Antwort sowie die Reaktionszeit aufzeichnete.

Die Reihenfolge der Trials war pseudo-randomisiert. Es gab insgesamt vier verschiedene Versionen des Paradigmas (s. Tabelle 5) mit zwei verschiedenen Bildreihenfolgen (vorwärts und rückwärts bzw. invertiert) und zwei verschiedenen Tastenbelegungen (die Hälfte der Probandinnen gab mit der linken Hand positive Antworten, die andere Hälfte mit der rechten Hand), um Reihenfolgeeffekte zu minimieren und systematische Seiteneffekte bei der Antwortgabe auszuschließen. Die

Probandinnen wurden der Reihenfolge ihrer Messtermine nach den verschiedenen Paradigma- und Rekognitionsversionen mit den verschiedenen Stimulusbedingungen zugeordnet (s. Tabelle 6). So bearbeiteten Probandin eins, fünf und neun z. B. die Version A des Paradigmas, während Probandin zwei, sechs und zehn die Version B erhielten.

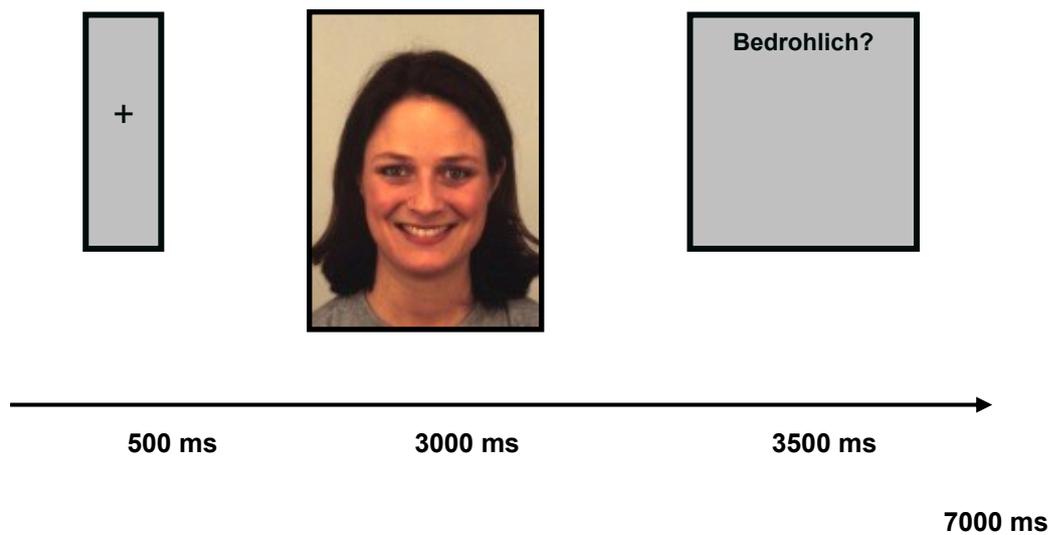


ABBILDUNG 3: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES fMRT PARADIGMAS (141).

TABELLE 5: fMRT-PARADIGMAVERSIONEN

Version	Laptoptasten (Übungsaufgabe)	Tasten der Antwortbox (fMRT-Untersuchung)	Tastenbelegung	Stimulusabfolge
A	m	RR	+1,5	vorwärts
	n	RL	+0,5	
	x	LR	-0,5	
	y	LL	-1,5	
B	m	RR	-1,5	vorwärts
	n	RL	-0,5	

	x	LR	+0,5	
	y	LL	+1,5	
C	m	RR	+1,5	rückwärts (invertiert)
	n	RL	+0,5	
	x	LR	-0,5	
	y	LL	-1,5	
D	m	RR	-1,5	rückwärts (invertiert)
	n	RL	-0,5	
	x	LR	+0,5	
	y	LL	+1,5	

Legende: RR= Rechte Antwortbox, rechte Taste; RL= Rechte Antwortbox, linke Taste; LR= Linke Antwortbox, rechte Taste; LL= Linke Antwortbox, linke Taste; -1,5 bis +1,5 = Einstufung der Bedrohlichkeit

TABELLE 6: EINTEILUNG DER PROBANDINNEN AUF DIE VERSCHIEDENEN TESTVERSIONEN

Versuchsperson	Version des fMRT-Paradigmas	Version unmittelbare Rekognition	Version verzögerte Rekognition
1,5,9,13,17,21,25,29,33,37	A	1	2
2,6,10,14,18,22,26,30,34,38	B	2	1
3,7,11,15,19,23,27,31,35,39	C	1	2
4,8,12,16,20,24,28,32,36,40	D	2	1

Legende: A, B, C, D: gezeigte Version des Paradigmas (s. Abschnitt 3.2.2 und Tabelle 5); 1, 2: Rekognitionsversion (s. Abschnitt 3.2.3 und Tabelle 7)

3.2.3 Nachuntersuchungen: unmittelbare und verzögerte Rekognition

Im Anschluss an die fMRT-Untersuchung wurden den Probandinnen zwei Rekognitionstests vorgegeben, der erste nach 30 Minuten (unmittelbares Wiedererkennen) und der zweite nach drei bis vier Tagen (verzögertes Wiedererkennen). Die Rekognitionstests waren zuvor nicht angekündigt worden, jedoch waren die Probandinnen während der fMRT-Untersuchung dazu angehalten worden, sich die Gesichter während ihrer Beurteilungen einzuprägen. Bei den Rekognitionstests wurden den Probandinnen erneut Bilder mit emotionalem Gesichtsausdruck (ebenfalls freudig, wütend, ängstlich und neutral aus der Datenbank des Karolinska Instituts [121]) gezeigt. Im Falle der insgesamt 240 gezeigten Bilder handelte es sich bei 120 Bildern um dieselben Bilder, die die Probandinnen bereits während der fMRT-Untersuchung gesehen hatten, 120 Bilder waren neu. Die Bilder wurden jeweils für maximal 10 Sekunden eingeblendet und die Probandinnen erhielten die Instruktion, sich schnellstmöglich zu entscheiden, ob sie das präsentierte Gesicht mit dem gezeigten Gesichtsausdruck genauso während der fMRT-Untersuchung gesehen hatten oder nicht. Sobald sich die Probandinnen entschieden hatten, wurde zum nächsten Trial übergegangen. Die Nachuntersuchung erfolgte am Laptop und die Beantwortung mittels Zeigefingerdruck auf die Tasten „x“ oder „n“ (je nach Version waren die Tasten belegt mit „ja“ oder „nein“, s. Tabelle 7). Über den Laptop wurden die Korrektheit der Antwort sowie die Reaktionszeit gespeichert. Um auch hier Seiteneffekte zu minimieren, gab es zwei Versionen (1 und 2) mit den gleichen Bildinhalten und der gleichen Bildreihenfolge, aber verschiedenen Tastenbelegungen (die Hälfte der Probandinnen gab die Antwort „ja“ mit dem linken Zeigefinger, die andere Hälfte mit dem rechten Zeigefinger). Der Reihenfolge nach wurden die Probandinnen bei der unmittelbaren Rekognition für eine der beiden Versionen, z. B. Version 1, eingeteilt. Bei der verzögerten Rekognition musste dann die jeweils noch nicht bearbeitete Version, im Beispiel Version 2, gelöst werden. Zum besseren Verständnis dient Tabelle 6.

Des Weiteren hatten die Probandinnen an den beiden Versuchstagen noch verschiedene Fragebögen und Aufgaben zu bearbeiten, die in Abschnitt 3.5 näher erklärt werden. Am Tag der fMRT-Untersuchung bekamen die Probandinnen die *Differentielle Affektskala* (DAS), das *State-Trait-Angstinventar XI* (STAI-State), das *Beck-Depressions-Inventar*

(BDI II) und das *Beck-Angst-Inventar* (BAI). Diese Selbstbeurteilungsinstrumente wurden direkt nach dem Paradigma bearbeitet. Am Tag der Nachuntersuchung, also drei bis vier Tage später, füllten die Probandinnen das STAI-State, das *State-Trait-Angstinventar X2* (STAI-Trait), den *Angstsensitivitätsindex* (ASI), die SES, den *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest* (MWT-B), den Subtest *Figurales Gedächtnis* (FG) des *Wechsler Gedächtnistest* (WMS-R), den Subtest *Bilderergänzen* (BE) des *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene* (HAWIE-R) und den *Trail MakingTest A* (TMT-A) aus.

Für den zweiten Studienteil (d. h. fMRT-Messung und Nachuntersuchungen) erhielten die Teilnehmerinnen eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 35 Euro.

Die Nachtestung fand bei der Gruppe der konsistenten Vermeider 3.4 Tage (SD = 0.5) und bei den konsistent Vigilanten 3.5 Tage (SD = 0.5) nach der fMRT-Untersuchung statt ($t(38) = -0.62, p = .54$). Der Zeitraum zwischen der fMRT-Untersuchung und der verzögerten Rekognition war somit für beide Versuchsgruppen vergleichbar.

TABELLE 7: REKOGNITIONSVERSIONEN (ANTWORTGEBUNG)

Version	Laptoptaste	Tastenbelegung
1	x	nein
	n	ja
2	x	ja
	n	nein

3.3 Bildung der Untersuchungsgruppen

Fünf der anfänglichen 150 Teilnehmerinnen mussten bei der Auswertung des ABI-R ausgeschlossen werden, da sie nicht deutsche Muttersprachler waren. Die restlichen 145 Probandinnen wurden anhand ihrer Punktwerte im ABI-R folgendermaßen eingeteilt: In die Gruppe der konsistenten kognitiven Vermeider kamen alle Probandinnen, die einen

ABI-R kognitiven Vermeidungsscore (KOV) von >24 und einen ABI-R Vigilanzscore (VIG) von <19 hatten, das heißt bezogen auf die vorliegende Gesamtstichprobe lag der KOV-Score bei den Vermeidern über dem 66. Perzentil (oder Prozentrang) und der VIG-Score unter dem 33. Perzentil. Die Gruppe der konsistenten kognitiven Vermeider enthielt nach dieser Einteilung 29 Probandinnen. Die Gruppe der konsistenten Vigilanten wurde von denjenigen gebildet, die einen ABI-R VIG-Score von >22 (>66. Perzentil bezogen auf unsere Stichprobe) und einen ABI-R KOV-Score von <21 (<33. Perzentil) aufwiesen. Das waren insgesamt 34 Studentinnen. 82 Teilnehmerinnen konnten keiner der beiden Gruppen zugeordnet werden und wurden nicht weiter im Rahmen unserer Studie untersucht.

3.4 Stimulusmaterial

Als Stimulusmaterial dienten 120 Farbfotografien von Gesichtern mit bedrohlichen und nicht bedrohlichen Gesichtsausdrücken (freudig, wütend, ängstlich, und neutral) sowie 30 graufarbige Rechtecke. Die Fotografien wurden aus der Datenbank des Karolinska Institut ausgewählt (121). Stimuli mit auffälligen Eigenschaften (z. B. Brillengläser, auffällige Narben oder Vollbartträger) wurden nicht verwendet. Außerdem handelte es sich ausschließlich um (kaukasische) Personen heller Hautfarbe. Es wurden 30 Personen (15 Frauen und 15 Männer) mit je 4 verschiedenen Emotionen gezeigt. Somit gab es insgesamt 120 Stimuli und pro Emotion 30 Bilder. Während der fMRT-Untersuchung gab es zwei verschiedene Bildabfolgen. In der Nachuntersuchung wurden während der fMRT-Untersuchung nicht gezeigte Bilder als Distraktoren verwendet.

3.5 Autodeskriptive Erhebungsinstrumente

3.5.1 Angstbewältigungsinventar (ABI)

Das ABI (99,100) dient der Erfassung zweier zentraler Angstbewältigungsdispositionen: Vigilanz und kognitive Vermeidung und wurde in Abschnitt 1.2 ausführlich beschrieben. Um die Probandinnen für die beiden Angstbewältigungsgruppen Represser

und Sensitizer zu ermitteln, vervollständigten die Studienteilnehmerinnen die revidierte Fassung, das ABI-R (100). Die anschließende Zuordnung der Teilnehmerinnen zu den beschriebenen Bewältigungsmodi erfolgte anhand ihrer Punktwerte für kognitive Vermeidung und Vigilanz.

3.5.2 Differentielle Affektskala (DAS)

Die DAS (129) ist die deutsche Version der *Differential Emotion Scale* von Izard (1982) und ist ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung von 10 Grundemotionen im Alltag. Sie umfasst in der Langversion 30 Items, kann aber auf 10 Items verkürzt werden. Die von uns eingesetzte Kurzversion der DAS bezog sich auf den Gefühlszustand der Probandinnen während des fMRT-Paradigmas und sollte die subjektive Affektivität der Probandinnen während der Experiments mittels Aussagen wie „Während der Aufgabe fühlte ich mich ängstlich.“ messen. Die Intensität der jeweiligen Emotionsqualität wird bei der DAS auf einer 4-Punkteskala (gar nicht, etwas, ziemlich, völlig) erfasst. Faktorenanalysen konnten zeigen, dass die Emotionsfaktoren sehr stabil sind (83).

3.5.3 State-Trait-Angstinventar (STAI)

Das STAI (159) (Deutsche Fassung [107]) ist ein Fragebogen zur Operationalisierung von Ängstlichkeit basierend auf der Unterscheidung von Angst als aktuellem Zustand (State-Angst) und Angst als Eigenschaft (Trait-Angst). Das Inventar besteht aus zwei Skalenversionen - STAI-State (X1) und STAI-Trait (X2) - mit jeweils 20 Items. Die Items beinhalten Aussagen zur Beschreibung des augenblicklichen (X1) beziehungsweise des allgemeinen Gefühlszustandes (X2). Bei der Skala X1 handelt es sich z. B. um Aussagen wie „Ich bin ruhig.“ oder „Ich fühle mich angespannt.“ und bei der Skala X2 um Feststellungen wie „Ich bin vergnügt.“ oder „Ich fühle mich niedergeschlagen.“. Die Beantwortung erfolgt auf einer abgestuften 4-Punkteskala (X1, Intensitätsangaben: überhaupt nicht, ein wenig, ziemlich, sehr; X2, Häufigkeitsangaben: fast nie, manchmal, fast immer). Je höher der Summenscore einer Skala ist, desto höher ist die Zustandsangst beziehungsweise die Ängstlichkeit im Allgemeinen. Die beiden

Versionen des STAI können sowohl einzeln als auch zusammen verwendet werden. Die empirische Überprüfung der Testgütekriterien zeigte zufriedenstellende Ergebnisse (107). Mit Hilfe des STAI-State- bzw. des STAI-Trait-Angstinventars sollte die Angst der Probandinnen während der Untersuchungssituationen bzw. ihre habituelle Ängstlichkeit bestimmt werden.

3.5.4 Beck-Depressions-Inventar (BDI)

Das BDI (6) ist ein Selbstbeurteilungsinstrument, um die Existenz und den Schweregrad einer depressiven Symptomatik zu erfassen. In der vorliegenden Studie wurde die revidierte deutsche Fassung, das BDI-II (62), verwendet. Diese wurde speziell hinsichtlich der DSM-IV-Kriterien für eine Major depression überarbeitet. Der Fragebogen enthält 21 Items, die sich auf häufige depressive Symptome wie beispielsweise Traurigkeit, Schuldgefühle oder Selbstmordgedanken beziehen. Die Aussagen sollen von den Befragten hinsichtlich ihrer Häufigkeit und Intensität in den letzten zwei Wochen beantwortet werden. Dabei muss der Befragte angeben, welche von vier Aussagen am besten beschreibt, wie er sich in der letzten Woche gefühlt hat. Es gibt abgesehen von zwei Items eine vierstufige Antwortmöglichkeit (0-3). Bei den Items 16 und 18 gibt es jeweils sieben Abstufungen. Punktwerte zwischen 0 und 13 Punkten sprechen für eine minimale depressive Symptomatik, zwischen 14 und 19 Punkten für eine milde, zwischen 20 und 28 Punkten für eine mittlere und zwischen 29 und 63 Punkten für eine starke depressive Symptomatik. Kühner et al. (2007) haben Daten zur Reliabilität und Validität der deutschen Version vorgelegt (104). Das BDI-II wurde verwendet, um Informationen zum Affekt der Probandinnen zu erhalten, da es Untersuchungen gibt, die darauf hinweisen, dass positiver Affekt zu einer Beeinflussung des Gedächtnisses führt (102).

3.5.5 Beck-Angst-Inventar (BAI)

Das BAI (125) ist die deutsche Version des *Beck Anxiety Inventory* (7) und ist ein Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung des Schweregrads von Angstsymptomen. Der Fragebogen umfasst 21 Items zu Angstmerkmalen und Empfindungen, insbesondere

körperlicher Art, die hinsichtlich ihrer Schwere retrospektiv bezogen auf die letzten sieben Tage beantwortet werden sollen. Zu diesen Merkmalen gehören z. B. Hitzegefühl, Erstickungsgefühle oder zitternde Hände. Das Ziel des BAI ist es, die Konfundierung klinisch vorhandener Angst durch eine möglicherweise vorliegende depressive Symptomatik weitgehend zu vermeiden. Da die Diskriminierung zwischen Angst und Depression durch einen kombinierten Einsatz des BDI-II und des BAI besonders gut gelingt (63), wurden in der vorliegenden Studie ebenfalls beide Selbstbeurteilungsinstrumente eingesetzt. Der Befragte hat beim BAI die Möglichkeit seine Symptomatik auf einer vierstufigen Skala (überhaupt nicht, wenig, mittel, stark) anzugeben.

3.5.6 Angstsensitivitätsindex (ASI)

Der ASI (145) ist ein Instrument zur Beurteilung von Furcht vor Angstsymptomen. Er erfasst also wie sensitiv die Befragten gegenüber körperlichen Veränderungen oder Symptomen sind, die sie als bedrohlich empfinden. Die 16 Items enthalten Aussagen wie „Es ist mir wichtig, nicht nervös zu wirken“, „Es macht mit Angst, wenn mein Herz schnell schlägt“ oder „Wenn ich nervös bin, mache ich mir Sorgen, dass ich psychisch krank sein könnte“. Die Antwortmöglichkeiten beinhalten fünf Abstufungen (sehr wenig, ein wenig, etwas, stark, sehr stark). Dieser Fragebogen wurde eingesetzt, um zu überprüfen, ob die Sensitizer der Stichprobe entsprechend dem Konzept der Bewältigungsmodi angstsensitiver sind als die Represser.

3.5.7 Soziale-Erwünschtheit-Skala (SES)

Die SES (120) ist die deutsche Fassung der *Social Desirability Scale* (29). Soziale Erwünschtheit wird als Tendenz verstanden, bei einer Befragung vermeintlich gesellschaftlich akzeptierte Antworten zu geben. Gegenstand des Selbstbeurteilungsfragebogens sind 16 Aussagen wie „Im Straßenverkehr nehme ich stets Rücksicht auf die anderen Verkehrsteilnehmer“ oder „Ich habe schon einmal jemanden ausgenutzt oder übers Ohr gehauen“. Den Befragten steht die dichotome Antwortmöglichkeit „richtig“ oder „falsch“ zur Verfügung.

Da es Untersuchungen gibt, die dafür sprechen, dass Represser dazu tendieren, sich als weniger beunruhigt und angepasster zu beschreiben als sie in der Realität sind (65), bzw. die Verbalisierung angstbezogener Gefühle zu vermeiden (89), sollte mit Hilfe der SES die Tendenz der sozialen Erwünschtheit der zu untersuchenden Gruppen ermittelt werden.

3.6 Kognitive und intellektive Leistungstests

Um mögliche Beeinflussungen der Ergebnisse durch ungleiche Intelligenzniveaus, unterschiedlich gute figurale Merkfähigkeit, wahrnehmungsanalytische Kapazität oder kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit zwischen Repressern und Sensitizern bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigen zu können, wurden eine Reihe von kognitiven und intellektiven Leistungstests angewendet.

3.6.1 Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B)

Bei dem MWT-B (115,116) handelt es sich um einen Leistungstest, der zur Messung der verbalen Intelligenz dient. Der MWT-B ist innerhalb von wenigen Minuten, also ohne großen Zeitaufwand durchführbar und bedient sich eines einfachen und zuverlässigen Schemas. Dem Befragten werden 37 Wortreihen mit jeweils fünf Wörtern vorgelegt. Eines dieser Wörter stammt aus der Wissenschafts-, Umgangs-, oder Bildungssprache, die anderen vier Wörter stellen sinnlose Silbenketten dar. Die Testperson soll pro Reihe das Wort durchstreichen, das ihr bekannt vorkommt. Bei der Wortreihe „Nale – Sahe – Nase – Nesa – Sehna“ müsste z. B. das Wort „Nase“ durchgestrichen werden. Die Zahl der richtig ausgewählten Wörter wird anschließend addiert und gemäß einer Normstichprobe einem IQ-Wert zugeordnet. Durch eine gute Standardisierung von Anweisung, Durchführung, Auswertung und Interpretation des Tests wird eine hohe Objektivität erzielt. Untersuchungen ergaben außerdem eine hohe Validität und Reliabilität des Tests (115).

3.6.2 Wechsler Gedächtnistest (WMS-R)

Der WMS-R wird eingesetzt, um verschiedene Gedächtnisfunktionen zu testen. Die deutsche Fassung (175) geht auf die *Wechsler Memory Scale* (173) und deren revidierte Fassung (174) zurück. Der WMS-R besteht insgesamt aus 13 Subtests. Von diesen wurde in dieser Studie ausschließlich der Subtest *Figurales Gedächtnis* (FG) verwendet. Bei diesem Subtest muss die Testperson abstrakte Muster (Rechtecke mit Unterteilungen in unterschiedlichen Grauabstufungen), die sie für eine gewisse Zeit betrachten konnte, aus einer größeren Auswahl sehr ähnlicher Muster wiedererkennen. Es werden vier Aufgaben gestellt, bei denen maximal 10 Punkte erreicht werden können.

3.6.3 Bilderergänzen (BE)

BE ist ein Teil des HAWIE-R (167). Der Leistungstest besteht aus 11 Subtests, die sich in einen Handlungsteil und einen Verbalteil einteilen lassen. In dieser Studie wurde nur der Subtest BE angewandt. Dabei werden der Testperson 17 Bilder gezeigt, auf denen jeweils ein bedeutsames Teil fehlt. Dieses fehlende Teil muss innerhalb von 20 Sekunden entdeckt werden. Abbruchkriterium sind drei falsch oder nicht beantwortete Items. Der Test soll die Fähigkeit, visuell bekannte Gegenstände oder Figuren zu identifizieren und wichtige Einzelheiten zu erkennen, überprüfen. Anhand von Normtabellen kann die Leistung des Probanden mit den Leistungen der entsprechenden Altersgruppe verglichen werden.

3.6.4 Trail Making Test A (TMT-A)

Der TMT (146) setzt sich aus zwei Teilen zusammen. In dieser Studie wurde nur der Teil A (TMT-A) verwendet. In diesem Test bekommt der Proband ein DIN A4 großes Blatt mit aufgedruckten Kreisen vorgelegt. Die Kreise sind über das Blatt verstreut und mit den Zahlen 1 bis 25 markiert. Die Aufgabe besteht darin, die Kreise schnellstmöglich der Reihenfolge nach, aufsteigend von 1 bis 25, mit einer Linie zu verbinden. Währenddessen wird von dem Versuchsleiter die Zeit gestoppt. Der TMT-A

erfasst die Geschwindigkeit der kognitiven Verarbeitung und ist ein international verbreitetes neuropsychologisches Screeningverfahren.

4 Statistische Auswertung

Die computerbasierte Auswertung und die statistischen Analysen wurden mithilfe des Programms PASW Statistics Version 18.0 durchgeführt. Es wurde im Falle der Interferenzstatistik ein Alpha-Fehlerniveau von .05 zugrunde gelegt. Die interne Konsistenz bzw. Reliabilität der Ergebnisse der Selbstbeurteilungsinstrumente wurde mittels Cronbachs Alpha berechnet.

Mithilfe des Levene-Tests wurde die Varianzhomogenität von Repressern und Sensitizern im Hinblick auf die verschiedenen Fragestellungen sichergestellt, sodass im Anschluss unabhängige Zweistichproben t-Tests zur Überprüfung statistisch signifikanter Mittelwertunterschiede berechnet werden konnten. Dabei ging es um den Vergleich von Mittelwertunterschieden in der Affektivität der beiden Untersuchungsgruppen während der fMRT-Untersuchung (Datengrundlage: DAS), während der unmittelbaren Rekognition (Datengrundlage: BDI-II, BAI und STAI-State) und während der verzögerten Rekognition (Datengrundlage: STAI-State). Auf die gleiche Weise wurden Mittelwertunterschiede bezüglich dispositioneller Affektivitätsmerkmale (Datengrundlage: STAI-Trait, ASI) und sozialer Erwünschtheit (Datengrundlage: SES) sowie kognitiver und intellektiver Variablen zwischen den beiden Gruppen überprüft (Datengrundlage: FG, BE, MWT-B und TMT-A).

Zur Untersuchung der Beurteilung des emotionalen Gesichtsausdrucks bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung wurden zweifaktorielle Messwiederholungs-Varianzanalysen auf Grundlage der Bedrohlichkeits-Ratings und der Antwortlatenzen berechnet. Zur Untersuchung des Gedächtnisses im Hinblick auf emotionale Gesichtsausdrücke bei den konsistent Vigilanten und den konsistenten Vermeidern wurden mehrfaktorielle Messwiederholungs-Varianzanalysen auf Grundlage der Trefferraten (korrekt wiedererkannte Gesichter) und falschen Alarme (Distraktoren, die als „gesehen“ bewertet wurden) sowie deren Antwortlatenzen durchgeführt.

Die Zusammenhänge zwischen der Affektivität während der fMRT-Untersuchung bzw. den Affektivitätsmerkmalen und dem Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck

wurden anhand der Korrelationen nach Pearson berechnet. Ebenso wurden die Zusammenhänge zwischen den kognitiven und intellektiven Leistungsmerkmalen und dem Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck anhand der Korrelation nach Pearson analysiert.

5 Ergebnisse

5.1 Autodeskriptive Psychometrie: Interne Konsistenz

Die Reliabilitätsanalysen mittels PASW ergaben für die angewendeten Selbstbeurteilungsinstrumente folgende Reliabilitätskoeffizienten: $\alpha = 0.84$ für die ABI-Skala kognitive Vermeidung, $\alpha = 0.89$ für die ABI-Skala Vigilanz, $\alpha = 0.86$ für den STAI-State (unmittelbare Nachuntersuchung), $\alpha = 0.92$ für den STAI-Trait, $\alpha = 0.81$ für den STAI-State Zeitpunkt t2 (verzögerte Nachuntersuchung), $\alpha = 0.83$ für den BDI-II-Summenscore, $\alpha = 0.84$ für den BAI-Summenscore, $\alpha = 0.67$ für den ASI-Summenscore, $\alpha = 0.65$ für den SES-Summenscore. Reliabilitätskoeffizienten > 0.60 gelten für Gruppenvergleiche als ausreichend, ab 0.80 werden Reliabilitätskoeffizienten als gut angesehen (138).

5.2 Affektivität während der fMRT-Untersuchung

Die beiden Untersuchungsgruppen (Represser und Sensitizer) unterschieden sich nicht signifikant bezüglich ihrer affektiven Befindlichkeit während des fMRT-Experiments. Sowohl Vermeider als auch Vigilante gaben an, während der fMRT-Untersuchung „ziemlich“ bis „völlig“ interessiert gewesen zu sein. Beide Gruppen berichteten im Mittel auf der DAS „etwas“ Freude und Überraschung empfunden zu haben. Laut der Selbstbeschreibung auf der DAS haben die Probandinnen beider Gruppen kaum Angst, Traurigkeit, Scham, Schuld, Verachtung, Ekel und Wut während des fMRT-Experiments empfunden (s. Tabelle 8).

TABELLE 8: ERGEBNISSE AUF DER DAS: MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNGEN DER EINZELNEN EMOTIONSSKALEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS

Emotion	Gruppe	M	SD	t-Wert	p- Wert (2-seitig)
Angst	Represser	1.40	0.50	-0.31	.76
	Sensitizer	1.45	0.51		
Traurigkeit	Represser	1.05	0.22	-0.83	.41
	Sensitizer	1.15	0.49		
Interesse	Represser	3.25	0.64	-0.26	.80
	Sensitizer	3.30	0.57		
Überraschung	Represser	1.90	0.85	-0.20	.84
	Sensitizer	1.95	0.69		
Scham	Represser	1.45	0.51	0.88	.39
	Sensitizer	1.30	0.57		
Ekel	Represser	1.00	0.00	-1.45	.16
	Sensitizer	1.10	0.31		
Verachtung	Represser	1.30	0.57	0.31	.76
	Sensitizer	1.25	0.44		
Wut	Represser	1.15	0.37	-0.35	.73
	Sensitizer	1.20	0.52		
Schuld	Represser	1.00	0.00	-1.45	.16
	Sensitizer	1.10	0.31		
Freude	Represser	1.85	0.67	-0.47	.64
	Sensitizer	1.95	0.69		

5.3 Affektivität zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (unmittelbare Rekognition)

Wie die Ergebnisse von t-Tests zeigen (s. Tabelle 9), unterschieden sich Represser und Sensitizer nicht signifikant in ihrer derzeitigen Depressivität (wie vom BDI-II indiziert)

bzw. in ihrer derzeitigen mit dem BAI erhobenen Ängstlichkeit voneinander. Beide Untersuchungsgruppen manifestierten eine sehr geringe Depressivität und eine durchschnittliche bis überdurchschnittliche Angst während der letzten Woche vor der Befragung, wie ein Vergleich der Angstmittelwerte mit Normdaten des BAI für Frauen bis 25 Jahre ergab. Der Vergleich der STAI-State-Werte ergab erwartungsgemäß Hinweise auf eine signifikant größere Zustandsangst zum Zeitpunkt des ersten Untersuchungstermins bei den konsistent Vigilanten gegenüber den konsistenten Vermeidern (s. Tabelle 9).

TABELLE 9: ERGEBNISSE IN DEN SELBSTBEURTEILUNGSINSTRUMENTEN BDI-II, BAI, STAI-STATE (1.UNTERSUCHUNGSZEITPUNKT)

	Gruppe	M	SD	T-Wert	p-Wert (2-seitig)
BDI-II	Represser	2.05	2.04	-1.67	.11
	Sensitizer	3.95	4.66		
BAI	Represser	3.32	2.54	-1.47	.15
	Sensitizer	5.55	6.13		
STAI-State	Represser	31.60	4.71	-2.42*	$p < .05$
	Sensitizer	36.05	6.72		

* Statistisch signifikanter Gruppenunterschied bei $p < .05$

5.4 Zustandsangst zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (verzögerte Rekognition)

Bei der Nachuntersuchung (3 bis 4 Tage post fMRT-Experiment) ergab eine Analyse der STAI-State-Werte keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgruppen. Die Gruppe der kognitiven Vermeider wies einen mittleren STAI-State-Score von 31.05 ($SD = 4.47$) auf, während die Gruppe der Vigilanten einen mittleren Wert von 32.90 ($SD = 5.55$) erzielte ($t(38) = -1.16, p = .25$).

5.5 Dispositionale Affektivitätsmerkmale

Der Vergleich der STAI-Trait Werte zwischen den beiden Gruppen erbrachte Hinweise auf eine signifikant größere allgemeine Ängstlichkeit bei den konsistent Vigilanten im Vergleich zu den konsistenten Vermeidern (s. Tabelle 10). Somit gaben die vigilanten Probandinnen an, im Alltag habituell häufiger mit Angst zu reagieren. Eine Betrachtung der ASI-Werte der Untersuchungsgruppen zeigt, dass die vigilanten Versuchsteilnehmerinnen hochsignifikant angstsensitiver sind als die Vermeider (s. Tabelle 10). Das bedeutet, dass die Gruppe der Vigilanten mehr Furcht vor Angstzuständen hat bzw. eher annimmt, dass Angsterlebnisse negative Folgen für sie haben. Schließlich ergibt eine Analyse der SES-Daten, dass sich die beiden Untersuchungsgruppen nicht signifikant hinsichtlich ihrer Neigung unterscheiden, ein sozial erwünschtes Verhalten zu zeigen (s. Tabelle 10).

TABELLE 10: ERGEBNISSE IN DEN SELBSTBEURTEILUNGSINSTRUMENTEN ASI, SES UND STAI-TRAIT

	Gruppe	M	SD	t-Wert	p-Wert (2-seitig)
STAI-Trait	Represser	29.25	4.19	-3.16*	$p < .01$
	Sensitizer	36.10	8.74		
ASI	Represser	8.60	3.83	-3.48**	$p < .001$
	Sensitizer	13.35	4.76		
SES	Represser	9.85	2.66	0.82	.41
	Sensitizer	9.10	3.09		

* Statistisch signifikanter Gruppenunterschied bei $p < .01$ bzw. im Falle von ** bei $p < .001$

5.6 Kognitive und intellektive Leistungsfähigkeit

Die Gruppe vigilanter Probandinnen unterschied sich nicht signifikant von der Gruppe der vermeidenden Probandinnen hinsichtlich der allgemeinen Intelligenz, wie aus den Testungen anhand des MWT-B hervorgeht (s. Tabelle 11). Die Teilnehmerinnen beider Gruppen zeigten im Mittel, wie zu erwarten, eine überdurchschnittliche Intelligenzleistung. Weiterhin ergab der Vergleich der Performanz im Untertest FG des WMS-R keinen Anhalt für signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen (s. Tabelle 11). Beide Gruppen manifestierten eine vergleichsweise gute figurale Merkfähigkeit. Den Werten im HAWIE-R Untertest BE zufolge (s. Tabelle 11) war die wahrnehmungsanalytische Befähigung der Untersuchungsgruppen gleich ausgeprägt. Der Vergleich mit den Normwertetabellen des Manuals zeigte an, dass die wahrnehmungsanalytische Kapazität beider Versuchsgruppen als gut durchschnittlich einzuordnen war. Auch ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich der kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit, wie die Testbefunde im TMT-A belegen (s. Tabelle 11). Im Altersvergleich manifestierten die Versuchsteilnehmerinnen im Mittel eine überdurchschnittliche kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit.

TABELLE 11: ERGEBNISSE IN DEN KOGNITIVEN UND INTELLEKTIVEN LEISTUNGSTESTS FG, BE, MWT-B UND TMT-A

Leistungstest	Gruppe	M	SD	t-Wert	p-Wert (2-seitig)
FG Gesamtwert	Represser	8.75	1.12	1.17	.25
	Sensitizer	8.35	1.04		
BE Gesamtwert	Represser	14.25	1.92	-.58	.56
	Sensitizer	14.55	1.28		
IQ-Wert MWT-B	Represser	117.05	13.04	0.33	.74
	Sensitizer	115.80	10.90		
TMT-A (Zeit in Sek.)	Represser	22.65	5.57	-1.61	.12
	Sensitizer	25.55	5.84		

5.7 Beurteilung des emotionalen Gesichtsausdrucks bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung

Es wurde eine zweifaktorielle Messwiederholungs-Varianzanalyse mit dem Innergruppen-Faktor Emotionsqualität des Gesichtsausdrucks (vier Kategorien: wütend, ängstlich, freudig und neutral) und dem Zwischengruppen-Faktor Copingstil (zwei Kategorien: vigilante vs. kognitiv vermeidende Angstbewältigung) auf Grundlage der Bedrohlichkeits-Ratings durchgeführt. Wie erwartet, zeigte sich ein hochsignifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität ($F(3,36) = 108.38, p < .001$). So wurden wütende Gesichter am bedrohlichsten bewertet, gefolgt von den ängstlichen und dann von den neutralen Gesichtern. Am wenigsten bedrohlich wirkten die freudigen Gesichter auf die Versuchsteilnehmer (s. Tabelle 12). Weiterhin war ein marginal signifikanter Haupteffekt Angstbewältigungsgruppe zu beobachten ($F(1,38) = 3.80, p = .059$). Den Ergebnissen von post-hoc gerechneten t -Tests zufolge gab es nur im Falle der neutralen Gesichter einen signifikanten Unterschied in der Beurteilung der Bedrohlichkeit ($t(38) = 2.10, p < .05$). Kognitiv vermeidende Probandinnen beurteilten den neutralen Gesichtsausdruck im Vergleich zu den vigilanten Probandinnen als signifikant weniger bedrohlich ($t(38) = 2.10, p = .04$). Es zeigte sich weiterhin, dass kognitiv vermeidende Probandinnen dazu tendierten, wütenden ($t(38) = 1.59, p = .12, ns$ (nicht signifikant)) und ängstlichen ($t(38) = 1.46, p = 0.15, ns$) Gesichtsausdruck als weniger bedrohlich zu bewerten als vigilante Probandinnen. Diese Ergebnisse wurden aber nicht statistisch signifikant. Der Interaktionseffekt Emotionsqualität x Copingstil war nicht signifikant ($F(3,36) = 1.44, p = .25, ns$).

Weiterhin wurde eine ebenfalls zweifaktorielle Messwiederholungs-Varianzanalyse mit dem Innergruppen-Faktor Emotionsqualität des Gesichtsausdrucks (vier Kategorien: wütend, ängstlich, freudig und neutral) und dem Zwischengruppen-Faktor Copingstil (zwei Kategorien: vigilante vs. kognitiv vermeidende Angstbewältigung) auf Grundlage der Antwortlatenzen der Bedrohlichkeits-Ratings durchgeführt. Auch hier ergab sich ein signifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität ($F(3,36) = 5.89, p < .005$). Die Urteile wurden am schnellsten im Falle der freudigen Gesichter, gefolgt von neutralen und ängstlichen Gesichtern gefällt. Am langsamsten wurden die wütenden Gesichter beurteilt. Insgesamt wiesen Sensitizer längere Antwortlatenzen beim Beurteilen der

Stimuli auf als Represser, jedoch erreichte der Haupteffekt Angstbewältigungsgruppe keine Signifikanz ($F(1,38) = 1.16, p = .29, ns$; s. Tabelle 13). Der Interaktionsterm Emotionsqualität x Copingstil wurde auch in diesem Fall nicht signifikant ($F(3,36) = 0.75, p = .53, ns$).

TABELLE 12: BEDROHLICHKEITSEVALUATION IN ABHÄNGIGKEIT VON EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS

Emotion	Gruppe	M	SD
ängstlich	Represser	0.04	0.71
	Sensitizer	-0.23	0.43
freudig	Represser	1.28	0.45
	Sensitizer	1.27	0.28
wütend	Represser	-0.63	0.57
	Sensitizer	-0.86	0.33
neutral	Represser	0.54	0.46
	Sensitizer	0.28	0.30

TABELLE 13: ANTWORTLATENZEN DER EVALUATION IN ABHÄNGIGKEIT VON EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS

Latenz	Gruppe	M (in ms)	SD
ängstlich	Represser	544.15	147.10
	Sensitizer	617.94	230.39
freudig	Represser	526.31	143.26
	Sensitizer	583.80	205.26
wütend	Represser	603.33	158.72
	Sensitizer	639.31	221.43
neutral	Represser	514.37	145.14
	Sensitizer	587.65	205.64

5.8 Gedächtnis für den emotionalen Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung

Es wurde eine mehrfaktorielle Messwiederholungs-Varianzanalyse mit den beiden Innergruppen-Faktoren Emotionsqualität des Gesichtsausdrucks (vier Kategorien: wütend, ängstlich, freudig und neutral) und dem Zeitpunkt des Wiedererkennens (zwei Kategorien: unmittelbares und verzögertes Wiedererkennen) sowie dem Zwischengruppen-Faktor Angstbewältigungsgruppe (zwei Kategorien: vigilante vs. kognitiv vermeidende Angstbewältigung) auf Grundlage der Trefferraten (korrekt wiedererkannte Gesichter) und der falschen Alarme (Distraktoren, die als „gesehen“ bewertet wurden) durchgeführt.

Bei den Treffern zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität ($F(3,36) = 6.73, p < .05$). Hier wurden zu beiden Untersuchungszeitpunkten (unmittelbares und verzögertes Wiedererkennen) die freudigen Gesichter am besten erinnert, gefolgt von wütendem und schließlich ängstlichem Gesichtsausdruck. Neutrale Gesichter wurden zu beiden Untersuchungszeitpunkten am schlechtesten erinnert (s. Tabelle 14). Der Interaktionsterm Emotionsqualität x Copingstil wurde nicht signifikant ($F(3,36) = 1.12, p = .35, ns$). Den Ergebnissen von post-hoc gerechneten t-Tests zufolge wurden zum Zeitpunkt des unmittelbaren Wiedererkennens signifikant mehr freudige Gesichter im Vergleich zu ängstlichen Gesichtern wiedererkannt ($t(39) = 3.12, p < .01$). Außerdem wurden hochsignifikant mehr freudige im Vergleich zu neutralen Gesichtern ($t(39) = 3.99, p < .001$), signifikant mehr wütende im Vergleich zu ängstlichen Gesichtern ($t(39) = -2.26, p < .05$) und signifikant mehr wütende im Vergleich zu neutralen Gesichtern ($t(39) = 3.28, p < .05$) wiedererkannt. Zum Zeitpunkt des verzögerten Wiedererkennens wurden signifikant mehr freudige Gesichter gegenüber neutralen Gesichtern erinnert ($t(39) = 2.18, p < .05$). Wie erwartet, zeigte sich weiterhin ein signifikanter Haupteffekt des Zeitpunktes des Wiedererkennens bezüglich der Treffer ($F(1,38) = 11.22, p < .05$). In allen vier Emotionskategorien (freudig, wütend, ängstlich und neutral) wurden während der unmittelbaren Rekognition mehr Gesichtsausdrücke richtig erkannt als bei der verzögerten Rekognition (s. Tabelle 14). Die Interaktionseffekte Zeit x Copingstil ($F(1,38) = 1.54, p = .22, ns$), Emotionsqualität x Zeit ($F(3,36) = 1.24, p = .31, ns$) sowie

Emotionsqualität x Zeit x Copinstil ($F(3,36) = 1.60, p = .21, ns$) wurden auch in diesem Fall nicht signifikant.

Bei den falschen Alarmen gab es einen hochsignifikanten Haupteffekt der Emotionsqualität ($F(3,36) = 16.98, p < .001$). Aufgeschlüsselt auf die beiden Rekognitionszeitpunkte wurden beim unmittelbaren Wiedererkennen Distraktoren mit wütendem Gesichtsausdruck am häufigsten fälschlicherweise als bekannt bewertet, gefolgt von Distraktoren mit freudigen und schließlich von denen mit neutralen Gesichtsausdrücken. Am seltensten wurden Distraktoren mit ängstlichem Gesichtsausdruck als bekannt bewertet (s. Tabelle 14). Beim verzögerten Wiedererkennen wurden ebenfalls die wütenden Gesichtsausdrücke am häufigsten als gesehen bewertet, obwohl es sich um Distraktoren handelte, gefolgt von den neutralen und den freudigen Gesichtsausdrücken. Auch hier wurde der ängstliche Gesichtsausdruck am seltensten als bekannt bewertet (s. Tabelle 14). Der Interaktionsterm Emotionsqualität x Copingstil wurde auch hier nicht signifikant ($F(3,36) = 0.51, p = .68, ns$). Bei den falschen Alarmen zeigte sich weiterhin ein hochsignifikanter Haupteffekt des Zeitpunktes des Wiedererkennens ($F(1,38) = 20.28, p < .001$). Es stellte sich heraus, dass bei der unmittelbaren Rekognition weniger Distraktoren fälschlicherweise als richtig beurteilt wurden als bei der verzögerten Rekognition (s. Tabelle 14). Die Interaktionseffekte Zeit x Copingstil ($F(1,38) = 2.18, p = .15, ns$), Emotionsqualität x Zeit ($F(3,36) = 0.48, p = 0.70, ns$) sowie Emotionsqualität x Zeit x Copinstil ($F(3,36) = 0.42, p = .74, ns$) wurden auch in diesem Fall nicht signifikant. Weder für die Trefferraten noch für die falschen Alarme wurde ein signifikanter Haupteffekt der Angstbewältigungsgruppe gefunden ($F(1,38) = 0.41, p = .53, ns$) bzw. ($F(1,38) = 1.26, p = .27, ns$).

Des Weiteren wurde eine mehrfaktorielle Messwiederholungs-Varianzanalyse mit den beiden Innergruppen-Faktoren Emotionsqualität des Gesichtsausdrucks (4 Stufen: wütend, ängstlich, freudig und neutral) und dem Zeitpunkt des Wiedererkennens (2 Kategorien: unmittelbares und verzögertes Wiedererkennen) sowie dem Zwischengruppen-Faktor Angstbewältigungsgruppe (2 Kategorien: vigilante vs. kognitiv vermeidende Angstbewältigung) auf Grundlage der Antwortlatenzen für Treffer und falsche Alarme durchgeführt. Dabei ergab sich bei den Treffern ein

signifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität ($F(3,36) = 5.33, p < .01$). Die Entscheidung wurde beim unmittelbaren Wiedererkennen im Falle der freudigen Gesichter am schnellsten getroffen, gefolgt von wütenden und neutralen Gesichtern. Im Falle der ängstlichen Gesichter wurde das Urteil am langsamsten gefällt (s. Tabelle 15). Zum Zeitpunkt der verzögerten Rekognition wurde die Entscheidung bei ängstlichen Gesichtern, gefolgt von wütenden und neutralen am schnellsten und bei freudigen Gesichtern am langsamsten getroffen (s. Tabelle 15). Die Interaktionseffekte zwischen Emotionsqualität x Copingstil ($F(3,36) = 0.71, p = .56, ns$), Zeit x Copingstil ($F(1,38) = 1.04, p = .32, ns$), Emotionsqualität x Zeit ($F(3,36) = 1.23, p = 0.31, ns$) sowie Emotionsqualität x Zeit x Copinstil ($F(3,36) = 0.58, p = .63, ns$) wurden nicht signifikant.

Bei den falschen Alarmen wurde der Haupteffekt Emotionsqualität nicht signifikant ($F(3,30) = 0.97, p = .42, ns$). Auch die Interaktionseffekte zwischen Emotionsqualität x Copingstil ($F(3,30) = 0.62, p = .61, ns$), Zeit x Copingstil ($F(1,32) = 0.27, p = .61, ns$), Emotionsqualität x Zeit ($F(3,30) = 2.25, p = 0.10, ns$) sowie Emotionsqualität x Zeit x Copinstil ($F(3,30) = 0.63, p = .60, ns$) wurden nicht signifikant. Die Varianzanalyse der Latenzen ergab weder bei den Treffern noch bei den falschen Alarmen einen signifikanten Haupteffekt im Hinblick auf den Zeitpunkt der Rekognition ($F(1,38) = 1.71, p = .20, ns$) bzw. ($F(1,32) = 0.32, p = .58, ns$). Davon abgesehen ergab sich auch im Hinblick auf den Copingstil weder bei den Treffern noch bei den falschen Alarmen ein signifikanter Haupteffekt ($F(1,38) = 0.01, p = .93, ns$) bzw. ($F(1,32) < 0.01, p = .95, ns$).

TABELLE 14: TREFFERRATEN UND FALSCHER ALARME (BEI UNMITTELBARER UND VERZÖGERTER REKOGNITION) IN ABHÄNGIGKEIT VON EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS

		Trefferraten		Falsche Alarme	
Emotion und Zeitpunkt	Gruppe	M	SD	M	SD

freudig – unmittelbar	Represser	15.95	6.39	7.30	6.18
	Sensitizer	16.65	6.61	7.65	7.72
ängstlich – unmittelbar	Represser	12.15	5.45	5.15	4.77
	Sensitizer	15.70	7.12	6.00	5.96
wütend – unmittelbar	Represser	14.90	6.07	7.40	4.82
	Sensitizer	15.85	5.91	7.70	6.81
neutral – unmittelbar	Represser	13.20	5.00	5.70	5.30
	Sensitizer	13.90	6.92	6.20	6.93
freudig – verzögert	Represser	11.90	5.84	6.85	6.25
	Sensitizer	14.35	7.26	7.70	7.44
ängstlich – verzögert	Represser	10.90	4.76	5.10	4.97
	Sensitizer	13.65	6.88	7.30	6.60
wütend – verzögert	Represser	12.10	4.24	12.10	4.24
	Sensitizer	13.00	6.74	13.00	6.74
neutral – verzögert	Represser	10.00	4.88	10.00	4.88
	Sensitizer	12.65	7.60	12.65	7.60

TABELLE 15: ANTWORTLATENZEN FÜR TREFFER UND FALSCHER ALARME (BEI UNMITTELBARER UND VERZÖGERTER REKOGNITION) IN ABHÄNGIGKEIT VON EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS

		Treffer		Falsche Alarme	
Emotion und Zeitpunkt	Gruppe	M (in ms)	SD	M (in ms)	SD
freudig - unmittelbar	Represser	1297.20	334.44	1337.50	755.16
	Sensitizer	1382.85	495.46	1581.22	866.72
ängstlich - unmittelbar	Represser	1548.65	784.93	1423.38	929.20
	Sensitizer	1531.95	624.28	1387.78	744.80
wütend - unmittelbar	Represser	1438.60	427.06	1607.06	689.73
	Sensitizer	1467.90	523.17	1434.56	867.66
neutral - unmittelbar	Represser	1477.45	462.89	1370.38	817.81
	Sensitizer	1509.90	710.80	1353.06	804.50

freudig - verzögert	Represser	1469.75	1172.89	1235.69	537.33
	Sensitizer	1183.60	470.26	1265.11	679.70
ängstlich - verzögert	Represser	1254.45	374.62	1463.13	747.98
	Sensitizer	1251.20	465.82	1360.72	648.35
wütend - verzögert	Represser	1272.65	395.84	1338.25	477.36
	Sensitizer	1239.10	533.25	1289.33	536.09
neutral - verzögert	Represser	1240.00	387.18	1252.19	469.41
	Sensitizer	1321.55	613.28	1261.22	897.51

5.9 Korrelationsanalysen

5.9.1 Affektivität während der fMRT-Untersuchung und Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck

Die Korrelationen (nach Pearson) zwischen der Affektivität während der fMRT-Untersuchung und dem Gedächtnis für emotionale Gesichtsausdrücke lassen sich für die Treffer Tabelle 16 bzw. für die falschen Alarme Tabelle 17 entnehmen. Dabei wurde die Affektivität der Probandinnen während der fMRT-Untersuchung mittels der DAS gemessen. Bezüglich der richtig wiedererkannten Gesichter (Treffer) ergaben sich signifikante negativ-lineare Zusammenhänge zwischen dem Affekt „Ekel“ und freudigem ($r = -.35, p < .05$), ängstlichem ($r = -.32, p < .05$) sowie neutralem ($r = -.35, p < .05$) Gesichtsausdruck zum Zeitpunkt der unmittelbaren Rekognition. Zwischen dem Affekt „Wut“ und Bildern mit freudigem Gesichtsausdruck bestand sowohl bei der direkten Wiedererkennung ($r = .35, p < .05$) als auch bei der verzögerten Wiedererkennung ($r = .31, p < .05$) ein signifikant positiv-linearer Zusammenhang. Ebenfalls konnte ein signifikant positiv-linearer Zusammenhang zwischen Wut und der verzögerten Rekognition wütender Gesichter angezeigt werden ($r = .34, p < .05$; s. Tabelle 16). Betrachtet man die Korrelationen zwischen der Affektivität während der fMRT-Untersuchung und dem Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck hinsichtlich der falschen Alarme zeigte sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen dem affektiven Zustand „Wut“ und den falschen Alarmen beim verzögerten

Wiedererkennen freudiger ($r = .36, p < .05$) und wütender ($r = .34, p < .05$) Gesichtsausdrücke (s. Tabelle 17).

TABELLE 16: KORRELATION (NACH PEARSON) DER AFFEKTIVITÄT WÄHREND DER FMRT-UNTERSUCHUNG MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – TREFFER

Emotion	unmittelbare Rekognition				verzögerte Rekognition			
	freudig	ängstlich	wütend	neutral	freudig	ängstlich	wütend	neutral
Angst	.08	.14	.20	.16	.30	.16	.18	.08
Traurigkeit	.21	.17	.26	.17	.13	.12	.26	.07
Interesse	.02	.08	.24	.07	.18	.03	.05	.00
Überraschung	.07	-.10	-.06	-.25	-.02	-.09	.05	-.28
Scham	.07	.02	.12	.13	.09	.10	.19	-.03
Ekel	-.35*	-.32*	-.21	-.35*	-.20	-.15	-.21	-.23
Verachtung	-.03	-.11	-.01	-.12	.11	.08	.23	-.05
Wut	.35*	.21	.22	.27	.31*	.28	.34*	.22
Schuld	.03	.13	.16	.02	-.02	.01	.04	.01
Freude	.11	.12	.08	.15	.12	.05	.04	.06

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < .05$ (2-seitig) signifikant.

TABELLE 17: KORRELATION (NACH PEARSON) DER AFFEKTIVITÄT WÄHREND DER FMRT-UNTERSUCHUNG MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – FALSCHER ALARM

Emotion	unmittelbare Rekognition				verzögerte Rekognition			
	freudig	ängstlich	wütend	neutral	freudig	ängstlich	wütend	neutral

Angst	.13	.18	.15	.12	.29	.15	.18	.08
Traurigkeit	.20	.26	.21	.11	.15	.15	.26	.07
Interesse	.01	.04	.01	-.05	.11	.08	.05	.00
Überraschung	-.16	-.17	-.26	-.27	-.08	-.18	.05	-.28
Scham	.14	.20	.23	.13	.18	.19	.19	-.03
Ekel	-.17	-.16	-.18	-.17	-.21	-.17	-.21	-.23
Verachtung	.13	.19	.03	.12	.25	.13	.23	-.06
Wut	.24	.24	.31	.22	.36*	.31	.34*	.23
Schuld	-.02	.11	-.04	-.09	-.13	-.09	.04	.01
Freude	.13	.25	.06	.21	.28	.10	.04	.06

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < .05$ (2-seitig) signifikant.

5.9.2 Affektivitätsmerkmale und Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck

Die Korrelationsanalysen zwischen Affektivitätsmerkmalen aus den Selbstbeurteilungsinstrumenten STAI-State, STAI-Trait, BAI, BDI-II, ASI und SES einerseits sowie dem Gedächtnis für emotionale Mimik andererseits ergaben keine signifikanten Zusammenhänge (s. Tabelle 18 und 19).

TABELLE 18: KORRELATION VON AFFEKTIVITÄTSMERKMALEN MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) - TREFFER

Emotion	unmittelbare Rekognition				verzögerte Rekognition			
	freudig	ängstlich	wütend	neutral	freudig	ängstlich	wütend	neutral
STAI-State unmittelbar	-.01	-.03	.04	-.05	.03	-.01	-.08	-.09
STAI-State verzögert	-.01	-.04	-.00	.02	.12	.06	-.07	.04

STAI-Trait	-.12	-.05	-.06	-.10	-.00	-.04	-.00	.00
BAI	-.05	.03	-.01	-.10	-.20	-.07	-.02	-.16
BDI-II	.08	-.01	-.05	-.15	-.07	-.16	-.02	-.17
ASI	.05	.11	.07	-.05	.07	-.10	-.05	-.12
SES	.26	.05	.22	.13	.13	.04	.06	.19

TABELLE 19: KORRELATION VON AFFEKTIVITÄTSMERKMALEN MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – FALSCHER ALARM

Emotion	unmittelbare Rekognition				verzögerte Rekognition			
	freudig	ängstlich	wütend	neutral	freudig	ängstlich	wütend	neutral
STAI-State unmittelbar	-.05	-.12	.06	-.08	-.06	.04	-.08	-.09
STAI-State verzögert	.05	-.08	.00	.03	.03	.05	-.07	.04
STAI-Trait	-.08	-.13	-.05	-.07	-.03	.03	.00	.00
BAI	-.12	-.18	-.14	-.18	-.20	-.18	-.02	-.17
BDI-II	-.13	-.03	-.06	-.11	-.26	-.11	-.02	-.16
ASI	.00	.01	-.01	-.02	.00	.03	-.05	-.12
SES	.25	.04	.24	.14	.11	.12	.06	.19

5.9.3 Kognitive und intellektive Leistungsmerkmale und Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck

Die Korrelationen (nach Pearson) zwischen den Resultaten der Probandinnen in den kognitiven und intellektiven Leistungstests und dem Gedächtnis für emotionale Mimik sind für die Treffer in Tabelle 20 und für die falschen Alarme in Tabelle 21 dargestellt. Bezogen auf die Treffer zeigte sich ein signifikanter negativ-linearer Zusammenhang zwischen dem Gesamtwert im Test FG und den unmittelbar wiedererkannten freudigen Gesichtsausdrücken ($r = -.40, p < .05$). Davon abgesehen

wurden ebenfalls signifikante negativ-lineare Zusammenhänge zwischen dem Gesamtwert im Test FG und den verzögert wiedererkannten freudigen ($r = -.43, p < .01$), ängstlichen ($r = -.42, p < .01$), wütenden ($r = -.37, p < .05$) und neutralen ($r = -.43, p < .01$) Gesichtern festgestellt. Schließlich ergab sich eine negative Korrelation zwischen dem mittels MWT-B ermittelten Gesamt-IQ und der unmittelbaren Rekognition von freudigen ($r = -.43, p < .01$) und wütenden ($r = -.36, p < .05$) Gesichtern (s. Tabelle 20).

Betrachtet man die Zusammenhänge hinsichtlich der falschen Alarme und den verschiedenen kognitiven und intellektiven Testergebnissen, zeigten sich zwischen dem Testergebnis FG und allen Emotionsausdrücken signifikante bzw. hochsignifikante negative Korrelationen sowohl zum Testzeitpunkt unmittelbare Rekognition als auch zum Testzeitpunkt verzögerte Rekognition (freudig [$r = -.47, p < .01$] bzw. [$r = -.53, p < .01$], ängstlich [$r = -.46, p < .01$] bzw. [$r = -.43, p < .01$], wütend [$r = -.41, p < .01$] bzw. [$r = -.37, p < .05$] und neutral [$r = -.42, p < .01$] bzw. [$r = -.43, p < .01$]; s. Tabelle 19). Zwischen den falschen Alarmen und den Punktwerten in den Tests BE, MWT-B und TMT-A zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge (s. Tabelle 21).

TABELLE 20: KORRELATION ZWISCHEN KOGNITIVEN LEISTUNGSMERKMALEN UND GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) - TREFFER

Test	unmittelbare Rekognition				verzögerte Rekognition			
	freudig	ängstlich	wütend	neutral	freudig	ängstlich	wütend	neutral
FG	-.40*	-.23	-.26	-.29	-.43**	-.42**	-.37*	-.43**
BE	-.04	.13	-.08	.04	.11	.23	.02	.02
IQ-Wert MWT-B	-.43**	-.18	-.36*	-.22	-.19	-.12	-.06	-.08
TMT-A (Sek.)	-.11	-.06	-.07	-.05	.08	.08	-.01	.02

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < .05$ (2-seitig) signifikant.

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < .01$ (2-seitig) signifikant.

TABELLE 21: KORRELATION ZWISCHEN KOGNITIVEN LEISTUNGSMERKMALEN UND GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – FALSCHER ALARM

Test	unmittelbare Rekognition				verzögerte Rekognition			
	freudig	ängstlich	wütend	neutral	freudig	ängstlich	wütend	neutral
FG	-.47**	-.46**	-.41**	-.42**	-.53**	-.43**	-.37*	-.43**
BE	-.19	-.06	-.19	-.19	-.09	-.03	.02	.02
IQ MWT-B	-.18	-.00	-.20	-.10	-.16	-.08	-.06	-.08
TMT-A (Sek.)	-.03	-.18	-.08	-.13	.02	.07	-.01	.02

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < .05$ (2-seitig) signifikant.

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von $p < .01$ (2-seitig) signifikant.

5.10 fMRT-Ergebnisse: Reaktion des Gehirns auf emotionalen Gesichtsausdruck bei vigilanter und kognitiv vermeidender Angstbewältigung

Um zu untersuchen, in welchen Gehirnregionen sich bei Repressern und Sensitizern Aktivierungsunterschiede als Reaktion auf emotionalen Gesichtsausdruck zeigen, wurde eine Analyse des gesamten Gehirns durchgeführt. Dafür wurden für jede emotionale Bedingung (freudig, wütend und ängstlich) die Aktivierungsdaten der einzelnen Probandinnen im Vergleich zu den Aktivierungsdaten beim Enkodieren von neutralem Gesichtsausdruck berechnet. T-Tests für unabhängige Stichproben sollten Aktivierungsunterschiede zwischen Repressern und Sensitizern (Kontrast: freudig versus neutral, ängstlich versus neutral und wütend versus neutral) aufzeigen. Die signifikanten Aktivierungsunterschiede ($p < 0.05$, $k = 50$, FDR korrigiert) werden in *Talairach-Koordinaten* (78) angegeben.

5.10.1 Gehirnaktivierung in Reaktion auf freudigen Gesichtsausdruck verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck

Die Analyse des Kontrastes freudiger versus neutraler Gesichtsausdruck ergab keine signifikanten Unterschiede in der Gehirnaktivierung zwischen Repressern und Sensitizern ($p < .05$, $k = 50$, FDR korrigiert).

5.10.2 Gehirnaktivierung in Reaktion auf wütenden Gesichtsausdruck verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck

Konsistente kognitive Vermeider zeigten eine stärkere Gehirnaktivierung im superioren, medialen (BA 6), mittleren (BA 46) und inferioren (BA 9) Gyrus frontalis, im superioren Gyrus temporalis (BA 39), im Precuneus (BA 7) und im unteren Parietallappchen (BA 40) verglichen mit den konsistent vigilanten Probandinnen. Außerdem wurde bei Repressern eine erhöhte Aktivierung im Zerebellum gefunden. Alle Aktivierungsunterschiede sind auf einem Niveau von $p < .05$ ($k = 50$, FDR-korrigiert; s. Tabelle 22) signifikant. Hinsichtlich der Sensitizer wurde für keinen Bereich eine vermehrte Gehirnaktivierung gegenüber den Repressern ermittelt. Abbildung 4 zeigt die Intergruppen-Unterschiede (Represser vs. Sensitizer) der Gehirnaktivierung bei wütendem im Vergleich zu neutralem Gesichtsausdruck.

5.10.3 Gehirnaktivierung in Reaktion auf ängstlichen Gesichtsausdruck verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck

Für den Kontrast von ängstlichem im Vergleich zu neutralem Gesichtsausdruck wurden zwischen Repressern und Sensitizern keine signifikanten Unterschiede in der Gehirnaktivierung gefunden ($p < .05$, $k = 50$, FDR korrigiert).

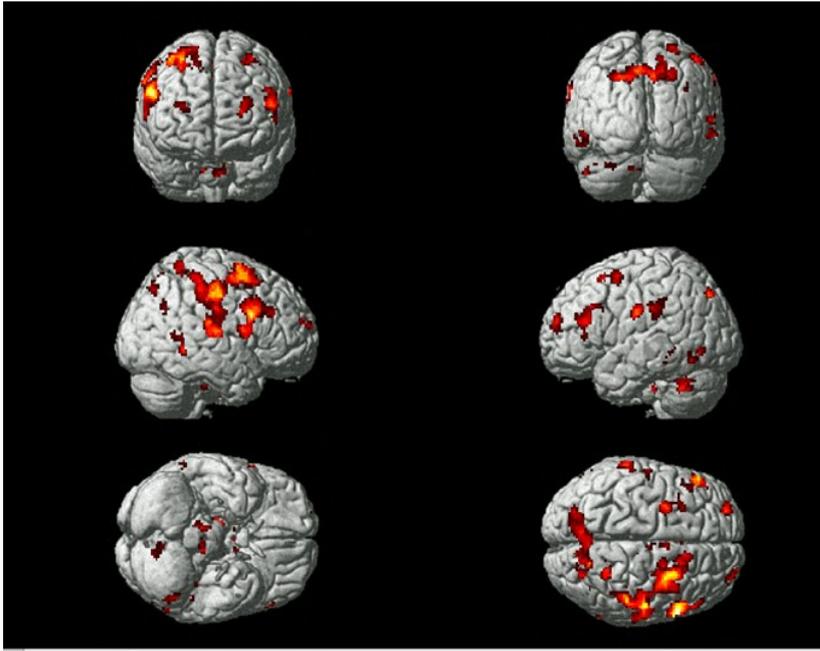


ABBILDUNG 4: GEHIRNREGIONEN MIT ERHÖHTER AKTIVITÄT BEI KONSISTENT VERMEIDENDER ANGSTBEWÄLTIGUNG IM VERGLEICH ZU KONSISTENT VIGILANTER ANGSTBEWÄLTIGUNG BEI WÜTENDEM VERSUS NEUTRALEM GESICHTSAUSDRUCK - ANATOMISCHE OBERFLÄCHE

Die rechte Seite des Lesers ist die rechte Seite des Objektes

TABELLE 22: GEHIRNREGIONEN MIT ERHÖHTER AKTIVITÄT BEI KONSISTENT VERMEIDENDER ANGSTBEWÄLTIGUNG IM VERGLEICH ZU KONSISTENT VIGILANTER ANGSTBEWÄLTIGUNG BEI WÜTENDEM VERSUS NEUTRALEM GESICHTSAUSDRUCK - MNI-KOORDINATEN

MNI-Koordinaten ^c							
Gehirnregion	BA ^a	Hemisphäre ^b	X	Y	Z	Größe	Z-Wert ^d
Gyrus frontalis inferior	9	R	60	12	28	633	5.06

Gyrus frontalis medialis	6	R	10	22	56	153	3.99
Mittlerer frontaler Gyrus	46	L	50	32	20	213	3.98
Gyrus frontalis superior	10	R	30	60	20	64	3.72
Gyrus temporalis superior	39	R	36	60	30	64	3.72
Inferiores Parietalläppchen	40	L	64	30	28	97	3.61
Precuneus	7	L	6	70	48	760	3.94
Zerebellum	Deklive	L	30	60	30	534	3.96

^a Brodmann Areal

^b L=links, R=rechts

^c Koordinaten der jeweils maximal aktivierten Voxel mit assoziierten Z-Werten.

^d Die Aktivierungen sind auf einem Niveau von $p < 0.05$ ($k=50$, FDR korrigiert) signifikant.

6 Diskussion

Die vorliegende funktionelle Bildgebungsstudie untersuchte verschiedene Fragestellungen zum Einfluss von konsistent kognitiv vermeidender und konsistent vigilanter Angstbewältigung auf die Wahrnehmung und auf das Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck. Nach dem Copingmodell von Krohne (86-88) weisen Represser und Sensitizer Unterschiede in ihrem habituellen Umgang mit bedrohlichen Situationen auf. Represser haben zum Ziel, mit ihrem Bewältigungsverhalten emotionale Erregung zu vermeiden, wohingegen Sensitizer versuchen, Unsicherheit zu reduzieren, indem sie sich z. B. ein differenziertes Schema der aversiven Situation aufbauen.

Vorausgegangene Studien zeigten, dass Represser eine erhöhte perzeptive Sensitivität für bedrohliche Stimuli während initialer Wahrnehmungsprozesse aufweisen, bei späteren Gedächtnisaufgaben diese Stimuli aber nur schlecht erinnern. Ein Ziel dieser Studie lag darin, die in den früheren Studien gezeigte Diskontinuität zwischen dem Enkodieren (verstärkte Einspeicherung) und dem Abruf (schlechteres Erinnern) von bedrohungsrelevanten Informationen bei Repressern näher zu untersuchen. Nach unserer Kenntnis wurde die Diskontinuitätshypothese bisher nur mittels Verhaltensstudien (67,102) und nicht innerhalb einer funktionellen Bildgebungsstudie untersucht.

Da verschiedene Studien zeigen konnten, dass freudiger Gesichtsausdruck besser erkannt, schneller beurteilt und besser erinnert wurde im Vergleich zu anderen emotionalen und neutralen Gesichtsausdrücken, sollte auch in vorliegender Studie geprüft werden, ob es Emotionsqualitäten gibt, die besser bzw. schneller wiedererkannt werden als andere. Darüber hinaus wurde explorativ untersucht, ob eine Beziehung zwischen den affektiven Merkmalen der Probandinnen und dem Copingstil, der kognitiven Leistungsfähigkeit und dem Copingstil bzw. zwischen den Affektivitätsmerkmalen und der Gedächtnisleistung besteht.

6.1 Material und Methodik

Bevor die Ergebnisse dieser Studie im Einzelnen diskutiert werden, soll auf methodische Einschränkungen eingegangen werden. Mittels Ein- bzw. Ausschlusskriterien sollte ein eventueller Einfluss von Störvariablen minimiert werden. Es nahmen nur gesunde weibliche Probandinnen teil, die Rechtshänder und deutsche Muttersprachler waren. Der Grund, nur weibliche Probandinnen zu untersuchen, lag darin, dass verschiedene Studien einen Einfluss des Geschlechts auf emotional kognitive Leistungen nachgewiesen haben (27,59,102,143,168).

Die 40 ausgewählten Probandinnen bildeten eine relativ homogene Gruppe. Es handelte sich ausschließlich um Studentinnen der Humanmedizin, die zum Zeitpunkt der Studiendurchführung zwischen 19 und 30 Jahre alt waren. Die Gruppen der Represser und Sensitizer wiesen ein vergleichbares Alter auf. Ein Vergleich der Ergebnisse des MWT-B, des TMT-A und des WMS-R Untertest FG ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden zu untersuchenden Gruppen bezüglich ihres kognitiven Niveaus und verweist insgesamt auf ein überdurchschnittlich hohes Intelligenzniveau, eine überdurchschnittliche kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit und eine gute figurale Merkfähigkeit. Auch die wahrnehmungsanalytische Kapazität der Probandinnen war als gut durchschnittlich einzuordnen, wie die Daten des HAWIE-R Untertest BE belegten. Die Probandinnen wurden anhand ihrer beiden Punktwerte im ABI-R in konsistente kognitive Vermeider (Represser) und konsistent Vigilante (Sensitizer) eingeteilt. Beim ABI-R handelt es sich um einen makroanalytischen Ansatz, der dispositionelle Angstbewältigung messen soll. Die zugrundeliegende Theorie ist das Modell der Bewältigungsmodi von Krohne (87,89). Während man sich aufgrund verschiedener Kritikpunkte von früheren Konzepten, wie z. B. Repression-Sensitization (14,16) oder mehrdimensionalen Ansätzen (85,176) zur Bestimmung dispositioneller Angstbewältigung abgewendet hat, spricht eine Vielzahl empirischer Befunde (89,178) für die Vorgehensweise, Copingdispositionen mithilfe des szenarien-basierten, aus zwei Skalen bestehenden ABI zu bestimmen. Untersuchungen zu psychometrischen Eigenschaften des ABI erbrachten zufriedenstellende Ergebnisse (101).

Da in vorliegender Studie viele Daten mithilfe psychometrischer Selbstbeurteilungsinstrumente erhoben wurden, soll kurz auf die generellen Vor- und

Nachteile dieser Methode eingegangen werden (s. Stieglitz und Freyberger (2001) für eine ausführliche Diskussion [162]). Die Vorteile von Fragebögen liegen u. a. in den geringen Kosten, einer Standardisierung des Vorgehens während der Testung sowie einer hohen Durchführungs- und Ausführungsobjektivität. Ab einem IQ von 80 können autodeskriptive Fragebögen im Allgemeinen gut eingesetzt werden (162). Auch die ökonomische Handhabung gehört zu den Vorteilen dieser Methode. Nachdem der Proband kurz in die Handhabung des Fragebogens eingewiesen wurde, besteht nur ein geringer Erhebungszeitaufwand für den Untersucher. Es entfallen lange Interviews, diagnostische Gespräche oder umfangreiche Rater-Trainings, wie z. B. bei einer Fremdbeurteilung. Es können weiterhin relativ unkompliziert verschiedene Persönlichkeitsbereiche abgefragt werden. So ist es beispielsweise deutlich unangenehmer, Fragen bezüglich der eigenen Affektivität in einem persönlichen Gespräch zu beantworten als mittels Fragebogen. Nachteile von Selbstbeurteilungsinstrumenten liegen z. B. in der einfachen Verfälschbarkeit. Da die mittels Fragebögen erhobenen Daten ausschließlich auf Selbsteinschätzungen basieren, können *common-method-biases* (144) die Ergebnisse beeinflussen. Darunter versteht man eine Verzerrung der gemessenen Ergebnisse, die dadurch entsteht, dass die Befragten sowohl die Quelle der unabhängigen als auch der abhängigen Variablen sind. So ist es z. B. leicht möglich, Falschantworten zu geben, sei es aufgrund der Tendenz, sich selbst besser darstellen zu wollen, um den situationellen Ansprüchen zu entsprechen (132) oder weil der Proband sich schämt, die eigentlich zutreffende Antwort anzukreuzen. Represser neigen beispielsweise dazu, sich generell als angepasster zu beschreiben als Sensitizer (65). Teilweise ist es den Befragten auch möglich, Schlussfolgerungen auf die zugrundeliegende Hypothese zu ziehen und entsprechend ihr Antwortverhalten anzupassen. Außerdem besteht bei subjektiven Methoden der Datengewinnung die Tendenz mittlere oder neutrale Werte anzukreuzen. Es kann zu Erinnerungs-, Selbstbeobachtungs- oder Selbstdarstellungsfehlern kommen, die zu falschen Kausalzusammenhängen führen. Weiterhin können die einzelnen Itemaussagen durch die Probanden unterschiedlich interpretiert werden und es kann zu Fehlern durch falsche Schlussfolgerungen der Probanden kommen (z. B. logischer Fehler oder Kontrastfehler). Eine wichtige Voraussetzung, um die Ergebnisse von

Selbstbeurteilungsinstrumenten interpretieren zu können, sind Reliabilitätsanalysen. Die von uns durchgeführten Reliabilitätsanalysen anhand von Cronbachs Alpha lassen darauf schließen, dass die untersuchten Probandinnen ihre Emotionen auf den verwendeten psychometrischen Selbstbeurteilungsskalen im Allgemeinen reliabel einschätzten.

Als Stimulusmaterial wurden in der vorliegenden Studie emotionale und neutrale Bilder (Farbfotografien) verwendet. Bilder haben gegenüber anderen emotionalen Stimuli den Vorteil, dass sie einen direkten Hinweis auf die gezeigte Emotion geben, wohingegen z. B. Wörter oder Sätze dies nur indirekt können. Außerdem sind Bilder eines Gesichtsausdrucks ubiquitär einsetzbar. Emotionale Mimik wird häufig spontan in alltäglichen zwischenmenschlichen Interaktionen angewandt. Obwohl emotionale Gesichtsausdrücke in Basiskategorien (37,69,139) eingeordnet werden können, sind die Übergänge zwischen diesen Kategorien fließend und die Bewertung von Gesichtsausdrücken hängt in einem gewissen Maß auch von der Kontextsituation und den zu vergleichenden Gesichtsausdrücken ab. Um Bilder mit möglichst eindeutigen Emotionsausdrücken zu zeigen, wurden in vorliegender Studie standardisierte Bilder aus der Datenbank des Karolinska-Institutes (121) verwendet. Dadurch sollte ebenfalls ein Wiedererkennen der Bilder anhand von z. B. auffälligen Bilddetails anstatt aufgrund des ursprünglich gezeigten Gesichtsausdrucks minimiert werden. Die Bilder wurden speziell daraufhin ausgewählt, dass sie keine auffälligen Bilddetails enthielten. Verschiedene Studien konnten zeigen, dass die Art des Stimulusmaterials einen Einfluss auf die emotional-kognitive Leistung hat (41,42,68,161). Nach diesen Studien werden Emotionen in weiblichen Gesichtern besser erkannt als in männlichen (68); das Alter der Darsteller (Other-Age-, oder Own-Age-Bias) (35,68) und die ethnische Zugehörigkeit der Darsteller spielen ebenfalls eine Rolle (68). Um eine Beeinflussung der Ergebnisse durch diese Variablen zu reduzieren, wurden in der vorliegenden Studie Bilder gewählt, die nur junge kaukasische Erwachsene (15 weibliche und 15 männliche) zeigten. Wir haben uns entgegen früheren Studien (67,102) dafür entschieden, dieselben Bilder sowohl während der fMRT-Untersuchung als auch bei den Nachuntersuchungen zu verwenden, da es Studien gibt, die darauf verweisen, dass ein anderer als der ursprünglich gezeigte Gesichtsausdruck das Erinnerungsvermögen reduziert (30).

6.2 Diskussion der Ergebnisse

Im Folgenden sollen die Ergebnisse dieser Studie zusammenfassend dargestellt und im Vergleich zu früheren Studien diskutiert werden.

6.2.1 Affektivität während des ersten Untersuchungstermins und der Nachuntersuchung

In der Studienstichprobe gaben Sensitizer zum Zeitpunkt des ersten Untersuchungstermins erwartungsgemäß eine größere Zustandsangst (STAI-State) an als Represser. Passend dazu beschrieben auch Krohne und Hock (2008) für Sensitizer höhere Punktwerte auf der STAI-State-Skala verglichen mit Repressern (102). Die Auswertung des ASI zeigte außerdem, dass konsistent vigilante Individuen hochsignifikant angstsensitiver waren als konsistent vermeidende. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit dem Konzept des habituellen Reagierens von Sensitizern und Repressern auf bedrohliche Hinweisreize nach Krohne (89,90) (s. Abschnitt 6.2.1). Da die Probandinnen beim ersten Untersuchungstermin nicht einschätzen konnten, was sie erwartete und weder das Untersuchungsteam noch die Räumlichkeiten kannten, ist davon auszugehen, dass diese Situation bei den vigilanten Individuen zu einer verstärkten Wahrnehmung von Unsicherheit führte. Diese Unsicherheit könnte sich in der größeren Zustandsangst der Sensitizer während des ersten Untersuchungstermins verglichen mit Repressern widerspiegelt haben. Auf der anderen Seite ist jedoch bekannt, dass Sensitizer dazu neigen, sich weniger angepasst und beunruhigter zu beschreiben als Represser (65). Represser hingegen versuchen die Verbalisierung angstbezogener Gefühle zu vermeiden (89) und zeigen die Tendenz, sich als angepasster und weniger beunruhigt zu beschreiben, als sie in Wirklichkeit sind (65). Es besteht somit die Gefahr der Überbewertung von emotionalem Erleben bei Sensitizern (und somit der Angabe verstärkter Zustandsangst) und der Unterbewertung bei Repressern. Um eine Beeinflussung des Antwortverhaltens aufgrund von sozialer Erwünschtheit bei den beiden Untersuchungsgruppen beurteilen zu können, wurde die SES eingesetzt. Die Ergebnisse zeigten, dass kein signifikanter Unterschied im Antwortverhalten zwischen Repressern und Sensitizern bezüglich der sozialen Erwünschtheit bestand. Es ist folglich

möglich, dass die Sensitizer verglichen mit den Repressern unserer Stichprobe subjektiv tatsächlich eine größere Zustandsangst während des ersten Untersuchungstermins aufwiesen. Da die Studie sich nicht mit psycho-physiologischen Angstreaktionen beschäftigt hat, bleibt es jedoch unklar, ob Sensitizer auch objektiv vermehrt Angstmerkmale (z. B. einen hohen Blutdruck, eine erhöhte Herzfrequenz oder eine verstärkte Kortisolausschüttung) zeigten als Represser. Während des zweiten Untersuchungstermins gaben Sensitizer verglichen mit Repressern ebenfalls eine größere Zustandsangst an, jedoch wurde dieser Unterschied nicht mehr signifikant. Dies könnte daran gelegen haben, dass die Situation vertrauter war, da das Untersuchungsteam und der Ablauf bekannt waren und Sensitizer sich somit weniger Unsicherheit und Unbestimmtheit ausgesetzt fühlten.

Wie vom BDI-II angezeigt, manifestierten sowohl Represser als auch Sensitizer eine sehr geringe Depressivität zum Zeitpunkt der Studiendurchführung. Allerdings gilt es zu beachten, dass es sich bei den Probandinnen um Studentinnen der Humanmedizin handelte und es ihnen somit möglich gewesen sein könnte, ihre Antworten im Sinne einer besseren Selbstdarstellung zu modifizieren. Da sich aber weder das Maß der sozialen Erwünschtheit noch die ermittelte Depressivität zwischen den Untersuchungsgruppen unterschied, wurde dieser Aspekt nicht weiter berücksichtigt. Die Auswertung der DAS-Daten ergab keine signifikanten Unterschiede bezüglich der affektiven Zustände Angst, Traurigkeit, Interesse, Überraschung, Scham, Ekel, Verachtung, Wut, Schuld oder Freude zwischen Repressern und Sensitizern während des fMRT-Experiments. Entgegen den Ergebnissen von Krohne und Hock (2008) (102) konnte die präsentierte Studie keinen positiveren Affekt bei Repressern im Vergleich zu Sensitizern feststellen. Entsprechend dem zentralen Konzept von kognitiver Vermeidung und Vigilanz wäre zu erwarten gewesen, dass Probandinnen mit hauptsächlich repressivem Copingstil einen positiveren Affekt aufweisen, als Probandinnen mit vor allem sensitivierendem Bewältigungsverhalten. Bei der Interpretation der Ergebnisse in den Wiedererkennenstests ist es wichtig zu berücksichtigen, dass sich die beiden Untersuchungsgruppen nicht hinsichtlich ihrer Depressivität oder (kaum) hinsichtlich ihrer aktuellen Affektivität unterschieden, da u. a. die Studie von Krohne und Hock (2008) zeigen konnte, dass positiver Affekt, der bei

Repressern oft vermehrt zu beobachten ist, zu einer Beeinflussung der Gedächtnisleistung für aversive Informationen führt (102). Auch nach der Hypothese der Stimmungskongruenz bzw. der Zustandsabhängigkeit (s. Abschnitt 1.3.3.1) wäre, ausgehend von einem positiveren Affekt bei Repressern, eine negative Beeinflussung des Gedächtnisses für bedrohliche Stimuli bei Repressern zu erwarten, denn aversive Informationen wären weder stimmungskongruent zu dem emotionalen Zustand beim Enkodieren noch zu dem beim Abrufen. Des Weiteren gaben sowohl Represser als auch Sensitizer an „ziemlich“ bis „völlig“ interessiert gewesen zu sein. Es ist somit davon auszugehen, dass beide Untersuchungsgruppen motiviert waren, die Aufgabenstellung bestmöglich zu erfüllen.

Bei der Betrachtung der dispositionellen Affektivitätsmerkmale zeigten sich zu erwartende Unterschiede zwischen Repressern und Sensitizern. So ergaben die STAI-Trait Werte, dass Sensitizer eine signifikant größere habituelle Ängstlichkeit aufwiesen als Represser, die sich als niedrig-ängstlich beschrieben. Passend dazu konnten Krohne und Hock (2008) eine negative Korrelation zwischen kognitiver Vermeidung und Trait-Angst bei Repressern bzw. eine positive Korrelation bei Sensitizern aufzeigen (102).

6.2.2 Beurteilungsaufgabe

Emotionaler Gesichtsausdruck ist eines der wichtigsten Signale für zwischenmenschliche Interaktionen (2,38,52). Die angeborene und kulturübergreifende Fähigkeit zur Wahrnehmung von Emotionen anhand eines Gesichtsausdrucks setzt eine Kette differenzierter neuronaler Prozesse voraus und hat eine wichtige evolutionäre und soziale Bedeutung (68). Es ist somit für den Menschen wichtig, die einzelnen Emotionsausdrücke schnell unterscheiden und bewerten zu können. Insbesondere die Bewertung potentiell bedrohlicher Gesichtsausdrücke ist von hoher adaptiver Bedeutung (156).

Uns interessierte, ob Represser und Sensitizer einen Unterschied in der Bewertung emotionaler Gesichtsausdrücke zeigen. Außerdem sollte die Beurteilungsaufgabe Informationen zur initialen Wahrnehmung und Verarbeitung der bedrohlichen Items liefern (65) und sicherstellen, dass die Probandinnen sich wirklich auf den jeweils gezeigten Emotionsausdruck konzentrierten. Bei der Auswertung der

Bedrohlichkeitseinschätzungen zeigte sich ein hochsignifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität. Beide Untersuchungsgruppen beurteilten wütende Gesichter am bedrohlichsten, gefolgt von ängstlichen und neutralen. Freudige Gesichter wurden erwarteterweise als am wenigsten bedrohlich beurteilt. Sowohl wütender als auch ängstlicher Gesichtsausdruck signalisiert potentielle Bedrohung, wobei Wut einen Hinweis auf die Bedrohungsquelle gibt, während Angst eher ungerichtet ist und keine Informationen auf die Quelle gibt (2,142). Folglich wäre zu vermuten gewesen, dass Angst als ambiger Gesichtsausdruck am bedrohlichsten beurteilt wird. Bei unseren als Stimuli verwendeten Bildern handelte es sich zwar um standardisierte Bilder, allerdings waren sie zum Untersuchungszeitpunkt schon mehr als ein Jahrzehnt alt (121). Auch wenn von einigen Forschern die Meinung vertreten wird, dass emotionale Gesichtsausdrücke universell sind (31,40), gibt es andere, die eher von einer kulturellen und interaktiven Determination von emotionalen Gesichtsausdrücken ausgehen (11,105). Somit könnten z. B. die anderen Frisuren oder der andere Kleidungsstil zu einer Verzerrung des Unterschiedes zwischen ängstlichem und wütendem Gesichtsausdruck geführt haben. Allerdings ergaben die Ergebnisse von Krohne und Hock (2008) übereinstimmend mit unseren Ergebnissen ebenfalls eine negativere Beurteilung für nicht ambige aversive Bilder verglichen mit ambigen aversiven Bildern (102). Neben dem hochsignifikanten Haupteffekt der Emotionsqualität wurde entgegen unseren Erwartungen nur ein marginal signifikanter Haupteffekt der Angstbewältigungsgruppe beobachtet. Bei der Beurteilung von wütendem, ängstlichem oder freudigem Gesichtsausdruck zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Repressern und Sensitizern. Nur die Bewertung von neutralem Gesichtsausdruck wurde signifikant vom Bewältigungsverhalten beeinflusst. Hier bewerteten Represser Bilder mit neutralem Gesichtsausdruck positiver als Sensitizer. Der Unterschied in der Beurteilung neutraler Gesichter könnte daran liegen, dass ein neutraler Gesichtsausdruck keine eindeutigen Hinweise auf die Bedrohlichkeit gibt und somit eher als ambig (71) und folglich auch als potentiell bedrohlich wahrgenommen werden könnte (12). Fast man den neutralen Gesichtsausdruck als ambig auf, würde die positivere Beurteilung des neutralen Gesichtsausdrucks durch Represser zu den Ergebnissen von Hock, Krohne und Kaiser (1996) und Hock und Krohne (2004) passen. Sie fanden heraus, dass

Represser ambige Stimuli als weniger bedrohlich beurteilten als Sensitizer (65) bzw. insgesamt weniger bedrohliche Beurteilungen für ambige Stimuli abgaben (67). Unabhängig von diesen Studienergebnissen ist bekannt, dass Sensitizer, da sie Unsicherheit nur schlecht tolerieren, den Bedrohungscharakter potentiell Angst auslösender, also auch ambiger, Stimuli schnell wahrnehmen (89). Da die Sensitizer unserer Stichprobe, entsprechend dem Konzept der Angstbewältigungsmodi, hochsignifikant angstsensitiver waren als die Represser, könnte dies auch dazu geführt haben, dass sie den neutralen Gesichtsausdruck als bedrohlicher einschätzten. Für die Beurteilung von wütendem und speziell ängstlichem (da ambigem) Gesichtsausdruck wäre angelehnt an empirische Untersuchungen (65,67,102) ebenfalls ein Unterschied in der Bedrohlichkeitseinschätzung zwischen Repressern und Sensitizern zu erwarten gewesen. Zwar bewerteten Represser neben dem neutralen Gesichtsausdruck auch wütende und ängstliche Bilder als positiver verglichen mit Sensitizern, allerdings erreichten diese Unterschiede keine statistische Signifikanz. Der Grund hierfür könnte unsere relativ kleine Stichprobengröße sein. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die vorliegenden Beurteilungsdaten unsere Hypothese 1 nicht bestätigen, wonach Represser bedrohliche (d. h. wütende und ängstliche) Gesichter als weniger bedrohlich beurteilen als Sensitizer.

6.2.3 Gedächtnis für emotionale Gesichter

Bei der Auswertung der Rekognitionsdaten zeigte sich wie zu erwarten ein signifikanter Haupteffekt des Zeitpunktes des Wiedererkennens für die ursprünglich gezeigten Gesichtsausdrücke (Treffer/ korrektes Wiedererkennen). Dabei war das Gedächtnis bei der unmittelbaren Nachuntersuchung besser als bei der verzögerten Nachuntersuchung 3-4 Tage später. Dies erscheint logisch, da nach 30 Minuten die während des fMRT-Experiments gezeigten Bilder noch deutlich präsenter sein müssten als nach drei bis vier Tagen. Die Probandinnen wurden vor der Untersuchung instruiert, sich die gezeigten Bilder zu merken, jedoch wussten sie nicht, dass sie zwei Rekognitionstests zu absolvieren hatten. Somit könnte es zudem sein, dass die Anweisung, sich die gezeigten Bilder zu merken, nach dem ersten Gedächtnistest als nicht mehr bedeutsam bewertet wurde. Bezogen auf die falschen Alarme (Distraktoren, die als „gesehen“ bewertet

wurden) wurde ebenfalls ein sogar hochsignifikanter Haupteffekt des Zeitpunktes gefunden. Bei der unmittelbaren Rekognition wurden weniger falsche Alarme abgegeben als bei der verzögerten Rekognition. Auch diese Resultate sind gut nachvollziehbar. Neben dem beschriebenen Haupteffekt des Zeitpunktes fanden wir einen signifikanten Haupteffekt der Emotionsqualität für Treffer und für falsche Alarme. Bezüglich der Treffer war vor allem bei der unmittelbaren und teilweise bei der verzögerten Rekognition das Gedächtnis für freudigen Gesichtsausdruck besser als das für wütenden, ängstlichen oder neutralen Gesichtsausdruck. Diesem Ergebnis widersprechen Untersuchungen von Grady et al. (2009), die ergaben, dass Gesichter mit negativem Emotionscharakter besser erinnert wurden als neutrale oder positive Gesichter (55). Allerdings wiesen diese Untersuchungen methodische Unterschiede zu der vorliegenden Studie auf. Im Unterschied zu der präsentierten Studie wurden z. B. sowohl männliche als auch weibliche Probanden untersucht. Es gibt jedoch Untersuchungen, die postulieren, dass beim Enkodieren, Speichern und Abruf von emotionalem Material Geschlechterunterschiede vorliegen (27,59,102,143,168). Des Weiteren handelte es sich der Untersuchung von Grady et al. (2009) um zufälliges Enkodieren, die gezeigten Bildern waren Schwarzweiß- anstatt Farbfotografien und bei der Auswertung wurden verschiedene Emotionsqualitäten zu Kategorien zusammengefasst. So galten z. B. sowohl freudige als auch überraschte Gesichtsausdrücke als positiv. Es bleibt jedoch fraglich, ob die Emotion Überraschung nicht auch eine ambige Komponente enthält, da eine Überraschung ja sowohl positiv als auch negativ ausfallen kann. Somit könnte die Vermischung der Emotionsqualitäten auch das Ergebnis beeinflusst haben. Außerdem muss kritisiert werden, dass keine standardisierten Gesichter bzw. Bilder verwendet wurden, sondern selbst zusammengestellte Zeitungsbilder, die nur an 12 Personen getestet wurden (55). Aufgrund der soziobiologischen Bedeutung negativer Gesichtsausdrücke (156) könnte zwar angenommen werden, dass aversive Gesichtsausdrücke wie z. B. Wut oder Angst am besten erinnert würden, jedoch gibt es verschiedene Studien, die im Einklang mit der vorliegenden Untersuchung ein besseres Gedächtnis für positive Gesichter bzw. Gesichtsausdrücke im Vergleich zu anderen emotionalen und neutralen Gesichtsausdrücken belegen (35,45,157). Eine Erklärung für das bessere Gedächtnis

positiver Gesichter könnte sein, dass negative Gesichter die Aufmerksamkeit vielleicht eher auf die mögliche Ursache oder die Umgebung leiten und nicht auf die gezeigte Person bzw. den gezeigten Gesichtsausdruck selbst (30). Eine weitere Begründung könnte in den Ergebnissen von D' Argembeau et al. (2003) und Shimamura et al. (2006) liegen. Sie zeigten, dass freudiger Gesichtsausdruck zu einem besseren Identitätsgedächtnis führt (30,157). In die gleiche Richtung weisen Ergebnisse von Baudouin et al. (2000), wonach Gesichter, die mit freudigem Gesichtsausdruck gezeigt wurden, auch wenn sie neu waren, vertrauter bewertet wurden als Gesichter, die mit anderen Ausdrücken gezeigt wurden (5). Die neutralen Gesichtsausdrücke wurden zu beiden Untersuchungszeitpunkten am schlechtesten erinnert. Dieses Resultat kann im Rahmen von verschiedenen empirischen Untersuchungen interpretiert werden, die zeigten, dass nichtemotionale bzw. neutrale Informationen schlechter erinnert werden als emotionale Informationen (24,71,72). Emotionen erscheinen für Organismen bedeutsame Informationen zu beinhalten, die es gilt eingehender zu verarbeiten und zu speichern. Bezüglich der falschen Alarme lösten wütende Gesichtsausdrücke zu beiden Untersuchungszeitpunkten am häufigsten und ängstliche Gesichtsausdrücke am seltensten falsche Alarme aus. Entgegen unserer aufgestellten Hypothese (Hypothese 3) und verschiedener Voruntersuchungen (65,67) konnte kein signifikanter Haupteffekt des Copingstils auf das Gedächtnis festgestellt werden, weder bei den Treffern noch bei den falschen Alarmen. Weiterhin konnte ebenfalls entgegen unserer aufgestellten Hypothese (Hypothese 4) kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Copingstil und Zeit festgestellt werden. Die Ergebnisse der Rekognitionstests stehen somit nicht im Einklang mit der Diskontinuitätshypothese. Nach dieser wäre zu erwarten gewesen, dass Represser sich insgesamt besser an die nicht bedrohlichen Gesichtsausdrücke und Sensitizer sich besser an die bedrohlichen erinnern und dass der Einfluss der Angstbewältigungsdisposition auf das Gedächtnis mit der Zeit, also von der unmittelbaren zur verzögerten Rekognition, zunimmt. Dies hätte, wie auch von Krohne und Hock (2004) und Hock und Krohne (2008) gezeigt, bedeutet, dass Represser während des ersten Rekognitionstests noch ein relativ gutes Gedächtnis für bedrohliche Stimuli aufgewiesen hätten und dies erst bei der 3-4 Tage späteren Gedächtnistestung abgefallen wäre. Bezogen auf Sensitizer hätte das heißen, dass ihr ohnehin schon

besseres Gedächtnis für bedrohliche Stimuli von der ersten zur zweiten Testung zugenommen hätte (67,102). Die unterschiedlichen Ergebnisse zwischen diesen beiden Studien und unserer könnten darauf zurückzuführen sein, dass es sich bei unserer Untersuchung mit 40 Probandinnen um eine relativ kleine Stichprobe gehandelt hat. Krohne und Hock (2004) untersuchten mit insgesamt 60 bzw. 100 Studienteilnehmern und Hock und Krohne (2008) mit insgesamt 97 deutlich mehr Probanden als wir. Da Gedächtnis keine Einzelleistung, sondern einen Prozess darstellt, könnte es sein, dass entsprechende Unterschiede zwischen Repressern und Sensitizern bei unserer Studie erst nach einem größeren Zeitintervall zwischen der ersten und zweiten Gedächtnistestung signifikant geworden wären. Auch könnte das Versuchsdesign zu einer Verwechslung der ursprünglich während der fMRT-Untersuchung gezeigten Gesichter und den während der unmittelbaren Nachuntersuchung gezeigten Distraktoren geführt haben, so dass die Ergebnisse des zweiten Rekognitionstests dadurch beeinflusst wurden. Ein weiterer Grund für fehlende Gruppenunterschiede könnte der alleinige Einsatz von Gesichtern als Stimulationsmaterial gewesen sein. Andere Verhaltensstudien haben die Diskontinuitätshypothese z. B. mit emotionalen Sätzen (65,67), Bildern mit emotionalen Szenen oder Ganzkörperfotos (102) untersucht. In den Studien von Hock und Krohne (1996) und Krohne und Hock (2004) wurden anstatt von Bildern beispielsweise ambige Sätze als Stimuli verwendet. Eine weitere Erklärung, warum unsere Studie keine signifikanten Gedächtnisunterschiede aufzeigt, könnte sein, dass unsere Stimuli nicht selbstrelevant genug waren und somit nicht genug Arousal bei Repressern hervorgerufen haben, um kognitive Vermeidungsstrategien nach sich zu ziehen. Myers und Derakshan (2004) zeigten, dass Represser mehr selbstrelevante Wörter (z. B. Wörter der Selbstbeschreibung) mit negativer Wertigkeit vergaßen als negativ besetzte Wörter ohne Selbstrelevanz (135). Fujiwara et al. (2008) konnten die Bedeutung der Selbstrelevanz negativer Stimuli bezüglich des expliziten Gedächtnisses unterstützen (54). Sie ließen Probanden Wörter bezüglich ihrer Selbstrelevanz bzw. ihrer Valenz beurteilen und testeten später mit Hilfe einer freien Abrufaufgabe (*free recall*) die Anzahl der erinnerten Wörter. Dabei wiesen Represser verglichen mit Nicht-Repressern ein schlechteres Gedächtnis für selbstrelevante negative Wörter auf. Auch die Enkodierbedingungen könnten eine Rolle gespielt haben. In unserer Studie handelte

es sich um intendiertes Lernen, das heißt, die Probandinnen wurden dazu aufgefordert, sich die gezeigten Bilder zu merken. Dies könnte zum Beispiel zu einer Verfälschung der Daten bei Repressern geführt haben, da diese wie in Abschnitt 6.2.1 erklärt, dazu tendieren, sich sozial angepasster zu verhalten. Der Wunsch die Aufgabenstellung (sich die Gesichter zu merken) zu befolgen, könnte somit zu einer Beeinflussung des kognitiv vermeidenden Verarbeitungsprozesses geführt haben. Hock und Krohne (2004) sowie Krohne und Hock (2008) untersuchten demgegenüber zufälliges Lernen. Myers et al. (1998) zeigten, dass Represser im Vergleich zu Nicht-Repressern Wörter mit negativen Bedeutungen häufiger vergaßen, wenn sie dazu aufgefordert wurden, sich gezeigte Wörter nicht zu merken. Dieser Effekt konnte bezüglich Wörter mit positiven Bedeutungen nicht gezeigt werden. Wurden Represser hingegen dazu aufgefordert, sich die gezeigten Wörter zu merken, konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (136). Außerdem wurden in unserer Studie im Gegensatz zu anderen Studien, die sich mit dem Gedächtnis für emotionale Stimuli (30,35,55,71,157) bzw. der Diskontinuitätshypothese (65,67,102) beschäftigten, nur weibliche Teilnehmer untersucht. Es kann resümiert werden, dass Hypothese 5 in ihrem zweiten Teil, bei Betrachtung der unmittelbar erinnerten Treffer, weitgehend bestätigt wird. Danach werden freudige Gesichtsausdrücke verglichen mit bedrohlichen oder neutralen Gesichtsausdrücken am besten erinnert.

6.2.4 Antwortlatenzen der Beurteilungsaufgabe und der Rekognitionsaufgaben

Allgemein kann erwartet werden, dass bei eindeutigen Entscheidungen kurze Antwortlatenzen auftreten. Ist es hingegen schwierig, einen Stimulus zu bewerten, verlängern sich die Antwortlatenzen konsequenterweise. Eine Ursache für besonders lange Reaktionszeiten könnte sein, dass Stimuli mehrere kompetitive Bedeutungen beinhalten, die hinsichtlich ihrer Valenz variieren (65).

Bezüglich der Antwortlatenzen während der Beurteilungsaufgabe wurde, wie eingangs vermutet, ein signifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität gefunden. Beide Untersuchungsgruppen beurteilten freudige Gesichter am schnellsten, gefolgt von neutralen und ängstlichen. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit Ergebnissen aus Studien von Keightley et al. (2006) und Grady et al. (2007), die herausfanden, dass die

Antwortlatenzen bis zur Entscheidung, ein gezeigtes Bild als positiv zu bewerten, am kürzesten waren (55,71). Studien von Hoheisel et al. (2005) und Ebner et al. (2009) ergaben passend zu den kurzen Reaktionszeiten in der Beurteilung freudiger Gesichter, dass diese auch besser bzw. leichter identifiziert wurden als andere emotionale oder neutrale Gesichter (35,68). Zwar untersuchten beide Studien sowohl männliche als auch weibliche Probanden, aber zumindest Hoheisel et al. (2005) konnten in ihrer Studie keinen Geschlechterunterschied bezüglich der Fähigkeit der Emotionsdiskrimination oder -erinnerung entdecken (68). Auch Untersuchungen, die zeigten, dass freudige Gesichtsausdrücke schneller als andere entdeckt wurden (75,117,165), passen zum Befund, dass freudige Gesichter am schnellsten beurteilt wurden. Am langsamsten wurden wütende Gesichter beurteilt. Verglichen mit Studien von Hock, Krohne und Kaiser (1996) und Hock und Krohne (2004) wäre zu vermuten gewesen, dass ängstliche Gesichter am langsamsten beurteilt werden, da sie eine Ambiguität vermitteln (65,67). Wie im Abschnitt 6.2.3 schon erläutert, kann es durch das Alter des Bildmaterials begründet sein, dass wütender Gesichtsausdruck schwerer hinsichtlich seiner Bedrohlichkeit zu beurteilen war als ängstlicher oder aber, dass die gezeigten emotionalen Gesichter vielleicht insgesamt weniger bedrohlich wirkten als z. B. emotionale Szenen. Es zeigte sich außerdem, dass ängstliche Gesichter zwar nicht am langsamsten beurteilt wurden, aber dennoch langsamer als neutrale oder freudige Gesichter, sodass das Ergebnis nicht wirklich dem von Hock, Krohne und Kaiser (1996) und Hock und Krohne (2004) widerspricht (65,67). Keine signifikanten Unterschiede der Antwortlatenzen wurden zwischen den beiden zu vergleichenden Gruppen gefunden. Das bedeutet, sowohl Represser als auch Sensitizer beurteilten freudige Gesichtsausdrücke am schnellsten und wütende Gesichtsausdrücke am langsamsten. Auch wenn wir entsprechend der Studien von Hock, Krohne und Kaiser (1996) und Hock und Krohne (2004) einen Unterschied in der Latenzzeit beim Beurteilen von bedrohlichen bzw. vor allem ängstlichen Gesichtern zwischen Repressern und Sensitzern vermuteten (65,67), passt das Ergebnis, dass beide Gruppen freudige Gesichtsausdrücke am schnellsten beurteilten, zu den Befunden von Keightley et al. (2006) und Grady et al. (2007) (55,71). Der fehlende Gruppenunterschied bezüglich bedrohlicher Gesichtsausdrücke könnte auf die, wie schon erwähnt, kleine

Probandenzahl der vorliegenden Studie oder aber auch auf das Paradigmadesign zurückzuführen sein. Da wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben, den Probandinnen erst nach der Präsentation des emotionalen Gesichts für 3000 Millisekunden die Beurteilungsskala eingeblendet wurde, könnte es sein, dass Represser bzw. Sensitizer sich zwar schon früher entschieden hätten, aber erst noch warten mussten, bis die Beurteilungsskala erschien. Dies würde zu verfälschten Latenzzeiten bezüglich der Bedrohlichkeitsbeurteilungen führen und könnte somit erklären, dass entgegen der aufgestellten Hypothese 1 kein Einfluss des Copingstils auf die Antwortlatenzen bedrohlicher Stimuli gezeigt werden konnte. Es bleibt also abschließend festzustellen, dass durch vorliegende Resultate auch der zweite Teil der Hypothese 1, wonach Represser längere Reaktionszeiten bei der Bewertung bedrohlicher (d. h. wütender und ängstlicher) Gesichter aufweisen als Sensitizer, nicht bestätigt werden konnte. Darüber hinaus bleibt festzuhalten, dass bei Betrachtung unserer Ergebnisse Anhalt dafür vorliegt, dass Hypothese 5 in ihrem ersten Teil korrekt ist. Also dass freudiger Gesichtsausdruck am schnellsten beurteilt wird.

Betrachtet man die Ergebnisse der Antwortlatenzen der Rekognitionsaufgabe, fand sich, wie auch schon bei den Antwortlatenzen der Beurteilungsaufgabe, ein signifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität. Während der unmittelbaren Rekognition wurde die Entscheidung, einen gezeigten Gesichtsausdruck als ursprünglich gesehen anzugeben, am schnellsten im Falle freudiger Bilder getroffen. Am langsamsten fiel die Entscheidung bei Bildern mit ängstlichem Gesichtsausdruck. Wie eingehend erwähnt, spiegelt sich in der Latenzzeit bis zu einer Entscheidung die Schwierigkeit der gestellten Aufgabe wider. Ebner et al. (2009) beschäftigten sich mit dem Erkennen und Erinnern von emotionalem Gesichtsausdruck und fanden heraus, dass freudige Gesichtsausdrücke subjektiv am einfachsten zu erinnern waren (35). Dies passt gut mit der von uns gefundenen kurzen Entscheidungszeit zusammen. Wütende, also negative Gesichtsausdrücke, wurden laut Ebner et al. (2009) von den Probanden subjektiv nur schwer erinnert (35). Fasst man Angst ebenfalls als negativen Gesichtsausdruck auf, könnte dies unser Ergebnis erklären. Für die verzögerte Rekognition ergaben die Auswertungen, dass die Entscheidung, ängstliche Gesichter als während der fMRT-Untersuchung gesehen zu bewerten, am schnellsten und für freudige Gesichter am

langsamsten gefällt wurde. Diese Ergebnisse passen weder zu den Ergebnissen während der unmittelbaren Rekognition, noch dazu, dass freudige Bilder subjektiv am leichtesten und negative am schwierigsten zu erinnern sind (35). Des Weiteren passt dieses Ergebnis nicht zu der aufgestellten Hypothese 3 bzw. 4, dass Represser ein schlechteres Gedächtnis für bedrohliche Stimuli aufweisen und dieser Gedächtnisbias mit der Zeit noch zunimmt. Dementsprechend wären Antwortlatenzen vergleichbar mit denen der ersten Rekognitionsuntersuchung zu erwarten gewesen. Ein Grund für das von der Theorie abweichende Ergebnis könnte sein, dass die Probandinnen beim zweiten Untersuchungstermin schon ahnten, was auf sie zukam. Dies könnte dazu geführt haben, dass sie während des zweiten Gedächtnistestes weniger konzentriert waren als beim ersten oder ihre Aufmerksamkeit auf andere Dinge gerichtet haben. Während des ersten Untersuchungstermins ergab die Auswertung der DAS, dass die Probandinnen ziemlich bis völlig interessiert waren. Beim zweiten Untersuchungstermin wurde die DAS nicht verwendet, sodass offen bleibt, ob vielleicht ein Unterschied im Interesse zu diesem Ergebnis geführt haben kann. Hinsichtlich der falschen Alarme konnte kein signifikanter Haupteffekt der Emotionsqualität festgestellt werden. Des Weiteren wurde weder für Treffer noch für falsche Alarme ein signifikanter Haupteffekt des Zeitpunktes oder des Copingstils gefunden. Auch die Interaktionseffekte zwischen Emotionsqualität und Copingstil bzw. Zeit und Copingstil erreichten keine Signifikanz.

6.2.5 fMRT-Befunde

Wie vermutet wurden zwischen Repressern und Sensitizern Unterschiede in der Gehirnaktivierung bezogen auf emotionale Stimuli gefunden. Es zeigte sich bei Repressern eine gesteigerte Aktivität in frontalen, parietalen, temporalen und okzipitalen Gehirnarealen sowie im Zerebellum als Reaktion auf wütenden, nicht ambigen Gesichtsausdruck (verglichen mit neutralem Gesichtsausdruck). Bei ängstlichem, ambigem und freudigem Gesichtsausdruck deuteten sich ebenfalls Mehraktivierungen bei Repressern an, jedoch in deutlich geringerem Umfang. Der Aktivierungsvergleich zwischen den Untersuchungsgruppen auf Basis der Kontraste ängstlicher versus neutraler und freudiger versus neutraler Gesichtsausdruck wurde nicht signifikant. Sensitizer zeigten im Vergleich zu Repressern bei *keiner*

Kontrastbildung (freudig vs. neutral, ängstlich vs. neutral und wütend vs. neutral) eine gesteigerte Gehirnaktivierung. Die Daten zur Stärke der Gehirnaktivierung während des Enkodierens geben zusammen mit den Bedrohlichkeitsratings der gezeigten Stimuli Hinweise auf die initiale Verarbeitung von bedrohlichen Informationen bei den Probandinnen. Die gesteigerte kortikale Gehirnaktivität von Repressern während des Enkodierens vor allem bedrohlicher Stimuli weist darauf hin, dass sie es trotz eines durch verschiedene Studien gezeigten Gedächtnisdefizits für bedrohliche Stimuli (34,66,67,102) nicht schaffen, ihre initiale Aufmerksamkeit von diesen abzuwenden. Bezogen auf die Diskontinuitätshypothese könnte die erhöhte perzeptive Sensitivität während des Enkodierens von wütendem Gesichtsausdruck auf die verstärkte initiale Verarbeitung bedrohlicher Informationen bei Repressern hindeuten. Entsprechend der Vigilanz-Vermeidungstheorie finden sich bei Repressern zwei aufeinanderfolgende Verarbeitungsstufen im Umgang mit bedrohungs-relevanten Stimuli. Initial zeigen Represser eine schnelle vigilante Antwort auf den dargebotenen Reiz. Dieser schnellen Antwort folgen dann die kontrollierenden und strategischen Prozesse der zweiten Verarbeitungsstufe, die zur kognitiven Vermeidung entsprechender Stimuli führen (34). Die Ergebnisse der präsentierten Studie unterstützen die Vigilanz-Vermeidungstheorie insofern, als dass wir aufzeigen konnten, dass Represser während der automatischen und unbewussten initialen Verarbeitungsstufe eine verstärkte Gehirnaktivierung als Reaktion auf wütenden im Vergleich zu neutralem Gesichtsausdruck aufwiesen. Außerdem passen die vorliegenden Ergebnisse zu den Daten von Hock und Egloff (1998) und Rauch et al. (2007). Hock und Egloff (1998) postulierten, dass bedrohungsbezogene Reize bei Repressern verhältnismäßig stark durch assoziierte Stimuli gebahnt wurden (66). Rauch et al. (2007) konnten ähnlich der vorliegenden Studie eine verstärkte Aktivierung von Repressern im Vergleich zu Sensitizern beim Betrachten von emotionalen (ängstlichen und freudigen) Gesichtsausdrücken in frontalen und temporo-okzipitalen Gehirnarealen aufzeigen (142). Zwar handelte es sich bei der Studie von Rauch et al. (2007) um andere Emotionsqualitäten (freudig und ängstlich) als in der vorliegenden Studie (wütend), aber es wurde auch ein anderes Bildmaterial verwendet (142). Außerdem ging es bei Rauch et al. (2007) ausschließlich um die Wahrnehmung von emotionalen Gesichtern, wohingegen die vorliegende Studie sich mit der

Enkodierung und der nachfolgenden Gedächtnisleistung beschäftigt hat. Untersuchungen von Schwerdtfeger et al. (2010) zu frühen und späten Prozessen der Informationsverarbeitung bei kognitiven Vermeidern innerhalb eines *Spatial-Cueing-Paradigmas* fanden ebenfalls nur Aktivierungsunterschiede für wütende Gesichter während initialer Wahrnehmungsprozesse(155). Die Kortexareale in denen sich die verstärkte Gehirnaktivierung bei Repressern zeigte, sind unter anderem für Wahrnehmungsprozesse und die emotionale Informationsverarbeitung zuständig (s. Abschnitt 1.3.2). Speziell der präfrontale Kortex hat eine wichtige Bedeutung beim Enkodieren von emotionalen Stimuli und von Gesichtern (118,134). Außerdem wird vermutet, dass der Gyrus frontalis inferior, das inferiore Parietalläppchen und der dorsolaterale präfrontale Kortex eine Rolle bei der Gesichterencodierung spielen (156). Neben verschiedenen kortikalen Gehirnregionen wurde auch eine verstärkte Aktivierung im Bereich des Zerebellums festgestellt. Während frühere Studien keine herausragende Funktion des Zerebellums in der Verarbeitung emotionaler Stimuli beschrieben, konnte eine neuere Gedächtnisstudie von Keightley et al. (2011) ebenfalls eine erhöhte Kleinhirnaktivität in Reaktion auf negative Gesichter feststellen (70).

6.2.6 Korrelationsanalysen

Die vorliegende Studie untersuchte anhand von Korrelationsanalysen die Zusammenhänge zwischen verschiedenen affektiven und kognitiven Personenmerkmalen und dem Gedächtnis für emotionale Mimik. Unter anderem wurde untersucht, ob die Affektivität der Probandinnen während der fMRT-Untersuchung mit der Gedächtnisleistung für emotionalen Gesichtsausdruck korreliert. Dabei zeigte sich, dass zwischen dem affektiven Zustand Wut und dem Gedächtnis für freudigen Gesichtsausdruck ein positiver Zusammenhang für beide Untersuchungszeitpunkte bestand. Zwischen dem affektiven Zustand Wut und dem Gedächtnis für wütenden Gesichtsausdruck konnte dies nur für den Zeitpunkt der verzögerten Rekognition gezeigt werden. Mit dem affektiven Zustand Ekel während der fMRT-Untersuchung ging eine Abnahme des Gedächtnisses für freudigen, ängstlichen und neutralen Gesichtsausdruck zum Zeitpunkt der unmittelbaren Rekognition einher. Außerdem konnte gezeigt werden, dass der Affekt Wut positiv mit falschen Alarmen beim

verzögerten Wiedererkennen von freudigem und wütendem Gesichtsausdruck zusammenhängt. Das heißt, dass Ekelgefühle während der fMRT-Untersuchung mit einer geringeren unmittelbaren Gedächtnisleistung für Mimik einherzugehen scheinen, während Wutgefühle zwar mit einer eher besseren Trefferleistung aber auch mehr Fehlalarmen beim Wiedererkennen assoziiert zu sein scheinen. Insgesamt gesehen wurden nur wenige und recht schwache Zusammenhänge zwischen der Affektivität während der fMRT-Sitzung und der Erinnerungsleistung ermittelt. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Probandinnen kaum negative Gefühle berichteten.

Weiterhin wurde im Rahmen dieser Studie untersucht, ob generelle oder dispositionale Affektivitätsmerkmale und das Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck miteinander assoziiert sind. Allerdings konnten diesbezüglich keine signifikanten Zusammenhänge aufgezeigt werden. Nach Krohnes Angstbewältigungsmodell (89) wäre ein positiver Zusammenhang zwischen selbstberichteter Angst und der Rekognition emotionaler Gesichter negativer Valenz zu erwarten gewesen. Bezüglich der Hypothese der Stimmungskongruenz (13,119,149) (s. Abschnitt 1.3.3.1) wäre dagegen ein positiver Zusammenhang zwischen den STAI-State-Werten und der jeweiligen Rekognition ängstlicher Gesichtsausdrücke zu vermuten gewesen. Allerdings passen unsere Ergebnisse zu dem Befund, dass weder Krohne und Hock (2004) noch Hock und Krohne (2008) einen signifikanten Einfluss von State-Angst auf das Gedächtnis feststellen konnten (67,102).

Zuletzt wurden die Beziehungen zwischen kognitiven und intellektiven Leistungsmerkmalen und dem Gedächtnis für emotionalen Gesichtsausdruck überprüft. Überraschenderweise konnte gezeigt werden, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem Testergebnis im WMS-R Untertest FG und den zu beiden Zeitpunkten erinnerten freudigen Gesichtsausdrücken bestand. Des Weiteren bestand ebenfalls ein negativer Zusammenhang zum verzögerten Erinnern von ängstlichem, wütendem und neutralem Gesichtsausdruck. Außerdem ergaben sich negative Zusammenhänge zwischen dem mittels MWT-B ermitteltem Gesamt-IQ und dem unmittelbaren Gedächtnis für freudigen und wütenden Gesichtsausdruck. Bezüglich der falschen Alarme wurden für beide Messzeitpunkte negative Zusammenhänge zwischen der figuralen Gedächtnisleistung und dem Erinnern aller Emotionsausdrücke ermittelt.

Hieraus lässt sich ableiten, dass ein gutes kurzfristiges Erinnerungsvermögen für figurales Material mit einem eher schlechten kurz- und mittelfristigen Wiedererkennen von gesehener emotionaler Mimik verbunden zu sein scheint. Zugleich scheint dies aber mit einer besseren Identifizierung von nicht gesehenem Ausdruck korreliert zu sein. Während der erste Befund überrascht und womöglich auf eine gewisse Dissoziation von Gedächtnis für Figuren und Gedächtnis für emotionale Mimik hinweisen könnte, erscheint der zweite Befund von weniger falschen Alarmen beim Unterscheiden von Mimik als gesehen und nicht gesehen bei guter Befähigung zum figuralen Erinnern in sich schlüssig. Abschließend bleibt hervorzuheben, dass angesichts der großen Anzahl betrachteter Koeffizienten insgesamt nur recht wenige signifikante Zusammenhänge zwischen der Affektivität während der fMRT-Untersuchung und dem Gedächtnis für emotionale Mimik ermittelt wurden und dass die festgestellten signifikanten Korrelationen vom Ausmaß her auch als gering zu bewerten sind.

6.3 Limitationen und Kritikpunkte

Bei der Ergebnisinterpretation müssen die Limitationen der Studie bedacht werden. Der Hauptkritikpunkt ist sicherlich die mit 40 Probandinnen nur relativ kleine Stichprobe, die somit zu einer eingeschränkten statistischen Power und damit auch zu einem größeren Risiko eines Fehlers zweiter Art führt (142). Dabei gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass sich unsere Untersuchungsgruppen jeweils hochsignifikant auf den Angstbewältigungsdimensionen Vigilanz und kognitive Vermeidung unterschieden. Da es Studien gibt, die postulieren, dass beim Enkodieren, Speichern und Abruf von emotionalem Material Geschlechterunterschiede vorliegen (27,59,102,143,168), haben wir uns entschieden, nur weibliche Probandinnen zu untersuchen. Wie verschiedene Studien zeigten, hat auch das Alter einen Einfluss auf die emotional-kognitive Leistung (20,68). Jüngere Menschen erkennen (68) und erinnern (20,123,133) Emotionen besser im Vergleich zu älteren Menschen. Die in der vorliegenden Studie untersuchten Probandinnen waren im Mittel 22.4 (Represser) bzw. 22.9 (Sensitizer) Jahre alt, was bedeutet, dass die präsentierten Studienergebnisse vor allem für jüngere Probandinnen gültig sind. Hinsichtlich des fMRT-Paradigmas sollte beachtet werden, dass die

Beurteilungsskala erst im Anschluss an den für 3000 Millisekunden gezeigten Stimulus eingeblendet wurde, sodass auch erst frühestens nach 3000 Millisekunden eine Beurteilung der Bedrohlichkeit abgegeben werden konnte. Die Latenzzeit bis zu der Registrierung einer Antwort ist somit nicht als absolut anzusehen. Außerdem könnte es sein, dass Represser bzw. Sensitizer sich zwar schneller entschieden hätten, aber da sie warten mussten, bis die Beurteilungsskala erschien, sich letztendlich nicht messbar in ihren Latenzzeiten für einzelne Stimuli unterschieden. Da die gleichen Bilder während der Beurteilungsaufgabe im fMRT und bei den Nachuntersuchungen verwendet wurden, könnte dies dazu geführt haben, dass sich die Probandinnen an besonders einprägsame Details eines Bildes oder an eine bestimmte Person erinnerten und nicht an den eigentlich zu erinnernden Gesichtsausdruck. Bezüglich des Bildmaterials an sich könnte kritisiert werden, dass die verwendeten Bilder zum Zeitpunkt der Untersuchung schon über zehn Jahre alt waren. Insgesamt müssen die Ergebnisse vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass sowohl bei der unmittelbaren als auch bei der verzögerten Rekognitionsaufgabe dieselben Bilder als Distraktoren verwendet wurden. Es kann somit zu einer Verwechslung zwischen den originalen, während der fMRT-Untersuchung gesehenen Bildern und denen, die kurze Zeit später während der unmittelbaren Rekognitionsaufgabe gezeigt wurden, gekommen sein. Dadurch wären die Ergebnisse der verzögerten Rekognitionsaufgabe nur eingeschränkt zu interpretieren. Außerdem wurde beim Rekognitionstest die Antworttastenbelegung (x = ja, n = nein bzw. x = nein, n = ja) zwar in der Instruktion vorgegeben, jedoch während der Aufgabe nicht mehr angezeigt, sodass letztendlich die Gefahr besteht, dass einzelne Probandinnen die Tastenbelegung vertauscht haben könnten.

6.4 Nutzen und Ausblick

Praktische Auswirkungen stellen eines der Hauptziele in der medizinischen Forschung dar. Bezüglich der gesundheitlichen Bedeutung des Angstbewältigungsmodus konnten verschiedene Studien zeigen, dass Represser verglichen mit Sensitizern eine stärkere physiologische Reaktion auf Stress oder bedrohliche Situationen aufwiesen. Dies zeigte sich z. B. durch erhöhte Blutdruckwerte (82,98,154), eine erhöhte Herzfrequenz (137)

oder eine verstärkte Kortisolausschüttung (147). Derakshan et al. (2007) berichteten bei Repressern von einer Diskrepanz zwischen niedriger selbst berichteter Ängstlichkeit und hohen Stresswerten während physiologischer Messungen (34). Die erhöhte psychophysiologische Stress-Response bei kognitiv vermeidenden Individuen lässt, wie auch schon von Kohlmann et al. (1996) vermutet, annehmen, dass Represser ein höheres Risiko für die Entwicklung gesundheitlicher Probleme aufweisen als Sensitizer (82). Dazu passend konnten Denollet et al. (2008) zeigen, dass kognitiv vermeidende Angstbewältigung bei Herzinfarktpatienten zu einem erhöhten Mortalitätsrisiko (durch Herztod und Herzinfarkt) führte (33). Foa et al. (2000) führten eine Studie zum Gedächtnis von emotionalem Gesichtsausdruck mit Patienten, die an einer generalisierten sozialen Phobie litten und einem nicht ängstlichen Kontrollkollektiv durch. Sie konnten im Einklang mit Untersuchungen an gesunden Probanden (34,67,102) einen Gedächtnisbias zugunsten von negativen Informationen in der Gruppe der Angstpatienten aufzeigen (45). Das Wissen über kognitive Angstbewältigungsstile und deren Einfluss auf die Wahrnehmung sowie auf das Gedächtnis emotionaler Stimuli könnte hilfreich sein, um die Dynamik von psychiatrischen Erkrankungen, wie z.B. Angststörungen oder Depressionen, besser zu verstehen. Dies wiederum böte die Möglichkeit, gezieltere Therapieansätze zu entwickeln, um Patienten abhängig von ihrem Copingstil individuell und mit größerem Erfolg zu behandeln. Neben einem direkten klinischen Nutzen könnten Kenntnisse über die Auswirkungen emotionaler Stimuli auf das Gedächtnis auch im Alltag von Bedeutung sein. Ein möglicher Anwendungsbereich wäre z. B. die Entwicklung von speziellen Gesundheitskampagnen. So ist es wichtig zu wissen, ob auf Zigaretenschachteln aufgedruckte Sätze mit negativen emotionalen Botschaften, wie z. B. „Rauchen macht unfruchtbar“ überhaupt zielführend sind. Den Ergebnissen von Hock und Krohne (2004) zufolge würden entsprechende Sätze bei Repressern nur einen geringen Einfluss auf das Langzeitgedächtnis haben und somit wahrscheinlich auch keine gewünschten Verhaltenskonsequenzen nach sich ziehen (67).

Hinsichtlich zukünftiger Studien gäbe es verschiedene interessante Ansätze, um die gefundenen Ergebnisse zu ergänzen und auszuweiten. Da es sich bei den Teilnehmern der vorliegenden Studie ausschließlich um gesunde Probandinnen handelte, könnte es

das Ziel nachfolgender Studien sein, die Untersuchung auf psychiatrisch erkrankte Patienten (z. B. Angst- oder Depressionspatienten) auszuweiten, z. B. indem man Patienten als (Kontroll-)Kollektiv untersucht. Weiterhin wäre es wichtig zu klären, ob sich mithilfe des angewendeten Paradigmas Geschlechtsunterschiede in der Wahrnehmung und in der kognitiven Verarbeitung von emotionalen Stimuli finden lassen. Um die Selbstrelevanz der eingesetzten Hinweisreize zu erhöhen (135,136), könnte sich eine Kombination von Stimulusmaterialien eignen, z. B. durch den Einsatz von emotionalen Bildern und Sätzen (67,102) oder durch die Verwendung von Bildern mit emotionalen Szenen anstatt von Gesichtern. Außerdem wäre es für zukünftige funktionelle Bildgebungsstudien wünschenswert, neben den subjektiven Angaben während der fMRT-Untersuchung, auch objektive Daten (z. B. Blutdruck, Herzfrequenz oder Kortisolausschüttung) zu erheben, um Informationen über die physiologische Stressantwort von Repressern und Sensitizern zu erhalten. Durch die Kombination verschiedener Datenerhebungs-Methoden könnten Fehler, wie sie z. B. bei der Nutzung von Fragebögen auftreten können, vermieden werden. Auch könnte dann direkt kontrolliert werden, ob Represser tatsächlich bei geringen selbstberichteten Angstwerten hohe Arousal-Werte manifestieren. Außerdem erscheint es sinnvoll, die Konzentrationsleistung der Probandinnen für jeden Untersuchungszeitpunkt einzeln zu bestimmen, um eine mögliche Beeinflussung der Ergebnisse durch aktuelle Konzentrationsunterschiede aufdecken zu können. An dem Paradigma an sich wäre für nachfolgende Untersuchungen zu verbessern, dass die Tastenbelegungen während der Rekognitionsaufgaben kontinuierlich eingeblendet werden. Weiterhin ist darüber nachzudenken, ob die untersuchten Individuen nicht direkt (ohne die Latenzzeit von 3000 Millisekunden) die Möglichkeit der Bedrohlichkeitsbeurteilung erhalten sollten. Um Angstbewältigung als Prozess und die damit mögliche Wandlungsfähigkeit des Merkmals zu betrachten, wäre es wünschenswert, den Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung bzw. dem Gedächtnis für emotionale Stimuli und Angstbewältigungsdispositionen künftig mittels Panel-Studien bzw. wiederholten Querschnittsuntersuchungen zu analysieren.

6.5 Zusammenfassung

Ein Hauptziel dieser Studie bestand darin, den Zusammenhang von konsistent vermeidendem bzw. vigilantem Angstbewältigungsverhalten und der Wahrnehmung und dem Gedächtnis für emotionale (v.a. bedrohliche) Gesichtsausdrücke zu untersuchen. Darüber hinaus wurde geprüft, welche Emotionsqualitäten am schnellsten bzw. am besten beurteilt und wiedererkannt werden. Schließlich wurden explorativ die Beziehungen der Affektivität der Probandinnen (während der Testungen) mit dem Copingstil bzw. der Rekognition untersucht. Bezogen auf die eingangs gestellten Hypothesen brachten die Ergebnisse folgende Erkenntnisse: Der erste Teil der Hypothese 1, dass Represser bedrohliche Gesichter weniger bedrohlich beurteilen als Sensitizer, konnte nicht bestätigt werden. Es zeigten sich zwar Unterschiede in der Bedrohlichkeitsbeurteilung der gezeigten Gesichter, jedoch wurden diese nur im Falle der neutralen Gesichtsausdrücke signifikant. Wir erklären dies dadurch, dass neutraler Gesichtsausdruck zwar keine direkte Bedrohung darstellt, aber durchaus eine gewisse Ambiguität beinhaltet. Zwar wurden auch wütende und ängstliche Gesichter von Repressern weniger bedrohlich bewertet als von Sensitizern, jedoch war dieser Unterschied nicht statistisch signifikant. Dennoch zeigte sich, dass bedrohlich wirkende Gesichter schwieriger zu beurteilen waren als nicht bedrohliche. Dies ist aus den verzögerten Antwortzeiten für diese Bilder abzuleiten. Da sich die Antwortlatenzen aber zwischen Repressern und Sensitizern nicht signifikant unterschieden, konnte der zweite Teil der Hypothese 1, dass Represser verglichen mit Sensitizern längere Reaktionszeiten beim Beurteilen bedrohlicher Stimuli aufweisen, ebenfalls nicht bestätigt werden. Mögliche Gründe hierfür wurden in Abschnitt 6.2.3 bzw. 6.2.5 genannt. Zumindest teilweise konnte die Hypothese 2, dass Represser im Vergleich zu Sensitizern eine stärkere Gehirnaktivierung beim Enkodieren bedrohlicher Stimuli aufweisen, bestätigt werden. Die stärkere Aktivierung bei Repressern wurde für direkt bedrohliche (wütende) Gesichter belegt. Zwar wurden auch in Reaktion auf ängstliche Gesichter Mehraktivierungen gefunden, jedoch wurde dieser Unterschied nicht statistisch signifikant. Die verstärkte Aktivität bei wütenden Gesichtern zeigte sich in Gehirnregionen, die u. a. für Wahrnehmungsprozesse und die emotionale Informationsverarbeitung zuständig sind. Trotz der Unterschiede beim initialen

Enkodieren bedrohlicher Stimuli zwischen den zu vergleichenden Gruppen konnte die Hypothese 3, dass Represser sich schlechter an bedrohliche Stimuli erinnern als Sensitizer, entgegen verschiedener entsprechender Vorbefunde nicht bestätigt werden. Auch konnte die Hypothese 4, dass der Einfluss von Angstbewältigungsdispositionen auf das Gedächtnis mit der Zeit, also von der unmittelbaren zur verzögerten Rekognition, zunimmt, nicht bestätigt werden. Sowohl Represser als auch Sensitizer erinnerten zu beiden Rekognitionszeitpunkten Gesichter mit freudigem Gesichtsausdruck am besten und Gesichter mit neutralem Gesichtsausdruck am schlechtesten. Es ist in diesem Zusammenhang dennoch bemerkenswert, dass Represser nicht besser als Sensitizer Wutmimik erinnerten trotz der Mehraktivierung der Represser während der Einspeicherung dieses Gesichtsausdrucks. Unsere Befunde stimmen weiterhin mit der eingangs aufgestellten Hypothese 5 überein, wonach freudige Gesichter am schnellsten beurteilt werden. Auch konnte zumindest für die unmittelbare Rekognition im Wesentlichen bestätigt werden, dass Gesichter mit freudigem Gesichtsausdruck am besten erinnert werden. Die Exploration der Beziehung zwischen Affektivitätsmerkmalen und dem Copingstil zeigte, dass Sensitizer eine signifikant größere Zustandsangst zum ersten Untersuchungszeitpunkt und generell eine größere habituelle Ängstlichkeit als Represser aufwiesen. Weiterhin waren sie hochsignifikant angstsensitiver. Anders als vermutet manifestierten Represser verglichen mit Sensitizern keinen positiveren Affekt. Auch unterschieden sich die Represser der Studienstichprobe nicht von den Sensitizern bezüglich ihrer Tendenz zur sozialen Erwünschtheit. Hinsichtlich der kognitiven Leistungsfähigkeit zeigten beide Untersuchungsgruppen ein überdurchschnittliches Intelligenzniveau, eine überdurchschnittliche kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit, eine gut durchschnittliche wahrnehmungsanalytische Kapazität sowie eine gute figurale Merkfähigkeit verglichen mit Normstichproben. Ein relevanter Zusammenhang zwischen dispositionalen Affektivitätsmerkmalen und dem Gedächtnis für emotionale Stimuli konnte nicht eruiert werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in der vorliegenden funktionellen Bildgebungsstudie ein Einfluss von kognitiver Vermeidung auf die Enkodierung emotionaler Stimuli bei gesunden Frauen aufgezeigt werden konnte. Die Ergebnisse, dass Represser verglichen mit Sensitizern während des Enkodierens von wütendem

Gesichtsausdruck eine stärkere Aktivierung in verschiedenen Gehirnarealen aufwiesen, stehen im Einklang mit der Diskontinuitätshypothese und weisen auf die erhöhte perzeptive Sensitivität bei Repressern während initialer Wahrnehmungsprozesse hin. Die vorliegenden Rekognitionsdaten konnten die Diskontinuitätshypothese jedoch nicht unterstützen. Ursache dafür könnte die relativ kleine Probandenzahl und somit die limitierte Teststärke der Studie sein. Darüber hinaus ergaben sich Hinweise darauf, dass unabhängig vom Copingstil freudiger Gesichtsausdruck am schnellsten erkannt und am besten unmittelbar erinnert wird. Ein Erklärungsansatz dafür wäre, dass freudiger Gesichtsausdruck zu einem besseren Identitätsgedächtnis führt. Für zukünftige Studien wäre es wünschenswert, die Untersuchungen auf psychiatrisch erkrankte Patienten auszuweiten und neben den subjektiven auch objektive Daten zur physiologischen Stressantwort zu erheben.

7 Literaturverzeichnis

- (1) Adolphs R, Damasio H, Tranel D, Cooper G, Damasio AR (2000) A role for somatosensory cortices in the visual recognition of emotion as revealed by three-dimensional lesion mapping. *J Neurosci* 20 (7): 2683-2690
- (2) Adolphs R (2002) Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behav Cogn Neurosci Rev* 1 (1): 21-62
- (3) Adolphs R, Gosselin F, Buchanan TW, Tranel D, Schyns P, Damasio AR (2005) A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. *Nature* 433 (7021): 68-72
- (4) Asendorpf JB, Scherer KR (1983) The discrepant repressor: differentiation between low anxiety, high anxiety, and repression of anxiety by autonomic-facial-verbal patterns of behavior. *J Pers Soc Psychol* 45 (6): 1334-1346
- (5) Baudouin JY, Gilibert D, Sansone S, Tiberghien G (2000) When the smile is a cue to familiarity. *Memory* 8 (5): 285-292
- (6) Beck AT, Steer RA (1987) Beck Depression Inventory-Manual. The Psychological Corporation, San Antonio, TX
- (7) Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA (1988) An Inventory of measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol* 56 (6): 893-897
- (8) Becker P (1985) Bewältigungsverhalten und seelische Gesundheit. *Zeitschrift für Klinische Psychologie* (14): 169-184
- (9) Bell PA, Byrne D (1978) Repression-sensitization. In: London H, Exner JE (Hrsg) *Dimensions of personality*. Wiley, New York, S. 449-485
- (10) Ben-Porath YS, Tellegen A (1990) A place for traits in stress research. *Psychol Inq* 1 (1): 14-17
- (11) Birdwhistell RL (1970) *Kinesics and Context Essays on Body Motion Communication*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1. Aufl.
- (12) Blasi G, Hariri AR, Alce G, Taurisano P, Sambataro F, Das S, et al. (2009) Preferential amygdala reactivity to the negative assessment of neutral faces. *Biol Psychiatry* 66 (9): 847-853

- (13) Bower GH (1981) Mood and memory. *Am Psychol* 36 (2): 129-148
- (14) Byrne D (1961) The repression-sensitization scale: rationale, reliability and validity. *J Pers* 29 (3): 334-349
- (15) Byrne D, Barry J, Nelson D (1963) Relation of the revised repression-sensitization scale to measures of self-description. *Psychol Rep* 13 (2): 323-334
- (16) Byrne D (1964) Repression-sensitization as a dimension of personality. In: Mahler BA (Hrsg) *Progress in experimental personality research*. Academic Press, New York, Bd. 1, S. 169-220
- (17) Cahill L, Haier RJ, White NS, Fallon J, Kilpatrick L, Lawrence C, et al. (2001) Sex-related difference in amygdala activity during emotionally influenced memory storage. *Neurobiol Learn Mem* 75 (1): 1-9
- (18) Cahill L, Uncapher M, Kilpatrick L, Alkire MT, Turner J (2004) Sex-related hemispheric lateralization of amygdala function in emotionally influenced memory: an fMRI investigation. *Learn Mem* 11 (3): 261-266
- (19) Calabrese P, Markowitsch HJ (2003) [Memory and brain--neurobiological correlates of memory disturbances]. *Fortschr Neurol Psychiatr* 71 (4): 211-219
- (20) Calder AJ, Keane J, Manly T, Sprengelmeyer R, Scott S, Nimmo-Smith I, et al. (2003) Facial expression recognition across the adult life span. *Neuropsychologia* 41 (2): 195-202
- (21) Calvo MG, Eysenck MW (2000) Early vigilance and late avoidance of threat processing: Repressive coping versus low/ high anxiety. *Cogn Emot* 14 (6): 763-787
- (22) Canli T, Zhao Z, Brewer J, Gabrieli JD, Cahill L (2000) Event-related activation in the human amygdala associates with later memory for individual emotional experience. *J Neurosci* 20 (19): RC99
- (23) Canli T, Desmond JE, Zhao Z, Gabrieli JD (2002) Sex differences in the neural basis of emotional memories. *Proc Natl Acad Sci U S A* 99 (16): 10789-10794
- (24) Christianson SA (1992) *The handbook of emotion and memory: research and theory*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1. Aufl.
- (25) Cohen F (1987) Measurement of coping. In: Kasl SV, Cooper CL (Hrsg) *Stress and health: Issues in research and methodology*. Wiley, New York, S. 283-305

- (26) Cowan N (2001) The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity. *Behav Brain Sci* 24 (1): 87-114; discussion 114-85
- (27) Cozby PC (1973) Self-disclosure: A literature review. *Psychol Bull* 79 (2): 73-91
- (28) Crowne DP, Marlowe D (1960) How we should measure "change" – or should we? *Psychol Bull* 74 (1): 68-80
- (29) Crowne DP, Marlowe D (1960) A new scale of social desirability independent of psychopathology. *J Consult Psychol* 24: 349-354
- (30) D'Argembeau A, Van der Linden M, Comblain C, Etienne AM (2003) The effects of happy and angry expressions on identity and expression memory for unfamiliar faces. *Cogn Em* 17 (4): 609-622
- (31) Darwin C (1965 (Original work published 1872)) The expression of the emotions in man and animals. University of Chicago Press, Chicago
- (32) Davidson RJ, Irwin W (1999) The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends Cogn Sci* 3 (1): 11-21
- (33) Denollet J, Martens EJ, Nyklicek I, Conraads VM, de Gelder B (2008) Clinical events in coronary patients who report low distress: Adverse effect of repressive coping. *Health Psychol* 27 (3): 302-308
- (34) Derakshan N, Eysenck MW, Myers LB (2007) Emotional information processing in repressors: The vigilance–avoidance theory. *Cogn Emot* 21 (8): 1585-1614
- (35) Ebner NC, Johnson MK (2009) Young and older emotional faces: are there age group differences in expression identification and memory? *Emotion* 9 (3): 329-339
- (36) Ekman P (1970) Universal Facial Expressions in Emotion. *California Mental Health Research Digest* 8 (4): 151-158
- (37) Ekman P (1984) Expression and the nature of emotion. In: Scherer KR, Ekman P (Hrsg) *Approaches to emotion*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, S. 319-343
- (38) Ekman P (1993) Facial expression and emotion. *Am Psychol* 48 (4): 384-392
- (39) Ekman P, Friesen WV (1971) Constants across cultures in the face and emotion. *J Pers Soc Psychol* 17 (2): 124-129
- (40) Ekman P (1988) *Gesichtsausdruck und Gefühl : 20 Jahre Forschung von Paul Ekman*. Junfermann, Paderborn

- (41) Elfenbein HA, Ambady N (2002) Is there an in-group advantage in emotion recognition? *Psychol Bull* 128 (2): 243-249
- (42) Elfenbein HA, Ambady N (2003) When familiarity breeds accuracy: cultural exposure and facial emotion recognition. *J Pers Soc Psychol* 85 (2): 276-290
- (43) Emery NJ, Amaral DG (1999) The role of the amygdala in primate social cognition. In: Lane RD, Nadel L (Hrsg) *Cognitive neuroscience of emotion*. Oxford University Press, Oxford, UK, S. 156-191
- (44) Epstein S (1972) The nature of anxiety with emphasis upon its relationship to expectancy. In: Spielberger CD (Hrsg) *Anxiety: Current trends in theory and research*. Academic Press, New York, Bd. 2, S. 291-337
- (45) Foa EB, Gilboa-Schechtman E, Amir N, Freshman M (2000) Memory bias in generalized social phobia: remembering negative emotional expressions. *J Anxiety Disord* 14 (5): 501-519
- (46) Folkman S, Lazarus RS (1985) If it changes it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *J Pers Soc Psychol* 48 (1): 150-170
- (47) Folkman S, Lazarus RS (1985) If it changes it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *J Pers Soc Psychol* 48 (1): 151-151
- (48) Folkman S, Lazarus RS, Dunkel-Schetter C, DeLongis A, Gruen RJ (1986) Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *J Pers Soc Psychol* 50 (5): 992-1003
- (49) Folkman S, Lazarus RS, Gruen RJ, DeLongis A (1986) Appraisal, coping, health status, and psychological symptoms. *J Pers Soc Psychol* 50 (3): 571-579
- (50) Freud A (1964) *Das Ich und die Abwehrmechanismen*. Kindler, München
- (51) Freud S (1971) Hemmung, Symptom und Angst. In: Mitscherlich A, Richards A, Strachey J (Hrsg) *Sigmund Freud Studienausgabe: Hysterie und Angst*. Fischer, Frankfurt a. M., Bd. 6, S. 227-308
- (52) Fridlund AJ (1994) *Human facial expression: An evolutionary view*. Academic Press, New York

- (53) Friston KJ, Zarahn E, Josephs O, Henson RN, Dale AM (1999) Stochastic designs in event-related fMRI. *Neuroimage* (10): 607-619
- (54) Fujiwara E, Levine B, Anderson AK (2008) Intact implicit and reduced explicit memory for negative self-related information in repressive coping. *Cogn Affect Behav Neurosci* 8 (3): 254-263
- (55) Grady CL, Hongwanishkul D, Keightley M, Lee W, Hasher L (2007) The effect of age on memory for emotional faces. *Neuropsychology* 21 (3): 371-380
- (56) Gur RC, Schroeder L, Turner T, McGrath C, Chan RM, Turetsky BI, et al. (2002) Brain activation during facial emotion processing. *Neuroimage* 16 (3 Pt 1): 651-662
- (57) Gur RE, McGrath C, Chan RM, Schroeder L, Turner T, Turetsky BI, et al. (2002) An fMRI study of facial emotion processing in patients with schizophrenia. *Am J Psychiatry* 159 (12): 1992-1999
- (58) Hamann S (2001) Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. *Trends Cogn Sci (Regul.Ed.)* 5 (9): 394-400
- (59) Hampson E, van Anders SM, Mullin LI (2006) A female advantage in the recognition of emotional facial expressions: test of an evolutionary hypothesis. *Evolution and Human Behavior* 27 (6): 401-416
- (60) Harrison DW, Gorelczenko PM, Cook J (1990) Sex differences in the functional asymmetry for facial affect perception. *Int J Neurosci* 52 (1-2): 11-16
- (61) Hartje W (2001) Emotionen und Hemisphärendominanz. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 12 (4): 276-290
- (62) Hautzinger M, Keller F, Kühner C (2006) Das Beck Depressionsinventar II. In: *Das Beck Depressionsinventar II. Deutsche Bearbeitung und Handbuch zum BDI II.* Harcourt Test Services, Frankfurt a. M.
- (63) Hewitt PL, Norton GR (1993) The Beck Anxiety Inventory: A Psychometric Analysis. *Psychol Assess* 5 (4): 408-412
- (64) Hill KT (1971) Anxiety in the evaluative context. *Young children* 27 (2): 97-118
- (65) Hock M, Krohne HW, Kaiser J (1996) Coping dispositions and the processing of ambiguous stimuli. *J Pers Soc Psychol* 70 (5): 1052-1066

- (66) Hock M, Egloff B (1998) [Interindividual differences in priming and memory effects of threatening stimuli: effect of cognitive avoidance and vigilant anxiety coping]. *Z Exp Psychol* 45 (2): 149-166
- (67) Hock M, Krohne HW (2004) Coping with threat and memory for ambiguous information: testing the repressive discontinuity hypothesis. *Emotion* 4 (1): 65-86
- (68) Hoheisel B, Kryspin-Exner I (2005) Emotionserkennung in Gesichtern und emotionales Gesichtergedächtnis. Neuropsychologische Erkenntnisse und Darstellung von Einflussfaktoren. *Zeitschrift für Neuropsychologie* 16 (2): 77-87
- (69) Izard CE (1992) Basic emotions, relations among emotions, and emotion-cognition relations. *Psychol Rev* 99 (3): 561-565
- (70) Keightley ML, Chiew KS, Anderson JA, Grady CL (2011) Neural correlates of recognition memory for emotional faces and scenes. *Soc Cogn Affect Neurosci* 6 (1): 24-37
- (71) Keightley ML, Winocur G, Burianova H, Hongwanishkul D, Grady CL (2006) Age effects on social cognition: faces tell a different story. *Psychol Aging* 21 (3): 558-572
- (72) Kensinger EA, Corkin S, Raichle ME (2004) Two Routes to Emotional Memory: Distinct Neural Processes for Valence and Arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101 (9): 3310-3315
- (73) Kesler-West ML, Andersen AH, Smith CD, Avison MJ, Davis CE, Kryscio RJ, et al. (2001) Neural substrates of facial emotion processing using fMRI. *Brain Res Cogn Brain Res* 11 (2): 213-226
- (74) Killgore WD, Casasanto DJ, Yurgelun-Todd DA, Maldjian JA, Detre JA (2000) Functional activation of the left amygdala and hippocampus during associative encoding. *Neuroreport* 11 (10): 2259-2263
- (75) Kirita T, Endo M (1995) Happy face advantage in recognizing facial expressions. *Acta Psychol* 89 (2): 149-163
- (76) Kleinginna PR, Kleinginna AM (1981) A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motiv Emot* 5 (4): 345-379
- (77) Klineberg O (1938) Emotional expression in Chinese literature. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 33 (4): 517-520

- (78) Kochunov P, Uecker A (2003) Talairach Daemon Client. The Research Imaging Center UTHSCSA
- (79) Kogan N, Wallach MA (1964) Risk taking: A study in cognition and personality. Holt, Rinehart & Winston, Oxford, England
- (80) Kohlmann CW (1993) Development of the repression-sensitization construct: With special reference to the discrepancy between subjective and physiological stress reactions. In: Hentschel U, Smith G, Ehlers W (Hrsg) The concept of defense mechanisms in contemporary psychology: Theoretical, research, and clinical perspectives. Springer, New York, S. 184-204
- (81) Kohlmann CW (1997) Persönlichkeit und Emotionsregulation: Defensive Bewältigung von Angst und Stress. Huber, Bern
- (82) Kohlmann CW, Weidner G, Messina CR (1996) Avoidant coping style and verbal-cardiovascular response dissociation. Psychol Health 11 (3): 371-384
- (83) Kotsch WE, Gerbing DW, Schwartz LE (1982) The construct validity of the Differential Emotions Scale as adapted for children and adolescents. In: Izard CE (Hrsg) Measuring Emotions in Infants and Children. Cambridge University Press, Cambridge, New York, S. 251-278
- (84) Krohne HW (1974) Untersuchungen mit einer deutschen Form der Repression-Sensitization-Skala. Zeitschrift für Klinische Psychologie (3): 238-260
- (85) Krohne HW, Rogner J (1985) Mehrvariablen-Diagnostik in der Bewältigungsforschung. In: Krohne HW (Hrsg) Angstbewältigung in Leistungssituationen. Edition Psychologie, Weinheim, S. 45-62
- (86) Krohne HW (1989) The concept of coping modes: Relating cognitive person variables to actual coping behavior. Advances in Behaviour Research and Therapy 11 (4): 235-248
- (87) Krohne HW (1993) Attention and avoidance: Strategies in coping with aversiveness. Hogrefe & Huber, Seattle WA Toronto
- (88) Krohne HW (1993) Vigilance and cognitive avoidance as concepts in coping research. In: Krohne HW (Hrsg) Attention and avoidance: Strategies in coping with aversiveness. Hogrefe & Huber, Seattle, Toronto, S. 19-50

- (89) Krohne HW (1996) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl.
- (90) Krohne HW (1996) Individual differences in coping. In: Zeidner M, Endler NS (Hrsg) Handbook of coping: Theory, research, applications. Wiley, New York, S. 381-409
- (91) Krohne HW (1996) Definitionen und zentrale Unterscheidungen. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 8
- (92) Krohne HW (1996) Formen und Strategien. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 80
- (93) Krohne HW (1996) Klassifikationsgesichtspunkte. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 82
- (94) Krohne HW (1996) Mehrdimensionale Ansätze. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 136
- (95) Krohne HW (1996) Das Modell der Bewältigungsmodi. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 143
- (96) Krohne HW (1996) Das Modell der Bewältigungsmodi. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 147
- (97) Krohne HW (1996) Das Modell der Bewältigungsmodi. In: Krohne HW (Hrsg) Angst und Angstbewältigung. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln, 1. Aufl., S. 143-151
- (98) Krohne HW, Slangen K, Kleemann PP (1996) Coping variables as predictors of perioperative emotional states and adjustment. Psychol Health 11 (3): 315-330
- (99) Krohne HW, Egloff B (1998) Die Messung von Vigilanz und kognitiver Vermeidung: Untersuchungen mit dem Angstbewältigungs-Inventar (ABI). Diagnostica 44 (4): 189-200
- (100) Krohne HW, Egloff B (1999) Das Angstbewältigungsinventar (ABI). Manual. Swets Test Services, Frankfurt a. M.
- (101) Krohne HW, Egloff B, Varner LJ, Burns LR, Weidner G, Ellis HC (2000) The assessment of dispositional vigilance and cognitive avoidance: Factorial structure,

- psychometric properties, and validity of the Mainz Coping Inventory. *Cognit Ther Res* 12 (3): 297-311
- (102) Krohne HW, Hock M (2008) Cognitive avoidance, positive affect, and gender as predictors of the processing of aversive information. *J Res Pers* 42 (6): 1572-1584
- (103) Krohne HW, Hock M (2010) Anxiety, coping strategies, and the processing of threatening information: Investigations with cognitive-experimental paradigms. *Pers Individ Dif* 5 (7): 916-925
- (104) Kühner C, Bürger C, Keller F, Hautzinger M (2007) Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depressionsinventars (BDI-II) Befunde aus deutschsprachigen Stichproben. *Der Nervenarzt* 78 (6): 651-656
- (105) La Barre W (1947) The cultural basis of emotion and gestures. *J Pers* 16 (1): 49-68
- (106) LaBar KS, Cabeza R (2006) Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nat Rev Neurosci* 7: 54-64
- (107) Laux L, Glanzmann P, Schaffner P, Spielberger CD (1981) Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Beltz Test GmbH, Weinheim
- (108) Laux L, Weber H (1990) Bewältigung von Emotionen. In: Scherer KR (Hrsg) *Enzyklopädie der Psychologie: Motivation und Emotion: Band 3*. Hogrefe, Göttingen, Bd. 3, S. 560-629
- (109) Lazarus RS (1966) *Psychological stress and the coping process*. Mc Graw-Hill, New York
- (110) Lazarus RS, Folkman S (1984) Coping and adaptation. In: Gentry WD (Hrsg) *The handbook of behavioral medicine*. Guilford, New York, S. 282-325
- (111) Lazarus RS, Folkman S (1986) Cognitive theories of stress and the issue of circularity. In: Appley M, Trumbull R (Hrsg) *Dynamics of stress. Physiological, psychological, and social perspectives*. Plenum, New York, 1. Aufl., S. 63-63
- (112) Lazarus RS, Folkman S (1987) Transactional theory and research on emotions and coping. *Eur J Pers* 1 (3): 141-169
- (113) Lazarus RS (1990) Theory-Based Stress Measurement. *Psychol Inq* 1 (1): 3-13

- (114) Lazarus RS (1990) [Theory-Based Stress Measurement]: Author's Response. Psychol Inq 1 (1): 41-51
- (115) Lehrl S (1977) Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B. Straube, Erlangen
- (116) Lehrl S (2005) Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B. Spitta, Balingen, 5. Aufl.
- (117) Leppänen JM, Hietanen JK (2004) Positive facial expressions are recognized faster than negative facial expressions, but why? Psychol Res 69 (1-2): 22-29
- (118) Leube DT, Erb M, Grodd W, Bartels M, Kircher TT (2001) Differential activation in parahippocampal and prefrontal cortex during word and face encoding tasks. Neuroreport 12 (12): 2773-2777
- (119) Lloyd GG, Lishman WA (1975) Effect of depression on the speed of recall of pleasant and unpleasant experiences. Psychol Med 5 (2): 173-180
- (120) Lück HE, Timaeus E (1969) Skalen zur Messung Manifeste Angst (MAS) und sozialer Wünschbarkeit (SDS-E und SDS-CM) [Scales assessing manifest anxiety (MAS) and social desirability (SDS-E und SDS-CM)]. Diagnostica (15): 134-141
- (121) Lundqvist D, Flykt A, Öhman A (1998) The Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF)., Stockholm: Department of Neurosciences Karolinska Hospital
- (122) Lupien SJ, McEwen BS (1997) The acute effects of corticosteroids on cognition: integration of animal and human model studies. Brain Res Rev 24 (1): 1-27
- (123) Malatesta CZ, Izard CE, Culver C, Nicolich M (1987) Emotion communication skills in young, middle-aged, and older women. Psychol Aging 2 (2): 193-203
- (124) Maratos EJ, Dolan RJ, Morris JS, Henson RN, Rugg MD (2001) Neural activity associated with episodic memory for emotional context. Neuropsychologia 39 (9): 910-920
- (125) Margraf J, Ehlers A (2000) Beck Angstinventar (BAI) - Deutsche Version. Huber, Bern
- (126) McCarthy G, Puce A, Gore JC, Allison T (1997) Face-specific processing in the human fusiform gyrus. J Cogn Neurosci 9 (5): 605-610

- (127) McClelland S,3rd, Garcia RE, Peraza DM, Shih TT, Hirsch LJ, Hirsch J, et al. (2006) Facial emotion recognition after curative nondominant temporal lobectomy in patients with mesial temporal sclerosis. *Epilepsia* 47 (8): 1337-1342
- (128) McCrae RR, Costa PT (1986) Personality, coping, and coping effectiveness in an adult sample. *J Pers* 54 (2): 385-405
- (129) Merten J, Krause R (1993) DAS (Differentielle Affekt Skala). *Arbeiten der Fachrichtung Psychologie an der Universität des Saarlandes, Nr. 173*, Saarbrücken: Fachrichtung Psychologie der UdS, Deutschland
- (130) Meyer W-, Reizenzein R, Schützwohl A (2001) Einführung in die Emotionspsychologie Band I: Die Emotionstheorien von Watson, James und Schachter. Huber, Bern Göttingen, Bd. 1, 2. Aufl.
- (131) Millisecond Software LLC. (2007) Inquisit. Bd 2.0.61004.4 ed. Seattle
- (132) Mogg K, Bradley BP, Miller T, Potts H, Glenwright J, Kentish J (1994) Interpretation of homophones related to threat: Anxiety or response bias effects. *Cognit Ther Res* 18 (5): 461-477
- (133) Moreno C, Borod JC, Welkowitz J, Alpert M (1993) The perception of facial emotion across the adult life-span. *Dev Neuropsychol* 9 (3-4): 305-314
- (134) Murty VP, Ritchey M, Adcock RA, LaBar KS (2010) fMRI studies of successful emotional memory encoding: A quantitative meta-analysis. *Neuropsychologia* 48 (12): 3459-3469
- (135) Myers L, Derakshan N (2004) To forget or not forget: What do repressors forget and when do they forget? *Cogn Emot* 18 (4): 495-511
- (136) Myers LB, Brewin CR, Power MJ (1998) Repressive coping and the directed forgetting of emotional material. *J Abnorm Psychol* 107 (1): 141-148
- (137) Newton TL, Contrada RJ (1992) Repressive coping and verbal-autonomic response dissociation: The influence of social context. *J Pers Soc Psychol* 62 (1): 159-167
- (138) Nunnally J, Bernstein IH (1994) *Psychometric Theory*. McGraw-Hill, New York, 3. Aufl.
- (139) Ortony A, Turner TJ (1990) What's basic about basic emotions? *Psychol Rev* 97 (3): 315-331

- (140) Raczkowski D, Kalat JW, Nebes R (1974) Reliability and validity of some handedness questionnaire items. *Neuropsychologia* 12 (1): 43-47
- (141) Rauch AV, Bauer J, Ohrmann P, Konrad C, Dannlowski U, Kugel H, et al. (2009) fMRI-Studie zu Wahrnehmung und Gedächtnis emotionaler Gesichter in Abhängigkeit vom Angstbewältigungsstil.
- (142) Rauch AV, Ohrmann P, Bauer J, Kugel H, Engelien A, Arolt V, et al. (2007) Cognitive Coping Style Modulates Neural Responses to Emotional Races in Healthy Humans: A 3-T FMRI Study. *Cereb Cortex* 17 (11): 2526-2535
- (143) Rehnman J, Herlitz A (2007) Women remember more faces than men do. *Acta Psychol* 124 (3): 344-355
- (144) Reio TGJ (2010) The Threat of Common Method Variance Bias to Theory Building. *Human Resource Development Review* 9 (4): 405-411
- (145) Reiss S, Peterson RA, Gursky DM, McNally RJ (1986) Anxiety sensitivity, anxiety frequency and the prediction of fearfulness. *Behav Res Ther* 24 (1): 1-8
- (146) Reitan RM (1959) A manual for the administrating and scoring of the Trail Making Test. Indiana University Press, Indianapolis, USA
- (147) Rohrman S, Netter P, Hennig J, Hodapp V (2003) Repression-sensitization, gender, and discrepancies in psychobiological reactions to examination stress. *Anxiety Stress Coping* 16 (3): 321-329
- (148) Roth S, Cohen LJ (1986) Approach, avoidance, and coping with stress. *Am Psychol* 41 (7): 813-819
- (149) Rusting CL (1999) Interactive effects of personality and mood on emotion-congruent memory and judgment. *J Pers Soc Psychol* 77 (5): 1073-1086
- (150) Schmidt-Atzert L (1996) Lehrbuch der Emotionspsychologie. Kohlhammer, Stuttgart Berlin Köln
- (151) Schnitzler A, Pollok B, Schnitzler I (2003) The Role of Somatosensory Cortex for Recognition of Emotions. *Sprache Stimme Gehör* 27 (2). Online im Internet: URL: <https://www.thieme-connect.com/ejournals/pdf/ssg/doi/10.1055/s-2003-40258.pdf> [Abrufdatum: 13.01.2011]
- (152) Schubert R (2007) Der Einfluss räumlich selektiver Aufmerksamkeit auf die bewusste Wahrnehmung und kortikale Verarbeitung somatosensorischer Reize.

Berlin, Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät II der Humboldt-Universität zu Berlin, Doctor rerum naturalium

- (153) Schwerdtfeger A, Kohlmann CW (2004) Repressive coping style and the significance of verbal-autonomic response dissociations. In: Hentschel U, Smith G, Draguns JG (Hrsg) Defense mechanisms: Theoretical, research, and clinical perspectives. Elsevier, Amsterdam, Bd. 136, S. 239-278
- (154) Schwerdtfeger A, Schmukle S, Egloff B (2005) Interactive effects of avoidant coping and parental hypertension on Rate Pressure Product reactivity in women. *Ann Behav Med* 29 (2): 106-115
- (155) Schwerdtfeger A, Derakshan N (2010) The time line of threat processing and vagal withdrawal in response to a self-threatening stressor in cognitive avoidant copers: Evidence for vigilance-avoidance theory. *Psychophysiology* 47 (4): 786-795
- (156) Sergerie K, Lepage M, Armony JL (2005) A face to remember: emotional expression modulates prefrontal activity during memory formation. *Neuroimage* 24 (2): 580-585
- (157) Shimamura AP, Ross JG, Bennett HD (2006) Memory for facial expressions: the power of a smile. *Psychon Bull Rev* 13 (2): 217-222
- (158) Snyder M, White P (1982) Moods and memories: elation, depression, and the remembering of the events of one's life. *J Pers* 50 (2): 149-167
- (159) Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE (1970) Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA
- (160) Spielberger CD (1972) Anxiety as an emotional state. In: Spielberger CD (Hrsg) Anxiety: Current trends in theory and research. Academic Press, New York, Bd. 1, S. 23-49
- (161) Sporer SL (1992) Das Wiedererkennen von Gesichtern. Beltz Psychologie Verlags Union, Weinheim
- (162) Stieglitz RD, Freyberger HJ (2001) Selbstbeurteilungsverfahren. In: Stieglitz RD, Baumann U, Freyberger HJ (Hrsg) Psychodiagnostik in Klinischer Psychologie, Psychiatrie, Psychotherapie. Thieme, Stuttgart, 2. Aufl., S. 83-94

- (163) Stöcker T, Shah NJ (2007) Grundlagen der MR-Bildgebung. In: Schneider F, Fink GR (Hrsg) Funktionelle MRT in Psychiatrie und Neurologie. Springer, Heidelberg, 1. Aufl., S. 61-79
- (164) Stone AA, Neale JM (1984) New measure of daily coping: Development and preliminary results. *J Pers Soc Psychol* (46): 892-906
- (165) Suzuki A, Hoshino T, Shigemasu K (2006) Measuring individual differences in sensitivities to basic emotions in faces. *Cognition* 99 (3): 327-353
- (166) Taylor SE, Stanton AL (2007) Coping resources, coping processes, and mental health. *Annu Rev Clin Psychol* 3: 377-401
- (167) Tewes U (1994) HAWIE-R. Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene, Revision 1991, Handbuch und Testanweisung. Huber, Bern Göttingen Toronto Seattle, 2. Aufl.
- (168) Thayer JF, Johnsen BH (2000) Sex differences in judgement of facial affect: a multivariate analysis of recognition errors. *Scand J Psychol* 41 (3): 243-246
- (169) Turner RH, Barlow JA (1951) Memory for pleasant and unpleasant experiences: some methodological considerations. *J Exp Psychol* 42 (3): 189-196
- (170) Walker WR, Skowronski JJ, Thompson CP (2003) Life Is Pleasant—and Memory Helps to Keep It That Way! *Rev Gen Psychol* 7 (2): 203-210
- (171) Walter H (2004) Funktionelle Bildgebung in Psychiatrie und Psychotherapie: Methodische Grundlagen und klinische Anwendungen. Schattauer, Stuttgart New York, 1. Aufl.
- (172) Watson D (1990) On the dispositional nature of stress measures: Stable and nonspecific influences on self-reported hassels. *Psychol Inq* 1 (1): 34-37
- (173) Wechsler D (1945) A standardized memory scale for clinical use. *J Psychol* 19: 87-95
- (174) Wechsler D (1987) WMS-R Wechsler Memory Scale - Revised. The Psychological Corporation, San Antonio, TX
- (175) Wechsler D (2000) WMS-R. Wechsler Gedächtnistest - Revidierte Fassung. Deutsche Adaptation der revidierten Fassung der Wechsler Memory Scale. Huber, Bern

- (176) Weinberger DA, Schwartz GE, Davidson RJ (1979) Low-anxious, high-anxious, and repressive coping styles: psychometric patterns and behavioral and physiological responses to stress. *J Abnorm Psychol* 88 (4): 369-380
- (177) World Medical Association (1991) Declaration of Helsinki. *Lax Med Health Care* 19 (3-4): 264-265
- (178) Zeidner M, Endler NS [Hrsg] (1996) *Handbook of coping: Theory, research, applications*. Wiley, Oxford, England

8 Lebenslauf

9 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Thomas Suslow für seine Geduld und Hilfestellung bei allen Fragen und Problemen, die im Laufe der Arbeit auftraten.

Frau Dr. Astrid Rauch möchte ich für ihr stetiges Engagement und ihre Unterstützung bei der Realisierung dieser Arbeit danken. Herrn Dipl.-Ing. Jochen Bauer danke ich für die Durchführung der fMRT-Untersuchungen und für seinen fachlichen Rat. Außerdem danke ich Frau Victoria Paul für die nette und unkomplizierte Zusammenarbeit.

Von Herzen danken möchte ich meiner Familie und meinem Freund, die mich stets motiviert und unterstützt haben.

Nicht zuletzt gilt mein Dank auch den Probandinnen, die sich bereit erklärt hatten, an der Studie teilzunehmen.

Diesen und allen anderen hier nicht erwähnten Personen danke ich für Motivation, Unterstützung und Hilfe in den vergangenen 3 Jahren.

10 Anhang

10.1 Verzeichnis der im Text verwendeten Abbildungen

ABBILDUNG 1: DIE ZENTRALEN DIMENSIONEN DES MODELLS DER BEWÄLTIGUNGSMODI.....	12
ABBILDUNG 2: BOLD-EFFEKT.....	35
ABBILDUNG 3: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES fMRT PARADIGMA.....	44
ABBILDUNG 4: GEHIRNREGIONEN MIT ERHÖHTER AKTIVITÄT BEI KONSISTENT VERMEIDENDER ANGSTBEWÄLTIGUNG IM VERGLEICH ZU KONSISTENT VIGILANTER ANGSTBEWÄLTIGUNG BEI WÜTENDEM VERSUS NEUTRALEM GESICHTSAUSDRUCK - ANATOMISCHE OBERFLÄCHE.....	75

10.2 Verzeichnis der im Text verwendeten Tabellen

TABELLE 1: ANGSTBEWÄLTIGUNGSKONSTRUKTE.....	4
TABELLE 2: KLASSIFIKATION VON BEWÄLTIGUNGSGRUPPEN ANHAND VON SKALEN DER ÄNGSTLICHKEIT UND DER SOZIALEN ERWÜNSCHTHEIT.....	8
TABELLE 3: KLASSIFIKATION DER BEWÄLTIGUNGSMODI.....	12
TABELLE 4: SITUATIONSBESCHREIBUNGEN DES ANGSTBEWÄLTIGUNGS- INVENTARS.....	14
TABELLE 5: fMRT-PARADIGMAVERSIONEN.....	44
TABELLE 6: EINTEILUNG DER PROBANDINNEN AUF DIE VERSCHIEDENEN TESTVERSIONEN.....	45
TABELLE 7: REKOGNITIONSVERSIONEN (ANTWORTGEBUNG).....	47
TABELLE 8: ERGEBNISSE AUF DER DAS: MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNGEN DER EINZELNEN EMOTIONSSKALEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS.....	58

TABELLE 9:	ERGEBNISSE IN DEN SELBSTBEURTEILUNGSINSTRUMENTEN BDI-II, BAI, STAI-STATE (1.UNTERSUCHUNGSZEITPUNKT).....	59
TABELLE 10:	ERGEBNISSE IN DEN SELBSTBEURTEILUNGSINSTRUMENTEN ASI, SES UND STAI-TRAIT.....	60
TABELLE 11:	ERGEBNISSE IN DEN KOGNITIVEN UND INTELLEKTIVEN LEISTUNGSTESTS FG, BE, MWT-B UND TMT-A.....	61
TABELLE 12:	BEDROHLICHKEITSEVALUATION IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND DEM ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS	63
TABELLE 13:	ANTWORTLATENZEN DER EVALUATION IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND DEM ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS.....	63
TABELLE 14:	TREFFERRATEN UND FALSCHER ALARME (BEI UNMITTELBARER UND VERZÖGERTER REKOGNITION) IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND DEM ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS	66
TABELLE 15:	ANTWORTLATENZEN FÜR TREFFER UND FALSCHER ALARME (BEI UNMITTELBARER UND VERZÖGERTER REKOGNITION) IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EMOTIONSQUALITÄT DER GESICHTER UND DEM ANGSTBEWÄLTIGUNGSMODUS.....	67
TABELLE 16:	KORRELATION (NACH PEARSON) DER AFFEKTIVITÄT WÄHREND DER FMRT-UNTERSUCHUNG MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – TREFFER	69
TABELLE 17:	KORRELATION (NACH PEARSON) DER AFFEKTIVITÄT WÄHREND DER FMRT-UNTERSUCHUNG MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – FALSCHER ALARM	69
TABELLE 18:	KORRELATION VON AFFEKTIVITÄTSMERKMALEN MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) - TREFFER	70

TABELLE 19:	KORRELATION VON AFFEKTIVITÄTSMERKMALEN MIT DER GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – FALSCHER ALARM.....	71
TABELLE 20:	KORRELATION ZWISCHEN KOGNITIVEN LEISTUNGSMERKMALEN UND GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) - TREFFER	72
TABELLE 21:	KORRELATION ZWISCHEN KOGNITIVEN LEISTUNGSMERKMALEN UND GEDÄCHTNISLEISTUNG FÜR EMOTIONALEN GESICHTSAUSDRUCK (UNMITTELBARE UND VERZÖGERTE REKOGNITION) – FALSCHER ALARM	73
TABELLE 22:	GEHIRNREGIONEN MIT ERHÖHTER AKTIVITÄT BEI KONSISTENT VERMEIDENDER ANGSTBEWÄLTIGUNG IM VERGLEICH ZU KONSISTENT VIGILANTER ANGSTBEWÄLTIGUNG BEI WÜTENDEM VERSUS NEUTRALEM GESICHTSAUSDRUCK - MNI-KOORDINATEN.....	75

10.3 Abkürzungsverzeichnis

ABI	Angstbewältigungsinventar
ABI-R	revidierte Fassung des ABI
ASI	Angstsensitivitätsindex
BAI	Beck-Angst-Inventar
BDI	Beck-Depressions-Inventar
BE	Bilderergänzen
BOLD	Blood Oxygen Level Dependent
DAS	Differentielle Affektskala
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EPI	Echo Planar Imaging
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomografie

FDR	False Discovery Rate
FG	Figurales Gedächtnis
HAWIE-R	Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene
HF	Hochfrequenz
HQ	Handedness Questionnaire
MWT-B	Mehrfach-Wortschatz-Intelligenztest
MR	Magnetresonanz
R-S	Repression-Sensitization
SES	Soziale-Erwünschtheit-Skala
SKID	Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV
S-R	Stimulus-Response
STAI	State-Trait-Angstinventar
TE	Echozeit
TMT-A	Trail Making Test A
TR	Repetitionszeit
WMS-R	Wechsler Gedächtnistest
3D	Dreidimensional