

**Exekutive Funktionen in Abhängigkeit von emotional bedeutsamen Reizen
bei depressiven Patienten**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

(Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Susanne Genzel, geboren am 02.April.1977, in Erfurt/Thüringen

Betreuer: PD Dr. med. habil. F. Pillmann

Gutachter: Dr. Pillmann

Prof. Kallert (Leipzig)

Verteidigungsdatum: 11.02.2008

urn:nbn:de:gbv:3-000013985

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000013985>]

Exekutive Funktionen und Arbeitsgedächtnis in Abhängigkeit von emotional bedeutsamen Reizen bei depressiven Patienten

Fragestellung: In der vor liegenden Arbeit wurde untersucht, ob bei depressiv erkrankten Menschen Dysfunktionalitäten in den Bereichen Exekutivfunktionen und Arbeitsgedächtnis vorliegen. Insbesondere wurde der Frage nach bestehenden Zusammenhängen zwischen Ausmaß der vorliegenden Dysfunktionen und emotional geprägten Reizen, welche im Rahmen der durchgeführten Testung zum Einsatz kamen, untersucht.

Methoden: Die vorliegende Untersuchung entstammt einer von Januar 2003 bis Juni 2005 durchgeführten Studie, welche emotional-kognitive Prozesse bei psychiatrischen Störungsbildern an der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg untersucht. Es wurden Patienten mit einer depressiven Episode, mit einer nach Alter, Geschlecht und Intelligenz parallelisierten gesunden Kontrollgruppe verglichen. Die Patienten wurden während des voll- oder teilstationären Behandlungsaufenthaltes und über die Psychiatrische Institutsambulanz der Klinik rekrutiert. Die diagnostische Einordnung erfolgte streng nach der ICD-10. Insgesamt erfolgte die Erhebung der Befunde in zwei Untersuchungseinheiten. In der Ersten wurde das strukturierte klinische Interview des DSM IV zur Stellung der Forschungsdiagnose durchgeführt. Im zweiten Teil erfolgte die Personal-Computer gestützte Testung. In der letzten Untersuchungseinheit erfolgte die Durchführung der Papier-Bleistift-Verfahren.

Befunde: Unter emotionalen Testbedingungen ist ein eindeutige Beziehung zwischen emotionaler Konnotation eines Reizes und der folgenden Beeinträchtigung der getesteten Exekutivfunktion herzustellen. Es bestehen Defizite in der Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses depressiver Patienten im Vergleich zu Gesunden. Diese bestehenden Beeinträchtigungen sind im Zusammenhang mit unterschiedlichen emotionalen konnotationen des verwendeten Reizmaterials zu sehen. In Bezug auf Testung des Arbeitsgedächtnis unter emotionalen Testbedingungen zeigen sich in der vorliegenden Arbeit klare Belege dafür, dass bei Depressiven die Leistung des Arbeitsgedächtnisses vom emotionalen Gehalt des verwendeten Materials abhängig ist.

Schlussfolgerung: Die hier vorgelegte Arbeit untersatützt die Annahme, das Zusammenhänge zwischen Ausmaß der untersuchten Beeinträchtigungen von Exekutivfunktionen bzw. Arbeitsgedächtnis und dem emotionalen Gehalt (Konnotation) des zur Testung verwendeten Reizmaterials bestehen.

Abkürzungsverzeichnis

ACC	-	Anteriorer cingulärer Cortex
AG	-	Arbeitsgedächtnis
APA	-	American Psychiatric Association
BDI	-	Becks Depressions Inventar
BG	-	Basalganglien
DALPFC	-	Dorsaler antero lateraler präfrontaler Cortex
DMPFC	-	Dorsomedialer präfrontaler Cortex
DLPFC	-	Dorsolateraler präfrontaler Cortex
DSM	-	Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen
EF	-	Exekutivfunktionen
ICD	-	International Classification of Disease
LPS	-	Leistungsprüfsystem
MWTB	-	Mehrfachwahl-Wortschatz-Test
Ncl.	-	Nucleus
OFC	-	Orbitofrontaler Cortex
PFC	-	Präfrontaler Cortex
SEM	-	Standardfehler der Mittelwerte
SKID	-	Strukturiertes klinisches Interview
v.a.	-	vor allem
WHO	-	World Health Organisation

Inhaltsverzeichnis

1	<u>Einleitung</u>	7
1.1	Die depressive Störung	7
1.2	Symptomatik und diagnostische Kriterien	9
1.2.1	Symptome	9
1.2.2	Diagnostische Kriterien	10
1.3	Verlauf und Prognose depressiver Störungen	12
1.3.1	Prognose	13
1.4	Neuropsychologie depressiver Störungen	13
1.4.1	Strukturelle und funktionelle neuropathologische Veränderungen (bei depressiven Störungen)	13
1.4.2	Relevante neuropsychologische Veränderungen bei Depressiven	16
1.4.3	Klinische Moderatorvariablen	18
1.5	Das Arbeitsgedächtnis	19
1.5.1	Defizite des Arbeitsgedächtnisses bei depressiven Patienten	20
1.6	Die Exekutivfunktionen	20
1.6.1	Begriffsdefinition	21
1.6.2	Konzepte und Modelle der Exekutivfunktionen der Exekutivfunktionen	21
1.6.3	Die neuronale Basis	23
1.6.4	Dysfunktionale Exekutivfunktionen	24
1.6.5	Störung der Exekutivfunktionen bei depressiven Patienten	24
1.6.6	Testung der Exekutivfunktionen unter emotionalen Reizbedingungen	25

2	<u>Fragestellung der Arbeit</u>	26
3	<u>Material und Methoden</u>	26
3.1	Rekrutierung der Probanden	27
3.2	Verfahren zur klinischen Diagnostik	28
3.2.1	Strukturiertes klinisches Interview	28
3.2.2	Becks Depressions Inventar	29
3.3	Verfahren zur Erfassung klinischer Kontrollvariablen	30
3.3.1	Mehrfach-Wortwahl-Test	30
3.3.2	Leistungsprüfsystem	30
3.4	Verfahren zur Testung der Exekutivfunktionen	30
3.4.1	Farb-Wort-Interferenz-Test (Stroop-Test)	31
3.4.1.1	Zielstellung und Testablauf des Stroop-Tests	31
3.4.1.2	Validität und Reliabilität des Stroop-Testes	32
3.4.2	n-zurück-Aufgabe	32
3.5	Beschreibung der Gesamtstichprobe	32
3.5.1	Allgemeine soziodemographische Merkmale	33
3.5.2	Krankheitsspezifische Charakteristika	35
3.6	Statistische Auswertung	37
4	<u>Ergebnisse</u>	38
4.1	StroopTest	38
4.1.1	Stroop 1	38
4.1.2	Stroop 2	39
4.1.3	Stroop 3	40
4.1.4	Interferenzeffekt unter klassischen Stroop-Bedingungen	40
4.1.5	Emotionaler Stroop (Stroop 4)	41
4.1.6	Interferenzeffekt unter emotionalen Testbedingungen	44

4.2	n-zurück-Aufgabe	47
4.2.1	n-zurück-Aufgabe mit Buchstaben	48
4.2.2	n-zurück-Aufgabe mit emotionalen Wörtern	48
5	<u>Diskussion</u>	52
5.1	Exekutivfunktionen	52
5.1.1	Beeinträchtigungen unter emotional neutralen Reizbedingungen	52
5.1.2	Beeinträchtigungen unter emotionalen Reizbedingungen	54
5.2	Arbeitsgedächtnisleistung	56
5.2.1	Beeinträchtigungen unter emotional neutralen Reizbedingungen	56
5.2.2	Beeinträchtigungen unter emotionalen Reizbedingungen	57
5.3	Ausblick und Fazit	57
6	<u>Literaturverzeichnis</u>	59
7	<u>Thesen</u>	65

1. Einleitung

Im nachfolgenden, ersten Abschnitt der Einleitung werden wesentliche Charakteristika der Depression, krankheitstypische Symptome und aktuelle Diagnosekriterien der Depression besprochen und ein kurzer Überblick über die aktuellen gesundheitsökonomischen Aspekte gegeben. Es folgen kurze Angaben zur grundsätzliche Prognose der depressiven Störungsbilder.

Im Weiteren erfolgt die Darstellung neuropsychologischer Besonderheiten im Rahmen der Depression. Dabei wird im Einzelnen auf strukturelle und funktionelle neuropathologische Veränderungen und den Einfluss klinischer Moderatorvariablen eingegangen. Es werden die Bereiche Arbeitsgedächtnis und Exekutivfunktionen gesondert und eingehender betrachtet. In diesem Abschnitt wird der Versuch einer Definition beider Begriffe unternommen, sowie bestehende Modellvorstellungen und Konzeptionen dargestellt.

Im dritten Abschnitt werden die bestehenden Defizite des Arbeitsgedächtnisses und der Exekutivfunktionen im Rahmen depressiver Krankheitsbilder besprochen.

Die Einleitung endet mit einem kurzen Abriss über die oben genannten Beeinträchtigungen unter dem Einfluss gesonderter Testbedingungen (emotionale Reizbedingungen).

1.1 Die depressive Störung

In seinem Werk "Allgemeine Psychopathologie" beschreibt Karl Jaspers (1973) als "Kern" der Depression vor allem

"... eine...motivlose Traurigkeit, zu der eine Hemmung alles seelischen Geschehens kommt, die sowohl subjektiv schmerzlich empfunden als auch objektiv festzustellen ist. Alle Triebregungen liegen darnieder; zu nichts hat der Kranke Lust. Der verminderte Bewegungs- und Betätigungsantrieb wird zur völligen Regungslosigkeit. Kein Entschluss kann gefasst, keine Tätigkeit in Angriff genommen werden. Die Assoziationen stehen nicht zur Verfügung. Den Kranken fällt gar nichts ein, sie klagen über ihr völlig zerrüttetes Gedächtnis, sie empfinden ihre Leistungsunfähigkeit und klagen über ihre Insuffizienz, ihre Gefühllosigkeit, ihre Leere. Sie fühlen die tiefe Verstimmung als Empfindung in Brust und Leib, als ob es da gleichsam zu fassen wäre. Ihre tiefe Traurigkeit lässt ihnen die Welt grau in grau erscheinen, gleichgültig

und trostlos. Aus allem suchen sie das Ungünstige, Unglückliche heraus. In der Vergangenheit haben sie sich viel zuschulden kommen lassen (Selbstvorwürfe, Versündigungsideen), die Gegenwart bietet ihnen nur Übles (Kleinheitsideen), die Zukunft liegt entsetzlich vor ihnen (Verarmungsideen u. a.). ..." (Jaspers (1973)).

Möller et al. (2000) definieren die Depression deskriptiv in Ausrichtung auf die kriteriengeleitete, theoriebereinigte Klassifikation wie folgt:

"... Hauptcharakteristikum einer depressiven Episode ist eine depressive Verstimmung einhergehend mit Verlust von Interesse und Freude. Veränderungen der Psychomotorik zeigen sich entweder in Form einer Antriebshemmung oder einer ängstlichen Agitiertheit sowie einem reduzierten Energieniveau. Neben verschiedenen körperlichen Funktionsbeeinträchtigungen wie z.B. Schlafstörungen und Appetitlosigkeit prägen Gefühle von Wertlosigkeit oder Schuld, Konzentrationsstörungen sowie Suizidgedanken das klinische Bild. Beim Auftreten mehrerer Krankheitsphasen wird von einer rezidivierenden depressiven Störung ("unipolare Depression") gesprochen. Weitere Charakterisierungen umfassen die Ausprägung des Schweregrades, das Vorhandensein "somatisch-melancholisch-endogener Symptome", psychotische Merkmale und den Remissionsgrad. ..." (Möller et al., 2000).

Je nach zugrunde liegender Schule und individueller Philosophie des Einzelnen divergieren die oben genannten Definitionsversuche. Gemeinsam ist allen Definitionen der umfassende und multiple Bereiche des Menschen beeinträchtigende Charakter des Störungsbildes der Depression. In den vergangenen zehn Jahren entwickelte sich die Diagnose der Depression zunehmend zu einer „Bevölkerungserkrankung“. Aus dem Bericht des Bundesverbandes der gesetzlichen Krankenkassen geht hervor, dass Depressive Störungsbilder nehmen mit durchschnittlich 37,6 Tagen Krankheitsfehlzeit im Ranking der Einzeldiagnosen um die Anzahl der meisten Arbeitsfehltag den vierten Platz einnahmen (hier zitiert aus dem Bericht des Bundesverbandes der gesetzlichen Krankenkassen, 2006). 1998 wurden 18 629 Frühberentungen (entspricht 6,3 % aller Frühberentungen) aufgrund depressiver Erkrankungen (nach ICD-9: 296, 301, 309, 311) bewilligt (hier zitiert aus dem Gesundheitsbericht für Deutschland, 1998).

Depressive Störungsbilder sind Erkrankungen, die im Einzelnen und Individuellen betrachtet einen hohen Krankheitswert und hohe Belastungen für den Erkrankten

darstellen. Darüber hinaus aber zeigt sich eine zunehmende Belastung des Gemeinwesens, der Krankenkassen sowie des gesamten Gesundheitssystems, welche es in steigendem Maße erforderlich erscheinen lässt, die Diagnosestellung, die Therapie und insbesondere Rehabilitation des Depressiven zu optimieren und zu beschleunigen. Die vorliegende Arbeit will versuchen, zur optimierten Diagnose und indirekt auch zur verbesserten therapeutischen Möglichkeiten beizutragen.

1.2 Symptomatik und diagnostische Kriterien

1.2.1 Symptome

Das gesunde Empfinden des „Traurigseins“ ist vom krankhaft Depressiven nicht durch eine scharfe Linie abgrenzbar, vielmehr handelt es sich um ein ineinander Übergehen zweier verwandter Zustände. Die Grenze zwischen normaler Reaktion und Pathologie ist fließend (Hautzinger & Meyer, 2002). Dieser Übergang des Gesunden in das Krankhafte ist nach Marneros (1999a) durch die Konstellation, Qualität, Intensität und Dauer bestimmter eindeutig definierter Grundsymptome erkennbar.

Im Krankheitsbild der Depression lassen sich einzelne gestörte Funktionsbereiche abgrenzen. Dabei zeigt sich eine erhebliche Anzahl heterogener Symptome, welche aus dem Bereich der Psyche und der Physis stammen können und nicht selten nebeneinander existieren. Nachfolgend (siehe Tabelle 1.1) sind eine Anzahl depressiver Auffälligkeiten nach Hautzinger & Meyer (2002) aufgeführt. Die dargestellten Symptome können in unterschiedlichsten Konstellation untereinander kombiniert sein.

Tabelle 1.2: **Depressive Symptome nach Hautzinger und Meyer (2002), untergliedert in verschiedene Funktionsbereiche**

1	<p><u>Körperhaltung</u>: kraftlos, gebeugt, spannungsleer; Verlangsamung der Bewegung, Agitiertheit, nervöse, zapplige Unruhe, Händereiben</p> <p><u>Gesichtsdruck</u>: Traurig, weinerlich, besorgt, herabgezogene Mundwinkel, vertiefte Falten, maskenhaft, erstarrte, manchmal nervös angespannte Mimik</p> <p><u>Sprache</u>: leise, monoton, langsam</p> <p><u>Aktivität</u>: Minderung bis zum Stupor, wenig Abwechslung, eingeschränkter Bewegungsradius, Probleme bei der praktischen Bewältigung täglicher Anforderungen</p>
2	Gefühle der Niedergeschlagenheit, Hilflosigkeit, Verlust, Verlassenheit, Einsamkeit, Schuld, Feindseeligkeit, Ärger und Sorgen, Gefühl der Gefühllosigkeit und der Distanzierung zur Umwelt
3	Innere Unruhe, Erregung, Spannung, Reizbarkeit, Weinen, Ermüden, Schwäche, Tages- und Jahreszeitliche Schwankungen im Befinden, Wetterfühligkeit, Appetit- und Gewichtsverlust, Libidoverlust, allgemeine vegetative Beschwerden
4	Negative Einstellung gegenüber sich selbst und Anderen, permanente Selbstkritik, Selbstunsicherheit, Hypochondrie, Einfallsarmut, mühsames Denken Konzentrationsprobleme, Grübeln, Erwartung von Strafe und Katastrophe, Wahnvorstellung, Nihilismus, Ideen der Ausweglosigkeit, Zwecklosigkeit des eigenen Lebens
5	Mißerfolgsorientierung, Rückzugs- und Vermeidungsverhalten, Flucht vor und Vermeidung von Verantwortung, Erleben von Nicht-Kontrolle und Verantwortungslosigkeit, Hilflosigkeit, Interesselosigkeit, Antriebslosigkeit, Gefühl des Überfordertseins, Rückzug bis zum Suizid oder Zunahme des Abhängigseins

1 - Verhalten / Motorik / Erscheinung

2 – Emotional / affektiv

3 – Physiologisch / Vegetativ

4 – Imaginativ / Kognitive

5 – Motivational

1.2.2 Diagnostische Kriterien

Die Diagnose der Depression ist grundsätzlich nach verschiedenen Diagnosesystemen stellbar. Es wird derzeit die Internationale Klassifikation der Erkrankungen (ICD, Dilling et al. 1998), welche nunmehr in der 10. revidierten Auflage vorliegt und als allgemeines medizinisches Diagnosesystem der WHO fungiert, angewendet. Als weiteres anerkanntes und validiertes Diagnosesystem gilt das Psychiatrische Klassifikationssystem der American Psychiatric Association (APA)(DSM IV, Saß et al.; 1996).

Da in der vorliegenden Untersuchung DSM-IV-Kriterien der Depression verwendet werden, sollen sie im Folgenden detaillierter dargestellt werden.

Depression im DSM IV

Die Diagnosestellung der Depression nach DSM IV verlangt das Vorliegen eines Hauptkriteriums, welches aus dem Bereich der Affektivität stammen sollte und das Auftreten von vier weiteren, sekundären Kriterien. Ähnlich dem ICD-10 setzt das DSM IV zur endgültigen Diagnosestellung ein erfülltes Zeitkriterium (zwei Wochen) voraus.

Tabelle 1.3: **Kriterien einer Major Depression nach DSM IV /1**
(Saß et al.,1996)

A	<p>Mindestens fünf der folgenden Symptome bestehen während derselben Zwei-Wochenperiode und stellen eine Änderung gegenüber der vorher bestehenden Leistungsfähigkeit dar; mindestens eines der Symptome ist entweder (1) depressive Verstimmung oder (2) Verlust an Interesse oder Freude</p> <p>----- -----</p> <p>Depressive Verstimmung an fast allen Tagen, für die meiste Zeit des Tages werden von den Betroffenen berichtet (z.B. fühlt sich traurig und leer) oder von anderen beobachtet (z.B. erscheint den Tränen nahe)</p> <p>Deutlich vermindertes Interesse an fast allen Aktivitäten, an fast allen Tagen, für die meiste Zeit.</p> <p>Deutlicher Gewichtsverlust ohne Diät oder Gewichtszunahme(mehr als 5% des Körpergewichts pro Monat)oder verminderter oder gesteigerter Appetit an fast allen Tagen.</p> <p>Schlaflosigkeit oder vermehrter Schlaf an fast allen Tagen.</p> <p>Psychomotorische Unruhe oder Verlangsamung an fast allen Tagen.</p> <p>Energieverlust oder Müdigkeit an fast allen Tagen.</p> <p>Gefühle von Wertlosigkeit oder übermäßige/unangemessene Schuldgefühle , Selbstvorwürfe an fast allen Tagen.</p> <p>Schwierigkeiten beim Denken bei der Konzentration oder verringerte Entscheidungsfähigkeit an fast allen Tagen.</p> <p>Wiederkehrende Gedanken an den Tod, wiederkehrende Suizidvorstellung, Suizidabsichten, Suizidpläne oder Suizidversuche an fast allen Tagen.</p>
B	Die Symptome erfüllen nicht die Kriterien einer gemischten Episode.
C	Die Symptome verursachen klinisch bedeutsamen Leidensdruck und beeinträchtigen im beruflichen, sozialen o.a. wichtigen Funktionsbereichen.
D	Ausschluss der direkten körperlichen Wirkung einer Substanz (z.B. Medikamente) oder eines medizinischen Krankheitsfaktors (z.B. Hypothyreose).

A	<p>Mindestens fünf der folgenden Symptome bestehen während derselben Zwei-Wochenperiode und stellen eine Änderung gegenüber der vorher bestehenden Leistungsfähigkeit dar; mindestens eines der Symptome ist entweder (1) depressive Verstimmung oder (2) Verlust an Interesse oder Freude</p> <p>----- -----</p> <p>Depressive Verstimmung an fast allen Tagen, für die meiste Zeit des Tages werden von den Betroffenen berichtet (z.B. fühlt sich traurig und leer) oder von anderen beobachtet (z.B. erscheint den Tränen nahe)</p> <p>Deutlich vermindertes Interesse an fast allen Aktivitäten, an fast allen Tagen, für die meiste Zeit.</p> <p>Deutlicher Gewichtsverlust ohne Diät oder Gewichtszunahme(mehr als 5% des Körpergewichts pro Monat)oder verminderter oder gesteigerter Appetit an fast allen Tagen.</p> <p>Schlaflosigkeit oder vermehrter Schlaf an fast allen Tagen.</p> <p>Psychomotorische Unruhe oder Verlangsamung an fast allen Tagen.</p> <p>Energieverlust oder Müdigkeit an fast allen Tagen.</p> <p>Gefühle von Wertlosigkeit oder übermäßige/unangemessene Schuldgefühle , Selbstvorwürfe an fast allen Tagen.</p> <p>Schwierigkeiten beim Denken bei der Konzentration oder verringerte Entscheidungsfähigkeit an fast allen Tagen.</p> <p>Wiederkehrende Gedanken an den Tod, wiederkehrende Suizidvorstellung, Suizidabsichten, Suizidpläne oder Suizidversuche an fast allen Tagen.</p>
E	<p>Die Symptome können nicht besser durch Trauer erklärt werden, d.h. nach Verlust einer geliebten Person dauern die Symptome länger als zwei Monate an oder sind durch deutliche Funktionsbeeinträchtigungen gekennzeichnet.</p>

1.3 Verlauf und Prognose depressiver Episoden

Laut Jules Angst (1991) umfasst der Begriff des Verlaufs alle Phänomene und Symptome, die während der gesamten Lebensspanne des Patienten nach Ausbruch der

Erkrankung auftreten. Als typische Verlaufsparmeter depressiver Episoden gelten Anzahl und Länge der Episoden. Von Bedeutung sind auch Dauer und Ausmaß des beschwerdefreien (gesunden) Intervalls, sowie das Ersterkrankungsalter (Hautzinger et al.; 1997).

Marneros et al. (1999b) gehen davon aus, dass es retrospektiv sehr schwierig ist, den Verlauf einer Depressiven Störung zu charakterisieren, da die meisten Informationen nachträglich nur über die Betroffenen selbst erhältlich seien und damit ein hohes Maß an Unzuverlässigkeit bergen. Somit ergibt sich in Bezug auf die Verlaufsscharakterisierung ein sehr heterogenes Bild mit einer ausgeprägten interindividuellen Spannbreite. Eine Möglichkeit, die individuellen Verläufe grob zu unterteilen, findet sich anhand der Anzahl der aufgetretenen Episoden (Marneros et al.; 1991). Dabei werden monophasische (eine Episode), oligophasische (bis zu drei Episoden) und polyphasische (mehr als drei Episoden aufgetreten) differenziert.

1.3.1 Prognose

In der Betrachtung der Prognose der Depression müssen zwei Aspekte differenziert werden. Zum einen die prognostischen Auswirkungen der akuten Krankheitsepisode (aktuelle Querschnittsprognose) und als zweites die perspektivische Längsschnittsprognose. Grundsätzlich unterscheidet man bezüglich der Prognose Suizid, Tod, Chronifizierung, Heilung (Vollremission), Besserung (Partialremission) und im Längsschnitt das Auftreten von Residualsymptomen im Sinne persistierender Alterationen. Mit Vollremission wird der Zustand bezeichnet, an welchem ein vollständiger Rückgang der depressiven Symptome beobachtet werden kann. Diese Zeit der Gesundheit kann durch das Wiederauftreten depressiver Symptome beendet werden und somit in einen Rückfall münden. Als partielle Remission bezeichnet man den Rückgang der initial vorhandenen Krankheitssymptome um mindestens 50 % (Frank et al., 1990).

1.4 Neuropsychologie depressiver Störungen

Depressive Störungen werden ausser durch Symptome aus dem Bereich der Stimmung, des Antriebes, des Vegetativums auch durch Symptome der Kognition auffällig. Sowohl im DSM-IV (Saß et al., 1996) als auch im ICD-10 (Dilling et al., 1998) finden sich verminderte Fähigkeit zu denken, sich zu konzentrieren, verringerte

Entscheidungsfähigkeit und die Unentschlossenheit als diagnostische Kriterien. Die Bedeutung der neuropsychologischen Diagnostik im Rahmen der Depression ergibt sich, unabhängig vom wissenschaftlichen Interesse, aus rein klinisch und praktisch relevanten Überlegungen. Beispielsweise bei der Frage, welche Therapie geeignet ist, inwieweit neuropsychologische Veränderungen insbesondere, wenn diese im Längsschnitt des Verlaufes persistieren, bei der Planung beruflicher Rehabilitationen berücksichtigt werden. Auch die Frage nach dem prädiktiven Nutzen neuropsychologischer Daten in Bezug auf den weiteren Verlauf ist von Bedeutung.

1.4.1 Strukturelle und funktionelle neuropathologische Veränderungen (bei depressiven Störungen)

Neuropathologische Veränderungen sind in der Vergangenheit wiederholt beschrieben worden. Jedoch bleibt weiterhin im Unklaren, inwieweit diese strukturellen Veränderungen ursächlich der Entwicklung und Entstehung depressiver Störungen zuzurechnen sind, oder ob diese nicht viel mehr Folge der durch die Depression ausgelösten gestörten Stoffwechsel- und Transmitterprozesse sind (Drevets et al., 2000).

Stellvertretend soll im Folgenden das neuroanatomische Modell der Stimmungsregulation von Soares und Mann (1997), sowie dessen Erweiterung Drevets (2000) erläutert werden. Die genannten Autoren (Soares und Mann, 1997) gehen davon aus, dass durch sie entwickelte Modell eine zentrale Rolle in der Genese und Psychopathologie depressiver Störungen einnimmt. Soares und Mann (1997) unterscheiden zwei miteinander interagierende Schaltkreise. Diese fungieren grundsätzlich funktionell parallel und sind voneinander unabhängig organisiert, jedoch zur Interaktion befähigt. Es handelt sich zum einen um den limbisch-thalamisch-kortikalen Schaltkreis, bestehend aus Amygdala, mediodorsalem Thalamuskern und medialem, venterolateralem präfrontalem Kortex. Der zweite Schaltkreis wurde gemäß den zugehörigen Strukturen als limbisch-striatal-pallidal-thalamisch-kortikaler Schaltkreis bezeichnet. Zu diesem zählen die genannten Autoren die Amygdala, den mediodorsalen Thalamuskern, den medialen, den venterolateralen präfrontalen Kortex und das Striatum sowie das ventrale Pallidum. Dysfunktionalitäten der beschriebenen Schaltkreise können sich während einer depressiven Episode entwickeln. Die Veränderungen der Funktionalitäten sind weiterhin im Rahmen normaler Alterungsprozesse möglich und dann im Sinne einer organischen Genese zu

betrachten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einer prä-, post- oder perinatal aufgetretenen Vulnerabilität. Das dargestellte Modell wurde von Drevets et al. (2000) modifiziert und gemäß den jeweiligen angenommenen Funktionen spezifiziert. Laut Drevets kommt der Amygdala und dem präfrontalen Kortex (im Nachfolgenden PFC) eine bei der Genese des pathologischen emotionalem Verhalten eine entscheidende Rolle zu. Der Autor geht davon aus, das Amygdala und PFC über reziproke, exzitatorische und in-terkonnektive Verbindungen mit allen anderen Strukturen unterhält.

Nachfolgend werden bildgebende und neuropathologische Befunde von depressiven Patienten, hinsichtlich des Modells von Soare und Mann (1997), modifiziert nach Drevets (2000), vorgestellt. Zunächst werden die strukturell anatomischen und demfolgend die funktionellen Auffälligkeiten dargeboten.

1) Anteriorer cinguläre Cortex (ACC)

Dieser wird den Brodmannschen Arealen 24 und 33 zugeordnet (Gruber et al., 2002). Nach Harrison (2002) entspricht der ACC den Brodmann'schen Arealen 23, 24, 32 und 33. Im weiteren wird die Area 24 in 4 Unterabschnitte (245a, 24b, 24c und sg 24) untergliedert. Diese Unterteilung erfolgte erstmalig durch Drevets et al. (2000) und wurde von Harrison (2002) erneut vorgenommen. Beide Autoren bezeichnen die Area sg 24 als den subgenualen anterioren cingulären Cortex. Harrison (2002) berichtet von einer linksseitig betonten Volumenreduktion der sg 24, welche sich insbesondere in Form reduzierter Anzahl und Dichte der Gliazellen zeigt. Diese Befunde zeigen sich jedoch nur für Patienten mit depressiven Störungen, welche über eine positive Familienanamnese im Sinne einer genetischen Belastung verfügten.

2) Präfrontaler Cortex (PFC)

Im Gebiet des PFC ist eine Gliederung funktionell und strukturell in verschiedene Bereiche möglich. Der PFC umfasst die Brodmann'schen Areale 9, 10, 11, 46, 47 (Harrison et al., 2002).

Soare und Mann zeigten bereits 1997 in wiederholten Untersuchungen eine Volumenreduktion des PFC bei Patienten, welche unter depressiven Störungen litten. Die funktionell unterschiedlichen Anteile des PFC sind nachstehend eingehender erläutert.

Dorsolateraler präfrontaler Cortex (Area 9, DLPFC)

Bei Patienten mit depressiven Episoden zeigte sich auch hier eine reduzierte Anzahl und Dichte sowohl von Gliazellen als auch von Neuronen. Es finden sich Befunde, welche über die Zustandsabhängigkeit der funktionellen, als auch der morphometrischen Auffälligkeiten berichten. Dabei wurde in Zusammenhang mit dem völligen Symptomrückgang auf affektiver Ebene auch die weitgehend vollständige Reduktion der funktionellen und morphometrischen Auffälligkeiten dargestellt (Harrison et al., 2002).

Dorsomedialer und dorsal anteriorlateraler präfrontaler Cortex (Area 32, 45, 46) (DMPFC/DALPFC)

In den postmortal durchgeführten Untersuchungen von Rajkowski et al., 1998 zeigt sich erneut eine Reduktion von Neuronen und Gliazellen hinsichtlich Dichte, Anzahl und Größe. Auch diese Befunde stellten sich mit Remission der depressiven Symptomatik rückläufig dar.

Orbitofrontaler Kortex (Area 10, 11, 47) (OFC)

Auch hier zeigen sich eine Reduktion von Gliazellen und Neuronen bezogen auf deren Anzahl, Dichte und Größe (Harrison et al., 2002). Als Bindeglied scheint die Amygdala eine zentrale Rolle zu spielen.

Amygdala

Diese Struktur scheint bei gestörten emotionalen Reaktionen und bei der Entstehung affektiver Störungen eine überragende Rolle zu spielen (Drevets et al., 2000). Hypertrophie der Amygdala sind bei Patienten mit depressiven Störungen mehrfach beschrieben worden (Beyer et al., 2002).

Basalganglien (BG)

Im Bereich der Basalganglien wurden Volumenreduktionen bei depressiven Störungen insbesondere im Putamen und im Bereich des Striatums (ventr. med. Ncl. caudatus, Ncl. accumbens) beschrieben (Soares, Mann et al., 1997; Beyer et al., 2002).

Gemeinsam weisen die oben genannten Untersuchungen auf eine Funktionsstörung im Frontalhirn der linken Hemisphäre hin. Im Cingulum, im lateralen präfrontalen Kortex und im medialen frontalen Kortex finden sich eine verminderte Blutströmungsgeschwindigkeit unter Ruhebedingungen und eine verminderte

Stoffwechselaktivität (Baxter et al., 1989; Dolan et al., 1992; Bench et al., 1992). Bench et al. beschrieben 1995 einen Rückgang dieser Auffälligkeiten bei Besserung der klinischen Symptomatik. Von besonderer Bedeutung sind Untersuchungen, die die Aktivierungsminderung zu affektiven und kognitiven Variablen in Beziehung setzten. Bereits 1993 beschrieb die gleiche Arbeitsgruppe eine negative Korrelation zwischen der Stärke der depressiven Symptomatik und dem regionalen Blutfluss. Insbesondere im linken dorsolateralen präfrontalen Kortex ist dieser Zusammenhang deutlich. Des Weiteren beschrieb die gleiche Arbeitsgruppe eine positive Korrelation zwischen kognitiven Leistungen und dem Blutfluss des linken medialen präfrontalen Kortex.

1.4.2 Relevante neuropsychologische Veränderungen bei Depressiven

In der Forschung zu affektiven Störungsbildern werden zunehmend neuropsychologische Testverfahren, daneben auch zur Differentialdiagnostik eingesetzt. Perspektivisch wäre es möglich, die Ergebnisse der Testungen im Sinne eines Prognosefaktors einzusetzen und zu verwenden (Silverstein et al., 1994). Nach Ottowitz et al., (2002) könnte die diagnostische Spezifität psychopathologischer Symptome, welche im Zusammenhang mit neuropsychologischen Funktionen stehen und so mit Hilfe neuropsychologischer Testungen erfassbar sind, deutlich erhöht werden. Somit wäre eine noch genauere Diagnostik und eine bessere differentialdiagnostische Abgrenzung (beispielsweise gegenüber dem Bereich der Demenzerkrankungen) möglich (Lautenbacher und Gauggel, 2003). Im Profil neuropsychologischer Beeinträchtigungen bei depressiven Störungsbildern zeigen sich Defizite im Bereich des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeitsleistung, der Exekutivfunktionen und in weiteren neuropsychologischen Teilgebieten (Lautenbacher und Gauggel, 2003). Die Arbeitsgruppe um Zakzanis (1998) berichtete an Hand einer durchgeführten Metaanalyse über insbesondere im Bereich des episodischen und deklarativen Gedächtnisses, der Wortflüssigkeit und der Aufmerksamkeit liegende Defizite bei depressiven Patienten.

Im mnestischen und exekutiven Bereich sehen Austin et al. (2001) die besonders beeinträchtigten Bereiche. Diese seien jedoch vom Alter, der Motivation und weiteren klinischen Variablen abhängig. Hinsichtlich der Befunde zu Beeinträchtigungen im Bereich der Aufmerksamkeit und der Exekutivfunktionen findet sich eine große Heterogenität (Gauggel, Rathgeber et al., 2002). Laut Beblo und Hermann (2000) sind

diese differenten Befunde nicht zuletzt auf krankheitsspezifische und individuelle Variablen zurückzuführen.

Im Folgenden sind einzelne Teilbereiche der kognitiven Fähigkeiten gesondert herausgestellt und deren Defizite im Rahmen depressiver Störungen sollen besprochen werden.

Gedächtnis und Aufmerksamkeit

Die vorhandenen Beeinträchtigungen in diesem Bereich sind in vielfach durchgeführten Studien immer wieder bestätigt worden, somit ist von einer hohen Konsistenz der Befunde auszugehen. Palsson et al., (2000) fanden beispielsweise bei Patienten mit schweren depressiven Episoden und Dysthymie Defizite bei der Memorierung einer 10-Item umfassenden Wortliste, die im Vergleich zu gesunden Kontrollen Signifikanz aufwies. Austin et al. 1999) kamen zu vergleichbaren Resultaten und fanden ebenfalls Defizite im nonverbalen Gedächtnis.

Arbeitsgedächtnis

In einer Metaanalyse von Veiel (1997) zeigten sich in diesem Bereich deutliche Beeinträchtigungen der depressiven Untersuchungsgruppen. Eine genauere Erläuterung folgt im entsprechenden Kapitel dieser Arbeit (1.3. Das Arbeitsgedächtnis).

Exekutivfunktionen

Bei Depressionen ist eine Beeinträchtigung der Exekutivfunktionen sehr eindeutig und konsistent nachgewiesen.

Einen genauere Darstellung der Ergebnisse erfolgt im entsprechenden Kapitel dieser Arbeit (1.4. Die Exekutivfunktionen).

Weitere Funktionen

Bisher dargestellte Befunde entstammen den Bereichen der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses und der Exekutivfunktionen. Darüber hinaus finden sich weitere Defizite beispielsweise im visuo-räumlichen Bereich. Es zeigten sich Defizite im Mosaiktest und im räumlich-kostruktiven Testungen (Palsson et al., 2000). Allerdings erwiesen sich die erhobenen Befunde als nicht konsistent, wie in der Untersuchung von Austin et al. (1992) beschrieben wurde.

Veiel analysierte in einer Metaanalyse 1997 alle methodisch ausreichend fundierten Studien über neuropsychologische Defizite bei Depression seit 1975. Er fand eine

vorrangige Beeinträchtigung der kognitiven Flexibilität (zumeist untersucht mit dem „Trail Making Test“. Darüber hinausgehend fand Veiel allgemeine und unspezifische kognitive Defizite.

1.4.3 Klinische Moderatorvariablen

Herrmann und Beblo berichten 2000 in ihrem Übersichtsartikel zur Gesamtdatenlage, welche insgesamt heterogen erscheint, über vorrangige Defizite Depressiver in sogenannten frontallhirnassoziierten Funktionen (darunter sind im Allgemeinen die Aufmerksamkeit und Exekutivfunktionen zu verstehen) und in Neugedächtnisleistungen. Es wird eindeutig betont, dass nicht alle depressiven Patienten die gleichen kognitiven Defizite hinsichtlich ihrer Ausprägung und Charakterisierung erleiden. Einer bestimmten Anzahl von sogenannten Moderatorvariablen, wie Alter, Schweregrad der Symptomatik und Subtyp der Depression kommt dahingehend eine enorme Bedeutung zu. Nachstehend folgt ein tabellarischer Überblick über die wichtigsten klinischen Moderatorvariablen.

Tabelle 1.4: **Moderatorvariablen und ihre Bedeutung für den Zusammenhang zwischen affektiven Störungen und neuropsychologischen Defiziten**

(Lautenbacher und Gauggel, 2004)

Variablen	Einfluss	Einflussrichtung
Subtypen der depressiven Störung	+	Defizitstärke Bipolar > Unipolar Schwere dep. E. > Dysthymie Melancholie > keine Melancholie Psychotisch > nicht psychotisch
Schweregrad der Episode	-	
Alter	+	Zusammenhang Depression/neuropsychologische Defizite im höheren Alter deutlich
Motivation	-	

Variablen	Einfluss	Einflussrichtung
Verarbeitung von Mißerfolg	+	Verstärkte Leistungseinbußen nach Misserfolg bei Depression
Medikation	-	
EKT	-	Kein langfristiger Erfolg nachgewiesen
Hospitalisierung	+	Defizitstärke bei Depression Stationäre > ambulante Behandlung Häufige > wenige stat. Beh.

- + verstärkender Effekt
- reduzierender Effekt

1.5 Das Arbeitsgedächtnis

Laut Baddeley et al (1975) definiert sich das Arbeitsgedächtnis als das Festhalten von Informationen vor dem inneren Auge. Die Manipulation dieser Information steht im Dienste der Steuerung von Handlungen. Im Arbeitsgedächtnis wird laut Baddeley (Baddeley-Hypothese, 1992) Information bewusst verarbeitet. Baddeley geht in seiner Hypothese (Baddeley-Hypothese, 1992) davon aus, dass das Arbeitsgedächtnis aus drei voneinander unabhängigen aber eng kooperierenden Speichermodulen besteht. Im Einzelnen sind dies die phonologische Schleife, der räumlich-visuelle Notizblock und die zentrale Exekutive.

Der modulatorientierten Theorie von Baddeley stehen neue prozessorientierte Theorien (Cohen et al, 1997) gegenüber. Hierbei wird von der Verteilung von Aufmerksamkeitsressourcen und der damit einhergehenden Aktivierung von verteilten neuronalen Netzwerken ausgegangen.

1.5.1 Defizite des Arbeitsgedächtnisses bei depressiver Patienten

In der Metaanalyse von Veiel (1997), welche neuropsychologische Studien bei

depressiven Patienten untersucht, stellten sich in den visuell-räumlichen Leistungen und im episodischen Gedächtnis deutliche Defizite der Patienten im Vergleich zu gesunden Konrollen dar. Die durchschnittliche standardisierte Differenz betrug 0,81 für die visuell-räumliche Fähigkeiten. Beats et al. zeigten 1996 signifikante Defizite in der Funktionalität des Arbeitsgedächtnisses bei 24 untersuchten Depressiven (Diagnosestellung per DSM-III-R). Dieser Befund wurde in einer nachfolgenden Untersuchung an 31 schwer depressiv erkrankten Patienten von Elliot et al. (1996) bestätigt. In einer nachfolgenden Untersuchung derselben Arbeitsgruppe konnten die Ergebnisse dieser Untersuchung nicht repliziert werden. So zeigte sich 1997 in einer Studie, wenn auch mit geringer Fallzahl (n=6), keine Beeinträchtigung des Arbeitsgedächtnis (Elliot et al.; 1997). Weiterhin fanden verschiedene Arbeitsgruppen (Austin et al.,1990; Caine 1981; Richards & Ruffs, 1989) keine Beeinträchtigung des Arbeitsgedächtnisses bei depressiven Patienten. Auf Grund der Defizite im episodischen Gedächtnis und den exekutiven Funktionen wird davon ausgegangen, das bei einer Depression neuropsychologische Störungen im Hippocampus und im frontalen Cortex vorliegen (Harrison et al, 2002).

1.6 Die Exekutivfunktionen

Die Exekutivfunktionen sind mentale Prozesse höherer Ordnung, die ein komplexes Nervennetzwerk benötigen, das sowohl kortikale als auch subkortikale Komponenten umfasst (Sturm et al. 2000).

1.6.1 Begriffsdefinition

Eine wirklich umfassende und überzeugende Definition der Exekutivfunktionen kann es aufgrund der Komplexität und Verschiedenheit der bezeichneten kognitiven Prozesse nicht geben. Jedoch lassen sich folgenden Sachverhalte zusammenfassen. Gemeint sind mentale Vorgänge, denen Begriffe wie Antizipation, Planung, Handlungsinitierung, kognitive Flexibilität („switching“), Koordinierung von Information und Prozessen, Sequenzierung und Zielüberwachung zugeordnet werden können. Exekutivfunktionen sind immer dann von Bedeutung, wenn Handlungen geplant oder Absichten/Ziele über mehrere Schritte hinweg verfolgt werden. Sie helfen handlungsrelevante Informationen zu fokussieren und unangemessene

Handlungsreaktionen zu hemmen. Sowohl für Menschen als auch für Tiere sind Exekutivfunktionen Voraussetzung, sich in unbekannten und nicht erprobten Situationen in einer veränderlichen Umwelt anzupassen. Dies gilt insbesondere dann, wenn auf kein routiniertes Handlungsrepertoire zurück gegriffen werden kann (Crammon et al., 2000). Im Kern dienen Exekutivfunktionen der unmittelbaren und längerfristigen Verhaltensorientierung (Damasio et al., 1979). Gemäß dem DSM-IV (Saß et al., 1998) beinhalten Exekutivfunktionen die Fähigkeiten zum abstrakten Denken, zur Planung, zur Initiierung, sowie zur Kontrolle und Unterbrechung komplexer Verhaltensweisen.

1.6.2 Konzepte und Modelle der Exekutivfunktionen

In der nachfolgenden Tabelle ist eine kurze Übersicht über relevant theoretische Überlegungen zu Exekutiv- und allgemeinen Frontalhirnfunktionen (Aufmerksamkeit und Exekutivfunktion) dargestellt.

Es liegen inzwischen eine ganze Reihe von Konzepten und Modellen vor, die die aufgeführten Funktionen auf der theoretischen Ebene integrierend zusammenfassen.

Tabelle 1.5: **Überblick über die vorliegenden Konzepte und Modelle von Exekutivfunktionen/Frontalhirnfunktionen, seit 1966**

Autor/Jahr	Konzept/Modell	Berücksichtigte Konstrukte
Luria et al., 1966	Problemlösen	Flexible Problemlösestrategien, kognitive Flexibilitäts- und Hemmprozesse auf Verhaltens- und emotionaler Ebene
Norman & Shallice, 1986	Modell der Aufmerksamkeitskontrolle	Bedeutung der Aufmerksamkeitsfunktionen (selektiv, orientierend, zielgerichtet) auf neuropsychologischer und psychophysiologischer Messebene

Autor/Jahr	Konzept/Modell	Berücksichtigte Konstrukte
Stuss & Benson, 1986	Theorie der somatischen Marker	Aktivierung oder Hemmung einer Verhaltensweise über Reaktionen des autonomen Nervensystems
Grafmann et al., 1994	Funktionstheorie des Frontalhirns	Zeitliche Ordnung, Einschätzung von Dauer und Reihenfolge – intermodale Integration, Zeitschätzaufgaben
Lezak et al., 1995	Kapazitätsmodell	Handlungsplanung, Motorik, Monitoring, Aufgabenbezogene Inhibition
Baddeley et al., 1996	Modell der zentralen Exekutive	Integration, Koordination, Flexibilität, Fokussierung und Arbeitsgedächtnis
Fuster et al., 1999	Temporales Prozesssystem	Zeitliche Operationen, Planungsverhalten, Interferenzkontrollen, Modulationen emotionaler Reaktionen
Smith & Jonides, 2000	Theorie der Speicher und Exekutivprozesse	Kurzzeitspeicher, Aufmerksamkeitsfokussierung und -hemmung, Ablauforganisation, Planung, Überwachung und Kodierung

Im Gegensatz zum sogenannten monistischen Konzept, in welchem von einer zentralen Exekutivfunktion (Baddeley et al., 1996) ausgegangen wird, stellen Smith & Jonides (2000) in ihrem Modell der zentralen Speicher und Exekutivprozesse, mehrere unabhängig voneinander operierende Exekutivfunktion dar. Das genannte Konzept, welches als derzeit aktuelles gilt, (Smith & Jonides, 2000) soll nachfolgend ausführlicher dargestellt werden.

Konzept der zentralen Speicher und Exekutivprozesse

(Smith & Jonides, 2000)

Nach Smith & Jonides (2000) ist der frontale Kortex die hirnmorphologische Struktur, welche Fähigkeiten wie Planen, Handlungsausführung und Problemlösen ermöglicht. Die Autoren gehen von insgesamt 5 verschiedenen einzelnen Komponenten aus, welche gleichgestellt die Gesamtheit der Exekutivfunktionen ausmachen. Die nachstehende Tabelle (1.6) gibt einen Überblick über die einzelnen Komponenten.

Tabelle 1.6: **Darstellung der Speicher- und Exekutivprozesse nach Smith und Jonides (2000)**
(zitiert hier nach Sturm et al., 2000)

Komponente	Aufgabenbereich
1) Aufmerksamkeit und Inhibition	Fokussierung der Aufmerksamkeit auf handlungsrelevante Informationen/Prozesse sowie Hemmung irrelevanter Informationen/Prozesse
2) Ablauforganisation	Erstellen eines Ablaufprotokolls für eine komplexe Handlung, welche rasche Wechsel zwischen den beteiligten Komponenten erfordert
3) Planen	Planung der Abfolge von Handlungsschritten zur Zielerreichung
4) Überwachung	Fortlaufende Prüfung und Aktualisierung der Inhalte im Arbeitsgedächtnis zur Bestimmung des jeweils nachfolgenden Arbeitsschrittes in einer Handlungsabfolge
5) Kodierung	Kodierung von Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis nach der Zeit und dem Ort ihres Auftretens

1.6.3 Die neuronale Basis

Die Exekutivfunktionen, welche gemeinsam mit Aufmerksamkeit auch als die so genannten frontallhirnassoziierten Funktionen bezeichnet werden, sind in keinem Fall mit dem präfrontalen Kortex gleichzusetzen. Jedoch ist unbestreitbar der präfrontale

Kortex die Lokalisation des Hirnes, welche bei Schädigung mit der höchsten Wahrscheinlichkeit dysfunktionaler Exekutivfunktionen einhergeht. Der präfrontale Kortex ist ein Bestandteil des Frontalkortex, welcher makroskopisch durch den Sulcus arcuatus, die Fissura centralis inferior und den Sulcus cinguli begrenzt wird. Nach der allgemeinen akzeptierten Brodmannschen Unterteilung werden dem präfrontalen Kortex die Areale 8-12 und 44-47, die Regio frontalis sowie die Areale 24 und 32 der Regio cingularis zugerechnet (Gruber et al., 2002). Der präfrontale Kortex weist mit nahezu allen Hirnstrukturen eine hohe reziproke Verschaltungsdichte auf und entfaltet seine Wirkung stets im Verbund mit anderen Hirnstrukturen im Gefüge eines neuronalen Netzwerkes (Thier et al., 2003). Es zeigt sich eine streng hierarchische Struktur, bei welcher der präfrontale Kortex eine übergeordnete Funktion einnimmt. Das Muster der Verbindungen ist laut Gruber et al. (2002) so organisiert, dass dem präfrontalen Kortex eine so genannte „Tor-Funktion“ zugeschrieben wird und er so alle Ein- und Ausgänge limbischer Schaltkreise reguliert. Nach Gruber et al. (2002) unterscheidet eine funktionelle Gliederung des Stirnhirns drei Anteile: den lateralen frontodorsalen, den frontoorbitalen und den frontomedialen Anteil. Ersterem werden bei Schädigung vor allem kognitive Defizite zugeordnet. Der frontoorbitalen Region wird eine Beteiligung hinsichtlich emotionaler, sozialer und motivationaler Verhaltenselemente zugeordnet. Entsprechend gestalten sich die Defizite bei eintretender Schädigung. Zum frontomedialen Teil zählt insbesondere der anteriore Gyrus cinguli (entsprechend der Brodmannschen Area 24, 32). Bei Verletzung dieser Strukturen kommt es im Allgemeinen zu Störungen der Überwachungsfunktion, welche auch als exekutive Kontrolle des Verhaltens bezeichnet wird.

1.6.4 Dysfunktionale Exekutivfunktionen

1986 wurde von Baddeley erstmalig ein psychopathologisch und neuropsychologisch auffälliger Zustand beschrieben, welcher von diesem als dysexekutives Syndrom, mit Störungen in den Bereichen des Planens, der Handlungsinitierung und des Problemlösens bezeichnet wurde. Darüber hinaus waren eine Perseverationsneigung und verschiedene Enthemmungssyndrome auffällig. Dabei handelte es sich nicht um ein klinisch feststehendes Syndrom, sondern vielmehr um eine Symptomkonstellation mit hoher interindividueller Spannweite.

Benson et al. listeten bereits 1994 eine Liste mit über 50 Verhaltensweisen, beispielsweise Verminderung des Willensantriebes (Hypobulie), Vernachlässigung der

Belange des täglichen Lebens (Körperhygiene, Nahrungsaufnahme), allgemeine Verlangsamung und dergleichen mehr, welche im Rahmen von dysfunktionalen Exekutivfunktionen auftreten sollen, auf. Die Abgrenzung zwischen bereits prämorbid bestehenden Auffälligkeiten und erst im Rahmen einer Hirnschädigung eingetretenen Veränderungen fällt diagnostisch schwer. Weiterhin sind besonders leicht ausgeprägte, jedoch im Alltag als durchaus relevant zu bezeichnende Verluste von exekutiven Fähigkeiten diagnostisch schwer zu erkennen und somit auch erschwert einer Therapie zuführbar.

1.6.5 Störungen exekutiver Funktionen bei depressiven Patienten

Bezüglich der Dysfunktionalität exekutiver Funktionen depressiver Patienten herrscht insoweit Konsens, als das von einem bestehenden Defizit ausgegangen wird. So berichten Zakzanis et al. (1998) in Untersuchungen über mittelgroße Unterschiede bei Testuntersuchungen, in denen es um Konzeptwechsel und Konzeptbildung ging. Laut Ottowitz et al. (2002), werden Einbußen in 14 von 15 im Rahmen einer Metaanalyse untersuchten Studien dargestellt. Die durchgeführte Metaanalyse schloss Studien ein, welche sich mit Fragestellungen zur aktiven Problemlösestrategie bei Depressiven beschäftigten. Channon et al. (2000) fanden in Untersuchungen zur Wortflüssigkeit bei subklinisch dysphorischen Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollen deutliche Defizite. Weiterhin fanden sich erneut Defizite im Bereich der Wortflüssigkeit und bei Untersuchungen mit dem Farb-Wort-Interferenz-Test (Ravenklide et al., 2002) überlegen. Verminderte Leistungen in den Exekutivfunktionen wurden immer wieder bestätigt und auch gemeinsame Defizite bei Patienten mit depressiven Störungen einerseits und bei Patienten mit selektiven Läsionen des präfrontalen Kortex andererseits gefunden (Channon et al., 1996, Goodwin et al., 1997, Cromon et al., 2000). In der Untersuchung von Schatzberg (2000) wurden psychotisch versus nicht-psychotisch depressive Patienten hinsichtlich defizitärer Leistungen im Farb-Wort-Interferenz-Test untersucht. Hierbei schnitten die nicht-psychotischen Patienten besser als die psychotischen Patienten. Beide Patientenuntergruppen zeigten im Vergleich zu Gesunden signifikante Unterlegenheit. Die häufigsten Defizite in den durchgeführten Studie zeigten sich in einer reduzierten kognitiven Flexibilität bzw. in den Fluency-Leistungen (Wortflüssigkeiten, Figurale Flüssigkeit). In einem Übersichtsartikel von Beblo und Hermann aus 2000 werden das Vorhandensein dysfunktionaler EF von verschiedenen Arbeitsgruppen berichtet. So

fanden bereits Friedmann et al 1964 bei der Untersuchung von 50 Patienten dysfunktionale Exekutivfunktionen. Diese Befunde wurden in der Folgezeit von verschiedenen Arbeitsgruppen bestätigt (Austin et al., (1992), Moreaud et al., (1995), Beats et al., (1996), Elliot et al., (1997) bestätigt.

1.6.6 Testung exekutiver Funktionen unter emotionalen Reizbedingungen

Eine spezielle, bislang nur in wenigen Studien angewendete Form der Testung von Exekutivfunktionen ist die Erweiterung gängiger Testverfahren um eine emotionale Reizkomponente. Dabei geht man von der Überlegung aus, dass emotional bedeutsames Material (zum Beispiel Wörter mit bestimmten affektiven Färbungen) die Funktionalität von Exekutivfunktionen bei bestimmten psychiatrischen Krankheitsbildern, beispielsweise Depressionen oder schizophreniforme Störungsbilder, beeinflusst. Die dahingehende Studienlage ist zum einen gering und zum anderen uneinheitlich.

So untersuchten Gotlib & McCann 1994 30 Patienten mit mittelgradig und schwer ausgeprägten depressiven Episoden, indem sie 50 neutrale, 50 depressive und 50 positive Wörtern als emotionale Reize präsentierten. Dabei zeigte sich eine im Mittel 23 ms längere Reizreaktionszeit der Probanden beim Erkennen der depressiven Wörter im Vergleich zu neutralen und positiven Wörtern. Ähnlich Ergebnisse fanden Mathews & McLeod 1995 bei Untersuchungen von Probanden mit Angsterkrankungen. Die Autoren verglichen mit gesunden Kontrollen und es zeigte sich signifikante Überlegenheit der gesunden Probanden gegenüber den Depressiven in Bezug auf die allgemeine Reizreaktionszeit sowie in Abhängigkeit von der emotionalen Reizkomponente. Williams & Nulty beschrieben 1996 eine im Mittel um 60 ms verlängerte Reizreaktionszeit depressiver Probanden im Vergleich zu Gesunden in Bezug auf Reize mit depressiver Färbung. Im Gegensatz dazu fanden weitere Autoren keine Veränderung dieses Parameters bei Depressiven im Vergleich zu gesunden Kontrollen (Hill & Knowels et al., 1991)

2 Fragestellung

Bislang wurde das besondere Augenmerk der vorliegenden Arbeit auf die theoretischen Grundlagen der Depression und auf die damit einhergehenden Dysfunktionalitäten der Exekutivfunktionen gelegt. An Hand der vorliegenden Literatur zeigt sich die Konsistenz dieser Störung. Das Hauptanliegen der vorliegenden Arbeit ist nun auf der einen Seite die diesbezüglichen Befunde zu bestätigen oder zu widerlegen. Des Weiteren ist es jedoch auch Anliegen der Untersuchung neue Erkenntnisse zu gewinnen. Mit dieser Zielstellung erfolgte die Durchführung der neuropsychologischen Testungen mit neueren Testverfahren. So wurden die bestehenden Verfahren (Stroop-Testung, Go/no-Go-Aufgabe) um die Untersuchung mit emotionalen Reizwörtern erweitert. Damit soll der Versuch unternommen werden, den Einfluß emotional bedeutsamer Reize auf die Effizienz der Exekutivfunktionen im Rahmen depressiver Störungen genauer zu beleuchten.

Im Einzelnen soll die vorliegende Arbeit folgende Fragen beantworten;

- 1) Liegen bei depressiv erkrankten Menschen Dysfunktionalitäten in den Bereichen Exekutivfunktionen und Arbeitsgedächtnis vor?
- 2) Bestehen Zusammenhänge zwischen Ausmaß der vorliegenden Dysfunktionen und emotional geprägten Reizen, welche im Rahmen der durchgeführten Testung zum Einsatz kamen?

3 Material und Methoden

Im folgenden Teil der Arbeit werden die verwendeten Messinstrumente, Testverfahren und angewendete formalstatistische Verfahren vorgestellt und erläutert. Es erfolgt die Schilderung der relevanten Merkmale der erhobenen Stichprobe und die Schilderung des Ablaufes der eigentlichen Untersuchung.

3.1 Rekrutierung der Probanden

Die vorliegende Untersuchung entstammt einer von Januar 2003 bis Juni 2005 durchgeführten Studie, welche emotional-kognitive Prozesse bei psychiatrischen Störungsbildern an der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg untersucht. Es wurden Patienten mit einer depressiven Episode, mit einer nach Alter, Geschlecht und Intelligenz parallelisierten gesunden Kontrollgruppe verglichen. Die Patienten wurden während des voll- oder teilstationären Behandlungsaufenthaltes und über die Psychiatrische Institutsambulanz der Klinik rekrutiert. Die diagnostische Einordnung erfolgte durch Sichtung der vorliegenden Krankenhaus- oder Ambulanzunterlagen. In diesen war die diagnostische Einordnung mittels in dieser Klinik gebräuchlichen ICD-10 (Dilling et al., 1994) Kodierung erhältlich. Darüber hinaus wurde nachfolgend das strukturierte klinische Interview für DSM-IV (SKID 1, Wittchen et al., 1997) durchgeführt. Die Patienten wurden mit dem Erreichen des vollendeten 18. Lebensjahres vor Beendigung des 65. Lebensjahr eingeschlossen. Ausschlußkriterien waren Intelligenzminderungen, unabhängig vom Schweregrad sowie aktuell bestehende und anamnestisch beschriebene Substanzabhängigkeit.

Zu Beginn der Untersuchung wurde die Anzahl der bereits stattgehabten Episoden, die Zahl der sich daraus ergebenden Hospitalisierungen und das Alter bei Ersterkrankung erhoben. Die genannten Informationen entnahmen wir den vorliegenden Behandlungunterlagen und gegebenenfalls erfolgte die direkte Nachfrage im persönlichen Gespräch mit den entsprechenden Patienten. Der bei Entlassung bzw. beim letzten Ambulanzkontakt bestehende Remissionsgrad der depressiven Episode wurde an Hand der vorliegenden Krankenhausunterlagen erfasst. Dabei definierten wir Vollremission als den Zustand psychischer Gesundheit, in welchem kein

krankheitswertiges Symptom mehr vorlag. Das Erreichen einer partiellen Remission setzte den Rückgang der initial vorhandenen depressiven Symptome um mindesten 50 % voraus.

Die gesunden Kontrollpersonen wurden aus dem Umfeld der Untersuchenden und über Aushänge rekrutiert. Es erfolgte eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 35 Euro. Analog zur kranken Untersuchungsgruppe wurden nur Menschen ohne Intelligenzminderung und ohne aktuell oder anamnestisch stattgehabte Substanzabhängigkeit im Alter von 18-65 Jahren eingeschlossen. Um Einflüsse des Alters, des Geschlechtes und der Intelligenz auszuschließen, erfolgte eine Parallelisierung in den genannten Bereichen. Die Aufklärung der Patienten und Probanden erfolgte in Form eines persönlichen Gespräches mit einem Untersuchenden und des Weiteren mittels eines Aufklärungsbogens. Die Einwilligung zur Teilnahme an der Untersuchung erklärten die Probanden mit dem Unterzeichnen einer Einverständniserklärung.

Es handelt sich bei der zugrunde liegenden Studie (emotional-kognitive Prozesse bei psychiatrischen Störungsbildern) um eine Fallkontrollstudie, in welcher zwei voneinander unabhängige Gruppen (depressive und gesunde) untersucht (quasiexperimentelles Design mit unabhängigem Gruppenfaktor) werden. Auf Grund der Größe der verwendeten Testbatterie wurden die Probanden in drei Sitzungen von jeweils 2 Stunden Dauer im Abstand von wenigen Tagen untersucht. In der ersten Untersuchungseinheit wurde das strukturierte klinische Interview des DSM IV zur Stellung der Forschungsdiagnose durchgeführt. Im zweiten Teil erfolgte die Personal-Computer gestützte Testung. In der letzten Untersuchungseinheit erfolgte die Durchführung der Papier-Bleistift-Verfahren. Die neuropsychologischen Testungen wurden von 4 medizinischen Doktorandinnen, einer psychologischen Doktorandin und dem Leiter des Emotionslabor der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie durchgeführt. Die gesamten Untersuchungen fanden im Emotionslabor der Klinik statt.

3.2 Verfahren zur klinischen Diagnostik

Mittels angewendeter Fremd- und Selbstratingskalen wurde das jeweilige psychopathologische Befinden der Probanden untersucht. Dabei kamen das

strukturierte klinische Interview für DSM-IV (Wittchen et al. 1997) und das Beck Depressions Inventar (Hautzinger et al., 2001) zu Einsatz. Beide Verfahren sollen im folgenden Abschnitt eingehender erläutert werden.

3.2.1 Strukturiertes klinisches Interview

Aufgrund seiner Ausführlichkeit und den spezifischen Anweisungen (in Form eines diagnostischen und statistischen Manuals) eignet sich das dem SKID zugrunde liegende DSM-IV (Saß et al., 1998) auch für den weniger geübten und erfahrenen Diagnostiker, beispielsweise für klinisch unerfahrene Doktorandinnen. Die Durchführung des klinische Interviews erfolgte mit dem strukturierten klinischen Interview (SKID, Wittchen, Wunderlich, Gruschwitz und Zauding 1997). Das SKID I umfasst ein Instrumentarium zur Objektivierung der aktuellen Psychopathologie und zur Erfassung der wichtigsten psychischen Erkrankungen im Erwachsenenalter. Darüber hinaus beinhaltet das SKID II die Diagnostizierung von Persönlichkeitsauffälligkeiten und entsprechenden Störungsbilder. Dem Vorläufer des SKID und auch der aktuell vorliegende Fassung desselben wurden in vielfältigen psychometrischen Untersuchungen befriedigende psychometrische Kennwerte bescheinigt. Mit dem SKID ist eine schnelle, valide Diagnosestellung auch für den klinisch ungeübten Diagnostiker möglich. In der vorliegenden Arbeit wurde das SKID ausschliesslich zu diagnostischen Zwecken für psychische Erkrankungen im Erwachsenenalter genutzt. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die kategoriale Einordnung der depressiven Störung und auf die Objektivierung möglicher Komorbiditäten (Substanzabhängigkeit), welche zum Ausschluß aus der Untersuchung geführt hätten, gelegt. Insbesondere unterblieb die Durchführung des SKID II in der vorliegenden Arbeit, somit blieben Persönlichkeitsauffälligkeiten weitgehend unbeachtet.

Die Erhebung erfolgte unter Einbeziehung der klinischen Unterlagen und benötigte in ihrer Durchführung etwa 2 Stunden.

3.2.2 Beck Depressions Inventar

Es handelt sich um ein Inventar zur Erfassung der Intensität von Depression auf der Symptomebene (Hautzinger et al. 1974). Dabei ist auch die Erfassung kognitiver Beeinträchtigungen möglich. Den Probanden wurde das 21 Items umfassende Selbstratinginstrument ausgehändigt und nach kurzer Erläuterung der Vorgehensweise erfolgte die selbständige Bearbeitung. Im Rahmen der 21 Items soll die Schwere der angegebenen Symptome auf einer Skala von 0-3 (nicht vorhanden- maximal ausgeprägt vorhanden) eingeschätzt werden. Das maximale Erreichen von 63 Punkten ist möglich. Bei Unterschreiten eines Grenzwertes, welcher bei Punkt 20 liegt, ist von einer Depression auszugehen.

Die Durchführungsdauer wird im Allgemeinen mit etwa 5-10 Minuten angegeben.

3.3. Verfahren zur Erfassung klinischer Kontrollvariablen

3.3.1 Mehrfach-Wortwahl-Test

Dieses Verfahren wurde 1995 von Lehrl entwickelt und dient der Abschätzung der prämorbidem Intelligenz. Es besteht aus 37 Reihen mit jeweils 5 Wörtern. Dabei ist in jeder Reihe immer eines der Wörter als sinnvoll zu erkennen und dementsprechend zu markieren. Anhand der Lösungen wird ein Rohwert ermittelt, welcher in einen Intelligenzquotienten überführbar ist. Es ist anzumerken, dass sich das Verfahren allgemein großer Beliebtheit erfreut, wobei aber auch keine adäquaten Alternativverfahren existieren.

3.3.2 Leistungsprüfsystem

Das Leistungsprüfsystem beruht in seinen Grundzügen auf den Überlegungen des Forschers L.L.Thurstone, (1920). Auf dieser Basis entwickelte Horn (1983) die erste Fassung des Leistungsprüfsystem (im Folgenden LPS). Dabei handelt es sich um ein aus insgesamt 13 Untertests bestehendes Manual, welches Begabungen und Intelligenz abschätzt. Jeder Faktor der Begabung (zum Beispiel logisches Denken) wird mit

jeweils 2 Untertest bearbeitet. Diese bestehen wiederum aus mindestens 40 Aufgaben. Damit ist die umfassende Absicherung des Intelligenzprofils des Probanden möglich. Das LPS verfügt über eine hervorragende Validität und weist eine hohe Korrelation mit erreichten Schulbenotungen auf. In der Retest-Reliabilität zeigt sich nach der Spearman-Brownschen Formel eine Halbierungszuverlässigkeit zwischen $r=.90$ und $r=.99$. Das klassische LPS ist für alle Menschen zwischen dem 10. und dem 50. Lebensjahr anwendbar. Inzwischen ist eine Modifikation zur Anwendung für Menschen zwischen dem 50. und dem 90. Lebensjahr, insbesondere zur Einschätzung kognitiver Beeinträchtigungen entwickelt worden. In der vorliegenden Arbeit haben wir uns unter Berücksichtigung der Fragestellung für die Durchführung der Untertests 1-3 entschieden. Die drei Untertests lassen sich praktisch leicht handhaben und weisen eine hohe zeitökonomischen Effizienz auf. Es erfolgte mit Hilfe des LPS 1+2 die Bewertung des bestehenden Allgemeinwissens, der Rechtschreibkenntnisse und des verbalen Wissens. Damit sind Rückschlüsse auf die kristalline Intelligenz möglich. Der Proband bekommt die Aufgabe, in zwei Listen mit vorgegebenen Wörtern, welche jeweils einen Rechtschreibfehler enthalten, diesen zu identifizieren und den falschen Buchstaben anzustreichen. Im LPS 3 wird die logische Denkfähigkeit und das Erkennen von Regeln und Gesetzmäßigkeiten erfasst und lässt somit direkte Rückschlüsse auf die fluide Intelligenz, unabhängig von jeglicher schulischer Vorbildung, zu. Hier sind logisch aufgebaute Reihen untereinander angeordnet und in jeder Reihe enthaltene Fehler ist zu erkennen und wegzustreichen. Die in etwa benötigte Zeit zur Durchführung der Tests wurde mit 3 Minuten für den LPS 1, mit 4 Minuten für den LPS 2 und mit 6 Minuten für den LPS 3 veranschlagt.

3.4 Verfahren zur Testung der Exekutivfunktionen

3.4.1 Farb-Wort-Interferenz-Test (Stroop-Test)

Die vorliegende Form des Farb-Wort-Interferenz-Tests nach Stroop ist eine computergestützte Realisierung des Paradigmas zur Farb-Wort-Interferenz nach Stroop (1935). Der Test misst die kognitiven Grundfunktionen des Lesens, Benennens und der Selektivität.

3.4.1.1 Zielstellung und Testablauf des Stroop-Tests

Die Bearbeitung der drei Aufgabenstellungen erfolgt in jeweils vier Durchgängen mit jeweils 30 Wörtern. Im ersten Teil waren Farbwörter, unabhängig von der Schriftfarbe vorzulesen. Danach folgte im zweiten Durchlauf das Darstellen von Farbrechtecken, welche als Reiz fungierten. Im dritten Durchlauf waren die einzelnen Wörter (ausschließlich gelb, rot, blau, grün) in unterschiedlicher Schrift geschrieben (GELB, BLAU, GRÜN, ROT) und die Aufgabe der Probanden bestand darin, das Wort als solches in seiner Bedeutung zu ignorieren (zu hemmen) und stattdessen die Farbe zu nennen, in welcher es geschrieben war. Der letzte Teil stellte eine besondere Variante des Farb-Wort-Interferenz-Testes, den so genannten „emotional Stroop-Test“ dar, welcher die Beziehung zwischen emotionalen und kognitiven Prozessen untersucht. In diesem Durchgang bestand die Aufgabe der Probanden darin, die Farbe zu nennen in denen die jeweiligen Worte geschrieben waren. Dabei handelte es sich nunmehr um Sachworte und nicht, wie in den vorangegangenen Durchgängen, um reine Farbworte. Es erfolgte eine Unterteilung der Wörter in vier affektiv gefärbte Gruppen; paranoide Worte (Verfolgung, Apparat, Verdacht), depressive (Angst, kläglich, wertlos), in positive (Glück, Erfolg, Sonne) und neutrale Wörter (Pullover, Seife, Ferien). Die zu Grunde liegende Frage bezieht sich auf die Veränderung der Reaktionszeit in Abhängigkeit von der emotionalen Bedeutung des Wortes.

In allen vier Durchgängen wurde jedes einzelne Wort jeweils 1000 ms lang präsentiert. Der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Darbietungen betrug je 2000 ms. Gemessen wurden jeweils die einfache Reaktionszeit, die Benennung des richtigen Farbwortes, bzw. des richtigen Farbrechteckes. Für die Durchführung aller vier Teile des Stroop-Testes wurde ein Zeitaufwand von etwa 7,5 bis 10 Minuten veranschlagt.

3.4.1.2 Validität und Reliabilität des Stroop-Tests

Das Verfahren wird sehr häufig in Forschung und Diagnostik eingesetzt. Es hat sich als sehr gut normiert und standardisiert erwiesen. Darüber hinaus ist es objektiv und zuverlässig und zeigt sich praktikabel in der Auswertbarkeit. Die benötigte Bearbeitungszeit ist mit 10 min durchaus ökonomisch.

3.4.2 N-zurück-Aufgabe

Diese Aufgabe umfasst vier Teile, die in ihrer Schwierigkeit aufeinander aufbauen. Im ersten Teil wird die einfache Reaktionszeit auf einzelne Buchstaben gemessen. Beim zweiten Teil (1-zurück), soll dann reagiert werden, wenn zweimal hintereinander der gleiche Buchstabe angeboten wurde. Im dritten (2-zurück) Teil besteht die Aufgabe darin, zu reagieren, wenn ein Buchstabe und der übernächste gleich sind. Im letzten Teil (3-zurück) war zu reagieren, wenn der erste und der drittnächste Buchstabe identisch sind. Die jeweilige Reizanzeigzeit betrug für jedes Wort 500 ms. Es erfolgte die Darbietung von jeweils 36 Reizen, wobei auch hier wieder die "klassische" Aufgabenstellung um die Hinzufügung der emotionalen Komponente erweitert wurde und je 36 Wörter aus den Bereichen neutral (zum Beispiel Schachtel, Karotte, Tisch), depressiv (zum Beispiel einsam, Sorge, Scham), paranoid (zum Beispiel Kontrolle, Befehl, Strahlen) und positiv (zum Beispiel Frieden, Erfolg, Mut) dargeboten wurden. Diese 36 Wörter waren eine Teilmenge der beim emotionalen Stroop verwendeten Wörter. Nach der Darbietung eines Wortes folgte eine Pause von 3500 ms.

3.5 Beschreibung der Gesamtstichprobe

Im sich anschließenden Abschnitt werden die allgemeinen, soziodemographischen und nachfolgend die krankheitsspezifischen Merkmale der Gesamtstichprobe beschrieben und dargestellt.

3.5.1 Allgemeine soziodemographische Merkmale

Die Gesamtstichprobe bestand aus 25 depressiven und 25 gesunden Probanden. Insgesamt enthielt die Stichprobe 58 % Frauen und 42 % Männer (Tabelle 3.1). Statistisch signifikante Unterschiede zeigten sich in der Geschlechterverteilung nicht ($p = .774$).

Tabelle 3.1: **Geschlechtsverteilung der Gesamtstichprobe**

	Männlich	Weiblich	Gesamt
Gesund	44,00%	56,00%	50,00%
Depressive	40,00%	60,00%	50,00%
Gesamt	42,00%	58,00%	100,00%

Im Mittel waren die gesunden Probanden 38 Jahre alt, während die Depressiven 44,6 Jahre alt. Auch hier erfolgte die vorgesehene Parallelisierung der Stichprobe, ohne Erreichen eines statistisch signifikanten ($p = .076$) und somit bedeutsamen Wertes.

Die erhobenen Daten zur Schulbildung untergliederten sich in vier Bereiche; sehr niedrige, niedrige, mittlere und hohe Schulbildung. Die entsprechenden Definitionen sind nachstehend aufgeführt. Die diesbezügliche Charakterisierung der Gesamtstichprobe stellt sich in der unten aufgeführten Tabelle (Tabelle 3.2) dar. Keine der genannten Unterteilungen zeigte statistische Überlegenheit im Sinne der Signifikanz ($p = .339$).

- sehr niedrig:** Sonderschule, (Schule für Kinder mit geistiger Behinderung, Lernschwierigkeiten, unabhängig von der Dauer des Schulbesuches), Volks- und Hauptschule ohne Erreichen eines Abschlusses
- niedrig:** Volks- und Hauptschule mit Erreichen eines Abschlusses, Realschule ohne Erreichen der mittleren Reife
- mittel:** Realschule mit Erreichen der mittleren Reife, bzw. gleichwertiger Abschluß einer Handels-/Fachschule
- hoch:** Gymnasium mit Erreichen des Abiturs, höhere Handels-/Fachschule, Erreichen eines Hochschulstudium

Tabelle 3.2: **Verteilung der Schulbildung der Gesamtstichprobe**

	Sehr niedrig	niedrig	mittel	hoch	gesamt
gesund	0,00%	0,00%	44,00%	56,00%	100,00%
Depr.	4,00%	8,00%	44,00%	44,00%	100,00%
gesamt	2,00%	4,00%	44,00%	50,00%	100,00%

Im folgenden sind die Tätigkeitsprofile (arbeitslos, Student, in sonstiger Ausbildung befindlich, berufstätig, selbständig, Rentner) der Gesamtstichprobe, deren Familienstand (ledig, verheiratet, geschieden, verwitwet, zusammenlebend) und deren Wohnsituation (bei den Eltern lebend, eigenen Wohnung) aufgeführt (Tabelle 3.3a-c).

Tabelle 3.3a: **Sonstige soziodemographische Merkmale der Gesamtstichprobe**

	arbeitslos	Student	In Ausbildung	Berufstätig	Selbständig	Rentner
gesund	12	24	8	48	4	4
Depr.	28	4	0	48	0	16
gesamt	20	14	4	50	2	10

Tabelle 3.3b: **Sonstige soziodemographische Merkmale der Gesamtstichprobe**

	ledig	verheiratet	geschieden	verwitwet
gesund	40	28	28	0
depressiv	16	60	16	4
gesamt	14	44	22	2

Tabelle 3.3c: **Sonstige soziodemographische Merkmale der Gesamtstichprobe**

	zusammenlebend	Bei den Eltern lebend	Eigene Wohnung	gesamt
gesund	4	12	88	100
depressiv	4	0	100	100
gesamt	4	6	94	100

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit den intellektuellen Fähigkeiten der Gesamtstichprobe. Erhoben wurden die entsprechenden Intelligenzquotienten (MWTB) bzw. Normwerte (LPS) mit Hilfe der Leistungsprüfsysteme 1+2+3, sowie des Mehrfach-Wortwahl-Test. Im LPS 1+2 stellte sich eine signifikante Überlegenheit der gesunden Kontrollgruppe ($p = .005$) dar. Im Mittel erreichten diese einen standardisierten Normwert von 52,4, während die Depressiven einen Mittelwert von 47,0 erreichten. Somit stellt sich eine im Mittel signifikant höhere kristalline Intelligenz mit höherem Allgemein- und verbalem Wissen sowie ausgeprägteren Rechtschreibkenntnissen dar. In der Messung der fluiden Intelligenz (unabhängig von schulischen Vorkenntnissen), welche mit dem LPS 3 erfasst wurde, zeigten sich keine Unterschiede ($p = .20$). Auch in der Erfassung der prämorbid Intelligenz (Messung mit dem MWTB), zeigte sich keine statistisch signifikante Überlegenheit ($p = .690$) einer der beiden Gruppen. Hier erreichten die Probanden folgende Werte: Der mittlere Intelligenzquotient der gesunden Kontrollgruppe betrug 110,9, dem gegenüber erreichten die kranken Probanden einen mittleren Intelligenzquotienten von 109,7.

3.5.2 Krankheitsspezifische Charakteristika

Nachdem im vorangehenden Abschnitt die allgemeinen soziodemographischen Parameter der Gesamtstichprobe dargestellt wurde, folgen die krankheitsspezifischen Merkmale der erkrankten Untersuchungsgruppe. Dabei findet die gesunde

Kontrollgruppe natürlicherweise wenig Berücksichtigung. Ein Vergleich zwischen beiden Gruppen erfolgt ausschließlich in Bezug auf eine mögliche depressive Symptomatik, welche mit Hilfe des Beck Depressions Inventar (im Folgenden BDI) erhoben wurde. Es zeigt sich hier erwartungsgemäß eine statistische signifikant höhere Ausprägung ($p = .001$) der Symptomatik bei den depressiven Probanden. Diese erreichten im Mittel einen Score von 17, während die Gesunde Kontrollgruppe im Mittel einen Wert von 20 erzielten. Die Stellung der Erstdiagnose erfolgte im Mittel im Alter von 40,5 Jahren. Dabei handelt es sich um den Zeitpunkt, an welchem der erstmalige stationär-psychiatrische Kontakt aufgrund einer Diagnose aus dem depressiven Störungsbereich stattfand. Die Dauer der bestehenden depressiven Störung betrug im Mittel 4,67 Jahre und wurde anhand der vorliegenden stationären und ambulanten Dokumentationsunterlagen, sowie im Einzelfall den eigenanamnestischen Angaben der Patienten entnommen. Die Probanden hatten im Mittel bereits 2,6 Krankheitsepisoden erlebt. Die letzte und somit für unsere Untersuchung aktuelle Episode hielt im Mittel 7,8 Monaten an.

Tabelle 3.4: In Mittelwert, Standardabweichung und Standardfehler dargestellte krankheitsspezifische Merkmale der Depressiven (Dauer, Episodenzahl, Länge der letzten Episode)

	Dauer der bestehenden depressiven St. (Jahren)	Episodenzahl	Länge der letzten Episode (Monate)
Mittelwert	4,67	2,57	7,83
Standardabweichung	5,45	1,57	9,01
Standardfehler des Mittelwertes	1,19	0,34	2,01
Minimum	0	1	0,5
Maximum	19	7	36

	Dauer der bestehenden depressiven St. (Jahren)	Episoden zahl	Länge der letzten Episode (Monate)
N	25	25	25

Der jeweils während und nach der letzten und somit aktuellen Episode erreichte Remissionsgrad wurde den Krankenhausunterlagen entnommen. Vollremission wurde mit dem Rückgang der initial vorhandenen Symptome um 100% und partielle Remission mit Reduktion der Symptomatik um))mindestens 50 % definiert.

60 % der Patienten erreichten eine vollständige (VR) und 40 % eine partielle Remission (PR).

Tabelle 3.5: **Erreichter Remissionsgrad (%) (in partielle und vollständige Remission untergliedert) der Depressiven**

	PR	VR	Gesamt
Depressive	N= 8 / 40 %	N= 12 / 60 %	N=20 / 100 %

3.6. Statistische Auswertung

Zur Datenerfassung wurde eine in SPSS (Version 10.0) erstellte Datenmaske verwendet, mit ebendiesem Programm erfolgte auch die Bearbeitung und Auswertung der Arbeit.

In der statistischen Auswertung wurden neben Methoden zur Deskription der Stichprobenmerkmale auch folgende Verfahren angewendet:

- Zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung (Gruppe x Bedingung)
- Kontrastanalysen für den Gruppenvergleich bei jeder Bedingung

- Chi-quadrat-Test für den Gruppenvergleich hinsichtlich kategorialer Variablen
- T-Test für den Gruppenvergleich hinsichtlich stetiger Variablen

Dabei wurden jeweils die Probandengruppe der Gesunden mit der Probandengruppe der depressiv Erkrankten verglichen. Bei Vorliegen von $p < .05$ von einem signifikanten Zusammenhang gesprochen. Liegt der Wert von p zwischen $\geq .05$ und $\geq .1$ wird dieses Ergebnis als Trend mitgeteilt.

4. Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der erhobenen Daten dargestellt. Dieser Teil der Arbeit untergliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten Abschnitt werden die Ergebnisse des Stroop-Tests dargestellt. Es folgt die Ergebnisdarstellung der n-zurück-Aufgabe. Gemäß der Fragestellung wird im ersten Abschnitt, in welchem die Ergebnisse des Stroop-Test darstellt werden, besonderes Augenmerk auf die benötigten Reizreaktionszeiten gelegt. Im zweiten Abschnitt (n-zurück-Aufgabe) werden die relativen Häufigkeiten der richtig wiedererkannten Worte behandelt. Im Besonderen werden in beiden Abschnitten die Ergebnisse der emotionalen Testvarianten dargestellt.

4.1 Stroop-Test

Der Stroop-Test wurde in vier verschiedenen Untersuchungseinheiten durchgeführt. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchungen in Form von Tabellen und Grafiken dargestellt.

4.1.1 Stroop 1

Die Aufgabenstellung der Probanden umfaßte in diesem Abschnitt das Erkennen der schwarz geschriebenen Farbworte (Grün, Gelb, Blau, Rot). Es wurde die relative Häufigkeit der richtig erkannten Worte sowie die Reizreaktionsdauer (in ms) bis zum Erkennen des Zielobjektes ermittelt (siehe Tabelle 4.1.1). Es zeigte sich hinsichtlich der richtigen Wortnennungen kein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Gruppen ($p = .493$). Bezüglich der benötigten Reizreaktionszeit ergab sich, das die gesunden Probanden im Mittel um 71 ms schneller reagierten als die Depressiven ($p = .002$).

Tabelle 4.1.1: **Relative Häufigkeit der richtig erkannten Wörter und mittlere Reizreaktionszeit (ms), Stroop 1**

	Relative Häufigkeit		Mittlere Reizreaktionszeit	
	Gesunde	Depressive	Gesunde	Depressive
Mittelwert	.99	1	416	487
Standardabweichung	.07	.01	58	89
Standardfehler des Mittelwertes	.01	.002	12	18
Minimum	.67	.97	334	358
Maximum	1	1	551	761
N	25	25	25	25

4.1.2 Stroop 2

Die Aufgabenstellung im zweiten Unterteil des Farb-Wort-Interferenz-Testes (Stroop-Test) verlangte das richtige Benennen von Farbbalken. Es wurde die relative Häufigkeit der richtig erkannten Farbbalken ermittelt. In diesen Variablen zeigte sich kein signifikanter Gruppenunterschied ($p = .451$). Auch hier reagierten die gesunden Kontrollpersonen deutlich und signifikant schneller, im Mittel um 74 ms (siehe Tabelle 4.1.2), als die depressiven Probanden ($p = .002$).

Tabelle 4.1.2: **Relative Häufigkeit der richtig erkannten Farbbalken und benötigte Reizreaktionszeit (ms), Stroop 2**

	Relative Häufigkeit		Mittlere Reizreaktionszeit (ms)	
	Ges und e	Depr.	Gesun de	Dep r.
Mittelwert	1	.99	481	555
Standardabweichung	.01	.01	78	81
Standardfehler des Mittelwertes	.002	.003	16	16
Minimum	.97	.97	369	395
Maximum	1	1	594	782
N	25	25	25	25

4.1.3 Stroop 3

Die Aufgabenstellung erforderte von den Probanden die Nennung der Wortfarbe, unabhängig vom Wortinhalt (Gelb, Grün, Rot, Blau) und ist somit ein Verfahren, mit welchem die Fähigkeit etwas zu hemmen, gemessen werden kann. In der Betrachtung der relativen Häufigkeit richtiger Nennungen zeigte sich, dass die Depressiven im Mittel tendenziell signifikant weniger richtige Nennungen hatten als die Gesunden ($p = .063$). Für die Messung der mittleren Reizreaktionszeit wurde eine hochsignifikante ($p = .001$) bessere Leistung der Gesunden, welche im Mittel 145 ms schneller reagierten als die Depressiven, nachgewiesen (siehe Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1.3: **Relative Häufigkeit der richtig erkannten Wortfarben und benötigte Reizreaktionszeit (ms), Stroop 3**

	Relative Häufigkeit		Mittlere Reizreaktionszeit (ms)	
	Gesunde	Depr.	Gesunde	Depr.
Mittelwert	.99	.97	668	812
Standardabweichung	.01	.05	108	114
Standardfehler des Mittelwertes	.003	.011	22	23
Minimum	.97	.77	444	592
Maximum	1	1	860	1008
N	25	25	25	25

4.1.4 Interferenzeffekt unter klassischen Stroop-Bedingungen

Um das Ausmaß des Interferenzeffektes zu bestimmen, wird ein Maß verwendet, welches von der reinen Benennungszeit unbeeinflusst ist. Deswegen wird die mittlere Reizreaktionszeit der Interferenzbedingung um den Einfluss der Reizreaktionszeit der Bedingung "Farbbalken benennen" (Stroop 2) bereinigt. Dies geschieht auf regressionsstatistische Weise im Rahmen einer Kovarianzanalyse. Die reine Benennungszeit könnte auch durch die akute Symptomatik oder durch Medikamente verändert sein. Der Einfluß dieser Faktoren wird somit auch eliminiert.

Nachfolgend sind die Mittelwerte der adjustierten Reaktionszeiten ohne

Berücksichtigung emotionaler Konnotation dargestellt (siehe Tabelle 4.1.4).

Tabelle 4.1.4.: Adjustierte mittlere Reaktionszeiten des Interferenzeffektes (ms) und Standardfehler der Mittelwerte (SEM) unter klassischen Stroop-Testbedingungen (ohne emotionale Konnotation)

	Gesunde	Depressive
Mittelwert	702 (a)	779 (a)
Standardfehler des Mittelwertes	18	18

(a) Die Kovariate im Modell wurde anhand des folgenden Werts berechnet: mittlere RT (ms) richtige Farbbalken benennen (Stroop 2) = 518

Die depressiven Probanden zeigten einen signifikant stärkeren Interferenzeffekt als die gesunden Probanden bei der Verwendung von Farbwörtern ($p = .006$). Um die beiden Gruppen bei den unterschiedlichen Testbedingungen direkt vergleichen zu können, wurde im Rahmen einer 2x5-faktoriellen Kovarianzanalyse eine Kontrastanalyse durchgeführt. Die diesbezüglichen Ergebnisse werden im Abschnitt 4.1.6 besprochen.

4.1.5 Emotionaler Stroop-Test (Stroop 4)

Bei dieser besonderen Unterform des Farb-Wort-Interferenz-Testes (Stroop-Test) bestand die Aufgabenstellung wiederum im richtigen Benennen der jeweiligen Wortfarbe. Dabei handelte es sich um Wörter mit emotionaler Konnotation. Diese wurden in 4 weitere Untergruppen unterteilt, entsprechend gliedert sich die nachfolgende Darstellung der Ergebnisse (neutrale, depressive, positive und paranoide Wörter, sowie Gesamtmittelwert über alle vier Wortgruppen). Die Darstellung der deskriptiven Statistiken der emotionalen Reizworte und des Gesamtwertes erfolgt in Form von zwei Tabellen (relative Häufigkeit der richtigen Nennungen, Tabelle 4.1.5, mittlere Reizreaktionszeiten Tabelle 4.1.6 und Abbildung 1).

Bei Betrachtung der Quote der richtigen Nennungen in Bezug auf neutrale Wörter zeigte sich keine signifikante Differenz ($p = 1.00$) zwischen den untersuchten

Gruppen. Es zeigte sich ein hochsignifikantes, ($p < .001$) schnelleres Reagieren der gesunden Probanden auf Wörter ohne spezifische Konnotation im Vergleich zur depressiven Untersuchungsstichprobe. Die gesunden Probanden reagierten im Mittel um 114 ms schneller als die Depressiven. Hinsichtlich der Wörter mit depressiver Konnotation stellte sich keine signifikant ($p = .248$) höhere relative Häufigkeit der richtig benannten Wortfarben für eine der beiden untersuchten Probandengruppen dar. Hinsichtlich der Reizreaktionszeit war zu beobachten, dass die depressiven Probanden im Mittel auf Wörter mit depressiver Konnotation 89 ms langsamer reagierten als die gesunden Kontrollen. Der Gruppenunterschied wurde signifikant war ($p = .004$). Wörtern mit positiver Konnotation erkannten die Depressiven im Mittel signifikant weniger häufig als die Gesunden ($p = .046$). Die Reaktionszeit der Farbnennung positiver Wörter war bei den Depressiven im Mittel um 99 ms größer als die der Gesunden. Diese Differenz war hochsignifikant ($p < .001$). Bei der Untersuchung der relativen Häufigkeit der richtigen Farbnennung gab es bei der Betrachtung paranoider Wortfärbungen einen signifikanten Gruppenunterschied ($p = .045$), der auf weniger richtige Farbnennungen der Depressiven zurückzuführen ist. In der Messung der mittleren Reizreaktionszeit der paranoiden Reizwörter zeigte sich eine statistisch signifikant schnelleres Antworten der gesunden Kontrollenpersonen ($p = .001$). Diese reagierten im Mittel um 87 ms schneller als die depressive Untersuchungsgruppe.

Im Gesamtwert des emotionalen Stroop-Testes ohne Berücksichtigung der emotionalen Konnotation zeigte sich hinsichtlich der richtigen Wortfarbnennungen ein signifikanter Effekt ($p = .035$) aufgrund einer schlechteren Leistung der Depressiven. Es fand sich des Weiteren eine hochsignifikant größere mittlere Reizreaktionszeit der depressiven Probanden ($p < .001$). Diese reagierten im Mittel 97 ms langsamer als die Gesunden.

Tabelle 4.1.5: **Relative Häufigkeiten richtig erkannter Wortfarben in Abhängigkeit von der emotionalen Grundfärbung des jeweiligen Wortes, sowie eines Gesamtwerts**

	Neutral		D	P	P	Gesamt	
	Ge su nd	D e p r .	G e s u n d	G e s u n d	G e s u n d	G e s u n d	D e p r .
Mittelwert	.99	.99	1	1	1	1	.99
Standardabweichung	.02	.02	1	1	1	1	.02
Standardabweichung des Mittelwertes	.004	.004	3	3	3	3	.004
Minimum	.93	.93	3	3	3	3	.93
Maximum	1	1	1	1	1	1	1
N	25	25	5	5	5	5	5

Die Mittelwerte (M) und Standardfehler der Mittelwerte (SEM) beider Gruppen für die verschiedenen Stroop-Bedingungen sind in Abbildung 1 dargestellt.

Faktor „Gruppe“: Depressive Patienten vs. Gesunde

Faktor „Bedingung“: Reaktionszeit für die Wortfarbe der Farbwörter (Stroop 3),
für die Wortfarbe neutraler Wörter, depressiver Wörter, positiver Wörter,
paranoider Wörter (Stroop 4)

Kovariate: Reaktionszeit für das Benennen der Farbbalken (Stroop 2)

Test auf Varianzhomogenität mittels Bartlett-Box-Test:

alle vier Tests nicht signifikant ($p > .160$)

Haupteffekt Gruppe:	$F(1, 47) = 5.08$	$p = .029$
Haupteffekt Bedingung:	$F(4, 192) = 45.80$	$p = .000$
Wechselwirkung Gruppe x Bedingung:	$F(4, 192) = 4.22$	$p = .003$

Kontraste (Depressive vs. Gesunde unter der genannten Bedingung):

Bedingung: Wortfarbe der Farbwörter	$F(1, 47) = 8.40$	$p = .006$
Bedingung: neutrale Wörter	$F(1, 47) = 4.77$	$p = .034$
Bedingung: depressive Wörter	$F(1, 47) = 1.62$	$p = .210$
Bedingung: positive Wörter	$F(1, 47) = 3.84$	$p = .056$

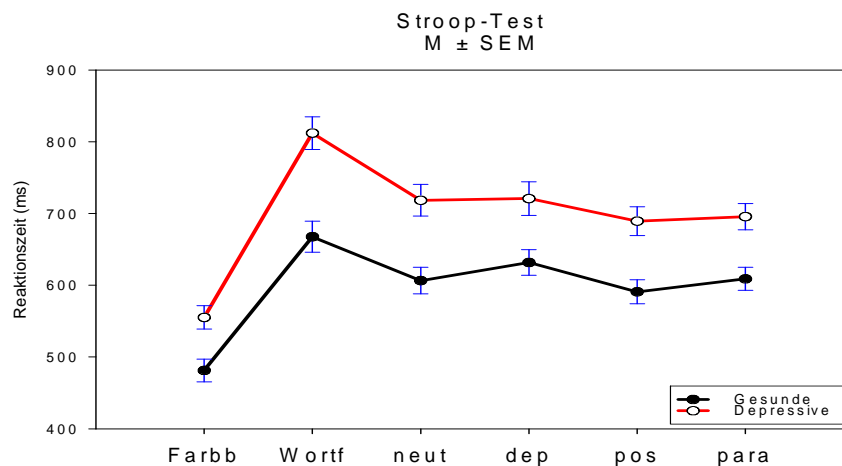


Abbildung 1: **Mittlere Reaktionszeiten (M) und Standardfehler der Mittelwerte (SEM) der verschiedenen Stroop-Testbedingungen (Farbb: Benennen der Farbbalken (Stroop 2), Wortf: Wortfarbe der Farbwörter (Stroop 3), neut: neutrale Wörter (Stroop 4), dep: depressive Wörter (Stroop 4), pos: positive Wörter (Stroop 4), para: paranoide Wörter (Stroop 4))**

4.1.6 Interferenzeffekt unter emotionalen Testbedingungen

Der Gruppenvergleich bezüglich der fünf Interferenzbedingungen erfolgte mittels Kontraste im Rahmen einer 2x5-faktoriellen Kovarianzanalyse wie im Abschnitt 4.1.4 beschrieben. Die Ergebnisse der Kovarianzanalyse sind in der nachfolgenden Tafel zur Varianzanalyse zu entnehmen (siehe Tabelle 4.1.7).

In der folgenden Tabelle (Tabelle 4.1.8) sind die Mittelwerte der adjustierten Reizreaktionszeiten unter Berücksichtigung der emotionalen Konnotationen dargestellt.

Tabelle 4.1.8: **Adjustierte mittlere Reizreaktionszeiten (M) in ms und Standardfehler der Mittelwerte (SEM) unter den verschiedenen Stroop-Testbedingungen (Kovariate: Benennen der Farbbalken (Stroop 2), Wortf.: Wortfarbe der Farbwörter (Stroop 3), neut: neutrale Wörter (Stroop 4), dep: depressive Wörter (Stroop 4, pos: positive Wörter (Stroop 4), para: paranoide Wörter (Stroop 4))**

Gruppe	Testbedingung	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwerts
Gesunde	Wortf	702 (a)	18
	neut	634 (a)	17
	dep	659 (a)	18
	pos	618 (a)	15
	para	636 (a)	14
Depressive	Wortf	779 (a)	18
	neut	689 (a)	17
	dep	694 (a)	18
	pos	663 (a)	15
	para	669 (a)	14

(a) Die Kovariate im Modell wurde anhand des folgenden Werts berechnet: mittlere RT (ms) richtige Farbbalken benennen (Stroop 2) = 518

Die adjustierten Mittelwerte (M) und die Standardfehler der Mittelwerte (SEM) sind in Abbildung 2 dargestellt. In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass die depressiven Patienten unter allen Bedingungen im Mittel einen größeren Interferenzeffekt aufwiesen als die gesunden Probanden. Der Unterschied zwischen Depressiven und Gesunden war am stärksten bei der Bedingung „Wortfarbe von Farbwörtern“ des klassischen Stroop-Tests ($p = .006$) ausgeprägt. Das bedeutet, dass die depressiven Probanden signifikant schlechter in der Lage waren auf das Benennen der richtigen Farbe zu achten und dabei das Geschriebene nicht zu beachten. Signifikant erwies sich der Interferenzeffekt auch für die Bedingung „neutrale Wörter“ ($p = .034$). Tendenziell statistisch bedeutsam zeigte er sich bei der Bedingung „positive Wörter“ ($p = .056$). Keine statistisch bedeutsamen Unterschiede ergaben sich für „depressive Wörter“ ($p = .210$) und für die Bedingung „paranoide Wörter“ ($p = .108$).

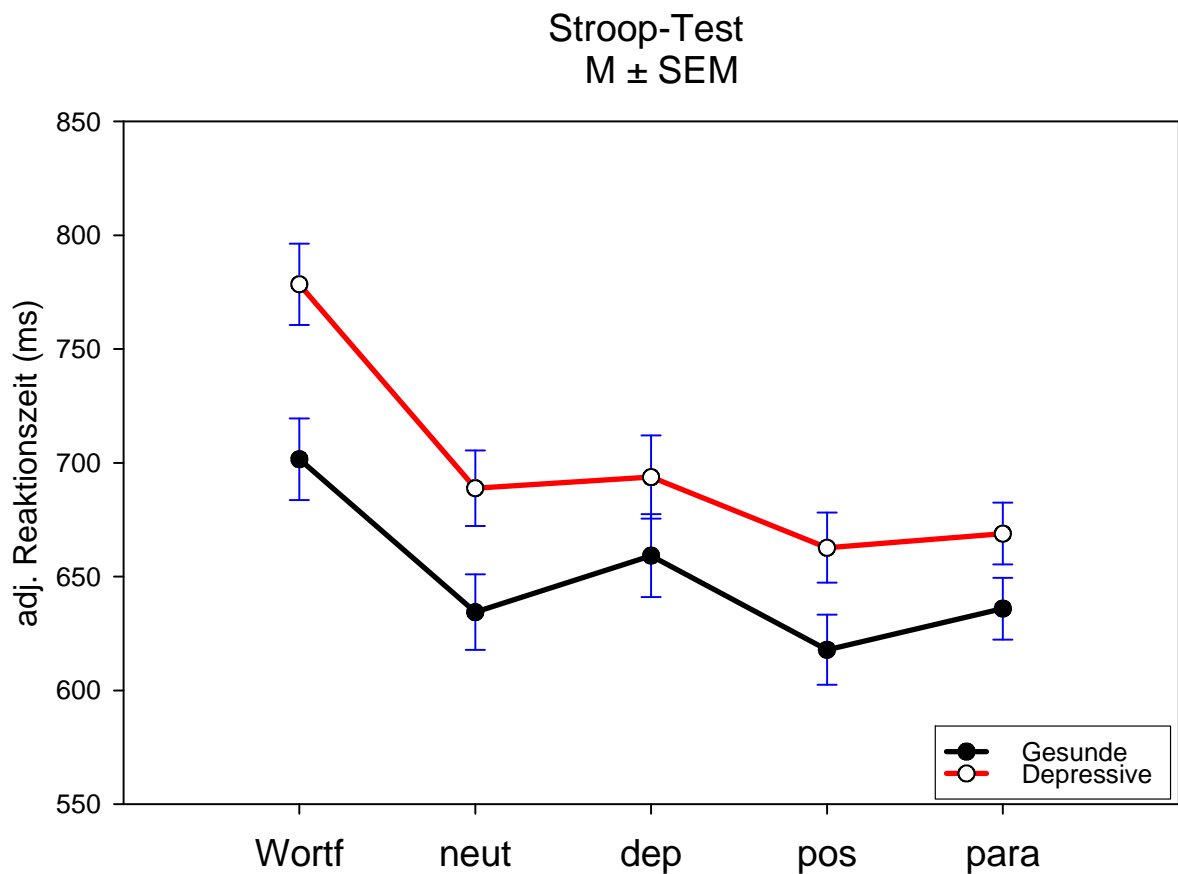


Abbildung 2: **Adjustierte mittlere Reaktionszeiten (M) und Standardfehler der Mittelwerte (SEM) der verschiedenen Stroop-Testbedingungen (Kovariate: Benennen der Farbbalken (Stroop 2), Wortf: Wortfarbe der Farbwörter (Stroop 3), neut: neutrale Wörter (Stroop 4), dep: depressive Wörter (Stroop 4), pos: positive Wörter (Stroop 4), para: paranoide Wörter (Stroop 4))**

4.2 N-zurück-Aufgabe

In dem nachfolgenden Abschnitt sind die Ergebnisse der n-zurück-Aufgabe zur Überprüfung der Funktion des Arbeitsgedächtnisses dargestellt. In der Darstellung wird auf die Ergebnisse der ersten beiden Schwierigkeitsstufen (0-zurück, 1-zurück) verzichtet. Aufgeführt sind die gemittelten Werte der beiden schwierigsten Bedingungen (2-; 3-zurück) in der Buchstabenvariante und der emotionalen Variante der Aufgabe.

4.2.1 N-zurück-Aufgabe mit Buchstaben

Die relativen Häufigkeiten der richtig erkannten Zielreize sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 4.2.1: **Relative Häufigkeit richtig erkannter Zielreize der 2-, 3-zurück-Aufgabe mit Buchstaben**

	Gesunde	Depressive
Mittelwert	.878	.793
Standardabweichung	.113	.174
SEM	.023	.035
Minimum	.542	.375
Maximum	1000	1000
N	25	25

Die depressiven Patienten erkannten im Mittel signifikant weniger richtige Buchstaben der 2-, 3-zurück-Aufgabe als die gesunden Probanden ($p = .048$). Die genaueren Angaben zur Kontrastanalyse finden sich in Tabelle 4.2.3.

4.2.2 N-zurück-Aufgabe mit emotionalen Wörtern

Analog zum Abschnitt 4.2.1 erfolgt nun die Darstellung der Ergebnisse der richtig erkannten Wörtern mit emotionaler Konnotation (siehe Tabelle 4.2.2).

Tabelle 4.2.2: **Relative Häufigkeit richtig erkannter Zielreize der2-, 3-zurück-**
Aufgabe mit emotionalen Wörtern

	N		D		Po		Par		Gesam	
	G e s u n d	D e r . d	G e s u n d	D e r . d	G e s u n d	D e r . d	G e s u n d	D e r . d	G e s u n d	D e r . d
Mittelwert	. 9 1 3	. 7 5 3	. 9 0 7	. 8 0 7	. 9 1 3	. 8 6 7	. 9 1 3	. 7 8 7	. 9 1 2	. 8 0 3
Standardabweichung	. 1 4 5	. 1 7 4	. 1 6 7	. 1 9 6	. 1 0 9	. 1 0 8	. 0 9 8	. 1 7 0	. 0 8 5	. 1 3 0
SEM	. 0 2 9	. 0 3 5	. 0 3 3	. 0 3 9	. 0 2 2	. 0 2 2	. 0 2 0	. 0 3 4	. 0 1 7	. 0 2 6
Minimum	. 5 0 0	. 5 0 0	. 5 0 0	. 3 3 3	. 6 6 7	. 6 6 7	. 6 6 7	. 3 3 3	. 6 2 5	. 5 0 0
Maximum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5

Die Daten der Buchstaben- und Wortvariante wurden mit Hilfe einer 2x5-faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung und anschließender Kontrastanalyse verrechnet (siehe Tabelle 4.2.3, Tafel zur Varianzanalyse).

Tabelle 4.2.3: Tafel zur 2x5 faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung und nachfolgender Kontrastanalyse der verschiedenen 2-, 3-zurück- Bedingungen

Faktor „Gruppe“: Depressive Patienten vs. Gesunde

Faktor „Bedingung“: gemittelte relative Häufigkeit richtiger Zielreize der 2- und 3-zurück-Bedingung der Buchstabenform, der neutralen, depressiven, positiven und paranoiden Wörter

Test auf Varianzhomogenität mittels Bartlett-Box-Test:

Bedingung Buchstabenform $p = .038$ (d. h. Varianzen der beiden Gruppen sind unterschiedlich)

Bedingung paranoide Wörter $p = .009$ (d. h. Varianzen der beiden Gruppen sind unterschiedlich)

alle drei weiteren Tests n. s. ($p > .370$)

Haupteffekt Gruppe:	$F(1, 48) = 11.31$	$p = .002$
Haupteffekt Bedingung:	$F(4, 192) = 2.00$	$p = .097$
Wechselwirkung Gruppe x Bedingung:	$F(4, 192) = 1.76$	$p = .139$

Kontraste (Depressive vs. Gesunde unter der genannten Bedingung):

Bedingung: Buchstabenform	$F(1, 48) = 4.13$	$p = .048$
Bedingung: neutrale Wörter	$F(1, 48) = 12.43$	$p = .001$
Bedingung: depressive Wörter	$F(1, 48) = 3.76$	$p = .059$
Bedingung: positive Wörter	$F(1, 48) = 2.32$	$p = .134$
Bedingung: paranoide Wörter	$F(1, 48) = 10.41$	$p = .002$

Die depressiven Patienten zeigten unter der Buchstabenvariante eine signifikant schlechtere Arbeitsgedächtnisleistung als die gesunden Kontrollpersonen ($p = .048$). Bei der Wortvariante hing die Gedächtnisleistung der Depressiven nicht jedoch die der Gesunden von der Konnotation ab. Neutral und paranoid konnotierte Wörter wurden von den depressiven Patienten signifikant schlechter ($p = .001$ bzw. $p = .002$) und depressiv konnotierte Wörter tendenziell signifikant schlechter ($p = .059$) erinnert als von den Kontrollprobanden. Wörter mit positiver Konnotation wurden von den depressiven Patienten fast so häufig richtig wiedererkannt wie von den gesunden Personen. Für diese Bedingung waren keine signifikanten Gruppenunterscheide nachweisbar ($p = .134$).

In Abbildung 3 sind die mittleren relativen Häufigkeiten richtig erkannter Zielreize der depressiven Patienten und der gesunden Probanden grafisch dargestellt.

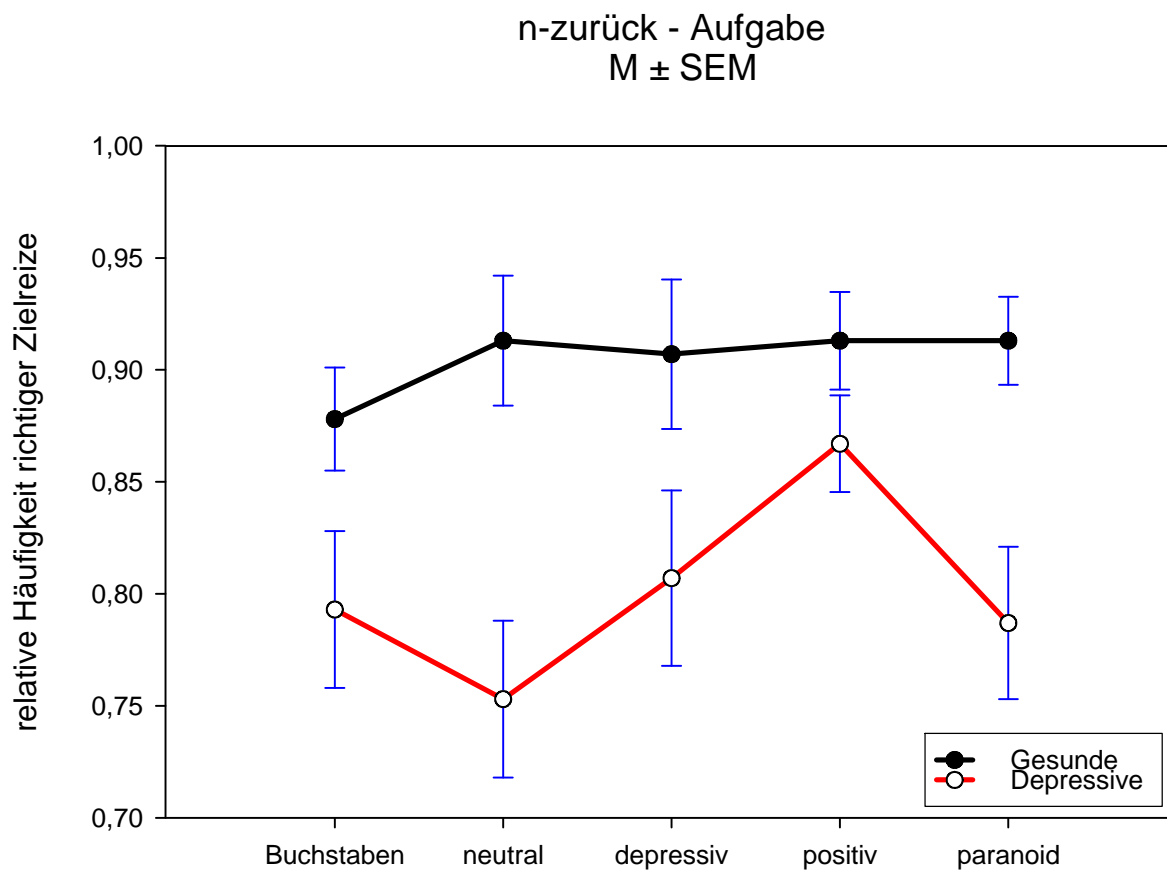


Abbildung 3: **Mittlere relative Häufigkeiten (M) und Standardfehler der Mittelwerte (SEM) richtiger Zielreize der 2-, 3-zurück-Aufgabe in der Buchstabenvariante und den Bedingungen der Variante mit emotionalen Wörtern**

5. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden die Exekutivfunktionen und das Arbeitsgedächtnis sowie deren Beeinträchtigungen im Rahmen bestehender depressiver Symptomatik untersucht. Die Untersuchungen erfolgten mit dem im Abschnitt 3 Material und Methoden ausführlich dargestellten Instrumenten (siehe Kapitel 3.4.1 *Farb-Wort-Interferenz-Test* und Kapitel 3.4.2 *N-zurück-Aufgabe*). Zu Grunde liegende Hypothese war zum Einen die grundsätzliche Verminderung der oben genannten kognitiven Funktionen bei depressiv erkrankten Patienten im Vergleich zu Gesunden. Dabei gelangten zwei unterschiedliche Reizmaterialien (emotional neutrales und emotional bedeutsames Reizmaterial zum Einsatz). Zum Anderen gingen wir von der Hypothese aus, der emotionale Gehalt eines Reizes, beispielsweise eines Wortes, ist für die Intensität der Beeinträchtigung der Exekutivfunktionen bzw. des Arbeitsgedächtnisses von Bedeutung.

Im nachfolgenden Abschnitt der Arbeit werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert. Im ersten Abschnitt wird ein Überblick über die aktuelle Datenlage zur Frage Beeinträchtigung der Exekutivfunktionen unter Depression gegeben. Es folgt die kurze Darstellung der Ergebnisse aus diesem Bereich. Imweiteren folgt die Einordnung der Daten der vorliegenden Arbeit aus dem Bereich Testung der Exekutivfunktionen unter emotionalen Reizbedingungen.

Im zweiten Teil des folgenden Kapitels erfolgt die analoge Darstellung und Einordnung der erhobenen Daten bezüglich des Arbeitsgedächtnis. Beendet wird das Kapitel mit einem zusammenfassenden Ausblick und Darstellung der Grenzen der vorliegenden Arbeit.

5.1 Exekutivfunktionen

5.1.1 **Beeinträchtigungen unter emotional neutralen Testbedingungen**

Die Dysfunktionalität der Exekutivfunktionen bei Menschen mit depressiven Störungen ist hinreichend belegt. Bezüglich der Leistungen depressiver Patienten in exekutiven Funktionen herrscht insoweit Konsens, dass von einem bestehenden Defizit ausgegangen wird. Insbesondere die Metaanalyse von Veiel (1997) berichtet anhand

der Auswertung von 13 vorliegenden Arbeiten über entsprechende Defizite. Einbußen depressiver Patienten in exekutiven Funktionen konnten in allen der 13 untersuchten Studien dargestellt werden.

Weitere Arbeiten von Zakzanis et al., (1998), Ottowitz et al., (2002), Channon et al., (2000) zeigen einheitlich bestehende Defizite bei den Leistungen depressiver Patienten im Bereich der Exekutivfunktion. Ein Zusammenhang zwischen Läsionen des präfrontalen Cortex und verminderten bzw. dysfunktionalen Exekutivfunktionen wurde erstmalig durch Channon (1996) dargestellt. Weitere Arbeitsgruppen bestätigten in den folgenden Jahren wiederholt die Reduktion der Exekutivfunktionen im Rahmen einer depressiven Erkrankung. Eine genauere Darstellung der diesbezüglichen Datenlage findet sich im Kapitel 1.6.4; Dysfunktionale Exekutivfunktion.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Exekutivfunktionen von 25 Patienten mit depressiven Störungen mit dem Farb-Wort Interferenz-Test (im Folgenden Stroop-Test) untersucht. Der Stroop-Test wurde in vier verschiedenen Untersuchungseinheiten durchgeführt.

Im Stroop 1 umfasste die Aufgabe der Probanden das richtige Erkennen schwarz geschriebener Farbworte. Es wurde die relative Häufigkeit und die benötigte Reizreaktionsdauer erfasst. Hinsichtlich der richtigen Wortnennungen ergab sich kein signifikanter Unterschied ($p=.493$) zwischen den untersuchten Gruppen. Bezüglich der benötigten Reizreaktionszeit zeigte sich signifikante Überlegenheit ($p=.002$) der gesunden Probanden (siehe auch Tabelle 4.1.1).

Die Aufgabenstellung des Stroop 2 verlangte das richtige Benennen von Farbbalken. Es wurde die relative Häufigkeit und die Reizreaktionsdauer gemessen. Hinsichtlich der richtig erkannten Farbbalken zeigte sich kein signifikanter ($p=.451$) Unterschied zwischen den Gruppen. Die gesunden Kontrollen reagierten signifikant ($p=.002$) schneller, als die depressiv erkrankten (siehe auch Tabelle 4.1.2).

Der Stroop erforderte von den Probanden die Nennung der Wortfarbe unabhängig vom Inhalt des Wortes. In der Betrachtung der relativen Häufigkeit richtiger Nennungen zeigte sich, dass die Depressiven im Mittel tendenziell signifikant ($p=.063$) weniger richtige Nennungen hatten, als die Gesunden. Hinsichtlich der benötigten Reizreaktionszeit wurde eine hochsignifikante ($p=.001$) Leistung für die Gesunden nachgewiesen (siehe auch Tabelle 4.1.3).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine durchgehende, zum Teil hochsignifikante, Verminderung der Reaktionsgeschwindigkeiten der depressiven Probanden im Vergleich zu den Gesunden zu beobachten war. Hinsichtlich der relativen Häufigkeit der richtigen Nennungen zeigt sich eine tendenziell schlechtere Leistung der Depressiven. Somit kann von einer deutlichen Beeinträchtigung der Exekutivfunktionen ausgegangen werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten in Übereinstimmung mit der aktuellen Literatur die Dysfunktionalität der Exekutivfunktionen bei Depressiven. Insbesondere die Arbeit von Ravenhilde et al., (2003) kamen in der Durchführung des Farb-Wort-Interferenz-Testes zu ähnlichen Ergebnissen. Hier wurden 35 Probanden mittels Farb-Wort-Interferenz-Test und mit der Aufgabe Turm von London (einer aktiven Problemlöseaufgabe) untersucht. In der Auswertung des Stroop-Test zeigten sich signifikant schlechtere Ergebnisse hinsichtlich richtiger Nennungen der depressiven Probanden.

5.1.2 Beeinträchtigungen unter emotional bedeutsamen Testbedingungen

Eine Sonderform des beschriebenen Farb-Wort-Interferenz-Tests ist der so genannte emotionale Stroop.

Wenige Arbeiten bearbeiteten bislang die Frage nach einem Zusammenhang zwischen emotionaler Konnotation des verwendeten Reizmaterials und Schwere der Dysfunktionalität der Exekutivfunktionen. Erwähnenswert sind die Darstellungen von Gotlib & McCann (1994) sowie die Untersuchung von Matthews McLeod (1995). Eine genauere Darstellung der diesbezüglichen Untersuchungsergebnisse findet sich im Kapitel 1.6.6 (Störung der Exekutivfunktionen unter emotionalen Reizbedingungen). Williams & Nulty beschrieben 1996 eine im Mittel um 60 ms verlängerte Reizreaktionszeit in Bezug auf Reize mit depressiver Färbung bei Depressiven. Im Gegensatz dazu fanden weitere Autoren keine Veränderung dieses Parameters im Vergleich zu gesunden Kontrollen (Hill & Knowels et al., 1991).

In der vorliegenden Arbeit wurden 25 Probanden mit depressiven Störungsbildern auf

Beeinträchtigungen der Exekutivfunktionen mittels der emotionalen Variante des Farb-Wort-Interferenz-Tests untersucht. Die diesbezügliche Aufgabestellung umfasste das richtige Benennen von Farbwörtern, wobei es sich um vier verschiedene Wortgruppen handelte, welche jeweils eine andere emotionale Konnotation aufwiesen (neutral, depressiv, positiv, paranoid). In Bezug auf das richtige Benennen *neutraler* Wörter zeigte sich keine signifikante ($p=1.00$) Differenz zwischen den untersuchten Gruppen. Es zeigte sich ein hochsignifikantes ($p=.001$) schnelleres Reagieren der gesunden Probanden auf Wörter ohne spezifische Konnotation im Vergleich zur depressiven Untersuchungsgruppe. Unter der Verwendung *depressiven* Reizmaterials zeigte sich in Bezug auf Anzahl richtig benannter Wörter keine Differenz ($p=.248$). Die gesunden Probanden reagierten signifikant ($p=.004$) schneller. In Bezug auf das richtige Benennen *positiver* Wörter zeigte sich eine signifikante ($p=.046$) Differenz zwischen den untersuchten Gruppen. Es zeigte sich ein hochsignifikantes ($p=.001$) schnelleres Reagieren der gesunden Probanden auf Wörter ohne spezifische Konnotation im Vergleich zur depressiven Untersuchungsgruppe. Bei der Untersuchung der relativen Häufigkeit des richtigen Erkennens *paranoid* konnotierter Wörter zeigte signifikante Gruppendifferenz ($p=.045$), sowie schnelleres Reagieren der gesunden Kontrollgruppe ($p=.001$). Die Berechnung von Kontrasten zwischen der adjustierten Reizreaktionszeit von Depressiven versus Gesunden ergab eine bei den depressiven Probanden signifikant stärker verlängerte Reizreaktionszeit unter den Bedingungen „Farbwörter“ und „neutrale Wörter“, sowie eine nur im Trend verlängerte Reizreaktionszeit unter der Bedingung „positive Wörter“. Kein Unterschied zwischen den Depressiven und den Gesunden fand sich unter der Bedingung „depressive Wörter“ und „paranoide Wörter“. (siehe auch Tabellen 4.1.5 und 4.1.6).

Zusammenfassend lässt sich eine eindeutige Beziehung zwischen der emotionalen Konnotation eines Reizes und der Beeinträchtigung der bestehenden exekutiven Funktionen herstellen. Es finden sich deutliche Hinweise darauf, dass die exekutiven Funktionen in ihrer Leistungsfähigkeit vom emotionalen Gehalt des verwendeten Reizmaterials abhängig waren. Insbesondere fand sich generell (also sowohl bei den Gesunden und bei den Depressiven) eine numerisch starke Interferenzwirkung der negativ besetzten Wörter (depressiv und paranoid), die jedoch nicht so stark ausgeprägt war wie die Interferenzwirkung der Farbwörter, und eine etwas geringere Interferenzwirkung der positiven beziehungsweise der neutralen Wörter. Beim

Vergleich zwischen Depressiven und Gesunden zeigte sich hingegen, dass hier das Leistungsdefizit der Depressiven nur für neutrale Wörter (und für Farbwörter) signifikant nachweisbar ist (für positive Wörter im statistischen Trend) für depressive und paranoide Wörter hingegen nicht.

Wie bereits von Gotlib & McCann (1994) beschrieben, zeigt auch die vorliegende Arbeit deutlich längere Reizreaktionszeiten der Depressiven im Vergleich zu den gesunden Probanden und auch hier zeigten sich deutliche Differenzen zwischen den Reizreaktionszeiten neutraler Wörter im Vergleich zu emotional konnotierten Wörtern. Einschränkend muss bemerkt werden das sich die Arbeit der genannten Autoren auf die emotionale Konnotation von depressiv und positiv beschränkt. Mögliche Beeinflussbarkeit durch paranoide Konnotation wurde nicht untersucht. Mathws & McLeod (1995) berichteten ebenfalls über Differenzen zwischen depressiv konnotierten und neutralen Wörtern hinsichtlich Reizreaktionszeit. Jedoch untersuchten die Autorengruppe depressive Störungen nur als Comorbidität, Hauptaugenmerk lag in dieser Untersuchung auf Patienten mit Angsterkrankungen. Ebenso berichteten Williams & Nulty (1996) über eine im Mittel um 60 ms verlängerte Reizreaktionszeit bei der Präsentation depressiver Reize bei einer depressiv erkrankten Probandengruppe. Eine Untersuchung an 42 erkrankten Depressiven aus dem Jahr 1991 hingegen erbrachte keine Beziehung zwischen emotional bedeutsamen Reizmaterial und Beeinträchtigung der getesteten Exekutivfunktionen (Hill & Nowels, 1991).

5.2 Arbeitsgedächtnis

5.2.1 Beeinträchtigungen unter neutralen Testbedingungen

Die verschiedenen Arbeitsgruppen, welche die Beeinträchtigungen des Arbeitsgedächtnisses unter neutralen Reizbedingungen bei Depressiven untersuchten, kamen zu den bereits im Kapitel 1.5.1 (Defizite des Arbeitsgedächtnisses bei depressiven Patienten) dargestellten Resultaten.

In der vorliegenden Arbeit wurden 25 Probanden mit depressiven Störungsbildern auf

Beeinträchtigungen des Arbeitsgedächtnisses mittels der n-zurück-Aufgabe unter Verwendung emotional unbedeutendem Reizmaterial untersucht. Hierbei erkannten die depressiven Patienten im Mittel signifikant ($p=.048$) weniger richtige Buchstaben der 2-,3-zurück-Aufgabe als die gesunden Probanden (siehe auch Tabelle 4.2.1). Somit erbrachten die depressiven Patienten eine deutlich schlechtere Gedächtnisleistung als die Gesunden. Die benötigte Reizreaktionszeit wurde in der vorliegenden Arbeit nicht bestimmt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, das die vorliegende Untersuchung deutliche Hinweise auf bestehende Defizite im Arbeitsgedächtnis bei Menschen mit depressiven Störungsbildern erbrachte.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit gehen mit den Resultaten, welche die groß angelegte Metaanalyse von Veiel (1997) erbrachte, konform. Veiel untersuchte insgesamt 13 Studien von 1984 bis 1993. Hierbei konnten 364 Patienten mit schweren depressiven Episoden untersucht werden und eine Beeinträchtigung des Arbeitsgedächtnisses im Vergleich zu gesunden Probanden objektiviert werden. Es muß einschränkend gesagt werden, dass die von Veiel (1997) untersuchten Arbeiten eine Vielzahl verschiedener neuropsychologischer Untersuchungsinstrumente verwendeten und somit nur ein kleiner Teil der angeführten Arbeiten mit der vorliegenden Arbeit verglichen werden konnte. So verwendeten Beats et al. (1996) in der Untersuchung von 24 depressiven Patienten zur Testung des Arbeitsgedächtnisses die genannte Aufgabe und erzielte hierbei unter Verwendung emotional unbedeutendem Material eine signifikant schlechtere Gedächtnisleistung der Depressiven.

5.2.2 Beeinträchtigungen unter emotional bedeutsamen Testbedingungen

Des Weiteren untersuchte die vorliegende Arbeit die Leistung des Arbeitsgedächtnis Depressiver unter verschiedenen emotionalen Reizbedingungen. Die Gedächtnisleistung der Depressiven, nicht jedoch die der gesunden Kontrollpersonen hing von der entsprechenden Konnotation ab. Neutral und paranoid konnotierte Wörter wurden von den depressiven Patienten signifikant schlechter ($p = .001$ bzw. $p = .002$)

und depressiv konnotierte Wörter tendenziell signifikant schlechter ($p = .059$) erinnert als von den Kontrollprobanden. Wörter mit positiver Konnotation wurden von den depressiven Patienten fast so häufig richtig wiedererkannt wie von den gesunden Personen.

Bislang zeigt sich in diesem Abschnitt der Arbeit nur zwei vergleichbare Arbeiten. Die Untersuchung von Segal et al., (2003) berichtete über signifikant besseres Abschneiden der Depressiven unter positiver Konnotation im Vergleich zu den übrigen verwendeten Reizen. Auch in der Untersuchung von Matthews & Sebastian (1997) zeigt sich Abhängigkeit vom emotionalen Gehalt der verwendeten Reize. Die Arbeitsgruppe zeigt ein deutlich schlechteres Abschneiden der Probanden bei der Erinnerung von negativ konnotiertem Material als Gesunde. Es muß jedoch einschränkend darauf hingewiesen werden, dass diese Arbeitsgruppe ausschliesslich Patienten mit spezifischen Phobien untersuchte. Depressive Episode traten hier allenfalls comorbid in Erscheinung.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in der vorliegenden Arbeit klare Belege dafür erbracht wurden, dass bei Depressiven die Leistung des Arbeitsgedächtnisses vom emotionalen Gehalt des verwendeten Materials abhängig ist. Eine besondere Rolle scheint dabei zum Einen das Vorliegen positiver Konnotation mit einer nahezu gleichwertigen Gedächtnisleistung im Vergleich zu den gesunden Kontrollen zu bieten. Im Weiteren scheint das Vorliegen paranoider und neutraler (in geringerem Maße auch depressiv) Konnotation das Auftreten schlechterer Arbeitsgedächtnisleistung zu bedingen. Dieser Befund ist mit der bisherige Literatur nicht ohne Weiteres in Einklang zu bringen. Er bedarf der Replikation und der weiteren Untersuchung.

5.3. Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg hat sich zur Aufgabe gestellt zu untersuchen, ob bestehende Beeinträchtigungen der Exekutivfunktionen und des Arbeitsgedächtnisses im Rahmen depressiver Krankheitsbilder bestehen. Desweiteren stellten wir uns die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen emotionaler Konnotation des verwendeten

Wortmaterials zu Untersuchung und den erbrachten Leistungen der exekutiven Funktionen und des Arbeitsgedächtnisses existiert. Die Untersuchung erfolgte im neuropsychologischen Testlabor der oben genannten Klinik. Die Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses wurde mit der n-zurück-Aufgabe und die der exekutiven Funktionen mit dem Farb-Wort-Interferenz-Test jeweils im Rahmen einer grösseren neuropsychologischen Testbatterie objektiviert.

Im Ergebnis konnten sowohl in Bezug auf die untersuchten Exekutivfunktionen, als auch in Bezug auf das Arbeitsgedächtnis im Vergleich zu gesunden Kontrollgruppen deutliche Defizite objektiviert werden. Imweiteren wurde der Zusammenhang zwischen emotionalem Gehalt des verwendeten Testmaterials und dem bestehenden Defizit in den Bereichen Arbeitsgedächtnis und Exekutivfunktionen erbracht. Die durchgeführten Untersuchungen erbrachten klare Belege dafür, dass bei Depressiven die Leistung exekutiver Funktionen vom emotionalen Gehalt des verwendeten Materials abhängig war. Es zeigte sich bei den Untersuchungen in denen emotional konnotiertes Material verwendet wurde, dass einzelne emotionale Färbungen die Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses und der Exekutivfunktionen unterschiedlich beeinflussten. So zeigte sich beispielsweise unter positiver Konnotation eine den Gesunden gleichwertige Leistung des Arbeitsgedächtnisses.

Die hier vorliegende Arbeit unterstützt die Überlegung, zukünftig bei der Beurteilung der kognitiven Leistungsfähigkeit mittels objektiver Testverfahren die emotionale Bedeutsamkeit des verwendeten Testmaterials zu berücksichtigen.

Im Weiteren wird zu prüfen sein, ob kognitive Trainingsprogramme mit emotional bedeutsamen Material zu besseren Rehabilitationserfolgen führen als neutrale Übungen.

6. Literaturverzeichnis

Austin, M. P., Ross, m. & Murray, C. (1999). Cognitive funktion in major depression. *Journal of Affective Disorders*, 25, 21-30.

Austin, M. P., Mitchell P. & Goodwin, G.M. (2001). Cognitive deficits in depression. Possible implications for functional neuropathology. *British Journal of Psychiatry*, 178, 200-206.

Baddeley, A.D. & Hitch G.J. (1974). Working Memory. Recent Advances in Learning and Motivation, vol. VIII (47-90). Bower G.A.. (Hrsg.) *Academic Press, New York*

Bäumler, G. (1985). Farb-Wort-Interferenz-Test nach J. R. Stroop. Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Beats, B. C., Sahakian, B. J. & Levy, R. (1996). Cognitive performance in tests sensitive to frontal lobe dysfunction in the elderly depressed. *Psychological Medicine*, 26, 591-603.

Beblo, T. & Hermann, M. (2000). Neuropsychologische Defizite bei depressiven Störungen. *Fortschritte der Neurologie und Psychiatrie* 68, 1-11.

Beblo, T. (2004). Neuropsychologie affektiver Störungen. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 177-198). Berlin: Springer.

Bench C. J., Friston K. J., Brown, R. G., Scott L. C., Frackowiak R. S. & Dolan R. J. (1992). The anatomy of melancholia- focal abnormalities of cerebral blood flow in major depression. *Psychological Medicine* 22, 607-615.

Bench C. J., Friston K. J., Brown, R. G., Frackowiak R. S. & Dolan R. J. (1993). Regional cerebral blood flow in depression measured by positron emission tomography: the relationship with clinical dimensions. *Psychological Medicine* 23,

579-590.

Beyer, J. L., Ranga, K. & Krishnan, R. (2002). Volumetric brain imaging findings in mood disorders. *Bipolar Disorders*, 4, 89-104.

Channon, S. (1996), Executive Function in depression: The Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Affective Disorders*, 39, 107-114.

Channon, S. & Green, P. S. (1999). Executive Function in depression: The role of performance strategies in aiding depressed and non depressed participants. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 66, 162-114.

Cramon, G., Matthes-von & Cramon, D. Von. (2000). Störungen exekutiver Funktionen. In W. Sturm, M. Herrmann & C.W. Wallesch (Hrsg.), *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie*. Zürich: Swets und Zeitlinger.

Cohen, R. (1997). *The neuropsychology of attention*. New York. Plenum Press.

Damasio, A.R. & Benton A.C. (1979). Impairment of hand movements under visual guidance *Neurology* ; 29, 170-178.

Dilling, H., Mombour, W. Schmidt, M. & Schulte-Marckwardt, E. (1998) *Weltgesundheitsorganisation Internationale Klassifikation psychischer Störungen ICD-10 Kapitel V (F) Diagnostische Kriterien für Forschung und Praxis*. Bern Hans Huber

Drevets, W. C. (2000). Neuroimaging studies of mood disorders. *Biological Psychiatry*, 48, 813-829.

Drevets, W.C., Price, J.L., Simpson, J. R., Todd, R.D., Reich, T., Vannier, M. & Raichle, M. E. (1992). A functional anatomical study of unipolar depression. *The journal of neuroscience*, 12, 3628-3541.

Elliot, R. (2002). The neuropsychology profile in primary depression. In J. Harrison &

A. Owen (Eds.), *Cognitive deficits in brain disorders* (p. 273-293). London: *Taylor and Francis*.

Elliot, R., Rubinsztein, J. S., Sahakian, B. J. & Dolan R. J. (2002). The neuronal basis of mood-congruent processing biases in depression. *Archives in General Psychiatry*, 59, 597-604.

Elliot, R., Baker, S. C., Rogers, R. D., O'Leary, D. A., Paykel, E. S., Frith, C. D., Dolan. R. J. & Sahakian, B. J. (1997). Prefrontal dysfunction in depressed patients performing a complex planning task: A study using positron emission tomography. *Psychological Medicine*, 27, 931-942.

Frank, E., Prien, R.F., Jarrett, R.B., Keller, M.B., Kupfer, D.J., Lavori, P. W., Rush, A. J., & Weissmann, M.M. (1991). Conceptualization and rationale for consensus definitions of term in major depression disorder: Remission, recovery, relaps and recurrence. *Archives in General Psychiatry*, 48, 851-855. et al., 1990).

Gauggel, S. & Rathgeber, K. (2002). Neuropsychologie affektiver Störungen: Eine selektive Übersicht. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 13 (4), 301-312.

Gesundheitsberichterstattung des Bundes, erhoben durch das *Robert-Koch-Institut*, 2006

Gotlib, I. H. & McCann, C. D. (1984). Construct accessibility and clinical depression: An examination of cognitive and affective factors. *Journal of personality and sozial psychology*, 47, 427-439.

Gruber, O., Arendt, T.& Cramon, D: von. (2002) Neurobiologische Grundlagen der Stirnhirnfunktionen. In H. Förstel (Hrsg.), *Frontalhirn-Funktionen und Erkrankungen* (S. 19-48). Berlin: Springer.

Harrison, P. J. (2002). The neuropathology of primary mood disorder. *Brain*, 125, 1428-1449.

Hautzinger, M. & Meyer T., (2002) *Diagnostik affektiver Störungen*. Göttingen Hogrefe

Hautzinger, M. (1997). Affektive Störungen. In K. Hahlweg & E. Anke (hrsg.), *Bd. 2 Psychische Störungen und ihre Behandlungen* (S. 155- 239). Göttingen: Hogrefe.

Hautzinger, M. & Jong-Meyer, R. De (1997). Depressionen. In H. Reinecker (Hrsg.), *Klinische Psychologie* (S. 207-248).

Hautzinger, M., Bailer, M., Worall, H. & Keller, F (1994) *Becks Depressions Inventar*. Bern: Huber

Horn, W. (1983). *Leistungsprüfsystem (LPS)*: Göttingen: Hogrefe.

Jaspers K., (1973). *Allgemeine Psychopathologie*, 9. Aufl. Berlin: Springer-Verlag.

Jules, A. (1991). Prädiktoren des Spontanverlaufs affektiver Psychosen. In k. Heinrich (Hrsg.), *Prädiktoren des Therapieverlaufs endogener Psychosen* (S.87-98). Stuttgart, Schattauer.

Lautenbacher, S. & Kundermann, B. (2004). Neuropsychologie der Angststörungen. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 167-176). Berlin: Springer.

Lehrl, S. (1995)., *Mehrfachwahl- Wortschatz-Intelligenztest MWTB*. Balingen: Perimed-Spitta.

Leplow, B. & Friege, L. (1998). Eine Sozialformel zur Schätzung der prämorbidem Intelligenz. *Zeitschrift für klinische Psychologie*, 27, 1-8.

Marneros, A.(1999a). Affektive Erkrankungen: Konzepte und Definitionen. In A. Marneros (Hrsg.), *Handbuch der unipolaren und bipolaren Erkrankungen* (S. 1-15), Stuttgart: Georg Thieme Verlag

Marneros, A. (1999 b). Verlauf. In A. Marneros (Hrsg.), *Handbuch der unipolaren und bipolaren Erkrankungen* (S. 165-179). Stuttgart, Georg Thieme Verlag.

Marneros, A., Deister, A. & Rohde, A. (1991). *Affektive, schizoaffektive und schizophrene Psychosen – Eine vergleichende Langzeitstudie*. Berlin Heidelberg: Springer

MacLeod, C., Mathews, A., & Tata, P. (1986). Attentional bias in emotional disorders. *Journal of Abnormal Psychology, 95*, 15-20.

Mathews, A. & MacLeod, C. (1996). Cognitive approaches to emotion and emotional disorders. *Annual Review of Psychology, 95*, 131-138.

Möller, Laux & Kapfhammer, *Lehrbuch für Psychiatrie und Psychotherapie*, 10. Auflage (2000)

Ottowitz, W. E., Dougherty D. d. & Savage, C.R. (2002). The neural network basis for abnormalities of attention and executive function in major depressive disorders. Implications for application of the medical disease model to psychiatric disorders. *Harvard Review of Psychiatry, 10*, 86-99.

Pohl, J. (2004). Neuropsychologie depressiver Störungen. In A. Marneros (Hrsg.), *Das neue Handbuch der bipolaren und depressiven Erkrankungen* (S. 417-428). Stuttgart: Thieme.

Rajkowski, J., Aston-Jones, G. & Cohan J. (1999). Role of Locus Coeruleus in Attention and Behavioral Flexibility. *Biological Psychiatry 46*, 1309-1320.

Richards, A., French, C. C., (1990). Central versus peripheral presentation of stimuli in an emotional stroop task. *Anxiety Research, 3*, 41-49.

Pritzel M., Brand, M. & Markowitsch, H.-J. (2003). Gehirn und Verhalten. *Ein Grundkurs der physiologischen Psychologie*. Heidelberg: Spektrum.

Saß, H., Wittchen H.-U. & Zauding, M. (1998) *Diagnostisches und statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-IV*. Göttingen Hogrefe

Soares, J. C. & Mann, J.J. (1997). The anatomy of mood disorders-Review of structural neuroimaging studies. *Biological Psychiatry*, 41, 86-106.

SPSS Inc. (2001). SPSS 11.0 Syntax Reference Guide. Chicago: SPSS Inc.

Stoppe, G. & Staedte, J. 2002. Potenziell behebbare Demenzen. In K.Beyreuther, K. Einhäupl, H. Förstel & A. Kurz (Hrsg.), *Demenzen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Sturm, W. & Zimmermann, P. (2000). Aufmerksamkeitsstörungen. In W. Sturm, M. Herrmann & C.-W. Wallesch (Hrsg.), *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie*. Zürich: Swets und Zeitlinger.

Smith, E. E. & Jonides, J. (2000). Storage and executive Processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661.

Silverstein, M. L., Harrow, M. & Bryson, G. J. (1994). Neuropsychological prognosis and clinical recovery. *Psychiatry Research*, 52, 265-272.

Thier, P. (2003). Die funktionelle Anatomie des präfrontalen Kortex. In H. Karnath & P. Thier (Hrsg.), *Neuropsychologie* (S. 495-504). Berlin: Springer.

Veiel, H. O. (1997). A preliminary profile of neuropsychological deficits associated with major depression. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19, 587-603.

Wittchen, H.-U., Wunderlich, U., Gruschwitz, s. & Zauding, M. (1997). *Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV SKID. Achse I und II*. Göttingen: Hogrefe.

Wilson, B., Alderman, N., Burgess, P., Emslie, H. & Evans, J. (1996). *BADS, Behavioural Assessment of the Dsyexecutive Syndrom*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.

Williams, J. M. G. & Nulty, D. D. (1996). Construct accessibility, depression and the emotional stroop task: Transient emotion or stable structure? *Personality and Individual Differences*, 7, 485-491.

Zakzanis, K. K., Leach, L. & Kaplan E. (1998). On the nature and pattern of neurocognitive function in major depressive disorders. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 11, 111-119.

7. Thesen

1. Es bestehen Defizite in der Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses depressiver Patienten im Vergleich zu Gesunden.
2. Diese bestehenden Beeinträchtigungen sind im Zusammenhang mit unterschiedlichen emotionalen Konnotationen des verwendeten Reizmaterials zu sehen.
3. In der Testung der Exekutivfunktionen zeigte sich die Reizreaktionsgeschwindigkeiten depressiven Patienten im Vergleich zu den Gesunden hochsignifikant reduziert. Hinsichtlich der relativen Häufigkeit richtig benannter Reize zeigte sich eine tendenziell schlechtere Leistung der Depressiven. Es ist somit von einer deutlichen Beeinträchtigung der Exekutivfunktionen Depressiver auszugehen.
4. Unter emotionalen Testbedingungen ist eine eindeutige Beziehung zwischen emotionaler Konnotation eines Reizes und der folgenden Beeinträchtigung der getesteten Exekutivfunktion herzustellen. Im Einzelnen bedeutet das beim Vergleich zwischen Depressiven und Gesunden, dass hier das Leistungsdefizit der Depressiven nur für neutrale Wörter (und für Farbwörter) signifikant nachweisbar ist (für positive Wörter im statistischen Trend) für depressive und paranoide Wörter hingegen nicht.
5. Des Weiteren erbrachte die vorliegende Arbeit deutliche Hinweise auf das Vorliegen bestehender Defizite im Arbeitsgedächtnis depressiver Menschen.
6. In Bezug auf Testung des Arbeitsgedächtnis unter emotionalen Testbedingungen zeigen sich in der vorliegenden Arbeit klare Belege dafür, dass bei Depressiven die Leistung des Arbeitsgedächtnisses vom emotionalen Gehalt des verwendeten Materials abhängig ist. Eine besondere Rolle spielt dabei zum Einen das Vorliegen positiver Konnotation mit einer nahezu gleichwertigen Gedächtnisleistung im

Vergleich zu den gesunden Kontrollen zu bieten. Im weiteren scheint das Vorliegen paranoider und depressiver Konnotation das Auftreten schlechterer Arbeitsgedächtnisleistung zu präferieren.

Lebenslauf

Name: Susanne Genzel

Anschrift: Geseniustraße 31
Halle/S.
06110

Geburtsdatum: 02. April 1977
Geburtsort: Erfurt/Thüringen

Familienstand: ledig
1 Sohn (*17.01.2000)

Eltern: Dr. med. Udo Genzel
Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe

Gudrun Genzel, geb. Fischer
Dipl. Soziaöarbeiterin, Heilpraktikerin

Schulische Ausbildung: Beendigung mit dem Abitur am Lindenberggymnasium in
Ilmenau 1995

Freiwilliges soziales Jahr 1996-97 im Stiftsklinikum
Kleinhadern in Kleinhadern/München

Studium: 09/1996 Beginn Studium der Humanmedizin an der Martin-
Luther Universität Halle-Wittenberg

03/1998 Ärztliche Vorprüfung
09/1999 I. Staatsexamen
03/2002 II. Staatsexamen

Ausbildung im praktischen Jahr 2002-03: Psychiatrie und
Psychotherapie, Chirurgie, Innere

05/2003 III. Staatsexamen

seit 05/2003 tätig als Assistentenärztin in der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg