



universität
wien

Diplomarbeit

Entscheidungsverhalten und Emotionsgedächtnis bei Personen mit Schizophrenie

Sarah Götz

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Dezember 2008

Studienkennzahl: 298
Studienrichtung: Psychologie
Betreuer: o. Univ.-Prof. Dr. Kryspin-Exner

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen Personen bedanken, die mich bei der Erstellung meiner Diplomarbeit aktiv unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, meinem Freund Christian, sowie meinen Freunden und Freundinnen für ihre aufbauenden und liebevollen Worte und den geduldigen Beistand während meines gesamten Studiums.

Ein weiteres Dankeschön möchte ich an Univ.-Prof. Dr. Kryspin-Exner aussprechen, dass sie mir diese Arbeit ermöglicht hat, an Frau Mag. Lamplmayr für die freundliche Unterstützung, sowie an Herrn Dr. Tran, der mir sehr hilfreich bei der statistischen Auswertung war.

Ganz besonders darf ich mich bei Prim. Ing. Dr. Werner Brosch, sowie bei Prim. Dr. Meißel bedanken. Sie haben mir ermöglicht, die Daten für die vorliegende Arbeit im LKH-Tulln Donauregion zu erheben.

Herzlichst bedanken möchte ich mich zusätzlich beim gesamten Psychologen-Team, insbesondere bei Frau Mag. Herbst, die mich während meiner Zeit der Datenerhebung tatkräftig und zuvorkommend unterstützt hat.

INHALTSVERZEICHNIS

A. THEORETISCHER TEIL	9
1. SCHIZOPHRENIE	9
1.1 HAUPTSYMPTOME.....	9
1.1.1 Störungen der Wahrnehmung.....	9
1.1.2 Wahnphänomene.....	9
1.1.3 Denkstörungen	10
1.1.4 Sprache.....	10
1.1.5 Intellektuelle Fähigkeiten.....	10
1.1.6 Aufmerksamkeit.....	11
1.1.7 Gedächtnis.....	11
1.1.8 Störungen der Affektivität.....	11
1.1.9 Soziale Fähigkeiten	12
1.1.10 Störungen des Antriebs	12
1.1.11 Störungen der Psychomotorik	12
1.2 KLASSIFIKATION DER SCHIZOPHRENE SYMPTOMATIK.....	13
1.3 UNTERFORMEN DER SCHIZOPHRENIE	13
1.4 DIAGNOSEKRITERIEN FÜR SCHIZOPHRENIE NACH DSM-IV UND ICD-10.....	14
1.5 VERLAUF DER SCHIZOPHRENIE UND PROGNOSE	15
1.6 EPIDEMIOLOGISCHE DATEN.....	15
1.7 NEUROCHEMISCHE THEORIEN DER SCHIZOPHRENIE	16
1.7.1 Das dopaminerge System.....	16
1.7.2 Das serotonerge System	16
1.8 STRUKTURELLE UND FUNKTIONELLE VERÄNDERUNGEN IM GEHIRN SCHIZOPHRENER PATIENTEN	17
2. EMOTIONEN	19
2.1 JAMES- LANGE- THEORIE.....	19
2.2 EMOTIONSdimensionen	20
3. DER EINFLUSS VON EMOTION AUF DAS GEDÄCHTNIS	21
3.1 INTENSITÄTSORIENTIERTE POSITION	21
3.2 QUALITÄTSORIENTIERTER ANSATZ.....	22
3.3 EINFLUSS DER STIMMUNG AUF DIE GEDÄCHTNISLEISTUNG.....	24
3.4 NEURONALE KORRELATE DES EMOTIONALEN GEDÄCHTNISSES	24
4. EMOTION UND GEDÄCHTNIS BEI SCHIZOPHRENE PATIENTEN	27
4.1 WÖRTER ALS STIMULUSMATERIAL	27
4.2 BILDER ALS STIMULUSMATERIAL	28
4.3 EINFLUSS VON SYMPTOMATIK, MEDIKATION, SOZIODEMOGRAPHISCHE MERKMALE UND KOGNITIVE FUNKTIONEN AUF DAS EMOTIONALE GEDÄCHTNIS	29
5. ERKLÄRUNGSANSÄTZE: EMOTIONALES GEDÄCHTNIS BEI PERSONEN MIT SCHIZOPHRENIE	30

6. ENTSCHEIDUNG.....	32
7. ENTSCHEIDUNG UND EMOTION	34
7.1 DISAPPOINTMENT-THEORIE	34
7.2 REGRET THEORIE	35
7.3 WEITERE THEORIEN ZUR EMOTIONALEN ENTSCHEIDUNGSFINDUNG.....	35
7.4 THEORIE DES SOMATISCHEN MARKERS	36
7.5 IOWA GAMBLING TASK.....	38
7.5.1 Bearbeitung des IGT durch gesunde Personen.....	39
7.5.2 Bearbeitung des IGT durch Personen mit Läsionen des ventromedialen präfrontalen Kortex	40
7.5.3 Beteiligung von somatischen Markern an der Bearbeitung des IGT.....	42
7.6 NEURONALE SUBSTRATE DER BEARBEITUNG DES IOWA GAMBLING TASK.....	43
8. ENTSCHEIDUNGSVERHALTEN BEI MENSCHEN MIT SCHIZOPHRENIE ..	45
8.1 WICHTIGE FORSCHUNGSERGEBNISSE UNTER ANWENDUNG DES IGT	46
8.1.1 Einfluss des Bildungsgrades und der Intelligenz.....	50
8.1.2 Einfluss von Exekutivfunktionen	50
8.1.3 Einfluss der Negativsymptomatik	50
8.1.4 Einfluss der Positivsymptomatik.....	51
8.1.5 Einfluss des Arbeitsgedächtnisses	51
9. ERKLÄRUNGSANSÄTZE: ENTSCHEIDUNGSVERHALTEN VON PERSONEN MIT SCHIZOPHRENIE IM IGT.....	52
10. IOWA GAMBLING TASK: KRITIK	55
11. EMOTIONALES GEDÄCHTNIS UND ENTSCHEIDUNGSFINDUNG.....	57
B. EMPIRISCHER TEIL.....	60
12. INHALT UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG.....	60
13. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG.....	62
14. ERHEBUNGSINSTRUMENTE	64
14.1 MINI DIPS „DIAGNOSTISCHES KURZ-INTERVIEW BEI PSYCHISCHEN STÖRUNGEN“	64
14.2 MWT-B „MEHRFACHWAHL WORTSCHATZTEST-FORM B“	64
14.3 BDI-2 „BECKS DEPRESSIONS-INVENTAR“	65
14.4 WMS-R „WECHSLER-MEMORY-SCALE, REVIDIERTE VERSION“	65
14.5 PANSS „ POSITIVE AND NEGATIVE SYNDROME SCALE“	66
14.6 IGT „IOWA GAMBLING TASK“	66
14.7 EMOTIONS-GEDÄCHTNISTEST	68
14.8 BEGRÜNDUNG FÜR DEN VERZICHT AUF DIE ERHEBUNG VON EXEKUTIVFUNKTIONEN UND AKTIVIERUNGSNIVEAU.....	69
15. FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN	71
16. ANGEWANDTE STATISTISCHE VERFAHREN	78
17. STICHPROBENBESCHREIBUNG	79
17.1 LEBENSALTER	79
17.2 BILDUNGSGRAD.....	79
17.3 ERKRANKUNGSBEGINN UND -DAUER	81

17.4 KOMORBIDITÄT	81
17.5 DIAGNOSE	82
17.6 MEDIKATION	82
17.7 DROP-OUTS	83
17.8 SEMANTISCHE AUFGABE	83
17.9 INTERRATERRELIABILITÄT.....	84
18. DESKRIPTIVE STATISTIKEN.....	87
19. HYPOTHESENPRÜFUNG.....	89
20. INTERPRETATION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	116
21. ZUSAMMENFASSUNG.....	124
22. LITERATURVERZEICHNIS.....	127
23. ANHANG	134
23.1 ABSTRACT (DEUTSCH)	134
23.2 ABSTRACT (ENGLISH)	136
23.3 EMOTIONSGEDÄCHTNISTEST (HERBENER ET AL., 2007).....	138
23.3.1 Bilder mit positiver Valenz	138
23.3.2 Neutrale Bilder	139
23.3.3 Bilder mit negativer Valenz	140
23.4 INFORMATIONSBLATT	141
23.5 EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG	142
23.6 PROTOKOLLEBGEN.....	144

A. THEORETISCHER TEIL

1. Schizophrenie

Schizophrenie ist eine psychische Störung, die durch Beeinträchtigungen des Denkens, der Wahrnehmung, der Motorik und der Affektivität gekennzeichnet ist. Durch die weitreichenden Defizite können Personen mit einer Schizophrenie die eigenen persönlichen, sozialen und beruflichen Rollen nur mangelhaft erfüllen (Comer, 2001).

1.1 Hauptsymptome

Schizophrenie ist charakterisiert durch kognitive und emotionale Dysfunktionen, welche die Bereiche Wahrnehmung, Denken, Sprache, Verhalten, Affekte, Antrieb, Aufmerksamkeit und Psychomotorik betreffen.

1.1.1 Störungen der Wahrnehmung

Eines der zentralen Symptome der Schizophrenie, die Halluzination, wird zu den Wahrnehmungsstörungen gezählt. Unter Halluzinationen versteht man Wahrnehmungen, die auf keinen äußeren Reizen beruhen und alle Sinnesmodalitäten betreffen können (Comer, 2001). An Schizophrenie Erkrankte leiden am häufigsten unter akustischen Sinnestäuschungen. Diese können in Form von Gedankenlautwerden, dialogischen, kommentierenden und imperativen Stimmen auftreten.

1.1.2 Wahnphänomene

Jaspers definiert Wahn als eine irrationale falsche Überzeugung, die durch Uneinsichtigkeit und Unbelehrbarkeit gekennzeichnet ist (n.d., zitiert nach Häfner, 2005). Der Wahn stellt eine fehlerhafte Überzeugung dar, die auf Missinterpretationen von Wahrnehmungen und Erfahrungen beruht. Er ist dadurch gekennzeichnet, dass er unplausibel und nicht nachvollziehbar ist (Comer, 2001).

Der Wahn kann unterschiedliche Inhalte haben. Am häufigsten leiden die Betroffenen unter einem Verfolgungswahn. Dieser hat die Überzeugung beobachtet, verfolgt oder in anderen Formen geschädigt zu werden, zum Inhalt (Häfner, 2005).

1.1.3 Denkstörungen

In der Literatur wird zwischen inhaltlichen Denkstörungen, dem Wahn, und formalen Denkstörungen unterschieden.

Unter formalen Denkstörungen versteht man Denkprozesse, bei denen die logische Abfolge der Inhalte beeinträchtigt ist (Häfner, 2005).

Zu den auffälligsten formalen Störungen des Denkens zählen die „Denkzerfahrenheit“ und das „Gedankenabreißen“ (Süllwold, 1995). Das Phänomen „Denkzerfahrenheit“ (Bleuler, 1966; zitiert nach Süllwold, 1995) beruht auf einer Lockerung der Assoziationen, die zur Aneinanderreihung von unzusammenhängenden Sachverhalten führt. Das Phänomen des „Gedankenabreißens“ ist charakterisiert durch ein plötzliches Unterbrechen einer Mitteilung.

1.1.4 Sprache

Die Sprache von Schizophrenen weist viele Auffälligkeiten auf, die auf das Bestehen einer Denkstörung hinweisen. Menschen mit Schizophrenie bilden häufig Neologismen oder neigen zu Perseverationen. Eine weitere Auffälligkeit stellt die Alogie dar.

1.1.5 Intellektuelle Fähigkeiten

Die allgemeine intellektuelle Leistungsfähigkeit von Personen mit Schizophrenie weist eine höhere intraindividuelle Variabilität auf als die von gesunden Personen. Das bedeutet, dass die Leistungsfähigkeit einer schizophrenen Person stärkeren Schwankungen unterliegt als es bei Gesunden der Fall ist. Diese Variationen treten unabhängig von der Schwierigkeit der Aufgabe und von Ermüdungserscheinungen auf (Süllwold, 1995).

1.1.6 Aufmerksamkeit

Viele Menschen mit Schizophrenie weisen Beeinträchtigungen der selektiven Aufmerksamkeit auf, welche durch ein Defizit der Diskriminierung zwischen relevanten und irrelevanten Reizen erklärbar sind. Diese Schwierigkeit, Reize nach ihrer Relevanz zu selektieren, wird als Filterstörung bezeichnet (Häfner, 2005).

Bei Personen mit Schizophrenie können ebenfalls Beeinträchtigungen der Daueraufmerksamkeit auftreten, die durch die erhöhte Ablenkbarkeit der Betroffenen bedingt sind. Die Konzentration auf einen Sachverhalt erfordert deshalb eine höhere Anstrengung als bei Gesunden.

Die Einnahme von typischen Neuroleptika, sowie von Anxiolytika zur Behandlung von Angst, Unruhe und Erregung können einen negativen Einfluss auf die Aufmerksamkeit ausüben.

1.1.7 Gedächtnis

Das Gedächtnis, insbesondere das Arbeitsgedächtnis schizophrener Personen, ist beeinträchtigt (Süllwold, 1995). Defizitäre Gedächtnisfunktionen führen häufig zu Beeinträchtigungen der geistigen Wendigkeit, der Wortflüssigkeit und des Begreifens neuer Sachverhalte (Häfner, 2005).

1.1.8 Störungen der Affektivität

Das emotionale Erleben kann im Rahmen einer Schizophrenie sehr starken Veränderungen unterliegen (Häfner, 2005).

Ein zentrales Merkmal der emotionalen Beeinträchtigungen Schizophrener stellt die Affektverflachung dar, welche durch das Fehlen affektiver Reaktionen charakterisiert ist (Süllwold, 1995). Bei den Betroffenen sind kaum Veränderungen der Mimik zu beobachten, zusätzlich ist die Gestik, sowie der Blickkontakt, verringert.

Bei geringerer Ausprägung dieser Störung können die Personen Gefühle in verminderter Form zeigen. Dies wird als abgestumpfter Affekt bezeichnet.

Im Rahmen ausgeprägter Wahnphänomene und Halluzinationen weist die Affektivität von Schizophrenen oftmals eine Ambivalenz auf. Dabei kann eine Person oder ein Gegenstand gleichzeitig widersprüchliche Gefühle, Gedanken und Wünsche auslösen.

Nach dem Abklingen dieser Symptome werden Gefühle, zumeist positiver Valenz, in geringerer Intensität erlebt. Dies wird als Anhedonie bezeichnet (Häfner, 2005). Das Verspüren positiver Gefühle ist beeinträchtigt. Negative Emotionen werden hingegen mit der gleichen Intensität empfunden.

Zusätzlich zeigen Personen mit Schizophrenie häufig inadäquate, unpassende affektive Reaktionen. Dies wird als „Parathymie“ bezeichnet.

1.1.9 Soziale Fähigkeiten

Menschen mit Schizophrenie weisen zumeist defizitäre soziale Fähigkeiten auf, welche zu sozialem Rückzug und zu Isolierung führen.

Viele Schwierigkeiten im zwischenmenschlichen Bereich können auf Beeinträchtigungen der sozialen Wahrnehmung zurückgeführt werden. Diese betreffen die Deutung von Gesichtsausdrücken, das Wiedererkennen von Gesichtern und das Erfassen von komplexen sozialen Situationen (Schneider et al., 1992; zitiert nach Häfner, 2005).

1.1.10 Störungen des Antriebs

Ein Symptom, das vor allem bei chronisch Schizophrenen auftritt, ist die „Antriebsstörung“, die auch als Apathie bezeichnet wird. Dabei verlieren die Betroffenen ihre Interessen und ihre Initiative (Süllwold, 1995). Das Verfolgen eigener Ziele, das Treffen von Entscheidungen, der Beginn und das Vollenden einer Handlung sind auf Grund der fehlenden Motivation beeinträchtigt.

1.1.11 Störungen der Psychomotorik

Ein wichtiges Symptom, das die Motorik betrifft, stellt die „psychomotorische Unruhe“ dar, die sich in plötzlich auftretenden Drangzuständen oder Impulshandlungen äußert (Süllwold, 1995). Schwere psychomotorische Erregungs- oder Hemmzustände werden als katatone Symptome bezeichnet. Leichtere motorische Störungen, die auftreten können,

sind die Parakinesien (Nebenbewegungen) oder das Grimassieren (unpassende Bewegungen der Mimik).

1.2 Klassifikation der schizophrenen Symptomatik

Andreasen (n.d.; zitiert nach Marneros, 1997) unterteilt die Symptome schizophrener Personen in Positiv- und Negativsymptomatik.

Als positive Symptome werden jene Formen von Erleben und Verhalten bezeichnet, die unter „normalen“ Lebensumständen nicht auftreten.

In der Literatur werden Wahn und Halluzinationen als Positivsymptomatik bezeichnet. Zusätzlich werden auch bestimmte Verhaltensweisen, wie desorganisiertes Verhalten, inadäquate Affekte und einige Formen von Denkstörungen, wie Denkzerfahrenheit oder umständliches Denken zu diesem Cluster gezählt.

Unter den negativen Symptomen versteht man psychische Funktionen, die alle Personen aufweisen und bei Schizophrenen beeinträchtigt sind.

Andreasen (n.d; zitiert nach Marneros, 1997) zählt folgende Symptome zur Negativsymptomatik:

Alogie, Affektverflachung, Apathie, Anhedonie, Asozialität und Aufmerksamkeitsstörungen.

1.3 Unterformen der Schizophrenie

Nach ICD-10 werden mehrere Unterformen der Schizophrenie differenziert, nämlich die paranoide, hebephrene, katatone und undifferenzierte Form. Ebenfalls unterschieden werden das schizophrene Residuum und die Schizophrenia simplex (Süllwold, 1995).

Das Klassifikationssystem von DSM-IV bezeichnet die Subtypen von Schizophrenie, wie folgt (Pritzel, Brand & Markowitsch, 2003):

Desorganisierter Typus (= hebephrener Typus im ICD-10)

Katatoner Typus

Paranoider Typus.

1.4 Diagnosekriterien für Schizophrenie nach DSM-IV und ICD-10

Zur Erstellung der Diagnose einer Schizophrenie werden die im International Classification Disease 10 (ICD-10) und Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV) festgelegten Kriterien herangezogen.

Das Klassifikationssystem DSM-IV legt fest, dass mindestens zwei der folgenden Symptome auftreten müssen, um die Diagnose einer Schizophrenie zu rechtfertigen (Süllwold, 1995):

- Wahnideen
- Sinnestäuschungen
- Desorganisation der Sprache
- Schwergradig desorganisiertes Verhalten, katatone Erregung oder Stupor
- Negative Symptome

Die Symptomatik sollte bei unbehandelter Störung mindestens ein Monat bestehen. In diesem Zeitraum sollten ebenfalls Beeinträchtigungen in den sozialen Fähigkeiten beobachtet werden.

Im Klassifikationssystem ICD-10 gelten folgende Diagnosekriterien für Schizophrenie (WHO, 2006)

1. Während einer psychotischen Episode, die mindestens ein Monat besteht, sollte mindestens eines der folgenden Symptome auftreten:
 - Gedankenlautwerden, -Eingebung, -Entzug oder -Ausbreitung;
 - Kontrollwahn, Beeinflussungswahn, Gefühl des Gemachten, Wahnwahrnehmung
 - Kommentierende oder andere Stimmen
 - Anhaltender kultureller unangemessener, bizarrer und vollständig unrealistischer Wahn

 2. Oder es sollten mindestens zwei der folgenden Symptome vorhanden sein:
 - Halluzinationen jeder Sinnesmodalität in Kombination mit flüchtigen oder undeutlich ausgebildeten Wahngedanken
 - Neologismen, Gedankenabreißen oder Einschreibungen in den Gedankenfluss
 - Katatone Symptome
- Negative Symptome

1.5 Verlauf der Schizophrenie und Prognose

Der Verlauf der Schizophrenie kann bei den meisten Betroffenen in eine Prodromalphase, eine floride Phase und eine Residualphase unterteilt werden (Comer, 2001).

In der Prodromalphase beginnt das Leistungsniveau der Betroffenen zu sinken. Sie meiden zunehmend soziale Kontakte und haben Schwierigkeiten mit der eigenen Rollenerfüllung. Die Sprache, das Denken, die Affekte und die Wahrnehmung verändern sich zunehmend. Das gleichzeitige Bestehen positiver und negativer Symptome wird als floride Phase bezeichnet.

Das Residualsyndrom ist gekennzeichnet durch einen Rückgang der Positivsymptomatik. Das Leistungsniveau, die Erfüllung der eigenen Rollen und Pflichten, die Affektivität, die Wahrnehmung, die Sprache und das Denken bleiben jedoch häufig beeinträchtigt.

Der Verlauf der Schizophrenie weist eine hohe Variabilität auf. Einige Patienten erleben nur wenige floride Episoden mit langen Intervallen ohne positiver Symptomatik. Bei anderen Betroffenen hingegen kommt es zu einer Chronifizierung der psychotischen Symptome (ca. 25%). Weitere weisen einen progressiven Verlauf auf, bei dem es zu einer Zunahme der floriden Episoden und einer Intensivierung der Positivsymptomatik kommt (Pritzel et al., 2003).

1.6 Epidemiologische Daten

Die Lebenszeitprävalenz beträgt 1%, d.h. dass 1 von 100 Personen im Laufe ihres Lebens an Schizophrenie erkrankt. Die Prävalenz ist in unterschiedlichen Kulturkreisen annähernd gleich (Halweg & Dose, 1998).

Die Population der schizophrenen Personen besteht zu je 50% aus Männern und Frauen. Das mittlere Erkrankungsalter von Frauen liegt zwischen 25-30 Jahren. Der Ausbruch der Störung tritt bei Männern im Alter zwischen 20-25 ein. Durchschnittlich erkranken Frauen 5 Jahre später an Schizophrenie als Männer.

1.7 Neurochemische Theorien der Schizophrenie

In der Literatur ist eine Vielfalt an Modellen und Theorien zu finden, die Erklärungen für die Entstehung einer Schizophrenie liefern.

In der vorliegenden Arbeit wird jedoch lediglich auf jene Theorien eingegangen, die Veränderungen des dopaminergen und des serotonergen Neurotransmittersystems als Ursache für die Ausbildung der schizophrenen Symptomatik sehen. Diese Ansätze sind für die vorliegende Arbeit von großer Bedeutung, weil die Neurochemie einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung ausübt.

1.7.1 Das dopaminerge System

In den sechziger Jahren wurde die Theorie entwickelt, dass Anomalien des dopaminergen Systems im Zusammenhang mit Schizophrenie stehen.

Die Dopamintheorie besagt, dass bei Personen mit Schizophrenie die Aktivität des dopaminergen Systems, besonders im Frontallappenbereich, um das Vielfache erhöht ist (Pritzel et al., 2003). Die dopaminergen Neuronen, deren Zellkerne im ventralen Tegmentum liegen und deren Axone im Bulbus olfactorius, im Nucleus accumbens, in der Amygdala und im Gyrus cinguli enden, rufen bei Überaktivität jene Symptome hervor, die für Schizophrenie typisch sind (Snyder, 1986; zitiert nach Comer, 2001).

Pharmakologische Studien haben ergeben, dass Neuroleptika, die eine Verminderung der Aktivität des dopaminergen Systems hervorrufen, zu einer Verbesserung der Symptomatik führen, wobei insbesondere die Positivsymptomatik reduziert wird (Pritzel et al., 2003). Aus post mortem Untersuchungen resultiert, dass Schizophrene eine erhöhte Dopamin-Rezeptordichte aufweisen. Diese Veränderung ist im Striatum deutlich zu erkennen.

Aus den oben beschriebenen Befunden wurde gefolgert, dass die dopaminerge Hyperaktivität lediglich das Auftreten positiver Symptome erklärt. Personen mit einer vorwiegend durch Negativsymptomatik gekennzeichneten Schizophrenie könnten sogar eine verminderte Rezeptordichte aufweisen.

1.7.2 Das serotonerge System

Neben dem dopaminergen System scheint das serotonerge System an der Symptomatik der Schizophrenie maßgeblich beteiligt zu sein (Pritzel et al., 2003).

Diese Annahme resultiert daraus, dass Neuroleptika, die neben dopaminerge auch bestimmte serotonerge Rezeptoren blockieren, zur Besserung der Symptomatik beitragen. Anomalien im serotonergen System werden mit der Entstehung der Negativsymptomatik in Zusammenhang gebracht.

1.8 Strukturelle und funktionelle Veränderungen im Gehirn schizophrener Patienten

Schizophrene weisen vielfältige funktionelle und strukturelle Veränderungen des Gehirns auf. Die bisherigen Forschungen konnten noch nicht klären, ob diese Veränderungen die Ursache oder die Konsequenz der Erkrankung darstellen (Pritzel et al., 2003).

Hinweise für strukturelle Anomalien resultieren aus post mortem Untersuchungen. Außerdem weisen neuropsychologische Defizite der Patienten auf Auffälligkeiten im Gehirn hin.

Seit Beginn der Schizophrenieforschung wird der Frontallappen als das entscheidende neuronale Korrelat der Symptome angesehen. Bereits im 19. Jahrhundert wurde angenommen, dass bei Menschen mit Schizophrenie Anomalien des Frontal- und Temporallappens bestünden (Pritzel et al., 2003).

Andere Forschergruppen, wie die um Meynert (1884; zitiert nach Pritzel et al., 2003) gingen von einer Atrophie des Stirnhirns als Ursache der Erkrankung aus.

Kraepelin (1919; zitiert nach Pritzel et al., 2003) führte die Symptome der Schizophrenie auf frontale Dysfunktionen zurück.

Durch den Einsatz von bildgebenden Verfahren konnte gezeigt werden, dass das Volumen des Frontallappens bei Schizophrenen geringer ist als bei Gesunden (Staal et al., 2000; zitiert nach Pritzel et al., 2003). Andere Studien weisen nicht auf diesen Unterschied hin, was auf die Heterogenität der Population der Schizophrenen zurückgeführt wird (Mc Carley et al., 1999; zitiert nach Pritzel et al., 2003).

Anomalien im Frontalkortex wurden mit der Negativsymptomatik der Schizophrenie in Zusammenhang gebracht (Schröder et al., 1996; Andreasen et al., 1998; Sanfilipo et al., 2000; Wolkin et al., 2003; zitiert nach Lee et al., 2007).

Der Temporallappen von Schizophrenen weist ebenfalls Veränderungen auf. Sowohl eine Verringerung des Gesamtvolumens als auch Anomalien in unterschiedlichen Arealen wurden nachgewiesen (Mc Carley et al., 1999; zitiert nach Pritzel et al, 2003).

Verminderungen des Volumens der anterioren Region um den Sulcus temporalis werden mit Halluzinationen und Veränderungen im posterioren Anteil mit Denkstörungen in Zusammenhang gebracht.

Auch das Planum temporale, das mit Sprachwahrnehmung in Zusammenhang steht, ist im Volumen vermindert.

Bei schizophrenen Patienten ist der mediale Temporallappen verkleinert, dies könnte die Ursache für Gedächtnisdefizite und beeinträchtigte Bewertungsprozesse sein (Henn & Brau, 1999; zitiert nach Pritzel et al., 2003).

Strukturelle Veränderungen im Parietal- bzw. Occipitallappen sind noch umstritten. Einige Forschungsergebnisse deuten auf Anomalien in diesen Regionen hin, andere Ergebnisse sprechen hingegen für deren Intaktheit. Änderungen des Parietallappens wurden mit Aufmerksamkeitsdefiziten, Anomalien des Occipitallappens mit Halluzinationen in Verbindung gebracht (Pritzel et al., 2003).

2. Emotionen

Der Begriff „Emotion“ stammt aus dem Lateinischen „emovere“, das „vertreiben“, „wegbewegen“ oder „unterbrechen“ bedeutet. Die lateinischen Wurzeln spiegeln die langjährig in der Forschung vertretene Sichtweise der Emotion als Störung eines Gleichgewichts innerhalb der Psyche wieder (Müsseler, 2002).

Im deutschsprachigen Raum wird zwischen den Begriffen „Emotion“, „Affekt“, „Gefühl“ und „Stimmung“ unterschieden. Unter Affekte versteht man kurze intensive emotionale Reaktionen, die einen starken Einfluss auf das Verhalten haben. Emotionen werden als Bewertungen von Umweltereignissen definiert, die durch das Zusammenwirken von physischen und psychischen Systemen optimale Reaktionen hervorrufen. Stimmungen sind längerfristige emotionale Reaktionen mit geringerer Intensität, die nicht auf ein bestimmtes Objekt oder Ereignis bezogen sind. Unter Gefühl versteht man jenen Anteil der Emotion, der unmittelbar erlebt werden kann (Müsseler, 2002).

Damasio (2006) unterscheidet zwischen zwei Arten von Gefühlen. Einerseits die „primären Gefühle“, die angeboren oder präorganisiert sind und angenehme oder unangenehme Körperzustände hervorrufen. Andererseits die „sekundären Gefühle“, denen ein Denkprozess zu Grunde liegt. Sekundäre Gefühle sind jene Empfindungen, die durch die systematische Verknüpfung von Situationen und Objekten mit primären Gefühlen entstehen.

2.1 James- Lange- Theorie

In der Literatur ist ein breites Spektrum an Emotionstheorien zu finden. In der vorliegenden Arbeit wird lediglich die James- Lange- Theorie berücksichtigt, da die „Hypothese des somatischen Markers“ auf der Basis dieser Theorie entwickelt wurde.

Die James- Lange- Theorie besagt, dass Emotionen erst durch die Wahrnehmung der körperlichen Veränderungen, die durch einen emotionalen Reiz hervorgerufen werden, entstehen. Die Wahrnehmung eines emotionalen Stimulus löst unmittelbare körperliche Veränderungen aus, welche vom Individuum registriert werden. Die somatischen Empfindungen stellen die Emotion dar (Müssler, 2002).

James revidiert seine ursprüngliche Theorie, indem er betont, dass die Wahrnehmung des gleichen Stimulus in verschiedenen Situationen andere Reaktionen auslösen. Somit ist nicht die alleinige Wahrnehmung eines Reizes für die Entstehung der Emotion verantwortlich, sondern die Bewertung der Gesamtsituation.

2.2 Emotionsdimensionen

Wundt (1905; zitiert nach Müssler, 2002) erkannte, dass alle Gefühlszustände aus drei zusammengesetzten Partialgefühlen bestehen. Die Partialgefühle sind „Lust/Unlust“, „Erregung/Beruhigung“ und „Spannung/Lösung“.

Die Emotionsforschung hat die Existenz der bipolaren Dimensionen „Lust/Unlust“ und „Erregung /Beruhigung“ wiederholt nachgewiesen. Für die dritte Dimension bestehen kaum empirische Beweise.

Lang (1980; zitiert nach Müssler, 2002) entwickelte die Emotionsdimensionen von Wundt weiter. Er besagt, dass jede Emotion anhand der Dimensionen „Valenz“, „Aktivierung“ und „Dominanz“ erfasst werden kann. Unter „Valenz“ versteht man das Ausmaß, in dem ein Reiz als positiv oder negativ erlebt wird. „Aktivierung“ wird als die Intensität einer emotionalen Reaktion definiert.

Angaben bezüglich der Dimension „Dominanz“ sind in der vorliegenden Literatur nicht zu finden.

3. Der Einfluss von Emotion auf das Gedächtnis

Aus der Literatur resultiert, dass emotional besetzte Inhalte besser im Gedächtnis behalten werden als neutrale.

Aus dieser Erkenntnis entwickelte sich die Frage, ob emotionale Inhalte mit unterschiedlicher Valenz gleich gut behalten werden. Dieser Forschungsansatz wird als qualitative Position bezeichnet (Schürer-Necker, 1994).

Die intensitätsorientierte Position untersucht hingegen, ob die Intensität bzw. Aktivierung von Emotionen einen Einfluss auf die Gedächtnisleistung hat.

Der Einfluss von Emotion auf das Gedächtnis ist schon lange Gegenstand der Forschung, trotzdem ist dieser Zusammenhang noch nicht vollständig geklärt.

Folgende Vermutungen werden formuliert (Schürer-Necker, 1994):

- Emotionen beeinflussen die Aufmerksamkeit und dadurch die Gedächtnisleistung (Ebbinghaus, 1911).
- Emotionen bewirken eine Aktivierung bzw. Erregung, welche für die Konsolidierung zur Verfügung gestellt wird (Walker und Tarte, 1963).
- Emotionen stellen subjektiv bedeutsame Informationen dar und werden somit tiefer verarbeitet.
- Über subjektiv bedeutsame Inhalte besteht mehr Vorwissen, dadurch können emotionale Inhalte leichter verknüpft und integriert werden.

3.1 Intensitätsorientierte Position

Schürer-Necker (1994) besagt, dass Lipman (1911), Cason (1931), Menzies (1935), Rapaport (1975) und noch viele weitere Autoren die Ansicht vertreten, dass die Intensität von Emotionen für die verbesserte Merkfähigkeit von emotional besetztem Material verantwortlich ist.

Zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen der Intensität und dem Erinnerungsvermögen können folgende Theorien herangezogen werden:

- Konsolidierungstheorie von Walker und Tarte (1963; zitiert nach Schürer-Necker, 1994): Schwach aktivierendes emotionales Stimulusmaterial wird besser im

Kurzzeitgedächtnis behalten als stark aktivierendes. Untersuchungen des Langzeitgedächtnisses haben hingegen ergeben, dass stärker erregendes Material besser gemerkt wird. Dieses Phänomen wird durch die „Abrufhemmung“ erklärt, die während der Konsolidierung besteht. Diese hat die Funktion den Speicherungsprozess vor Störungen zu schützen. Bei stark erregendem Stimulusmaterial dauert der Konsolidierungsprozess länger und somit auch die Hemmung. Der Abruf von kurzfristig gespeicherten Informationen wird dadurch beeinträchtigt.

- Umgekehrte U-Funktion von Hebb (1955 zitiert nach Schürer-Necker, 1994): Inhalte mit mittlerem Aktivierungsniveau werden am besten im Gedächtnis behalten. Die Gedächtnisleistung für Stimuli, die extrem stark oder schwach aktivierend sind, ist hingegen reduziert.
- Positive lineare Erregungshypothese (Schürer-Necker, 1984; 1981; zitiert nach Schürer-Necker, 1994): Das Erinnerungsvermögen verhält sich direkt proportional zur Intensität des emotionalen Materials. Dies gilt sowohl für das Kurzzeitgedächtnis, als auch für das Langzeitgedächtnis.

Mc Gaugh (1992; zitiert nach Schmidt-Atzer, 1996) liefert einen empirischen Hinweis für die bessere Erinnerung von emotional intensiven Ereignissen. Bei der Wahrnehmung von emotional aktivierendem Material kommt es zu einer Ausschüttung von Adrenalin. Im Tierversuch konnte gezeigt werden, dass eine Zunahme der Adrenalkonzentration nach der Wahrnehmung eines Ereignisses dessen Speicherung fördert. Zu starke Adrenalinausschüttung führt jedoch zu einer Reduktion der Gedächtnisleistung.

3.2 Qualitätsorientierter Ansatz

Der Einfluss der Valenz auf das Gedächtnis wurde Ende des 19. Jahrhunderts ein zentraler Gegenstand der Forschung. Der Anlass für diese Untersuchungen war die Prüfung der Verdrängungstheorie von Freud und der Lust-Unlust Theorie von Spencer (1873; zitiert nach Schürer-Necker, 1994) und Bain (1868; zitiert nach Schürer-Necker, 1994).

Die Theorie von Freud besagt, dass jeder Mensch über eine Abwehrtendenz verfügt, um die Erweckung von Unlust durch die Aktivierung von Gedächtnisinhalten zu vermeiden (Freud, 1954; zitiert nach Schürer-Necker, 1994). Trotz dieser bestehenden Tendenz

Negatives zu verdrängen, werden nicht alle unangenehmen Erlebnisse aus dem Gedächtnis verbannt.

Die Frage, ob angenehmes oder unangenehmes Material besser behalten wird, konnte in vorangegangenen Studien nicht einheitlich geklärt werden. Eagle (1983; zitiert nach Schürer-Necker, 1994) betont, dass angenehme Reize besser erinnert werden als unangenehme. Eine Begründung für dieses Phänomen liefern die Forschungsergebnisse von Menzies (1935; zitiert nach Schürer-Necker, 1994) und Holmes (1970; zitiert nach Schürer-Necker, 1994). Je größer die Zeitspanne zwischen Speicherung und Abruf ist, desto geringer ist die Gefühlsbetonung des Gedächtnisinhalts. Die Intensität von negativen Inhalten verringert sich rascher als bei angenehmen. Diese Erkenntnis impliziert, dass man sich an das unangenehme Material schlechter erinnert, je mehr Zeit zwischen Speicherung und Abruf verstreicht.

Der Annahme von Eagle widersprechende Befunde, die für eine bessere Erinnerungsleistung von negativem Material sprechen, sind in der Literatur häufig anzutreffen.

Viele Autoren führen die Tatsache, dass negative Inhalte besser als positive im Gedächtnis behalten werden, auf Unterschiede in der Aktivierung zurück. Unangenehme Stimuli bewirken eine stärkere Aktivierung als angenehme und werden deshalb besser im Gedächtnis gespeichert (Clark, 1982; zitiert nach Schürer-Necker, 1994).

Eine weitere Erklärung dafür, dass negative Inhalte besser gemerkt werden, ist deren biologische Bedeutung. Das Vergessen einer negativen Situation kann eine größere Gefahr darstellen als das Vergessen einer positiven (Tapia, Carretié, Sierra & Mercado, 2008).

Schmidt-Atzert (1996) besagt, dass im Alltag eine Tendenz besteht, negative Erfahrungen mit geringer Intensität zu vergessen. Negative Ereignisse mit hoher Intensität, wie etwa traumatische Erlebnisse, werden hingegen im Gedächtnis behalten.

Christianson (1992; zitiert nach Schmidt-Atzert, 1996) begründet die Erinnerung an traumatische Erlebnisse durch die stärkere Auseinandersetzung der Betroffenen mit dem Ereignis.

Die Merkfähigkeit für emotional besetztes Material wird in der vorliegenden Arbeit auch als „emotionales Gedächtnis“ bzw. „Emotionsgedächtnis“ bezeichnet werden. In den

Artikeln von Herbener, Rosen, Khine und Sweeney (2007); Mathews und Barch (2006), Neumann, Blairy, Lecompte und Philippot (2007) und Hall, Harris, McKirdy, Johnstone und Lawrie (2007) wurde das Erinnerungsvermögen für emotionale Inhalte ebenfalls als „emotional memory“ bezeichnet.

3.3 Einfluss der Stimmung auf die Gedächtnisleistung

Bower (1981; zitiert nach Schürer-Necker, 1994) betont, dass Stimmungen auf unterschiedliche Art und Weise das Gedächtnis beeinflussen.

Die Stimmungen können die Speicherung von Informationen beeinflussen („mood-congruity effect“). Sie fungieren als Filter und bestimmen dadurch, welche Informationen im Gedächtnis gespeichert werden. Die Hypothese besagt, dass stimmungskongruente Informationen besser gemerkt werden als stimmungsinkongruente.

Ein weiterer Ansatz von Bower (1981; zitiert nach Schürer-Necker, 1994) besagt, dass Stimmung den Abruf von gespeicherten Informationen beeinflusst („mood-state dependent retention“). Informationen werden leichter wiedergegeben, wenn die Stimmung der Person und die Gedächtnisinhalte die gleiche Valenz aufweisen. In positiver Stimmung werden eher positive Sachverhalte aus dem Gedächtnis abgerufen, während in negativer Stimmung eher negative Inhalte aktiviert werden.

3.4 Neuronale Korrelate des emotionalen Gedächtnisses

Die Amygdala ist an der Speicherung von emotionalen Inhalten im Gedächtnis beteiligt, indem sie eine verbesserte Konsolidierung von emotional besetzten Inhalten bewirkt (Hamann, 2001).

Die Bedeutung der Amygdala für die Speicherung von emotional negativen Inhalten wurde bereits mehrfach empirisch nachgewiesen. Zusätzlich zeigen einige Studien, dass diese Region ebenfalls für die Ausbildung von positiv valenten Gedächtnisinhalten relevant ist. Hamann et al. (1999; zitiert nach Hamann, 2001) und Dolan et al. (2000; zitiert nach Hamann, 2001) haben nachgewiesen, dass die Amygdala nicht nur für die Konsolidierung, sondern auch für die Wiedergabe von emotionalen Gedächtnisinhalten von Bedeutung ist.

Aus einer Studie von Cahill et al. (1996; zitiert nach Medford, Phillips, Brierley, Brammer, Bullmore & David, 2005) geht hervor, dass eine hohe Korrelation zwischen der Aktivität der Amygdala und dem Gedächtnis für emotionale Inhalte besteht.

In Läsionsstudien wurde nachgewiesen, dass Personen mit Anomalien der Amygdala keine verbesserte Merkfähigkeit für emotionale Reize gegenüber neutralen Inhalten aufweisen (Phelps & Anderson, 1997; zitiert nach Medford et al., 2005).

Die von Richardson, Strange und Dolan (2004) durchgeführte Studie zeigt, dass Läsionen der Amygdala die Erinnerungsleistung von emotionalen Stimuli beeinträchtigt. Die Wiedergabe von neutralen Reizen bleibt jedoch unversehrt.

Aus den vorliegenden Ergebnissen wurde geschlossen, dass die Aktivität dieser Region eine verbesserte Speicherung von emotionsgeladenem Material im Gedächtnis bewirkt.

Ein weiterer wichtiger Befund ist der Nachweis einer wechselseitigen Beeinflussung zwischen Amygdala und Hippokampus.

In der Studie von Richardson et al. (2004) wurde das Zusammenwirken dieser beiden Strukturen bei der Verarbeitung von emotionalen Stimuli differenziert untersucht.

Läsionen der linken Amygdala vermindern die Aktivierung des linken Hippokampus während der Verarbeitung von emotionalem Material, aber nicht während der Verarbeitung von neutralen Inhalten. Hingegen führen Läsionen des linken Hippokampus zu einer geringeren Aktivität der linken Amygdala bei der Enkodierung von emotionalen Reizen. Diese Interaktion könnte die bessere Gedächtnisleistung für emotional besetztes Material verursachen.

Dem ventromedialen Präfrontalkortex wird ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Ausbildung von emotional besetzten Gedächtnisinhalten zugesprochen (Bechara et al., 1999; Bechara et al., 2000; Bremner et al., 1999; Paradiso et al., 1999; zitiert nach Tapia et al., 2008).

Durch die Verbindung des ventromedialen Präfrontalkortex mit der Amygdala ist diese Region an der Verarbeitung negativer Reize beteiligt (Emery und Amaral, 2000; zitiert nach Tapia et al., 2008). Das Zusammenwirken dieser beiden Strukturen bewirkt die Organisation von Reaktionen auf unangenehme oder bedrohliche Reize.

Weitere Untersuchungen haben einen Zusammenhang zwischen dem Gedächtnis für positive Stimuli und der Aktivität des Nucleus accumbens nachgewiesen

Witman (2005; zitiert nach Herbener et al., 2007) wies nach, dass eine erhöhte Aktivität des ventralen tegmentalaren Areals mit einer verbesserten Merkfähigkeit für Reize, die zu einer Belohnung führen, einhergeht. Harmann et al. (1999; zitiert nach Herbener et al., 2007) zeigten, dass die Aktivierung des Nucleus accumbens und des anterioren Cingulus mit dem Langzeitgedächtnis für positive Stimuli korreliert.

Diese Ergebnisse deuteten auf eine Beteiligung des dopaminergen Systems an der Speicherung positiv valenter Reize. Eine reduzierte Aktivität des dopaminergen Systems könnte die Merkfähigkeit für positive Reize reduzieren. Da Antipsychotika Veränderungen des Dopaminsystems bewirken, könnten sie einen wesentlichen Einfluss auf das emotionale Gedächtnis ausüben.

4. Emotion und Gedächtnis bei schizophrenen Patienten

Der Einfluss von Emotion auf das Gedächtnis bei Personen mit Schizophrenie war bereits Gegenstand vieler Studien.

Die Vielfalt an Untersuchungen unterscheidet sich einerseits bezüglich des verwendeten Stimulusmaterials. In manchen Studien wurden emotional besetzte Wörter in anderen Bildern herangezogen. Andererseits haben die Autoren unterschiedliche Abrufstrategien angewandt. In manchen Studien mussten die Teilnehmer die präsentierten Stimuli aus einer Fülle von Wörtern und Bildern wiedererkennen, in anderen mussten sie das präsentierte Material frei wiedergeben. Außerdem unterscheiden sich die Untersuchungen hinsichtlich der Zeitspanne, die zwischen Darbietung und Abruf der Stimuli verstreicht.

Auf Grund der methodischen Diskrepanzen sind die vorliegenden Ergebnisse sehr heterogen.

Einige Autoren sind zu dem Schluss gekommen, dass das Gedächtnis für emotionale Inhalte von schizophrenen Personen unterschiedlich zu dem von gesunden ist.

Andere Studien konnten hingegen keinen Unterschied zwischen gesunden und schizophrenen Personen bezüglich des emotionalen Gedächtnisses nachweisen.

4.1 Wörter als Stimulusmaterial

Kayton und Koh (1975; zitiert nach Neumann et al., 2007) kamen zu dem Ergebnis, dass schizophrene Personen und gesunde emotionale Wörter mit positiver und negativer Valenz in gleichen Ausmaß im Gedächtnis behalten.

Calev und Edelist (1993; zitiert nach Neumann et al., 2007) stellten fest, dass die Patientengruppe positiv besetzte Wörter schneller vergisst als es bei gesunden Kontrollpersonen der Fall ist.

Mathews und Barch (2004; zitiert nach Neumann et al., 2007) wiesen nach, dass die Erinnerungsleistung zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe nicht differierte. Sie stellten fest, dass in beiden Gruppen negative Wörter besser gemerkt werden.

Die Studie von Danion, Kazes, Huron und Karchouni, (2003; zitiert nach Neumann et al., 2007) ergab, dass an Schizophrenie erkrankte und gesunde Probanden sich an positiv

besetzte Wörter besser erinnern als an negativ besetzte. Dieser Effekt wird als „Polyanna tendency“ bezeichnet.

Andere Ergebnisse deuten hingegen auf das Fehlen des „Polyanna Effekts“ bei der Patientengruppe hin (Koh, Grinker, Marusarz und Formann, 1981; zitiert nach Neumann et al., 2007).

4.2 Bilder als Stimulusmaterial

Neumann et al. (2007) untersuchten das Gedächtnis für emotionale Inhalte bei Personen mit Schizophrenie, indem sie Bilder des International Affective Picture System (IAPS) präsentierten. Einen Tag nach der Präsentation des emotional-geladenen Stimulusmaterials erfolgte die Erfassung der Gedächtnisleistung mittels Wiedererkennens. Die Forschergruppe um Neumann kam zu dem Ergebnis, dass schizophrene Patienten bessere Wiedererkennungslleistungen für positive als für negative Bilder aufwiesen. Das Wiedererkennen von negativ valenten Bildern war schlechter als bei den gesunden Kontrollpersonen.

Das Vorgehen der Studie von Herbener et al. (2007) unterscheidet sich von der von Neumann et al. (2007) lediglich durch die Verwendung von unterschiedlichen Bildern des IAPS. Die Ergebnisse der beiden Studien sind ebenfalls ähnlich. Auch Herbener et al. (2007) weisen eine Beeinträchtigung der Wiedererkennungslleistung von positiven Bildern im Vergleich zu negativen in der Patientengruppe nach.

Eine weitere Untersuchung zum Emotionsgedächtnis schizophrener Personen stammt von Hall et al. (2007). Sie untersuchten sowohl die Wiedererkennungslleistung als auch die freie Wiedergabe von emotional besetzten Bildern. Personen mit Schizophrenie weisen Beeinträchtigungen beim Wiedererkennen der emotional besetzten Bilder auf. Neutrale Bilder werden hingegen von der Patientengruppe genauso gut wiedererkannt, wie von der Kontrollgruppe.

Die Wiedergabe der Bilder war bei Patienten mit Schizophrenie schlechter als bei Kontrollpersonen. Die Versuchsgruppe wies eine geringere Gedächtnisleistung für negative und neutrale Bilder im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Das Erinnerungsvermögen für positive Bilder war nicht vermindert.

Bentall et al. (2006; zitiert nach Lepage, Sergerie, Pellertier & Harvey, 2007) stellten fest, dass Personen mit Verfolgungswahn bedrohliche Informationen, die in einer Geschichte enthalten sind, besonders gut im Gedächtnis behalten. Ähnliche Ergebnisse wurden von der Forschergruppe bereits 1996 erzielt. Wörter mit bedrohlichem und traurigem Inhalt wurden präsentiert. Die Personen mit einem paranoiden Wahn merkten sich die bedrohlichen Wörter am besten.

4.3 Einfluss von Symptomatik, Medikation, soziodemographische Merkmale und kognitive Funktionen auf das emotionale Gedächtnis

Hall et al. (2007) untersuchten den Einfluss der Symptomatik auf das emotionale Gedächtnis. Sie stellten fest, dass lediglich die Negativsymptomatik einen Einfluss auf das Gedächtnis für die präsentierten Bilder aufweist. Bei zunehmender Negativsymptomatik nimmt die Anzahl an wiedergegebenen neutralen Bildern ab. Die Positivsymptomatik, sowie die Schwere der globalen Symptomatik, korreliert hingegen nicht mit den Gedächtnisvariablen.

Neumann et al. (2007) stellten keinen Zusammenhang zwischen der Schwere der Depression, der Positiv- und der Negativsymptomatik und dem Gedächtnis für emotionale Inhalte fest.

In der Studie von Hall et al. (2007) wurde ebenfalls der Zusammenhang zwischen der geschätzten prämorbidem Intelligenz und den Gedächtnisvariablen untersucht. Sie konnten eine positive Korrelation zwischen der geschätzten prämorbidem Intelligenz und der Anzahl an gemerkten positiven Bildern feststellen. Die prämorbidem Intelligenz weist eine negative Korrelation mit der Anzahl an gemerkten neutralen Bildern auf.

Die Dauer der Erkrankung korreliert negativ mit der Wiedergabe der neutralen Bilder und mit dem Wiedererkennen der positiven, negativen und neutralen Stimuli (Hall et al., 2007).

Aus der Studie um die Forschergruppe um Hall (2007) resultiert ein negativer Zusammenhang zwischen Alter und dem Wiedererkennen neutraler Bilder.

5. Erklärungsansätze: Emotionales Gedächtnis bei Personen mit Schizophrenie

Die affektiven Symptome der Schizophrenie wurden zur Erklärung der im emotionalen Gedächtnis nachgewiesenen Unterschiede herangezogen.

Eines der bedeutsamsten Symptome, welches die Emotionalität Schizophrener betrifft, stellt die Anhedonie dar. Darunter versteht man die beeinträchtigte Fähigkeit positive Gefühle zu verspüren und zu zeigen. Es kann die Vermutung aufgestellt werden, dass dieses Symptom die Ausbildung von positiven Gedächtnisinhalten beeinträchtigt, während negative Inhalte unversehrt bleiben (Mathews et al., 2006).

Mathews und Barch (2006) haben den Einfluss von Anhedonie auf das emotionale Gedächtnis untersucht. Als Stimulusmaterial dienten emotional besetzte und neutrale Wörter.

Sie stellten fest, dass sogar schwerwiegende Anhedonie zu keinen Veränderungen im Emotionsgedächtnis führt. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der Befund einer verminderten Einschätzung der Valenz der Stimuli durch die Versuchsgruppe. Trotz der geringeren wahrgenommenen Valenz weisen die Personen mit Anhedonie und die gesunden Kontrollpersonen keinen Unterschied bezüglich der Merkfähigkeit für emotional besetzte Inhalte auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Einschätzung der Aktivierung durch Personen mit Anhedonie nicht von jener von Kontrollpersonen differiert. Die Aktivierung scheint eine größere Bedeutung für die Ausbildung von Gedächtnisinhalten zu haben als die Valenz.

Horan, Green, Kring und Nuechterlein (2006) untersuchten den Einfluss von Anhedonie auf das Gedächtnis für emotional positive Inhalte durch die Präsentation von Filme und Nahrungsmittel mit unterschiedlicher Valenz. Sie stellten ebenfalls fest, dass das Kurzzeitgedächtnis für angenehme Stimuli bei Personen mit Anhedonie intakt ist.

Diese Ergebnisse legen die Schlussfolgerung nahe, dass Anhedonie keinen wesentlichen Einfluss auf die Ausbildung von emotional besetzten Gedächtnisinhalten hat.

Ein weiteres zentrales affektives Symptom der Schizophrenie stellt die Affektverflachung dar. Mathews et al. (2004; zitiert nach Lepage et al., 2007) untersuchten den Einfluss von dieser Beeinträchtigung auf das Gedächtnis für neutrale, positive und negative Wörter. Die Studie ergab, dass die Patientengruppe die typische Verbesserung der Gedächtnisleistung

bei emotionalem Material nicht aufwies. Bei Patienten mit einem stumpfen Affekt ist das Gedächtnis für neutrales und emotional besetztes Material gleich gut.

Neumann et al. (2007) erklären die bessere Gedächtnisleistung für positive Inhalte durch mögliche Unterschiede bei der Enkodierung. Die Autoren besagen, dass schizophrene Patienten positive Inhalte differenzierter verarbeiten. Dies könnte daraus resultieren, dass die Patientengruppe weniger positive Erfahrungen macht als die Kontrollgruppe und somit diese verstärkt in Erinnerung behält.

Das bessere Erinnerungsvermögen für positive Inhalte gegenüber negative könnte auch durch die Hypothese von Williams (1996; zitiert nach Neumann et al., 2007) erklärt werden. Diese besagt, dass das Vergessen von negativen Ereignissen eine protektive Funktion hat. Menschen mit Schizophrenie vermeiden das Erinnern von emotional negativen Inhalten, um die Wiederaktivierung von in der Vergangenheit erlebten negativen Emotionen zu unterbinden.

Die Abweichungen im emotionalen Gedächtnis von schizophrenen Personen können ebenfalls auf neuronaler Ebene erklärt werden.

Menschen mit Schizophrenie weisen vermehrt eine Verminderung des Volumens der Amygdala und des Hippokampus auf (Wright et al., 2000; zitiert nach Hall et al., 2007).

Bei der Betrachtung von emotionalen Situationen (Takahashi et al., 2004; zitiert nach Hall et al., 2007), sowie von emotionalen Gesichtsausdrücken (Gur et al., 2002; zitiert nach Hall et al., 2007) ist die Aktivität der Amygdala bei schizophrenen Patienten reduziert.

Schneider et al. (1998; zitiert nach Hall et al., 2007) wiesen nach, bei Experimenten zur Stimmungsinduktion die Amygdala von Personen mit Schizophrenie in einem geringeren Ausmaß aktiviert ist als bei Gesunden.

Die Bedeutung von Hippokampus und Amygdala für das emotionale Gedächtnis wurde bereits erläutert.

6. Entscheidung

Unter einer „Entscheidung“ versteht man ein in unterschiedlichem Ausmaß überlegtes, konfliktbewusstes, abwägendes und zielorientiertes Handeln (Jungermann, 1998).

Entscheidungen müssen stets dann getroffen werden, wenn eine Person die Möglichkeit hat zwischen mehreren Alternativen zu wählen (Ludewig, Paulus & Vollenweider, 2003).

In weitgehend allen Alltagssituationen müssen Entscheidungen getroffen werden. Die Bandbreite reicht von sehr einfachen, wie der Auswahl von auszuführenden Bewegungen, bis zu komplexen, die das Abwägen sehr vieler Alternativen und deren Konsequenzen erfordern hin (Krawczyk, 2002).

Jede Entscheidung ist mit Konsequenzen verbunden, die positiv oder negativ sein können. Das Wissen über die eintretenden Konsequenzen kann zur Differenzierung von Entscheidungssituationen herangezogen werden (Jungermann, 1998).

Entscheidungen unter Risiko sind jene, bei denen die Wahrscheinlichkeit mit der die Konsequenzen in Folge einer Entscheidung auftreten, bekannt ist. Welche Folgen die Wahl jeder Alternative aber tatsächlich hat, ist jedoch unsicher (Camerer und Weber, 1992; zitiert nach Clark, Colls & Robbins, 2008).

Bei ambigen Entscheidungen sind sowohl die Konsequenzen der Entscheidung, als auch die Wahrscheinlichkeit mit der sie eintreten, ungewiss bzw. unbekannt.

Die Entscheidungsfindung beinhaltet die Analyse der zur Verfügung stehenden Optionen, gefolgt von der Auswahl der für optimal befundenen Alternative. Im Rahmen der Analyse wird jede Alternative hinsichtlich ihrer Konsequenzen beurteilt.

Die Alternativen können variieren je nach Ausmaß der positiven und negativen Auswirkungen, je nach der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens und je nach zeitlichem Abstand zwischen Wahl der Alternative und dem Eintreten der Konsequenz (Clark et al., 2004).

Damasio (2006) besagt, dass eine Person nur dann eine Entscheidung treffen kann, wenn sie über die Situation, die Handlungsmöglichkeiten und deren Konsequenzen Bescheid weiß.

Der Prozess der Entscheidungsfindung kann defizitär sein. Defizite können auftreten, wenn Personen eine erhöhte Sensibilität für positive Folgen aufweisen oder wenn die Sensibilität für negative Erlebnisse vermindert ist (Clark et al., 2004).

Immediate positive, aber verzögerte negative Auswirkungen einer Entscheidung führen zu einem Konflikt. Die Präferenz von immediaten positiven Erlebnissen mit längerfristigen negativen Konsequenzen kann als Beeinträchtigung der Entscheidungsfindung angesehen werden.

Ein Konflikt entsteht auch in Entscheidungssituationen, in denen die Wahl zwischen Alternativen mit immediaten gering positiven Konsequenzen und Optionen mit verzögert eintretenden positiveren Folgen möglich ist. In diesem Zusammenhang besteht dann ein Defizit im Entscheidungsverhalten, wenn die immediaten kleinen Belohnungen gegenüber den größeren positiveren Auswirkungen präferiert werden.

7. Entscheidung und Emotion

Das Treffen von Entscheidungen auf der Basis rationaler Prozesse ist zumeist sehr komplex. Die Kosten- Nutzen-Analyse wird mit steigender Anzahl an zur Verfügung stehenden Handlungsmöglichkeiten schwieriger. Außerdem erfordert die kognitive Bewertung von zeitlich verzögert eintretende Konsequenzen einen großen Aufwand. Rein rationale Berechnungen führen häufig zu verzögerten oder falschen Entscheidungen.

Um die Entscheidungsprozesse optimieren zu können, müssen emotionale Aspekte berücksichtigt werden (Damasio, 2006).

Im Rahmen der Entscheidungsfindung wird, wie bereits erwähnt, jede der zur Verfügung stehenden Alternativen hinsichtlich ihrer Konsequenzen analysiert. Da die Auswirkungen einer Entscheidung positiv oder negativ sein können, kann angenommen werden, dass emotionale Prozesse an der Entscheidungsfindung beteiligt sind.

Bei der Antizipation der Konsequenzen, der retrospektiven Bewertung der Entscheidungsgüte, der Erinnerung am Ausgang einer bereits getroffenen Entscheidung usw., treten Emotionen oder Gefühle auf, die Entscheidungsprozesse beeinflussen.

Welchen Einfluss Emotionen auf das Treffen einer Entscheidung ausüben, wurde mehrfach untersucht und in unterschiedlichen Theorien thematisiert.

Nun werden einige dieser Theorien kurz beschrieben. Das Augenmerk wird auf die „Theorie des somatischen Markers“ gelegt, da diese für die vorliegende Arbeit von größter Bedeutung ist.

7.1 Disappointment-Theorie

In der „Disappointment- Theorie“ gehen die Autoren davon aus, dass Menschen in Entscheidungssituationen Erwartungen bezüglich der möglichen Konsequenzen bilden.

Anschließend werden die tatsächlichen Auswirkungen mit den erwarteten verglichen. Wenn die Konsequenzen positiver sind als die erwarteten Folgen, dann empfindet man Freude, sind sie negativer, entsteht Enttäuschung.

Die Möglichkeit, dass die erwarteten und die tatsächlichen Konsequenzen nicht übereinstimmen, wird im Moment der Entscheidung berücksichtigt. Das Empfinden von Freude und Enttäuschung wird vorweggenommen und wird als „antizipierte Emotion“

bezeichnet. Diese beeinflussen die Bewertung des Nutzens jeder Alternative (Jungermann, 1998).

7.2 Regret Theorie

Diese Theorie besagt ebenfalls, dass Personen die Konsequenzen einer Entscheidung und das Bedauern, das je nach Ausgang einer Entscheidung entsteht, antizipieren können (Jungermann, 1998). Bedauern entsteht dann, wenn die möglichen Auswirkungen der nicht-gewählten Alternativen besser als Folgen der gewählten Option eingeschätzt werden. Wenn hingegen die Auswirkungen einer Entscheidung besser als die verpassten beurteilt werden, dann empfindet die Person Freude.

Das Gefühl des Bedauerns wird im Moment der Entscheidung antizipiert und trägt zur Bestimmung des Nutzens jeder Option bei.

7.3 Weitere Theorien zur emotionalen Entscheidungsfindung

Ein Modell, in dem Emotionen eine zentrale Rolle beim Entscheidungsprozess zugesprochen werden, ist die „affect as information“ Theorie (Clore, 1992; zitiert nach Dunn, Dalgleish & Lawrence, 2006). Dieser Ansatz geht davon aus, dass Personen ihren aktuellen Gemütszustand verwenden, um eine Situation zu evaluieren. Sind die aktuellen Gefühle positiv, dann schätzen Menschen eine bestimmte Entscheidungs-Alternative mit höherer Wahrscheinlichkeit als positiv ein. Diese Strategie wird besonders bei ungewöhnlichen Entscheidungen angewandt.

Dienstbier (1978; zitiert nach Dunn et al., 2006) nahm an, dass das Denken an jede mögliche Verhaltensoption Emotionen hervorruft, auf Basis deren Analyse werden anschließend Entscheidungen gefällt.

Loewenstein und Lerner (2003; zitiert nach Dunn et al., 2006) argumentierten, dass die Berücksichtigung von emotionalen Faktoren zu einer effizienteren Entscheidung führen als rein rationale Prozesse. Unter emotionalen Faktoren verstehen sie sowohl den Affektzustand im Moment der Entscheidung als auch die Gefühle, die durch die Antizipation der Konsequenzen einer Entscheidung entstehen.

Damasio (2006) besagt in der „Hypothese des somatischen Markers“, dass die Antizipation der Konsequenzen einer Entscheidung körperliche Empfindungen auslöst. Positive Empfindungen tragen zur Wahl einer Alternative bei, negative körperliche Veränderungen bewirken die Wahl einer anderen Option.

Die nachfolgenden Kapitel befassen sich umgehend mit dieser Theorie.

7.4 Theorie des somatischen Markers

Die Hypothese des somatischen Markers basiert auf der James-Lange- Theorie, die besagt, dass emotionale Erfahrungen auf der Wahrnehmung von Veränderungen im Körper beruhen.

Damasio (2006) hypothetisiert, dass die Vorstellung der Konsequenzen einer Entscheidung mit körperlichen Empfindungen einhergeht. Diese viszeralen und nicht-viszeralen Veränderungen werden als „somatische Marker“ bezeichnet, weil sie einen körperlichen Zustand darstellen, der eine Vorstellung „markiert“.

Die Ausbildung eines somatischen Markers basiert auf einem Lernprozess, der sehr stark vereinfacht folgend dargestellt werden kann:

Folgt auf die Entscheidung für die Alternative A eine Bestrafung und somit ein unangenehmer somatischer Zustand, so wird diese körperliche Empfindung mit der Alternative und der Konsequenz verknüpft. Besteht in Zukunft erneut die Möglichkeit die Alternative A zu wählen, dann wird der unangenehme Körperzustand hervorgerufen, der somit als Erinnerungshilfe für die negativen Konsequenzen dient.

Hat eine Person mit einer bestimmten Handlungsmöglichkeit negative Erfahrungen gemacht, dann treten unangenehme Empfindungen auf, welche die Wirkung einer Alarmglocke haben. Dieses Warnsignal veranlasst den Organismus, den Handlungsverlauf zu unterbrechen und andere Alternativen aufzusuchen. Das Signal verhilft Personen das Erleben negativer Konsequenzen zu vermeiden. Außerdem bewirkt es eine Vereinfachung der Entscheidungssituation, da bestimmte Optionen schnell ausgeschlossen werden können.

Besteht hingegen die Erfahrung, dass die Wahl einer Alternative positive Folgen mit sich bringt, treten angenehme Empfindungen auf, die als Startsignal dienen. Dies führt zur Auswahl derjenigen Alternative, die positive Gefühle hervorruft.

Die somatischen Empfindungen „markieren“ Option und Konsequenz mit einem positiven oder negativen Signal. Dadurch wird der Entscheidungsraum eingeengt und die Entscheidungsfindung erleichtert.

Die Wahrscheinlichkeit, dass diejenige Alternative gewählt wird, die in der Vergangenheit zu positiven Ereignissen geführt hat, steigt. Im Gegensatz dazu sinkt die Wahrscheinlichkeit der Wahl einer Option, die in der Vergangenheit negative Konsequenzen hatte (Damasio, 2007).

Es bestehen zwei Wege, über die der somatische Marker aktiv werden kann. Einerseits können der präfrontale Kortex und die Amygdala körperliche Veränderungen hervorrufen, die anschließend vom somatosensiblen Kortex verarbeitet werden. Andererseits können präfrontaler Kortex und Amygdala den somatosensiblen Körper dazu anleiten, diejenigen Aktivitätsmuster anzunehmen, die Veränderungen im Körper hervorgerufen hatten. Da im Rahmen der ersten Möglichkeit körperliche Veränderungen eine Rolle spielen, wird sie als „body loop“ bezeichnet. Der zweite Weg umgeht hingegen den Körper, sodass er als „as if body loop“ bezeichnet wird. Die Aktivierung des somatosensiblen Kortex beeinflusst die Entscheidungsfindung unabhängig von ihrer Entstehung.

Das Signal kann unter Beteiligung oder unter Ausschluss des Bewusstseins wirksam werden. Eine Veränderung der Körperperipherie oder die Aktivierung des Kortex kann durch Zuwendung von Aufmerksamkeit ins Bewusstsein eindringen. Unabhängig von der Beteiligung des Bewusstseins hat der somatische Marker Auswirkungen auf das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten (Damasio, 2006).

Das Vorhandensein eines somatischen Markers schließt die Durchführung einer Kosten-Nutzen-Analyse nicht aus. Zumeist wird durch den somatischen Marker eine Vorselektion der zur Verfügung stehenden Alternativen vorgenommen, um die anschließenden rationalen Prozesse zu vereinfachen. Der somatische Marker verhilft somit dem Menschen zu einer raschen und somit ökonomischen Entscheidungsfindung (Damasio, 2006).

Die Hypothese des somatischen Markers wurde häufig kritisiert, weil sie eine „somatozentrische“ Theorie darstellt (Panksepp, 2003; zitiert nach Dunn et al., 2006). Der Autor geht von einer extremen Position aus, indem er betont, dass die meisten kognitiven Zustände durch die Wahrnehmung von Veränderungen im Körper entstehen. Panksepp (2003) betont, dass diese Annahme, wie folgt abgeschwächt werden sollte: Viele kognitive

Prozesse werden durch Emotionen, die durch Veränderungen im Körper wahrgenommen werden, beeinflusst.

7.5 Iowa Gambling Task

Um die Hypothese des somatischen Markers zu prüfen entwickelten Bechara, Damasio Damasio und Anderson (1994) den Iowa Gambling Task (IGT). Viele Erkenntnisse über den somatischen Marker stammen aus der Forschung mit diesem Verfahren.

Der IGT erfasst das Entscheidungsverhalten durch ein alltagsnahes Paradigma, basierend auf Unsicherheit, Belohnung und Bestrafung.

Der Iowa Gambling Task kann als Kartenspiel bezeichnet werden und wird am Computer bearbeitet.

Die Versuchspersonen werden angeleitet, 100 Karten von 4 fiktiven Stapeln zu wählen (A, B, C, D). Mit jeder gewählten Karte gewinnen und verlieren sie eine bestimmte Summe an Spielgeld.

Die Instruktion lautet, diejenigen Decks zu identifizieren, die am profitabelsten sind und diese häufig zu wählen, um den Gesamtgewinn zu maximieren.

Die Kartenstöße unterscheiden sich hinsichtlich der Höhe und Frequenz von Gewinn und Verlust. Die Wahl der Stapel C und D führt zu einem Gewinn von 50 Spielgeldeinheiten. Werden hingegen die Stapel A und B gewählt, beträgt der Gewinn 100 Einheiten (Bechara et al., 1994). Die Gewinne bleiben während der gesamten Bearbeitung stabil.

Die Verluste können hingegen variieren. Die Verluste der Stapel C und D sind niedrig, sodass die längerfristige Wahl dieser Stapel zu einem Gewinn führt. Der Erwartungswert des Gewinns beträgt, sowohl für Deck C, wie auch für Deck D 250 Spielgeldeinheiten pro zehn gewählten Karten. Der Erwartungswert des Verlusts beträgt -250 Spielgeldeinheiten pro zehn gewählte Karten dieser Stapel. Diese Decks werden als profitabel bzw. vorteilhaft bezeichnet.

Bei der Wahl der Stapel A und B sind die Verluste höher als die Gewinne, sodass sich diese auf längerer Sicht als unvorteilhaft erweisen.

Um den IGT erfolgreich bearbeiten zu können, müssen die Personen die unmittelbaren Gewinne vernachlässigen können.

Wie bereits erwähnt, unterscheiden sich die Decks auch bezüglich der Häufigkeit von Gewinnen. Bei der Wahl der Stapel B und C treten nur selten Verluste auf, da die Gewinn-

Häufigkeit dieser Stapel höher ist als bei den Decks A und D. In der vorliegenden Arbeit werden diese Decks als Stapel mit einer günstigen Gewinn-Verlust-Verteilung bezeichnet. Den Stößen A und C wird hingegen eine ungünstige Gewinn-Verlust-Verteilung attribuiert.

Damasio (2006) geht davon aus, dass die Aufgabe im IGT anhand kognitiver Prozesse nicht vollkommen durchschaubar ist. Über die Häufigkeit des Auftretens von Gewinn und Verlust kann kein vollständiges Wissen aufgebaut werden. Aus diesem Grund müssen die Versuchspersonen auf intuitivere Strategien zur Entscheidungsfindung zurückgreifen, wie z.B. auf den „somatischen Marker“.

7.5.1 Bearbeitung des IGT durch gesunde Personen

Damasio (2006) und die Forschergruppen um Bechara (1994; 1999; 2000; 2004) gehen davon aus, dass gesunde Personen den IGT so bearbeiten, dass sie zunehmend mehr Karten von den profitablen Decks (C, D) wählen. Die Anzahl der gewählten Karten der unvorteilhaften Stapel sollte hingegen mit zunehmender Erfahrung mit dem Verfahren sinken.

Die Individuen lernen die Decks A und B, die zwar zu hohen unmittelbaren Gewinnen führen, aber einen verzögerten Verlust herbeiführen, zu meiden und wählen zunehmend die Stapel C und D, deren unmittelbaren Gewinne zwar niedriger sind, aber die verzögert zu einem Gewinn führen.

Allgemeiner kann formuliert werden, dass gesunde Personen im Rahmen der Bearbeitung des IGT lernen, Entscheidungen so zu treffen, dass die verzögert eintretenden Konsequenzen positiv sind.

Der Lernprozess, der während der Bearbeitung des IGT stattfindet, kann durch folgende zwei Ansätze erklärt werden (Damasio, 2006):

Der erste geht davon aus, dass jeder Stoß in Abhängigkeit von seinen Gewinn- und Verlusteigenschaften bewertet und mit körperlichen Veränderungen assoziiert wird. Überwiegen bei einem Stapel die positiven Eigenschaften, dann wird dieser mit einem angenehmen körperlichen Zustand in Verbindung gesetzt, der als Startsignal dient. Erweist sich ein Stoß als nicht-profitabel, dann wird er mit negativen körperlichen Empfindungen in Zusammenhang gebracht, die als Alarmsignal fungieren.

Der zweite Ansatz wäre, dass auf unbewusstem Niveau eine Bewertung der Charakteristiken der einzelnen Stapel unter Beteiligung des präfrontalen Kortex erfolgt. Diese „verdeckte Bewertung“ erfolgt anhand der als positiv oder als negativ empfundenen somatischen Veränderungen, die in Folge von Gewinnen und Verlusten auftreten. Dieser Prozess bedingt die Entstehung eines unbewussten Wissens über die Funktionsweise des IGT.

Zusammengefasst kann behauptet werden, dass gesunde Personen während der Bearbeitung des IGT somatische Marker ausbilden, die bei der Wahl der Decks A und B als Alarmsignal und bei der Wahl der Stapel C und D als Startsignal dienen. Die somatischen Marker bewirken, dass gesunde Personen im Rahmen der Bearbeitung des Verfahrens die längerfristigen Konsequenzen berücksichtigen.

Cirka zwanzig Prozent der gesunden Personen weisen den oben beschriebenen Lernprozess nicht auf. Diesen Individuen gelingt die Identifikation der profitablen Stapel und somit auch deren häufigere Auswahl nicht (Bechara & Damasio, 2002; zitiert nach Dunn et al., 2006). Eine Erklärung hierfür liefert die Persönlichkeitseigenschaft „sensation seeker“. Es wurde nachgewiesen, dass risikofreudige Personen vermehrt Karten der Decks A und B wählen (Zuckermann, 1994; zitiert nach Dunn et al., 2006).

7.5.2 Bearbeitung des IGT durch Personen mit Läsionen des ventromedialen präfrontalen Kortex

Der Präfrontalkortex kann in orbitofrontalen Kortex (OFC) bzw. ventromedialen Präfrontalkortex (vMPFC) und in dorsolateralen Präfrontalkortex (DLPFC) unterteilt werden. Diese Regionen können auf Grund ihrer Lage und ihrer Funktion unterschieden werden (Krawczyk, 2002).

Der Begriff ventromedialer präfrontaler Kortex wird von vielen Autoren als Synonym für OFC verwendet. Andere Autoren haben minimale Differenzen zwischen OFC und VMPFC aufgezeigt (Breiter et al., 2001; Bechara et al., 2000; Rolls, 1996; Cavada et al., 2000; zitiert nach Krawczyk, 2002). In der vorliegenden Arbeit werden die beiden Bezeichnungen als Synonyme verwendet.

Der OFC verfügt über enge Verbindungen zu Basalganglien, Amygdala, striatalem dopaminergen System und Regionen des Präfrontalkortex.

Der vMPFC ist mit seinen Verbindungen besonders für die motivationalen und affektiven Aspekte der Entscheidungsfindung von Bedeutung (Krawczyk, 2002).

Personen mit Läsionen im OFC bzw. vMPFC weisen Anomalien im sozialen und emotionalen Verhalten auf. Funktionen, wie Wahrnehmung, Sprache, Gedächtnis und Exekutivfunktionen bleiben jedoch zumeist unbeeinträchtigt (Clark et al., 2004).

Personen mit Läsionen im VMPFC haben Schwierigkeiten, alltägliche Entscheidungen bezüglich Arbeitsplatz, eigene Beziehungen und persönliche Finanzen zu treffen (Damasio, 2006). Diese Mängel werden besonders deutlich, wenn die zur Verfügung stehenden Alternativen widersprüchlich und die Konsequenzen der Entscheidung ungewiss sind (Damasio, 2007).

Lee et al. (2007) behaupten, dass Personen mit Läsionen des OFC Entscheidungen nur auf Basis einer Kosten-Nutzen-Analyse fällen können. Emotionale Erfahrungen können jedoch nicht zur Optimierung des Entscheidungsverhaltens herangezogen werden.

Auf eine weitere Anomalie bei der Entscheidungsfindung dieser Personen weist eine Studie von Busenmeyer und Stout hin (2002; zitiert nach Dunn et al., 2006). Diese hat ergeben, dass Personen mit Läsionen im vMPFC Entscheidungen im IGT auf der Basis des Ausgangs der vorherigen Entscheidung treffen, anstatt alle Entscheidungsausgänge zu berücksichtigen.

Das markanteste Defizit dieser Personengruppe ist jedoch die beeinträchtigte Wahrnehmung der negativen Konsequenzen, die zeitlich verzögert eintreten. Diese Beeinträchtigung wird als „myopia for the future“ bezeichnet (Bechara, 2004; Bechara, Damasio & Damasio, 2000; Damasio, 2006)

Bei der Bearbeitung des IGT wird das Phänomen der „myopia for the future“ durch die Tatsache ersichtlich, dass Personen mit Läsionen im vMPFC jene Alternativen, die positive immediate Auswirkungen haben (A, B) gegenüber jenen bevorzugen, die längerfristige positivere Konsequenzen aufweisen (C, D) (Bechara et al., 1994).

Aus den Studien von Bechara et al. (1994;1999; 2000; 2004) geht hervor, dass Patienten mit Läsionen im OFC bei der Bearbeitung des IGT unfähig sind Strategien, die zu verzögerten Gewinnen führen, anzuwenden. Die Betroffenen entscheiden sich zumeist für die Stapel, die immediate Gewinne hervorrufen, jedoch längerfristig einen Verlust bewirken. Oft verfügen die Personen über das Bewusstsein, dass die Wahl von riskanten

Kartenstapeln nicht die gewinnbringende Strategie ist, trotzdem behalten sie diese Auswahlstrategie bei.

Diese Ergebnisse können auf unterschiedliche Art und Weise erklärt werden. Einerseits, dass die Personen nur Belohnungen bzw. positive Konsequenzen für die Entscheidungsfindung berücksichtigen. Andererseits können die Betroffenen negative Auswirkungen aus dem Bewusstsein verbannen. Eine weitere Erklärung wäre, dass die erlebten Folgen nicht zur Ausbildung des somatischen Markers führen und somit die zukünftigen Ergebnisse nicht vorhergesagt werden können (Damasio, 2006).

Die Ergebnisse von Bechara et al. (1994; 1999; 2000; 2004) weisen darauf hin, dass die Läsionen im VMPFC die Entwicklung des somatischen Markers beeinträchtigen und somit zu einer schlechteren Entscheidungsfindung führen.

7.5.3 Beteiligung von somatischen Markern an der Bearbeitung des IGT

Der wichtigste Beweis für die Beteiligung von somatischen Markern an der Bearbeitung des IGT stammt aus Untersuchungen von Veränderungen des Hautleitwerts.

In einer Untersuchung von Bechara, Tranel, Damasio und Damasio (1996) wurde der Hautleitwert bei sieben Personen mit Läsionen des VMPFC und zwölf Gesunden gemessen. Sowohl die Gesunden, wie die Personen mit Anomalien im VMPFC wiesen in Folge von Gewinnen und Verlusten im IGT Veränderungen des Hautleitwerts auf.

Zusätzlich entwickelten die Gesunden im Laufe der Bearbeitung des IGT „antizipatorische Hautleitwertveränderungen“. Diese traten vor der Wahl unvorteilhafter Stapel in größerem Ausmaß auf, als vor der Wahl von vorteilhaften Decks. Das weist darauf hin, dass die Personen aus der Erfahrung mit den Kartenstapeln lernen und antizipatorische Signale entwickeln, welche die Güte der Entscheidung widerspiegeln.

Personen mit Läsionen des VMPFC entwickelten diese „antizipatorischen Veränderungen des Hautleitwerts“ nicht. Diese fehlende Variation des Hautleitwerts korreliert mit einer schlechteren Leistung im IGT. Bechara et al. (1996) war der Meinung, dass diese Besonderheit von Patienten mit derartigen Läsionen auf das Fehlen des somatischen Markers deuten.

7.6 Neuronale Substrate der Bearbeitung des Iowa Gambling Task

Wie bereits ausführlich beschrieben, haben viele Studien ergeben, dass Läsionen des VMPFC die Leistung im IGT beeinträchtigen. Somit wird dem OFC eine zentrale Rolle bei der Bearbeitung des IGT zugesprochen.

Die Bearbeitung des IGT beruht hauptsächlich auf Belohnung und Bestrafung. Diese Prozesse werden unter anderem vom OFC gesteuert. Außerdem verhilft der vMPFC durch emotionale Prozesse zur Entscheidungsfindung, wenn viele Alternativen berücksichtigt werden müssen. Zusätzlich trägt diese Region dazu bei, Zufriedenheit herzustellen, wenn die Konsequenzen einer Entscheidung positiv sind. Dies erfolgt durch die Verbindung des OFC mit dem striatalen dopaminergen System (Krawczyk, 2002).

Die Amygdala trägt ebenfalls zur Verarbeitung von Belohnung und Bestrafung bei (Rolls, 1999; Rolls, 2000; zitiert nach Krawczyk, 2002). Läsionen der Amygdala führen zu beeinträchtigter Wahrnehmung von Gewinnen und Verlusten, sodass Informationen aus vergangenen Erfahrungen verzerrt sind und die zukünftigen Entscheidungen beeinträchtigen.

Eine ineffiziente Bearbeitung des IGT wurde bei Personen mit Läsionen der Amygdala ebenfalls nachgewiesen (Bechara, Damasio, Damasio & Lee, 1999).

Aus der Forschung, die sich mit Entscheidungsverhalten im Allgemeinen befasst hat, resultiert, dass die Regionen des striatalen dopaminergen Systems eine wichtige Funktion bei der Bildung von emotionalen Reaktionen auf die Konsequenzen einer Entscheidung erfüllen. Andere Ergebnisse deuten auf eine erhöhte Aktivierung des striatalen dopaminergen Systems, bei ungewissen Konsequenzen einer Entscheidung (Berns et al., 2001; zitiert nach Krawczyk, 2002).

Auch aus Studien mit Tieren wurde ein Zusammenhang zwischen dem dopaminergen System und der Entscheidungsfindung erkannt. Wade, de Wit und Richardson (2000; zitiert nach Clark et al., 2004) führten eine Untersuchung durch, bei der sie die dopaminerge Aktivität bei Tieren durch die Gabe von Amphetaminen erhöhten. Dies bewirkte eine Bevorzugung der verzögerten Belohnungen gegenüber der unmittelbaren. Die Gabe von Dopamin- D2- Antagonisten reduziert hingegen die Toleranz für den Aufschub von Belohnungen

Bechara et al. (2001; zitiert nach Dunn et al., 2006) betonten, dass Dopamin einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung im Rahmen des IGT hat.

Die Erhöhung der Dopamin- Ausschüttung bewirkt eine vermehrte Wahl der vorteilhaften Decks. Die Hemmung der Freisetzung führt hingegen zu einem Anstieg der Wahl von unvorteilhaften Decks (Bechara, 2001; zitiert nach Dunn et al., 2006). Dopaminerge Aktivität ist besonders in den ersten Phasen des IGT von großer Bedeutung. Das Dopaminsystem könnte einen Zusammenhang mit dem Erkundungsverhalten und mit den Reaktionen auf Belohnung aufweisen (Fiorillo et al., 2000; zitiert nach Van den Bos Houx & Spruijt, 2006).

Außerdem konnten Bechara et al. (2001; zitiert nach Dunn et al., 2006) nachweisen, dass ebenfalls der Neurotransmitter Serotonin eine Bedeutung im Rahmen der Bearbeitung des IGT hat.

Die Gabe von Serotonin-Agonisten, d.h. von Substanzen, welche die Wirkung des Neurotransmitters imitieren, führt zur Auswahl von Karten der profitableren Stapel in späten Phasen des IGT.

Die Blockade von Serotonin- Ausschüttung bewirkt hingegen eine Bevorzugung der unvorteilhaften Decks. Die serotonerge Komponente scheint in den späteren Phasen der Bearbeitung eine wichtige Rolle zu spielen und zur Aufrechterhaltung der gewinnbringenden Strategie beitragen (Bechara et al., 2001; zitiert nach Dunn et al., 2006).

Ein weiterer wichtiger Befund ist, dass der dorsolaterale Präfrontalkortex an der Bearbeitung des IGT nicht beteiligt ist (Ritter, Meador-Woodruff & Dalack, 2004; Shurman, Horan & Nuechterlein, 2005). Der DLPFC ist an Funktionen, wie Arbeitsgedächtnis, Sprachproduktion und Exekutivfunktionen beteiligt.

Der dorsolaterale Präfrontalkortex spielt bei der Bearbeitung des Wisconsin Card Sorting Test (WCST) eine wichtige Rolle. Da in mehreren Studien kein Zusammenhang zwischen den Leistungen im Iowa Gambling Test (IGT) und im Wisconsin Card Sorting Test (WCST) nachgewiesen wurde, wird angenommen, dass diese Region nicht an der Bearbeitung des IGT beteiligt ist.

Jene Strukturen, die bei Läsionen zu defizitärer Bearbeitung des IGT führen, stimmen mit jenen überein, die bei der Ausbildung des somatischen Markers eine Rolle spielen. Dies gilt ebenfalls als Indiz für die Beteiligung des somatischen Markers an der Bearbeitung des IGT (Bechara et al., 2000).

8. Entscheidungsverhalten bei Menschen mit Schizophrenie

Das Entscheidungsverhalten von Personen mit Schizophrenie war innerhalb der letzten zehn Jahre häufig Gegenstand der Forschung.

Ein bereits untersuchter Aspekt der Entscheidungsfindung ist die Risikowahrnehmung. Diese könnte bei schizophrenen Personen auf Grund der kognitiven Beeinträchtigungen, der fehlenden Einsicht, sowie der paranoiden oder wahnhaften Tendenzen, die diese Patienten häufig aufweisen, verzerrt sein (Dunn & Jeste, 2003; Roberts & Roberts, 1999; Roberts et al., 2002; Van Staden & Kruger, 2003; Hutton et al., 2002; Rosenfeld & Turkheimer, 1995; Rosenfeld et al., 1992; zitiert nach Pretince, Gold & Carpernter, 2005). Eine Untersuchung der Risikowahrnehmung stammt von Pretince et al. (2005). Diese ergab, dass Personen mit Schizophrenie einen geringeren „optimistic bias“ aufweisen als gesunde Kontrollpersonen. Unter „optimistic bias“ versteht man die Tendenz, das eigene Risiko für das Erleben negativer Ereignisse geringer einzuschätzen, als es tatsächlich ist. An Schizophrenie Erkrankte schätzen das Risiko für negative Erlebnisse höher ein als gesunde Individuen.

Hemsley und Garety (1986; zitiert nach Moritz & Woodward, 2005) haben die Hypothese formuliert, dass Patienten mit Schizophrenie Anomalien beim logischen Schlussfolgern aufweisen. Diese Beeinträchtigungen werden als „jumping to conclusions bias“ bezeichnet. Auf Grund dieses Bias neigen Personen zu vorschnellen und unbedachten Entscheidungen unter Berücksichtigung einer geringen Informationsmenge (Huq, Garety & Hemsley, 1988; zitiert nach Moritz & Woodward, 2005). Moritz und Woodward (2005) untersuchten das Vorhandensein eines „jumping to conclusion bias“ bei Personen mit psychischen Störungen. Die Studie ergab, dass Patienten mit einer Schizophrenie rascher zu einer Entscheidung kamen als Gesunde und Kontrollpersonen mit anderen psychischen Störungen. Die Patienten mit einer akuten psychotischen Episode wiesen den stärksten „jumping to conclusion bias“ auf. Diese Tendenz ist aber auch bei Patienten mit remittierender Symptomatik beobachtbar.

Woodward, Moritz, Cuttler und Whitman (2006) stellten fest, dass wahnhafte schizophrene Patienten Schwierigkeiten haben, fehlerhafte Interpretationen zu revidieren, wenn neue Informationen gegen diese Auffassung sprechen. Statt ihre Sichtweise zu verwerfen und

ein neues Erklärungsmodell zu generieren, neigen diese Patienten zur Anpassung ihrer Betrachtungsweise an die widersprüchlichen Informationen. Diese Schwierigkeit im Umgang mit widersprüchlicher Information wird als „bias against disconfirmatory evidence“ (BADE) bezeichnet.

Dieser Effekt ist auch im Rahmen der Entscheidungsfindung ersichtlich. Schizophrene Patienten verbleiben zumeist bei der erst gewählten Alternative, obwohl zunehmend Informationen gegen diese sprechen.

Die Fähigkeit, Entscheidungen zu fällen, ist bei Personen mit wahnhaften Symptomen beeinträchtigt. Die Studie von McKay, Langdon und Coltheart (2006) ergab, dass eine negative Korrelation zwischen Entschlusskraft und den wahnhaften Symptomen besteht, was auf Schwierigkeiten in der alltäglichen Entscheidungsfindung hinweist. Die Betroffenen schwanken besonders dann zwischen den Optionen hin und her, wenn sowohl Vor- wie Nachteile augenscheinlich sind. Die gleichzeitige Wahrnehmung der positiven und negativen Aspekte der Alternativen führt zu einem Konflikt. Dieser löst Unentschlossenheit aus.

In der Literatur findet man vielfach Hinweise für Beeinträchtigung im zielführenden Verhalten bei schizophrenen Menschen. Es wäre möglich, dass diese motivationalen Defizite durch das mangelhafte Zusammenwirken von Emotion und Verhalten entstehen. Emotionale Erlebnisse können somit die Motivation, die zur Wahl adäquater Alternativen erforderlich ist, nicht hervorrufen (Schmidt et al., 2001; zitiert nach Heerey & Gold, 2007). Die Studie von Heerey und Gold (2007) ergab, dass Anhedonie mit falschen Repräsentationen des Belohnungswertes von Umweltreizen einhergeht. Die positiven Reize erwiesen sich für die Patientengruppe als weniger motivierend als für die Kontrollstichprobe.

8.1 Wichtige Forschungsergebnisse unter Anwendung des IGT

Aus der Literatur resultiert eine Vielzahl von Untersuchungen zum emotionalen Entscheidungsverhalten von schizophrenen Personen. In den publizierten Studien kam zumeist der von Bechara et al. (1994) entwickelte Iowa Gambling Task zum Einsatz.

Viele Autoren haben Defizite in der Entscheidungsfindung bei Personen mit Schizophrenie nachgewiesen. Personen mit Schizophrenie wählen bei der Bearbeitung des IGT häufiger

als Gesunde diejenigen Decks, welche zu Verlusten führen (Shurman et al., 2005; Ritter et al., 2004; Lee et al., 2007). Zusätzlich weisen die Patienten keinen Lerneffekt bei der Bearbeitung auf. Das heißt, dass sie mit zunehmender Erfahrung mit dem Verfahren nicht mehr Karten von den profitablen Stapeln wählen (Sevy et al., 2007; Shurman et al., 2005; Lee et al., 2007).

Personen mit Schizophrenie sind nicht in der Lage eine Präferenz für jene Decks zu entwickeln, die längerfristig zu Gewinnen führen. Die Patienten bevorzugen die Stapel, die hohe immediate Gewinne aufweisen und verzögert zu einem Verlust führen. Dies entspricht dem Phänomen, das bei Personen mit Läsionen des vMPFC nachgewiesen wurde und als „myopia for the future“ bezeichnet wird.

Andere Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass an Schizophrenie Erkrankte den IGT auf gleiche Art und Weise bearbeiten wie Gesunde (Evans Bowman & Turnbull, 2005; Rodriguez-Sanches et al., 2005; Turnbull, Evans, Kemish, Bowman & Park, 2006). In diesen Studien wiesen die Versuchs- und die Kontrollgruppe keinen Unterschied bezüglich der Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen auf. Zusätzlich wählten beide Gruppen im Laufe der Bearbeitung des IGT zunehmend mehr Karten von den profitablen Stapeln. Patienten mit Schizophrenie, sowie gesunde Kontrollpersonen sind in der Lage, Entscheidungen so zu treffen, dass die verzögerten Konsequenzen positiv sind.

Hinsichtlich des Lerneffekts konnten Ritter et al. (2004) nachweisen, dass die Patienten lernen, die effizienten Kartenstöße zu wählen, aber dass dieser Lernprozess von längerer Dauer ist als bei gesunden Personen.

Rodriguez-Sanchez et al. (2005) untersuchten das Entscheidungsverhalten von stabilen schizophrenen Patienten, die eine einzige Erkrankungsepisode aufweisen. Die Versuchsgruppe bearbeitete den IGT auf gleiche Art und Weise wie die gesunden Kontrollpersonen. Beide Gruppen bevorzugten diejenigen Stöße, bei denen sowohl die Gewinne, wie auch die Verluste hoch sind. Da die Auswahl von Karten aus den Stößen A und B in Summe zu einem Verlust an Spielgeld führt, kann man schlussfolgern, dass in dieser Studie sowohl Versuchs- wie auch Kontrollpersonen unvorteilhafte Entscheidungen treffen.

Hinsichtlich der Wahl von Karten der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung ergab die Studie von Rodriguez-Sanches et al. (2005), dass sowohl Personen mit Schizophrenie wie gesunde Kontrollpersonen diese Stapel gegenüber jenen mit häufigeren Verlusten bevorzugten.

Shurman et al. (2005) kamen zu dem Ergebnis, dass die Patientengruppe häufiger die Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung wählt als gesunde Kontrollpersonen.

Evans et al. (2005) untersuchten unter anderem, welchen Einfluss das Wissen über die Güte der einzelnen Decks auf die Bearbeitung des IGT hat. Nach jeweils 20 abgehobenen Karten wurden die Personen gebeten, auf einer Likert-Skala von 1-10 die einzelnen Decks bezüglich ihrer Güte zu raten. Die Studie ergab eine hohe Korrelation zwischen der Einschätzung der Decks als profitabel und deren Auswahl.

Der Einfluss der antipsychotischen Medikation auf die Bearbeitung wurde durch Beninger, Wassermann, Zanibbi, Charbonneau, Mangels und Beninger (2003) untersucht. Die Studie ergab, dass Gesunde und Personen, die mit typischen Neuroleptika behandelt wurden, einen Lerneffekt bei der Bearbeitung des IGT aufweisen. Die Versuchspersonen, die atypische Neuroleptika erhielten, wiesen diesen jedoch nicht auf. Die schlechteren Leistungen von Patienten mit atypischer Medikation kann dadurch erklärt werden, dass in der Psychiatrie der Trend vorherrscht, zuerst atypische Neuroleptika zu verabreichen und nur bei fehlender Wirkung auf typische zurückzugreifen. Somit könnte es sein, dass die Patienten, die atypischen Antipsychotika einnehmen, mehr Symptome aufweisen als die mit typischer Medikation.

Zu einem gegenteiligen Ergebnis kam die Forschergruppe um Shurman (2005). Sie wiesen keinen Unterschied zwischen Patienten mit typischer und mit atypischer Medikation in der Bearbeitung des IGT nach.

Der Einfluss der Dauer der Erkrankung auf die Bearbeitung des IGT wurde von Shurman et al. (2005) untersucht. Sie verglichen die Leistungen von chronisch schizophrenen Patienten und von Personen mit einer nicht chronifizierten Störung und konnten keine unterschiedliche Bearbeitung feststellen.

Bark, Dieckmann, Bogerts und Northoff (2005) führten eine Studie durch, in der sie die Entscheidungsfindung von Patienten miteinander verglichen, die an einer paranoiden Schizophrenie oder an einer katatonen Schizophrenie erkrankt waren. Er stellte

Beeinträchtigungen bei der Bearbeitung des IGT in der Gruppe der katatonen Schizophrenen fest, aber nicht in der Gruppe der paranoiden Schizophrenen.

Der Einfluss von Cannabis- Konsum bzw. –Abhängigkeit auf die Bearbeitung des IGT wurde von Sevy et al. (2007) untersucht. Der Konsum von Cannabis wird mit Veränderungen im orbitofrontalen Präfrontalkortex assoziiert, der für eine gute Leistung im IGT von Bedeutung ist. Die Studie ergab wider Erwarten, dass sich die beiden Patientengruppen in den Leistungen im IGT nicht unterschieden. Beide Versuchsgruppen wiesen bei der Bearbeitung des IGT keinen Lerneffekt auf.

Kester, Sevy, Yechiam, Burdick, Cervellione und Kumra (2006) untersuchten den Unterschied zwischen der Bearbeitung des IGT durch früh an Schizophrenie erkrankte Jugendliche und Gesunde. Sie stellten fest, dass die Versuchsgruppe mehr unvorteilhafte Decks wählt als die Kontrollgruppe. Zusätzlich wurde bei den früh erkrankten Jugendlichen kein Lerneffekt nachgewiesen.

Die Vielfalt an durchgeführten Studien liefert kontroverse Ergebnisse.

Die Heterogenität der Resultate spiegelt die Unterschiede in der Wahl der Untersuchungsteilnehmer wieder. Nun wird auf einige dieser Unterschiede eingegangen.

In den Studien von Turnbull et al. (2005) und Evans et al. (2005) wurden nur schizophrene Patienten mit einer Erkrankungsdauer über 5 Jahre in die Stichprobe aufgenommen. Ein weiteres Inklusionskriterium ist die Medikation mit atypischen Neuroleptika. Die Versuchs- und die Kontrollgruppe wurden in beiden Untersuchungen hinsichtlich des Alters, des Bildungsgrads parallelisiert. In der Studie der Forschergruppe um Turnbull (2005) erfolgt zusätzlich eine Parallelisierung der beiden Gruppen hinsichtlich des Geschlechts.

In der Untersuchung von Kester et al. (2005) werden Jugendlichen, die bereits früh an Schizophrenie erkrankt sind, in die Versuchsgruppe aufgenommen. Die Versuchs- und Kontrollgruppe werden nicht parallelisiert.

Die Patientenstichproben von Lee et al. (2007), Shurman et al. (2005) und Ritter et al. (2005) bestehen lediglich aus stabilen Patienten, die zum Zeit der Untersuchung keine floride Phase aufweisen. Eine Parallelisierung der Stichproben erfolgt in diesen Studien ebenfalls nicht.

Rodriguez-Sanches et al. (2005) untersuchten das Entscheidungsverhalten von Patienten mit schizophrenen, schizophreniformen und schizoaffektiven Störungen, die lediglich eine Erkrankungsperiode aufweisen. Die Versuchs- und Kontrollgruppe unterschied sich nicht hinsichtlich des Alters, des Bildungsgrads und des geschätzten Intelligenzquotienten.

In der Studie von Sevy et al. (2007) bestand die Versuchsgruppe aus Personen mit einer schizophrenen bzw. schizoaffektiven Störung.

Eine weitere Ursache für die großen Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen könnte die Variabilität der schizophrenen Symptomatik darstellen.

8.1.1 Einfluss des Bildungsgrades und der Intelligenz

Intelligenz und Anzahl der Bildungsjahre korrelieren positiv mit der Leistung im IGT (Rodriguez-Sanches, 2005).

Sevy et al. (2007) konnten keinen Zusammenhang zwischen der Bearbeitung des IGT und den Leistungen in Tests zur Erfassung der Intelligenz nachweisen.

8.1.2 Einfluss von Exekutivfunktionen

Die von Beninger et al. (2003) durchgeführte Studie zeigte, dass die Beeinträchtigungen von schizophrenen Patienten bei der Bearbeitung des Wisconsin Card Sorting Test (WCST) nicht mit den Leistungsdefiziten im IGT assoziiert sind.

Lee et al. (2005), Shurman et al. (2005), Ritter et al. (2005) und Kester et al. (2006) stellten ebenfalls keine Korrelationen zwischen der Leistung im WCST und der im IGT fest.

Sevy et al. (2007) wiesen keinen Zusammenhang zwischen der Bearbeitung des IGT und den Leistungen in Tests zur Erfassung der Exekutivfunktionen nach.

Die Defizite bei der Bearbeitung des IGT scheinen von Defiziten der Exekutivfunktionen unabhängig zu sein.

8.1.3 Einfluss der Negativsymptomatik

Der Schweregrad der Negativsymptomatik korreliert negativ mit der Leistung im IGT (Rodriguez-Sanches et al., 2005; Shurman et al., 2005).

Andere Autoren wiesen hingegen keinen Zusammenhang zwischen der Negativsymptomatik und der Entscheidungsfindung im IGT nach (Ritter et al., 2005; Evans et al., 2005; Lee et al., 2005; Kester et al., 2005).

8.1.4 Einfluss der Positivsymptomatik

In mehreren Studien wurde der Schweregrad der Positivsymptomatik erfasst und mit der Leistung im IGT korreliert. Die nachgewiesenen Zusammenhänge waren jedoch nicht signifikant (Rodriguez-Sanches et al., 2005; Shurman et al., 2005; Evans et al., 2005; Lee et al., 2005).

8.1.5 Einfluss des Arbeitsgedächtnisses

Damasio (2006) besagt, dass das Arbeitsgedächtnis eine wichtige Rolle im Rahmen der Entscheidungsfindung spielt. Das Arbeitsgedächtnis ist für die Ausbildung und für das Wirksamwerden von somatischen Markern von Bedeutung.

Bechara et al. (1998a; zitiert nach Dunn et al., 2006) stellten einen einseitigen Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und Entscheidungsverhalten bei Personen mit Läsionen im VMPFC fest. Entscheidungsfindung im IGT ist tendenziell schlechter bei geringerer Arbeitsgedächtnisleistung. Das Arbeitsgedächtnis wird hingegen nicht von der Entscheidungsfindung beeinflusst.

Die Studie von Rodriguez-Sanches et al.(2005) zeigte eine geringe signifikante positive Korrelation zwischen Auswahl von Kartenstößen mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung und dem Arbeitsgedächtnis, das mittels „Zahlenspanne rückwärts“ (aus Wechsler-Memory-Scale) erfasst wurde.

Sevy et al. (2007) und Shurman et al. (2007) konnten keinen Zusammenhang zwischen der Bearbeitung des IGT und den Leistungen in Tests zur Erfassung des Arbeitsgedächtnisses nachweisen.

9. Erklärungsansätze: Entscheidungsverhalten von Personen mit Schizophrenie im IGT

Eine mögliche Erklärung für die Defizite in der Bearbeitung des IGT liefern Befunde aus der neurologischen Forschung. Mittels bildgebender Verfahren wurden Anomalien im präfrontalen Kortex von Menschen mit Schizophrenie nachgewiesen. Das Volumen des präfrontalen Kortex ist um 8% vermindert. Zusätzlich wurde festgestellt, dass die Dichte der Nervenzellen erheblich verändert ist (Selemon et al. 1998; zitiert nach Pritzel et al., 2003).

In weiteren Untersuchungen konnten einerseits strukturelle Anomalien im ventromedialen Präfrontalkortex nachgewiesen werden (Covit et al., 2001; Crespo-Facorro et al., 2000; Goldstein et al., 2000; Quintana et al., 2003; zitiert nach Shurman et al., 2005). Andererseits wurden funktionelle Veränderungen im vMPFC von an Schizophrenie Erkrankten festgestellt (Meador-Woodruff et al., 1997; zitiert nach Shurman et al., 2005). Ebenfalls erkannt wurde ein Zusammenhang zwischen der Negativsymptomatik und Anomalien des OFC (Wolkin et al., 2003; zitiert nach Shurman et al., 2005).

Diese Ergebnisse werden unterstützt durch Studien aus der Neuropsychologie, die zeigen, dass schizophrene Patienten bei Tests, an deren Bearbeitung der Orbitofrontalkortex (OFC) beteiligt ist, schlecht abschneiden (Mishkin und Manning, 1978; Moburg et al., 1999; Siedmann et al., 1995; Freedman et al., 1998; zitiert nach Hutton et al., 2002).

Die Defizite von Personen mit Läsionen im vMPFC in der alltäglichen Entscheidungsfindung, sowie in der Bearbeitung des IGT wurden bereits ausführlich dargestellt. Zusammenfassend kann behauptet werden, dass diese Personengruppe vor allem Defizite in der Einschätzung und Vermeidung von verzögert eintretenden negativen Konsequenzen von Handlungen aufweist (Damasio, 2006). In der Bearbeitung des IGT zeigt sich diese Beeinträchtigung durch die Bevorzugung von Decks mit unmittelbaren Gewinnen und längerfristigen negativen Konsequenzen.

Die Defizite von Schizophrenen bei der Bearbeitung des Iowa Gambling Task, sind den Beeinträchtigungen von Personen mit Läsionen im orbitofrontalen Kortex sehr ähnlich. Auch Menschen mit Schizophrenie präferieren jene Decks, die zu kurzfristigen Gewinnen, aber längerfristig betrachtet zu Verlusten führen. Personen mit Schizophrenie gelingt der Aufbau einer Präferenz für die Decks, die zu einem zeitlich verzögerten Gewinn führen, nicht.

Somit könnten die schlechteren Leistungen von schizophrenen Patienten im IGT durch die Anomalien im OFC erklärt werden (Shurman et al., 2005; Kester et al., 2005; Lee et al., 2007).

Viele Forschergruppen führen die Defizite von schizophrenen Patienten im Entscheidungsverhalten auf Anomalien im System des „Somatischen Markers“ zurück (Bark et al., 2005; Ritter et al., 2004; Shurman et al., 2005; Lee et al., 2007). Die neuronalen Korrelate der Ausbildung des „somatischen Marker“ sind der OFC, die Amygdala und der somatosensible Kortex (Damasio, 2006). Die Anomalien des vMPFC bei Schizophrenen wurden bereits thematisiert. Ebenfalls wurden Veränderungen der Amygdala bei an Schizophrenien Erkrankten festgestellt (Wright et al., 2000; Takahashi et al., 2004; Gur et al., 2002; zitiert nach Hall et al., 2007).

Auf Grund der Abweichungen in den neuronalen Systemen, die für die Ausbildung somatischer Marker verantwortlich sind, können Schizophrene derartige Signale nicht bzw. nur in abgeschwächter Form generieren.

Der somatische Marker verhilft den Personen zur Wahl jener Alternativen, die positive verzögerte Konsequenzen aufweisen (Damasio, 2006). Durch Beeinträchtigung bei der Ausbildung dieser Signale kann eine derartige Präferenz nicht gebildet werden.

Eine weitere Erklärung liefern die Auffälligkeiten von schizophrenen Personen im „Reversal learning“ (Rolls et al., 1994; zitiert nach Dunn et al., 2006).

Im IGT könnte diese Fähigkeit eine Rolle spielen (Dunn et al., 2006). Zu Beginn erscheinen die Stapel A und B vorteilhafter. Besonders der Stapel B erscheint zu Beginn als gewinnbringend und wird somit auch häufig gewählt. Erst nach einigen Durchgängen treten Verluste auf und die negativen Seiten dieser Decks werden ersichtlich. Nun muss die Person die Wahl der Stapel, die zuvor lukrativ erschienen, unterbinden. Unter Berücksichtigung der neuen Informationen sollen nun die als profitabel erscheinenden Karten gewählt werden.

Bechara et al. (2005; zitiert nach Dunn et al., 2006) betonen, dass Warnsignale notwendig sind, um eine Anpassung des Verhaltens an geänderte Kontingenzen zu erzielen. Diese bestehen in Form eines somatischen Markers. Diese Annahme impliziert, dass das „reversal learning“ der Ausbildung des somatischen Markers zu Grunde liegt.

Eine weitere Möglichkeit die Beeinträchtigungen im IGT zu erklären, ist das Konzept der Apathie (Dunn et al., 2006). Die fehlende Motivation trägt dazu bei, dass das Eintreten negativer Konsequenzen nicht unterbunden wird.

Bark et al. (2005) führen die Anomalien von schizophrenen Personen bei der Bearbeitung des IGT auf Beeinträchtigungen im „set-shifting“ zurück. Darunter versteht man die Fähigkeit kognitive Einstellungen zu ändern. Bei der Bearbeitung des IGT muss die Einstellung gegenüber der Decks verändert werden. Anfangs erscheinen, wie bereits erwähnt, die Decks A und B als profitabler, im Rahmen der Bearbeitung wird jedoch ersichtlich, dass diese Stapel zu Verlusten führen und dass die Decks C und D die profitablen sind.

Ein weiterer Erklärungsansatz der Forschergruppen um Bark (2005) ist, dass Schizophrene im Rahmen der Bearbeitung des IGT den Gewinnen mehr Aufmerksamkeit zuwenden als den Verlusten. Dies kann ebenfalls auf Anomalien im OFC zurückgeführt werden, da diese Region für die Verarbeitung von Belohnungen verantwortlich ist. Lee et al. (2007) betonen ebenfalls, dass eine erhöhte Sensibilität für Gewinne die Bearbeitung des IGT durch schizophrene Personen erklären könnte.

Andere Autoren wiesen, wie bereits erwähnt, keinen Unterschied zwischen Gesunden und Menschen mit Schizophrenie nach (Rodriguez-Sanches et al., 2005; Evans et al., 2005; Turnbull et al., 2006). Aus diesen Studien resultiert, dass die Symptomatik einer Schizophrenie, sowie die damit verbundenen Anomalien auf neuronaler Ebene keinen Einfluss auf die Bearbeitung des IGT haben. Personen mit Schizophrenie und gesunde Personen können im Rahmen der Bearbeitung des IGT somatische Marker ausbilden und zur Optimierung der Entscheidungsfindung heranziehen.

Die großen Diskrepanzen zwischen den einzelnen Studien resultieren vermutlich auf Grund der bereits dargestellten Unterschieden in den gewählten Versuchs- und Kontrollstichproben. Ebenfalls eine Ursache könnte die Heterogenität der Symptomatik der Schizophrenen Störung darstellen.

10. Iowa Gambling Task: Kritik

Der IGT stellt ein wichtiges Instrument zur Erfassung von Defiziten der affektiven Entscheidungsfindung bei Personen mit neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen dar. Auf Grund aktueller Forschungsergebnisse wurde jedoch die Konstruktion dieses Verfahrens, sowie die daraus resultierende Interpretation heftig kritisiert.

Einer der wesentlichsten Einwände stammt aus Untersuchungen von Forschergruppen um Chiu und Lin (2000; 2005; 2007; zitiert nach Chiu & Lin, 2007). Diese wiesen nach, dass auch gesunde Personen eine Präferenz für Deck B gegenüber der anderen Stapel aufweisen. Diese Präferenz wird als „prominent deck B“ Phänomen bezeichnet. Die Autoren erklären die Bevorzugung dieses Stapels dadurch, dass Personen ihre Wahl unter Berücksichtigung der Häufigkeiten von Gewinnen und Verlusten treffen. Der längerfristige Gesamtgewinn wird bei der Ausbildung der Präferenzen nicht in Betracht gezogen. Dies widerspricht den ursprünglichen Annahmen, die besagen, dass gesunde Personen lernen, jene Decks zu wählen, die längerfristig positive Konsequenzen haben.

Crone et al. (2004; 2005; zitiert nach Lin, Chiu, Lee, & Hsieh, 2007) konnten ebenfalls feststellen, dass das Auswahlverhalten der Personen nicht durch das Erzielen eines größtmöglichen Gesamtgewinns gesteuert wird. Die Autoren zeigten, dass die Häufigkeiten der Gewinne und der Verluste die Auswahl der Decks bestimmen. Personen bevorzugen diejenigen Stapel, die eine günstigere Gewinn-Verlust-Verteilung aufweisen. Aus Befragungen der Probanden durch Chiu, Lin, Huang, Lin, Lee und Hsieh. (2008) wurde bestätigt, dass das Entscheidungsverhalten im IGT von der Häufigkeit der Gewinne und nicht durch den Gesamtgewinn gesteuert wird. Ergebnisse aus Fragebögen haben gezeigt, dass die Personen den Gesamtgewinn vermehrt nicht beachtet haben. Die Stöße mit der günstigen Gewinn-Verlust-Verteilung erwecken den Eindruck einen größeren Gewinn zu ermöglichen und werden somit auch häufiger gewählt.

Chiu et al. (2005; zitiert nach Lin et al., 2007) erklären die Präferenz der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung durch die Bearbeitung des IGT anhand der „win-stay, lose-shift“ Strategie. Die Personen wählen einen bestimmten Stapel mit hoher Wahrscheinlichkeit erneut, wenn sie einen Gewinn erzielen und wechseln mit höherer Wahrscheinlichkeit das Deck, nachdem sie einen Verlust einbüßen mussten.

Die oben dargestellten Ergebnisse deuten darauf hin, dass die unmittelbaren Gewinne das Verhalten der Personen steuern und nicht die langfristigen Konsequenzen. Menschen neigen in vielen Situationen zur alleinigen Berücksichtigung von kurzfristigen Konsequenzen. Längerfristige Auswirkungen werden vermehrt außer Acht gelassen (Chiu et al., 2006; Ross et al., 2006; Peterson, 2007; zitiert nach Chiu et al., 2008)

Maia und McClelland (2004) erklären die Präferenz des Decks B bei gesunden Personen durch die Unfähigkeit, weitsichtige Entscheidungen unter Berücksichtigung der somatischen Marker zu treffen. Der somatische Marker könnte auf Basis der Gewinn-Verlust-Verteilung entwickelt werden und nicht durch den Gesamtgewinn im IGT und somit die Wahl von Deck B bedingen.

Außerdem umstritten ist die Beteiligung von bewussten rationalen Prozessen an der Bearbeitung der Aufgabe.

Aus einer Studie von Bechara et al. (1997; zitiert nach Maia & McClelland, 2004) resultiert, dass gesunde Personen den IGT vorteilhaft bearbeiten, bevor sie wissen, welche Strategie gewinnbringend ist.

Maia und McClelland (2004) hingegen konnten zeigen, dass Versuchspersonen bei der Bearbeitung des Verfahrens über mehr bewusstes Wissen verfügen als bisher angenommen wurde. Die Studie ergab, dass bei gewinnbringender Bearbeitung den Teilnehmern bewusst war, welche Stapel „gut“ und welche „schlecht“ sind. Dieses explizite Wissen könnte als Basis für die Entscheidungsfindung angesehen werden.

Deshalb ist es nicht zulässig zu sagen, dass die Ausbildung eines somatischen Markers unerlässlich für die Aufgabenbearbeitung ist. Damasio (2006) besagt, dass somatische Marker sowohl unter Ausschluss, wie auch unter Beteiligung des Bewusstseins wirksam werden können. Somit schließt dieser Befund, die Bedeutung von somatischen Markern zur Bearbeitung des IGT nicht aus.

Dunn et al. (2006) zweifeln an der ökologischen Validität des IGT, da ein beachtlicher Teil der gesunden Kontrollpersonen während der Bearbeitung des IGT nicht zunehmend weitsichtige Entscheidungen trifft.

11. Emotionales Gedächtnis und Entscheidungsfindung

Das emotionale Gedächtnis und die Entscheidungsfindung waren, wie bereits dargestellt, häufig Gegenstand der Forschung. Inwiefern das Erinnerungsvermögen für emotional aktivierende Inhalte Auswirkungen auf die Entscheidungsfindung hat, wurde jedoch noch nicht untersucht.

Aus der Literatur resultieren ebenfalls keine theoretischen Hinweise über diese Thematik. Der mögliche Einfluss des emotionalen Gedächtnisses auf die Entscheidungsfindung kann dennoch anhand der Theorie des somatischen Markers hergeleitet werden.

Damasio (2006) besagt, dass Denken hauptsächlich aus Vorstellungsbildern des Jetzt, der Zukunft und der Vergangenheit besteht. Die Wahrnehmung unterschiedlicher Sinnesorgane wird anhand von Denkprozessen modifiziert und interpretiert. Die resultierenden Inhalte werden im Gedächtnis gespeichert. Vorstellungsbilder sind für das Treffen von Entscheidungen fundamental. Eine Person, die eine Entscheidung treffen muss, aktiviert diejenigen Vorstellungsbilder, die aus der Erfahrung in ähnlichen vergangenen Entscheidungssituationen gebildet wurden. Sie versucht die möglichen Konsequenzen, anhand von Vorstellungsbildern zu vergegenwärtigen. Das Vorstellungsbild wird von einem somatischen Marker begleitet, der ein Signal für die Güte des erwarteten Ergebnisses darstellt. Der somatische Marker entsteht ebenfalls durch die Erfahrungen mit ähnlichen Entscheidungssituationen in der Vergangenheit.

Die Konsequenzen von Entscheidungen führen zu emotionalen Reaktionen, wie zum Beispiel Freude, Trauer, Ärger, Enttäuschung und Bedauern. Die Folgen der Wahl einer Alternative können somit als emotional besetzte Ereignisse bezeichnet werden und werden im emotionalen Gedächtnis gespeichert.

Die Erinnerung an vergangene Konsequenzen sollte der Person dazu verhelfen, in der Zukunft nachteilige Folgen zu vermeiden (Damasio, 2006). Positive Konsequenzen sollten hingegen angestrebt werden. Ist die aktuelle Entscheidungssituation einer vergangenen ähnlich, dann werden diese Gedächtnisinhalte, insbesondere deren Valenzen, wieder aktiviert. Die Valenzen der Gedächtnisinhalte werden mit Hilfe der somatischen Marker wahrgenommen. Angenehme körperliche Empfindungen sprechen für vergangene positive Konsequenzen, unangenehme somatische Empfindungen signalisieren, dass in der Vergangenheit die Wahl ähnlicher Alternativen zu negativen Erlebnissen geführt hat.

Die Aktivierung der emotional besetzten Erinnerung an vergangene Entscheidungen kann unter Beteiligung des Bewusstseins erfolgen, dabei wird der gesamte Gedächtnisinhalt aktiviert. Die Person erinnert die vergangenen Folgen und die damit assoziierten Gefühle. Der emotional besetzte Gedächtnisinhalt kann auch ohne Beteiligung des Bewusstseins die aktuelle Entscheidungsfindung beeinflussen, dabei wird lediglich der somatische Marker aktiviert. Das Individuum verspürt angenehme bzw. unangenehme körperliche Veränderungen, die ihm die Valenz von erlebten Konsequenzen in vergangenen ähnlichen Situationen signalisieren.

Aus der obigen Darstellung wird deutlich, dass das Erinnerungsvermögen für emotional besetzte Inhalte eine Rolle bei der Ausbildung des somatischen Markers und somit auch bei der Entscheidungsfindung spielen kann. Es kann hypothetisiert werden, dass Anomalien im emotionalen Gedächtnis die Ausbildung des somatischen Markers behindern. Unter Anomalien des emotionalen Gedächtnisses wird die Tendenz verstanden, positiv valente Ereignisse besser als negative zu behalten oder umgekehrt. Die Gründe für eine bevorzugte Speicherung von Inhalten mit einer dieser beiden Valenzen können vielfältig sein. Bestimmte affektive Symptome psychischer Störungen, Anomalien der neuronalen Korrelate des Emotionsgedächtnisses, Persönlichkeitseigenschaften usw., können eine verstärkte Aufmerksamkeit für Positives oder Negatives bedingen, sodass Inhalte mit einer der beiden Valenzen besser gespeichert werden.

Der hypothetische Zusammenhang könnte lauten: Werden positive Inhalte besser als negative gemerkt, dann werden vermehrt die positiven Konsequenzen von vergangenen Entscheidungen im Gedächtnis behalten. Eine Tendenz, negative Folgen zu vergessen, könnte angenommen werden. In weiterer Folge werden vermehrt somatische Marker entwickelt, die als Startsignal dienen. Empfindungen, die vor dem Eintreten negativer Konsequenzen warnen, werden kaum ausgebildet. Es besteht die Gefahr, dass wiederholt Alternativen mit nachteiligen Konsequenzen gewählt werden.

Im Falle einer ausgeprägteren Merkfähigkeit für negative Inhalte werden vermehrt die negativen Folgen von Entscheidungen im Gedächtnis gespeichert. Es werden vermehrt somatische Marker gebildet, die vor negativen Ausgängen von Entscheidungen warnen. Startsignale werden in geringerem Ausmaß generiert.

Die Folgen eines besseren Gedächtnisses für negative Inhalte können als weniger schwerwiegend als diejenigen des besseren Erinnerungsvermögens für positive Inhalte angesehen werden. Die verbesserte Merkfähigkeit für negative Folgen könnte die

Bedenkzeit von Entscheidungen verlängern. Manche vorteilhafte Alternativen werden mit keinem Startsignal versehen, somit müssen vermehrt rationale Prozesse herangezogen werden.

Wenn hingegen positive und negative Konsequenzen vergangener Entscheidungen gleich gut im Gedächtnis behalten werden, dann können zukünftige Entscheidungsprozesse optimiert werden.

Die Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem emotionalen Gedächtnis und dem Entscheidungsverhalten stellt lediglich eine Hypothese dar, die es im empirischen Teil dieser Arbeit zu prüfen gilt.

B. EMPIRISCHER TEIL

12. Inhalt und Ziel der Untersuchung

Die vorliegende Diplomarbeit verfolgt vielfältige Ziele. Einerseits soll das Gedächtnis für unterschiedlich valente emotionale Inhalte von schizophrenen Personen mit dem von Gesunden verglichen werden. Andererseits soll das Entscheidungsverhalten von Personen mit Schizophrenie anhand des Iowa Gambling Task untersucht werden. Des Weiteren soll erstmalig der Einfluss des Gedächtnisses für emotionale Inhalte auf die Entscheidungsfindung erfasst werden.

Das Entscheidungsverhalten im IGT von Menschen mit Schizophrenie war bereits mehrmals Gegenstand der Forschung. Die erzielten Ergebnisse sind jedoch kontrovers. Manche Forschergruppen kamen zu dem Ergebnis, dass die Diagnose einer Schizophrenie das Treffen von Entscheidungen unter Beteiligung emotionaler Prozesse beeinträchtigt (Lee et al., 2005; Beninger et al., 2003; Shurman, 2005; Sevy et al., 2007). Andere Studien ergaben hingegen, dass Personen mit Schizophrenie Entscheidungen im IGT auf gleicher Art und Weise wie Gesunde treffen (Rodriguez-Sanches et al., 2005; Evans et al., 2005). Die Diskrepanzen zwischen den Studien weisen darauf hin, dass die Frage, ob Schizophrene emotionale Prozesse zur Entscheidungsfindung heranziehen können, noch lange nicht geklärt ist.

Das emotionale Gedächtnis von Personen mit Schizophrenie wurde in den letzten Jahren ebenfalls häufig untersucht. Auch bezüglich dieser Thematik konnten auf Grund großer Unterschiede im Untersuchungsablauf keine einheitlichen Ergebnisse erzielt werden. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Erfassung des Erinnerungsvermögens für emotional besetzte positive und negative, sowie neutrale Bilder unter Berücksichtigung der schizophrenen Symptomatik zu erfassen. Zusätzlich soll diese Gedächtnisleistung mit der von gesunden Kontrollpersonen verglichen werden.

Aus der Literatur resultieren weder theoretische noch empirische Hinweise bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem emotionalen Gedächtnis und dem Entscheidungsverhalten im IGT. In der vorliegenden Studie soll dieser hypothetisierte Zusammenhang erfasst

werden. Es soll untersucht werden, ob das Gedächtnis für emotional besetzte Inhalte einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung im IGT hat, um in weiterer Folge Aussagen über die mögliche Bedeutung des emotionalen Gedächtnisses für die Ausbildung von somatischen Markern machen zu können.

13. Durchführung der Untersuchung

Die Versuchsgruppe besteht aus 30 an Schizophrenie erkrankten Personen, welche an der Erwachsenenpsychiatrie und der Psychotherapiestation des Landeskrankenhauses Donauregion Tulln rekrutiert werden.

Zur Teilnahme an der Untersuchung wurden lediglich jene Personen gebeten, welche die Facharzt diagnose „Schizophrenie“ erhalten hatten und somit die Diagnosekriterien für diese Störung nach ICD-10 oder DSM-IV erfüllten. Aus der Patientenstichprobe wurden jene Personen ausgeschlossen, die eine komorbide Erkrankung, außer Störungen aus dem depressiven Formenkreis, aufwiesen. Ebenfalls als Exklusionskriterien galten die Behandlung mit typischen Neuroleptika und schwerwiegende Hirnschäden durch Schlaganfälle, Tumore, Infektionserkrankungen, usw.

Die Auswahl der Patienten erfolgte anhand der Diagnose des betreuenden Facharztes. Anschließend wurden die Personen kontaktiert, dabei erhielten diese ein Informationsblatt. Bei Interesse an der Teilnahme wurde ihnen eine Einverständniserklärung ausgehändigt, welche sie bei Zustimmung unterzeichnen sollten.

Die Kontrollstichprobe setzt sich aus 30 gesunden Personen zusammen, welche aus dem Verwandten- und Bekanntenkreis rekrutiert wurden. Als Ausschlusskriterien galten das Vorhandensein einer psychischen Störung und schwerwiegende Hirnschädigungen (z.B. in Folge von Gehirntumoren, Infektionserkrankungen, usw.).

Die Kontrollgruppe und die Versuchsgruppe wurden hinsichtlich möglicher Störvariablen, nämlich Alter, Geschlecht und Bildungsgrad der Eltern parallelisiert. Bei den auf dieser Art und Weise erhobenen Stichproben spricht man von sogenannten „matched-samples“.

Die Datenerhebung dauerte zwischen 50 und 90 Minuten, dabei kamen folgende Verfahren in unterschiedlicher Reihenfolge zum Einsatz: MINI DIPS (Diagnostisches Kurz-Interview bei psychischen Störungen), MWT-B (Mehrfachwahl Wortschatztest-Form B), WMS-R (Wechsler-Memory-Scale, revidierte Version, Subtests Blockspanne und Zahlenspanne vorwärts und rückwärts), IGT (Iowa Gambling Task) und ein Emotions-Gedächtnistest.

In der Versuchsgruppe wurde zusätzlich die Positiv- und Negativsymptomatik der Patienten, sowie deren Globalzustand anhand der PANSS (Positive and negative Syndrome

Scale) eingeschätzt. Des weiteren wurden die schizophrenen Personen dazu angeleitet, das BDI-2 (Becks Depressions-Inventar) zu bearbeiten.

14. Erhebungsinstrumente

Mit Hilfe eines einheitlichen Leitfadens werden Alter, Geschlecht, Beruf, Bildungsgrad, Bildungsgrad der Eltern, eventuell vorhandene Hirnschädigungen, Händigkeit und Familienstand bei jedem Untersuchungsteilnehmer erhoben. In der Versuchsgruppe wird zusätzlich Dauer der Erkrankung, Erkrankungsalter und Medikation protokolliert.

14.1 MINI DIPS „Diagnostisches Kurz-Interview bei psychischen Störungen“

Das Diagnostische Kurz-Interview bei psychischen Störungen von Margraf (1994) ist ein strukturiertes Interview und dient zur Diagnostik psychischer Störungen anhand der Diagnosekriterien nach DSM-IV und ICD-10.

Das Verfahren ermöglicht die Diagnostik von Angst, Zwang, affektiven Störungen, somatoformen Störungen und Essstörungen. Zusätzlich ermöglicht das Verfahren die Erfassung des Konsums von Alkohol, Medikamenten und Drogen, sowie die Durchführung eines Psychose-Screenings.

In der vorliegenden Arbeit wird das MINI-DIPS zur Abklärung vorhandener komorbider Erkrankungen in der Patientengruppe eingesetzt. Zusätzlich wird es zur Diagnostik von eventuell vorhandenen psychischen Störungen bei den Kontrollpersonen eingesetzt

14.2 MWT-B „Mehrfachwahl Wortschatztest-Form B“

Der MWT-B dient zur Schätzung des verbalen Intelligenzniveaus. Das Verfahren besteht aus 37 Zeilen mit je 5 Wörtern. Eines dieser Begriffe stammt aus der Umgangss-, Bildungs- oder Wissenschaftssprache, die anderen vier Wörter sind Fiktionen. Der tatsächlich existierende Begriff soll identifiziert werden (Lehrl, 2005).

Das Verfahren ermöglicht eine schnelle Orientierung über das verbale Intelligenzniveau von Erwachsenen. Zusätzlich kann durch das MWT-B das prämorbid Intelligenzniveau geschätzt werden.

Bei der Auswertung dieses Verfahrens erhält man für jeden Probanden einen Rohscore, der in standardisierte Testwerte (Prozentwerten, Standardwerten oder IQ-Werten) umgewandelt werden kann.

14.3 BDI-2 „Becks Depressions-Inventar“

Das BDI-2 stellt ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung des Schweregrads depressiver Symptomatik dar (Beck, Steer & Brown, 2006).

Es besteht aus 21 Items, die einzelne Symptome der Depression erfassen. Jedes Item besteht aus vier bzw. sechs Aussagen, welche die Schwere des Symptoms ausdrücken. Der Proband soll diejenige Aussage wählen, welche die Intensität des Symptoms während der letzten zwei Wochen am besten widerspiegelt.

Bei der Auswertung erhält man einen Rohscore, der in standardisierte Testwerte umgewandelt werden kann.

14.4 WMS-R „Wechsler-Memory-Scale, revidierte Version“

Die „Wechsler-Memory-Scale“ stellt ein Verfahren zur Erfassung der Gedächtnisleistung dar (Härting, Markowitsch, Neufeld, Calabrese, Deisinger & Kessler, 2000).

Nur folgende ausgewählte Subtests der Gedächtnis-Batterie werden in der Studie eingesetzt:

- **Zahlenspanne:** Dieser Untertest besteht aus zwei Teilen, der „Zahlenspanne vorwärts“ und der „Zahlenspanne rückwärts“. Bei der „Zahlenspanne vorwärts“ werden den Patienten Zahlenfolgen wachsender Länge vorgelesen, die im unmittelbaren Anschluss wiederholt werden sollen. Diese Aufgabe dient zur Erhebung des verbalen Kurzzeitgedächtnisses. Bei der „Zahlenspanne rückwärts“ werden ebenfalls Zahlenfolgen wachsender Länge vorgelesen, die der Proband in der umgekehrten Reihenfolge wiederholen soll. Diese Aufgabe erfasst das verbale Arbeitsgedächtnis.
- **Visuelle Merkspanne:** Der Testleiter berührt in einer festgelegten Reihenfolge kleine Würfel, die sich auf einem Brett befinden. Bei dem Aufgabentyp

"Blockspanne vorwärts" hat die Testperson die Sequenz in der gleichen Reihenfolge zu wiederholen. Dies dient zur Erfassung der visuellen Kurzzeitgedächtnisleistung. Beim Aufgabentyp "Blockspanne rückwärts" sollen die Würfel in der umgekehrten Reihenfolge als vom Testleiter berührt werden. Mit dieser Aufgabe wird die visuelle Arbeitsgedächtnisleistung erhoben.

Die aus der Auswertung jedes Untertests stammende Daten sind standardisierte Werte (Prozentränge).

14.5 PANSS „ Positive and negative Syndrome Scale“

Die „Positive and Negative Syndrom Scale“ ist ein Fremdbeurteilungsinstrument zur Erfassung der psychopathologischen Symptomatik von schizophrenen Patienten (Kay, Opler & Fiszbein, 1999).

Das Verfahren besteht aus 30 Items, die einzelne Symptome darstellen. Sieben Items sind der Positivsymptomatik, sieben der Negativsymptomatik, 16 der allgemeinen Psychopathologie zuzuordnen. Der Untersucher soll die Ausprägung der Symptome anhand sieben Schweregradstufen beurteilen (1= „nicht vorhanden“ bis 7= „extrem schwer“).

Zur Einstufung der Symptome werden Informationen aus dem strukturierten Interview, sowie aus der Krankenakte berücksichtigt. Zusätzlich werden Informationen von der betreuenden Psychologin, sowie vom Pflegepersonal eingeholt und zur Beurteilung herangezogen.

Bei der Auswertung des Verfahrens erhält man 3 Skalenwerte (Positiv-, Negativsymptomatik und allgemeine Psychopathologie), sowie einen Rohwert für den Globalzustand des Klienten. Die einzelnen Skalenwerte bestehen aus der Summe der Ratings der dazugehörenden Items.

14.6 IGT „Iowa Gambling Task“

Der „Iowa Gambling Task“ ist ein Verfahren zur Erfassung des Entscheidungsverhaltens, das am Computer bearbeitet wird (Bechara et al., 1994). Am Bildschirm erscheinen vier virtuelle Stapel (A, B, C, D) von denen nun der Untersuchungsteilnehmer Karten

auswählen soll. In jedem Durchgang wird eine Karte abgehoben, von welchem Stoß die Karte gewählt wird, kann der Teilnehmer selbst entscheiden. Mit jeder abgehobenen Karte „gewinnt und verliert“ der Proband Spielgeld. Zu Beginn des Verfahrens erscheint am Bildschirm die Instruktion, in der dem Probanden mitgeteilt wird, dass manche Kartenstapel profitabler sind, als andere und dass diese identifiziert werden sollten. Anschließend sollen die Karten mit dem Ziel, einen maximalen Gewinn zu erzielen, gewählt werden.

Insgesamt werden 100 Karten von den Stößen abgehoben.

Aus der Bearbeitung dieses Verfahrens resultieren folgende Variablen:

- Gesamtsumme an gewonnenem Spielgeld: Diese Variable eignet sich nicht für das Treffen von Aussagen über die Qualität der Entscheidungsfindung, da lediglich der Erwartungswert für zehn ausgewählte Karten eines Stapels festgelegt ist. Bei einmaliger Durchführung ist der Wert dieser Variablen stark vom Zufall abhängig.

- Häufigkeit der Wahl der einzelnen Decks: Die vier Decks können einerseits hinsichtlich der Eigenschaft „profitabel“ zu Paaren zusammengefasst werden. Die Decks C und D können als „profitabel“ bezeichnet werden. Die Decks A und B führen hingegen längerfristig gesehen zu hohen Verlusten und werden somit als „unvorteilhaft“ bezeichnet. Als Maß für die Effizienz der Entscheidungsfindung im IGT wird die Differenz zwischen den vorteilhaften und den unvorteilhaften Entscheidungen herangezogen $[(B+D)-(A+C)]$. Andererseits können die Stapel hinsichtlich der Häufigkeit von Gewinnen und Verlusten gruppiert werden. Die Decks B und D beinhalten mehr Karten mit Gewinnen als mit Verlusten. Die Gewinn-Verlust-Verteilung für diese zwei Stapel kann als günstig bezeichnet werden. Die Wahl der Decks A und C führt zu häufigere Verluste als die Wahl von Deck B und D. Die Gewinn-Verlust-Verteilung kann somit als ungünstig bezeichnet werden.

- Gewinn und Verlust, der aus der Wahl der einzelnen Karten resultiert

- Einschätzung des profitabelsten Stapels

14.7 Emotions-Gedächtnistest

Zur Konstruktion des Gedächtnistests (Herbener et al., 2007) für emotionale Inhalte wurden 90 Bilder aus dem Itempool des IAPS (International Affective Picture System; Lang, Bradley & Cuthbert, 2005) ausgewählt. Dreißig Bilder induzieren positive Emotionen, dreißig negative, weitere dreißig Bilder weisen einen neutralen Inhalt auf.

Die Bilder wurden von Herbener et al. (2007) auf der Basis der normativen Daten von Lang, Bradley und Cuthbert (2005) so ausgewählt, dass die induzierte Aktivierung bei den positiven und negativen Bildern gleich stark ist.

Tab.1: Mittelwerte und Standardabweichungen der Valenz und Aktivierung der Bilderauswahl von Herbener et al. (2007)

	<i>M (SD)</i>
Aktivierung positiv	5.51 (0.58)
Aktivierung negativ	5.68 (0.57)
Aktivierung neutral	3.13 (0.07)
Valenz positiv	7.24 (0.04)
Valenz negativ	3.11 (0.07)
Valenz neutral	5.14 (0.03)

Von der Darbietung extrem positiver und negativer Stimuli wurde in der Studie von Herbener et al. (2007) abgesehen, da die Präsentation von expliziten sexuellen Handlungen, sowie blutigen bzw. grausamen Bildern die Versuchspersonen stören könnte. Außerdem würde durch die Präsentation eines derartigen Materials eher die Reaktion auf extreme Bilder erfasst, als die emotionalen Funktionen des Alltags.

Jedes Bild wird auf einem Bildschirm 3 Sekunden lang eingeblendet. Die Bilder werden in Blöcken bestehend aus jeweils 10 Stimuli mit gleicher Valenz präsentiert. Nach jedem Teil werden die Personen gebeten, 15 Sekunden lang einen schwarzen Bildschirm zu fixieren, um die Übertragung des emotionalen Befindens von einem Block zum nächsten zu minimieren (Herbener et al., 2007).

Um eine aufmerksame Betrachtung der Bilder zu garantieren, wird nach jedem Item eine semantische Orientierungsaufgabe gestellt. Dabei soll die Versuchsperson beurteilen, ob das gezeigte Bild etwas „belebtes“ oder etwas „nicht belebtes“ darstellt.

Nach der Präsentation der Gesamtheit der Bilder, werden die Personen angeleitet, einen Fragebogen auszufüllen (Hall et al., 2007). In der hiesigen Untersuchung werden die Probanden gebeten, den MWT-B zu bearbeiten. Anschließend erfolgt die überraschende Erfassung der Wiedergabeleistung, dabei werden die Teilnehmer aufgefordert, eine kurze mündliche Beschreibung der gemerkten Bilder abzugeben, welche zeitgleich vom Versuchsleiter protokolliert wird. Die Beschreibung soll nur so detailliert sein, dass durch die Erklärung auf ein bestimmtes Bild geschlossen werden kann. Für die Wiedergabe ist ein Zeitrahmen von 5 Minuten vorgesehen, da diese Zeit laut einer Voruntersuchung ausreicht (Hall et al., 2007), um alle gemerkten Bilder zu beschreiben.

Die Summenwerte der gemerkten positiven, negativen, neutralen Bilder, sowie die Gesamtsumme an gemerkten Fotos, stellen die mittels dieses Verfahrens erhobenen Variablen dar. Dabei handelt es sich um Rohscores.

Um zu prüfen, ob unterschiedliche Testleiter zu annähernd gleichen Beurteilungen gelangen, ordnet nicht nur der Versuchsleiter, sondern auch eine von ihm unabhängige Person jedes richtig gemerkte Bild zu einem der präsentierten Fotos zu. Anschließend wird eine Interraterreliabilität berechnet.

14.8 Begründung für den Verzicht auf die Erhebung von Exekutivfunktionen und Aktivierungsniveau

Die Notwendigkeit der Einschätzung des Aktivierungsniveaus der Bilder durch die Probanden anhand einer Rating-Skala ist nicht gegeben, da mehrere Studien zu dem Ergebnis geführt haben, dass die Einschätzung der Aktivierung durch schizophrene Patienten und Kontrollpersonen nicht unterschiedlich ist (Hall et al., 2007; Herbener, 2007; Neumann et al., 2007).

Die Präsentation der Bilder ohne jegliche Zusatzaufgabe, führt jedoch zu einer sehr geringen Tiefe der Informationsverarbeitung. In Folge dessen würde die Erinnerungsleistung im Vergleich zu den Studien von Hall et al. (2006), Herbener (2007)

und Neumann et al. (2007) vermindert sein. Die bereits erwähnte semantische Orientierungsaufgabe soll die Verarbeitungstiefe erhöhen und somit zu einer vergleichbaren Erinnerungsleistung führen.

Auf den Einsatz von Verfahren zur Erfassung der Exekutivfunktionen wird ebenfalls verzichtet, da Untersuchungen wiederholt zu dem Ergebnis geführt haben, dass kein Zusammenhang zwischen der Bearbeitung des IGT und den Leistungen in diesen Tests besteht (Beninger et al., 2003; Lee et al., 2005; Ritter et al., 2004; Shurman et al., 2004; Kester et al., 2006; Sevy et al., 2007). Die Beeinträchtigungen bei der Bearbeitung des IGT scheinen von Defiziten der Exekutivfunktionen unabhängig zu sein.

15. Fragestellungen und Hypothesen

1. Besteht ein Zusammenhang zwischen Schwere der Positiv- und Negativsymptomatik, sowie der Depression und dem Entscheidungsverhalten?

Shurman et al. (2005) und Rodriguez-Sanchés et al. (2005) untersuchten den Zusammenhang zwischen Negativsymptomatik und dem Entscheidungsverhalten. Sie stellten einen negativen Zusammenhang zwischen Schweregrad der Negativ-Symptome und der Effizienz von Entscheidungen fest. Andere Autoren wiesen hingegen keinen Zusammenhang zwischen Negativsymptomatik und Entscheidungsfindung im IGT nach (Ritter et al., 2004; Evans et al., 2005; Lee et al., 2007; Kester et al., 2005).

Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Positivsymptomatik und Leistungen im IGT wurden keine signifikanten Korrelationen nachgewiesen (Rodriguez-Sanchés et al., 2005; Shurman et al., 2005).

Aus vorangegangenen Untersuchungen resultieren keine Angaben bezüglich des Zusammenhangs zwischen der depressiven Symptomatik und der Bearbeitung des IGT.

Auf Grund der oben dargestellten Befunde wird von der gerichteten Formulierung der Alternativhypothese abgesehen.

H1.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Negativsymptomatik, Positivsymptomatik, sowie der Depression und der Differenz zwischen der Anzahl vorteilhafter und unvorteilhafter Entscheidungen.

In der Literatur wurden keine Informationen bezüglich des Zusammenhangs zwischen Schwere der Depression, der Positiv- und Negativsymptomatik mit der Wahl von Karten der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung gefunden, somit wird die Alternativhypothese ungerichtet formuliert.

H1.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Negativsymptomatik, Positivsymptomatik, sowie der Depression und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

2. Besteht ein Zusammenhang zwischen verbalem und visuellem Arbeitsgedächtnis, sowie Kurzzeitgedächtnis und dem Entscheidungsverhalten?

Aus der Literatur resultiert, dass eine geringere Arbeitsgedächtnisleistung mit einer schlechteren Bearbeitung des IGT einhergeht (Bechara et al., 1998a; zitiert nach Dunn et al., 2006; Rodriguez-Sanches, 2005, Damasio, 2006). Es wird davon ausgegangen diese Ergebnisse bestätigen zu können.

H2.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnisleistung und der Differenz zwischen der Anzahl vorteilhafter und unvorteilhafter Entscheidungen.

H2.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnisleistung und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

3. Besteht ein Unterschied zwischen Patienten mit einer nicht chronifizierten Schizophrenie und jenen mit einer chronischen Störung im Entscheidungsverhalten?

Shurman et al. (2005) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass das Entscheidungsverhalten von Personen mit einer chronischen Schizophrenie nicht von dem von Patienten mit kurzandauernder Störung differiert. Es wird erwartet diese Ergebnisse replizieren zu können.

H3.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit chronischer Schizophrenie und jenen mit nicht chronifizierter Störung hinsichtlich der Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen.

H3.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit chronischer Schizophrenie und jenen mit nicht chronifizierter Störung hinsichtlich des Auswahlverhaltens.

4. Besteht ein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Entscheidungsverhaltens?

Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass an Schizophrenie erkrankte Personen, vermehrt ineffektive Entscheidungen treffen und somit häufiger die unvorteilhaften Stapel bei der Bearbeitung des Iowa Gambling Tasks wählen (Lee et al., 2005; Beninger et al., 2003; Shurman, 2005; Rodriguez-Sanchés; 2005; Sevy et al., 2007). Andere Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass an Schizophrenie Erkrankte den IGT auf gleiche Art und Weise wie Gesunde bearbeiten (Evans et al., 2005; Rodriguez-Sanches et al., 2005; Turnbull et al., 2006). Auf Grund dieser Diskrepanzen werden ungerichtete Alternativhypothesen formuliert.

H4.1₀: Es besteht kein Unterschied hinsichtlich der Differenz zwischen der Wahl vorteilhafter und unvorteilhafter Stapel zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe.

H4.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich des Auswahlverhaltens.

Studien, die sich mit dem Lernprozess bei der Bearbeitung des IGT befasst haben, erzielten ebenfalls widersprüchliche Ergebnisse. Somit wird erneut von der gerichteten Formulierung der Alternativhypothese abgesehen.

H4.3₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich des Lerneffekts.

5. Besteht ein Unterschied zwischen Versuchsgruppe und Kontrollgruppe in der Häufigkeit mit der ein Deck als das profitabelste erklärt wird?

Vorangegangene Studien haben den Einfluss der Diagnose einer Schizophrenie auf die Beurteilung des profitabelsten Decks nicht untersucht. Die Alternativhypothese wird ungerichtet formuliert.

H5.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Häufigkeit mit der ein Deck als das profitabelste erklärt wird.

6. Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Erkennen der profitablen Decks und dem Auswahlverhalten in der Versuchs- und in der Kontrollgruppe?

Die Instruktion des IGT lautet, diejenigen Kartenstapel zu identifizieren, welche profitabler sind und diese auch häufiger zu wählen. Somit sollte ein Zusammenhang zwischen der Bezeichnung eines Stapels als den profitabelsten und der Häufigkeit mit der dieser gewählt wird, bestehen.

Da in früheren Untersuchungen jedoch keine Angaben bezüglich dieses Zusammenhangs vorliegen, wird von einer gerichteten Formulierung der Alternativhypothese abgesehen.

H6.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Erkennen der profitablen Decks und der Wahl profitabler Stapel in der Versuchsgruppe.

H6.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Erkennen der profitablen Decks und der Wahl profitabler Stapel in der Kontrollgruppe.

7. Besteht ein Zusammenhang zwischen Schwere der Positiv- und Negativsymptomatik, sowie der Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für emotionale Inhalte?

In der Untersuchung von Hall et al. (2007) wurde ein Zusammenhang zwischen der Schwere der Symptomatik, die mittels PANSS ermittelt wurde und dem Kurzzeitgedächtnis für neutrale Inhalte, nachgewiesen. Zwischen der Positivsymptomatik und dem emotionalen Gedächtnis wurden keine signifikanten Zusammenhänge festgestellt. Aus der Literatur resultiert, dass Personen mit einer depressiven Symptomatik eine verbesserte Erinnerungsleistung für emotionale Inhalte mit negativer Valenz aufweisen. Neumann et al. (2007) wiesen jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Depression und dem Emotionsgedächtnis nach.

Die Alternativhypothesen werden ungerichtet formuliert.

H7.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Positivsymptomatik, Negativsymptomatik und Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für die präsentierten Inhalte.

H7.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Positivsymptomatik, Negativsymptomatik und Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für negative Inhalte.

H7.3₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Positivsymptomatik, Negativsymptomatik und Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für positive Inhalte.

8. Besteht ein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw.

Kurzzeitgedächtnisleistung und dem emotionalen Gedächtnis?

Bei der Bearbeitung der Subtests der Wechsler-Memory-Scale sind die Leistungen des Kurzzeitgedächtnisses und des Arbeitsgedächtnisses erforderlich. Ebenso sind Funktionen des Gedächtnisses bei der Wiedergabe der im Emotionsgedächtnistest präsentierten, positiven, negativen und neutralen Bilder von zentraler Bedeutung. Ein positiver Zusammenhang zwischen der Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnisleistung und der Anzahl an gemerkten positiven, negativen und neutralen Inhalten kann vermutet werden.

H8.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnis und dem Gedächtnis für die präsentierten Inhalte.

H8.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnis und dem Gedächtnis für positive Inhalte.

H8.3₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnis und dem Gedächtnis für negative Inhalte.

9. Besteht ein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten hinsichtlich des emotionalen Gedächtnisses?

Hall et al. (2007) stellen in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen der Dauer der Erkrankung und dem Gedächtnis für positive und negative Inhalte fest.

In der vorliegenden Untersuchung wird somit auch kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Störung und chronischen Patienten hinsichtlich des emotionalen Gedächtnisses erwartet.

H9.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für die präsentierten Inhalte.

H9.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für positive Inhalte.

H9.3₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für negative Inhalte.

H9.4₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für neutrale Inhalte.

10. Besteht ein Unterschied im Kurzzeitgedächtnis für emotionale Inhalte zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe?

Dieser Unterschied wurde bereits mehrfach untersucht. Auf Grund der kontroversen Befunde wird die Alternativhypothese ungerichtet formuliert.

H10.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für die präsentierten Inhalte.

H10.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für emotionale Bilder mit positiver Valenz.

H10.3₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für emotionale Bilder mit negativer Valenz.

H10.4₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für neutrale Bilder.

11. Besteht in der Versuchs- oder Kontrollgruppe ein Zusammenhang zwischen dem emotionalen Kurzzeitgedächtnis und der Entscheidungsfindung?

Aus der Literatur resultieren weder theoretische noch empirische Hinweise bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem Emotionsgedächtnis und dem Entscheidungsverhalten im IGT. Erneut werden ungerichtete Alternativhypothesen formuliert.

H11.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl vorteilhafter Stapel in der Versuchsgruppe.

H11.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl von Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung in der Versuchsgruppe.

H11.3₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl vorteilhafter Stapel in der Kontrollgruppe.

H11.4₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl von Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung in der Kontrollgruppe.

16. Angewandte statistische Verfahren

Die Datenanalyse erfolgt mittels des Statistik-Programms SPSS Version 16 für Windows.

Die Zusammenhangshypothesen werden mittels multipler Regressionsanalysen geprüft. Die Einschlussmethode „schrittweise rückwärts“ wird herangezogen, weil die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers 2. Art bei diesem Vorgehen geringer ist als bei der Methode „schrittweise vorwärts“. Die Methode „schrittweise vorwärts“ führt mit höherer Wahrscheinlichkeit zum Ausschluss von Prädiktoren, welche in „suppressor effects“ involviert sind. Unter einem „suppressor effect“ versteht man, dass ein Prädiktor nur dann einen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable hat, wenn eine andere Variable konstant gehalten wird (Field, 2005).

Zur Prüfung der Unterschiedshypothesen werden *t*-Tests, *U*-Tests, Chi-Quadrat-Tests und Varianzanalysen, sowie Varianzanalysen mit Messwiederholung durchgeführt.

Bei der Berechnung der Varianzanalysen, soll der Einfluss von Moderatorvariablen berücksichtigt werden. Als Störvariablen werden jene Variablen angesehen, die in den Regressionsanalysen einen signifikanten Einfluss auf die jeweiligen abhängigen Variablen ausüben. Diese werden, sofern sie einen signifikanten Effekt auf die abhängige Variable ausüben, als Kovariaten in der Varianzanalyse berücksichtigt.

Alle statistischen Verfahren sind an Voraussetzungen geknüpft. Die Anwendung der Statistiken zur Hypothesenprüfung erfolgt nur dann, wenn diese erfüllt sind. Im Kapitel „Hypothesenprüfung“ wird auf die Prüfung der Voraussetzungen nicht eingegangen. Protokolliert werden ausschließlich Verletzungen der Voraussetzungen, sowie das weitere Vorgehen.

Das Signifikanzniveau wird mit $\alpha=.05$ festgelegt.

17. Stichprobenbeschreibung

Insgesamt nahmen 60 Personen an der Untersuchung teil. Die Versuchsgruppe besteht aus 30 schizophrenen Patienten, welche stationär an der Erwachsenenpsychiatrie bzw. Psychotherapiestation des Landeskrankenhauses Donauregion Tulln aufgenommen wurden. Die Kontrollstichprobe besteht aus 30 gesunden Personen, die aus dem Verwandten- und Bekanntenkreis rekrutiert wurden.

Die Versuchs- und Kontrollgruppe wurde hinsichtlich Alter, Geschlecht und Bildungsgrad der Eltern parallelisiert.

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich dieser Variablen kann als Maß für die Güte der Parallelisierung herangezogen werden. Die Durchführung von *t*-Tests für unabhängige Stichproben hat ergeben, dass sich Kontroll- und Versuchsgruppe nicht signifikant hinsichtlich des Alters ($t=0.01$; $df=58$; $p=.992$) und des Bildungsgrads der Eltern gemessen in Jahren (Mutter: $t=-0.96$; $df=57$; $p=.347$; Vater: $t=-0.30$; $df=56$; $p=.765$) unterscheiden. Die Übereinstimmung zwischen der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe bezüglich der Variable Geschlecht beträgt 100%.

Diese Ergebnisse sprechen für eine gute Parallelisierung.

17.1 Lebensalter

Die Patienten sind im Mittel 42.13 Jahre alt. Der Jüngste dieser Gruppe ist 19 und die Älteste 72. Der Median beträgt 43 und die Standardabweichung 11.90.

Das Alter der Kontrollpersonen beträgt im Mittel 42.17 Jahre. Die älteste Teilnehmerin in dieser Gruppe ist 73, der Jüngste 21. Der Median beträgt 43.5 und die Standardabweichung 12.35.

17.2 Bildungsgrad

Die Untersuchungsteilnehmer wurden nach dem höchsten abgeschlossenen Bildungsgrad, sowie der deren Eltern gefragt. Zusätzlich wurden sie gebeten, die Anzahl der Jahre zu nennen, in denen sie und ihre Eltern sich in Ausbildung befunden haben.

Aus den nachstehenden Tabellen können die Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Bildungsgrade in Versuchsgruppe und Kontrollgruppe aufgetreten sind, entnommen werden.

Tab.2: Häufigkeiten des höchst abgeschlossenen Bildungsgrads in Versuchs- und Kontrollgruppe

	VG	KG
Bildungsgrad		
Keine Schule	1	0
Hauptschule	10	2
Abgeschlossene Lehre	11	8
Abgeschlossene Fachschule	3	8
Matura	4	6
Akademiker	1	6

Tab.3: Häufigkeiten des höchst abgeschlossenen Bildungsgrads der Mütter der Versuchs- und Kontrollpersonen

	VG	KG
Bildungsgrad Mutter		
Keine Schule	0	1
Hauptschule	16	15
Abgeschlossene Lehre	6	6
Abgeschlossene Fachschule	6	4
Matura	1	3
Akademiker	1	0

Tab.4: Häufigkeiten des höchst abgeschlossenen Bildungsgrads der Väter der Versuchs- und Kontrollpersonen

	VG	KG
Bildungsgrad Vater		
Keine Schule	0	0
Hauptschule	10	2
Abgeschlossene Lehre	11	8
Abgeschlossene Fachschule	4	8
Matura	1	6
Akademiker	4	6

Eine Person der Versuchsgruppe, konnte bezüglich des Bildungsgrades der Eltern keine Auskunft geben, da er seinen Angaben nach getrennt von ihnen aufgewachsen sei und über keine Informationen verfüge. Eine weitere Person konnte ebenfalls bezüglich des Bildungsgrades des Vaters keine Auskunft geben.

17.3 Erkrankungsbeginn und -dauer

Die Patienten wurden gefragt, wann erstmalig die Diagnose einer Schizophrenie gestellt wurde. Dabei wurden sowohl das Erkrankungsalter, sowie die Erkrankungsdauer erhoben. Manche Patienten konnten darüber keine Auskunft geben, sodass diese Informationen aus der Krankenakte ermittelt wurden.

Der Mittelwert des Beginns der Schizophrenie beträgt in der Stichprobe 26.93 Jahre (Median: 28; Standardabweichung: 6.42). Der früheste Erkrankungsbeginn liegt bei 16 Jahren, der späteste bei 40.

Im Durchschnitt leiden die Patienten bereits seit 14.63 Jahren an Schizophrenie (Median: 14.5; Standardabweichung: 11.57). Die kürzeste Erkrankungsdauer beträgt 1 Jahr. Ein Patient gab an bereits seit 52 Jahren an dieser Störung zu leiden.

17.4 Komorbidität

Das Vorhandensein von komorbiden psychischen Störungen wurde mittels des Strukturierten klinischen Interviews MINI-DIPS erhoben. Zusätzliche psychischen Störungen, außer der Depression gelten als Ausschlusskriterien, somit liegen in der Patientengruppe lediglich depressive Störungen als Zusatzdiagnosen vor.

Keine Komorbidität liegt bei 13 der 30 Patienten vor. 12 Personen weisen zusätzlich zur Schizophrenie ein schweres depressives Syndrom auf. Bei vier Patienten liegt zusätzlich eine dysthyme Störung vor. Ein Patient weist neben der Schizophrenie, sowohl ein schweres depressives Syndrom, wie auch eine dysthyme Störung auf.

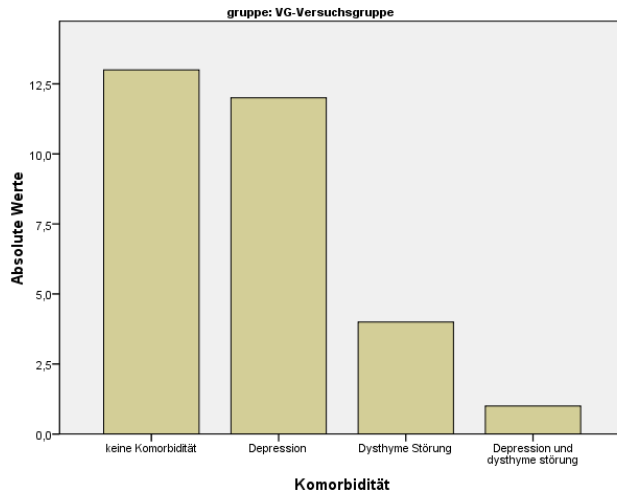


Abb.1: Häufigkeiten komorbider psychischer Störungen

Die Schwere der depressiven Symptomatik wurde anhand des Fragebogens BDI-2 erfasst. Die Rohwerte des BDI-2 wurden in Prozentränge umgewandelt, dabei gelten Werte unter 25 als unter- und Werte über 75 als überdurchschnittlich.

Neun Patienten beschreiben eine durchschnittlich stark ausgeprägte Depression. 5 Personen schätzen ihre Symptomatik als unterdurchschnittlich schwer ein. 16 Personen beschreiben ihre Symptome als überdurchschnittlich stark ausgeprägt.

Eine Person hat die Bearbeitung des Fragebogens verweigert, da sie über bestimmte Themen, die der Fragebogen beinhaltet, keine Auskunft geben wollte.

17.5 Diagnose

Die Diagnose wurde aus der Krankenakte übernommen. Sie wurde vom behandelnden Facharzt unter Berücksichtigung der Diagnosekriterien nach ICD-10 gestellt.

Bei 21 Patienten wurde eine paranoide Schizophrenie festgestellt (70%). Drei Personen erhielten vom behandelnden Facharzt die Diagnose „hebephrene Schizophrenie“ (10%).

Jeweils zwei Versuchspersonen leiden unter katatoner, undifferenzierter Schizophrenie, sowie schizophrenem Residuum (je 6.7%).

17.6 Medikation

In die Patientenstichprobe wurden lediglich Personen aufgenommen, die mit atypischen Neuroleptika behandelt werden.

Zusätzlich erhielten einige Personen Antidepressiva und Sedativa (Benzodiazepine bzw. ähnlich wirkende Substanzen).

Neun Personen der Versuchsgruppe wurden ausschließlich mit atypischen Neuroleptika behandelt. Zwei Personen erhielten zusätzlich zur Neuroleptikabehandlung Antidepressiva, 16 Personen erhielten zusätzlich Sedativa. Drei Personen wurden mit atypischen Neuroleptika, Antidepressiva und Benzodiazepinen oder ähnlich wirkenden Substanzen behandelt.

17.7 Drop-Outs

Der Iowa Gambling Task wurde von vier Personen der Patientengruppe nicht bearbeitet. Drei dieser Patienten begründeten die Ablehnung durch die Ähnlichkeit des IGT mit Glücksspielen, die sie in der Regel ablehnen. Bei einer Person musste die Untersuchung abgebrochen werden, da sie für sie eine zu große Belastung darstellte. Eine Fortsetzung war leider nicht mehr möglich.

Ein Patient hat die Subtests „Blockspanne vorwärts“ und „Blockspanne rückwärts“ der WMS-R nicht bearbeitet, da die Untersuchung auf Grund ihrer Dauer eine zu hohe Belastung für ihn darstellte. Eine Weiterführung der Testung war leider nicht mehr möglich.

Eine weitere Person der Versuchsgruppe hat den MWT-B aus ähnlichen Gründen nicht vollständig bearbeitet.

17.8 Semantische Aufgabe

Um die Aufmerksamkeit bei der Betrachtung der Bilder zu erhöhen wurde nach jedem der präsentierten Bilder eine semantische Aufgabe gestellt. Dabei gaben die Probanden an, ob der Inhalt des zuvor gesehenen Bildes „belebt“ oder „nicht-belebt“ ist.

In der Kontrollgruppe wurden durchschnittlich 82.67 der 90 gestellten semantischen Aufgaben richtig gelöst (Median: 85; Standardabweichung: 9.08). Der Mittelwert der

richtig gelösten Aufgaben beträgt in der Versuchsgruppe 80 (Median: 82; Standardabweichung: 6.59).

Die Anzahl an richtig gelösten semantischen Aufgaben weicht bei zwei Probanden deutlich vom Mittelwert ab.

In der Kontrollgruppe hat die Person mit dem Probandencode 4 lediglich 37 semantische Aufgaben richtig gelöst. Lediglich 41.1% der Aufgaben wurden durch diese Person richtig gelöst. Es kann vermutet werden, dass die Aufmerksamkeit, mit der die Bilder betrachtet wurden, sehr gering und nicht hinreichend für die Ausbildung von Gedächtnisinhalten war.

In der Versuchsgruppe hat die Person mit dem Probandencode 115 lediglich 58 der semantischen Aufgaben richtig gelöst. Dies entspricht einem Prozentsatz von 64.4.

Die Aufmerksamkeitszuwendung dieses Patienten bei der Betrachtung der Bilder erscheint ebenfalls sehr gering zu sein.

Auf Grund des möglichen Aufmerksamkeitsdefizit bei der Betrachtung der Bilder sollten diese beiden Personen aus den Analysen bezüglich des emotionalen Gedächtnisses ausgeschlossen werden.

17.9 Interraterreliabilität

Die Interraterreliabilität wurde berechnet um zu untersuchen, ob von einander unabhängige Testleiter zu annähernd gleichen Beurteilungen gelangen. Die Beschreibung der gemerkten Bilder wurde auf ihre Richtigkeit überprüft. Anschließend wurde jede protokollierte Aussage zu einem der präsentierten Bilder des IAPS zugeordnet. Dieses Prozedere wurde von meiner Freundin Gertrude Rechberger ebenfalls durchgeführt. Aus den daraus resultierenden Variablen wurde die Interraterreliabilität mittels der Statistik „Cohens κ “ für jede der 60 Versuchspersonen berechnet.

Landis und Koch (1977; zitiert nach Bonnardel, 1995) haben folgende Übereinstimmungsgrade für Cohens κ -Werte vorgeschlagen:

Tab.5: Übereinstimmungsmaß für Cohens κ nach Landis und Koch (1977 zitiert nach Bonardell, 1995)

Übereinstimmung	Cohens κ
Sehr gut	≥ 0.81
Gut	0.80 – 0.61
Mittel	0.60 – 0.41
Eher schlecht	0.40 – 0.21
Schlecht	0.20 – 0.0
Sehr schlecht	< 0.0

Die Person mit dem Probandencode 14 wird aus den Analysen bezüglich des emotionalen Gedächtnisses ausgeschlossen, da die Übereinstimmung zwischen den Beurteilern schlecht ist (Cohens-Kappa: .170).

Weitere Informationen bezüglich der Interraterreliabilität befinden sich in der nachfolgenden Tabelle.

Tab.6: Interraterreliabilität des Emotionsgedächtnistests gemessen für jede Versuchsperson

Probandencode	Cohens κ	Probandencode	Cohens κ
1	.972	101	.910
2	1	102	.950
3	1	103	1
4	.968	104	1
5	1	105	1
6	1	106	1
7	1	107	1
8	1	108	1
9	.956	109	.883
10	.935	110	1
11	1	111	1
12	.959	112	.861
13	1	113	1
14	.170	114	1
15	.972	115	.789
16	.964	116	.877
17	.975	117	.917
18	.967	118	.651
19	1	119	.577
20	.956	120	.927
21	.966	121	.910
22	.972	122	.904
23	1	123	.902
24	.968	124	.927
25	.973	125	1
26	1	126	.904
27	1	127	.966
28	1	128	.910
29	.961	129	.910
30	1	130	.789

18. Deskriptive Statistiken

In den nachfolgenden Tabellen werden die Mittelwerte, Standardabweichungen, Mediane, Minima und Maxima derjenigen Variablen dargestellt, die in der Hypothesenprüfung von zentraler Bedeutung sind.

Tab. 7: Deskriptive Statistik - Symptomatik und Depression

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
BDI-2	29	68.45 (30.36)	80.00	10	100
PANSS pos	30	16.73 (3.40)	16.50	12	26
PANSS neg	30	18.00 (7.49)	17.00	7	41
DIFF (v.-unv. E.)	26	7.00 (27.68)	-2.00	-42	80

BDI-2: Schwere der Depression; PANSS pos: Schwere der Positivsymptomatik; PANSS neg: Schwere der Negativsymptomatik

Tab. 8: Deskriptive Statistik - Entscheidungsfindung

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
KG					
DIFF(v.-unvor.E.)	30	5.67 (29.63)	2.00	-58	72
Günstige G-V-V	30	67.10 (16.36)	72.00	14	88
Summe vor	30	52.83 (14.82)	51.00	21	86
VG					
DIFF (v.-unvor.E.)	26	7.00 (27.68)	-2.00	-42	80
Günstige G-V-V	26	60.74 (11.47)	64	44	83
Summe vor	26	59.85 (10.50)	60.00	29	90

DIFF (v.-unvor.E.): Differenz zwischen vor- und unvorteilhaften Entscheidungen; Günstige G-V-V: Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung; Summe vor: Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen

Tab. 9: Deskriptive Statistik- Kurzzeitgedächtnis

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>t (p)</i>
KG :						
KZG verbal	30	59.67 (24.97)	55.00	25	100	4.13 (.000)
AG verbal	30	60.73 (26.32)	61.00	5	100	4.73 (.000)
KZG visuell	30	73.97 (27.73)	90.00	28	100	3.69 (.001) ²
AG visuell	30	59.87 (27.79)	55.00	3	89	2.29 (.026) ¹
VG :						
KZG verbal	30	30.50 (27.79)	25.00	2	88	
AG verbal	30	30.97 (22.24)	30.00	2	86	
KZG visuell	29	44.83 (33.64)	50.00	2	100	
AG visuell	29	41.55 (30.27)	32.00	2	97	

KZG verbal: verbales Kurzzeitgedächtnis, AG verbal: verbales Arbeitsgedächtnis; KZG visuell: visuelles Kurzzeitgedächtnis; AG visuell: visuelles Arbeitsgedächtnis; ¹: α korrigiert nach Bonferroni: $\alpha^1 = .0125$; $\alpha^2 = .0167$

Tab. 10: Deskriptive Statistik - emotionales Gedächtnis

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
VG					
Gedächtnis ges	30	11.03 (4.57)	10.50	5	22
Gedächtnis pos	30	4.73 (2.43)	5.00	1	10
Gedächtnis neg	30	4.53 (2.30)	4.00	1	10
Gedächtnis neut	30	1.77 (1.57)	1.00	0	7
KG					
Gedächtnis ges	29	17.65 (6.11)	18.00	4	32
Gedächtnis pos	29	7.38 (2.66)	7.00	2	13
Gedächtnis neg	29	7.21 (2.79)	7.00	1	12
Gedächtnis neut	29	3.07 (2.22)	3.00	0	9

Gedächtnis ges: Anzahl an gemerkten Bildern; Gedächtnis pos: Anzahl an gemerkten positiven Bildern; Gedächtnis neg: Anzahl an gemerkten negativen Bildern, Gedächtnis neut: Anzahl an gemerkten neutralen Bildern

19. Hypothesenprüfung

1. Besteht ein Zusammenhang zwischen Schwere der Positiv- und Negativsymptomatik, sowie der Depression und dem Entscheidungsverhalten?

H1.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Negativsymptomatik, Positivsymptomatik, sowie der Depression und der Differenz zwischen der Anzahl vorteilhafter und unvorteilhafter Entscheidungen.

Die Hypothese wird anhand einer multiplen Regressionsanalyse mit der Einschlußmethode „schrittweise rückwärts“ untersucht. Als Prädiktoren dienen die Variablen „Schwere der Depression, Negativ- und Positivsymptomatik“. Die abhängige Variable ist die „Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen“, die ein Maß für die Effizienz der Entscheidungsfindung darstellt.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 7 und 8 (S.84).

Durch die Einschlußmethode „schrittweise rückwärts“ wird ein Modell mit der „Schwere der Positivsymptomatik“ als einziger Prädiktor generiert. Das Modell erklärt 15.4% der Varianz der abhängigen Variablen.

Die Voraussage der Werte der „Differenz zwischen vor- und unvorteilhaften Entscheidungen“ durch das Modell ist nur tendenziell signifikant besser als durch Zufall ($F=4.172$; $df=1$; $p=.053$).

Der β -Koeffizient beträgt 3.09. Dies bedeutet, dass sich bei einer Zunahme der Einschätzung der Positivsymptomatik um einen Rohwertpunkt die Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen um 3.09 Einheiten vergrößert. Der β -Koeffizient weist lediglich einen tendenziell signifikanten Unterschied von Null auf ($t=2.043$; $p=.053$).

Das Modell ist für Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen schlecht geeignet.

Die formulierte Nullhypothese wird nicht verworfen, jedoch liegt ein tendenziell signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der „Schwere der Positivsymptomatik“ und der Effizienz der Entscheidungsfindung vor.

H1.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Negativsymptomatik, Positivsymptomatik, sowie der Depression und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

Die Hypothese wird anhand einer multiplen Regression geprüft. Als mögliche Prädiktoren werden die Variablen „Schwere der Depression, der Negativ- und Positivsymptomatik“ herangezogen. Die abhängige Variable ist die Anzahl der gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung (B und D).

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 7 und 8 (S.84).

Die Durchführung der Regressionsanalyse führt zum Ausschluss aller Prädiktoren. Die Variablen „Schwere der Depression, der Positiv- und Negativsymptomatik“ haben keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung und dienen somit nicht zur Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen.

Die Nullhypothese wird beibehalten, die Variablen weisen keinen signifikanten Zusammenhang mit der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung auf.

2. Besteht ein Zusammenhang zwischen verbalem und visuellem Arbeitsgedächtnis, sowie Kurzzeitgedächtnis und dem Entscheidungsverhalten?

H2.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnisleistung und der Differenz zwischen der Anzahl vorteilhafter und unvorteilhafter Entscheidungen.

Diese Hypothese wird mittels einer Regressionsanalyse mit der Methode „schrittweise rückwärts“ geprüft. Die Variablen verbales und visuelles Arbeits-, sowie Kurzzeitgedächtnis werden als Prädiktoren in die Analyse einbezogen. Zusätzlich wird die Gruppenzugehörigkeit als Dummy-Variable berücksichtigt.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 8 und 9 (S.84, 85).

Die Durchführung der Regressionsanalyse führt zum Ausschluss aller Prädiktoren. Diese Variablen haben keinen signifikanten Einfluss auf die Variable „Differenz zwischen der Anzahl an getroffenen vor- und unvorteilhaften Entscheidungen“ und dienen somit nicht zur Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen.

Die Nullhypothese wird beibehalten.

H2.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnisleistung und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

Diese Hypothese wird mittels einer Regressionsanalyse geprüft. Das verbale und visuelle Kurzzeitgedächtnis, sowie Arbeitsgedächtnis werden als Prädiktoren der Variablen „Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung“ in die Analyse eingefügt.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 8 und 9 (S.84,85).

Durch die Methode „schrittweise rückwärts“ wird ein Modell generiert mit dem „verbalen Kurzzeitgedächtnis“ als einziger Prädiktor.

Bei Betrachtung der Residuen wird ersichtlich, dass die Person mit dem Probandencode 20 ein Ausreißer darstellt, da das standardisierte Residuum -3.60 beträgt. Der Fall wird somit aus der Regressionsanalyse ausgeschlossen. Anschließend wird diese erneut berechnet.

Es wird ein Regressionsmodell generiert, in dem die Variable „verbales Arbeitsgedächtnis“ als einziger Prädiktor der abhängigen Variablen aufgenommen wird. Das Modell erklärt 20% der Varianz in der abhängigen Variablen „Anzahl an gewählten Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung“. Die Voraussage der Werte der abhängigen Variablen durch das Modell ist signifikant besser als durch Zufall ($F=8.86$; $df=1$; $p=.004$).

Der β -Koeffizient beträgt 0.17. Dies bedeutet, dass bei einer Zunahme der Leistung des verbalen Arbeitsgedächtnisses um einen Prozentrang sich die Anzahl an gewählten Karten der Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung um 0.17 Einheiten erhöht.

Der β -Koeffizient unterscheidet sich signifikant von Null ($t=2.98$; $p=.004$).

Die Nullhypothese wird verworfen. Es besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen dem verbalen Arbeitsgedächtnis und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

4. Besteht ein Unterschied zwischen Patienten mit einer nicht chronifizierten Erkrankung und chronischen Patienten bei der Bearbeitung des IGT?

In der Untersuchung von Shurman et al. (2005) wurden Personen mit einer Erkrankungsdauer von länger als 5 Jahren als Patienten mit chronischer Schizophrenie bezeichnet. Personen bei denen die Dauer der Störung kürzer oder gleich 5 Jahre andauerte, wurden als Patienten mit nicht chronifizierter Schizophrenie bezeichnet.

Die Versuchsgruppe wurde in Anlehnung an Shurman et al. (2005) ebenfalls in Personen deren Erkrankungsdauer weniger als fünf Jahren beträgt und jenen Probanden, die bereits länger als 5 Jahre an Schizophrenie leiden, unterteilt.

Tab.11: Deskriptive Statistik - Entscheidungsfindung

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Chronisch</i>					
DIFF(v.-unvor.E.)	19	10.53 (28.31)	-2.00	-26	80
Günstige G-V-V	19	60.74 (11.47)	64.00	44	83
Summe vor	19	55.26 (14.16)	49.00	38	90
<i>Nicht-Chronisch</i>					
DIFF (v.-unvor.E.)	7	-2.57 (25.31)	-2.00	-42	36
Günstige G-V-V	7	57.43 (7.43)	56.00	45	65
Summe vor	7	48.71 (12.66)	49.00	29	68

DIFF (v.-unvor.E.): Differenz zwischen vor- und unvorteilhaften Entscheidungen; Günstige G-V-V: Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung; Summe vor: Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen

H3.10: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit chronischer Schizophrenie und jenen mit nicht chronifizierter Störung hinsichtlich der Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen.

Diese Hypothese wird mittels eines *t*-Tests für unabhängige Stichproben geprüft.

Der *t*-Test liefert ein nicht signifikantes Ergebnis ($t=-1.073$; $df=24$; $p=.294$).

Die Nullhypothese, dass kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht, wird beibehalten. Patienten mit einer Erkrankungsdauer unter 5 Jahren unterscheiden sich nicht signifikant von Personen mit einer chronischen Schizophrenie in Bezug auf die Effizienz der Entscheidungsfindung im IGT.

H3.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit chronischer Schizophrenie und jenen mit nicht chronifizierter Störung hinsichtlich des Auswahlverhaltens.

Es wird untersucht, ob ein Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Wahl vorteilhafter Decks (C und D), sowie bezüglich der Wahl von Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung (B und D) besteht.

Die Hypothese wird mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung untersucht. Der Zwischensubjektfaktor stellt die Chronifizierung dar. Als Innersubjektfaktor wird das Auswahlverhalten herangezogen, mit den Ausprägungen „Wahl vorteilhafter Decks“ und „Wahl der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung“.

Der Haupteffekt des Faktors „Auswahlverhalten“ ist nicht signifikant. In der Versuchsgruppe besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Häufigkeit, mit der vorteilhafte Stapeln und Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung gewählt werden. Es kann jedoch ein Trend dahingehend festgestellt werden, dass die Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung (B und D) häufiger gewählt werden als die profitablen (C und D).

Der Interaktionseffekt zwischen dem Faktor „Auswahlverhalten“ und dem Faktor „Gruppe“ („chronisch“ vs. „nicht-chronisch“) ist nicht signifikant.

Der Haupteffekt des Faktors „Gruppe“ („chronisch“ bzw. „nicht chronisch“) ist nicht signifikant.

Personen mit einer Erkrankungsdauer geringer als 5 Jahre unterscheiden sich nicht signifikant von Personen mit einer chronischen Schizophrenie hinsichtlich der Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen. Die beiden Gruppen unterscheiden sich ebenfalls nicht signifikant bezüglich der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

Die Nullhypothese wird beibehalten.

Tab.12: Varianzanalyse mit Messwiederholung

	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Innersubjekteffekte			
Auswahlverhalten	3.217	1	.085
Auswahlverhalten x Gruppe	0.186	1	.686
Zwischensubjekteffekte			
Gruppe	1.739	1	.200

* $p < .05$; Auswahlverhalten: Vorteilhafte Decks (C+D) Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung (B+D) Gruppe: chronisch vs. nicht chronisch

5. Besteht ein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Entscheidungsverhaltens?

H4.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Differenz zwischen der Wahl vorteilhafter und unvorteilhafter Stapel.

Um diese Hypothese zu prüfen, wird ein *t*-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt.

Die Variable „Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen“ weicht in der Kontrollgruppe signifikant von der Normalverteilung ab (Kolmogorov-Smirnov-Test: $p = .043$). Da der *t*-Test, jedoch relativ robust auf Verletzungen der Normalverteilung reagiert, kann die Statistik trotzdem berechnet werden (Bortz, 2005).

Der *t*-Test liefert ein nicht signifikantes Ergebnis ($t = -0.173$; $df = 24$; $p = .863$). Die gesunden Kontrollpersonen weisen nicht signifikant mehr vorteilhafte Entscheidungen als die Versuchspersonen auf. Die Effizienz ihres Entscheidungsverhaltens ist somit nicht signifikant besser als bei Personen mit Schizophrenie.

Die deskriptive Statistik kann aus der Tabelle 8 (S.84) entnommen werden.

H4.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich des Auswahlverhaltens.

Diese Hypothese wird mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung untersucht.

Die Variable „Gruppe“ stellt den Zwischensubjektfaktor dar. Der Faktor „Auswahlverhalten“ mit den Ausprägungen „Wahl der vorteilhaften Decks“ und „Wahl der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung“ dient als Innersubjektfaktor.

Die Variable „Anzahl der vorteilhaften Entscheidungen“ weicht in der Kontrollgruppe signifikant von der Normalverteilung ab ($p=.043$). Die Abweichungen von der Normalverteilung können vernachlässigt werden, da die Varianzanalyse ebenfalls relativ robust auf Verletzungen der Normalverteilung reagiert (Bortz, 2005).

Der Haupteffekt des Faktors „Auswahlverhaltens“ ist höchst signifikant. In der gesamten Stichprobe besteht ein Unterschied bezüglich der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln B und D und den Decks C und D. Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung werden häufiger gewählt als die profitablen Kartenstapel.

Angaben zur deskriptiven Statistik befinden sich in der Tabelle 8 (S.84).

Der Interaktionseffekt des Faktors „Auswahlverhalten“ mit dem Faktor „Gruppe“ ist nicht signifikant. Der Unterschied zwischen den Gruppen ist bei beiden Ausprägungen des Faktors „Auswahlverhalten“ ähnlich.

Der Haupteffekt des Faktors „Auswahlverhalten“ ist nicht signifikant.

Die Nullhypothese wird beibehalten. Die Versuchs- und Kontrollpersonen unterscheiden sich nicht, bezüglich der Anzahl an gewählten Karten der vorteilhaften Stapel. Beide Gruppe wählen mit gleicher Häufigkeit die vorteilhaften Decks C und D. Weiters besteht kein Unterschied bezüglich der Anzahl an gewählten Karten von den Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

Tab.13: Varianzanalyse mit Messwiederholung

	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Innersubjekteffekte			
Auswahlverhalten	15.938	1	<.001*
Auswahlverhalten x Gruppe	2.353	1	.131
Zwischensubjekteffekte			
Gruppe	1.401	1	.242

* $p<.05$; Auswahlverhalten: Vorteilhafte Decks (C+D) Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung (B+D) Gruppe: Versuchs- und Kontrollgruppe

H4.3₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich des Lerneffekts.

Bei der Bearbeitung des IGT muss der Proband 100 mal die Entscheidung treffen, welches der vier Decks er wählt. Jeweils 20 aufeinanderfolgende Entscheidungen werden zu einem Block zusammengefasst (Ritter et al., 2005; Shurman et al., 2005; Lee et al., 2007).

Für jeden der 5 Blöcke wird die Differenz zwischen der Anzahl an getroffenen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen berechnet. Der Vergleich dieser Variablen liefert den Lerneffekt.

Tab. 14: Deskriptive Statistik – Lerneffekt

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
KG					
DIFF (v.-unv.E.)1	30	-3.33 (5.95)	-3.00	-14	10
DIFF (v.-unv.E.)2	30	-1.933 (8.93)	-2.00	-20	20
DIFF (v.-unv.E.)3	30	1.50 (8.57)	0.00	-16	18
DIFF (v.-unv.E.)4	30	4.01 (10.27)	3.00	-18	20
DIFF (v.-unv.E.)5	30	5.33 (10.60)	3.00	-8	20
VG					
DIFF (v.-unv.E.)1	26	-1.00 (5.58)	0.00	-16	16
DIFF (v.-unv.E.)2	26	2.69 (6.62)	2.00	-6	20
DIFF (v.-unv.E.)3	26	3.00 (8.66)	1.00	-12	20
DIFF (v.-unv.E.)4	26	.538 (8.94)	0.00	-20	20
DIFF (v.-unv.E.)5	26	1.77 (10.37)	2.00	-20	20

DIFF (v.-unv.E.)1-5: Differenz zwischen vor- und unvorteilhaften Entscheidungen in den Blöcken 1-5

Diese Hypothese wird erneut mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung geprüft.

Aus der Durchführung des Kolmogorov-Smirnof-Tests resultiert, dass die Normalverteilung nicht für alle Variablen und Gruppen angenommen werden kann. Wie bereits erwähnt, kann die Statistik trotzdem berechnet werden.

Der Mauchly Test auf Sphärizität ist signifikant ($p=.036$). Der Mauchly-Wert beträgt .710. Wenn dieser kleiner als .74 ist, dann soll die Greenhouse-Geisser-Korrektur herangezogen werden (Girden, 1992; zitiert nach Field, 2005).

Es besteht ein signifikanter Haupteffekt des Faktors „Lerneffekt“. Die gesamte Stichprobe weist einen Lerneffekt auf. Sie trifft mit zunehmender Anzahl an gewählten Karten mehr vorteilhafte Entscheidungen im Vergleich zu unvorteilhaften.

Es besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Differenz zwischen vor- und unvoreilhaften Entscheidungen zwischen Block 1 und 3 ($p=.029$, Bonferroni) und Block 1 und 5 ($p=.004$, Bonferroni). Der Unterschied zwischen Block 1 und 4 erweist sich als tendenziell signifikant ($p=.059$, Bonferroni)

Die Interaktion des Faktors „Lerneffekt“ mit der Gruppe ist signifikant.

In den beiden ersten Blöcken treffen die Versuchspersonen mehr vorteilhafte Entscheidungen als die Kontrollpersonen. Ab dem dritten Block treffen hingegen die gesunden Personen mehr vorteilhafte Entscheidungen als die Teilnehmer mit Schizophrenie.

In der Kontrollgruppe nimmt die Anzahl von vorteilhaften Entscheidungen mit jedem Block stetig zu. Der Lernprozess ist kontinuierlich.

Die Versuchsgruppe weist hingegen einen diskontinuierlichen Lernprozess auf. Bis zu Block 3 werden zunehmend mehr vorteilhafte Entscheidungen getroffen. In Block 4 nimmt die Differenz zwischen vor- und unvoreilhafte Entscheidungen deutlich ab und in Block 5 wieder zu.

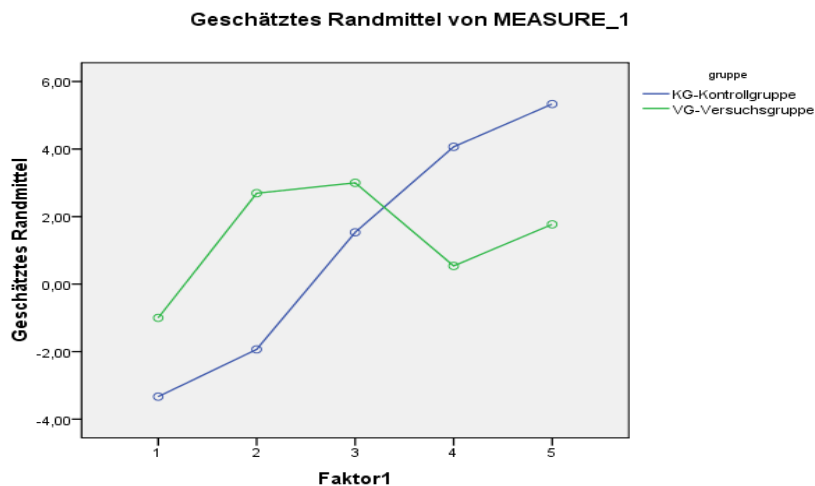


Abb.2: Interaktionseffekt zwischen Blöcke 1-5 und Gruppenzugehörigkeit (Versuchs- und Kontrollgruppe).

Der Haupteffekt des Faktors „Gruppe“ ist nicht signifikant.

Die Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich der Differenz zwischen vorteilhaften und unvoreilhaften Entscheidungen in Block 1 bis 5.

Tab.15: Varianzanalyse mit Messwiederholung

	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Innersubjekteffekte			
Blöcke	5.231	3.53	<.001*
Blöcke x Gruppe	3.601	3.53	.010*
Zwischensubjekteffekte			
Gruppe	0.030	1	.863

* $p < .05$; Blöcke: Block 1-5, Gruppe: Versuchs- und Kontrollgruppe

5. Besteht ein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Häufigkeit mit der ein Deck als das profitabelste erklärt wird?

H5.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Häufigkeit mit der ein Deck als das profitabelste erklärt wird.

Diese Hypothese wird mittels eines Chi-Quadrat-Tests geprüft.

Die Durchführung dieser Statistik setzt voraus, dass die erwartete Häufigkeit in jedem Feld mindestens 5 beträgt. Diese Voraussetzung ist nicht erfüllt, somit wird eine exakte Berechnung des Chi-Quadrat-Tests vorgenommen.

Tab.16: Häufigkeit mit der das Deck A, B, C oder D als das profitabelste bezeichnet wird

Profitabelstes Deck	N	Deck A	Deck B	Deck C	Deck D
Kontrollgruppe	29	7	3	10	9
Versuchsgruppe	25	11	4	2	8

Vier Personen der Versuchsgruppe haben den IGT nicht bearbeitet und somit kein Urteil über das profitabelste Deck abgegeben. Jeweils eine Person der Kontroll- und der Versuchsgruppe hat keine Angabe bezüglich des profitabelsten Decks abgegeben.

Tab.17: Kreuztabelle zur Berechnung der Chi-Quadrat-Statistik

Gruppe	Deck A	Deck B	Deck C	Deck D	Gesamt
Kontrollgruppe Anzahl	7	3	10	9	29
Versuchsgruppe Anzahl	11	4	2	8	25
Gesamt Anzahl	18	7	12	17	54

Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Gruppe und der Bezeichnung eines Decks als das profitabelste ($\chi^2=6.161$; $df=3$; $p=.106$).

Das Maß, das den Zusammenhang zwischen Gruppe und Einschätzung des profitabelsten Decks aufzeigt, ist die Cramer Statistik (Cramer's $V = .34$).

Die Nullhypothese wird beibehalten. Beide Gruppen unterscheiden sich nicht bezüglich der Einschätzung des Decks, das zum höchsten Gewinn führt. Die Diagnose einer Schizophrenie hat keinen Einfluss auf die Einschätzung des profitabelsten Decks.

6. Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Erkennen der profitablen Decks und dem Auswahlverhalten in der Versuchs- und in der Kontrollgruppe?

H6.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Erkennen der profitablen Decks und der Wahl profitabler Stapel in der Versuchsgruppe.

Aus der Untersuchung des Lerneffekts resultiert, dass in der gesamten Stichprobe ab dem Block 3 ein signifikanter Zuwachs bezüglich der Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen gegenüber Block 1 besteht. Somit kann angenommen werden, dass ab dem dritten Block die Probanden über ein Wissen bezüglich der Charakteristika des IGT verfügen.

Eine Einschätzung des profitabelsten Decks ist erst mit dem Wissen über die Funktionsweise des IGT möglich.

Mittels eines t -Tests für unabhängige Stichproben wird somit untersucht, ob in Abhängigkeit vom Erkennen der profitablen Stapel ein Unterschied bezüglich der Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen in den Blöcken 3 bis 5 besteht.

Versuchsgruppe:

Die Patientienstichprobe wird in zwei Gruppen unterteilt, davon hat eine die profitablen Decks identifiziert, die andere nicht.

Tab.18: Deskriptive Statistik

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Identifiziert Summe-vor 3-5	10	31.9 (11.96)	27.00	20	58
Nicht -identifiziert Summe-vor 3-5	15	33.7 (9.01)	34.00	15	45

Summe-vor 3-5: Anzahl der getroffenen vorteilhaften Entscheidungen in den Blöcken 3 bis 5

Die Durchführung des *t*-Tests liefert ein nicht signifikantes Ergebnis. Die beiden Gruppen unterscheiden sich nicht bezüglich der Wahl vorteilhafter Stapel ($t=-0.397$; $df=23$; $p=.695$). Die Patienten, die eines der profitablen Decks identifiziert haben, wählen die vorteilhaften Stapel nicht signifikant häufiger als diejenigen, die diese nicht erkannt haben.

Kontrollgruppe:

H6.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Erkennen der profitablen Decks und der Wahl profitabler Stapel in der Kontrollgruppe.

Diese Hypothese wird erneut mittels eines *t*-Tests für unabhängige Stichproben untersucht.

Tab.19: Deskriptive Statistik

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Identifiziert Summe-vor 3-5	19	38.42 (11.23)	35.00	23	59
Nicht -identifiziert Summe-vor 3-5	10	30.10 (11.17)	31.50	11	52

Summe-vor 3-5: Anzahl der getroffenen vorteilhaften Entscheidungen in den Blöcken 3 bis 5

Der *t*-Test ergibt ein nicht signifikantes Ergebnis ($t=-1.9$; $df=27$; $p=.068$).

Jedoch besteht ein Trend dahingehend, dass jene Versuchspersonen, die am Ende der Bearbeitung des IGT eines der beiden profitablen Decks identifizieren, häufiger die vorteilhaften Stapeln wählen.

7. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Schwere der Depression, der Negativsymptomatik, der Positivsymptomatik und dem Gedächtnis für emotionale Inhalte?

H7.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Positivsymptomatik, Negativsymptomatik, sowie der Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für die präsentierten Inhalte.

Die Hypothesen werden mittels einer Regressionsanalyse mit der Einschlussmethode „schrittweise rückwärts“ geprüft. Die Variablen Schwere der Positivsymptomatik, der Negativsymptomatik und der Depression werden als Prädiktoren herangezogen. Die abhängige Variable ist das Gedächtnis für die präsentierten Bilder.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 7 und 10 (S.84, 85).

Es wird ein Modell generiert, das lediglich einen Prädiktor, nämlich die „Schwere der Negativsymptomatik“, enthält. Dieser Prädiktor erklärt 34.1% der Varianz der abhängigen Variablen.

Das Modell führt zu einer signifikant besseren Vorhersage von Werten der abhängigen Variablen als der Zufall ($F=13.973$; $df=1$; $p=.001$).

Der β -Koeffizient der Negativsymptomatik differiert signifikant von Null ($t=-3.738$; $p=.001$). Dieser Koeffizient beträgt -0.43 . Dies bedeutet, dass bei der Zunahme der Schwere der Negativsymptomatik um den Wert 1 die Anzahl von gemerkten Bildern um 0.43 Einheiten sinkt.

Die Negativsymptomatik weist einen signifikanten negativen Zusammenhang mit der Anzahl an gemerkten Bildern auf.

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie nur 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H7.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Negativsymptomatik, Positivsymptomatik, sowie der Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für negative Inhalte

Um diese Hypothese zu prüfen, wird erneut eine multiple Regressionsanalyse mit der Einschlussmethode „schrittweise rückwärts“ berechnet.

Als Prädiktoren dienen die Schwere der Depression, der Negativ- und der Positivsymptomatik. Die abhängige Variable ist die Anzahl an wiedergegebenen Bildern mit negativer Valenz.

Die deskriptiven Statistiken sind den Tabellen 9 und 10 (S.85) zu entnehmen.

Die Durchführung der multiplen Regressionsanalyse führt zu einem Modell mit den Prädiktoren Schwere der Positiv- und der Negativsymptomatik.

Das Modell erklärt 30.5% der Varianz des Gedächtnisses für negative Inhalte und es dient zu einer signifikant besseren Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen als der Zufall ($F=7.154$; $df=1$; $p=.003$).

Der β -Koeffizient der Negativsymptomatik beträgt -0.27 ($t=-3.765$; $p=.001$) und jener der Positivsymptomatik beträgt 0.31 ($t=2.40$; $p=.023$). Der Wert beider β -Koeffizienten differiert signifikant von Null.

Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Positivsymptomatik und der Anzahl an gemerkten Bildern mit negativer Valenz. Mit steigender Schwere der Positivsymptomatik um den Wert 1 steigt die Anzahl an gemerkten negativen Bildern um 0.31 Einheiten.

Die Negativsymptomatik weist einen negativen Zusammenhang mit der Anzahl an gemerkten negativen Bildern. Steigt die Schwere der Negativsymptomatik um eine Einheit, dann nimmt die Anzahl der gemerkten negativen Bilder um 0.27 Einheiten ab.

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie nur 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H7.3₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Schwere der Negativsymptomatik, Positivsymptomatik, sowie der Depression und dem Kurzzeitgedächtnis für positive Inhalte.

Erneut wird eine multiple Regression mit der Einschlussmethode „schrittweise rückwärts“ berechnet. Als Prädiktoren dienen die Schwere der Depression, der Negativ- und der Positivsymptomatik. Die abhängige Variable ist die Anzahl an wiedergegebenen Bildern mit positiver Valenz.

Die deskriptiven Statistiken sind den Tabellen 8 und 10 (S.84, 85) zu entnehmen.

Es wird ein Modell generiert mit „Schwere der Negativsymptomatik“ als einziger Prädiktor.

Dieses erklärt 19.1% der Varianz der abhängigen Variablen. Zusätzlich ist die Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen durch das Modell signifikant besser als durch Zufall ($F=6.392$; $df=1$; $p=.018$).

Der Zusammenhang zwischen Anzahl an gemerkten Bildern mit positiver Valenz und der Schwere der Negativsymptomatik ist negativ. Steigt die Negativsymptomatik um eine Einheit, dann verringert sich die Anzahl an gemerkten positiven Bildern um 0.17 Einheiten. Der β -Koeffizient unterscheidet sich signifikant von Null ($t=-2.528$; $p=.018$).

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie nur 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

8. Besteht ein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnisleistung und dem emotionalen Gedächtnis?

H8.1₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnis und dem Gedächtnis für die präsentierten Inhalte.

Eine multiple Regression mit der Methode „schrittweise rückwärts“ wird für die abhängige Variable „Gedächtnis für die präsentierten Bilder“ berechnet. Als Prädiktoren dienen das verbale und das visuelle Kurzzeitgedächtnis, sowie Arbeitsgedächtnis. Die Gruppenzugehörigkeit wird als Dummyvariable in die Analyse miteinbezogen.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 9 und 10 (S.85).

Die Person mit dem Probandencode 14 wurde aus der Analyse ausgeschlossen, da die Übereinstimmung zwischen den Ratern bei dieser Person sehr gering ist (Cohens- $\kappa=.175$).

Aus der Durchführung der multiplen Regressionsanalyse resultiert ein Modell mit den Variablen „Gruppe“ und „visuelles Kurzzeitgedächtnis“ als Prädiktoren. Dieses erklärt 40.1% der Varianz der abhängigen Variablen.

Die Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen durch das Modell ist signifikant besser als durch Zufall ($F=18.40$; $df=2$; $p<.001$).

Der Zusammenhang zwischen Anzahl an gemerkten Bildern und dem verbalen Arbeitsgedächtnis ist positiv. Der β -Koeffizient beträgt 0.08, das bedeutet, dass sich die Anzahl an gemerkten Bildern um 0.08 Einheiten vergrößert, wenn das verbale Arbeitsgedächtnis um den Prozentrang von 1 steigt. Der β -Koeffizient unterscheidet sich signifikant von Null ($t=3.461$; $p=.001$).

Der Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der Anzahl an gemerkten Bildern ist negativ. Beträgt der Wertelabel der Gruppe 1, dann ist die Anzahl an gemerkten Bildern um -4.13 geringer. Der Wertelabel eins wird für die Stichprobe der schizophrenen Patienten vergeben. Der β -Koeffizient unterscheidet sich signifikant von Null ($t=-2.832$; $p=.006$).

Anmerkung: Der Ausschluss der Personen mit dem Probandencode 14 und 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie nur 41.1% und 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst haben, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H8.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnis und dem Gedächtnis für positive Inhalte.

Zur Prüfung dieser Hypothese wird eine multiple Regressionsanalyse herangezogen.

Als Prädiktoren dienen das verbale und visuelle Kurzzeitgedächtnis, sowie das Arbeitsgedächtnis. Die Gruppenzugehörigkeit wird zusätzlich als Dummy-Variable mitberücksichtigt. Die Anzahl an gemerkten positiven Bildern stellt die abhängige Variable dar.

Die deskriptiven Statistiken sind den Tabellen 9 und 10 (S.85) zu entnehmen.

Die Person mit dem Probandencode 14 wurde aus der Analyse ausgeschlossen, da die Übereinstimmung zwischen den Ratern bei dieser Person sehr gering ist (Cohens- $\kappa=.175$).

Aus der Durchführung der multiplen Regressionsanalyse resultiert ein Modell mit den Variablen „verbales Arbeitsgedächtnis“ und „visuelles Kurzzeitgedächtnis“ als Prädiktoren. Dieses erklärt 29.1% der Varianz der abhängigen Variablen.

Durch das Modell erfolgt eine signifikant bessere Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen als durch Zufall ($F=11.314$; $df=2$; $p<.001$).

Der Zusammenhang zwischen Anzahl an gemerkten positiven Bildern und dem verbalen Arbeitsgedächtnis ist positiv. Der β -Koeffizient beträgt 0.03, das bedeutet, dass sich die

Anzahl an gemerkten Bildern um 0.03 Einheiten vergrößert, wenn das verbale Arbeitsgedächtnis um den Prozentrang von 1 steigt.

Der β -Koeffizient des visuellen Kurzzeitgedächtnisses beträgt 0.03. Der Zusammenhang zwischen visuellem Kurzzeitgedächtnis und der Anzahl an gemerkten Bildern ist positiv. Steigt das visuelle Kurzzeitgedächtnis um den Wert 1, dann ist die Anzahl an gemerkten positiven Bildern um .03 Einheiten größer.

Der β -Koeffizient des verbalen Arbeitsgedächtnisses unterscheidet sich signifikant von Null ($t=2.028$; $p=.047$). Gleiches gilt für den Koeffizienten des verbalen Kurzzeitgedächtnisses ($t=2.195$; $p=.032$).

Anmerkung: Der Ausschluss der Personen mit dem Probandencode 14 und 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie nur 41.1% und 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst haben, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H8.3₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen Arbeits- bzw. Kurzzeitgedächtnis und dem Gedächtnis für negative Inhalte.

Die Hypothese wird mittels einer multiplen Regression mit der Einschussmethode „schrittweise rückwärts“ geprüft. Als Prädiktoren dienen das verbale und visuelle Kurzzeitgedächtnis. Zusätzlich wird die Variable „Gruppe“ als Dummy-Variable in die Analyse eingespielt. Die abhängige Variable ist die Anzahl an gemerkten Bildern mit negativer Valenz.

Die deskriptiven Statistiken sind den Tabellen 9 und 10 (S.85) zu entnehmen.

Die Person mit dem Probandencode 14 wurde erneut aus der Analyse ausgeschlossen, da die Übereinstimmung zwischen den Ratern bei dieser Person sehr gering ist (Cohens- $\kappa=.175$).

Durch die multiple Regressionsanalyse wird ein Modell generiert mit den Variablen „visuelles Arbeitsgedächtnis“ und „Gruppe“ als Prädiktoren.

Dieses Modell erklärt 30.6% der Varianz der abhängigen Variablen. Die Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen durch das Modell ist signifikant besser als durch Zufall ($F=12.151$; $p<.001$).

Der Zusammenhang zwischen Anzahl an gemerkten negativen Bildern und dem verbalen Arbeitsgedächtnis ist positiv. Der β -Koeffizient beträgt 0.02, das bedeutet, dass sich die

Anzahl an gemerkten negativen Bildern um 0.02 Einheiten vergrößert, wenn das visuelle Arbeitsgedächtnis um den Prozentrang von 1 steigt.

Der β -Koeffizient der Variablen „Gruppe“ beträgt -2.27. Wenn der Wertelabel der Variable „Gruppe“ 1 beträgt (1=Versuchsgruppe), dann sinkt die Anzahl an gemerkten negativen Bildern um den Wert -2.27. Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Variablen ist somit negativ.

Der β -Koeffizient des visuellen Arbeitsgedächtnisses unterscheidet sich signifikant von Null ($t=2.283$; $p=.026$). Gleiches gilt für den Koeffizienten der Variablen „Gruppe“ ($t=-3.468$; $p=.001$).

Anmerkung: Der Ausschluss der Personen mit dem Probandencode 14 und 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie nur 41.1% und 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst haben, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

9. Besteht ein Unterschied zwischen Personen mit chronischer Schizophrenie und jenen mit einer nicht chronifizierten Störung hinsichtlich des emotionalen Gedächtnisses?

H9.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für die präsentierten Inhalte.

Der Unterschied zwischen den Personen mit einem chronifizierten Verlauf und jenen mit einer nicht chronifizierten Schizophrenie hinsichtlich des Gedächtnisses für die präsentierten Bilder wird anhand einer Kovarianzanalyse untersucht. Die Variablen „Schwere der Negativsymptomatik“ und „visuelles Kurzzeitgedächtnis“ werden als Kovariaten in die Analyse eingefügt.

Tab.20: Deskriptive Statistik

	N	M (SD)	Median	Min	Max
Chronisch Gedächtnis ges	19	11.43 (4.88)	11.00	5	22
Nicht-Chronisch Gedächtnis ges	7	9.71 (3.35)	9.00	5	14

Gedächtnis ges: Anzahl an gemerkten Bildern

Der Einfluss der Kovariate „Schwere der Negativsymptomatik“ auf die abhängige Variable ist tendenziell signifikant. Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Kovariate und der Anzahl an gemerkten Bildern ($r=-.584$).

Die Kovariate „visuelles Kurzzeitgedächtnis“ hat einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl an gemerkten Bildern ($r=.545$).

Der Faktor „Gruppe“ hat keinen signifikanten Effekt auf die Anzahl an gemerkten Bildern. Die Nullhypothese wird beibehalten. Personen mit einer chronischen Schizophrenie und Personen mit nicht chronifizierter Störung unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des Gedächtnisses für die präsentierten Bilder.

Tab.21: Varianzanalyse mit der abhängigen Variablen „Anzahl an gemerkten Bildern“

Zwischensubjekteffekte			
	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>Signifikanzniveau</i>
PANSS neg	3.950	1	.058
KZG visuell	5.648	1	.025
Gruppe	0.189	1	.667

* $p<.05$; PANSS neg: Schwere der Negativsymptomatik (Kovariate); KZG visuell: visuelles Kurzzeitgedächtnis; Gruppe: Chronisch/ nicht-chronisch

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, dessen Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H9.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für positive Inhalte.

H9.3₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für negative Inhalte.

H9.4₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Patienten mit einer kurzandauernden Erkrankung und chronischen Patienten im Gedächtnis für neutrale Inhalte.

Die Hypothesen werden mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung untersucht. Die Variable „Schwere der Negativsymptomatik“ wird als Kovariate in die Analyse einbezogen.

Der Zwischensubjektfaktor stellt die Gruppe der chronischen und die der nicht-chronischen Patienten dar. Die Valenz der Bilder stellt den Innersubjektfaktor dar. Dieser weist die Stufen Anzahl an gemerkten positiven, negativen und neutralen Bildern auf.

Die Variable „Anzahl an gemerkten neutralen Bildern“ weicht in der Gruppe der Personen mit einer chronifizierten Störung signifikant von der Normalverteilung ab ($p < .001$). Da, wie bereits erwähnt, die Varianzanalyse robust auf Abweichungen von der Normalverteilung reagiert, kann die Statistik trotzdem berechnet werden.

Tab.22: Deskriptive Statistik

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Chronisch					
Gedächtnis pos	23	5.00 (2.61)	5.00	1	10
Gedächtnis neg	23	4.74 (2.49)	4.00	1	10
Gedächtnis neut	23	1.70 (1.70)	1.00	0	7
Nicht-Chronisch					
Gedächtnis pos	7	3.86 (1.57)	4.00	1	6
Gedächtnis neg	7	3.86 (1.46)	3.00	2	6
Gedächtnis neu	7	2.00 (1.53)	2.00	0	4

Gedächtnis pos: Anzahl an gemerkten positiven Bildern; Gedächtnis neg: Anzahl an gemerkten negativen Bildern; Gedächtnis neut: Anzahl an gemerkten neutralen Bildern

Der Haupteffekt des Faktors „Valenz“ ist signifikant. Innerhalb der Versuchsgruppe besteht ein Unterschied bezüglich dem Gedächtnis für positive, neutrale und negative Bilder. Neutrale Bilder werden signifikant schlechter im Gedächtnis behalten als positiv oder negativ valente ($p < .001$, Bonferroni).

Der Haupteffekt der Kovariate ist signifikant. Die Schwere der Negativsymptomatik hat einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl an gemerkten positiven ($r = -.344$), negativen ($r = -.402$) und neutralen Bildern ($r = -.444$).

Der Haupteffekt des Faktors „Gruppe“ (chronisch bzw. nicht-chronisch) ist nicht signifikant. Personen mit einer chronischen Schizophrenie und Personen mit einer nicht chronifizierter Störung unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des Gedächtnisses für positive, negative, neutrale Bilder.

Die Interaktionseffekte können aus der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tab.23: Varianzanalyse mit Messwiederholung

	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Innersubjekteffekte			
Valenz	3.388	2	.041
Valenz x PANSS neg	0.213	2	.809
Valenz x Gruppe	0.815	2	.448
Zwischensubjekteffekte			
Gruppe	0.219	1	.643
PANSS neg	10.682	1	.003

* $p < .05$; Valenz: Anzahl der gemerkten positiven, negativen und neutralen Bildern; PANSS neg: Schwere der Negativsymptomatik (Kovariate); Gruppe: Chronisch vs. nicht-chronisch

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie lediglich 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

10. Besteht ein Unterschied im Kurzzeitgedächtnis für emotionale Inhalte zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe?

H10.1₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für die präsentierten Inhalte.

Die Hypothese wird mittels einer Varianzanalyse untersucht, wobei die Variable „visuelles Kurzzeitgedächtnis“ als Kovariate herangezogen wird. Der Zwischensubjektfaktor ist die Variable „Gruppe“ mit den Ausprägungen Versuchsgruppe und Kontrollgruppe. Die Anzahl an gemerkten Bildern stellt die abhängige Variable dar.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 10 (S.85).

Die Person mit dem Probandencode 14 wurde aus der Analyse ausgeschlossen, da die Interraterreliabilität sehr gering ist (Cohens- κ =.175).

Die Durchführung des Kolmogorow-Smirnof-Tests ergibt, dass die Variable „Anzahl der gemerkten Bilder“ in der Versuchsgruppe nicht normalverteilt ist (p =.001). Die Statistik kann trotzdem berechnet werden.

Die Kovariate übt einen signifikanten Effekt auf die Anzahl an gemerkten Bildern aus. Je besser die Leistung des visuellen Kurzzeitgedächtnisses ist, umso mehr Bilder werden gemerkt (r =.545).

Der Faktor „Gruppe“ hat einen signifikanten Effekt auf die Anzahl an gemerkten Bildern. Die Versuchsgruppe und die Kontrollgruppe unterscheiden sich signifikant hinsichtlich des Gedächtnisses für die präsentierten Bilder. In der Kontrollgruppe werden signifikant mehr Bilder im Gedächtnis behalten als in der Versuchsgruppe.

Tab.24: Varianzanalyse mit der abhängigen Variablen „Anzahl an gemerkten Bildern“

Zwischensubjekteffekte			
	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>Signifikant</i>
Gedächtnis ges	11.981	1	.001*
Gruppe	8.020	1	.006*

* $p < .05$; Gedächtnis ges: Anzahl an gemerkten Bildern; Gruppe: Versuchs- und Kontrollgruppe

Anmerkung: Der Ausschluss der Personen mit dem Probandencode 115 und 4, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie lediglich 64.4% und 41.1% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst haben, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H10.2₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für emotionale Bilder mit positiver Valenz.

H10.3₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für emotionale Bilder mit negativer Valenz.

H10.4₀: Es besteht kein Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich des Kurzzeitgedächtnisses für neutrale Bilder.

Diese Hypothesen werden mittels einer Varianzanalyse mit Messwiederholung untersucht. Der Zwischensubjektfaktor ist die Variable „Gruppe“ mit den Ausprägungen Versuchsgruppe und Kontrollgruppe. Die Innersubjektvariablen sind die Anzahl an gemerkten negativen, positiven und neutralen Bildern.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 10 (S.85).

Der Haupteffekt des Faktors „Valenz“ ist höchst signifikant. Die Teilnehmer an der Untersuchung unterscheiden sich signifikant bezüglich der Anzahl an gemerkten positiven, neutralen und negativen Bildern. Neutrale Bilder werden in einem signifikant geringeren

Ausmaß im Gedächtnis behalten. Positive und negative Inhalte werden signifikant besser als neutrale gemerkt ($p < 001$).

Der Interaktionseffekt des Faktors „Valenz“ mit der Gruppe ist nicht signifikant.

Es ist jedoch eine Tendenz dahingehend erkennbar, dass gesunde Kontrollpersonen deutlich mehr positive und negative Bilder im Gedächtnis behalten als die Versuchspersonen. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich des Gedächtnisses für neutrale Inhalte ist wesentlich geringer.

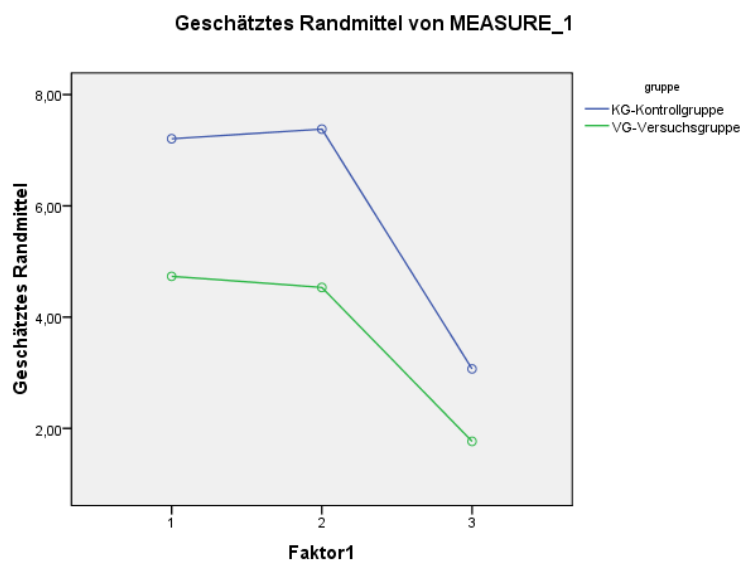


Abb.3: Interaktionseffekt zwischen Valenz (positiv, negativ, neutral) und Gruppe (Versuchs- und Kontrollgruppe)

Der Haupteffekt des Faktors „Gruppe“ ist signifikant. In der Kontrollgruppe werden signifikant mehr positive und negative Bilder im Gedächtnis behalten als in der Versuchsgruppe.

Tab.25: Varianzanalyse mit Messwiederholung

	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Innersubjekteffekte			
Valenz	76.282	1	<.001*
Valenz x Gruppe	3.303	1	.056
Zwischensubjekteffekte			
Gruppe	22.289	1	<.001*

* $p < .05$; Valenz: Anzahl an gemerkten positiven, negativen und neutralen Bildern; Gruppe: Versuchs- und Kontrollgruppe

Anmerkung: Der Ausschluss der Personen mit dem Probandencode 115 und 4, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie lediglich 64.4% und 41.1% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst haben, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

15. Besteht in der Versuchs- oder Kontrollgruppe ein Zusammenhang zwischen dem emotionalen Kurzzeitgedächtnis und der Entscheidungsfindung?

Versuchsgruppe:

H11.10: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl vorteilhafter Stapel in der Versuchsgruppe.

Eine multiple Regressionsanalyse mit den Variablen „Anzahl an gemerkten negativen, positiven und neutralen Bildern“ als Prädiktoren wird berechnet. Die abhängige Variable ist die Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen.

Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 8 und 10 (S.84, 85).

Die Durchführung der Regressionsanalyse führt zum Ausschluss aller Prädiktoren.

Die Prädiktoren haben keinen signifikanten Einfluss auf die Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen und dienen somit nicht zur Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen.

In der Versuchsgruppe besteht kein Zusammenhang zwischen dem Gedächtnis für positive und negative Inhalte und der Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen.

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie lediglich 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H11.2₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl von Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung in der Versuchsgruppe.

Eine multiple Regressionsanalyse mit den Variablen „Anzahl an gemerkten negativen, positiven und neutralen Bildern“ als Prädiktoren wird berechnet. Die abhängige Variable ist die Anzahl an gewählten Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung. Angaben zu den deskriptiven Statistiken der Variablen befinden sich in Tabelle 8 und 10 (S.84, 85).

Durch die multiple Regressionsanalyse wird ein Modell generiert mit dem Gedächtnis für positive Bilder als Prädiktor.

Dieses Modell erklärt 13.1% der Varianz der abhängigen Variablen. Die Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen durch das Modell ist nur tendenziell signifikant besser als durch Zufall ($F=3.627$; $df=1$; $p=.069$).

Der β -Koeffizient beträgt 1.53, das bedeutet, dass sich die Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln B und D um 1.53 Einheiten vergrößert, wenn die Anzahl der gemerkten positiven Bilder um den Wert 1 steigt. Der β -Koeffizient der Anzahl an gemerkten positiven Bildern unterscheidet sich tendenziell signifikant von Null ($t=1.904$; $p=.069$).

Der Zusammenhang zwischen Anzahl an gemerkten positiven Bildern und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung ist in der Versuchsgruppe tendenziell signifikant.

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 115, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

Kontrollgruppe:

H11.3₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl vorteilhafter Stapel in der Kontrollgruppe.

Eine multiple Regressionsanalyse mit den Variablen „Anzahl an gemerkten negativen, positiven und neutralen Bildern“ als Prädiktoren wird berechnet. Die abhängige Variable stellt die Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen dar.

Die Person mit dem Probandencode 14 wurde aus der Analyse ausgeschlossen, da die Interraterreliabilität sehr gering ist (Cohens- κ =.175).

Die Durchführung der Regressionsanalyse führt zum Ausschluss aller Prädiktoren.

Die Prädiktoren haben keinen signifikanten Einfluss auf die Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen, und dienen somit nicht zur Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen.

In der Kontrollgruppe besteht kein Zusammenhang zwischen dem Gedächtnis für positive und negative Inhalte und der Differenz zwischen vorteilhaften und unvorteilhaften Entscheidungen.

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 4, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie lediglich 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

H11.4₀: Es besteht kein Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis für positive und negative Inhalte und der Wahl von Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung in der Kontrollgruppe.

Eine multiple Regressionsanalyse mit den Variablen „Anzahl an gemerkten negativen, positiven und neutralen Bildern“ als Prädiktoren wird berechnet. Die abhängige Variable stellt die Anzahl an gewählten Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung dar.

Die Person mit dem Probandencode 14 wurde aus der Analyse ausgeschlossen, da die Interraterreliabilität sehr gering ist (Cohens- κ =.175).

Die Durchführung der Regressionsanalyse führt zum Ausschluss aller Prädiktoren.

Die Prädiktoren haben keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung und dienen somit nicht zur Vorhersage der Werte der abhängigen Variablen.

In der Kontrollgruppe besteht kein Zusammenhang zwischen dem Gedächtnis für positive und negative Inhalte und der Anzahl der Entscheidungen für Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung.

Anmerkung: Der Ausschluss der Person mit dem Probandencode 4, deren Aufmerksamkeit als beeinträchtigt gelten könnte, da sie 64.4% der semantischen Aufgaben korrekt gelöst hat, führt zu keiner Änderung der Ergebnisse dieser Analyse.

20. Interpretation und Schlussfolgerungen

Eine der Hauptfragestellungen dieser Untersuchung ist, ob ein Unterschied zwischen gesunden und schizophrenen Personen hinsichtlich des Entscheidungsverhaltens im Iowa Gambling Task besteht. Die Mehrheit der vorangegangenen Studien hat Beeinträchtigungen bei Personen mit Schizophrenie nachgewiesen (Lee et al., 2007; Beninger et al., 2003; Shurman, 2005; Sevy et al., 2007). In der Literatur sind jedoch auch Untersuchungen zu finden, die keinen Unterschied bei der Bearbeitung des IGT zwischen Personen mit Schizophrenie und gesunden Kontrollpersonen festgestellt haben (Rodríguez-Sanchés et al., 2005; Evans et al., 2005; Turnbull et al., 2006).

In der vorliegenden Untersuchung unterscheiden sich Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Effizienz der Entscheidungsfindung nicht. Die Diagnose der Schizophrenie hat keinen Einfluss auf die Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen im IGT.

Das Auswahlverhalten der beiden Gruppen weist ebenfalls keinen Unterschied auf. Beide Stichproben wählen signifikant häufiger jene Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung als die profitablen Stapel.

Ein Erklärungsansatz für die bevorzugte Wahl von Karten der Stapel mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung stammt von Lin und Chiu (2000;2005;2007; zitiert nach Chiu et al., 2007). Die Autoren besagen, dass die Häufigkeit von Gewinnen und Verlusten das Auswahlverhalten im IGT steuern und dass der erzielte längerfristige Gesamtgewinn zunehmend außer Acht gelassen wird.

Maia und McClelland (2004) kamen zu einem ähnlichen Ergebnis und erklären dies durch die Ausbildung des somatischen Markers auf der Basis der Gewinn-Verlust-Häufigkeit. Die Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung würden mit einem sogenannten „Startsignal“ versehen werden und somit auch häufiger gewählt.

Die Präferenz der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung könnte auch durch die Bearbeitung der IGT anhand einer „win-stay and lose-shift“ Strategie herbeigeführt werden. Dabei führen Gewinne zur Beibehaltung der Auswahlstrategie und Verluste zu einem Wechsel.

Der Lerneffekt bei der Bearbeitung des IGT wurde ebenfalls in vorangegangenen Studien mehrmals untersucht. Lee et al. (2007) und Shurman et al. (2005) stellten in ihren Studien fest, dass die Kontrollpersonen signifikant mehr vorteilhafte Entscheidungen mit

zunehmender Erfahrung mit dem IGT treffen. Andere Autoren kamen hingegen zur Schlussfolgerung, dass Personen mit Schizophrenie und gesunde Personen sich hinsichtlich des Lerneffekts nicht unterscheiden. Evans et al. (2005), Rodriguez-Sanches et al. (2005) und Ritter et al. (2004) wiesen nach, dass sowohl an Schizophrenie Erkrankte, als auch Gesunde einen Lerneffekt erzielen.

In der vorliegenden Untersuchung wurden letztere Ergebnisse bestätigt. Beide Gruppen wählen ab dem dritten Block häufiger die vorteilhaften Decks als im ersten Block. Die beiden Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich des Lerneffekts nicht signifikant. Es besteht jedoch eine signifikante Interaktion. In der Kontrollgruppe werden von Block 1 bis Block 5 stetig mehr Karten von den vorteilhaften Decks gewählt. In der Versuchsgruppe hingegen werden bis zum Block 3 zunehmend mehr Karten von den profitablen Decks gewählt. In Block 4 nimmt diese Anzahl wieder ab und in Block 5 wieder zu.

Personen mit Schizophrenie können ihr Entscheidungsverhalten im IGT adjustieren, sodass sie zunehmend mehr vorteilhafte Entscheidungen treffen. Der Lernprozess ist jedoch nicht kontinuierlich. Dieses Ergebnis könnte eventuell durch Defizite der Daueraufmerksamkeit, welche bei vielen Patienten vorliegen, erklärt werden. Die erhöhte Ablenkbarkeit von Personen mit Schizophrenie und das damit verbundene Aufmerksamkeitsdefizit könnten dem diskontinuierlichen Lerneffekt zu Grunde liegen. Insgesamt betrachtet kann aber behauptet werden, dass die Personen mit Schizophrenie wie auch Gesunde in der Lage sind, einen somatischen Marker zu generieren und diesen zur Optimierung der Entscheidungsfindung heranzuziehen.

Die oben dargestellten Ergebnisse bezüglich des Entscheidungsverhaltens legen nahe, dass Personen mit Schizophrenie und gesunde Kontrollpersonen somatische Marker sowohl auf der Grundlage von längerfristigen Gewinnen als auf der Basis der Gewinn-Verlust-Verteilung ausbilden.

Die Forschergruppe um Rodriguez-Sanches (2005) stellte einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen dem mittels der Zahlenspanne rückwärts erfassten Arbeitsgedächtnis und der Anzahl an gewählten Karten von den Stapeln mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung fest. Dieses Ergebnis wurde von in der vorliegenden Studie repliziert. Das verbale Arbeitsgedächtnis hat einen Einfluss auf die Anzahl an gewählten Karten der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung. Eine gute Arbeitsgedächtnisleistung trägt zur Ausbildung von somatischen Markern bei (Damasio, 2006; Hinson et al., 2002; Jameson et al., 2004; zitiert nach Dunn et al., 2006).

Ein weiterer Gegenstand dieser Untersuchung war der Zusammenhang zwischen Positiv-Negativsymptomatik, sowie Depression und dem Entscheidungsverhalten im IGT.

Lediglich die Positivsymptomatik übt einen tendenziell signifikanten Einfluss auf die Wahl vorteilhafter Decks aus. Mit zunehmender Positivsymptomatik werden die profitablen Stapel häufiger gewählt. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den bisherigen Forschungsergebnissen, die einen derartigen Zusammenhang nicht nachgewiesen haben (Evans et al., 2005; Shurman et al., 2005; Lee et al., 2007; Turnbull et al., 2006).

Das Auftreten der Positivsymptomatik wird durch die Hyperaktivität des dopaminergen Systems erklärt. Aus einer Untersuchung von Bechara (2001; zitiert nach Dunn et al., 2006) resultiert, dass eine erhöhte Dopaminausschüttung die Bearbeitung des IGT verbessert. Dies wäre ein möglicher Interpretationsansatz für dieses Ergebnis.

In der vorliegenden Studie wird kein Einfluss der Negativsymptomatik auf das Entscheidungsverhalten im IGT nachgewiesen. Dies ist mit den Ergebnissen von Ritter et al. (2004), Evans et al. (2005) und Lee et al. (2007) vergleichbar. Die Negativsymptomatik steht im Zusammenhang mit Anomalien des frontalen Kortex (Schröder et al., 1996; Andreasen et al., 1998; Sanfilippo et al., 2000; Wolkin et al., 2003; zitiert nach Lee et al., 2007). Somit wäre die Annahme möglich, dass die Negativsymptomatik einen Einfluss auf neurokognitive Funktionen hat, die vom Frontallappen gesteuert werden. Im Gegensatz zu dieser Annahme betonen Green und Nüchterlein (1999; zitiert nach Lee et al., 2007), dass Symptomatik der Schizophrenie und neurokognitive Defizite unabhängig voneinander auftreten. Das erzielte Ergebnis dieser Untersuchung unterstützt die Annahme von Nüchterlein und Green.

In der vorliegenden Studie wurde ebenfalls untersucht, ob Personen mit chronischer Schizophrenie und jene mit kurzandauernder Störung einen Unterschied bezüglich des Entscheidungsverhaltens aufweisen. Shurman et al. (2005) haben diesen Unterschied in ihrer Studie untersucht und sind zu dem Ergebnis gelangt, dass diese beiden Gruppen sich weder bei der Wahl vorteilhafter Decks noch in Wahl der einzelnen Stapel unterscheiden.

Dieses Ergebnis wurde repliziert. Die Personen mit chronischer Schizophrenie und jene mit kurzandauernder Störung unterscheiden sich nicht signifikant bezüglich der Anzahl an gewählten Karten von den vorteilhaften Stapeln. Ebenfalls besteht kein Unterschied bezüglich des Auswahlverhaltens. Beide Gruppen weisen eine tendenzielle Bevorzugung der Decks B und D gegenüber C und D auf.

Die Dauer der Erkrankung hat keinen Einfluss auf die Bearbeitung des IGT.

Ebenfalls untersucht wurde, ob sich die Kontroll- und Versuchsgruppe hinsichtlich der Einschätzung des profitabelsten Decks unterscheiden.

Vorangegangene Studien haben sich mit diesem Unterschied nicht befasst. Die vorliegende Untersuchung hat ergeben, dass Personen mit Schizophrenie und Gesunde das Deck A, B, C oder D mit der gleichen Häufigkeit als das profitabelste bezeichnen.

Dieses Ergebnis kann anhand des fehlenden Unterschieds zwischen den beiden Gruppen erklärt werden. Da schizophrene Personen und gesunde Kontrollpersonen den IGT in ähnlicher Art und Weise bearbeiten, kommen sie auch zu annähernd gleichen Einschätzungen des profitabelsten Decks.

Der Zusammenhang zwischen der Einschätzung des profitabelsten Decks und der Wahl vorteilhafter Decks war ebenso Gegenstand der Untersuchung.

Jene Personen der Versuchsgruppe, die einen der beiden profitablen Stapel im IGT identifiziert haben, unterscheiden sich nicht bezüglich der Wahl der vorteilhaften Decks. Das korrekte Erkennen des profitabelsten Decks C oder D führt nicht zu einer besseren Bearbeitung des IGT. In der Kontrollgruppe besteht hingegen ein tendenziell signifikanter Unterschied bezüglich der Wahl profitabler Decks zwischen jenen Personen, die einen der beiden profitablen Stapel identifiziert haben und denjenigen, die diese nicht erkannt haben. Die Einschätzung, dass Deck C oder D am profitabelsten sind, führt zur häufigeren Wahl der vorteilhaften Decks.

Dieser Unterschied könnte dadurch erklärt werden, dass gesunde Personen vermehrt bewusste Prozesse zur Bearbeitung des IGT heranziehen. Personen mit Schizophrenie könnten im Gegenteil den IGT hauptsächlich auf der Grundlage von unbewussten Prozessen bearbeiten. Da der somatische Marker sowohl auf bewusstem, als auch auf unbewusstem Niveau wirksam werden kann, könnte dieser in den beiden Gruppen auf unterschiedlichem Wege das Entscheidungsverhalten beeinflussen (Damasio, 2006).

Ein weiterer zentraler Bestandteil der vorliegenden Studie ist die Untersuchung des Gedächtnisses für emotionale Inhalte bei Menschen mit Schizophrenie.

Der Unterschied zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Merkfähigkeit für die Gesamtheit der Bilder wurde unter kontrolliertem Einfluss der Variablen „visuelles Kurzzeitgedächtnis“ untersucht. Der Vergleich der Merkfähigkeit für die Gesamtheit der Bilder hat ergeben, dass Personen mit Schizophrenie weniger Bilder im Gedächtnis

behalten als gesunde Kontrollpersonen. Dieses Ergebnis ist nicht durch den bestehenden Unterschied im visuellen Kurzzeitgedächtnis zu erklären.

Um weitere Aussagen treffen zu können, wurde der Unterschied zwischen Versuchsgruppe und Kontrollgruppe im Gedächtnis für die positiven, negativen und neutralen Bilder differenziert untersucht.

Die Versuchsgruppe weist genauso wie die Kontrollgruppe eine verbesserte Gedächtnisleistung für die emotional besetzten Bilder auf.

Die Merkfähigkeit für positive und negative Inhalte ist jedoch bei Personen mit Schizophrenie geringer als bei gesunden Kontrollpersonen. Neutrale Inhalte werden in gleichem Ausmaß im Gedächtnis behalten.

Der in der Literatur mehrmals anzutreffende Effekt der Valenz auf die Merkfähigkeit wurde in beiden Gruppen nachgewiesen. Der Einfluss der emotionalen Komponente auf das Gedächtnis ist bei gesunden Personen stärker als bei an Schizophrenie Erkrankten.

Dieses Ergebnis kann mehrere Ursachen haben. Einerseits können die funktionellen und strukturellen Anomalien der Amygdala und des Hippokampus, die bei Schizophrenen vermehrt nachgewiesen wurden, dem Unterschied zu Grunde liegen (Wright et al., 2002; Achim & LePage; Gur et al., 2002; Schneider et al., 1998; zitiert nach Hall et al., 2006).

Die Amygdala und der Hippokampus sind für die Merkfähigkeit von emotional besetztem Material von großer Bedeutung (Richardson et al., 2004). Läsionen der Amygdala bewirken eine beeinträchtigte Erinnerungsleistung für emotional geladenes Material. Das Gedächtnis für neutrale Inhalte bleibt jedoch unversehrt.

Andererseits könnte das Symptom der Affektverflachung das Ergebnis in der vorliegenden Studie erklären.

Personen, die das Symptom der Affektverflachung aufweisen, besitzen kein erhöhtes Erinnerungsvermögen für emotional besetztes Material (Mathews & Bach, 2004; zitiert nach LePage et al., 2007). In der vorliegenden Untersuchung weisen zwar schizophrene Personen eine verbesserte Merkfähigkeit von positivem und negativem Material im Vergleich zu neutralem auf. Dieser Effekt fällt jedoch geringer aus als in der Kontrollgruppe.

Das Fehlen emotionaler Reaktionen könnte somit eine Ursache für den verminderten Effekt der Valenz auf das Gedächtnis bei Schizophrenen erklären.

Eine weitere Möglichkeit wäre der Einfluss der Medikation auf die Gedächtnisleistung. Es wurde nachgewiesen, dass das Dopamin an der Speicherung von positiven Inhalten im Gedächtnis beteiligt ist (Harmann et al., 1999; zitiert nach Hamann, 2001). Antipsychotika

reduzieren die Aktivität des dopaminergen Systems und können somit die geringere Merkfähigkeit für positives Material in der Versuchsgruppe erklären. Der Unterschied zwischen Versuchsgruppe und Kontrollgruppe bezüglich des Gedächtnisses für negative Inhalte ist jedoch durch diesen Ansatz nicht erklärbar.

Die vorliegende Studie hat einen negativen Zusammenhang zwischen der Negativsymptomatik und dem Gedächtnis für die Gesamtheit der Bilder ergeben.

Zusätzlich hat die Negativsymptomatik einen Einfluss sowohl auf die Merkfähigkeit für positive wie auch für negative Inhalte. Mehrere vorangegangene Untersuchungen haben diesen Zusammenhang bereits untersucht und keine signifikanten Korrelationen festgestellt (Hall et al., 2007, Herbener et al., 2007).

Zur Negativsymptomatik werden Symptome gezählt, die die Affektivität betreffen, wie zum Beispiel Affektverflachung und Anhedonie. Außerdem beinhaltet die Negativsymptomatik auch Aufmerksamkeitsstörungen, die in weiterer Folge zu Beeinträchtigungen des Gedächtnisses führen können. Der negative Einfluss dieser Symptome auf das Gedächtnis für emotional valente Inhalte erscheint augenscheinlich.

Die Positivsymptomatik übt einen Einfluss auf die Anzahl an gemerkten negativen Bildern aus. Je stärker die Positivsymptomatik ist, desto mehr negative Inhalte werden gemerkt.

Zur Positivsymptomatik werden in erster Linie Wahn und Halluzinationen gezählt (Marneros, 1997). Diese Symptome haben fast ausschließlich einen negativen Inhalt und werden von den Betroffenen als sehr bedrohlich und angsteinflößend erlebt. Der Einfluss der Positivsymptomatik könnte einerseits anhand des „mood congruity effect“ erklärt werden. Da sich Personen mit zunehmender Positivsymptomatik zunehmend in einer negativen Stimmung befinden, werden vermehrt negative Inhalte gemerkt. Gegen diese Annahme spricht jedoch, dass kein Zusammenhang zwischen der Schwere der Depression und der Anzahl an gemerkten negativen Bildern besteht. Wenn der „mood congruity effect“ das Ergebnis erklären würde, müsste auch ein positiver Zusammenhang zwischen der Schwere der Depression und dem Gedächtnis für negative Inhalte bestehen.

Ebenfalls eine Erklärung könnte die Tatsache liefern, dass der häufigste auftretende Wahn im Rahmen der Schizophrenie der paranoide Wahn ist. Personen, die sich verfolgt, beobachtet oder in anderen Formen geschädigt fühlen, könnten vermehrt auf negative Inhalte achten und sich diese auch besser merken, da sie für sie eine größere Bedeutung haben. Diese Erklärung wird durch die Studie von Bentall et al. (2006; zitiert nach Lepage

et al., 2007) unterstützt, die darauf hinweist, dass Personen mit Verfolgungswahn zunehmend mehr Wörter mit bedrohlichem Inhalt im Gedächtnis behalten.

Eine weitere Forschungsfrage in der vorliegenden Arbeit war der Vergleich des emotionalen Gedächtnisses zwischen Personen mit chronischer Schizophrenie und jenen mit nicht-chronifizierter Störung. Hall et al. (2007) stellen in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen der Dauer der Erkrankung und dem Gedächtnis für positive und negative Inhalte fest. Die Anzahl an gemerkten neutralen Inhalten nimmt jedoch mit der Dauer der Erkrankung ab. Diese Ergebnisse wurden nur teilweise repliziert. Bei kontrolliertem Einfluss der Negativsymptomatik und des visuellen Kurzzeitgedächtnisses unterscheiden sich Personen mit chronischer Schizophrenie nicht signifikant bezüglich der Anzahl an gemerkten, negativen, positiven und neutralen Bildern. Der Unterschied zwischen den beiden Studien könnte aus den verschiedenen Ansätzen zur Prüfung der Hypothese resultieren. In der Studie von Hall et al. (2007) wurde eine Korrelation zur Prüfung herangezogen. In der vorliegenden Studie wurde hingegen die Versuchsgruppe in zwei Teilstichproben unterteilt (Dauer ≤ 5 ; Dauer >5) und anschließend wurde ein *t*-Test für unabhängige Stichproben berechnet.

Eine Hauptfragestellung ist ebenfalls der Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis und dem Treffen von Entscheidungen im IGT.

Das Gedächtnis für positive und negative Inhalte hat keinen Einfluss auf das Entscheidungsverhalten von gesunden Personen.

In der Versuchsgruppe wurde ein tendenziell signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl an gemerkten positiven Bildern und der Wahl der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung festgestellt. Je besser das Gedächtnis für positive Inhalte ist, um so häufiger werden jene Decks gewählt, die eine günstige Gewinn-Verlust-Verteilung aufweisen.

Die Interpretation dieser Ergebnisse ist äußerst schwierig und spekulativ, da weder theoretische Annahmen noch empirische Befunde Hinweise über den möglichen Zusammenhang liefern.

Der tendenziell signifikante Zusammenhang in der Versuchsgruppe könnte mit der bereits diskutierten Annahme, dass der somatische Marker auf Basis der Gewinn-Verlust-Verteilung ausgebildet wird, in Verbindung gebracht werden (Maia & McClelland, 2004). Die bessere Merkfähigkeit für positive Inhalte könnte zur Ausbildung eines somatischen

Markers beitragen, der die Wahl von Decks mit häufigen Gewinnen begünstigt. Ein sogenanntes Startsignal könnte der vermehrten Wahl der Decks C und D zu Grunde liegen. Auf Grund der geringen Stichprobengröße (Kontrollgruppe: N=29; Versuchsgruppe: N=26), sowie der mangelnden theoretischen und empirischen Erkenntnisse über diese Thematik, sind weitere Schlussfolgerungen nicht möglich. Die Durchführung einer ähnlichen Untersuchung mit einer größeren Stichprobe, bestehend aus gesunden Personen, wäre in diesem Zusammenhang notwendig. Ebenfalls wünschenswert wäre die Untersuchung dieser Thematik mit Verfahren, die stärkere emotionale Reaktionen hervorrufen als der IGT.

21. Zusammenfassung

Die vorliegende Studie verfolgt vielfältige Ziele. Einerseits soll das Gedächtnis für unterschiedlich valente emotionale Inhalte von schizophrenen Personen mit dem von Gesunden verglichen werden. Andererseits soll das Entscheidungsverhalten im IGT von Personen mit Schizophrenie untersucht werden. Des Weiteren soll erstmalig der Einfluss des Gedächtnisses für emotionale Inhalte auf die Entscheidungsfindung erfasst werden. Berücksichtigt wurden neben soziodemographischen Daten (Alter, Geschlecht, Bildungsgrad, Familienstand) auch anamnestiche Daten (Diagnose, Ausprägung der Symptomatik, Erkrankungsalter und -Dauer; Händigkeit, Medikation). Zusätzlich wurden die Leistungen des Kurzzeitgedächtnisses und des Arbeitsgedächtnisses erhoben („Zahlenspanne-vorwärts und -rückwärts“ und „Blockspanne-vorwärts und -rückwärts“; Härtling et al., 2000). Ebenfalls wurde eine Schätzung der verbalen Intelligenz mittels dem MWT-B vorgenommen („Mehrfach-Wahl-Wortsschatz-Test“; Lehrl, 2005).

Es wurden 30 Personen mit der Facharzt-Diagnose Schizophrenie aus zwei psychiatrischen Stationen des Landeskrankenhauses Donauregion Tulln rekrutiert. Als Ausschlusskriterien galten die Behandlung durch typische Neuroleptika, das Vorhandensein von komorbiden Störungen, außer depressiven Erkrankungen (MINI-DIPS; „Diagnostisches Kurz-Interview bei psychischen Störungen“; Margraf, 1994) und das Vorliegen schwerwiegender Hirnschädigungen. Die Kontrollgruppe bestand aus 30 Personen, die keine psychischen Störungen und keine schwerwiegenden Hirnschädigungen aufwiesen. Die beiden Stichproben wurden hinsichtlich des Alters, des Geschlechts und des Bildungsgrads der Eltern parallelisiert.

Das Entscheidungsverhalten wurde mittels einer computerisierten Version des Iowa Gambling Task untersucht (Bechara et al., 1994). Das emotionale Gedächtnis wurde durch jeweils 30 positive, negative und neutrale Bilder aus dem Itempool des IAPS (International Affective Picture System; Lang et al., 2005) erhoben. Nach der Präsentation der Bilder wurden die Personen angeleitet, den MWT-B zu bearbeiten. Anschließend erfolgte die überraschende Erfassung der Wiedergabeleistung. Die Teilnehmer sollten eine kurze mündliche Beschreibung der gemerkten Bilder abgeben, die zeitgleich vom Versuchsleiter protokolliert wurde.

Der Schweregrad der Symptomatik wurde zusätzlich anhand der PANSS (Kay et al., 1999) eingeschätzt. Die Patientengruppe beurteilten die eigene depressive Symptomatik anhand des BDI-2 („Becks-Depressions-Inventar“; Beck et al., 2006)

In der vorliegenden Untersuchung unterscheiden sich Versuchs- und Kontrollgruppe nicht hinsichtlich der Effizienz der Entscheidungsfindung. Die Diagnose der Schizophrenie hat keinen Einfluss auf die Anzahl an getroffenen vorteilhaften Entscheidungen im IGT.

Das Auswahlverhalten der beiden Gruppen weist ebenfalls keinen Unterschied auf. Beide Stichproben wählen signifikant häufiger jene Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung als die profitablen Stapel. Letzteres Ergebnis weist darauf hin, dass die Häufigkeit von Gewinnen und Verlusten das Auswahlverhalten steuern und dass der erzielte längerfristige Gesamtgewinn zunehmend außer Acht gelassen wird (Lin & Chiu, 2000;2005;2007; zitiert nach Chiu et al., 2007).

Die beiden Stichproben unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des Lerneffekts im IGT. Die beide Gruppen wählen im Rahmen der Bearbeitung des IGT zunehmend mehr Karten von den vorteilhaften Decks. Es besteht jedoch eine Interaktion hinsichtlich des Lerneffekts zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe, die auf einen diskontinuierlichen Lerneffekt in der Patientengruppe hinweist. Dieses Ergebnis könnte eventuell durch Defizite der Daueraufmerksamkeit, die bei vielen Patienten vorliegen, erklärt werden. Insgesamt betrachtet kann jedoch behauptet werden, dass die Personen mit Schizophrenie wie auch Gesunde in der Lage sind, einen somatischen Marker zu generieren und diesen zur Optimierung der Entscheidungsfindung heranzuziehen.

Das verbale Arbeitsgedächtnis hat einen Einfluss auf die Anzahl der gewählten Karten der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung. Zusätzlich wurde ein tendenziell signifikanter Einfluss der Positivsymptomatik auf die Wahl vorteilhafter Decks nachgewiesen.

Die Personen mit chronischer Schizophrenie und jene mit kurzandauernder Störung unterscheiden sich nicht signifikant bezüglich der Anzahl an gewählten Karten von den vorteilhaften Stapeln. Ebenfalls besteht kein Unterschied bezüglich des Auswahlverhaltens. Beide Gruppen präferieren die Decks B und D gegenüber C und D.

Die vorliegende Untersuchung hat ergeben, dass Personen mit Schizophrenie mit der gleichen Häufigkeit das Deck A, B, C oder D als das profitabelste bezeichnen wie gesunde Personen.

Lediglich in der Kontrollgruppe führt die Einschätzung, dass Deck C oder D am profitabelsten sind, tendenziell zur häufigeren Wahl der vorteilhaften Stapel.

Ein weiterer zentraler Bestandteil der vorliegenden Studie ist die Untersuchung des Gedächtnisses für emotionale Inhalte bei Menschen mit Schizophrenie. Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich signifikant hinsichtlich der Merkfähigkeit für die Gesamtheit der Bilder. Personen mit Schizophrenie behalten weniger Bilder im Gedächtnis als gesunde Kontrollpersonen. Der Vergleich des Gedächtnisses für die positiven, negativen und neutralen Bilder hat ergeben, dass beide Gruppen eine verbesserte Gedächtnisleistung für die emotional besetzten Inhalte im Vergleich zu den neutralen, aufweisen. Der Einfluss der emotionalen Komponente auf das Gedächtnis ist bei gesunden Personen stärker als bei an Schizophrenie Erkrankten. Dieses Ergebnis kann durch das Symptom der Affektverflachung, durch Anomalien der neuronalen Korrelaten des emotionalen Gedächtnisses oder durch die Dopamintheorie erklärt werden.

Die vorliegende Studie hat einen negativen Zusammenhang zwischen der Negativsymptomatik und dem Gedächtnis für positive und negative Inhalte, sowie dem Gedächtnis für die präsentierten Bilder nachgewiesen. Zusätzlich wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der Positivsymptomatik und der Anzahl an gemerkten negativen Bildern festgestellt.

Eine Hauptfragestellung ist ebenfalls der Zusammenhang zwischen emotionalem Kurzzeitgedächtnis und dem Treffen von Entscheidungen im IGT. Das Gedächtnis für positive und negative Inhalte hat keinen Einfluss auf das Entscheidungsverhalten von gesunden Personen. In der Versuchsgruppe wurde hingegen ein tendenziell signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl an gemerkten positiven Bildern und der Wahl der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung festgestellt.

22. Literaturverzeichnis

Bark, R., Dieckmann, S., Bogerts, B. & Northoff, G. (2004). Deficit in decision making in catatonic schizophrenia: An exploratory study [Electronic version]. *Psychiatry Research*, 134, 131-141.

Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H. & Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex [Electronic version]. *Cognition*, 50, 7-15.

Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage [Electronic version]. *Brain and Cognition*, 55, 30-40.

Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H. & Damasio, A.R. (1996). Failure to respond automatically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex [Electronic version]. *Cerebral Cortex*, 6, 215-225.

Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A.R. & Lee, G.P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making [Electronic version]. *Journal of Neuroscience*, 19, 5473-5481.

Bechara, A., Damasio H., Damasio A. R. (2000). Emotion decision making and the orbitofrontal cortex [Electronic version]. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.

Beck, A.T., Steer, R.A., & Brown, G.K., (2006). *BDI-II. Beck's Depressions-Inventar*. (2.Auflage). Frankfurt / Main: Harcourt.

Beninger, R.J., Wassermann, J., Zanibbi, K., Charbonneau, D., Mangels, J. & Beninger, B. V. (2003). Typical and atypical medications differentially affect two nondeclarative memory tasks in schizophrenic patients: a double dissociation. *Schizophrenia Research*, 61, 281-292.

Bonnardel, P. (1995). *Le coefficient Kappa*. Abgefragt 02.10.2008 von http://kappa.chez-alice.fr/kappa_intro.htm.

Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. (6. Auflage). Heidelberg: Springer.

Chiu, Y & Lin C. (2007). Is deck C an advantageous deck in the Iowa Gambling Task? [Electronic version]. *Behavioral and brain functions*, 3, 37.

Chiu, Y., Lin C., Huang, J., Lin, S., Lee P. & Hsieh, J. (2008). Immediate gain is long-term loss: Are there foresighted decision makers in the Iowa gambling Task? [Electronic version]. *Behavioral and brain functions*, 4, 13.

Comer, R. J. (2001). *Klinische Psychologie* (2. Auflage). Heidelberg: Spektrum.

Clark, L., Colls, R. & Robbins, T.W. (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: Decision- making and reversal learning. *Brain and Cognition* 55, 41-53.

Clark, L., Bechara, A., Damasio, H., Aitken M. R. F., Sahakian, B. J. & Robbins, T.W. (2008). Differential effects on insular and ventromedial prefrontal cortex lesions on risky decision-making [Electronic version]. *Brain*, 131, 1311-1322.

Damasio, A. R. (2006). *Descartes` Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*. Berlin: List.

Damasio, A. (2007). *Der Spinoza Effekt. Wie Gefühle unser Leben bestimmen* (4. Auflage). München: List.

Dunn, B. D.; Dalgleish & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: a critical evaluation [Electronic version]. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 239-271.

Evans, C.Y., Bowman, C.H. & Turnbull, O.H. (2005). Subjective awareness on the Iowa Gambling Task: The key role of emotional experience in schizophrenia [Electronic version]. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27, 656-664.

Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE.

Häfner, H. (2005). *Das Rätsel Schizophrenie: Eine Krankheit wird entschlüsselt*. München: Beck.

Härting, C., Markowitsch, H., Neufeld, H., Calabrese, P., Deisinger K & Kessler, J. (2000). *WMS-R. Wechsler-Memory-Scale - Revidierte Fassung*. Bern: Hans Huber.

Hall, J., Harris, J. M., McKirdy, J. W., Johnstone, E. C. & Lawrie, S. M. (2007). Emotional memory in schizophrenia [Electronic Version]. *Neuropsychologia*, 45, 1152-1159.

Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanism of emotional memory. *Trends in cognitive Sciences*, 5, 9.

Halweg K. & Dose M. (1998). *Schizophrenie*. Göttingen: Hogrefe.

Heerey E. A. & Gold, J. M. (2007). Patients with schizophrenia demonstrate dissociation between affective experience and motivated behavior [Electronic Version]. *Journal of abnormal Psychology*, 116 (2), 268-278.

Herbener, E. S., Rosen, C., Khine T.& Sweeney, J. A. (2007). Failure of positive but not negative emotional valence to enhance memory in schizophrenia [Electronic Version]. *Journal of abnormal Psychology*, 116 (1), 43-55.

Horan, W. P., Green, M. F., Kring A. M., Nuechterlein, K. H. (2006). Does anhedonia in schizophrenia reflect faulty memory for subjectively experienced emotion? [Electronic Version]. *Journal of abnormal psychology*, 115 (4), 496-508.

Hutton, S.B., Murphy, F.C., Joyce, E.M., Rogers, R.D., Cuthbert, I., Barnes, T.R.E., McKenna, P.J.; Sahakian, B.J. & Robbins, T.W. (2002). Decision making in patients with first-episode and chronic schizophrenia [Electronic Version]. *Schizophrenia Research*, 55, 249-257.

Jungermann, H. (1998). *Die Psychologie der Entscheidung: eine Einführung*. München: Spektrum.

Kay, Opler und Fiszbein (1999). *PANSS. Positive and negative syndrome scale*. In Collegium Internationale Psychiatriae Scalarum (1996). *Internationale Skalen für Psychiatrie*. (5. Auflage). Göttingen: Beltz.

Kester, H.M., Sevy, S., Yechiam, E., Burdick, K., Cervellione, K.L. & Kumra, S. (2006). Decision-making impairments in adolescents with early-onset schizophrenia. *Schizophrenia Research*[Electronic version]. 85,113-123.

Krawczyk, D. C. (2002). Contributions of the prefrontal cortex to the neural basis of human decision making. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 631-664.

Lang P. J., Bradley M.M. & Cuthbert, B. N. (2005). *International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report –6*. University of Florida: Gainesville, FL.

Lee Y., Kim Y. T., Seo E., Park O., Jeong S. H., Kim S. H., Lee S. J. (2007). Dissociation of emotional decision making from cognitive decision-making in chronic schizophrenia [Electronic Version]. *Psychiatry Research*, 152, 113-120.

Lehrl, S. (2005). *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B* (5. Auflage). Balingen: Spitta.

Lepage, M., Sergerie, K., Pellertier, M. & Harvey, P.O. (2007). Episodic memory bias and the symptoms of schizophrenia. *La revue canadienne de psychiatrie*, 52, 11.

Lin, C., Chiu, Y., Lee, P. & Hsieh, J. (2007). Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behavioral and brain functions*, 3, 16.

Ludewig, K., Paulus, M. P. & Vollenweider, F. X. (2003). Behavioural dysregulation of decision-making in deficit but not non-deficit schizophrenia patients[Electronic Version]. *Psychiatry research*, 119, 293-306.

Maia, T. V. & McClelland, J. L. (2004). A reexamination of the evidence for the somatic marker hypothesis: What participants really know in the Iowa Gambling Task. *PNAS*, *10* (45), 16075-16080.

Margraf, J. (1994). *Mini DIPS. Diagnostisches Kurz-Interview bei psychischen Störungen*. Berlin-Heidelberg: Springer.

Marneros, A. (1997). *Negative Symptome der Schizophrenie: Diagnose- Therapie- Bewältigung*. Stuttgart: Thieme.

Mathews, J. R. & Barch D. M. (2006). Episodic memory for emotional and non-emotional words in individuals with schizophrenia [Electronic version]. *Psychiatry Research*, *143*, 121-133.

McKay, R., Langdon, R. & Coltheart, M. (2006). Need for closure, jumping to conclusion, and decisiveness in delusion-prone individuals. *The journal of nervous and mental disease*, *194* (6), 422-426.

Medford, N., Phillips, M L., Brierley, B., Brammer, M., Bullmore, E. T. & David, A. S. (2005) Emotional memory: Separating content and context[Electronic version]. *Psychiatric research: Neuroimaging*, *138* ,247-258.

Moritz, S. & Woodward, T. S. (2005). Jumping to conclusion in delusional and non-delusional schizophrenic patients. *British Journal of Clinical Psychology*, *44*, 193-207.

Müsseler, J. (2002). *Allgemeine Psychologie*. Heidelberg: Spektrum.

Neumann, A., Blairy, S., Lecompte, D. & Philippot, P. (2007). Specificity deficits in the recollection of emotional memories in schizophrenia [Electronic Version]. *Consciousness and Cognition*, *6*, 469-484.

Pretince, K. J., Gold, J. M. & Carpernter, W. T. (2005). Optimistic bias in the perception of personal risk: Patterns in schizophrenia. *Am J Psychiatry* *162*, 507-512

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

Richardson, M. P., Strange, A., Dolan, R. J. (2004). Encoding of emotional memories depend on amygdala and hippocampus and their interactions. *Nature science*, 7, 3.

Ritter, L.M., Meador-Woodruff, J.H. & Dalack, G. W. (2004). Neurocognitive measures of prefrontal cortical dysfunction in schizophrenia [Electronic Version]. *Schizophrenia Research*, 68, 65-73.

Rodriguez-Sanchés, J. M., Crespo-Facorro, B., Iglesias, R. P. Bosch, C. G., Álvarez, M., Llorca, J. & Vázquez-Barquero, J. L. (2005). Prefrontal cognitive functions in stabilized first-episode patients with schizophrenia spectrum disorders: a dissociation between dorsolateral and orbitofrontal functioning [Electronic Version]. *Schizophrenia Research*, 77, 279-288.

Schürer-Necker, E. (1994). *Gedächtnis und Emotion. Zum Einfluss von Emotionen auf das Behalten von Texten*. Weinheim: Beltz.

Sevy, S., Burdick, K., E., Visweswararaiah, H., Abdelmessih, S., Lukin, M., Yechiam, E. & Bechara, A. (2007). Iowa Gambling Task in schizophrenia: a review and new data in patients with schizophrenia and co-occurring cannabis use disorders. *Schizophrenia Research*, 92; 74-84.

Shurman, B., Horan, W. P., Nuechterlein, K. H. (2005). Schizophrenia patients demonstrate a distinctive pattern of decision-making impairment on the Iowa Gambling Task [Electronic Version]. *Schizophrenia Research*, 72, 215-224.

Süllwold, L. (1995). *Schizophrenie*. Stuttgart: Kohlhammer.

Tapia, M., Carretié, L., Sierra, B. & Mercado, F. (2008). Incidental encoding of emotional pictures: affective bias studied through event related potentials. *International journal of psychophysiology* 68; 193-200.

Van den Bos, R., Houx, B. B. & Spruijt, B. M. (2006) The effect of reward magnitude differences on choosing disadvantageous decks in the Iowa Gambling Task. *Biological psychology* 71, 155-161.

Turnbull, O.H., Evans, C.E.Y, Kemish, K., Bowman, C. & Park, S. (2006). A novel set-shifting modification of the Iowa Gambling Task: flexible emotion-based-learning in schizophrenia [Electronic Version]. *Neuropsychology*, 20 (3), 290-298).

Weltgesundheitsorganisation, (2006). *Taschenführer zur ICD-10 Klassifikation psychischer Störungen*. Bern: Hogrefe.

Woodward, T, Moritz, S., Cuttler, C. & Whitman, J.C: (2006). The contribution of a cognitive bias against disconfirmatory evidence (BADE) to delusions in schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28, 605-617.

23. Anhang

23.1 Abstract (Deutsch)

Eine Entscheidung kann sowohl auf der Basis von rationalen, wie auch emotionalen Prozessen getroffen werden. Eine zentrale Theorie, welche auf die Beteiligung von Emotionen an der Entscheidungsfindung hinweist, ist die Theorie des somatischen Markers (Damasio, 2006). Diese besagt, dass die Antizipation der Konsequenzen einer Entscheidung körperliche Empfindungen hervorruft, die als „somatische Marker“ bezeichnet werden. Die Ausbildung von somatischen Markern beruht auf Erfahrungen in vorangegangenen ähnlichen Entscheidungssituationen.

Die Entscheidungsfindung von Personen mit Schizophrenie unter Berücksichtigung von emotionalen Aspekten wurde bereits mehrfach mittels dem Iowa Gambling Task (IGT) untersucht. Eine Vielzahl von Studien deutet auf Beeinträchtigungen im System des somatischen Markers bei Personen mit Schizophrenie hin.

An Schizophrenie Erkrankte weisen vielseitige Beeinträchtigungen der Affektivität auf, die zu Beeinträchtigungen im Gedächtnis für emotional besetzte Stimuli führen können. Zusätzlich weisen viele Betroffenen Anomalien im Hippokampus und in der Amygdala auf. Diese Regionen sind für die Ausbildung von emotional besetzten Gedächtnisinhalten von großer Bedeutung.

Die vorliegende Diplomarbeit soll das Gedächtnis für unterschiedlich valente emotionale Inhalte von schizophrenen Personen erfassen. Die in der Studie Herbener et al. (2007) verwendeten Bilder des IAPS (International Affective Picture System) werden präsentiert und anschließend wird die Wiedergabeleistung erfasst. Zusätzlich soll das Entscheidungsverhalten von Personen mit Schizophrenie anhand des Iowa Gambling Task untersucht werden. Des Weiteren soll erstmalig der Einfluss des Gedächtnisses für emotionale Inhalte auf die Entscheidungsfindung im IGT erfasst werden, um in weiterer Folge Aussagen über die mögliche Bedeutung des emotionalen Gedächtnisses für die Ausbildung von somatischen Markern machen zu können.

30 Personen mit der Facharzt diagnose „Schizophrenie“ und 30 gesunde parallelisierte Kontrollpersonen nehmen an der Untersuchung teil.

Die Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich nicht hinsichtlich der Effizienz der Entscheidungsfindung. Beide Gruppen bevorzugen die Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung gegenüber den vorteilhaften Decks. Ebenso besteht kein Unterschied

hinsichtlich des Lerneffekts, sodass angenommen werden kann, dass gesunde, wie auch Personen mit Schizophrenie somatische Marker ausbilden und zur Optimierung der Entscheidungsfindung heranziehen können.

Personen mit Schizophrenie behalten weniger Bilder im Gedächtnis als Gesunde. Beide Gruppen weisen eine verbesserte Merkfähigkeit für die emotional besetzten Inhalte gegenüber den neutralen auf. Die Merkfähigkeit für positive und negative Inhalte ist jedoch bei Personen mit Schizophrenie geringer als bei gesunden Kontrollpersonen.

Das Gedächtnis für positive und negative Inhalte hat keinen Einfluss auf das Entscheidungsverhalten von gesunden Personen. In der Versuchsgruppe wurde ein tendenziell signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl an gemerkten positiven Bildern und der Wahl der Decks mit günstiger Gewinn-Verlust-Verteilung festgestellt.

23.2 Abstract (English)

Rational and emotional processes can contribute to decision-making. A central theory, which explains the role of emotions in decision-making is the “Theory of the Somatic Marker” (Damasio, 2006). The author proposes that the anticipation of a decision’s consequences of a decision causes physical sensations, which are called „somatic markers”. A somatic marker is generated by experiences in preceding situations, which required similar decisions. Emotional decision-making of people with schizophrenia was already examined several times by the Iowa Gambling task (IGT). A huge number of studies indicates to interferences in the system of the somatic marker.

A lot of people with schizophrenia has emotional deficits, which can lead to impairments in memory for emotional stimuli. In addition, many patients with schizophrenia show anomalies in amygdala and hippocampus, two important structures for memory for emotional stimuli.

This study investigates the memory for stimuli with different valence of people with schizophrenia. The pictures of the IAPS (International Affective Picture System), which were used in the study of Herbener et al. (2007) were shown to the participants. Additionally the decision-making ability of people with schizophrenia has been examined using the IGT.

Furthermore this study aims at the examination of emotional memory on decision-making. A group of 30 schizophrenic in-patients and a group of 30 matched- control subjects take part in the investigation. Both groups did not differ concerning the efficiency of decision-making. People with schizophrenia and healthy controls preferred the decks with high frequent wins over the advantageous decks.

Rational and emotional processes can contribute to decision-making. A central theory, which explains the role of emotions in decision-making is the “Theory of the Somatic Marker”. The author proposes that the anticipation of a decision’s consequences causes physical sensations, called “somatic markers”. A somatic marker is generated by previous experiences requiring similar decisions. Emotional decision-making by people with schizophrenia has already been thoroughly investigated using the Iowa Gambling Task (IGT). A huge number of studies indicate disruptions within the somatic marker system.

A lot of people with schizophrenia have emotional deficits, which can lead to impaired memory for emotional stimuli. In addition, many patients with schizophrenia show anomalies in the amygdala and hippocampus, two important structures for emotional

memory. This study investigates schizophrenic patients' memory for emotionally charged stimuli.

Pictures from IAPS (International Affective Picture System), used by Herbener et al. (2007), were shown to the participants. The decision-making ability of people with schizophrenia has also been examined using the IGT.

Furthermore this study aims to explore the influence of emotional memory on decision-making. A group of 30 schizophrenic in-patients and 30 matched- control subjects took part in the investigation. The groups' efficiency in decision-making did not differ. Both the patients with schizophrenia and the group of healthy controls preferred the decks with high frequent wins to the advantageous decks. No difference was found between the two groups regarding learning effect, suggesting that both the healthy controls and the patients with schizophrenia are able to generate somatic markers and use these in optimising their decision-making.

Patients with schizophrenia were found to retain fewer pictorial stimuli than the control group. Both groups showed better retention of emotionally charged stimuli than of the neutral stimuli. Nevertheless, memory for positively or negatively charged stimuli was lower within the group of patients. The memory for positively or negatively charged stimuli was found to have no correlation with the decisive ability of the healthy controls. In the test group a significant association was found between patients choosing the favourable profit-loss distribution deck in the IGT task and the number of positively charged pictures recalled.

23.3 Emotionsgedächtnistest (Herbener et al., 2007)

23.3.1 Bilder mit positiver Valenz

IAPS-Nr.	Bildbeschreibung	Valenz Mw (SD)	Aktivierung Mw (SD)
7330	Ice cream	7,69 (1,84)	5,14 (2,58)
8500	Gold	6,96 (1,64)	5,60 (2,40)
1650	Jaguar	6,65 (2,25)	5,22 (2,49)
7230	Turkey	7,38 (1,65)	5,52 (2,32)
8340	Plane	6,85 (1,69)	5,80 (2,23)
5830	Sunset	8,00 (1,48)	4,92 (2,65)
5600	Mountains	7,57 (1,48)	5,19 (2,70)
5849	Flowers	6,65 (1,93)	4,89 (2,43)
7570	Skyline	6,97 (1,69)	5,54 (2,34)
8503	Money	7,02 (1,71)	5,22 (2,59)
2091	Girls	7,68 (1,43)	4,51 (2,28)
2352	Kiss	6,94 (1,87)	4,99 (1,98)
8185	Skydivers	7,57 (1,52)	7,27 (2,08)
4640	Romance	7,18 (1,97)	5,52 (2,28)
5270	Nature	7,26 (1,57)	5,49 (2,54)
7400	Candy	7,00 (1,64)	5,06 (2,23)
8162	Hot air balloon	6,97 (1,55)	4,98 (2,25)
1811	Monkeys	7,62 (1,59)	5,12 (2,25)
8501	Money	7,91 (1,66)	6,44 (2,29)
5910	Fireworks	7,80 (1,23)	5,59 (2,55)
7260	Torte	7,21 (1,66)	5,11 (2,19)
8531	Sport car	7,03 (1,50)	5,41 (2,15)
5628	Mountains	6,52 (1,95)	5,46 (2,09)
7350	Pizza	7,10 (1,98)	4,97 (2,44)
8490	Rollercoaster	7,20 (2,35)	6,68 (1,97)
4250	Attractive female	6,79 (2,05)	5,16 (2,76)
5626	Hang glider	6,71 (2,06)	6,10 (2,19)
2216	Children	7,57 (1,31)	5,83 (2,20)
4610	Romance	7,29 (1,74)	5,10 (2,29)
2340	Family	8,03 (1,60)	4,30 (2,29)
	Mittelwert:	7,24 (0,58)	5,51 (0,58)

23.3.2 Neutrale Bilder

IAPS-Nr.	Bildbeschreibung	Valenz Mw (SD)	Aktivierung Mw (SD)
5395	Boat	5,34 (1,21)	4,23 (2,03)
5510	Mushroom	5,15 (1,43)	2,82 (2,18)
7002	Towel	4,97 (0,97)	3,16 (2,00)
7040	Dust pan	4,69 (1,09)	2,69 (1,93)
7100	Fire hydrant	5,24 (1,20)	2,89 (1,70)
7205	Scarves	5,56 (1,39)	2,93 (2,16)
7050	Hair dryer	4,93 (0,81)	2,75 (1,80)
7237	Abstract art	5,43 (1,36)	3,88 (2,18)
7175	Lamp	4,87 (1,00)	1,72 (1,26)
7820	Agate	5,39 (1,41)	4,21 (2,05)
2214	Neutral man	5,01 (1,12)	3,46 (1,97)
2372	Woman	5,48 (1,63)	4,09 (1,99)
2487	Musician	5,20 (1,80)	4,05 (1,92)
2870	Teenager	5,31 (1,41)	3,01 (1,72)
2495	Man	5,22 (1,10)	3,19 (1,76)
2890	Twins	4,95 (1,09)	2,95 (1,87)
2514	Woman	5,19 (1,09)	3,50 (1,81)
2383	Secretary	4,72 (1,36)	3,41 (1,83)
2570	Man	4,78 (1,24)	2,76 (1,92)
9070	Boy	5,01 (1,89)	3,63 (2,03)
7009	Mug	4,93 (1,00)	3,01 (1,97)
7140	Bus	5,50 (1,42)	2,92 (2,38)
7500	Building	5,33 (1,44)	3,26 (2,18)
7020	Fan	4,97 (1,04)	2,17 (1,71)
7160	Fabric	5,02 (1,10)	3,07 (2,07)
7010	Basket	4,94 (1,07)	1,76 (1,48)
7590	Traffic	4,75 (1,55)	3,80 (2,13)
7080	Fork	5,27 (1,09)	2,32 (1,84)
7490	Window	5,52 (1,41)	2,42 (2,23)
7283	Fruit	5,50 (1,84)	6,05 (1,99)
	Mittelwert:	5,14 (0,26)	3,13 (0,67)

23.3.3 Bilder mit negativer Valenz

IAPS-Nr.	Bildbeschreibung	Valenz Mw (SD)	Aktivierung Mw (SD)
6020	Electric Chair	3,41 (1,98)	5,58 (2,01)
1280	Rat	3,66 (1,75)	4,93 (2,01)
9830	Cigarettes	2,54 (1,75)	4,86 (2,63)
9622	Jet	3,10 (1,90)	6,26 (1,98)
6200	Aimed gun	3,20 (1,62)	5,82 (1,99)
9592	Injection	3,34 (1,75)	5,23 (2,09)
9560	Duck in oil	2,12 (1,93)	5,50 (2,52)
9600	Ship	2,48 (1,62)	6,46 (2,31)
1930	Shark	3,79 (1,92)	6,42 (2,07)
1200	Spider	3,95 (2,22)	6,03 (2,38)
5395	Boat	5,34 (1,21)	4,23 (2,03)
1052	Snake	3,50 (1,87)	6,52 (2,23)
5971	Tornado	3,49 (1,87)	6,65 (2,02)
6610	Gun	3,60 (1,79)	5,06 (2,39)
9102	Heroin	3,34 (1,76)	4,84 (2,50)
9630	Bomb	2,96 (1,72)	6,06 (2,22)
1301	Dog	3,20 (1,66)	5,77 (2,18)
9050	Plane crash	2,43 (1,61)	6,36 (1,97)
9911	Car accident	2,30 (1,37)	5,76 (2,10)
7360	Flies on pie	3,59 (1,95)	5,11 (2,25)
9470	Ruins	3,05 (1,51)	5,05 (1,98)
2800	Sad child	1,78 (1,14)	5,49 (2,11)
9582	Dental exam	4,18 (2,28)	5,29 (2,21)
9800	Skinhead	2,04 (1,57)	6,06 (2,71)
2900	Crying boy	2,45 (1,42)	5,09 (2,15)
2130	Woman	4,08 (1,33)	5,02 (2,00)
9230	Oil fire	3,89 (1,58)	5,77 (2,36)
2120	Angry face	3,34 (1,91)	5,18 (2,52)
8480	Biker on fire	3,70 (2,03)	6,28 (2,10)
6212	Soldier	2,19 (1,49)	6,01 (2,44)
6242	Gang	2,69 (1,59)	5,43 (2,36)
	Mittelwert	3,11 (0,68)	5,68 (0,57)

23.4 Informationsblatt

INFORMATIONSBLATT

Ich, Sarah Götz, studiere Psychologie an der Universität Wien und arbeite zur Zeit an der Erstellung meiner Diplomarbeit zum Thema „Emotionsgedächtnis und Entscheidungsverhalten“.

Ein fixer Bestandteil der Diplomarbeit ist die Durchführung einer neuropsychologischen Studie.

Nun suche ich freiwillige Personen, die sich bereit erklären an dieser Studie mitzuwirken.

Nachstehend möchte ich nähere Informationen zur Studie vermitteln.

Zu Beginn der Untersuchung wird ein kurzes Interview zur Erfassung von möglichen Beschwerden, Problemen und Schwierigkeiten stattfinden.

Zusätzliche Bestandteile der Studie sind zwei kurze Gedächtnisaufgaben, ein Fragebogen, eine „Art Kartenspiel“ (am Computer) und die Präsentation von Bildern (ebenfalls am Computer).

Ziel der Studie ist herauszufinden, ob Personen mit unterschiedlichen Problemen oder Beschwerden die gestellten Aufgaben auf verschiedenen Art und Weisen lösen.

Der zeitliche Aufwand beträgt ca. 80 Minuten.

Ich freue mich über Ihr Interesse und hoffe, dass Sie sich zur Teilnahme an der Studie bereit erklären.

23.5 Einverständniserklärung

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Nachname:

Vorname:

Geburtsdatum:

Für eine neuropsychologische Studie werden Testpersonen gesucht.

Falls Sie sich dazu bereit erklären an dieser Untersuchung teilzunehmen, kann ich ihnen die vertrauliche Behandlung der Daten versichern.

Die Ergebnisse dieser Studie sind ausschließlich zur wissenschaftlichen Verwendung bestimmt.

Die gewonnenen Daten werden anonymisiert. Das heißt, dass aus den Daten nicht hervorgeht, wer an der neuropsychologischen Untersuchung teilgenommen hat.

Ihre Beteiligung an der Studie erfolgt freiwillig.

Eine Ablehnung der Untersuchung hat keinerlei Konsequenzen. Sie können bei etwaigen Bedenken die Teilnahme ablehnen, ohne nachteilige Folgen befürchten zu müssen.

Falls Sie sich an der Studie nicht beteiligen wollen, wird dies nicht in der Krankengeschichte vermerkt.

Die Untersuchung kann jederzeit abgebrochen werden, ohne dafür einen Grund angeben zu müssen. Auch hier wird für Sie kein Nachteil entstehen.

Ich wäre Ihnen für die Teilnahme an dieser Studie sehr dankbar, da sie für die Erstellung meiner Diplomarbeit von großer Bedeutung ist.

Ich erkläre mich bereit an der Studie teilzunehmen

Ich lehne die Teilnahme an der Studie ab

Ort

Datum

Unterschrift des Probanden

Sarah Götz (Diplomandin)

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Nachname:

Vorname:

Geburtsdatum:

Für eine neuropsychologische Studie werden Testpersonen gesucht.
Falls Sie sich dazu bereit erklären an dieser Untersuchung teilzunehmen, kann ich ihnen die vertrauliche Behandlung der Daten versichern.
Die Ergebnisse dieser Studie werden ausschließlich zur wissenschaftlichen Verwendung bestimmt.

Die gewonnenen Daten werden anonymisiert. Das heißt, dass aus den Daten nicht hervorgeht, wer an der neuropsychologischen Untersuchung teilgenommen hat.

Ihre Beteiligung an der Studie erfolgt freiwillig.
Eine Ablehnung der Untersuchung hat keinerlei Konsequenzen.

Die Untersuchung kann jederzeit abgebrochen werden, ohne dafür einen Grund angeben zu müssen. Auch hier wird für Sie kein Nachteil entstehen.

Ich wäre Ihnen für die Teilnahme an dieser Studie sehr dankbar, da sie für die Erstellung meiner Diplomarbeit von großer Bedeutung ist.

Ich erkläre mich bereit an der Studie teilzunehmen

Ich lehne die Teilnahme an der Studie ab

Ort

Datum

Unterschrift des Probanden

Sarah Götz (Diplomandin)

23.6 Protokollbogen

PROTOKOLLBOGEN

Datum: _____

Ort: _____

Probandencode: _____

Alter: _____

Geschlecht: m w

Bildungsgrad:

- Hauptschulabschluss
- Abgeschlossene Lehre
- Abgeschlossene Fachschule
- Matura
- Akademiker

Bildungsgrad in Jahren:

Bildungsgrad des Vaters:

- Hauptschulabschluss
- Abgeschlossene Lehre
- Abgeschlossene Fachschule
- Matura
- Akademiker

Bildungsgrad in Jahren:

Bildungsgrad der Mutter:

- Hauptschulabschluss
- Abgeschlossene Lehre
- Abgeschlossene Fachschule
- Matura
- Akademiker

Bildungsgrad in Jahren:

Familienstand:

- Ledig Lebensgemeinschaft Verheiratet Geschieden Kinder

Beruf: _____

Ersterkrankungsalter: _____

Dauer der Erkrankung: _____

Händigkeit:

- Rechtshänder
- Linkshänder

Hatten Sie jemals:

- Gehirnerschütterungen
- Hirnblutungen
- Schlaganfälle
- Unfälle mit Kopfverletzungen
- Tumoren im Gehirn
- Infektionserkrankungen des Gehirns (Encephalitis, Meningitis)
- Sauerstoffmangel im Gehirn
- Multiple Sklerose
- sonstiges

Medikation (nach Angaben des betreuenden Personals):

PROTOKOLLBOGEN

Datum: _____

Ort: _____

Probandencode: _____

Alter: _____

Geschlecht: m w

Bildungsgrad:

- Hauptschulabschluss
- Abgeschlossene Lehre
- Abgeschlossene Fachschule
- Matura
- Akademiker

Bildungsgrad in Jahren:

Bildungsgrad des Vaters:

- Hauptschulabschluss
- Abgeschlossene Lehre
- Abgeschlossene Fachschule
- Matura
- Akademiker

Bildungsgrad in Jahren:

Bildungsgrad der Mutter:

- Hauptschulabschluss
- Abgeschlossene Lehre
- Abgeschlossene Fachschule
- Matura
- Akademiker

Bildungsgrad in Jahren:

Familienstand:

Ledig Lebensgemeinschaft Verheiratet Geschieden Kinder

Beruf: _____

Händigkeit:

- Rechtshänder
- Linkshänder

Hatten Sie jemals:

- Gehirnerschütterungen
- Hirnblutungen
- Schlaganfälle
- Unfälle mit Kopfverletzungen
- Tumoren im Gehirn
- Infektionserkrankungen des Gehirns (Encephalitis, Meningitis)
- Sauerstoffmangel im Gehirn
- Multiple Sklerose
- sonstiges