

Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Visuelle Wahrnehmung selbstbezogener Reize bei paranoider
Schizophrenie

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Anna Kristina Kochs
aus Berlin

Datum der Promotion: 27.02.2015

Anmerkung zum geschlechterneutralen Schreiben: Aus praktischen Gründen werden in der vorliegenden Arbeit jeweils geschlechterunspezifische Formulierungen verwendet. Wenn es also nicht explizit erwähnt wird, beinhaltet „Patienten“ oder „Probanden“ jeweils Frauen und Männer.

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	6
ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	7
ABSTRAKT	8
ABSTRACT	10
1 EINLEITUNG UND GRUNDLAGEN	11
1.1 Schizophrenie: Symptomatik und Diagnostik im Überblick	11
1.1.1 Ätiologie und Epidemiologie	11
1.1.2 Symptome	12
1.1.3 Subtypen nach ICD-10 und DSM-IV.....	13
1.1.4 Diagnostik.....	14
1.1.5 Verlauf	14
1.2 Klinischer Hintergrund: Schizophrenie und Krankheitswahrnehmung.....	15
1.3 Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie	18
1.4 Visuelle Selbstwahrnehmung: Überblick	20
1.5 Bedeutung der Studie.....	24
1.6 Fragestellung.....	24
1.7 Hypothesen	25
1.7.1 Hypothese I (H I)	25
1.7.2 Hypothese II (H II)	25
2 METHODEN UND ERHEBUNG	26
2.1 Allgemeiner Ablauf der Testung	26
2.2 Studienteilnehmer: Einschlusskriterien.....	26
2.2.1 Patientengruppe	26
2.2.2 Kontrollgruppe	27
2.3 Basisdaten: Alle Teilnehmer.....	28
2.4 Neuropsychologische Testuntersuchung: Alle Teilnehmer	28
2.4.1 D2-Test.....	28
2.4.2 Mehrfachwahl- Wortschatz-Intelligenz-Test (MWT-B).....	29
2.4.3 Edinburgh Handedness Inventory	29

2.4.4	<i>Structured Clinical Interview for DSM IV Axis I Disorders (SCID-I)</i>	30
2.4.5	<i>Calgary Depression Rating Scale (CDS)</i>	30
2.5	Neuropsychologische Tests: Krankheitswahrnehmung und Psychopathologie	30
2.5.1	<i>Scale to Assess Unawareness of Mental Disorder (SUMD)</i>	31
2.5.2	<i>Beck Cognitive Insight Scale (BCIS)</i>	32
2.5.3	<i>Positive and Negative Symptom Scale (PANSS)</i>	33
2.6	Theoretische Grundlagen: Psychophysische Wahrnehmungsexperimente	34
2.6.1	<i>Wahrnehmungslatenz bei binokulärem Wettstreit (CFS)</i>	34
2.6.2	<i>Wechselblindheitsparadigma (CD)</i>	35
2.7	Psychophysiologische Wahrnehmungsexperimente: Durchführung	36
2.7.1	<i>Messvorrichtung und Stimuli</i>	37
2.7.2	<i>Durchführung CFS-Experiment</i>	39
2.7.3	<i>Durchführung CD-Experiment</i>	42
2.8	Statistische Auswertung	45
3	ERGEBNISSE	48
3.1	Merkmale der Testgruppen	48
3.1.1	<i>Medikamentöse Therapie in der Patientengruppe</i>	50
3.1.2	<i>Aufmerksamkeit und Konzentrationsleistung</i>	51
3.2	H I: Visuelle Selbstwahrnehmung.....	53
3.2.1	<i>Continuous-Flash-Suppression</i>	53
3.2.2	<i>Change-Detection-Experiment</i>	56
3.3	H II: Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize	60
3.3.1	<i>Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize: CFS</i>	60
3.3.2	<i>Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize: CD</i>	60
3.3.3	<i>Psychopathologie und Wahrnehmung selbstbezogener Reize</i>	62
4	DISKUSSION: LITERATURVERGLEICH UND ERGEBNISINTERPRETATION	64
4.1	Diskussion der Hypothesen	64
4.1.1	<i>H I (a) CFS: Wahrnehmungsnachteil für bekannte Gesichter</i>	64
4.1.2	<i>H I (a) CD: Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht</i>	67
4.1.3	<i>H I (b) Gruppenunterschied: CFS und CD</i>	71
4.1.3.1	<i>Psychopathologie und Selbstwahrnehmung</i>	75
4.1.3.2	<i>Hemifeldanalyse</i>	77

4.1.4 H II: Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize	78
4.2 Merkmale der Testgruppen	81
4.2.1 Ausbildung.....	81
4.2.2 Konzentration, Aufmerksamkeit und Reaktionszeit.....	83
4.2.3 Medikamentöse Therapie bei Schizophrenie	84
4.3 Exkurs: Selbst-Erkennen - Selbstwahrnehmung - Krankheitsbewusstsein	86
4.4 Ausblick	88
5 ZUSAMMENFASSUNG	91
6 LITERATURVERZEICHNIS	94
7 EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG	102
8 LEBENSLAUF	104
9 PUBLIKATIONSLISTE	105
10 DANKSAGUNG	106

Abkürzungsverzeichnis

BCIS = Beck Cognitive Insight Scale

CD = Change Detection

CDS = Calgary Depression Scale

CFS = Continuous Flash Suppression

DSM = Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

H I = Hypothese I

H II = Hypothese II

ICD = International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems

MWT-B = Mehrfach-Wortwahl-Intelligenz-Test

KL= Konzentrationsleistungswert

PANSS = Positive and Negative Syndrome Scale

PANSS pos = Positivskala

PANSS neg = Negativskala

PANSS ges = PANSS - Gesamtscore

SCID-I = Structured Clinical Interview For DSM-IV-Axis-I Disorders

SEM = Standard Error of the Mean *dt.*: Standardfehler des Mittels

SUMD = Scale to Assess Unawareness of Mental Disorder

SUMDcgen = General Items SUMD

SUMDcsymp = Current Symptoms SUMD

SUMDcattr = Current Attributions SUMD

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen:

ABBILDUNG 1: BEISPIEL FÜR GESICHTERSTIMULI	38
ABBILDUNG 2: CFS: BEISPIELHAFTE AUSWAHL VON VIER DER 20 KONTRASTSTUFEN	40
ABBILDUNG 3 CFS:BEISPIEL KONTROLLBEDINGUNG	41
ABBILDUNG 4 CD: BEISPIEL FÜR WECHSEL	43
ABBILDUNG 5 CD: ANWORTMÖGLICHKEITEN	44
ABBILDUNG 6 CD: SCHWIERIGKEITSABSTUFUNGEN DER MASKE	46
ABBILDUNG 7 CPZ-ÄQUIVALENZ: ÜBERSICHT	51
ABBILDUNG 8 SORGFALT IM D2-TEST GRUPPENVERGLEICH	52
ABBILDUNG 9 CFS: KONTROLLBEDINGUNGEN GRUPPENVERGLEICH	54
ABBILDUNG 10 CFS A) HAUPTEFFEKT FÜR DIE GESICHTERKATEGORIE B) SUPPRESSIONSZEITEN UNTERTEILT NACH HEMIFELDERN.....	55
ABBILDUNG 11 CD: HAUPTEFFEKT FÜR DIE GESICHTERKATEGORIE	57
ABBILDUNG 12 CD: TRENDWEISER HEMIFELDUNTERSCHIED IN DER KONTROLLGRUPPE	58
ABBILDUNG 13 CD: REPRÄSENTATIONSREIHENFOLGE.	59
ABBILDUNG 14 CD: TREND FÜR KORRELATION BCIS SELBSTSICHERHEITSSCORE UND SELBSTINDEX	61
ABBILDUNG 15 CD A) NEGATIVE KORRELATION VON SELBSTINDEX UND PANSS-GESAMT-SCORE B) NEGATIVE KORRELATION VON VERTRAUTHEITSINDEX UND PANSS-GESAMT-SCORE	62
ABBILDUNG 16 CD: KORRELATION SELBSTINDEX UND PANSS-NEGATIV-SCORE	63

Tabellen:

TABELLE 1 BESCHREIBUNG DER STICHPROBEN	49
TABELLE 2 MEDIKATION	50
TABELLE 3: VERGLEICH EPIDEMIOLOGIE BILDUNGSSTAND 2008 LAND BERLIN	82

Abstrakt

Einleitung: In dieser Studie wurde auf der Ebene basaler visueller Informationsverarbeitung überprüft, ob selbstbezogene visuelle Stimuli bevorzugt verarbeitet werden und ob ein solcher Verarbeitungsvorteil bei Schizophrenie vermindert ist. Fehlende Krankheitswahrnehmung als ein häufiges Symptom bei Schizophrenie wird als Defizit der Selbstwahrnehmung betrachtet. Es wurde daher außerdem untersucht, ob verminderte Krankheitswahrnehmung bei Schizophrenie die Wahrnehmung selbstbezogener Stimuli beeinflusst.

Methodik: Auf verhaltensexperimenteller Ebene wurde die visuelle Gesichterverarbeitung bei Gesunden und Schizophrenen anhand zweier Wahrnehmungsexperimente untersucht. Mittels Wahrnehmungslatenz bei binokulärem Wettstreit (*continuous flash suppression* = CFS) und einem Wechselblindheitsparadigma (*change detection* = CD) wurde getestet, ob selbstbezogene Stimuli bevorzugt ins Bewusstsein dringen bzw. detektiert werden. Drei Gesichter kategorien wurden untersucht, das eigene, das einer berühmten Persönlichkeit und fremde Gesichter. Die Aufgabenstellung war von der Gesichteridentität unabhängig, diese nahm nur implizit Einfluss auf die Wahrnehmungsleistung.

Ergebnisse: Im CFS-Experiment zeigte sich insgesamt eine längere Wahrnehmungslatenz für bekannte Gesichter im Vergleich zu eigenen und fremden Gesichtern. Für CD ergab sich ein Detektionsvorteil für das eigene Gesicht im Vergleich zu bekannten und fremden Gesichtern. Hinsichtlich der Wahrnehmung selbstbezogener Reize konnte in beiden Wahrnehmungsexperimenten kein Gruppenunterschied festgestellt werden. Für die Kontrollgruppe zeigte sich hier ein Wahrnehmungsvorteil in der linken Gesichtsfeldhälfte unabhängig von der Gesichterkategorie, der in der Patientengruppe nicht vorhanden war. Ein Zusammenhang zwischen visueller Selbstwahrnehmung und Krankheitsbewusstsein wurde in der vorliegenden Studie nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigten sich in der vorliegenden Studie unterschiedliche Befunde für die Wahrnehmungspadigmen CFS und CD, denen somit verschiedene Prozesse zugrunde liegen, die durch Gesichteridentität jeweils andersartig beeinflusst werden. In beiden Experimenten war kein spezifisches Defizit für Selbstwahrnehmung

nachweisbar: Es zeigte sich weder ein Gruppenunterschied zwischen Kontroll- und Patientengruppe, noch eine Korrelation mit der Krankheitseinsicht bei Schizophrenie und somit kein Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen gestörter Krankheitseinsicht bei Schizophrenie und impliziter Verarbeitung selbstbezogener Information auf basaler visueller Wahrnehmungsebene.

Abstract

Introduction: In the present study we asked whether self-related visual stimuli are processed preferentially on a basic level of visual processing and furthermore, whether such preferential processing is diminished in patients with schizophrenia. While lack of insight as a common symptom of schizophrenia is often regarded as a high-level self-recognition deficit, we here hypothesized that lack of insight may be related to an impairment in processing of self-related stimuli.

Methods: Visual face-processing was tested in two behavioral experiments in schizophrenic and healthy participants. Using a continuous flash suppression (CFS) and a change detection (CD) paradigm, we tested whether self-related stimuli gain access to awareness preferentially and whether they are more easily detected, respectively. Three stimulus categories were included: self, famous and unknown faces. In both experiments, the task was unrelated to face category, thus probing implicit processing of the face identity information.

Results: In CFS there was a longer suppression time for familiar faces compared to self and unknown faces. For CD an own face detection preference vs. familiar and vs. unknown could be shown. Concerning perception of self-related stimuli there were no group differences in both experiments. For the controls, a right hemispheric perception advantage independent from face category was shown, which was not present in the patient group. A correlation between implicit visual self-perception and insight in schizophrenia could not be found in the present study.

Conclusions: In summary the present study showed different results for the visual processing paradigms CD and CFS. Thus, both paradigms have distinct underlying processes which are each influenced differently by face category. In both experiments no specific self-recognition deficit could be shown: There was neither a group difference between controls and patients with schizophrenia, nor any correlation between lack of insight into illness in schizophrenia. Overall, no evidence for an association of lack of insight and implicit processing of self-related information could be shown on a basal visual perception level.

1 Einleitung und Grundlagen

Gegenstand der vorliegenden Studie ist die Untersuchung der visuellen Wahrnehmung selbstbezogener Reize bei gesunden Kontrollprobanden im Vergleich zu Patienten mit paranoider Schizophrenie. Das für die Schizophrenie typische Symptom der fehlenden Krankheitseinsicht ist in seiner Pathophysiologie weitgehend unerforscht. Möglicherweise liegt eine Störung der neuronalen Mechanismen der Selbstwahrnehmung zugrunde. Um sich an die Mechanismen der veränderten Selbstwahrnehmung anzunähern, werden in dieser Studie Reize mit Selbstbezug herangezogen. Auf verhaltensexperimenteller Ebene wird in dieser Studie die Verarbeitung der Wahrnehmung von visuellen Reizen mit Selbstbezug im Gegensatz zur Verarbeitung vertrauter und fremder Reize bei Gesunden und Schizophrenen untersucht. Mittels Testung der Wahrnehmungslatenz bei einer Form des binokulären Wettstreits (englisch: *Continuous Flash Suppression* (CFS)) und einem Wechselblindheitsparadigma (englisch: *Change Detection* (CD)) soll untersucht werden, ob selbstbezogene Stimuli bevorzugt in das Bewusstsein¹ des Betrachters gelangen, bzw. Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Außerdem soll überprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen visueller Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie und übergeordneten Defiziten der Selbstwahrnehmung, wie z.B. der Krankheitseinsicht, besteht.

1.1 Schizophrenie: Symptomatik und Diagnostik im Überblick

1.1.1 Ätiologie und Epidemiologie

Schizophrene Erkrankungen haben eine multifaktorielle Genese: Einerseits ist aufgrund familiärer Häufung (Farmer, McGuffin, & Gottesman, 1987; Möller & Müller, 2006) und molekulargenetischer Nachweise eine genetische Komponente wahrscheinlich (O'Donovan & Owen, 2011), zum Anderen liefert die pharmakologische Evidenz Hinweise für eine Dysbalance multipler Transmittersysteme z.B. einer dopaminergen

¹ Der Begriff „Bewusstsein“ steht in dieser Arbeit für spezifische Bewusstseinsinhalte, insbesondere für die Sichtbarkeit von Stimuli, in Abgrenzung zu weiteren Bedeutungen des Begriffs, wie z.B. dem Bewusstseinszustand (schlafend, bewusstlos, komatös).

Über- bzw. Unteraktivität (Carlsson, Carlsson, & Nilsson, 2004) sowie Mitbeteiligung des glutamatergen Systems (Berger, 2012). Außerdem haben Bildgebungsstudien unter anderem eine frontale Dysfunktion und gestörte Konnektivität zwischen Hirnregionen bei Schizophrenie gezeigt (Brown, 2010). Nach dem Vulnerabilitäts-Stress-Modell (Zubin & Spring, 1977) gelten die oben genannten Faktoren als prädisponierend für das Auftreten einer Schizophrenie. Zusätzlich hinzukommende Stressfaktoren wie besonders einschneidende Lebensereignisse („*life events*“) und bestimmte Konstellationen familiärer Kommunikation können bei gegebener Disposition in die Krankheit hineinführen (Olbrich, 1994).

Die Prävalenz der Schizophrenie beträgt zwischen 1,4 und 3,9 /1000 in der Welt bei einer Inzidenz von 0,10/1000 (Jablensky, Sartorius, Ernberg, Anker, & al, 1992).

1.1.2 Symptome

Die Schizophrenie zeichnet sich durch vielgestaltige psychopathologische Symptomkomplexe aus. Die ICD-10 Klassifikation (International Classification of Diseases der WHO) definiert „[...] schizophrene Störungen [als] im allgemeinen durch grundlegende und charakteristische Störungen von Denken und Wahrnehmung sowie inadäquate oder verflachte Affekte gekennzeichnet. Die Bewusstseinsklarheit und intellektuelle Fähigkeiten sind in der Regel nicht beeinträchtigt (...)“ (World-Health-Organisation, 2012).

Als Grundlage der Symptomeinteilung sind im deutschsprachigen Raum weiterhin die Klassifikationen nach Bleuler (Affektstörungen, formale Denkstörungen, Ich-Störungen) und Schneiders Symptome ersten Ranges (dialogische Stimmen, Wahnwahrnehmung, Gedankenlautwerden, Gedankenentzug, etc.) verbreitet. Die Schizophrenie lässt sich desweiteren unterteilen in akute Phasen, in denen „positive“ Symptome (Ich-Störungen, Wahn, Halluzinationen, etc.) dominieren und chronische Zustände, in denen „negative“ Symptome (Affektarmut, Apathie, Antriebslosigkeit, Anhedonie, etc.) im Vordergrund stehen. Auf der Liste der häufigsten Symptome der akuten Schizophrenie steht der „Mangel an Krankheitseinsicht“ an oberster Stelle mit einer Häufigkeit von 97% (Berger, 2012; Creer & Wing, 1975; N. Sartorius, Shapiro, Kimura, & Barrett, 1972). Es schließen sich akustische Halluzinationen (74%), Beziehungsideen (70%), Misstrauen (66%), Affektverflachung (66%), Stimmenhören (65%), Wahnstimmung (64%),

Verfolgungswahn (64%), Gedankeneingebung (52%), Gedankenlautwerden (50%) als die zehn häufigsten Symptome an (Andreasen, 1987; Norman Sartorius, Shapiro, & Jablensky, 1974).

Neben diesen für die Diagnostik nach aktuellen Kriterien notwendigen Symptomen sind kognitive Defizite, wie z.B. die Aufmerksamkeitsstörung schon seit den Anfängen der Schizophrenieforschung bekannt (Bleuler, 1911; Kraepelin, 1913). Trotz der zentralen Bedeutung kognitiver Defizite bei Schizophrenie kommen diese noch heute kaum in den psychiatrischen Klassifikationssystemen als diagnostisches Kriterium vor. Im ICD-10 wird beschrieben, dass „[...] sich im Laufe der Zeit gewisse kognitive Defizite entwickeln können.“ (World-Health-Organisation, 2012). Das Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders der American Psychiatric Association (4. Auflage, DSM-IV) widmet sich den Störungen teilweise. Verschiedene Untersuchungen konnten zeigen, dass kognitive Defizite bereits zu Beginn der ersten Erkrankungsphase und vor Therapie mit Neuroleptika vorhanden sind (Bilder et al., 2000). Der Schweregrad dieser Symptome wird inzwischen als prognostischer Marker für den weiteren Verlauf der Krankheit genutzt (Green, 1996).

1.1.3 Subtypen nach ICD-10 und DSM-IV

Nach der Einteilung in die traditionellen Subgruppen unterscheidet man zwischen der Gruppe der paranoid Schizophrenen, F20.0 nach ICD-10 (World-Health-Organisation, 2012), 295.30 nach DSM-IV (American-Psychiatric-Association, 2000), bei denen Wahnvorstellungen und Halluzinationen im Vordergrund stehen, und den an hebephrener/desorganisierter Schizophrenie Erkrankten (ICD-10: F20..1, DSM-IV: 295.10). Die hebephrene Schizophrenie hat Affekt-, Denk- und Antriebsstörungen bei läppischer Grundstimmung als Hauptmerkmal des klinischen Bildes, Halluzinationen und Wahn sind eher nebensächlich. Als katatone Schizophrenie (ICD-1: F20.2, DSM IV:295.20) bezeichnet man die Form, bei der Stupor, psychomotorische Erregung, Katalepsie, Negativismus und Sprachstereotypien im Vordergrund stehen. Weiterhin spricht man von undifferenzierter Schizophrenie (ICD-10: F20.3; DSM-IV: 295.90), wenn die diagnostischen Kriterien für andere Formen nicht eindeutig erfüllt sind. Außerdem gibt es die Diagnose der postschizophrenen Depression (ICD-10: F20.4) für das Auftreten depressiver Symptome nach Abklingen einer akuten Erkrankungsphase

und das schizophrene Residuum (ICD-10: F20.5, DSM-IV: 295.60) mit einem Verlauf über zwölf Monate oder länger (Berger, 2012).

Eine solche Unterteilung in Subtypen ist in der Klinik, bis auf den paranoid schizophrenen Typ, oft nicht stabil anwendbar aufgrund der Heterogenität der Störung. Es gibt inzwischen neue Vorschläge für eine gelungenere Einteilung, z.B. nach Plus- und Minussymptomen oder nach den Symptomen Verarmung der Psychomotorik, Desorganisation, Realitätsverzerrung nach Liddle (Liddle, 1995). Für diese Studie haben wir uns auf die klassische Subtypeneinteilung gestützt und ausschließlich Patienten mit paranoider Schizophrenie (ICD-10: F20.0) mit eingeschlossen. Das neu erschienene DSM-V verzichtet gänzlich auf die Identifizierung von Subtypen (American-Psychiatric-Association, 2013).

1.1.4 Diagnostik

Nach den ICD-10 Kriterien werden acht Symptomgruppen unterschieden, von denen aus den ersten vier Gruppen mindestens ein Symptom deutlich ausgeprägt sein muss oder aus den Gruppen 5-8 mindestens zwei Symptome vorhanden sein müssen. Die Symptome sollten über den Zeitraum eines Monats ausgeprägt sein. Die ersten drei Symptomgruppen richten sich dabei nach den Symptomen ersten Ranges nach Schneider, die 4. und 5. Gruppe nach den Symptomen zweiten Ranges. Nach DSM-IV-Kriterien müssen die Symptome über einen Zeitraum von sechs Monaten vorhanden sein, bis auf wenige weitere Einzelheiten ähneln die amerikanischen Kriterien denen des ICD-10.

Während die DSM-IV Textbeschreibung diverse Hinweise und Referenzen für kognitive Beeinträchtigungen bei Schizophrenie beinhaltet, sind diese weder in den diagnostischen Kriterien noch in der Subtypologisierung der Erkrankung enthalten (Keefe & Fenton, 2007).

1.1.5 Verlauf

Eine Schizophrenie kann äußerst unterschiedlich verlaufen, es kann zwischen einer Prodromal-, einer Akut- und einer Residualphase unterscheiden werden. Häufig kommt es zu einem episodischen Verlauf mit psychotischen Exazerbationen und anschließenden (partiellen) Remissionen. In einer Langzeitstudie konnte gezeigt

werden, dass bei ca. 22% der Patienten eine Vollremission eintritt, während 35% ein schizophreses Residuum aufwiesen (Huber, Gross, Schuttler, & Linz, 1980).

1.2 Klinischer Hintergrund: Schizophrenie und Krankheitswahrnehmung

Das allgemeine Konzept von „Einsicht“ ist das „[...] unmittelbare[] Verstehen eines Sachverhalts, das Erkennen der Zusammenhänge, der Ursachen und Wirkungen eines Geschehens und einer Handlung.“ (Dorsch - Psychologisches Wörterbuch, 1998). Der Begriff *Insight* in der Psychopathologie ist von dieser Definition abgeleitet, definiert als „(...) scheinbarer Bewusstseinsmangel in Bezug auf die Defizite, Folgen der Störung und den Behandlungsbedarf“ (Amador & David, 2004). Laut Amador gibt es zwei Dimensionen des Mangels an „Insight“: einerseits das Krankheitsbewusstsein an sich und andererseits die Attribution von Erlebtem in Bezug auf die Krankheit bzw. ihre Symptome.

Um Krankheitseinsicht in der Psychopathologie zu beurteilen geht es zunächst um die Akzeptanz „krank“ zu sein, um das Bewusstsein an einer psychischen Erkrankung zu leiden, um die Wahrnehmung von Behandlungsbedarf und von dessen Nutzen. In Fragebögen wird erhoben, ob vorhandene Symptome der Krankheit zugeschrieben werden können und ob z.B. psychotische Erfahrungen als solche bewertet werden. Das Symptom der mangelnden Krankheitswahrnehmung liegt bei mindestens 50% der Schizophreniepatienten vor (Amador et al., 1994; David, 2010). Eine kulturübergreifende Untersuchung der WHO zeigte sogar für 50-80% der Schizophreniepatienten entweder teilweisen oder vollständigen Mangel an Krankheitsbewusstsein (Carpenter, Strauss, & Bartko, 1973).

Besonders schwerwiegenden Einfluss nimmt ein fehlendes Krankheitsbewusstsein auf die Möglichkeiten medizinischer Betreuung, gekennzeichnet durch eine fehlende Adhärenz und erfolglose Rehabilitationsmaßnahmen. Fehlendes Krankheitsbewusstsein ist mit einer längeren Krankheitsdauer und einer größeren Anzahl von Krankheitsepisoden und Rückfällen assoziiert. Behandlungsabbrüche sind ebenso wie Unregelmäßigkeiten bei der Medikamenteneinnahme bei Patienten mit fehlender Krankheitseinsicht (SUMD-Score, s.a. 2.5.1) häufiger (Droulout, Liraud, & Verdoux, 2003). Die Patienten können durch die fehlende Einschätzung ihrer

Kompetenzen Gefahrensituation verkennen und einer Verschlechterung durch eine frühzeitige Prophylaxe seltener vorbeugen. So konnte in der Follow-up-Studie von Drake et al. (n=248) mangelnde Einsicht als Prädiktor für die Dauer der unbehandelten Psychose aufzeigen. Eine längere Dauer der unbehandelten Psychose wiederum sagte eine deutlich geringere klinische Verbesserung während der letztendlichen Behandlung voraus (Drake, 2000), somit kann das Krankheitsbewusstsein als wichtiger Verlaufsprädiktor der Schizophrenie bewertet werden.

Zur Ätiologie von Krankheitseinsicht gibt es vielzählige Erklärungsansätze: Eine eher psychoanalytische Betrachtung erklärt das fehlende Krankheitsbewusstsein als „*lack of insight*“, als kognitive Vermeidungsstrategie (Lally, 1989; McGlashan, Levy, & Carpenter, 1975; Van Putten, Crumpton, & Yale, 1976), während die neuropsychologische Forschung der letzten Jahre kognitive Prozesse im Sinne von „*unawareness*“, insbesondere die Störung exekutiver Funktionen, vermittelt durch Frontallappenstörung und Defizite in der Selbstwahrnehmung, als dafür verantwortlich erachtet. Neuere Studien vermuten einen Zusammenhang zwischen dem neurologischen Phänomen der Anosognosie und mangelnder Krankheitswahrnehmung bei Schizophrenie: Neben dem Frontallappen fand sich bei schizophrenen Erkrankten häufig auch eine Beteiligung des in vielen Anosognosie-Studien gezeigten parietalen Kortex (Pia & Tamietto, 2006; Shad, Tamminga, Cullum, Haas, & Keshavan, 2006). Das Phänomen der Anosognosie bei neurologischen Erkrankungen, bei dem die betroffenen Patienten das Vorhandensein von Symptomen wie beispielsweise eine Schlaganfallsbedingte Halbseitenlähmung nicht wahrnehmen, ähnelt in vielerlei Hinsicht dem Mangel an Krankheitswahrnehmung bei Schizophrenen und könnte so hinweisgebend sein bei der Ergründung des Einsichtsmangels bei diesem Krankheitsbild (Lele & Joglekar, 1998).

Eine andere Theorie sieht den Ursprung in einer gestörten Metarepräsentation (*Theory of Mind*), da Patienten oft nicht in der Lage sind über ihre eigene Krankheit zu urteilen, sobald sie jedoch in eine Drittperspektive versetzt werden, Einblick in die eigenen Symptome haben (Osatuke, Ciesla, Kasckow, Zisook, & Mohamed, 2008). Die klinische Hypothese zur Ätiologie fehlender Krankheitswahrnehmung ist die Betrachtung dieser als Positivsymptom im Sinne einer Wahnvorstellung von Gesundheit. Begründet wird dies durch die häufige Korrelation von vielen Positivsymptomen und fehlendem

Krankheitsbewusstsein. Des Weiteren wird fehlendes Krankheitsbewusstsein klinisch als Teil einer formalen Denkstörung gedeutet. In vielen Studien wird die Möglichkeit mehrfacher Ursachen für einen Mangel an Krankheitsbewusstsein erwogen: So ergänzen sich die Theorie einer neuropsychologischen bzw. neurologischen Ursache mit der psychologischen Theorie einer Vermeidungsstrategie der Patienten. Die Beeinflussung von Patienten durch den soziokulturellen Hintergrund darf hierbei auch nicht außer Acht gelassen werden (Osatuke et al., 2008).

Neuropsychologische Theorien verstehen vermindertes oder fehlendes Krankheitsbewusstsein Schizophrener als Ausdruck dauerhafter kognitiver Defizite und einer reduzierten Verarbeitung selbstbezogener Prozesse (Bottlender & Hloucal, 2010). Selbstgenerierte Stimuli wie Halluzinationen und Wahnwahrnehmungen werden von den Betroffenen nicht als solche wahrgenommen und nicht als Bestandteil einer Krankheit anerkannt. Verschiedene Autoren halten die Metakognition, eine Form der exekutiven Funktionen, für einen zentralen an der Krankheitswahrnehmung beteiligten Faktor: Die Fähigkeit das eigene Denken zu reflektieren scheint gestört (Lysaker, Whitney, & Davis, 2006). Schizophrene Patienten können fehlende Einsicht für die eigenen Symptome haben, bei anderen aber gleichzeitig vergleichbare Symptome als solche erkennen (Gambini, Barbieri, & Scarone, 2004).

Funktionell neuroanatomisch betrachtet, scheinen für das Krankheitsbewusstsein Schizophrener und die Selbstwahrnehmung bei Gesunden ähnliche Strukturen von Bedeutung zu sein: Teile der kortikalen Mittellinienstrukturen und des Default Mode Netzwerks sind Strukturen, die mit selbstrelevanten Verarbeitungsprozessen assoziiert sind. Insbesondere der präfrontale Kortex und Teile des Gyrus cynguli sind die Strukturen, die in Bildgebungsstudien häufig als neuroanatomische oder funktionelle Basis der beiden Funktionen erkannt wurden (Liemburg et al., 2012; Ouzir, Azorin, Adida, Boussaoud, & Battas, 2012). Das häufig auftretende Symptom mangelnder Krankheitseinsicht bei Schizophrenen kann also auch als spezieller Teilbereich der Selbstwahrnehmung betrachtet werden. In dieser Studie soll überprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen gestörter visueller Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie und übergeordneten Defiziten der Selbstwahrnehmung, wie z.B. der Krankheitseinsicht, besteht.

1.3 Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie

Veränderungen der Selbstwahrnehmung sind ein Kernelement der Schizophrenie: Schon zu Anfang des 20. Jahrhunderts wurde sie mit Defiziten in der Verarbeitung selbstbezogener Prozesse in Verbindung gebracht (Kraepelin, 1913). Ende der 1980er Jahre wurde die Grundlage für die klassischen Symptome einer Schizophrenie, wie z.B. akustischen Halluzinationen und Wahn, in einer veränderten Wahrnehmung selbstbezogener oder selbstgenerierter Handlungen gesehen. Verschiedene Studien zeigten, dass Schizophreniepatienten Schwierigkeiten mit dem Identifizieren der eigenen Stimme haben und die eigene Stimme teilweise als fremd verkennen (Allen et al., 2004; Frith & Done, 1988; McGuire et al., 1995). Auch andere Prozesse der Verarbeitung selbstbezogener Reize können bei Schizophreniepatienten gestört sein: Eine Studie zeigte Schwierigkeiten bei der Diskrimination zwischen selbst und von anderen Personen generierten Berührungsreizen (Blakemore, Smith, Steel, Johnstone, & Frith, 2000). Außerdem kann die Körperwahrnehmung bei schizophren Erkrankten verändert sein (Daprati et al., 1997; Traub & Orbach, 1964).

Eine Reihe von Studien haben das Erkennen von visuellen Reizen mit Selbstbezug untersucht. So zeigten gesunde Kontrollpersonen im Vergleich zu Schizophrenen einen Vorteil beim visuellen Erkennen eigener Körperteile, für das Erkennen selbstbezogener Stimuli, die nicht Körperteile sondern Gegenstände waren, gab es keinen Unterschied zwischen beiden Gruppen (Ferri et al., 2012) (s.a. 1.1, S. 9). Hier wurde ein visueller Abgleich von eigenen und fremden Körperteilen (Hände und Füße) getestet, das Gesicht als selbstbezogener Stimulus wurde nicht verwendet. Eine große Anzahl von Untersuchungen hat gezeigt, dass Schizophreniepatienten Defizite beim Benennen von Gesichtsausdrücken und beim Bestimmen von Gesichteridentitäten haben, unbekannte Gesichter werden schlechter erinnert als bei Gesunden (Marwick & Hall, 2008). Eine aktuelle Studie hat das Erkennen des eigenen Gesichts im Vergleich zu bekannten und unbekanntem Gesichtern bei Schizophrenieerkrankten untersucht und zeigte eine ähnlich schnelle Erkennung des eigenen und des bekannten Gesichts im Vergleich zu unbekanntem Gesichtern. In der Kontrollgruppe erkannten die Probanden ihr eigenes Gesicht deutlich schneller als bekannte und unbekannte Gesichter, daher vermuten die Autoren eine verminderte Diskriminationsfähigkeit zwischen eigenem und bekanntem Gesicht bei Schizophrenie (Heinisch, Wiens, Grundl, Juckel, & Brune, 2013). Platek und

Gallup sowie Platek et al. berichteten von Patienten mit schizotyper Persönlichkeitsstörung, bei denen die Verarbeitung des eigenen Gesichts im Vergleich zu Gesunden verändert war. (Platek & Gallup, 2002; Platek, Myers, Critton, & Gallup, 2003). Eine Studie von Irani et al. zeigte in einem Paradigma, bei dem die Vertrautheit von Gesichtern beurteilt werden sollte, verlängerte Reaktionszeiten für Schizophreniepatienten bei der Beurteilung eines Gesichtes als das eigene, im Vergleich zu bekannten oder fremden Gesichtern im Gegensatz zu gesunden Kontrollprobanden (Irani et al., 2006).

Kircher et al. zeigten bei Schizophrenen im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden eine höhere Fehlerrate beim Erkennen des eigenen Gesichts, wenn es rechtshemisphärisch verarbeitet wurde und einen Vorteil bei linkshemisphärischer Verarbeitung. Außerdem wurde ein Zusammenhang zwischen dem Erkennen des eigenen Gesichts und dem Krankheitsschweregrad (gemessen mit Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS)) gefunden. Ein solcher Zusammenhang fand sich nicht für unbekannte Gesichter und deutlich schwächer für das Gesicht eines Familienangehörigen (Kircher, Seiferth, Plewnia, Baar, & Schwabe, 2007).

Lee et al. (2007) untersuchten visuelle Selbstwahrnehmung mit einem visuellen Suchparadigma, bei dem sowohl das eigene Gesicht als auch bekannte Gesichter und Objekte eingeschlossen waren. Es konnte hier keine Störung der visuellen Selbstwahrnehmung bei Schizophreniepatienten gezeigt werden. Allerdings unterschieden sich die Patienten hinsichtlich einer schnelleren Reaktionszeit für das eigene Gesicht im Vergleich zum vertrauten Gesicht, während es in der Kontrollgruppe keinen Unterschied zwischen eigenem und bekanntem Gesicht gab. Die Autoren vermuteten, dass das eigene Gesicht ein erlernter Reiz ist, dessen Wahrnehmung sich nicht von anderen häufig gesehenen und somit vertrauten Gesichtern unterscheidet. Der in manchen Studien beschriebene Vorteil für die Erkennung des eigenen Gesichts könne auch in seiner besonders starken Vertrautheit begründet liegen (Lee, Kwon, Shin, Lee, & Park, 2007) (s.a. 1.1).

1.4 Visuelle Selbstwahrnehmung: Überblick

Die Wahrnehmung der eigenen Person ist unentbehrlich für die Entstehung eines Selbstbewusstseins. Nach dem Konzept des amerikanischen Philosophen William James wird zwischen einem subjektiven denkenden stellvertretenden Ich („I“) und einem objektiven, mit den expliziten individuellen, das Selbstbild konstituierenden Merkmalen ausgestattetes Selbst („me“) unterschieden (James, 1910). Aus entwicklungspsychologischer Sicht wird das Erkennen des eigenen Gesichts (englisch: *self-recognition*) schon lange als ausschlaggebend für das Vorhandensein von erstem Selbstbewusstsein bzw. von Selbstwahrnehmung (englisch: *self-awareness*) bei Primaten und Kleinkindern angesehen (Amsterdam, 1972; Gallup, 1968, 1985, 1997; Keenan, Gallup, & Falk, 2004): Um sich selbst im Spiegelbild zu erkennen, wird ein „Selbst-Konzept“ benötigt. Die Voraussetzung ist eine gewisse Selbstbeobachtung, um zu wissen, wer man selbst ist. Die durch Selbstbeobachtung im Spiegelbild erlangte Fähigkeit zur Wahrnehmung des eigenen Gesichts erfüllt die Definition von Selbstbewusstsein nach Mead sowie Duval & Wicklund, nämlich den Vorgang des zum *–Objekt–der–eigenen–Aufmerksamkeit–Werdens* (Duval & Wicklund, 1972; Mead, 1967).

Kognitionspsychologisch bzw. neurokognitiv kann zwischen verschiedenen möglichen Stadien der Selbstwahrnehmung unterschieden werden: Ferri et al. unterscheiden drei Ebenen des Selbst: 1. Eine implizite Wahrnehmung des Selbst im Sinne einer spontanen, unwillkürlichen Erkennung des Selbst, 2. Ein explizites Selbst, welches eine bewusste und reflektierte Selbstbeurteilung erfordert, 3. ein soziales Selbst, das sich auf die individuelle Persönlichkeit bezieht (Ferri et al., 2012). Andere Autoren propagieren ein ähnliches dreistufiges Modell mit hierarchischer Anordnung sowie funktioneller und neuroanatomischer Abgrenzung (Philippi et al., 2012): Hier wird unterschieden zwischen 1. einer grundlegenden Kern-Selbstwahrnehmung, 2. einer erweiterten Selbstwahrnehmung, die bereits autobiographische Fakten miteinbezieht und 3. einer introspektiven Selbstwahrnehmung, die zu bewusster Reflektion der eigenen Handlungen und deren Konsequenzen befähigt. Für den Vorgang des Selbst-Erkennens ist die erste Stufe, also die elementare Selbstwahrnehmung erforderlich, die Voraussetzung für alle weiteren Ebenen ist. Die Überprüfung des Selbst-Erkennungsvorgangs bietet somit wiederum eine Möglichkeit der Überprüfung von

elementarer Selbstwahrnehmung.

Das eigene Gesicht ist unter allen selbst-bezogenen Informationen wie z.B. dem eigenen Namen, dem Beruf o.ä. das unverwechselbarste körperliche Merkmal einer Person (Tsakiris, 2008). Die Bedeutung des eigenen Gesichts als identitätsdefinierendes Merkmal zeigen außerdem seit dem Aufkommen der Fotografie die Fotos auf Personalausweisen oder Führerscheinen. Als weiteres Beispiel dient der eintretende Identitätsverlust nach Gesichtstransplantationen, die in den letzten Jahrzehnten möglich gewordenen sind (Bluhm & Clendenin, 2009).

Informationen mit Selbstbezug erhalten einen privilegierten Zugang zum Bewusstsein bzw. zu unserer Aufmerksamkeit: Selbstbezogene Reize werden im Vergleich zu unbekanntem Reizen bevorzugt und mit hoher Effizienz verarbeitet, wie in verhaltensexperimentellen (Arnell, Shapiro, & Sorensen, 1999; Bargh, 1982; Bredart, Delchambre, & Laureys, 2006; Devue, Van der Stigchel, Bredart, & Theeuwes, 2009; Gronau, Cohen, & Ben-Shakhar, 2003; Kawahara & Yamada, 2004; Mack & Rock, 1998; Shapiro, Caldwell, & Sorensen, 1997; Tong & Nakayama, 1999; Wolford & Morrison, 1980) und elektrophysiologischen Untersuchungen (Gray, Ambady, Lowenthal, & Deldin, 2004; Ninomiya, Onitsuka, Chen, Sato, & Tashiro, 1998) der letzten Jahre gezeigt werden konnte.

Die bisherige Bildgebungsforschung gibt Hinweise auf einen Bezug zwischen der Verarbeitung von Prozessen mit Selbstbezug und bestimmten Mustern neuronaler Aktivierung bzw. einer funktionell neuroanatomischen Lokalisation (Keenan et al., 1999; Keenan, Nelson, O'Connor, & Pascual-Leone, 2001; Keenan, Wheeler, Gallup, & Pascual-Leone, 2000; Kircher et al., 2001; Platek, Keenan, Gallup, & Mohamed, 2004; Platek et al., 2006; Sugiura et al., 2000; Sugiura et al., 2005; Tong & Nakayama, 1999; Turk et al., 2002; Uddin, Kaplan, Molnar-Szakacs, Zaidel, & Iacoboni, 2005).

Selbstbezogene Reize, wie das eigene Gesicht, sind jedoch nicht nur charakteristisch durch ihre selbstbezogene Relevanz, sondern ebenso durch ihren hohen Vertrautheits- bzw. Bekanntheitsgrad durch z.B. die tägliche Begegnung mit dem eigenen Spiegelbild. Große Vertrautheit begünstigt für sich genommen bereits eine effizientere visuelle Verarbeitung, wie in verhaltensexperimentellen Untersuchungen gezeigt werden konnte (Buttle & Raymond, 2003; Tong & Nakayama, 1999). Dieser Einfluss eines hohen Vertrautheitsgrades auf die visuelle Verarbeitung stellt eine Herausforderung für die

Untersuchung selbstbezogener Prozesse dar, da stets eine Verwechslungsmöglichkeit zwischen Selbstbezug und hohem Vertrautheitsgrad besteht. Zunehmend haben Bildgebungsuntersuchungen eine immer größere Evidenz für eine unterschiedliche Verarbeitung der Erkennung des eigenen Gesichts im Gegensatz zu vertrauten Gesichtern bei Gesunden gezeigt (Keenan, Wheeler, et al., 2000; Platek et al., 2006; Platek, Thomson, & Gallup, 2004; Sugiura et al., 2000; Sugiura et al., 2005). Nachweise für einen unterschiedlichen Verarbeitungseffekt von selbstbezogenen im Gegensatz zu anderen vertrauten Reizen auf verhaltensexperimentell-visueller Wahrnehmungsebene (Bredart et al., 2006; Sugiura et al., 2005) sind hingegen deutlich weniger vorhanden.

Für die Abgrenzung zwischen Wahrnehmung des eigenen Gesichts und der Wahrnehmung vertrauter Gesichter konnten außerdem verschiedene Bildgebungsstudien Hinweise geben (Keenan, Wheeler, et al., 2000; Platek, Keenan, et al., 2004; Platek et al., 2006; Sugiura et al., 2000; Sugiura et al., 2005).

Die meisten Studien liefern Hinweise auf ein komplexes Selbstverarbeitungsnetzwerk mit Beteiligung frontaler, parietaler und okzipitaler Strukturen (Devue & Bredart, 2011): Für die Beteiligung eines speziellen bilateralen neuronalen Netzwerks bei der Verarbeitung des eigenen Gesichts sprechen u.a. die Studien von Keenan et al., Platek et al. und Sugiura et al. (Keenan, Wheeler, et al., 2000; Platek et al., 2006; Sugiura et al., 2005). Ebenso weist eine Studie von Kircher et al. auf ein bilaterales Verarbeitungsnetzwerk hin. Die Autoren vermuten ein neuronales Netzwerk der rechten Hemisphäre im Zusammenspiel mit linkseitigen exekutiven Regionen für die Verarbeitung visueller Selbstwahrnehmung (Kircher et al., 2001). Es wurde eine vermehrte Aktivität beim Anblick des eigenen Gesichts im rechtshemisphärischen limbischen System, im linken präfrontalen Kortex sowie im superioren temporalen Kortex gefunden. Beim Anblick eines vertrauten Gesichts war nur die rechte Inselrinde aktiviert.

Morita et al. untersuchten die an der Erkennung des eigenen Gesichts und an Prozessen der Selbstevaluation beteiligten kortikalen Strukturen und deklarierten ein neuronales Netzwerk mit Beteiligung des rechten mittleren inferioren frontalen Gyri, des rechten präzentralen Gyri, der Inselrinde, des okzipitalen Kortex und des anterioren Gyri cinguli bei der Verarbeitung selbstbezogener Prozesse. Dabei ist der rechte präzentrale Gyri hauptsächlich beim Erkennen des eigenen Gesichts aktiviert,

während der rechte mittlere inferiore frontale Gyrus in Prozesse der Selbstevaluation involviert ist (Morita et al., 2008). Platek et al. untersuchten die Aktivierung neuronaler Substrate beim Betrachten unbekannter und vertrauter Gesichter sowie des eigenen Gesichts und fanden eine bilaterale Aktivität im rechten Frontallappen, rechten Temporallappen sowie im linken Temporal- und medialen Frontallappen beim Betrachten des eigenen Gesichts (Platek et al., 2006).

Devue und Brédart registrierten in ihrer Übersichtsarbeit zu den neuronalen Korrelaten visueller Selbst-Erkennung insgesamt Aktivierungen im Bereich des präfrontalen Kortex im inferioren Frontallappen, im medialen und mittleren Frontallappen, in der Inselrinde, im Gyrus cinguli; im Bereich des Temporallappens in Gyrus fusiformis und inferioren Temporallappen; im Bereich des Parietallappens im inferioren Lobus parietale, im Gyrus supramarginalis und Precuneus (Devue & Bredart, 2011).

Für das Erkennen bekannter Gesichter wurde ein Netzwerk bilateraler Aktivierungen in präfrontalen, lateralen, temporalen sowie hippocampalen und parahippocampalen Regionen assoziiert, im Gegensatz zum Erkennen von unbekanntem oder neu erlernten Gesichtern (Leveroni et al., 2000).

Hinsichtlich der hemisphärischen Zuordnung der Verarbeitung selbstbezogener Prozesse gibt es zahlreiche Studien. Der überwiegende Teil der Untersuchungen beschreibt wie die zuletzt genannten Autoren ein rechtshemisphärisches Modell (Frassinetti, Maini, Romualdi, Galante, & Avanzi, 2008; Kaplan, Aziz-Zadeh, Uddin, & Iacoboni, 2008; Keenan et al., 1999; Lou et al., 2004; Platek & Gallup, 2002; Platek, Keenan, et al., 2004), wenige Studien ergaben eine linkshemisphärische Verarbeitung (Brady, Campbell, & Flaherty, 2004; Kircher et al., 2000; Turk et al., 2002), während viele Autoren ein bilaterales Verarbeitungsmodell mit rechtshemisphärischer Dominanz bei der Erkennung des eigenen Gesichts im Vergleich zu vertrauten Gesichtern propagieren (siehe Übersichtsarbeit von Devue und Brédart (Devue & Bredart, 2011). Interessanterweise ergab eine verhaltensexperimentelle Untersuchung von 2012 an einem Patienten mit bilateralem Hirnschaden mit Beteiligung der Inselrinde, des Gyrus cinguli und des medialen präfrontalen Kortex, keine Einschränkung der Selbstwahrnehmungsfähigkeit. Die Autoren vermuten als Grundlage der Selbstwahrnehmung eine Interaktion vieler Netzwerke, die u.a. den Hirnstamm, den Thalamus und den posteromedialen Kortex miteinbeziehen (Philippi et al., 2012). Eine

eindeutige einheitliche Verortung selbstbezogener Prozesse kann hiernach noch nicht getroffen werden und bedarf der weiteren Untersuchung.

1.5 Bedeutung der Studie

Das Nichterkennen der eigenen Erkrankung ist eines der schwerwiegendsten Probleme bei der Behandlung und Versorgung psychiatrischer Patienten. Besonders ausgeprägt ist das Problem einer gestörten Krankheitseinsicht im Rahmen der Schizophrenie. Trotz der erheblichen praktisch-klinischen Relevanz dieser Beeinträchtigung ist über die Pathophysiologie der gestörten Krankheitseinsicht bei diesem Krankheitsbild noch wenig bekannt. Möglicherweise liegt eingeschränkter Krankheitseinsicht eine Störung der neuronalen Mechanismen der Selbstwahrnehmung und der Selbstbeurteilung zugrunde. Funktionelle Bildgebungsuntersuchungen haben gezeigt, dass bei unterschiedlichen Aufgaben, bei denen Selbstbeurteilung, Selbstwahrnehmung oder die Verarbeitung von Reizen mit Selbstbezug eine Rolle spielen, ähnliche Hirnregionen aktiv sind. In der vorliegenden Studie sollten selbstbezogene Reize bei Schizophrenie mittels Untersuchung basaler Prozesse visueller Informationsverarbeitung untersucht werden. Der Einfluss der Gesichteridentität wurde dabei im Gegensatz zu den meisten bisherigen Studien implizit, d.h. unabhängig von der Aufgabenstellung überprüft. Die Aufklärung der Mechanismen der gestörten Krankheitseinsicht ist für die Prognosestellung hinsichtlich des Krankheitsverlaufs wie auch für die Einleitung einer effektiven Therapie von großer Wichtigkeit bei Schizophreniekranken und könnte zudem wichtige Hinweise in der Erforschung von (Selbst-)Bewusstsein liefern.

1.6 Fragestellung

Die grundlegende Überlegung für diese Studie war die Überprüfung von Unterschieden in der Wahrnehmung selbstbezogener visueller Reize bei Schizophreniepatienten im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden. Basierend auf der Annahme, dass Reize mit Selbstbezug einer bevorzugten Verarbeitung unterliegen (s.a. 1.1), sollte überprüft werden, ob bei einer Erkrankung, die mit Einbußen der Selbstwahrnehmungsfähigkeit einhergeht, dieser Wahrnehmungsvorteil reduziert ist.

In dieser Arbeit werden mittels zweier psychophysischer Experimente basale

Selbstwahrnehmungsprozesse anhand von Detektionsleistungen getestet. In Anlehnung an vorherige Untersuchungen sollte zunächst in einem ersten Schritt versucht werden, eine bevorzugte Wahrnehmung selbstbezogener Reize bei gesunden Probanden im Vergleich mit Schizophrenen anhand eines Wechselwahrnehmungsexperiments und der Testung der Wahrnehmungslatenz bei binokulärem Wettstreit aufzuzeigen (Buttle & Raymond, 2003; Sterzer, Kleinschmidt, & Rees, 2009; Tsuchiya & Koch, 2005) (*H I*). Desweiteren sollen die Einflüsse der Krankheitswahrnehmung (*H II*) auf die Wahrnehmung getestet werden.

Ziel dieser Arbeit ist es außerdem, über das bei dieser psychiatrischen Erkrankung häufig ausgeprägte Phänomen der fehlenden Krankheitswahrnehmung als eine Form veränderter Selbstwahrnehmung Hinweise auf die zugrundeliegenden Verarbeitungsprozesse zu erlangen und zugleich das Verständnis dieses zentralen Krankheitssymptoms zu ermöglichen.

1.7 Hypothesen

1.7.1 Hypothese I (H I)

Es besteht ein Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht gegenüber bekannten Gesichtern (a). Bei Schizophreniepatienten ist dieser Vorteil geringer ausgeprägt (b).

1.7.2 Hypothese II (H II)

Krankheitseinsicht korreliert mit der Detektionsleistung selbstbezogener Reize: Umso weniger Krankheitswahrnehmung die Schizophreniepatienten haben, desto schlechter fällt die Wahrnehmungsleistung aus.

2 Methoden und Erhebung

2.1 Allgemeiner Ablauf der Testung

Die Teilnehmer wurden zunächst über den Inhalt und Ablauf der Studie aufgeklärt. Alle Probanden nahmen freiwillig an der Untersuchung teil und willigten schriftlich in die Teilnahme ein. Das Studienprotokoll wurde durch die Ethikkommission der Charité-Universitätsmedizin Berlin genehmigt. Die Probanden wurden mit neutralem Gesichtsausdruck fotografiert (Canon Powershot, 10 MP). Im Anschluss wurden die Basisdaten erhoben und ein D2- Aufmerksamkeitsstest, ein Mehrfach-Wortwahl-Intelligenz-Test (MWT-B) und der *Edinburgh Handedness Score* zur Beurteilung der Händigkeit durchgeführt. Zum Ausschluss psychiatrischer Erkrankungen bei den Kontrollprobanden und zum Screening der schizophrenen Patienten auf Komorbiditäten wurden die *Calgary Depression Scale* (CDS) und ein diagnostisches Interview (*Structured Clinical Interview For DSM-IV-Axis-I Disorders* (SCID-I)) erhoben.

Mit den schizophrenen Patienten wurden zusätzlich ein *Positive and Negative Symptom Scale* (PANSS) zur Einschätzung der aktuellen Psychopathologie (s.a. 1.4.2) sowie die *Scale to Assess Unawareness of Mental Disorder* (SUMD) und die *Beck Cognitive Insight Scale* (BCIS) zur Beurteilung der Krankheitswahrnehmung erhoben. Anschließend wurden mit den Teilnehmern zwei visuelle Wahrnehmungsexperimente (Wechselwahrnehmung und Wahrnehmungslatenz bei binokulärem Wettstreit, (englisch: *change detection* (CD) und *continuous flash suppression* (CFS)) durchgeführt. Um Effekte durch abnehmende Aufmerksamkeitsspannen zu verhindern, wurde die Reihenfolge der Experimente nach jedem Probanden gewechselt, so dass abwechselnd mit dem CD-Experiment oder dem CFS-Experiment begonnen wurde. Im Folgenden werden die einzelnen Erhebungen und Untersuchungen in der Reihenfolge des Studienablaufs beschrieben.

2.2 Studienteilnehmer: Einschlusskriterien

2.2.1 Patientengruppe

Es wurden insgesamt 37 Patienten mit der Diagnose einer paranoiden Schizophrenie (F.20) nach DSM IV/ICD-10 mit einem PANSS Punktwert >40 und <150 in die Studie

eingeschlossen. Elf Patienten waren zum Teilnahmezeitpunkt psychiatrisch vollstationär in der psychiatrischen Universitätsklinik der Charité Campus Mitte im St. Hedwig-Krankenhaus. 26 Patienten wurden aus der psychiatrischen Tagesklinik und Ambulanz der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Charité Campus Mitte rekrutiert. Die Diagnosestellung erfolgte jeweils durch den behandelnden Arzt bzw. die behandelnde Ärztin der Station. Voraussetzung für die Studienteilnahme war die vorhandene Einwilligungsfähigkeit der Patienten. Diese wurde mittels UBACC (*the University of California, San Diego Brief Assessment of Capacity to Consent (Jeste et al., 2007)*) von einem klinikunabhängigen Facharzt für Psychiatrie überprüft. Weitere Teilnahmevoraussetzungen waren die schriftliche Einwilligung nach vorausgegangener mündlicher und schriftlicher Aufklärung sowie ausreichende Deutschkenntnisse.

Ausgeschlossen wurden Teilnehmer mit nicht korrigierbaren Sehstörungen, Farbsehstörung, neurologischen Erkrankungen, Suchterkrankungen, wenn die Kriterien einer Abhängigkeit nach DSM IV bzw. ICD-10 erfüllt wurden, mit anderen psychiatrischen Störungen gemäß DSM IV bzw. ICD-10 und mit einer Benzodiazepinmedikation in den letzten 48 Stunden vor der Teilnahme. Weitere Ausschlusskriterien waren die Unfähigkeit Inhalt und Bedeutung der Studie zu verstehen und informierte Einwilligung schriftlich zu geben, der Einspruch eines gesetzlichen Betreuers, aktuelle Suizidalität oder Fremdgefährdung und eine Unterbringung gemäß §26 bzw. 27 Berliner PsychKG oder §1906 BGB.

2.2.2 Kontrollgruppe

In die Studie wurden 33 gesunde männliche und weibliche Probanden im Alter von 18-70 Jahren eingeschlossen. Wie für die Patienten waren die Ausschlusskriterien folgende: Nicht korrigierbare Sehstörungen, Farbsehstörung, neurologische Erkrankungen, Suchterkrankungen, wenn die Kriterien einer Abhängigkeit nach DSM IV bzw. ICD-10 erfüllt wurden, psychiatrische Störungen gemäß DSM IV bzw. ICD-10 sowie die Unfähigkeit Inhalt und Bedeutung der Studie zu verstehen und informierte Einwilligung schriftlich zu geben. Die Kontrollprobanden wurden über Aushänge in Supermärkten oder Blutspende-Einrichtungen rekrutiert.

2.3 Basisdaten: Alle Teilnehmer

Bei allen Teilnehmern erfolgte nach mündlicher und schriftlicher Aufklärung über den Ablauf und Zweck der Studie eine schriftliche biographische Basisdatenerhebung bezüglich Alter, Suchtmittelkonsum und Bildung. Der Bildungsstand wurde mittels eines Summenscores ermittelt: Dieser besteht aus der Summe aus Punktwerten für den Schulabschluss und den Berufsausbildungsabschluss: 1 Punkt wurde vergeben für Haupt-/Volksschulabschluss, 2 Punkte für die mittlere Reife, 3 Punkte für Abitur. Hierzu addiert wurden 1 Punkt für eine abgeschlossene Lehre, 2 Punkte für einen Fachhochschulabschluss und 3 Punkte für einen Hochschulabschluss. Zusätzlich zum Bildungssummenscore wurden die Ausbildungsjahre inklusive der Schuljahre erhoben.

2.4 Neuropsychologische Testuntersuchung: Alle Teilnehmer

Im Anschluss wurde bei allen Teilnehmern ein *D2-Test*, ein *MWT-B*, ein *Edinburgh Handedness Inventory*, ein *SCID-1* und eine *CDS* erhoben.

In der Patientengruppe folgte zusätzlich hierzu die Erhebung von *PANSS*, *BCIS* und *SUMD*. Alle genannten Testuntersuchungen werden im Folgenden erläutert.

2.4.1 D2-Test

Kognitive Defizite wie Einschränkung in Aufmerksamkeit und Konzentration gehören zu den Hauptsymptomen der Schizophrenie (Asarnow & MacCrimmon, 1982; Kraepelin, 1913). Das Ausmaß an kognitiven Defiziten, besonders an Vigilanz- und Gedächtnisstörungen gilt als Prädiktor für die soziale Beeinträchtigung der Patienten (Green, 1996). In dieser Studie ist die Aufmerksamkeitsleistung der Probanden von besonderer Bedeutung, da sie für das Wechselwahrnehmungsexperiment in der Lage sein müssen, visuelle Reize in schneller Abfolge wahrzunehmen und auf diese zu reagieren. Um die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung der Teilnehmer zu messen, wurde der im deutschen Sprachraum als Standard geltende D2-Test verwendet (Brickenkamp, 1994). Der D2-Test verlangt eine auf externe visuelle Reize bezogene Konzentrationsleistung. Es handelt sich um einen *Papier-und-Bleistift-Test*, bestehend aus einer Abfolge verschiedener Zeichen, von denen die relevanten Zeichen (d'') innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne (4 min, 20 s) durchgestrichen werden

sollen. Aus dem Ergebnis lassen sich die Qualität der Bearbeitung sowie das Arbeitstempo, also die Quantität herauslesen. Aus diesen beiden Komponenten wird ein Gesamtergebnis berechnet. Brickenkamp definiert Konzentration als „eine leistungsbezogene, kontinuierliche und fokussierende Reizselektion [...]“ (Brickenkamp, 1994).

2.4.2 Mehrfachwahl- Wortschatz-Intelligenz-Test (MWT-B)

Der Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenz-Test dient der Überprüfung der verbalen (kristallinen) Intelligenz. Geprüft wird erworbenes Wissen, das sich in sprachlichen Fertigkeiten der Testpersonen niederschlägt und so eine Einschätzung des intellektuellen Leistungsniveaus der Probanden ermöglicht (Lehrl, 2005).

Es müssen bekannte sinnvolle Begriffe aus einer Zeile mit sinnlosen Wörtern herausgefunden werden. Die Wörter müssen lediglich erkannt werden und nicht erklärt werden. Der Test setzt sich aus 37 Zeilen zusammen mit jeweils fünf Begriffen, von denen nur einer eine sinnvolle Lösung ergibt. Für jedes richtige Wort gibt es einen Punkt, diese werden zu einer Summe addiert und diese kann direkt in einen IQ-Wert umgewandelt (Lehrl, 1989) oder einer von fünf Intelligenzstufen zugeteilt werden (sehr niedrige Intelligenz, niedrige Intelligenz, durchschnittliche Intelligenz, hohe Intelligenz, sehr hohe Intelligenz). Die Normen für den MWT-B wurden an 20 bis 64-jährigen erhoben, benachteiligt sind Personen, deren Muttersprache nicht deutsch ist, ebenso Personen mit Lese-Rechtschreibschwäche.

2.4.3 Edinburgh Handedness Inventory

Mit dem Edinburgh Handedness Inventory wird erhoben, mit welcher Hand tägliche Verrichtungen getätigt werden (Oldfield, 1971). Es werden zehn Tätigkeiten abgefragt, für die entschieden werden muss, ob sie mit links oder rechts erledigt werden, absolute Präferenzen für eine Hand werden doppelt gewichtet. Im Anschluss wird ermittelt, ob die Person links-, rechts- oder beidhändig ist.

2.4.4 Structured Clinical Interview for DSM IV Axis I Disorders (SCID-I)

Das strukturierte klinische Interview dient der Erfassung ausgewählter psychischer Störungen nach der Definition der Achse I des DSM-IV. Es handelt sich hierbei um affektive Störungen, psychotische Störungen, Angststörungen, somatoforme Störungen, Essstörungen, Schlafstörungen, sexuelle Störungen, Demenz, Abhängigkeit. Im Interview wird einerseits erfasst, ob jemals im Verlauf des Lebens eine Achse-I-Störung vorlag und andererseits, ob diese innerhalb des letzten Monats bestand.

Für die Kontrollprobanden diente das SCID-I zur Erfassung psychischer Erkrankungen in der Anamnese, die zu einem Ausschluss aus der Studie geführt hätten. Bei den Patienten sollten eventuelle Nebendiagnosen erfasst werden, die sie ebenfalls für die Studie als ungeeignet disqualifiziert oder einer gesonderten Berücksichtigung bei der Datenauswertung erforderlich gemacht hätten.

2.4.5 Calgary Depression Rating Scale (CDS)

Die Calgary Depression Rating Scale wurde speziell für die Erhebung depressiver Symptome bei Patienten mit Schizophrenie entwickelt. Es werden acht semistrukturierte Fragen zu depressiver Stimmungslage, Hoffnungslosigkeit, Selbstabwertung, schuldhaften Beziehungsideen, pathologischer Schuld, morgendlicher Depression, frühmorgendlichem Erwachen, Suizidalität gestellt und das Vorhandensein vom psychiatrisch geschulten Interviewer mit Punkten (fehlend (0), leicht (1), mäßig (2) oder schwer (3)) beurteilt. Der Bezugszeitrahmen umfasst die vorausgegangene Woche. Zuletzt beurteilt der Interviewer seine Beobachtung während des Interviews hinsichtlich monotoner Stimmlage, Weinen, Körperhaltung, erstarrtem Kummer, etc. Aus den vergebenen Punkten wird eine Summe gebildet, > sechs Punkte haben eine 82% Spezifität und eine 85% Sensitivität für das Vorhandensein der Episode einer Major Depression (Addington, Addington, & Maticka-Tyndale, 1993).

2.5 Neuropsychologische Tests: Krankheitswahrnehmung und Psychopathologie

Die folgenden Erhebungen wurden nur mit der Patientengruppe durchgeführt, da hierbei die Ausprägung der schizophreientypischen Symptome (PANSS) und die Einschätzung der Krankheitswahrnehmung (SUMD, BCIS) untersucht werden sollten.

2.5.1 Scale to Assess Unawareness of Mental Disorder (SUMD)

Die SUMD beurteilt die klinischen Dimensionen der Krankheitswahrnehmung und dient der Erhebung von Wahrnehmung bezüglich (1.) Krankheitsbewusstsein bei psychischen Erkrankungen, (2.) sozialer Konsequenzen der psychischen Erkrankung für die Patienten, (3.) Effekten der Medikation, (4.) Erfahrungen mit Halluzinationen, (5.) Wahn, (6.) Denkstörungen, (7.) Affektverflachung, (8.) ungewöhnlichen Denkinhalten, (9.) ungewöhnlichem äußeren Erscheinungsbild, (10.) gestörtem Urteilsvermögen, (11.), sozialer Beurteilung, (12.) stereotypem Verhalten, (13.) gestörter Impulskontrolle, (14.) gestörter Kontrolle des Sexualtriebs, (15.) verlangsamter und verarmter Sprache, (16.) Antriebslosigkeit, (17.) ungewöhnlichem Augenkontakt, (18.) Desorientiertheit, (19.) Anhedonie und (20.) sozialer Rückzug (Amador et al., 1993). Davon ausgehend, dass die Krankheitswahrnehmung symptomspezifisch ist und Patienten in manche Krankheitszeichen Einsicht haben und in andere nicht, wird der Grad der Wahrnehmung der genannten Symptome hier als aufschlussreich für das Abschätzen des Ausmaßes der Krankheitswahrnehmung gewertet. Krankheitsbewusstsein wird im SUMD in zwei Ebenen gegliedert: Einerseits wird überprüft, ob Symptome überhaupt wahrgenommen werden, andererseits, was diesen Symptomen als Ursache zugeschrieben wird: Die Patienten werden während eines Interviews zu den jeweiligen Symptomen befragt und der Untersucher muss erstens beurteilen, ob die Patienten sich des Symptoms bewusst sind (*awareness*) und zweitens, ob sie das Symptom der verursachenden Krankheit zuordnen (*attribution*).

Die Erhebung ist in zwei Teile eingeteilt, einen allgemeinen Teil und anschließend die Befragung zu individuellen Symptomen. Es werden im ersten Teil zunächst drei allgemeine Unterpunkte abgefragt, die sich auf die hauptsächlich als Marker für die Krankheitswahrnehmung angesehenen Merkmale beziehen: 1. Die generelle Wahrnehmung des Vorhandenseins einer Krankheit, 2. den Effekt der bisherigen Medikation, 3. die Wahrnehmung krankheitsbedingter sozialer Konsequenzen. Dieser erste Teil wird als separater Unterscore ausgewertet. Der zweite Teil besteht aus einer Checkliste mit jeweils 17 spezifischen Symptomen (s. o.), die in vier Unterskalen abgefragt werden. Die erste Skala bezieht sich auf die Aussagen zu den 17 Symptomen innerhalb der letzten sieben Tage, die zweite Skala auf die Symptome in der Vergangenheit, die dritte Skala betrifft die Attributionsebene für die jeweiligen

Symptome und ist genau wie die Symptomskala untergliedert in aktuelles Befinden und Befinden in der Vergangenheit. Wir verwerteten für die vorliegende Studie ausschließlich die aktuellen Symptome und Attributionen.

Jeder Unterpunkt wird durch den Untersucher auf einer fünfstufigen Bewertungsskala bewertet: 0= *cannot be assessed/item not relevant*, 1= *aware*, 2= *intermediate*, 3= *somewhat aware*, 4= *unaware*, 5= *severly unaware* für die Wahrnehmung von Symptomen. Für die Attributionen gibt es ebenfalls fünf Stufen: 0= *cannot be assessed*, 1= *correct*, 2= *intermediate*, 3= *partial*, 4= *incorrect*, 5= *very incorrect*. Eine Punktzahl ab drei ist kennzeichnend für eine mangelnde Krankheitswahrnehmung und nur ab einer solchen Punktzahl werden die Patienten nach Attributionen befragt. Für jede Skala wird jeweils eine Durchschnittssumme berechnet, höhere Punktsommen sprechen für eine zunehmend mangelnde Krankheitswahrnehmung.

In dieser Studie fokussierten wir ausschließlich auf den aktuellen generellen Teil und die aktuellen Symptome und Zuschreibungen, die Krankheitswahrnehmung aus der Vergangenheit wurde nicht mit berücksichtigt.

2.5.2 Beck Cognitive Insight Scale (BCIS)

Die BCIS dient im Gegensatz zur SUMD, bei der explizit auf die Wahrnehmung der Krankheit fokussiert wird, der Erhebung kognitiver Prozesse der Patienten auf metakognitiver Ebene. Sie wurde entwickelt, um verschiedene Komponenten von Krankheitseinsicht zu erfassen: 1. die Kapazität und Bereitschaft der Patienten ihre Erlebnisse kritisch zu betrachten, 2. ein fehlendes Selbstbeurteilungsvermögen (Beck, 2004). Die Skala unterscheidet sich von anderen Erfassungsskalen von Krankheitswahrnehmung insbesondere anhand ihres besonderen Schwerpunkts auf der Erhebung des "emotionalen" Krankheitsbewusstseins im Gegensatz zu einem „intellektuellen“ Krankheitsbewusstsein, welches durch Aufklärung durch Außenstehende zustande kommt: Patienten können *verstanden haben*, dass ihre Erlebnisse Symptome einer geistigen Erkrankung sind, können dies jedoch emotional nicht *nachempfinden* (Beck et al., 2004). Es wurde gezeigt, dass die im BCIS erfasste kognitive *Insight* nicht mit der im SUMD erfassten klinischen *Insight* (Greenberger & Serper, 2010) bzw. nur mäßig (Beck et al. 2004) korreliert. Das zugrunde liegende Wahrnehmungsschema der Patienten deckt sich also nicht mit der klinischen rein

krankheitsbezogenen Wahrnehmung. Psychotische Patienten haben nicht nur das Problem der Fehldeutung von Situationen, sie sind auch oftmals nicht in der Lage sich selbst von ihren Fehlinterpretationen zu distanzieren und korrigierendes Feedback anzunehmen (Beck et al. 2004). In der BCIS werden daher die Einschränkung an Objektivität gegenüber verzerrter Wahrnehmung, der Verlust der Fähigkeit diese Wahrnehmungen zu korrigieren, Resistenz gegenüber Feedback von Außenstehenden und zuletzt übermäßiges Vertrauen in die eigenen Schlussfolgerungen erfragt.

Die 15 Unterpunkte werden von den Patienten selbst ausgefüllt. Es gilt bei jeder Frage abzustufen zwischen vier Antwortmöglichkeiten von 0= ‚stimmt gar nicht‘ bis 3= ‚stimmt genau‘. Für das Ausfüllen gibt es keine zeitliche Begrenzung. In der Skala finden sich neun Unterpunkte zur Selbst-Reflektiertheit und sechs Unterpunkte aus dem Bereich Selbstsicherheit. In den Unterpunkten zur Selbstsicherheit geht es darum, in wiefern die Patienten von ihren Meinungen und Urteilen überzeugt sind und ob sie die Umstände von erlebten Ereignissen oder Eindrücken anzweifeln. Da ein hohes Maß an Selbstsicherheit die Bereitschaft zur Introspektion und so evtl. die Selbst-Reflektiertheit dämpfen könnte, wird zusätzlich ein aus diesen beiden Bereichen zusammengesetzter Index durch Subtraktion der Summe aus dem Selbstsicherheitsscore von der Summe aus dem Selbst-Reflektiertheitsscore errechnet ($BCIS_{sr} - BCIS_{sc}$) und steht für die um die Selbstsicherheit adjustierte Selbst-Reflektiertheit (Composit Index). Für die Auswertung gilt, dass ein niedriger Selbst-Reflektiertheitsscore und ein hoher Selbstsicherheitsscore für mangelnde Krankheitswahrnehmung stehen.

2.5.3 Positive and Negative Symptom Scale (PANSS)

Die von Kay et al. 1987 entwickelte PANSS besteht aus einem ca. 40 minütigen formalisierten psychiatrischen Interview. Es werden 30 Symptome mittels einer siebenstufigen Skala von 1 = ‚nicht vorhanden‘ bis 7 = ‚extrem ausgeprägt‘ bewertet. Die Symptome werden in drei Unterskalen eingeteilt, der Positivskala (mit den Symptomen: Wahnideen, formale Denkstörungen, Halluzinationen, Erregung, Größenideen, Feindseligkeit, Misstrauen/Verfolgungsideen), der Negativskala (Affektverflachung, emotionaler Rückzug, mangelnder affektiver Rapport, passiver/apathischer sozialer Rückzug, Schwierigkeiten im abstrakten Denken, mangelnde Spontaneität und Flüssigkeit des Gesprächsflusses, stereotype Gedanken) und die

Skala der generellen Psychopathologie (Sorge um körperliche Gesundheit, Angst, Schuldgefühle, Anspannung, Manierismen und unnatürliche Körperhaltung, Depression, verlangsamte Motorik, unkooperatives Verhalten, ungewöhnliche Denkinhalte, Desorientiertheit, Aufmerksamkeitsschwäche, Mangel an Urteilsfähigkeit und Einsicht, Willensschwäche, mangelnde Impulskontrolle, Selbstversunkenheit, aktive soziale Vermeidung). In die Beurteilung fließt das Befinden der Patienten der letzten sieben Tage ein.

Die PANSS ist seit ihrer Einführung eine der maßgebenden Skalen zur Erfassung der Psychopathologie in der Schizophrenieforschung. Sie zeichnet sich durch eine ausführliche Standardisierung und gute Reliabilitäts- und Validitätswerte aus, außerdem wurde eine hohe Interrater- und Retest-Reliabilität gezeigt (Kay, Opler, & Lindenmayer, 1989).

2.6 Theoretische Grundlagen: Psychophysische Wahrnehmungsexperimente

2.6.1 Wahrnehmungslatenz bei binokulärem Wettstreit (CFS)

Die hier angewandte Methode der Wahrnehmungslatenz bei binokulärem Wettstreit ist eine kürzlich entwickelte Variante des binokulären Wettstreits (englisch: *Binocular Rivalry*) (Blake & Logothetis, 2002; Sterzer et al., 2009). Wenn den beiden Augen unterschiedliche visuelle Reize präsentiert werden, ist in der Regel nur einer der Reize sichtbar, während der andere unterdrückt und unsichtbar ist. Zwei unterschiedliche Reize werden beiden Augen konkurrierend dargeboten und so ist es möglich bestimmte Reize dem Bewusstsein zu entziehen (Kim & Blake, 2005; Sterzer et al., 2009; Tong, Meng, & Blake, 2006). Die relative Dominanz bzw. Unterdrückung visueller Reize während binokularer Rivalität wurden in bisherigen Studien als Indikatoren für einen Wahrnehmungsvorteil oder –nachteil beim Wettstreit um die bewusste Wahrnehmung genutzt (Sterzer et al., 2009; Tong et al., 2006). Nachteil der Methode des binokulären Wettstreits ist, dass die Zeitspannen einer dominanten Wahrnehmung oft nur wenige Sekunden andauern, bis der zuvor unterdrückte Stimulus sichtbar wird und so die Messbarkeit erschwert ist. Bei der CFS-Variante werden einem Auge dynamische, kontrastreiche Mondrian-artige Muster dargeboten, die die bewusste Wahrnehmung eines dem anderen Auge gleichzeitig präsentierten Stimulus bis hin zu drei Minuten unterdrücken. Dadurch wird die Erfassung von Suppressionszeiten im Gegensatz zum

einfachen binokulären Wettstreit erleichtert (Jiang, Costello, & He, 2007; Tsuchiya & Koch, 2005). Die Zeit, die benötigt wird, bis ein Stimulus sichtbar ist, kann als Maß für die Potenz des Stimulus im Konkurrenzkampf um die Aufmerksamkeit genutzt werden. Kürzere Suppressionszeiten stehen für einen leichteren Zugang von visuellen Stimuli zum Bewusstsein, längere Suppressionszeiten hingegen für einen erschwerten Zugang (Jiang et al., 2007; Stein, Hebart, & Sterzer, 2011; Stein, Senju, Peelen, & Sterzer, 2011; Tsuchiya, Moradi, Felsen, Yamazaki, & Adolphs, 2009; Y. H. Yang & Yeh, 2011; Zhou, Zhang, Liu, Yang, & Qu, 2010).

Neben der Stimulusvertrautheit gibt es weitere Einflussfaktoren auf die Suppressionsüberwindung im Wahrnehmungswettstreit, wie z.B. emotionale Gesichtsausdrücke (Sterzer, Hilgenfeldt, Freudenberg, Bempohl, & Adli, 2011; E. Yang, Zald, & Blake, 2007), modalitätsübergreifende sensorische Einflüsse (Zhou et al. 2010) oder physikalische Stimulusunterschiede (Blake & Logothetis, 2002). Der binokuläre Wettstreit bzw. CFS ermöglichen somit Einblicke in die Begleitumstände von visuellen Aufmerksamkeitsprozessen und in die Verarbeitung unbewusster Informationen im Zusammenhang mit dem unterdrückten Stimulus.

Hinsichtlich der Stimulusvertrautheit wurden bisher Vorteile für das Überwinden der interokularen Suppression u.a. für aufrechte im Vergleich zu auf dem Kopf stehenden menschlichen Gesichtern oder Körpern (Stein, Sterzer, & Peelen, 2012) sowie für vertraute im Gegensatz zu unvertrauten Symbolen gezeigt (Jiang et al. 2007). In der vorliegenden Arbeit wurden bekannte und selbstbezogene Reize verglichen: Wie schnell ein initial unterdrückter Reiz die Wahrnehmungsschwelle überschreitet (Wahrnehmungslatenz), wird in dieser Studie als Maß dafür genutzt, inwieweit vertraute und selbstbezogene im Vergleich zu unbekanntem Reizen im visuellen System präferentiell verarbeitet werden.

2.6.2 Wechselblindheitsparadigma (CD)

Das Phänomen Wechselblindheit (oder auch Veränderungsblindheit) steht für das Nicht-Erkennen von Änderungen in einer visuellen Szene: Wird die Präsentation visueller Stimuli z.B. durch einen Wimpernschlag für einen kurzen Zeitraum unterbrochen, so ist die Wahrnehmung von Stimulusänderungen erschwert. Sogar

große Veränderungen der Szenerie, wie z.B. das Verschwinden eines Baumes oder eines ganzen Hauses, können der Wahrnehmung des Betrachters entgehen (Rensink, O'Regan, & Clark, 1997). Diese „Blindheit“ für Veränderungen bezieht sich typischerweise auf Objekte im Hintergrund und weniger auf Objekte des zentralen Interesses (Rensink et al., 1997). Auch Veränderungen im Focus der zentralen Aufmerksamkeit können jedoch übersehen werden, so beschreiben Simons & Levin Veränderungsblindheit für das Auswechseln eines Schauspielers nach einem Filmschnitt innerhalb einer Szene (Simons & Levin, 1997).

Es lässt sich folgern, dass das Gehirn nach relevanten Informationen filtert und Objekte oder Details nur wahrgenommen werden, wenn Aufmerksamkeit auf sie gerichtet wurde. Erst durch diese Aufmerksamkeit wird ein Reiz bewusst. Es ist wichtig festzuhalten, dass die Unterbrechungen der visuellen Wahrnehmung die jeweiligen Veränderungen nicht vollständig überdecken, sondern die Veränderungen können, wenn die Aufmerksamkeit auf sie gerichtet wird, vollständig wahrgenommen werden. Eine solche Unterbrechung der visuellen Präsentation kann unter Experimentalbedingungen erzeugt werden. Die Reize werden künstlich maskiert und so z.B. ein Lidschlag simuliert. Die Detektierbarkeit einer Stimulusänderung gilt als Maß dafür, wie stark die sich ändernde Stimuluskomponente Aufmerksamkeit auf sich zieht. Buttle & Raymond vermuten, dass die Aufmerksamkeit, die ein Reiz auf sich zieht, die Verarbeitungsprozesse beschleunigen kann, so dass Änderungen besonders salienter, also auffälliger Reize, leichter wahrgenommen werden können. So konnte gezeigt werden, dass bekannte Gesichter leichter im CD-Experiment entdeckt werden als unbekannte (Buttle & Raymond, 2003).

2.7 Psychophysiologische Wahrnehmungsexperimente: Durchführung

Den beiden verwendeten Wahrnehmungsexperimenten liegen unterschiedliche perzeptuelle Prozesse zugrunde (siehe 2.6.1 und 2.6.2). In dieser Arbeit wurden beide Paradigmen zur Analyse einer unterschiedlichen Wahrnehmung von eigenen und bekannten Gesichtern und dem Zusammenhang mit eingeschränkter Krankheitswahrnehmung bei paranoider Schizophrenie verwendet. In beiden Experimenten hat die Gesichteridentität (selbst, bekannt, fremd) jedoch nur implizit Einfluss auf die Gesichterdetektion, da das Erkennen bestimmter Gesichteridentitäten

für die Aufgabe nicht relevant ist: Bei CFS wird der implizite Einfluss anhand der Latenz gemessen, mit der ein Reiz Zugang zum Bewusstsein erlangt; bei CD inwiefern ein Reiz Aufmerksamkeit auf sich zieht. In beiden Experimenten kamen die gleichen Stimuli zum Einsatz, daher werden diese für beide Verhaltensexperimente übergreifend an dieser Stelle den Erläuterungen der Experimentalbauten vorweggenommen.

2.7.1 Messvorrichtung und Stimuli

Die Testungen wurden mittels MATLAB (The MathWorks, Natick, MA) mit der Toolbox Cogent 2000 (www.vislab.ucl.ac.uk/cogent.php) an einem Pentium IV PC durchgeführt. Die Stimuli wurden auf einem 21 Zoll Monitor mit einer 100 Hz Flimmerfrequenz präsentiert. Der Kopf der Probanden befand sich für die Testdurchführung in einem Abstand von 50 cm zum Monitor. Der Abstand wurde mit einer Kinnstütze sichergestellt. Die Antworten wurden mittels Computertastatur an das Programm übermittelt. Alle Testungen wurden in einem abgedunkelten Raum mit einer gedimmten Hintergrundlichtquelle durchgeführt.

Als Stimuli wurden ein Portraitfoto des Probanden (*selbst*), das Portraitfoto einer bekannten Persönlichkeit (*bekannt*) und Portraitbilder fremder Personen (*fremd*) verwendet. Das Probandenfoto wurde am Tag des Experiments mit einer Canon Powershot Digitalkamera angefertigt und nach Bearbeitung in die Experimente eingefügt. Die Eigenbilder wurden im Experiment gespiegelt wiedergegeben, so dass die Probanden das Foto wie ihr eigenes Spiegelbild wahrnahmen, um eine intern gerichtete Selbstwahrnehmung auszulösen (Smith, Grabowecky, & Suzuki, 2008).

Im Bildbearbeitungsvorgang wurden die Bilder so ausgeschnitten, dass ausschließlich das Gesicht (ohne Ohren) abgebildet ist, keine der Personen trägt eine Brille um auffällige Orientierungslinien und Spiegelungen beim Fotografieren zu vermeiden (s.a. *Abbildung 1*). Dennoch wurden Bärte oder Haare im Gesicht toleriert, da es ausreichend Hinweise für eine holistische Gesichterverarbeitung gibt: Es wird die Konfiguration von Gesichtern verarbeitet, die räumliche Anordnung bestimmter Merkmale ist dabei von übergeordneter Bedeutung. Verschiedene Studien zeigten mittels Inversionseffekt für Gesichter (*inverted-face-effect*) Hinweise für eine ganzheitliche Gesichterverarbeitung: Gesichter wurden im Gegensatz zu Objekten als Ganzes verarbeitet und nicht wie diese in Teilabschnitten (Leder & Carbon, 2006;

Tanaka & Farah, 1993) somit wurden individuelle Merkmale wie Bärte nicht als Störfaktoren oder Bias bei der Gesichterwahrnehmung bewertet.

Alle Testpersonen blicken frontal in die Kamera, da direkter Blickkontakt die Differenzierung von komplexeren Gesichtsstrukturen erleichtert (Hood, Macrae, Cole-Davies, & Dias, 2003). Ebenso wurde gezeigt, dass direkter Blickkontakt die Wahrnehmung von Gesichtern beim Vorgang der binokularen Unterdrückung, also bei unbewussten Verarbeitungsprozessen verbessert (Stein, Senju, et al., 2011). Die Gesichterstimuli wurden als hochaufgelöste Fotos in Graustufen (514 x 375 Pixel) verarbeitet.

Um sicher zu stellen, dass das Bild einer bekannten Persönlichkeit auch für die Testperson vertraut ist, wurden die Probanden gebeten, vor der Testung auf einem Auswahlbogen vier verschiedene Prominentenportraits nach ihrer Vertrautheit zu beurteilen: Abgebildet waren zum Zeitpunkt der Studiendurchführung bekannte Politiker, Schauspieler oder Sportler (z.B. Angela Merkel, Angelina Jolie, Robbie Williams, etc.). Die Fotos wurden aus dem Internet recherchiert und anschließend in gleicher Weise wie die Selbstportraits bearbeitet: Die vier abgebildeten, in Geschlecht und Altersgruppe angepassten bekannten Personen werden von den Probanden auf einer vier-Stufen-Skala eingeordnet (0= Die Person kenne ich gar nicht; 1= Die Person kommt mir bekannt vor; 2= Ich kenne das Gesicht und weiß, aus welchem Kontext ich die Person kenne (z.B. Film und Fernsehen); 3= Die Person kenne ich sicher und mit Namen) und das höchstbezahlte Bild wird in das Experiment eingefügt. Bei mehreren mit höchster Punktzahl (3) bezifferten Fotografien wird das dem Alter des Probanden am meisten entsprechende Bild ausgewählt.

Abbildung 1 Beispiel für Gesichterstimuli: Gruppe 18-36 Jahre, weiblich



eigenes Gesicht



bekannt (Angelina Jolie)



unbekanntes Gesicht

Die Bilder von unbekannt Personen wurden ebenfalls im Internet recherchiert und anschließend der Versuchsmaske entsprechend bearbeitet. Den Testpersonen wurden sie nach Altersgruppe und Geschlecht zugeordnet. Helligkeit und Kontrast der Bilder wurde in beiden Experimenten standardisiert (siehe unten).

2.7.2 Durchführung CFS-Experiment

Um eine dichoptische, d.h. für beide Augen separate Stimuluspräsentation herzustellen, wurde in dieser Arbeit die Rot-Blau-Brillen Methode verwendet. Das Mondrian-artige Muster, bestehend aus 60 Einzelquadraten, dargeboten in 80 Pixeln, war entweder in Rot- oder Blautönen und die jeweiligen Gesichter in der entgegengesetzten Farbe gehalten. Die Brillengläser lassen jeweils nur die eine oder die andere Farbe hindurch, so dass die beiden unterschiedlichen „Bilder“ auf korrespondierende retinale Abschnitte der beiden Augen fallen und so eine binokulare Rivalität auslösen (Carmel, Arcaro, Kastner, & Hasson, 2010). Ein Nachteil der Methode ist die Tatsache, dass keine mehrfarbigen Stimuli eingesetzt werden können, sondern nur Stimuli in den jeweiligen Farben der Brille. Die Qualität der Brillengläser ist nicht perfekt; es gibt teilweise Überlappungen in den Wellenlängen des durchdringenden Lichts und somit ist eine hundertprozentige Abgrenzung zwischen beiden Augen nicht garantiert, jedes Auge sieht auch etwas vom Bild des anderen Auges (Carmel et al., 2010). Dennoch ist die Methode für das Vorhaben dieser Arbeit ausreichend, nämlich ein Durchdringen der Stimuli in bewusste Verarbeitungsvorgänge zu untersuchen, und wurde aufgrund der einfachen und flexiblen Handhabbarkeit gegenüber anderen Methoden (z.B. Spiegelstereoskop) bevorzugt.

Jede einzelne Testung wurde mit einer 1000 ms andauernden Präsentation der zwei leeren Quadrate, also nur des dunkelgrauen Hintergrunds, gestartet. Dann wurden dem einen Auge Mondrian-artige Quadrate (Kontrast 100%) in einer Frequenz von 10 Hz als flackerndes Muster in einem Sehwinkel von $3 \times 3^\circ$ in rot (oder blau) links und rechts von einem Fixationskreuz präsentiert, während dem anderen Auge in der jeweils anderen Farbe der Stimulus in Form eines Gesichts entweder links oder rechts des Fixationskreuzes eingeblendet wurde. Die Mondrianmuster auf dem einen Auge und der Gesichterreiz auf dem anderen Auge konkurrieren so umeinander. Es gab drei verschiedene Stimuli: das eigene Gesicht der Versuchsperson, ein bekanntes Gesicht

und ein unbekanntes Gesicht. Die Exzentrizität der Gesichter betrug zwei Grad Sehwinkel, der normalisierte Standard für den Bildkontrast war 25%. Der Stimuluskontrast wurde kontinuierlich über 15000 ms in 20 Kontraststufen von 0% auf 25% hochgefahren (s.a. *Abbildung 2*).

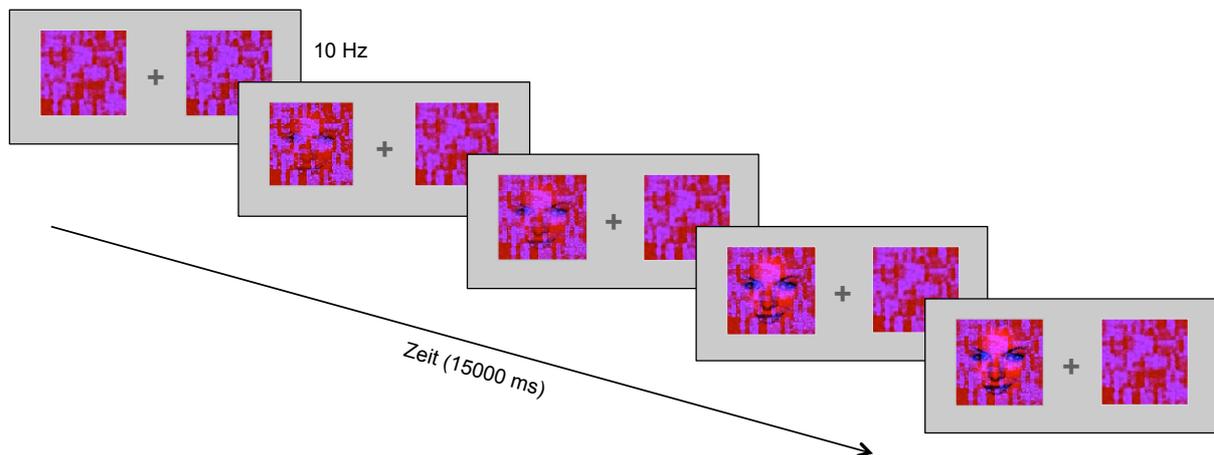


Abbildung 2 (CFS) Beispielhafte Auswahl von vier der 20 Kontraststufen. Für das Auge mit dem roten Filter wird sukzessiv das rot-gründige Gesicht eingeblendet. Sobald das Gesicht als solches erkannt wurde, sollte die linke oder rechte Pfeiltaste gedrückt werden, je nach wahrgenommener Position des Gesichts links oder rechts des Fixationskreuzes.

Während dieser Anpassungszeit waren die Versuchspersonen gefordert mit der rechten Hand die Pfeiltasten zu drücken, sobald sie Teile eines Gesichts wahrnehmen konnten. Je nachdem, ob sie das Gesicht auf der rechten oder der linken Seite wahrnahmen, waren die Pfeiltasten „rechter“ oder „linker Pfeil“ zu betätigen.

Zusätzlich zu den CFS-Durchläufen gab es Kontrolldurchläufe, die unabhängig von binokulärem Wettstreit abliefen. Die Kontrolldurchläufe starteten mit dem flackernden Mondrian-Muster auf einem Auge und nach zufällig angeordneten Zeitspannen wurde plötzlich ein für beide Augen sichtbarer Gesichtstimulus in maximaler Kontraststufe (25%) eingeblendet (s.a. *Abbildung 3*). Die Kontrollbedingungen dienten der Erfassung von CFS unabhängigen Reaktionszeiten in der Absicht, systematische Gruppenunterschiede aufzudecken. Sowohl nach CFS als auch nach Kontrolldurchläufen startete der nächste Durchlauf automatisch, nachdem die

Probanden eine Antworttaste gedrückt hatten. Zwischen den einzelnen Durchläufen gab es ein Intervall von 2500 ms.

Vor der eigentlichen Testung absolvierten alle Probanden einen Testlauf, um eine einheitliche durchschnittliche Wahrnehmungslatenz von 3-6 Sekunden zu erreichen. Hierzu konnten die Variablen Kontrast der Mustermaske, Kontrast des zu untersuchenden Stimulus (Gesicht), die Farbe (blau/ rot), sowie die Brillenglasfarbe von rechts nach links, je nach dominantem Auge, verändert werden.

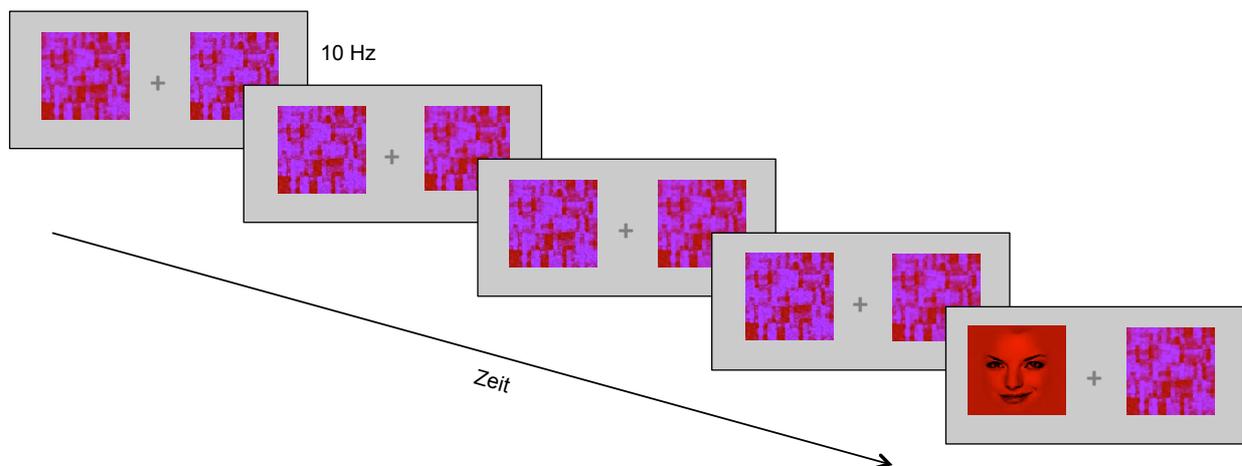


Abbildung 3 (CFS) Beispiel für Kontrollbedingung: Ein Kontrollstimulus wurde nach randomisierten Zeitintervallen sofort in höchster Kontraststufe eingeblendet. Gemessen wurde hier die Reaktionszeit auf die verschiedenen Gesichterstimuli.

Insgesamt durchlief jeder Proband sechs Blocks mit insgesamt 144 Testungen. Jeder Durchlauf begann mit einem weißen Fixationskreuz vor grauem Hintergrund, die Probanden konnten den Beginn der Testungen selbst durch Drücken der Leertaste starten. Insgesamt bestand jeder Block aus 24 Durchläufen mit jeweils acht Durchläufen pro Bedingung. Es gab 2/3 (16) CFS-Durchläufe und 1/3 (8) Kontrollbedingungen. Die Probanden konnten durch Drücken der Leertaste nach beliebiger Pausenzeit den nächsten Block starten. Die Abfolge der Bedingungen (eigenes, bekanntes, fremdes Gesicht) pro Block erfolgte randomisiert, so dass jede Bedingung in gleicher Anzahl und in gleichmäßiger Verteilung jeweils im linken und rechten Gesichtsfeld vorhanden war. Kontrollbedingungen wurden zufällig verteilt getestet, intermittierend zu den CFS-Bedingungen.

Insgesamt konnte mit 30 Kontrollprobanden und 33 Patienten das CFS-Experiment durchgeführt werden. In der Probandengruppe war ein Proband nicht in der Lage das Experiment korrekt durchzuführen, wahrscheinlich aufgrund bisher nicht diagnostizierter Fehlsichtigkeit. Es wurde ein Doppeltsehen der Gesichterstimuli angegeben oder die Stimuli wurden gar nicht gesehen und daraufhin auf die Durchführung des Experiments verzichtet. Die Durchführung des CD-Experiments gelang jedoch problemlos, so dass der Proband nicht aus der Studie ausgeschlossen wurde. Zwei weitere Probanden konnten aufgrund von technischen Schwierigkeiten das CFS-Experiment nicht ausführen. Aus gleichem Grund konnten in der Kontrollgruppe ein Proband vier von sechs und einer nur fünf von sechs Durchläufen durchführen.

In der Patientengruppe mussten drei Probanden aus der Auswertung wegen unzureichender Menge an erfüllten Durchläufen ausgeschlossen werden. Es handelte sich jeweils um Patienten, die zuvor das CD-Experiment absolviert hatten und danach zu erschöpft bzw. motivationslos für ein Fortführen der Testung waren. Sechs der Patienten haben nicht die Gesamtzahl der Durchläufe absolviert, sondern nur vier oder fünf (4 x Abbruch auf Wunsch der Patienten, 2 x aufgrund technischer Schwierigkeiten).

2.7.3 Durchführung CD-Experiment

Die Probanden nahmen aus 50cm Entfernung zum Bildschirm auf der horizontalen Mittellinie zwei Gesichter wahr, die links und rechts von einem kleinen roten Fixationskreuz eingeblendet wurden. Ein Beispieldurchlauf ist in Abbildung 4 dargestellt. Die fünf verwendeten Stimuli wurden für jeden Probanden individuell angepasst: Ein Foto des Probanden selbst (siehe oben), ein Foto von einer bekannten Persönlichkeit, die der/die Proband/in zuvor als vertraut bewertet hat, und drei Fotos von unbekannt Personen. Die Fotos der bekannten Persönlichkeit und die der unbekannt Personen wurden bezüglich Geschlecht und Altersgruppen an die jeweiligen Probanden adaptiert (s. 2.7.1) und im Bildkontrast angeglichen (100%) (siehe unten).

Jeder Durchlauf begann mit dem roten Fixierungskreuz in der Bildschirmmitte: Das Einblenden des Kreuzes wurde in seiner Länge wahllos zwischen 1000, 1500 und 2500 ms variiert. Die Stimuli, angeordnet in einem Sehwinkel von $6 \times 4^\circ$, wurden auf dem horizontalen Meridian 4.5° links und rechts vom Fixationskreuz eingeblendet.

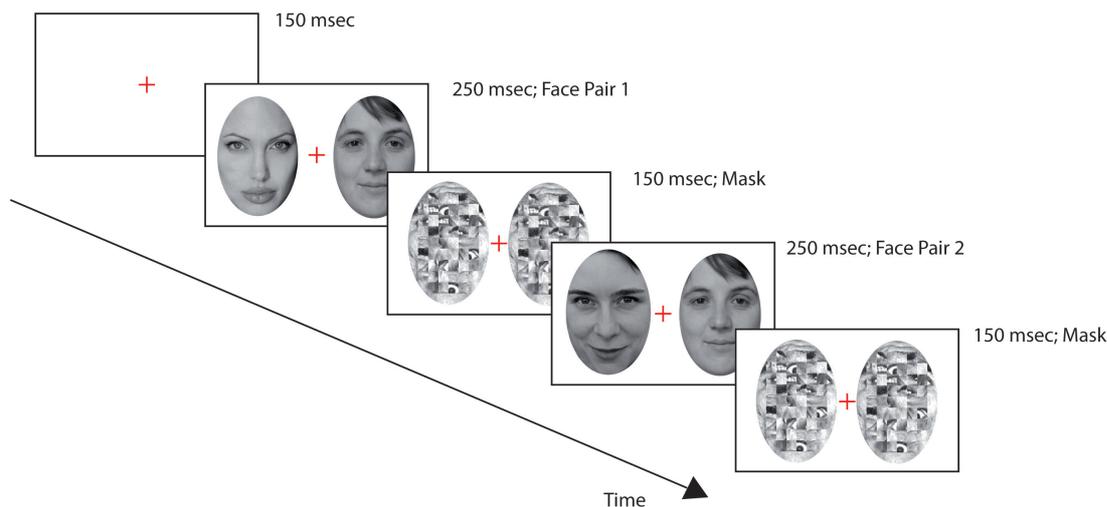


Abbildung 4 (CD) Beispiel für Wechsel mit Maske auf höchster Schwierigkeitsstufe (s.a. Abbildung 5)

Im Anschluss an das Fixationskreuz erschien das erste Gesichterpaar für 250 ms, es folgte eine „scrambled face“-Maske für 150 ms, dann das zweite Gesichterpaar für 250 ms und anschließend noch einmal die Maske für 150 ms. In jedem Durchlauf blieb mindestens ein Gesicht der beiden beim ersten und zweiten Erscheinen gleich und auf der gleichen Seite. Das andere Gesicht blieb entweder ebenfalls gleich (kein Wechsel) oder es wechselte zwischen dem ersten und dem zweiten Erscheinen auf dem Monitor (Wechsel), s.a. *Abbildung 4*.

Zunächst sollten die Probanden nach jedem Durchlauf entscheiden, ob es eine Veränderung zwischen erster und zweiter Gesichterpräsentation gab. Die nach oben gerichtete Pfeiltaste stand für „Ja“, die nach unten gerichtete Pfeiltaste für „Nein“. (s.a. *Abbildung 5*). Wenn „Ja“ gewählt wurde, musste als nächstes entschieden werden, auf welcher Seite die Veränderung stattgefunden hat. Je nachdem, ob sie auf der rechten oder der linken Seite wahrgenommen wurde, waren die Pfeiltasten „rechter“ oder „linker Pfeil“ zu betätigen (s.a. *Abbildung 5*). Nach dem Drücken der letzten Taste für die Beantwortung der ersten oder der beiden Fragen startete automatisch der nächste Durchlauf.

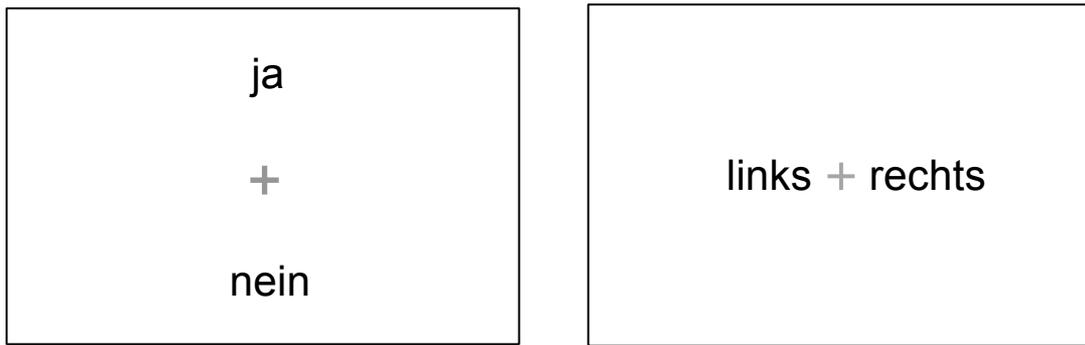


Abbildung 5 (CD) Antwortmöglichkeiten

Die Performanz aller Probanden sollte nach Möglichkeit in einem mittleren Bereich liegen, um Decken- oder Bodeneffekte auszuschließen. Um die Leistung in einem mittleren Bereich zu halten, wurde die Schwierigkeit des Experiments soweit wie möglich individuell an die eigene Leistung angepasst: Mittels Anpassung der Graustufen, die für die zwischengeblendete *scrambled-face-Maske* verwendet wurden, konnte die Durchführung leichter bzw. schwieriger eingestellt werden. Die Wahrnehmung, bzw. die Schwierigkeitseinstellung anhand von Kontrast und Helligkeit wurde zuvor in Pilotexperimenten mit $n=6$ Probanden getestet. Es zeigte sich, dass sich mit zunehmender Sichtbarkeit der *scrambled-face-Maske* die Gesamtperformanz verschlechterte: Über eine Kombination aus Luminanz- und Kontrastveränderung der Zwischenmaske konnte die Leistung im Experiment beeinflusst werden.

Die hieraus abgeleitete Steuerung beruht auf einer Abstufung von sieben Graustufen, die sich von der einfachsten Stufe 1 = *blank*, Stufe 2 = *helle Grautöne/niedriger Kontrast* bis zur schwierigsten Stufe 7 = *satte Grautöne/starker Kontrast* unterschieden (s.a. *Abbildung 6*). Das Experiment begann immer mit Stufe 4 im mittleren Bereich. Nach zehn Versuchsdurchgängen wurde, wenn die durchschnittliche Leistung über 85% lag, auf eine schwierigere Stufe gestellt, bzw. auf eine leichtere, wenn die Leistung unter 73% fiel. Nach diesen Kriterien wurde die Schwierigkeitsstufe im weiteren Verlauf des Experiments für jeden Versuchsdurchgang nach Mittelung über die letzten zehn Durchgänge flexibel angepasst.

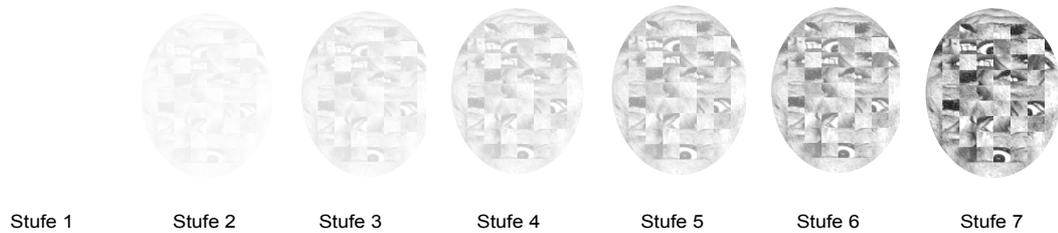


Abbildung 6 (CD) Schwierigkeitsabstufungen der Maske

Jeder Teilnehmer sollte sechs Blocks mit jeweils 40 Durchläufen, also insgesamt 240 Durchläufe absolvieren. Die Hälfte der Durchläufe enthielten Gesichterwechsel: Ein Drittel dieser Durchläufe enthielt Wechsel zwischen dem eigenen Gesicht und einem fremden Gesicht oder vice versa, ein weiteres Drittel enthielt Wechsel zwischen dem bekannten und einem fremden Gesicht oder umgekehrt, das letzte Drittel enthielt Wechsel, an denen nur fremde Gesichter beteiligt waren. Die Reihenfolge der verschiedenen Durchlauftypen war in jedem Block zufällig verteilt. Auf der nicht-wechselnden Seite konnten entweder das eigene Gesicht, das bekannte oder ein fremdes Gesicht erscheinen.

2.8 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit IBM SPSS Statistics Version 20. Die Grafiken wurden mit Excel 2011 angefertigt. Für die Bestimmung von Intersubjekt-Unterschieden bezüglich Alter und Bildungsstatus wurden nach Betrachtung der Häufigkeitsverteilung Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt; Unterschiede bezüglich der Geschlechterverteilung in den Testgruppen wurde mittels Chi-Quadrat-Test überprüft. Mittelwerte wurden \pm dem Standardfehler des Mittelwerts (SEM) angegeben. Die statistische Auswertung der experimentell erhobenen Daten erfolgte in Form einer explorativen Datenanalyse nach den in der Einleitung unter 1.7 beschriebenen Hypothesen.

Für H I wurde mittels Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung nach einem Gruppenunterschied, nach einem Effekt für die Gesichterbedingung sowie deren Interaktion gesucht. Außerdem wurde eine weitere Varianzanalyse mit dem

zusätzlichen Faktor Hemifeld zur Prüfung eines Seiteneffekts auf die Wahrnehmung durchgeführt, da Vertrautheitseffekte für Gesichter bisher bevorzugt im linken Gesichtsfeld beobachtet werden konnten (Buttle & Raymond, 2003). Post-hoc Analysen wurden an die gefundenen Effekte angeschlossen.

Bei allen Varianzanalysen mit Messwiederholung wurde der Mauchly's-Test auf Sphärizität durchgeführt. Wurde dort ein Signifikanzniveau von $p < 0,1$ festgestellt, wurde die Sphärizität nicht angenommen und die Freiheitsgrade nach Greenhouse-Geisser adjustiert. Effekte von $p < 0,05$ wurden bei allen Berechnungen als signifikant bezeichnet, bei $p < 0,1$ wurden sie als Trend interpretiert. Die Signifikanzniveaus sind in Abbildungen wie folgt gekennzeichnet: $p < 0,1$ = Trend, entspricht (*); $p < 0,05$ entspricht *; $p < 0,01$ entspricht **; $p < 0,001$ entspricht ***. Die Varianz in den Grafiken wurde stets als Standardfehler des Mittels (SEM) angegeben, soweit nicht explizit anders erwähnt.

H I CFS:

Für CFS wurden die Mittelwerte der Suppressionszeiten der Durchläufe, also die Zeit vom Beginn des Durchlaufs bis zum Drücken der Tastatur und so dem Erkennen eines Gesichts und die Reaktionszeiten für die Kontrollbedingungen anhand der korrekt beantworteten Durchläufe pro Proband ermittelt. Um eventuelle systematische Reaktionszeitdifferenzen auszuschließen, wurden für alle weiteren Analysen die mittleren Reaktionszeiten der Kontrollbedingung von den entsprechenden Suppressionszeiten für jede Gesichterbedingung bei allen Probanden subtrahiert. Wenn im Folgenden der Begriff Suppressionszeit verwendet wird, bezieht dieser sich immer auf die um die Reaktionszeit korrigierte Suppressionszeit, falls diese nicht näher bezeichnet ist.

H I CD:

Für CD wurden die Trefferraten für die Detektion von Gesichterwechseln über alle Durchläufe gemittelt analysiert. Es wurden die Durchläufe ausgewertet, bei denen auf der nicht-wechselnden Seite fremde Gesichter zu sehen waren, um einen eventuellen Distraktoreffekt durch vertraute Reize auszuschließen. Die Vergleiche der einzelnen

Gesichterbedingungen und Gruppenunterschiede für die jeweiligen Bedingungen wurden falls notwendig mit 2x2 ANOVAS oder T-Tests bei unabhängigen Stichproben bzw. gepaarten T-Tests bei einer Stichprobe berechnet.

H II:

Für H II wurden Korrelationsberechnungen durchgeführt: Die Berechnungen erfolgten soweit nicht anders erwähnt als bivariate Korrelation und wurden mit dem Korrelationsfaktor r nach Pearson angegeben. Die Korrelationsberechnungen wurden sowohl für CFS als auch für CD mittels eines „Selbst-Index“ durchgeführt. Um isoliert die Wahrnehmung des eigenen und des bekannten Gesichts betrachten zu können, wurde zusätzlich für jeden Probanden dieser Selbst-Index errechnet, indem sowohl für CFS als auch für CD die Messwerte für das eigene Gesicht durch die Messwerte der unbekanntes Gesichter dividiert wurden. Im Falle einer signifikanten Korrelation mit dem Selbstindex wurde außerdem mittels Division der Messwerte der Tests mit bekannten durch die der Tests mit unbekanntes Gesichtern ein „Vertrautheits-Index“ für die Betrachtung eines evtl. Bekanntheitseffekts in Abgrenzung zu einem tatsächlichen Selbsteffekt erstellt. Je höher die Indexwerte für das eigene oder vertraute Gesicht waren, desto deutlicher konnte von fremden Gesichtern abgegrenzt werden.

Einflussfaktoren:

Um die Einflüsse der Testgruppenmerkmale wie z.B. der Psychopathologie oder Medikation zu beurteilen, wurden wie bei H II Korrelationsberechnungen durchgeführt und mit dem Korrelationsfaktor r nach Pearson angegeben.

3 Ergebnisse

3.1 Merkmale der Testgruppen

Es wurden 69 Probanden in die Analyse miteinbezogen, hiervon waren 33 Kontrollprobanden und 36 Patienten mit paranoider Schizophrenie. Die Kontrollprobanden waren im Mittelwert 37,79 Jahre \pm 2,76 (SEM) und die Patienten 40,17 Jahre \pm 2,09 (SEM) ($p > 0,1$ nach Mann-Whitney-U). Die Geschlechterverteilung in beiden Gruppen war nicht signifikant unterschiedlich ($p > 0,1$ Chi-Quadrat nach Pearson). Die Kontrollgruppe bestand aus 21 männlichen und 12 weiblichen Teilnehmern, bei den Patienten waren es 24 Männer und 12 Frauen. Drei der Kontrollprobanden waren Linkshänder, 30 Rechtshänder. In der Patientengruppe waren vier Probanden links- und 32 rechtshändig.

Es fanden sich Unterschiede im Ausbildungsstand zwischen Kontroll- und Patientengruppe: Diese wurden sowohl mittels der Gesamtausbildungsjahre (inklusive Schulzeit und Berufsausbildung) als auch anhand eines Ausbildungsscores verglichen (s.a. 2.3): Die beiden Gruppen unterschieden sich signifikant bezüglich der Ausbildungsjahre ($p < 0,001$ nach Mann-Whitney-U). In der Kontrollgruppe lag der Mittelwert bei 15,85 Jahren \pm 0,55 (SEM), in der Patientengruppe bei 13,00 Jahren \pm 0,63 (SEM). Ebenso gab es für den Summen-Bildungsscore einen signifikanten Unterschied ($p < 0,001$ nach Mann-Whitney-U, Kontrollen: $3,97 \pm 0,26$ (SEM); Patienten: $2,67 \pm 0,29$ (SEM)).

Hinsichtlich der verbalen (kristallinen) Intelligenz getestet mittels MWT-B ergab sich ebenso ein signifikanter Unterschied zwischen Kontroll- und Patientengruppe ($p = 0,004$ nach Mann-Whitney-U). Für die Kontrollgruppe zeigte sich ein Mittelwert von 28,61 Testpunkten \pm 1,02 (SEM). Die Patienten erreichten durchschnittlich 23,88 Punkte \pm 1,22 (SEM). Die Ergebnisse der PANSS, SUMD und BCIS der Patientengruppe sind mit den anderen Testgruppencharakteristika in *Tabelle 1* zur Übersicht angeordnet.

Merkmale	Patientengruppe	Kontrollgruppe
n	36	33
Alter	40,17 Jahre \pm 2,09	37,79 Jahre \pm 2,76
Geschlecht	24m, 12w	21 m, 12w
Ausbildungsjahre	***13,00 \pm 0,63	15,85 \pm 0,55
Ausbildungsscore	***2,67 \pm 0,29	3,97 \pm 0,26
MWT-B	**23,88 \pm 1,22	28,61 \pm 1,02
PANSS gesamt	84,7 \pm 2,91	
PANSS Positivskala	19,75 \pm 1,15	
PANSS Negativskala	27,86 \pm 1,19	
PANSS gen. Psychopathologie	36,86 \pm 1,48	
SUMD current symptoms	2,63 \pm 0,22	
SUMD current attributions	3,12 \pm 1,22	
SUMD current general:		
Insight into mental disorder	2,57 \pm 0,29	
Insight into medication effects	2,17 \pm 0,22	
Insight into social consequences	2,69 \pm 0,23	
BCIS Selbstsicherheit	8,37 \pm 0,6	
BCIS Selbstreflektiertheit	13,14 \pm 0,8	
BCIS Composit	4,77 \pm 1,2	

Tabelle 1 Beschreibung der Stichproben: Dargestellt sind jeweils die Mittelwerte \pm SEM. Mit markierte und fettgedruckte Ziffern kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen der Patienten- und der Kontrollgruppe (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).*

Die zum Ausschluss von Depressionen als Komorbidität durchgeführte CDS (s.a. 2.4.5) ergab in beiden Gruppen unauffällige Werte (Kontrollgruppe Mittelwert $0,36 \pm 0,1$ (SEM); Patientengruppe Mittelwert $1,36 \pm 0,41$ (SEM)). Bei keinem Teilnehmer lag eine depressive Episode vor (alle CDS < 6). Nach der Auswertung des SCID-I (s.a. 2.4.4) wurde bei keinem der Kontrollprobanden eine psychiatrische Erkrankung festgestellt. In der Patientengruppe war ebenfalls keine psychiatrische Komorbidität aus der DSM-IV Achse I neben der psychotischen Störung feststellbar.

3.1.1 Medikamentöse Therapie in der Patientengruppe

Alle teilnehmenden Patienten standen zum Zeitpunkt der Studie unter medikamentöser Therapie mit atypischen Neuroleptika, zwei Patienten erhielten zusätzlich eine low-dose Medikation mit Haloperidol (s.a. *Tabelle 2*). Die Spannbreite der Chlorpromazin-Äquivalenzdosis² (Möller, Müller, & Volz, 2000; Woods, 2003) betrug pro Patient 20-1620 (s.a. *Abbildung 7*) bei einem Mittelwert aller Patienten von $504,22 \pm 73,33$ (SEM).

Atypische Neuroleptika	n	Kombination mit typischem Neuroleptikum	n
Quetiapin	(6)		
Quetiapin + Aripiprazol	(1)		
Risperidon	(9)		
Risperidon + Clozapin	(1)		
Clozapin	(5)		
Clozapin + Aripiprazol	(1)		
Clozapin + Aripiprazol (+ Valproat)	(1)		
Olanzapin	(3)		
Olanzapin + Amisulprid	(2)		
Olanzapin + Aripiprazol	(1)		
Olanzapin [+ Sertralin (SSRI)]	(1)		
Amisulprid + [Citalopram (SSRI)]	(1)		
Aripiprazol	(2)		
		Amisulprid + Haloperidol	(1)
		Olanzapin + Haloperidol	(1)

Tabelle 2 Medikation: n= Anzahl der Schizophrenen mit entsprechender Medikation

² Chlorpromazin dient hier als Referenz zur Beurteilung der neuroleptischen Potenz antipsychotischer Medikamente. 100mg Chlorpromazin entsprechen einer neuroleptischen Potenz von 2 mg Haloperidol.

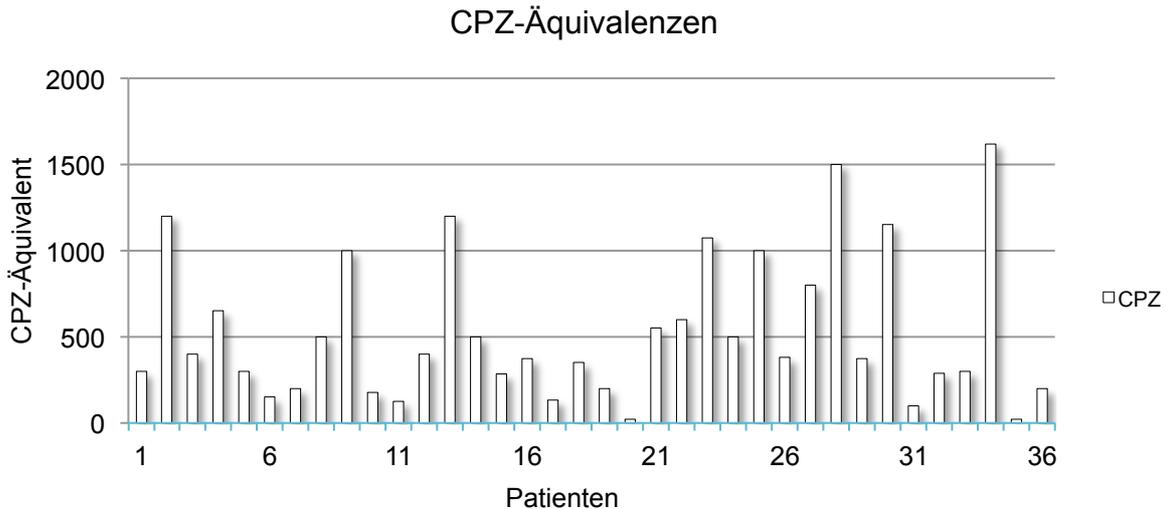


Abbildung 7 CPZ-Äquivalenz: Übersicht über die CPZ-Äquivalenzdosen der einzelnen Patienten

3.1.2 Aufmerksamkeit und Konzentrationsleistung

Die Auswertung des d2-Tests erfolgte einerseits hinsichtlich der Gesamtzahl der bearbeiteten Items und der Fehlerquoten. Der Vergleich der Gesamtzahl aller bearbeiteten Zeichen (GZ), also die quantitative Leistung unabhängig von richtiger oder falscher Bearbeitung, ergab mittels T-Test bei unabhängigen Stichproben einen signifikanten Unterschied zwischen Patienten- und Kontrollgruppe ($t(61)=4.42$, $p<0,001$). Die Kontrollgruppe war im Mittel schneller bzw. erfasste mehr Zeichen (Mittelwert $466,53 \pm 13,86$ (SEM)) als die Patientengruppe ($367,1 \pm 17,31$ (SEM)).

Im Anschluss wurden die Fehlerraten (F) bzw. die Sorgfalt analysiert. Diese geben Aufschluss über den Anteil falsch bearbeiteter Zeichen: Es werden sowohl Auslass- als auch Verwechslungsfehler berücksichtigt. Die Fehlerprozentwerte, d.h. die Gesamtfehlerzahl prozentual auf die Leistungsmenge bezogen, dienen der Abbildung der qualitativen Leistung der Probanden im D2-Test. Die Fehlerquoten der Patienten- und Kontrollgruppe unterschieden sich nicht signifikant, weder der prozentuale Fehleranteil ($t(61)=-1.5$, $p>0,1$; Kontrollen Mittelwert $6,72 \pm 1,24$ (SEM); Patienten $9,88 \pm 1,53$ (SEM)) noch die Gesamtfehlerzahl ($t(61)=-0.56$, $p>0,1$; Kontrollen Mittelwert $34,46 \pm 7,53$ (SEM); Patienten $34,96 \pm 4,99$ (SEM), s.a. *Abbildung A*).

Der GZ-F-Score steht für die Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen abzüglich der Fehler und gibt exaktere Auskunft über die quantitative Leistung im Test. Der Mittelwert

der Kontrollgruppe lag signifikant höher als in der Patientengruppe ($t(51,3)=5.20$, $p>0,001$; Mittelwert Kontrollen $436,06 \pm 10,23$ (SEM); Mittelwert Patienten $330,21 \pm 17,53$ (SEM), s.a. *Abbildung B*).

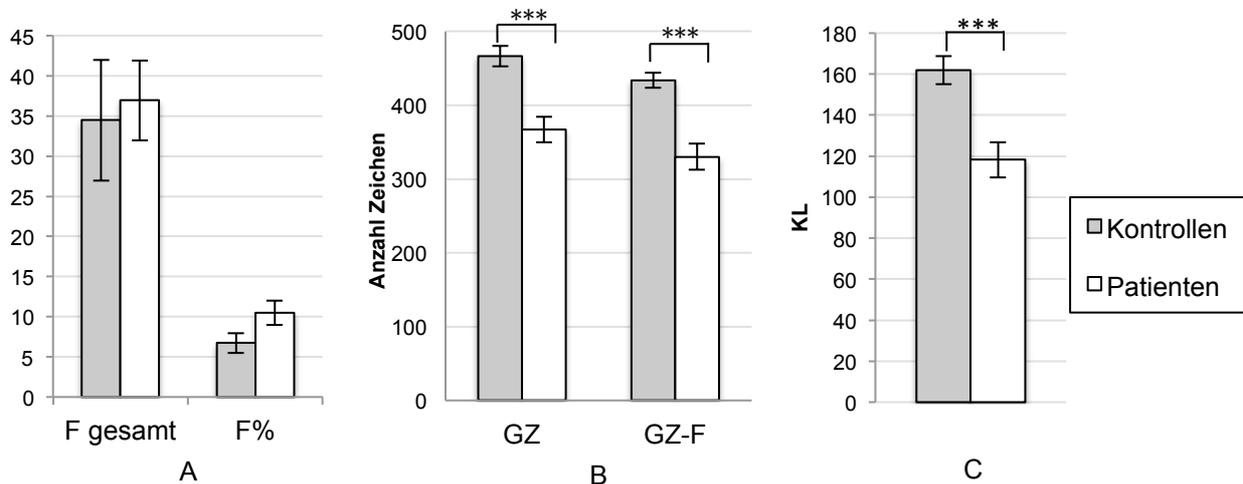


Abbildung 8 Sorgfalt im D2-Test Gruppenvergleich: A) Fehler: Bezüglich der Sorgfalt im D2-Test (Gesamtfehlerzahl und prozentuale Fehler) gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten- und Kontrollgruppe. B) Quantität: Die Kontrollgruppe erzielte eine signifikant bessere quantitative Aufmerksamkeitsleistung im D2-Test im Vergleich zur Kontrollgruppe ($***p<0,001$). C) Qualität: Die Kontrollen bewiesen eine signifikant bessere Konzentrationsleistung im D2-Test als die Patientengruppe ($***p<0,001$).

Zusätzlich zum GZ-F-Score wurde der Konzentrationsleistungswert (KL) berechnet, der aus der Anzahl der richtig durchgestrichenen Zeichen (Treffer) abzüglich der fälschlicherweise durchgestrichenen Zeichen (Verwechslungsfehler) gebildet wird. Laut Brickenkamp (1994) ist dieser Wert der geeignetere Parameter für die Konzentrationsleistung, da im Vergleich zum GZ-F-Score hier keine hohen Werte durch schnelleres Bearbeiten und Überspringen von relevanten Zeichen erreicht werden können. Dem qualitativen Leistungsaspekt wird hier ein größeres Gewicht beigemessen. Trotz der nicht signifikanten Unterschiede bezüglich der Fehlerraten unterschieden sich die Mittelwerte der Kontrollgruppe signifikant von denen der Patientengruppe, die Kontrollen schneiden mit einer deutlich besseren Konzentrationsleistung ab ($t(58,5)=4.0$, $p<0,001$; Mittelwert Kontrollen $161,96 \pm 6,87$

(SEM); Mittelwert Patienten $118,18 \pm 8,64$ (SEM), s.a. *Abbildung C*).

Die Medikationsdosis (CPZ-Äquivalent s.a. 3.1.1) korrelierte nicht mit der Leistung im D2-Test (GZ-F $r=0,077$; $p>0,1$ und KL $r=-0,016$; $p>0,1$).

3.2 H I: Visuelle Selbstwahrnehmung

3.2.1 Continuous-Flash-Suppression

Aus H I leitet sich für das CFS-Experiment die Hypothese ab, dass das eigene Gesicht bei gesunden Probanden mit kürzerer Wahrnehmungslatenz gegenüber bekannten Gesichtern wahrgenommen wird (a), während diese Verkürzung der Wahrnehmungslatenz für das eigene Gesicht bei Patienten mit Schizophrenie aufgehoben oder vermindert ist (b).

Zunächst wurden die Reaktionszeiten in den Kontrollbedingungen analysiert. Eine 2x3 faktorielle ANOVA mit dem Zwischensubjektfaktor Gruppe und dem Innersubjektfaktor Gesichterbedingung (eigenes, vertrautes, fremdes Gesicht) zeigte einen signifikanten Gruppeneffekt ($F(1,65)=7,4$; $p=0,008$), jedoch keinen signifikanten Haupteffekt für die Gesichterbedingung ($p>0,1$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser) und keine signifikante Interaktion zwischen Gesichterbedingung und Gruppe ($p>0,1$), s.a. *Abbildung 9*. Ein post hoc T-Test für die gemittelte Reaktionszeit zeigte für die Kontrollgruppe eine signifikant schnellere mittlere Reaktionszeit als in der Patientengruppe (Kontrollen $RZ=0,57s \pm 0,02$ (SEM); Patienten $RZ=0,83s \pm 0,05$ (SEM); $t(39,5)=-4,16$; $p<0,001$). Es ergab sich keine Korrelation zwischen der mittleren Gesamtreaktionszeit (unabhängig von den Gesichter kategorien) in CFS und CPZ-Äquivalenzdosis ($r=-0,24$; $p>0,1$).

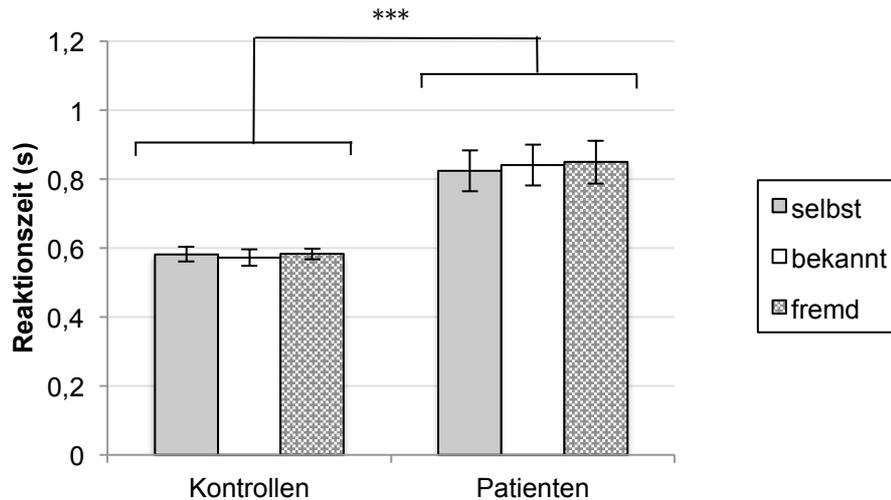
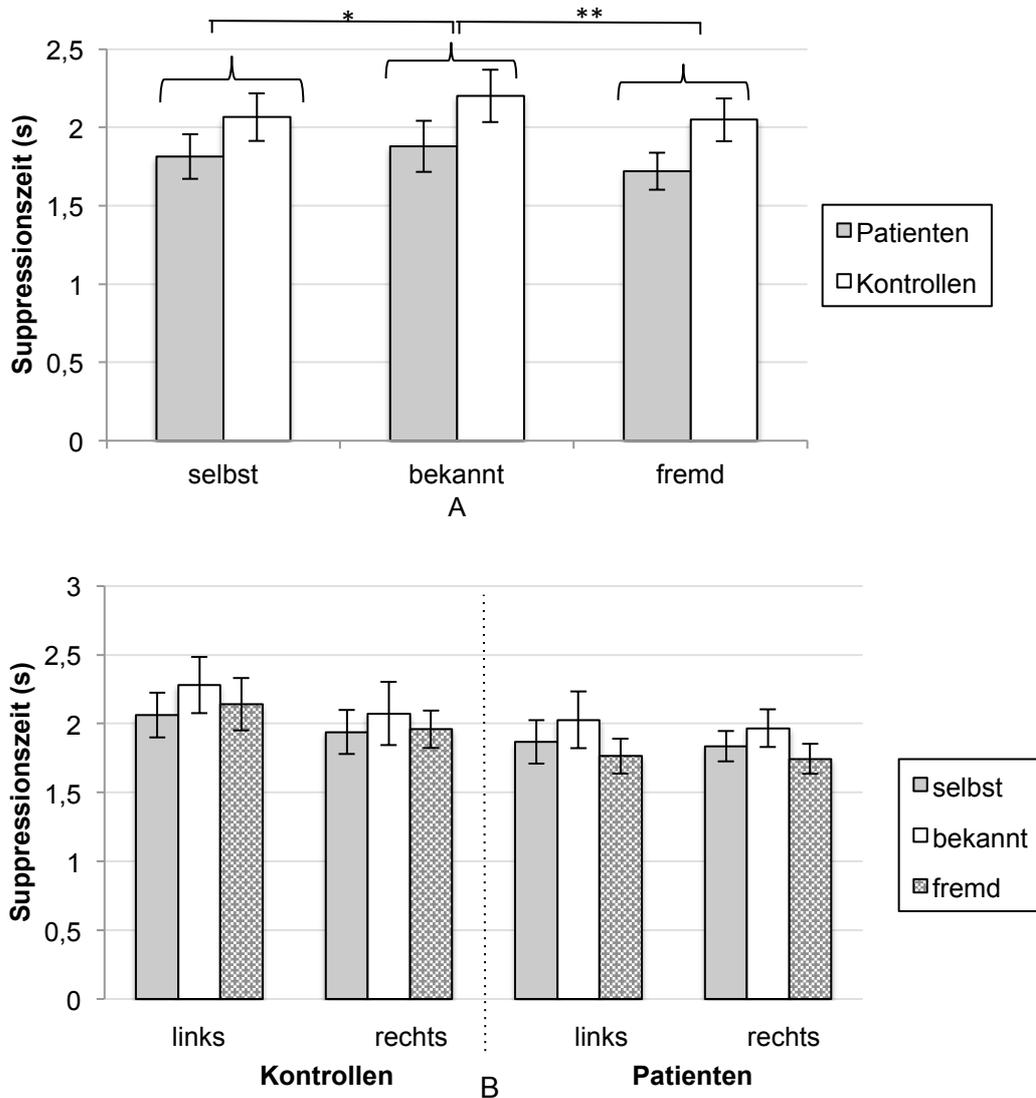


Abbildung 9 (CFS) Kontrollbedingungen: Es konnten weder für die Kontroll- noch für die Patientengruppe signifikante Unterschiede zwischen den Kontroll-Gesichterbedingungen gefunden werden. Insgesamt reagierte die Patientengruppe jedoch signifikant langsamer als die Kontrollgruppe (gemittelte Reaktionszeit unabhängig von Stimulusbedingungen, *** $p < 0,001$).

Da unterschiedliche Reaktionszeiten die gemessenen Suppressionszeiten bei CFS beeinflussen können, wurden die Reaktionszeiten der Kontrollbedingung bei allen Probanden für jeden Stimulustyp von der Suppressionszeit abgezogen und fortan immer die auf diese Weise um die Reaktionszeit korrigierte Suppressionszeit verwendet. Die Analyse der korrigierten Suppressionszeiten mittels einer 3x2 faktoriellen ANOVA mit dem Innersubjektfaktor Gesicht (eigenes Gesicht, vertrautes Gesicht, fremdes Gesicht) und dem Zwischensubjektfaktor Gruppe (Patienten- und Kontrollgruppe) zeigte einen signifikanten Haupteffekt für die Bedingung Gesicht ($F(2,122)=5,19$; $p=0,007$), jedoch keinen signifikanten Haupteffekt für Gruppe ($p > 0,1$) und keinen Interaktionseffekt zwischen Gesicht und Gruppe ($p > 0,1$). Die vergleichende Analyse mit dem zusätzlichen Faktor Hemifeld zeigte erneut einen signifikanten Haupteffekt für die Gesichterategorie ($F(1,7; 105,6)=6,52$; $p=0,003$), jedoch keinen signifikanten Effekt für den Faktor Hemifeld und keinen signifikanten Gruppeneffekt ($p > 0,1$). Es stellte sich keine signifikante Interaktion zwischen Gesicht und Hemifeld ($p > 0,1$) dar, genauso wenig wie zwischen Hemifeld und Gruppe und zwischen Gesicht und Gruppe ($p > 0,1$), s.a. *Abbildung 10 B*.

Weiterführende 2x2 ANOVAs mit jeweils zwei Gesichterbedingungen und dem Zwischensubjektfaktor Gruppe zur Untersuchung des Gesichtereffekts ergaben

signifikante Unterschiede zwischen dem eigenen und dem bekannten Gesicht ($F(1,61)=4,3$; $p=0,04$) sowie zwischen dem bekannten Gesicht und fremden Gesichtern ($F(1,61)=8,11$; $p=0,006$), jedoch keinen Unterschied zwischen eigenem und fremden Gesicht. Keine der Analysen zeigte einen Gruppeneffekt ($p>0,1$) oder eine Interaktion zwischen Gesicht und Gruppe ($p>0,1$), s.a. *Abbildung 10 A*.



*Abbildung 10 (CFS) A) Haupteffekt für die Gesichterategorie in den beiden Testgruppen: Bekannte Gesichter wurden signifikant langsamer als das eigene Gesicht ($*p<0,05$) und als fremde Gesichter ($**p<0,01$) wahrgenommen. Zwischen fremden Gesichtern und dem eigenen Gesicht zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Die Signifikanzen beziehen sich auf die für beide Gruppen zusammengefassten Gesichterategorien, die Trennung nach Gruppen dient der Veranschaulichung. B) Suppressionszeiten unterteilt nach Hemifeldern, hier jedoch keine signifikanten Effekte oder Interaktionen.*

Zusammenfassend wurde H I mittels CFS nicht bestätigt: (a) Es konnte zwar ein Haupteffekt für die Gesichterbedingung insgesamt gezeigt werden: Bekannte Gesichter wurden jedoch entgegen unserer Hypothese insgesamt signifikant langsamer wahrgenommen als das eigene Gesicht oder unbekannte Gesichter. Das eigene Gesicht ließ sich nicht signifikant von fremden Gesichtern abgrenzen. (b) Es ergaben sich keinerlei signifikante Gruppenunterschiede hinsichtlich der Wahrnehmung des eigenen oder bekannten Gesichts.

3.2.2 Change-Detection-Experiment

Aus der in H I beschriebenen veränderten Selbstwahrnehmung bei Schizophreniepatienten leitet sich für das CD-Experiment ab, dass (a) Wechsel mit Beteiligung des eigenen Gesichts gegenüber bekannten und fremden Gesichtern bevorzugt detektiert werden und (b) dieser Vorteil bei Patienten mit Schizophrenie vermindert ist.

Zur Testung der Hypothese I wurde eine 3x2 faktorielle ANOVA mit den Faktoren *Gesicht* (selbst, bekannt, fremd) und *Gruppe* durchgeführt. Diese ergab einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Gesicht ($F(2,121)=14,01$; $p=0,001$). Es fand sich jedoch kein signifikanter Gruppeneffekt ($F(1,67)=1,42$; $p=0,23$) sowie kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Gesichterbedingung und Probandengruppe ($F(2,121)=1,28$; $p=0,279$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser). Post-hoc 2x2 ANOVAS mit jeweils zwei der Gesichterbedingungen ergaben einen signifikanten Effekt zwischen eigenem und bekanntem Gesicht ($F(1,67)=4,47$; $p=0,03$) und gleichzeitig einen signifikanten Unterschied zwischen eigenem Gesicht und fremden Gesichtern ($F(1,67)=20,86$; $p<0,001$) sowie zwischen bekanntem Gesicht und fremden Gesichtern ($F(1,67)=13,38$; $p=0,001$), s.a. *Abbildung 11*. Für keine der Gesichterbedingungen gab es einen Haupteffekt für Gruppe ($p>0,1$).

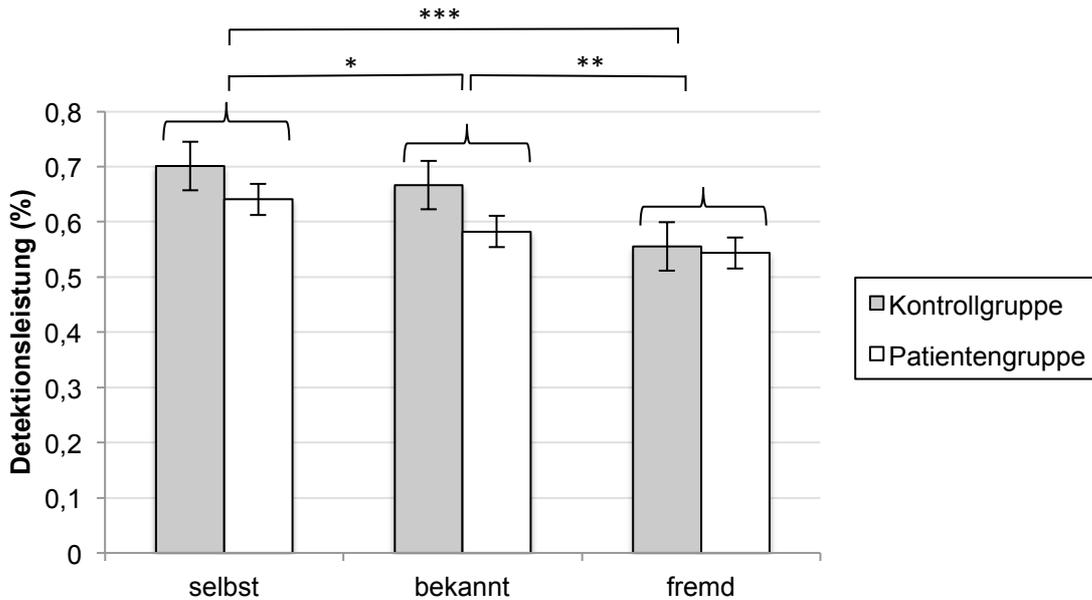


Abbildung 11 (CD) Haupteffekt für die Gesichterategorie: Insgesamt wurde das eigene Gesicht sowohl im Vergleich zu bekannten Gesichtern (* $p=0,03$) als auch zu fremden Gesichtern (** $p<0,001$) besser detektiert. Ebenso wurden bekannte Gesichter signifikant besser als fremde Gesichter detektiert (** $p=0,001$). Die Signifikanzen beziehen sich auf die für beide Gruppen zusammengefassten Gesichterategorien, die Trennung nach Gruppen dient der Veranschaulichung.

Die Analyse mit dem zusätzlichen Innersubjektfaktor Hemifeld ergab weiterhin einen signifikanten Haupteffekt für die Gesichterbedingung, weiterhin keinen signifikanten Gruppeneffekt ($F(1,67)=1,7$; $p>0,1$) und keinen signifikanten Effekt für Hemifeld ($F(1,67)=0,12$, $p>0,1$), außerdem keine Interaktion zwischen Gesichterbedingung und Hemifeld ($F(1,7;119)=0,18$; $p>0,1$ korrigiert nach Greenhouse-Geisser). Interessanterweise ergab die Analyse jedoch eine signifikante Interaktion zwischen Hemifeld und Gruppe ($F(1,2)=5,597$; $p=0,021$).

Eine nach Gruppen getrennte 2 x 3 ANOVA mit den Faktoren Hemifeld und Gesicht ergab für die Kontrollgruppe einen signifikanten Haupteffekt Gesicht ($F(2,64)=12,5$; $p<0,001$), einen Trend für einen Haupteffekt Hemifeld ($F(1,32)=3,21$; $p=0,082$), jedoch keinen Interaktionseffekt für Hemifeld und Gesicht ($F(2,64)=1,89$; $p>0,1$). Ebenso ergab sich für die Patientengruppe ein signifikanter Gesichtereffekt ($F(2,70)=6,19$; $p=0,003$), jedoch kein signifikanter Effekt für Hemifeld ($F(1,35)=2,62$; $p>0,1$) und keine Interaktion zwischen Gesicht und Hemifeld ($F(2,70)=0,25$; $p>0,1$). Somit ist der oben beschriebene

signifikante Interaktionseffekt zwischen Hemifeld und Gruppe durch einen (trendweisen) Hemifeldeffekt in der Kontrollgruppe mit besserer Detektionsleistung für Gesichter im linken Hemifeld zu erklären, während ein solcher Hemifeldeffekt bei den Patienten mit Schizophrenie nicht nachweisbar war (s.a. *Abbildung 12*).

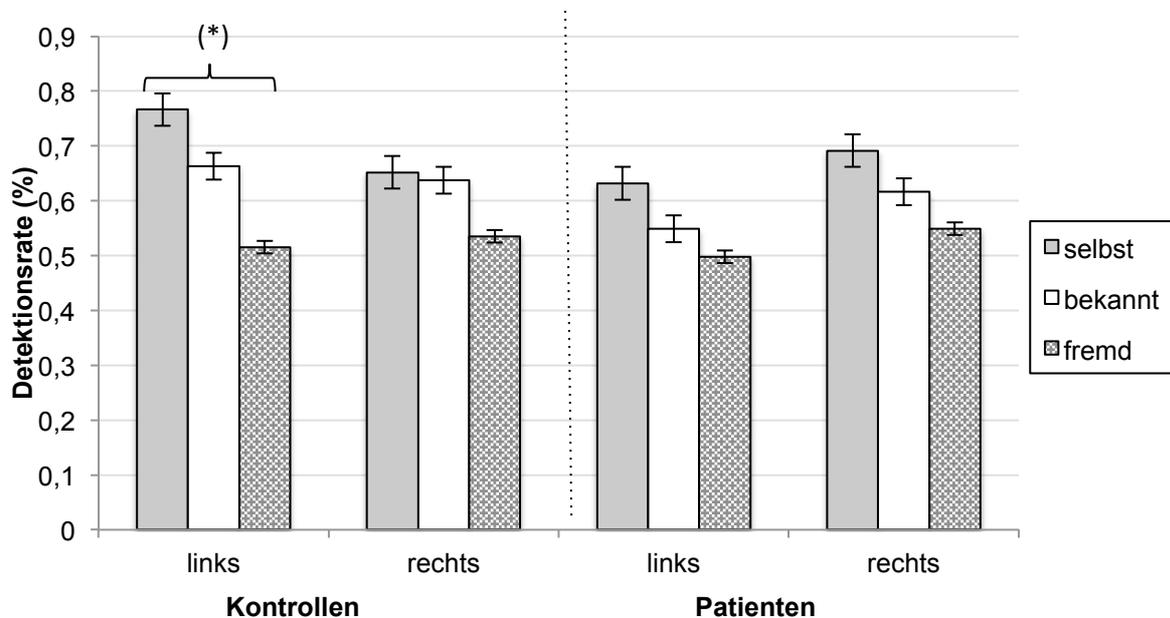


Abbildung 12 (CD) Trendweiser Hemifeldunterschied in der Kontrollgruppe: Im linken Hemifeld zeigte sich hier ein Trend für einen Haupteffekt Hemifeld, d.h. für eine bessere Gesichterdetektion unabhängig von der Stimulus-kategorie. In der Patientengruppe war eine Abgrenzung zwischen den Hemifeldern nicht zu zeigen.

Eine 2x2 faktorielle ANOVA mit dem Faktoren *Gesichterkategorie* (eigenes oder bekanntes Gesicht) und *Präsentationsreihenfolge* (eigenes oder bekanntes Gesicht im ersten oder zweiten Bildschirm) und dem Zwischensubjektfaktor *Gruppe* ergab keinen signifikanten Effekt für die Präsentationsreihenfolge ($F(1,67)= 0,004$; $p>0,1$) und keine signifikante Interaktion für Präsentationsreihenfolge und Gruppe ($F(1,67)=0,42$; $p>0,1$) sowie keinen Gruppenhaupteffect ($F(1,67)=2,41$; $p>0,1$), s.a. *Abbildung 13*.

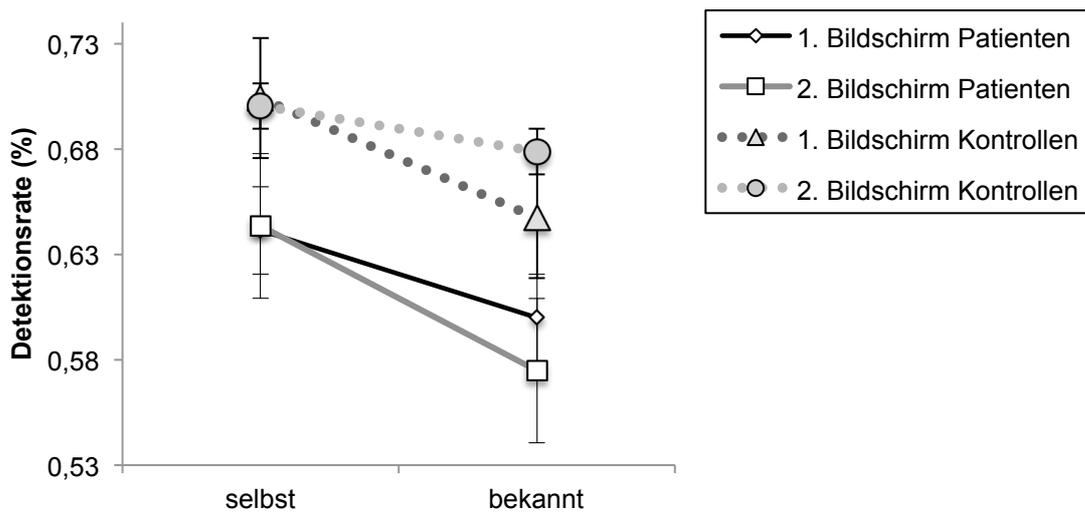


Abbildung 13 (CD) Präsentationsreihenfolge: Bei Bildwechseln mit Beteiligung des eigenen Gesichts zeigte sich kein signifikanter Unterschied der Trefferquote in Abhängigkeit vom Auftreten im 1. oder 2. Bildschirm. Wechsel mit Beteiligung eines bekannten Gesichts wurden von den Kontrollprobanden schlechter wahrgenommen, wenn das bekannte Gesicht im 1. Bildschirm erschien, bei den Patienten wiederum besser, wenn es im 1. Bildschirm in Erscheinung trat, jedoch erreichten die Unterschiede in beiden Gruppen keine statistische Signifikanz ($p > 0,1$).

Die H I konnte mit dem CD-Paradigma teilweise bestätigt werden: (a) Es zeigte sich über beide Gruppen hinweg ein Wahrnehmungsvorteil sowohl für das eigene Gesicht im Vergleich zum bekannten Gesicht als auch zu fremden Gesichtern. (b) Es ergab sich kein signifikanter Gruppeneffekt für die Gesichterbedingung in der Analyse ohne Berücksichtigung von Hemifeldunterschieden. Der Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht war auch bei den Schizophreniepatienten erhalten. Hinsichtlich der Hemifeldasymmetrie ergab sich jedoch ein Gruppenunterschied unabhängig von der Gesichterategorie. Für die Kontrollgruppe zeigte sich ein Trend für eine bessere Gesichterwahrnehmung im linken Gesichtsfeld im Vergleich zum rechten Gesichtsfeld, der sich für die Patientengruppe nicht erkennen ließ.

Da es keinen Gruppeneffekt gab, ist die Untersuchung möglicher Einflussfaktoren auf die Wahrnehmungsleistung wie Ausbildung, Alter, Intelligenz und Medikation nicht notwendig.

3.3 H II: Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize

H II: Fehlende Krankheitswahrnehmung bei Schizophreniepatienten und ein Nachteil bei der Verarbeitung selbstspezifischer Prozesse sind miteinander assoziiert.

Zunächst wurde eine Unterteilung des Patientenkollektivs in zwei Gruppen nach Vorhandensein oder Abwesenheit von Krankheitswahrnehmung erwogen. Da eine solche Zuordnung nach strengen Cut-off-Kriterien in die eine oder andere Gruppe bei einem vielschichtigen Symptom wie der Krankheitswahrnehmung nicht haltbar ist, wird der Zusammenhang zwischen Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung der gesamten Patientengruppe anhand von Korrelationsberechnungen untersucht. Die Krankheitseinsicht wurde mittels SUMD und BCIS erhoben (s.a. 2.5), als Maß für die Wahrnehmung des eigenen und bekannten Gesichts wurden für beide Experimente Selbst- bzw. Vertrautheitsindices für die Untersuchung verwendet (s.a. 2.8). Zusammenhänge mit dem bekannten Gesicht (Vertrautheitsindex) wurden nur berechnet, wenn sich signifikante Korrelationen mit dem Selbstindex ergaben, um von einem Vertrautheitseffekt zu differenzieren.

3.3.1 Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize: CFS

Für das CFS-Experiment zeigte sich keine signifikante Korrelation für den Selbst-Index und die Krankheitswahrnehmung (BCIS SC $r=0,26$; $p>0,1$; BCIS SR $r=-0,01$; $p>0,1$; BCIS Comp $r=-0,14$; $p>0,1$; SUMD cgen $r=0,24$; $p>0,1$; SUMD csymp $r=0,28$; $p>0,1$). Auf eine Korrelationsberechnung mit dem Vertrautheitsindex wurde hier verzichtet, da eine Abgrenzung zu einem Vertrautheitseffekt bei fehlendem Selbsteffekt nicht notwendig war (s.a. 2.8). H II ließ sich mittels CFS-Paradigma nicht bestätigen, es ergab sich kein Zusammenhang zwischen Krankheitsbewusstsein und der Wahrnehmung des eigenen Gesichts.

3.3.2 Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize: CD

Für den Selbst-Index zeigte sich ein Trend für eine Korrelation mit dem BCIS Selbstsicherheitsscore ($r=0,31$; $p=0,068$; s.a. *Abbildung 14 A*); Ein hoher Selbstsicherheitsscore zeigte also eine Tendenz zur Assoziation mit einer besseren

Wahrnehmungsleistung des eigenen Gesichts. Die daraufhin durchgeführte Korrelationsberechnung mit dem Vertrautheitsindex zeigte eine signifikante Korrelation mit dem Selbstsicherheitsscore ($r=0,34$; $p=0,047$; s.a. *Abbildung 14 B*). Weder mit dem Selbst-Reflektiertheitsscore ($r=0,19$; $p>0,1$) noch dem Composit-Index ($r=-0,03$; $p>0,1$) ergaben sich Korrelationen mit dem Selbstindex.

Keinerlei Korrelationen zeigten sich auch für die Wahrnehmung des eigenen Gesichts und den SUMD-Scores (SUMDcgen $r=-0,1$, $p>0,1$; SUMDcsymp $r=-0,21$, $p>0,1$; SUMDcatr $r=0,09$; $p>0,1$). Auf eine Korrelationsberechnung mit dem Vertrautheitsindex wurde jeweils verzichtet, da eine Abgrenzung zu einem Vertrautheitseffekt bei fehlendem Selbsteffekt nicht notwendig war (s.a. 2.8).

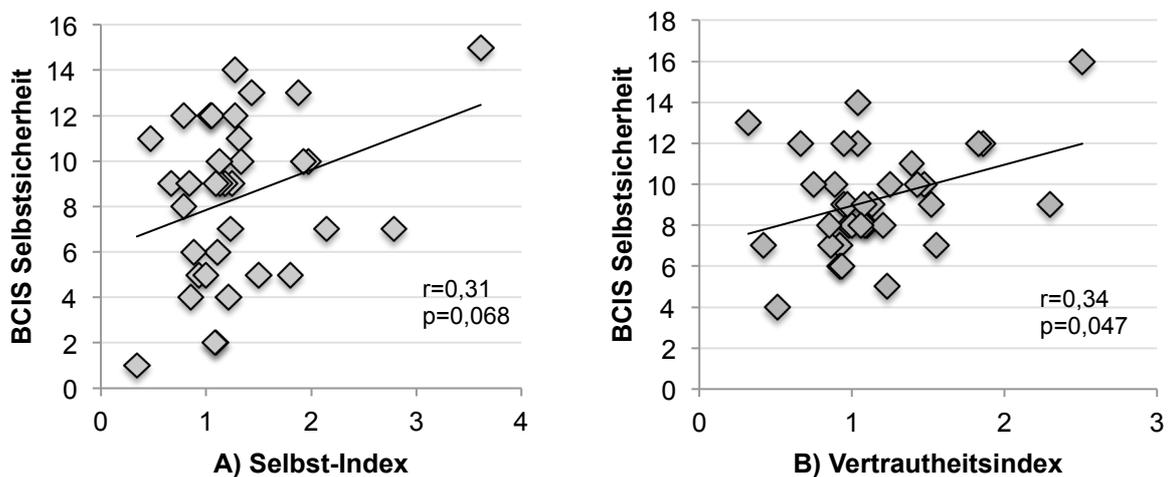


Abbildung14 CD Patientengruppe: Trend für Korrelation BCIS Selbstsicherheitsscore und Selbstindex: Je sicherer sich die Patienten ihrer Urteile sind, desto besser ist die Detektion von Wechseln mit dem eigenen Gesicht ($()p<0,1$). B) Deutlicher korrelierten BCIS Selbstsicherheitsscore und Vertrautheitsindex ($*p<0,05$).*

Ein hoher Selbstsicherheitsscore spricht im Rahmen der BCIS für eine geringe Krankheitswahrnehmung. Dies würde darauf hindeuten, dass je geringer das Krankheitsbewusstsein der Patienten, die Detektionsleistung des eigenen Gesichts sowie des bekannten Gesichts umso größer war. Da sich dieser Zusammenhang jedoch nur in Bezug auf den Selbstsicherheitsscore zeigte und nicht auf die anderen Skalen zur Beurteilung der Krankheitswahrnehmung (Selbst-Reflektiertheitsscore, Composit-Score, SUMD), ist es nicht haltbar, dies auf das gesamte

Krankheitsbewusstsein zu übertragen. H II konnte somit ebenfalls nicht mittels CD-Paradigma bestätigt werden.

3.3.3 Psychopathologie und Wahrnehmung selbstbezogener Reize

Da in verschiedenen Vergleichsstudien ein Zusammenhang von Selbstwahrnehmungsdefiziten und bestimmten psychopathologischen Symptomen hypothesiert wurde (Heinisch et al., 2013; Kircher et al., 2007), haben wir im Anschluss an die Hypothesentestung explorativ den Zusammenhang von Psychopathologie (PANSS) und Wahrnehmung des eigenen bzw. des vertrauten Gesichts anhand des Selbst- bzw. Vertrautheitsindex überprüft (s.a. 2.8).

Für CFS zeigten sich keinerlei Korrelationen für den Selbstindex mit den einzelnen PANSS-Subscores (PANSS ges.: $r=0,2$; $p>0,1$; PANSS pos.: $r=-0,05$; $p>0,1$; PANSS neg.: $r=0,03$; $p>0,1$). Auf weitere Berechnungen mit dem Vertrautheitsindex wurde daher verzichtet. Im CD-Experiment ergaben sich sowohl für den Selbst- als auch für den Vertrautheits-Index signifikante negative Korrelationen mit dem PANSS-Gesamt-Score (Selbst: $p=0,01$, $r=-0,42$; s.a. *Abbildung 15 A*; Vertrautheit: $r=-0,33$; $p=0,046$, s.a. *Abbildung 15 B*), d.h. die Detektionen sowohl des eigenen also auch des bekannten Gesichts waren besser, je weniger ausgeprägt die aktuellen psychopathologischen Symptome waren. Ein reiner Selbsteffekt ließ sich somit nicht ableiten.

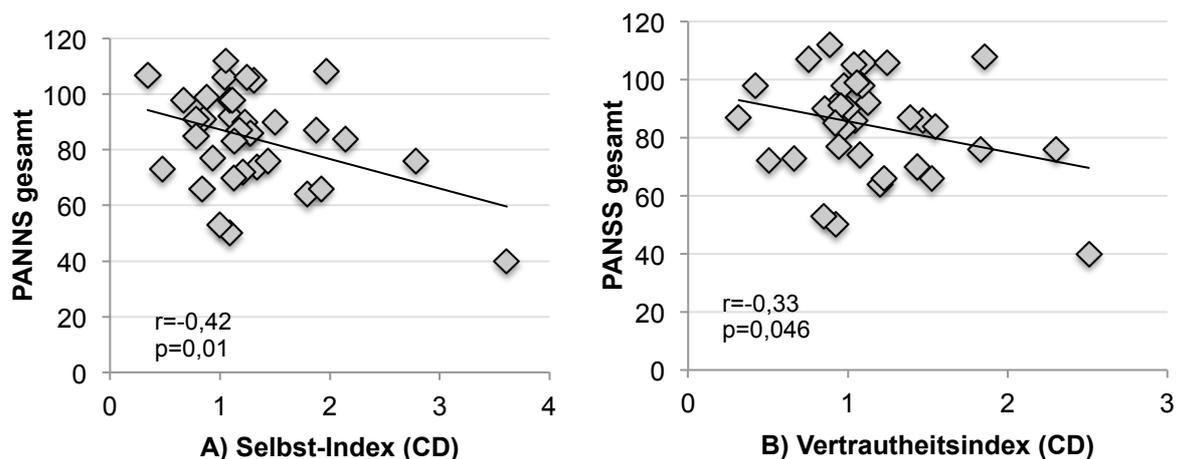
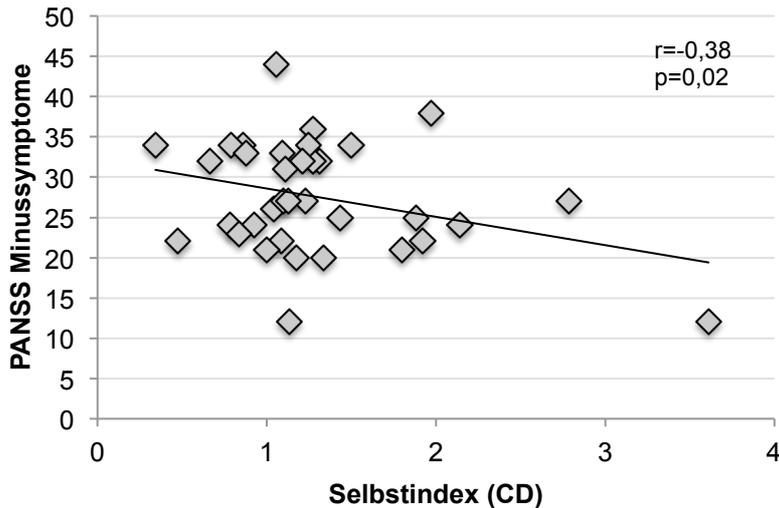


Abbildung 15 Patientengruppe: A) Negative Korrelation von Selbstindex (CD) und PANSS-Gesamt-Score B) Negative Korrelation von Vertrautheitsindex (CD) und PANSS-Gesamt-Score. Die Leistungen waren besser, je weniger ausgeprägt die Krankheitssymptome.

Für den Selbst-Index konnte zusätzlich eine negative Korrelation mit dem PANSS Minussymptom-Score gezeigt werden ($p=0,02$; $r=-0,38$ nach Pearson, s.a. *Abbildung 16*). Eine starke Minussymptomatik war also der Wahrnehmung des eigenen Gesichts abträglich, während es mit der Positivsymptomatik keinen Zusammenhang gab. Für den Vertrautheitsindex ergab sich ein Trend für eine negative Korrelation mit der Negativsymptomatik ($r= -0,29$; $p= 0,077$).



4 Diskussion: Literaturvergleich und Ergebnisinterpretation

4.1 Diskussion der Hypothesen

4.1.1 H I (a) CFS: Wahrnehmungsnachteil für bekannte Gesichter

Es konnte ein systematischer Wahrnehmungsunterschied für die einzelnen Gesichterbedingungen, jedoch kein Gruppenunterschied festgestellt werden: Bekannte Gesichter wurden insgesamt am langsamsten erkannt im Vergleich zum eigenen Gesicht und unbekanntem Gesichtern. Zwischen eigenem Gesicht und fremdem Gesicht konnte nicht signifikant differenziert werden.

Eine direkte Vergleichsstudie im Sinne einer Untersuchung zum eigenen Gesicht im Vergleich zu bekannten oder fremden Gesichtern mit CFS ist nach unserem aktuellen Kenntnisstand noch nicht veröffentlicht (zu den Gesichterstudien bei Gesunden unabhängig von der Experimentalmethodik siehe 4.1.2), es gibt jedoch Studien zu Vertrautheit, emotionalen Gesichtsausdrücken sowie direktem Blick, die interessante Vergleichsmöglichkeiten bieten.

Entgegen unseren Ergebnissen zeigte ein Großteil bisheriger Studien einerseits einen unbewussten Wahrnehmungsvorteil für vertraute Reize in CFS, z.B. konnten aufrechte Gesichter schneller erkannt werden als umgedrehte Gesichter oder Wörter wurden schneller bewusst, wenn sie der Muttersprache angehörten (Jiang et al., 2007).

Zahlreiche Studien zur Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke zeigten andererseits eine unbewusste bevorzugte Verarbeitung für angstbesetzte Gesichter (Adams, Gray, Garner, & Graf, 2010; Jiang & He, 2006; E. Yang et al., 2007). Bei Yang und Kollegen z.B. wurden ängstliche/erschrockene Gesichter schneller bewusst wahrgenommen als Gesichter mit neutralem oder fröhlichem Ausdruck (E. Yang et al., 2007). Dieser Verarbeitungsvorteil lässt einen Zusammenhang mit einem subkortikalen neuronalen Mechanismus zur schnellen visuellen Verarbeitung evolutionär relevanter (bedrohlicher) Gesichtsausdrücke vermuten (Morris, Ohman, & Dolan, 1999; Vuilleumier, 2005). Allerdings konnte eine Studie, die konfundierenden Variablen wie Alter, Identität etc. durch die Verwendung schematischer Gesichtsmasken auszuschließen versucht hat, keine Unterschiede in der Wahrnehmungslatenz für verschiedene emotionale Gesichtsausdrücke nachweisen (Chen & Yeh, 2012), so dass

die Frage nach der Rolle der Emotion noch nicht abschließend beantwortet ist. Nichtsdestotrotz könnten ängstliche Gesichtsausdrücke als Zeichen einer Bedrohung für den Betrachter interpretiert werden, so dass evolutionär eine schnellere Verarbeitung solcher Gesichter einen Überlebensvorteil dargestellt haben könnte. In Anbetracht dieser unterschiedlichen Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke könnte eine emotionale Überlagerung der Gesichteridentität in unserem Studiendesign vermutet werden: Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten sowohl für fremde Gesichter als auch für das eigene Gesicht einen Wahrnehmungsvorteil gegenüber bekannten Gesichtern. Im Hinblick auf das schnellere Erkennen von unbekanntem Gesichtern ließe sich also mutmaßen, dass aus dem Blickwinkel des evolutionären Vorteils die Wahrnehmung von etwas Unbekanntem im Sinne einer Bedrohung wichtiger war als das von bekannten Reizen. Ein fremdes Gesicht stellt eine größere Bedrohung dar und wird daher bevorzugt verarbeitet. Das eigene Gesicht wurde in der vorliegenden Studie im Vergleich zu bekannten Gesichtern ebenfalls schneller wahrgenommen und war nicht signifikant von unbekanntem Gesichtern abgrenzbar. Eine mögliche Erklärung wäre hier eine präferenzielle Verarbeitung selbstbezogener Reize, die sich von einem Vertrautheitseffekt abgrenzen lässt. Der Wahrnehmungsvorteil sowohl fremder Gesichter als auch des eigenen Gesichts gegenüber bekannten Gesichtern könnte sich aus dieser Perspektive also für fremde Gesichter aufgrund ihrer potentiellen Bedrohlichkeit und für das eigene aufgrund ihres Selbstbezugs erklären lassen.

Eine Studie von Kampe et al. zeigte die Aktivierung gleicher Gehirnareale während des Hörens des eigenen Namens und während des Betrachtens von Gesichtern mit direktem Blick (Kampe, Frith, & Frith, 2003): Der direkte Blick wird daher als selbstbezogener Reiz betrachtet, da der Betrachter sich selbst im visuellen Fokus des Gegenübers befindet und Gesichter mit direktem Blick somit schneller ins Bewusstsein dringen lässt. Diese Interpretation wird auch durch den Befund gestützt, dass Gesichter mit direktem Blickkontakt schneller ins Bewusstsein dringen als Gesichter mit abgewendetem Blick (Stein, Senju, et al., 2011, Chen & Yeh, 2012). Die in unserer Studie verwendeten Gesichter wurden alle mit direktem zugewandtem Blick aufgenommen; es könnte angenommen werden, dass die Gegebenheit sich von einem unbekanntem Gesicht betrachtet zu fühlen schneller ins Bewusstsein gelangt

(Bedrohung) als die Betrachtung seitens einer bekannten Person, die bereits vertraut ist; es würde somit hier zu additiven Effekten von Stimulusvertrautheit (potentielle Bedrohung) und Selbstbezug (direkter Blick) kommen.

Entgegen diesen Vermutungen zeigte eine Studie von Stewart et al. eine deutlich längere Suppressionszeit für Gesichter sowohl mit subjektiv als dominant bewertetem als auch mit wenig vertrauenswürdigem Gesichtsausdruck im CFS-Experiment im Vergleich zu neutral bewerteten Gesichtsausdrücken (Stewart et al., 2012). Es könnte also der Fall sein, dass die bekannten Gesichter in unserer Studie, die Schauspieler, Politiker oder ähnlich berühmte Persönlichkeiten waren, sich durch dominantere Gesichtszüge von den restlichen Gesichtern abgehoben haben. So ließe sich die deutlich längere Suppressionszeit der bekannten Gesichter erklären. Stewart und Kollegen vermuteten in der längeren vorbewussten Verarbeitungsdauer dominanter Gesichter das Resultat einer Form der passiven Angstreaktion, die zu langsamerer visueller Wahrnehmung führt (Stewart et al., 2012).

Eine Studie von Stein & Sterzer 2012 zeigte deutlich längere Suppressionszeiten für neutrale schematische Gesichtermasken im Vergleich zu negativ oder positiv blickenden Gesichtermasken im CFS-Paradigma. Negative Gesichterschemata wurden, ähnlich den dominanten bzw. nicht vertrauenswürdigen Gesichtern bei Stewart et al., signifikant langsamer als positive wahrgenommen. Jedoch konnte der Unterschied zwischen negativ und positiv auf die Konfiguration der Mundlinien und Gesichterkonturen zurückgeführt und so ein emotionaler Einfluss der Gesichter in Frage gestellt werden (Coelho, Cloete, & Wallis, 2010; Stein & Sterzer, 2012). Dieser konfundierende Faktor könnte evtl. die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien zur emotionalen Gesichterwahrnehmung erklären. Es wurde versucht für die in unserer Studie verwendeten Gesichter einen neutralen Gesichtsausdruck zu wählen bzw. zu fotografieren. Unterschiede hinsichtlich des Gesichtsausdrucks sind jedoch nicht vollständig zu vermeiden gewesen, es wäre interessant die Stimuli auf ihren emotionalen Ausdruck hin erneut zu untersuchen, um einen möglichen systematischen Einfluss des Gesichtsausdrucks aufzudecken.

Eine weitere mögliche Erklärung für die beobachteten Unterschiede in der Wahrnehmungslatenz könnte in systematischen Unterschieden in der Fotoqualität

liegen. Obwohl sowohl die Bilder der fremden Gesichter als auch die Fotografien der bekannten Personen aus dem Internet in ähnlicher Bildqualität ausgewählt und alle Bilder hinsichtlich Helligkeit und Kontrast angeglichen wurden, ist nicht auszuschließen, dass die professionellen Aufnahmen bekannter Persönlichkeiten durch unterschiedliche Belichtung (o.ä.) das Überwinden der interokularen Rivalität erschwert haben.

Ein Einfluss durch evtl. dominantere Gesichtszüge der bekannten Persönlichkeiten (s.a. Stewart et al., 2012) sollte bei weiteren Studien durch den Einsatz persönlich bekannter Gesichter (z.B. Familienmitglieder wie u.a. bei Kircher et al. 2007) vermindert werden.

4.1.2 H I (a) CD: Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht

Im CD-Experiment ergab sich im Unterschied zu CFS über beide Gruppen hinweg ein Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht sowohl im Vergleich zu bekannten Gesichtern als auch zu fremden Gesichtern. Ebenso wurden bekannte Gesichter signifikant besser als fremde Gesichter detektiert.

Dieses Ergebnis steht im Einklang mit zahlreichen Studien mit Personen ohne psychiatrische Diagnosen: Selbstbezogene Reize wurden im Vergleich zu unbekanntem Reizen bevorzugt und mit hoher Effizienz verarbeitet, wie in verhaltensexperimentellen (Arnell et al., 1999; Bargh, 1982; Bredart et al., 2006; Devue et al., 2009; Gronau et al., 2003; Kawahara & Yamada, 2004; Mack & Rock, 1998; Shapiro et al., 1997; Tong & Nakayama, 1999; Wolford & Morrison, 1980) und elektrophysiologischen Untersuchungen (Gray et al., 2004; Ninomiya et al., 1998) gezeigt werden konnte.

Das eigene Gesicht als selbstbezogener Reiz ist nicht nur charakteristisch durch seine selbstbezogene Relevanz, sondern ebenso durch den hohen Vertrautheitsgrad, bedingt durch die tägliche Begegnung mit dem eigenen Spiegelbild (s.a. 1.4). Solch eine große Vertrautheit begünstigt bereits eine effizientere visuelle Verarbeitung, wie in verhaltensexperimentellen Untersuchungen gezeigt werden konnte (Buttle & Raymond, 2003; Tong & Nakayama, 1999). Tong & Nakayama stellten fest, dass das eigene Gesicht von den Betrachtern schneller entdeckt wurde als fremde Gesichter, auch nach hunderten von Präsentationen dieser unbekanntem Gesichter. Die Autoren schlossen aus diesem Ergebnis, dass eine Langzeit-Vertrautheit mit einem Stimulus (hier dem

eigenen Gesicht) zu gefestigten neuronalen Repräsentationen führt und solche Stimuli daher effizienter verarbeitet werden und weniger Aufmerksamkeitsressourcen benötigen im Vergleich zu neuen oder kürzlich erlernten Reizen (Tong & Nakayama, 1999). Von besonderer Bedeutung in diesem Zusammenhang ist auch die Untersuchung von Buttle und Raymond: In einem CD-Paradigma wurde ein Bildwechsel häufiger wahrgenommen, wenn ein Prominentengesicht mit hohem Bekanntheitsgrad beteiligt war im Gegensatz zu Bildwechseln mit Gesichtern, die erst kürzlich zum ersten Mal gesehen wurden. Das eigene Gesicht wurde in dieser Studie nicht als Stimulus verwendet (Buttle & Raymond, 2003).

Im Einklang mit den genannten Studien wiesen die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf einen Verarbeitungsvorteil vertrauter visueller Objekte unter der Voraussetzung eingeschränkter Aufmerksamkeitsressourcen hin. Diese Interpretation ist übereinstimmend mit der Idee, dass vertraute Stimuli automatisiert verarbeitet werden und unterschiedlichen Verarbeitungsprozessen im Vergleich zur Identitätserkennung unterliegen (Atkinson & Joula, 1974; Bruce & Young, 1986; Yonelinas, 2001).

Der Einfluss eines hohen Vertrautheitsgrades auf die visuelle Verarbeitung stellt eine Herausforderung für die Untersuchung selbstbezogener Prozesse dar, da Effekte von Selbstbezug schwer von Effekten der Vertrautheit zu trennen sind (s.a. 1.4). Devue et al. zeigten anhand eines visuellen Suchtests mit dem eigenen Gesicht, einem vertrauten Gesicht und fremden Gesichtern, dass das eigene sowie das vertraute Gesicht die Aufmerksamkeit des Betrachters länger auf sich ziehen als unbekannte Gesichter (Devue et al., 2009). In der Tat wurden in vielen Studien selbstbezogene Effekte mit der hohen Vertrautheit der Stimuli begründet, z.B. bei Verwendung des eigenen Gesichts oder des eigenen Namens (Arnell et al., 1999; Devue et al., 2009; Mack & Rock, 1998; Shapiro et al., 1997; Tong & Nakayama, 1999).

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten einen Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht im Vergleich zu bekannten Gesichtern. Zunehmend haben Bildgebungsuntersuchungen eine immer größere Evidenz für eine unterschiedliche Verarbeitung der Erkennung des eigenen Gesichts im Gegensatz zu vertrauten Gesichtern bei Gesunden gezeigt (Keenan, Wheeler, et al., 2000; Platek et al., 2006; Platek, Thomson, et al., 2004; Sugiura et al., 2000; Sugiura et al., 2005). Nachweise für

einen unterschiedlichen Verarbeitungseffekt von selbstbezogenen im Gegensatz zu anderen vertrauten Reizen auf verhaltensexperimentell-visueller Wahrnehmungsebene sind hingegen rar.

Sugiura et al. fanden eine längere Reaktionszeit bei der Einordnung eines Gesichts als fremd im Vergleich zum vertrauten oder eigenen Gesicht, während sich die Reaktionszeiten für vertraute Gesichter und für das eigene Gesicht nicht voneinander unterschieden (Sugiura et al., 2005). Bei Kircher et al. konnten in einer Diskriminierungsaufgabe für das eigene Gesicht im Vergleich zu vertrauten Gesichtern ebenfalls kein Verarbeitungsvorteil auf verhaltensexperimenteller Ebene gezeigt werden (Kircher et al., 2001).

Keenan und Kollegen gelang es schnellere Reaktionszeiten für das Erkennen/Identifizieren des eigenen Gesichts im Vergleich zu einem vertrauten und fremden Gesicht zu zeigen, allerdings nur wenn die Probanden mit der linken Hand antworteten (Keenan et al., 1999). In einer Anschlussstudie fanden sie den gleichen rechtshemisphärischen Verarbeitungsvorteil für das eigene Gesicht bei Bearbeitung einer Gesichteridentifizierungsaufgabe mit der linken Hand. Ein solcher Effekt zeigte sich nicht beim Identifizieren des Gesichts eines Mitarbeiters oder nahen Freundes (Keenan, Wheeler, et al., 2000).

Bis auf die Studie von Buttle & Raymond unterscheidet sich die Experimentalmethodik der zuletzt genannten Studien deutlich von der in unserer Studie angewendeten Aufgabe: In diesen Studien war die Aufgabe ein explizites Erkennen einer Gesichteridentität, während in der vorliegenden Studie die Gesichteridentität nur impliziten Einfluss hatte, da die Aufgabe die reine Detektion von Gesichterwechseln unabhängig von deren Identität war. Die Studien können somit als hinweisgebend betrachtet werden, ein direkter Vergleich mit unseren Studienergebnissen ist jedoch schwierig.

Hinsichtlich der impliziten Auswirkung von Gesichteridentität konnte außerdem in einer Studie von Brédart et al. gezeigt werden, dass das eigene Gesicht, wenn es nicht testrelevant, aber dennoch visuell präsent war, stärkeren Einfluss auf die Testleistung nahm als andere vertraute Gesichter in der Distraktorenfunktion: In einem Gesichter-Namen-Interferenz-Experiment wurde das eigene Gesicht neben dem Namen eines

Klassenkameraden eingeblendet. Das eigene Gesicht beeinflusste die Namensverarbeitung stärker, als wenn neben dem eigenen Namen das Gesicht des Klassenkameraden erschien. Die Autoren vermuten, dass dem eigenen Gesicht durch seinen gesonderten emotionalen Wert besondere Aufmerksamkeit zuteil wird im Vergleich zu dem ebenfalls sehr vertrauten Gesicht des Klassenkameraden (Bredart et al., 2006).

Die signifikant bessere Detektion des eigenen Gesichts im Vergleich zu bekannten Gesichtern kann demnach einerseits auf die besonders hohe Vertrautheit dieses Reizes zurückzuführen sein. Neben den neuronalen Repräsentationen, die die Wahrnehmung vertrauter Reize erleichtern, indem sie weniger Aufmerksamkeitsressourcen erfordern und so eine effizientere Verarbeitung des vertrautesten Reizes (eigenes Gesicht) im Vergleich zum bekannten Gesicht ermöglichen, könnte zusätzlich der besondere emotionale Wert des eigenen Gesichts eine Rolle bei der bevorzugten Detektion spielen (Bargh, 1982; Bredart et al., 2006; Gray et al., 2004). Übereinstimmend mit dieser Vermutung konnten in fMRT-Studien Aktivierungen des limbischen Systems beobachtet werden, die einer emotionalen Antwort auf das Erkennen des eigenen Gesichts zugeordnet werden können (Kircher et al., 2000; Kircher et al., 2001).

Tong and Nakayama unterscheiden bewusst zwischen „nur“ vertrauten Gesichterreizen und hochgradig oft wahrgenommen Gesichtern. Im Vergleich zu einer bloßen Vertrautheit eines Gesichts, wie es das Gesicht bekannter Schauspieler zum Beispiel ist, haben das eigene Gesicht sowie die Gesichter von engen Familienangehörigen oder Freunden laut Tong und Nakayama robuste neuronale Repräsentationen im Kortex erlangt. Da wir in der vorliegenden Studie nur Gesichter bekannter Persönlichkeiten verwendet haben, die nach Tong und Nakayamas Hypothese vermutlich nicht zu robusten kortikalen Repräsentationen im Vergleich zu persönlich bekannten Gesichtern (wie Familienmitglieder, beste Freunde) geführt haben, kann keine eindeutige Aussage hinsichtlich des Ursprungs des Selbstwahrnehmungsvorteils im CD-Experiment in unserer Studie getroffen werden. Um eine klare Dissoziation von Vertrautheits- und emotionalem Effekt des eigenen Gesichts zu verdeutlichen, wäre es interessant die vorliegende Studie z.B. anhand eines Distraktorparadigmas ähnlich Brédart et al. 2006 (s.o.) in Hinblick auf eine spezielle Aufmerksamkeitsbindung des

eigenen Gesichts hin zu erweitern. Zusammenfassend lässt sich schließen, dass bereits der implizite Einfluss der Gesichteridentität bereits zu einem Detektionsvorteil des eigenen Gesichts geführt hat.

4.1.3 H I (b) Gruppenunterschied: CFS und CD

Sowohl mittels CFS als auch mit dem CD-Paradigma konnte kein signifikanter Gruppenunterschied hinsichtlich der Wahrnehmung selbstbezogener Reize festgestellt werden.

Die Grundlage für Hypothese I (b) waren verschiedene Studien, die eine unterschiedliche Verarbeitung des eigenen Gesichts bei Schizophrenieerkrankten und Personen mit schizotyper Persönlichkeit im Vergleich zu Gesunden gezeigt haben (s.a. 1.2). Platek und Gallup (2002) sowie Platek et al. (2003) berichteten von Probanden mit schizotyper Persönlichkeitsstörung, bei denen die Verarbeitung des eigenen Gesichts im Vergleich zu Gesunden verändert war. Reaktionszeiten für das eigene Gesicht waren bei den Patienten langsamer bei der Wahrnehmung des eigenen Gesichts im Vergleich zu vertrauten oder unbekanntem Gesichtern. In diesen Studien konnte ein rechts hemisphärischer Verarbeitungsvorteil für das eigene Gesicht bei Gesunden gezeigt werden, während eine solche Verarbeitungsasymmetrie bei schizotyper Persönlichkeitsstörung nicht vorhanden war (Platek & Gallup, 2002; Platek et al., 2003). Eine Studie von Irani et al. zeigte längere Reaktionszeiten für Schizophreniepatienten beim Erkennen des eigenen Gesichts im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden anhand einer Selbsterkennungsaufgabe, bei der die Identität von Gesichtern (eigenes, bekanntes oder fremdes Gesicht) beurteilt wurde, außerdem ergab sich ein nicht-signifikanter Trend für eine niedrigere Treffsicherheit der Schizophreniepatienten (Irani et al., 2006).

Kircher et al. vermuteten ebenso eine gestörte Verarbeitung der Erkennung des eigenen Gesichts bei Schizophrenie. In einem „forced choice recognition task“ war die Aufgabe zwischen Gesichteridentitäten zu unterscheiden, entweder zwischen dem eigenen Gesicht und dem eines/r nahen Verwandten, zwischen dem Gesicht eines/r Verwandten/n und fremdem Gesicht oder zwischen eigenem und fremdem Gesicht. Im Vergleich zu den gesunden Kontrollprobanden hatten die Patienten eine höhere

Fehlerrate beim Erkennen des eigenen Gesichts, wenn es rechtshemisphärisch verarbeitet wurde und einen Vorteil bei linkshemisphärischer Verarbeitung, während die Kontrollen keinen solchen Effekt zeigten. Teilweise korrelierten die Reaktionszeiten und Fehlerraten mit dem Schweregrad der Halluzinationen (Kircher et al., 2007).

Einen verminderten Selbstwahrnehmungsvorteil für Schizophreniepatienten fanden außerdem Ferri et al.: Gesunde Kontrollen zeigten im Vergleich zu Schizophrenen einen Vorteil beim (impliziten) visuellen Erkennen eigener Körperteile, für das (explizite) Erkennen selbstbezogener Stimuli, die nicht Körperteile sondern Gegenstände waren, gab es keinen Unterschied zwischen beiden Gruppen (Ferri et al., 2012). Hier wurde ein visueller Abgleich von eigenen und fremden Körperteilen (Hände und Füße) getestet, das Gesicht als selbstbezogener Stimulus wurde jedoch nicht verwendet und eine Vergleichbarkeit mit unserer Studie ist daher erschwert.

Im Gegensatz zu diesen Studien zeigten Lee et al. (2007) hingegen keine verminderte Selbstwahrnehmungsfähigkeit bei Schizophrenen: Sie untersuchten mit einem visuellen Suchparadigma die Reaktionszeiten für das eigene Gesicht, bekannte Gesichter und Objekte bei Patienten mit Schizophrenie und gesunden Probanden. Die Aufgabe war das Auffinden des eigenen Gesichts unter unbekanntem Gesichtern sowie, in einem weiteren Durchlauf, das Auffinden des Gesichts einer aus der Öffentlichkeit bekannten Person unter unbekanntem Gesichtern. Es konnte hier keine Veränderung der visuellen Selbstwahrnehmung bei Schizophreniepatienten gezeigt werden. Interessanterweise zeigten die Schizophreniepatienten eine schnellere Reaktion auf das eigene Gesicht als auf bekannte Gesichter, dieser Unterschied fand sich jedoch nicht in der Kontrollgruppe. Die Autoren erwogen daher eine mögliche Hypersensitivität für selbstbezogene Reize insbesondere bei paranoider Schizophrenie im Vergleich zu anderen Subtypen. 14 der 20 in die Studie einbezogenen Patienten waren paranoid-schizophren, die restlichen sind nicht näher bezeichnet. In unserer Studie entsprachen alle Patienten der Diagnose einer paranoiden Schizophrenie. Bei Kircher et al. 2007, sowie Ferri et al. wird auf eine nähere Subtypisierung der Schizophreniepatienten nicht eingegangen. Irani et al., in deren Untersuchung sich ein Wahrnehmungsdefizit selbstbezogener Reize bei Schizophrenie manifestiert hat, schlossen sowohl paranoid schizophrene Erkrankte als auch Patienten vom undifferenzierten Typ in ihrer Studie ein (Verteilung in der Kohorte wurde nicht näher erläutert), eine Hypersensitivität gegenüber selbstbezogenen Reizen

kann in anderen Untersuchungen somit nicht bestätigt werden und bedarf des genaueren Vergleichs der vorliegenden Symptome der Patienten bei größerer Fallzahl (Lee et al. n=20; Irani et al. n=10).

Ebenso zeigte eine aktuelle Studie von Heinisch et al., die die Wahrnehmung des eigenen Gesichts im Vergleich zu bekannten und unbekanntem Gesichtern bei Schizophrenieerkrankten ähnlich unserer Studie untersucht haben, einen Trend für einen Gruppenunterschied. Die Teilnehmer mussten in einem Morphingtask zwischen eigenem, bekanntem oder unbekanntem Gesicht entscheiden, wann sich die Gesichteridentität verändert hat. In der Kontrollgruppe erkannten die Probanden ihr eigenes Gesicht deutlich schneller als bekannte und unbekannte Gesichter, diese Abstufung war bei den Schizophreniepatienten nicht vorhanden. Die Unterschiede der Reaktionszeiten zwischen eigenem und bekanntem Gesicht waren kaum abgrenzbar, daher vermuten die Autoren eine verminderte Diskriminationsfähigkeit zwischen eigenem und bekanntem Gesicht bei Schizophrenie, ein selektives Defizit für die visuelle Selbstwahrnehmung konnte jedoch auch hier nicht eindeutig gezeigt werden (Heinisch et al., 2013). Die teilnehmenden Patienten der Studie von Heinisch et al. wurden nach Passivitätssymptomen vorselektiert, weil die Autoren, beruhend auf einer Untersuchung von David et al., 1992, eine deutlichere Assoziation dieser Symptome mit Selbstwahrnehmungsdefiziten vermuteten (David, Buchanan, Reed, & Almeida, 1992; Heinisch et al., 2013). Passivitätssymptome werden beschrieben als Erstrangsymptome, die einen gemeinsamen Passivitätsmechanismus zur Grundlage haben, der eine aufgehobene Diskriminationsfähigkeit zwischen selbst und fremd beschreibt, insbesondere Halluzinationen und Wahn (Pauly, Kircher, Weber, Schneider, & Habel, 2011). Die Patienten unserer Studie wiesen insgesamt eine deutlich stärkere Psychopathologie (84,7 PANSS gesamt im Vergleich zu 68,0 bei Heinisch et al.) und dabei insbesondere eine ausgeprägtere Negativsymptomatik auf (27,8 PANSS negativ im Vergleich zu 17,25 bei Heinisch et al.). Passivitätssymptome entsprechen vor allem den Positivsymptomen im PANSS (siehe oben). Aus diesem Grund kann vermutet werden, dass bei den Patienten unserer Studie mit insgesamt sehr ausgeprägter Negativsymptomatik eventuell aufzuzeigende Selbstwahrnehmungsdefizite von dieser überlagert wurden. Da aber auch bei Heinisch et al. kein eindeutiges selektives Wahrnehmungsdefizit des eigenen Gesichts, sondern nur ein im Vergleich zur

Kontrollgruppe kleinerer Unterschied der Reaktionszeiten für das eigene und bekannte Gesicht gezeigt werden konnte, bleibt diese Annahme spekulativ und bedarf weiterer Untersuchungen.

Die vorliegenden Studien unterscheiden sich stark hinsichtlich Untersuchungsmethoden und Studiendesign und die Ergebnisse bezüglich der visuellen Selbstwahrnehmungsdefizite Schizophrener sind uneindeutig. Während Kircher et al. und Irani et al. vor allem Zuordnungsfähigkeiten hinsichtlich der Vertrautheit der gezeigten Gesichter erforderten, ging es bei Lee et al. hauptsächlich um Aufmerksamkeit. In der Untersuchung von Heinisch et al. waren sowohl Aufmerksamkeit als auch Zuordnungsfähigkeit gefordert. In der Untersuchung von Irani et al. fällt auf, dass die Gesichter nicht maskiert waren, dies könnte ein Ablenkungsfaktor für die Patienten gewesen sein.

Bezüglich der Experimentalmethodik muss in Betracht gezogen werden, dass die bisher genannten Studien sich durchweg anderer Experimentalparadigmen bedienten als die in der vorliegenden Studie angewendeten: In anderen Studien konnte mittels CFS für die Wahrnehmung von Gesichtern im Hinblick auf bestimmte Erkrankungen für Patienten mit Angsterkrankungen gezeigt werden, dass angstvolle Gesichter im Vergleich zu neutralen Gesichtern in CFS bevorzugt wahrgenommen werden (Anderson, Siegel, & Barrett, 2011). Unabhängig von der Stimulusbeschaffenheit haben Studien in der Vergangenheit außerdem Veränderungen bei binokulärem Wettstreit bei bipolaren Störungen (Miller et al. 2003; Nagamine et al. 2009) gezeigt. Eine solche krankheitsspezifische Wahrnehmungsveränderung konnten wir für Schizophreniepatienten im CFS-Experiment nicht feststellen (Hypothese I a, c): Für die Schizophrenie wurde bisher nach unserem Wissen keine Studie mit dem CFS-Paradigma veröffentlicht.

Ähnliches gilt für Untersuchungen mittels CD-Paradigma, eine direkte Vergleichsstudie mit CD als Experimentalmethodik bei Schizophrenie existiert bis dato unseres Wissens nach nicht, Untersuchungen mit artverwandten Experimentalparadigmen wie dem *Attentional Blink*³³ zeigten generelle Defizite bei visuellen Verarbeitungs- und

³³ Der *Attentional Blink* (dt. Aufmerksamkeitsblinzeln) beschreibt ein kurzes

Aufmerksamkeitsdefizit, welches bei schnell aufeinanderfolgenden visuellen Repräsentationen an der gleichen räumlichen Stelle auftritt (Raymond, Shapiro, & Arnell, 1992).

Aufmerksamkeitsprozessen bei Schizophreniepatienten (Cheung, Chen, Chen, Woo, & Yee, 2002; Mathis, Wynn, Breitmeyer, Nuechterlein, & Green, 2011). Diese Befunde gehen mit der schlechteren Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung der Schizophreniepatienten in der vorliegenden Studie einher, es ergab sich jedoch kein signifikanter Gruppenunterschied im Wechselwahrnehmungsexperiment.

Zusammenfassend gilt, dass die Patienten in der vorliegenden Studie, neben allgemeinen kognitiven Einbußen im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe, im Einklang mit Lee et al. und Heinisch et al. kein selektives Selbstwahrnehmungsdefizit aufwiesen. Jedoch gilt grundsätzlich zu unterscheiden, dass es in der vorliegenden Studie im Vergleich zu den erläuterten Gesichterstudien nicht um die explizite Erkennung oder Diskrimination bestimmter Gesichter ging, sondern nur um die Detektion eines Gesichts (CFS) bzw. eines Wechsels zwischen zwei Gesichtern (CD). Die Gesichteridentität kann hierbei nur implizite Auswirkung haben und hat nichts mit der Aufgabenstellung zu tun. Während in den zitierten Studien für Aufgaben, bei denen es explizit um die Erkennung von Gesichteridentitäten ging, Unterschiede und Gruppenunterschiede gefunden wurden, konnten wir für die impliziten Aufgaben keine Gruppenunterschiede finden.

4.1.3.1 Psychopathologie und Selbstwahrnehmung

Aufgrund des in verschiedenen Vergleichsstudien vermuteten Zusammenhangs von Selbstwahrnehmungsdefiziten und bestimmten psychopathologischen Symptomen (Heinisch et al., 2013; Kircher et al., 2007) wurden PANSS und die Wahrnehmung selbstbezogener Reize in der vorliegenden Studie ebenfalls überprüft.

Im CD-Experiment ergaben sich sowohl für den Selbst- als auch für den Vertrautheits-Index negative Korrelationen mit dem PANSS-Gesamtscore: Je weniger ausgeprägt die aktuellen psychopathologischen Symptome, desto besser die Detektion des eigenen Gesichts bzw. des vertrauten Gesichts. Eine Abgrenzung zwischen Selbst- und Vertrautheitseffekt war an dieser Stelle nicht möglich, da die Psychopathologie insgesamt Einfluss auf die Wahrnehmung beider Gesichterarten hatte.

Desweiteren korrelierten Selbstindex und PANSS-Negativ-Score umgekehrt miteinander: Eine ausgeprägte Minussymptomatik war mit einer verminderten Detektionsleistung für Wechsel mit dem eigenen Gesicht assoziiert. Für das bekannte

Gesicht konnte ein solcher Zusammenhang nicht gezeigt werden. Dieser Befund entspricht teilweise den Ergebnissen von Kircher et al. Diese fanden in ihrer Studie eine positive Korrelation zwischen Fehlerrate bei der Wahrnehmung des eigenen Gesichts und allen PANSS-Subscores, die allerdings für die Wahrnehmung des bekannten Gesichts nicht vorhanden war (Kircher et al., 2007). Ein solcher alleiniger Selbsteffekt zeigte sich in der vorliegenden Studie nicht: Zwar ergab sich ein Zusammenhang zwischen besserer Wahrnehmung des eigenen Gesichts im Vergleich zu unbekanntem Gesichtern und niedrigem PANSS-Negativ-Score, allerdings ergab sich ebenso für den Vertrauensindex ein Trend für eine negative Korrelation mit Negativsymptomatik. Die von Kircher et al. (2007) hypothetisierte Korrelation von Positivsymptomen, insbesondere von Passivitätssymptomen mit einem Selbstwahrnehmungsdefizit, ließ sich weder in ihrer noch in unserer Studie bestätigen.

Heinisch et al. haben für ihre Studie von vornherein Schizophreniepatienten mit vorwiegend Passivitätsphänomen für die Teilnahme ausgewählt, weil die Autoren wie Kircher et al. (2007) eine deutlichere Assoziation dieser Symptome mit Selbstwahrnehmungsdefiziten vermuteten (s.a. 4.2.3). Eine Korrelation dieser Symptome mit der visuellen Selbstwahrnehmung konnte jedoch wie zuvor auch bei Kircher et al. nicht bestätigt werden (Heinisch et al., 2013). Die Teilnehmer der vorliegenden Studie waren hinsichtlich ihres PANSS-Scores nicht vorselektiert. Im Vergleich zu anderen Studien zur Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie fällt bei den Patienten in der vorliegenden Studie jedoch ein sehr hoher PANSS-Negativ-Score von durchschnittlich 27,8 auf (Lee et al. 12,9; Ferri et al. 12,8; Kircher et al. 15; Heinisch et al. 17,3), ebenso wie ein deutlich höherer PANSS-Gesamtscore von 84,8 auf (Lee et al. 27,1; Kircher et al. 58; Heinisch et al. 68; bei Ferri et al. wurden nur Negativsymptome und generelle Psychopathologie abgebildet). Bei Irani et al., die ein Selbstwahrnehmungsdefizit bei Schizophrenie zeigen konnten, wurde bedauerlicherweise kein PANSS erhoben (Irani et al., 2006).

Trotz der Korrelation von hoher Minussymptomatik und verminderter Wahrnehmung des eigenen Gesichts (trendweise auch des vertrauten Gesichts) und obwohl die Minussymptomatik in unserer Patientengruppe sehr ausgeprägt war, zeigte sich im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe kein Selbstwahrnehmungsdefizit bei den Schizophrenen.

4.1.3.2 Hemifeldanalyse

Im CFS-Experiment wurde keinerlei Hemifeldasymmetrie gefunden, während sich bei CD in der Kontrollgruppe ein stärkerer Vorteil als bei Patienten für die Gesichterwahrnehmung im linken Hemifeld unabhängig von der Stimuluskategorie zeigte.

Entgegen dem vorliegenden Ergebnis zeigten Kircher et al. bei Schizophreniepatienten einen Vorteil für die Gesichterverarbeitung im rechten Gesichtsfeld, während die Kontrollgruppe keinerlei Dominanzeffekt aufwies. Hinweisend auf eine gewisse Asymmetrie zeigten weitere Studien eine schnellere Wahrnehmung des eigenen Gesichts, wenn gesunde Probanden in einem Gesichtererkennungstask mit der linken Hand reagierten (Keenan et al., 1999; Platek & Gallup, 2002; Platek, Keenan, et al., 2004). Gleiche Ergebnisse zeigten sich in einem Morphingtask vom eigenem über das Gesicht eines Mitarbeiters zum Gesicht einer öffentlich bekannten Persönlichkeit (Keenan, Ganis, et al., 2000; Keenan, Wheeler, et al., 2000). Ein direkter Zusammenhang mit einem Hemifeldeffekt ist hier jedoch unklar.

Wie in unserer Studie wurde bei Buttle und Raymond ein Detektionsvorteil für bekannte Gesichter im linken Gesichtsfeld als Hinweis auf einen rechtshemisphärischen Verarbeitungsvorteil bei Gesunden gefunden (Buttle & Raymond, 2003). Brady, Campbell und Flaherty hingegen zeigten in einem Verhaltensexperiment Hinweise auf eine linkshemisphärische Verarbeitung des eigenen Gesichts und eine rechtshemisphärische für andere bekannte Gesichter anhand der Beurteilung von links-links bzw. rechts-rechts chimärischen Gesichterbildern (Brady et al., 2004).

Studien mit Split-Brain-Patienten wiesen insgesamt uneindeutige Ergebnisse auf: Einerseits ließen sie auf eine linkshemisphärische Dominanz bei der Selbsterkennung schließen (Turk et al., 2002). Uddin et al., die ebenfalls einen Split-Brain-Patienten untersuchten, fanden keinen Hinweis auf eine hemisphärische Dominanz für das eigene Gesicht, das bekannte Gesicht konnte hingegen nur rechtshemisphärisch verarbeitet werden (Uddin et al., 2005). Eine verhaltensexperimentelle Untersuchung an einem Patienten mit *bilateralem* Hirnschaden mit Beteiligung der Inselrinde, des Gyrus cinguli und des medialen präfrontalen Kortex, zeigte keine Einschränkung der Selbstwahrnehmungsfähigkeit (Philippi et al., 2012). Die Ergebnisse der vorliegenden

Studie konnten ebenfalls keinen Anhalt für eine Lateralisierung der Selbstwahrnehmung liefern, es ergab sich zwar ein Hinweis für eine bessere Gesichterdetektion im linken Gesichtsfeld in der Kontrollgruppe, jedoch unabhängig von der Gesichterstimuluskategorie.

Zusammenfassend sind unsere Ergebnisse im Einklang mit zahlreichen Studien hinweisgebend für einen Verarbeitungsvorteil von Gesichtern im linken Gesichtsfeld, (d.h. rechtshemisphärisch) bei Gesunden. Da dieser rechtshemisphärische Vorteil nur unabhängig von den Gesichter kategorien gezeigt werden konnte, kann nicht auf eine rechtshemisphärische Verarbeitung selbstbezogener Prozesse geschlossen werden (s.a. 1.4). Der von Kircher et al. gezeigte linkshemisphärische Dominanzeffekt bei Schizophrenie konnte in der vorliegenden Studie nicht repliziert werden, allerdings weist der geringere rechtshemisphärische Wahrnehmungsvorteil bei Schizophrenie in diese Richtung und sollte anhand von zusätzlichen verhaltensexperimentellen Untersuchungen weiter geprüft werden.

4.1.4 H II: Krankheitsbewusstsein und Wahrnehmung selbstbezogener Reize

Neben der visuellen Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden galt das Interesse der vorliegenden Studie dem Zusammenhang zwischen Selbst- und Krankheitswahrnehmung in der Patientengruppe. Zur Einsicht in eine Krankheit gehört ein bestimmter Anteil des Selbstbewusstseins, der die Bewertung oder Einschätzung von gestörten Körperfunktionen oder mentalen Zuständen beinhaltet (David, 2010). Außerdem könnte für die Wahrnehmung einer Erkrankung auch die Fähigkeit der Selbstbeurteilung aus der Sicht einer dritten Person erforderlich sein (*Theory of Mind*) (Bora, Sehatoglu, Aslier, Atabay, & Veznedaroglu, 2007). Somit ist denkbar, dass die Wahrnehmung des eigenen Gesichts bzw. Selbstwahrnehmung und die Wahrnehmung der eigenen Krankheit einige gemeinsame neuropsychologische Merkmale aufweisen (s.a. 1.2).

Die Wahrnehmung des eigenen Gesichts in CFS und die Krankheitseinsicht der Patienten korrelierten nicht miteinander. Im CD-Experiment zeigte sich jedoch ein Trend für eine Korrelation zwischen Wahrnehmung des eigenen Gesichts mit dem BCIS Selbstsicherheitsscore; d.h. je sicherer sich die Patienten ihrer Urteile waren, desto

besser war die Detektion des eigenen Gesichts. Allerdings korrelierte der BCIS Selbstsicherheitsscore ebenso mit dem Vertrautheitsindex, daher kann der Selbsteffekt nicht von einem Vertrautheitseffekt abgegrenzt werden. Ein hoher Selbstsicherheitsscore spricht im Rahmen der BCIS für eine geringe kognitive Krankheitswahrnehmung (s.a. 2.5.2). Die Patienten tendieren dazu ihre Wahrnehmung selbstsicher zu beurteilen und imponieren durch übermäßiges Vertrauen in die eigenen Schlussfolgerungen. Die oben genannte Korrelation würde darauf hindeuten, dass je geringer das Krankheitsbewusstsein der Patienten, die Detektionsleistung von vertrauten (selbst, bekannt) Gesichtern umso größer ist. Da sich dieser Zusammenhang jedoch nur in Bezug auf die Selbstsicherheit zeigt und nicht auf die anderen Skalen zur Beurteilung der Krankheitswahrnehmung (Selbstreflektiertheit, Composit-Score, SUMD), ist es nicht haltbar, dies auf das gesamte Krankheitsbewusstsein zu übertragen. Es könnte spekuliert werden, dass Patienten mit großer Selbstsicherheit in Bezug auf ihre Wahrnehmung auch bei einer solchen Detektionsaufgabe sich häufiger auf einen Wechsel der Gesichter festlegen, während Patienten mit niedrigerer Selbstsicherheit und vielen Zweifeln der eigenen Wahrnehmung weniger vertrauen und daher die Tendenz haben, die Frage nach einem stattgehabten Wechsel mit „nein“ zu beantworten.

Nach unserem Wissen gibt es zum aktuellen Zeitpunkt nur eine einzige Studie, die den Zusammenhang zwischen Wahrnehmung des eigenen Gesichts bei Schizophrenie und der Krankheitswahrnehmung untersucht hat (Heinisch et al., 2013). Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass in der Studie von Heinisch et al. eine grundsätzlich andere Experimentalmethodik angewandt wurde (s.a. 4.1.3) und eine Vergleichbarkeit daher erschwert ist.

Entgegen unseren Ergebnissen konnten Heinisch et al. für Patienten eine Korrelation für größeres Krankheitsbewusstsein, erhoben mit dem SUMD, und schnellere Reaktionen beim Erkennen des eigenen Gesichts im Vergleich zum bekannten Gesicht zeigen. Andererseits reagierten Patienten mit wenig Krankheitseinsicht schneller (oder gleich schnell) auf bekannte Gesichter als auf das eigene Gesicht. Ein Vergleich bezüglich der kognitiven Krankheitseinsicht (BCIS) wäre an dieser Stelle interessant, leider wurde dieser jedoch in genannter Studie nicht erhoben.

Es gilt einerseits zu beachten, dass die teilnehmenden Patienten der Studie von Heinisch et al. insgesamt unter relativ milden Krankheitssymptomen litten (s.a. 4.3.3.2) und daher eine deutlichere Assoziation von Selbstwahrnehmungsfähigkeiten und individuellen Symptomen wie fehlender Krankheitswahrnehmung möglich ist. Andererseits wurden die Patienten bei Heinisch et al. nach Passivitätssymptomen vorselektiert, da die Autoren eine deutlichere Assoziation dieser Symptome mit Selbstwahrnehmungsdefiziten vermuteten (s.a. 4.2.3 und 4.2.3.1). Passivitätssymptome entsprechen eher den Positivsymptomen im PANSS, eine Korrelation von Psychopathologie (PANSS) und Selbstwahrnehmungsdefizit konnte jedoch bei Heinisch et al. nicht gezeigt werden (s.a. 4.1.3.1) (Heinisch et al., 2013). Die Patienten der vorliegenden Studie, für die kein Zusammenhang zwischen Wahrnehmung des eigenen Gesichts und Krankheitseinsicht gefunden wurde, wiesen eine deutlich stärkere Psychopathologie, insbesondere eine ausgeprägte Negativsymptomatik auf, als die Patienten bei Heinisch et al. Es zeigte sich außerdem konträr zur Hypothese des Passivitätsphänomens eine Korrelation der Negativsymptomatik mit einem Selbstwahrnehmungsdefizit (s.a. 4.1.3.1).

Die mit dem SUMD erhobene klinische Krankheitseinsicht scheint bei Heinisch et al. insgesamt besser gewesen zu sein als in unserer Stichgruppe (Heinisch et al.: *Insight into mental disorder* Mittelwert = 2,0; in unserer Patientengruppe Mittelwert= 2,57 bei 5-stufiger Bewertungsskala). Heinisch und Kollegen machen ausschließlich Angaben über die Werte der drei allgemeinen Beurteilungskriterien (SUMD Teil 1, s.a. 2.5.1) ein ausführlicher Vergleich der Einsicht in einzelne Krankheitssymptome und Attributionen (SUMD Teil 2, s.a. 2.5.1) ist somit nicht möglich.

Im Vergleich mit der Studie von Heinisch et al. gilt zu beachten, dass die Aufgabe in der vorliegenden Studie die Detektion von Gesichtern, bzw. von Gesichterwechselln unabhängig von der Gesichteridentität war. Die Identität der Gesichter hat implizit Einfluss darauf, ob ein Reiz Zugang zum Bewusstsein erlangt (CFS) oder, ob er Aufmerksamkeit auf sich zieht (CD). Während bei Heinisch et al. die explizite Erkennung von Gesichteridentitäten gefordert war und sich hier ein Zusammenhang mit der Krankheitseinsicht ergab, konnte in der vorliegenden Studie, bei der die Gesichteridentität nur implizit eine Rolle spielte, kein Zusammenhang zwischen basaler visueller Selbstwahrnehmung und Krankheitseinsicht bei Schizophrenie gezeigt werden.

Zusammenfassend konnten wir in der vorliegenden Studie auf einer basalen Ebene der visuellen Informationsverarbeitung keinen Zusammenhang zwischen impliziten Einfluss der Gesichteridentität und der Krankheitseinsicht finden.

4.2 Merkmale der Testgruppen

Da sich insgesamt keine Gruppenunterschiede in den ANOVAs für CFS und CD zeigen ließen, wurde von weiterführenden Korrelationen von Testgruppenmerkmalen mit den einzelnen Wahrnehmungsergebnissen abgesehen. Es werden im Folgenden der Vollständigkeit halber die Unterschiede in einzelnen Testgruppenmerkmalen (s.a. 3.1) mit der aktuellen Literatur zur visuellen Wahrnehmung selbstbezogener Reize bei Schizophrenie verglichen.

4.2.1 Ausbildung

Im Folgenden wird das Augenmerk auf die signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gelegt: Es fanden sich Unterschiede hinsichtlich Ausbildungsstand und Intelligenztestleistung (MWT-B). Im Hinblick auf die Ausbildungsunterschiede der beiden Test-Gruppen muss beachtet werden, dass eine Schizophrenie oftmals Grund für den Abbruch einer Ausbildung ist und der Ausbildungsscore somit nicht zwangsläufig eine Aussage über das Bildungsniveau und die Intelligenz der Probanden zulässt. Ein niedrigerer Ausbildungsscore in der Patientengruppe lässt also nicht zwangsläufig auf das Intelligenzniveau der Patienten schließen. Geeigneter zum Vergleich des Intelligenzniveaus der Teilnehmer ist der MWT-B, bei dem die Patientengruppe jedoch ebenfalls schlechter abschnitt als die Kontrollgruppe. Es gilt zu beachten, dass es sich hierbei um die Abbildung der kristallinen Wortschatzintelligenz handelt, daher könnten die Patienten wiederum durch eine krankheitsbedingte verkürzte Ausbildungszeit und somit evtl. niedrigeres Bildungsniveau Nachteile beim Absolvieren des Tests gehabt haben. Hinzu kommt die Tatsache, dass zwar alle Probanden ausreichende Deutschkenntnisse für die Durchführung der Studie vorweisen mussten, in der Patientengruppe der Anteil von Nicht-Muttersprachlern jedoch höher war (Nicht-Muttersprachler: Patientengruppe n=3; Kontrollgruppe n=0) und so evtl. Nachteile im MWT-B für die Patientengruppe entstehen konnten.

Im Vergleich mit bildungsepidemiologischen Daten für das Land Berlin aus dem Jahr 2008 ist die Kontrollgruppe eine ausreichend repräsentative Stichprobe. (Mikrozensus, 2008) Ein genauer Vergleich mit der Mikrozensus-erhebung ist jedoch erschwert, da der in der vorliegenden Studie erhobene Bildungsscore auch die Schulausbildung miteinbezieht, während Mikrozensus Schulbildung und Berufsausbildung getrennt betrachtet:

Mikrozensus 2008: Land Berlin Alter 25-65 Jahre (Ausbildungsabschluss in %)	45 %;	Lehre
	6,8 %	Fachhochschulabschluss
	27,0 %	Hochschulabschluss
	21,1%	ohne beruflichen Bildungsabschluss

Kontrollgruppe (Ausbildungsabschluss in %)	3%	ohne Abschluss ohne Schulausbildung
	9,1%	Abitur, (noch) keine Berufsausbildung
	45,4 %	Realschulabschluss und Lehre
	9,1 %	Abitur und Lehre
	3,0%	Abitur und Fachhochschulabschluss
	30,3%	Abitur und Hochschulabschluss

Patientengruppe (Ausbildungsabschluss in %)	8,3 %	ohne Abschluss ohne Schulausbildung
	16,7 %	Hauptschulabschluss, keine weitere Berufsausbildung
	30,6 %	Realschulabschluss, keine weitere Berufsausbildung
	22,2 %	Abitur , keine weitere Berufsausbildung
	11,1 %	Abitur und Lehre
	11,1 %	Abitur und Hochschulabschluss

Tabelle 3: Vergleich Epidemiologie Bildungsstand 2008 Land Berlin

Die Unterschiede hinsichtlich Ausbildungs- und Intelligenzniveau werden hier jedoch als vernachlässigbar angesehen, da sich keine Gruppenunterschiede hinsichtlich der Wahrnehmungslatenz (CFS) bzw. -sensitivität für Wechselwahrnehmung (CD) ergaben.

4.2.2 Konzentration, Aufmerksamkeit und Reaktionszeit

Im D2-Test erfasste die Kontrollgruppe mehr Zeichen als die Patientengruppe, ebenso lagen die Mittelwerte des GZ-F-Score als Ausdruck der quantitativen Leistung im Test und der Konzentrationsleistung in der Kontrollgruppe höher als in der Patientengruppe. Einzig die Fehlerquoten der Patienten- und Kontrollgruppe unterschieden sich nicht signifikant, d.h. hinsichtlich der Bearbeitungssorgfalt zeigte die Patientengruppe keine Defizite gegenüber der Kontrollgruppe. Die Aufmerksamkeits-/Konzentrationsleistung der Patientengruppe fiel also gemessen an den Parametern Arbeitstempo, Gesamtleistung und Konzentration des D2-Tests signifikant schlechter aus als in der Kontrollgruppe. Generell waren diese Ergebnisse im Rahmen der in vielzähligen Studien untersuchten kognitiven Einbußen bei Schizophrenie erwartbar (s.u.).

Bei CFS war die Patientengruppe hinsichtlich der mittleren Reaktionszeit (unabhängig von der Gesichterbedingung) deutlich langsamer als die Kontrollgruppe. Die Ergebnisse, sowohl des D2-Tests, als auch das schlechtere Abschneiden der Patienten hinsichtlich der Reaktionszeiten bei CFS, bestätigen die in zahlreichen Studien bereits dargelegten kognitiven Defizite bei Schizophrenen (Bilder et al., 2000). Untersuchungen mit unbehandelten First-Episode-Patienten konnten zeigen, dass diese Defizite unabhängig von neuroleptischer Medikation auftreten: Kognitive Einschränkungen treten bereits vor Beginn psychotischer Symptome auf und betreffen Aufmerksamkeit, Konzentration und Verarbeitungsgeschwindigkeit, episodisches sowie Arbeitsgedächtnis und exekutive Funktionen (Bowie & Harvey, 2006; Fioravanti, Carlone, Vitale, Cinti, & Clare, 2005; Keefe & Fenton, 2007). Die Einschränkungen bleiben meist während des weiteren Krankheitsverlaufs erhalten (Kravariti et al., 2009; Mesholam-Gately, Giuliano, Goff, Faraone, & Seidman, 2009). Eine Studie von Andersen et al. zeigte generelle kognitive Einschränkungen bei therapienaiven First-Episode-Patienten und vermutet als zugrundeliegenden Mechanismus eine verminderte Verarbeitungsgeschwindigkeit im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden (Andersen et al., 2012). Es ist anzunehmen, dass die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsunterschiede im D2-Test sowie die schwächere Leistung der Patientengruppe bezüglich Reaktionszeit (CFS) auf eben diese kognitiven Einschränkungen im Rahmen der Schizophrenie zurückzuführen sind.

4.2.3 Medikamentöse Therapie bei Schizophrenie

Alle teilnehmenden Patienten waren unter medikamentöser Therapie mit atypischen Neuroleptika, zwei Patienten erhielten zusätzlich eine low-dose Medikation mit Haloperidol (Typikum). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten keinerlei Zusammenhang zwischen Medikationsdosis und mittlerer Reaktionsleistung in CFS oder der Leistung im D2-Aufmerksamkeitstest. Die zahlreichen Studien zum Effekt von Neuroleptika auf kognitive Leistungen ergaben unterschiedliche Ergebnisse: Eine Studie von Cassens et al. ergab eine leichte Verschlechterung der kognitiven Leistungen unter akuter Medikation mit typischen Neuroleptika, während für eine langandauernde niedrige Dosierung keine Verschlechterung in neuropsychologischen Aufmerksamkeitstests gezeigt werden konnte (Cassens, Inglis, Appelbaum, & Gutheil, 1990). Mortimer zeigte in einem Review, dass typische Neuroleptika einen leichten negativen Einfluss auf die Aufmerksamkeitsleistung haben können (Mortimer, 1997). Gallhofer et al. fanden eine bessere kognitive Leistung bei Patienten unter atypischer Neuroleptikamedikation im Vergleich zu sowohl unmedizierten als auch zu Patienten mit herkömmlichen Antipsychotika (Gallhofer, Bauer, Lis, Krieger, & Gruppe, 1996). Für diese Studie waren neben allgemeinen Konzentrationsleistungen jedoch auch motorische Funktionen relevant. Diverse Studien zeigten ebenso einen positiven Effekt auf zahlreiche kognitive Fähigkeiten, siehe Review (Purdon, 1999). Eine Studie zum atypischen Neuroleptikum Melperon konnte eine Verbesserung exekutiver Funktionen und Perseveration zeigen (WCST-Score), jedoch keine Verbesserung der Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistungen, wie sie in unseren Experimentalbedingungen und dem D2-Test erforderlich waren (Sumiyoshi, Jayathilake, & Meltzer, 2003). Eine Meta-Analyse von Keefe, Silva et al. beschreibt eine allgemeine Steigerung kognitiver Qualitäten unter der Behandlung mit atypischen Neuroleptika (Keefe, Silva, Perkins, & Lieberman, 1999). In einer späteren Studie (CATIE-Trial) konnte jedoch für Typika und Atypika eine geringfügige Verbesserung der kognitiven Leistungen in einem Behandlungszeitraum von bis zu 18 Monaten bei Schizophreniepatienten gezeigt werden (Keefe et al., 2007).

Im Vergleich lag die durchschnittliche Chlorpromazindosis von 526 mg/Tag (min= 20; max= 1620) in der vorliegenden Studie ähnlich gelagert im Vergleich zu anderen Studien zur visuellen Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie: Ferri et al. beschreiben

eine durchschnittliche Äquivalenzdosis von 484 mg/Tag, Kircher et al. eine Dosis von 450mg/Tag, Heinisch et al. jedoch 557,93mg/Tag. In anderen Vergleichsstudien zur visuellen Selbstwahrnehmung ist die Dosierung der Patienten nicht angegeben (Irani et al., 2006; Lee et al., 2007). In bisherigen Studien zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der Selbstwahrnehmung und der neuroleptischen Medikation. Es existieren jedoch nur in begrenztem Maß Untersuchungen zur Wahrnehmung des eigenen Gesichts bei Schizophreniepatienten (Heinisch et al., 2013; Irani et al., 2006; Kircher et al., 2007; Lee et al., 2007). Eine Studie zur Emotionserkennung bei Schizophrenen zumindest zeigte diese unbeeinflusst von medikamentöser Therapie (Herbener, Hill, Marvin, & Sweeney, 2005). Es gilt festzuhalten, dass die Abwesenheit eines Gruppenunterschieds in der vorliegenden Studie sehr wahrscheinlich nicht durch die Medikation der Patienten „maskiert“ wurde, da auch in anderen Studien, in denen ein Gruppenunterschied gezeigt wurde, medizierte Patienten untersucht wurden (siehe Irani, 2006, Kircher, 2007).

Eine Therapie mit atypischen Neuroleptika, wie sie alle an unserer Studie teilnehmenden Patienten erhalten haben, scheint nach Literaturvergleich weder einen starken positiven, noch einen negativen Einfluss auf die kognitive Leistung der Schizophreniepatienten zu haben. Die medikamentöse Behandlung kann also als Ursache der kognitiven Einbußen im Vergleich zur Kontrollgruppe weitestgehend ausgeschlossen werden. Diese sind vielmehr als Krankheitssymptome zu betrachten, die sich durch medikamentöse Therapie nicht eindeutig beeinflussen lassen (s.a. 1.1.2 und 4.1.2). Dies wird durch den fehlenden Zusammenhang von Medikationsdosis und Konzentrationsleistung unterstützt; weder für die Reaktionszeiten in CFS, noch für den D2-Test ergab sich eine Korrelation mit der CPZ-Äquivalenzdosis. Da es insgesamt keine Gruppenunterschiede in der Hypothesentestung gab, hat die schlechtere Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung sowie die Medikation keine weitere Bedeutung für die Interpretation der Hypothesen.

4.3 Exkurs: Selbst-Erkennen - Selbstwahrnehmung - Krankheitsbewusstsein

“Ich weiß, dass ich existiere, ich frage aber, wer jener Ich ist, von dem ich weiß, er ist.”

(Descartes II, 11)

Das visuelle Sich-Selbst-Erkennen wurde in den letzten Jahren als ein Indikator für die übergeordnete Selbstwahrnehmung genutzt, da Individuen, die in der Lage sind, ihr eigenes Gesicht zu erkennen auch zu anderen selbstbezogenen Aufgaben fähig sind, wie zu Selbst-Evaluierung und autobiographischem Informationsabruf. Diesen Eigenschaften ist die Aktivierung eines ähnlichen neuronalen Netzwerkes gemeinsam (Keenan, Wheeler, et al., 2000). Den Grundstein für diese Gedankenverbindung legte die Gruppe um Keenan et al., als sie postulierten, dass Selbst-Erkennung eine Aktivierung der rechten Hemisphäre bewirke. Für Keenan und Kollegen beinhaltet Selbstwahrnehmung den Prozess des *sich-der-eigenen-Gedanken-bewusst-Seins*, sowie die Fähigkeit sich selbst in der Zukunft und in der Vergangenheit vorzustellen. Das Erkennen des eigenen Gesichts scheint mit übergeordneten Bewusstseinsprozessen verknüpft zu sein und somit einen idealen Stimulus für einen Ansatz zur Erforschung der übergeordneten Wahrnehmung darzustellen (Keenan et al., 2004). Andere Forscher widersprachen dieser Verknüpfung und plädierten für eine genauere Spezifizierung der Selbstwahrnehmung: Morin sieht als die für das Selbsterkennen notwendigen Voraussetzungen eine selbstgerichtete Aufmerksamkeit und eine gewisse Selbstkenntnis. Es wird unterschieden zwischen einer öffentlichen Selbstwahrnehmung, die entsteht, wenn wir uns selbst über ein visuelles Feedback identifizieren können, und einer privaten Selbstwahrnehmung, die nach innen gerichtet ist und Zugang zu den eigenen mentalen Zuständen erlaubt (Morin, 2002, 2007). Die ursprünglich von Gallup propagierte Sichtweise, dass das Selbst-Erkennen im Spiegelbild dem Organismus den Prozess des zum *Objekt-der-eigenen-Aufmerksamkeit-Werdens* ermöglicht (s.a. 1.4), wurde von Keenan et al. aufgenommen (Keenan et al., 2004). Die Kernfrage nach Mitchell und Morin bleibt, welche Art von Selbstinformation für das Erkennen des eigenen Gesichts bzw. Körpers benötigt wird. Mitchell argumentiert, dass für die Selbst-Erkennung nur eine „kinästhetische Repräsentation“ des eigenen Körpers notwendig ist und der Organismus die mentale Repräsentation des physischen Ich mit der Reflektion des Spiegelbildes abgleicht (Mitchell, 1997). Nach dieser Hypothese werden weiterführende

Selbstwahrnehmungsqualitäten, wie der Zugang zu eigenem Gedankengut, nicht benötigt. Selbsterkennung erfordert kinästhetische Kenntnis des eigenen Körpers, jedoch keine mentale bzw. kognitive Selbstkenntnis. Nach Morin beschreibt innere Selbstwahrnehmung vor allem den mentalen Prozess der Selbstevaluation im Zusammenspiel mit dem Abgleich mit dem öffentlichen Selbst. Die Selbstevaluation bewirkt ein höheres Level der Selbstwahrnehmung als die reine öffentliche Selbstwahrnehmung, da sie Zugang zu einem Selbstkonzept ermöglicht und so Ausdruck einer mutmaßlichen „Meta-Selbstwahrnehmung“ ist (Morin, 2007, 2011).

Devue und Brédart (2011) stellen in ihrer Übersichtsarbeit die Aufdeckung neuronaler Korrelate der Selbst-Erkennung generell in Frage und plädieren zunächst für eine gründliche und verhaltensexperimentell begründete Differenzierung zwischen den Verarbeitungsprozessen der Wahrnehmung des eigenen Gesichts im Vergleich zu der eines stark vertrauten Gesichts (Devue und Brédart, 2011).

Interessant ist die geschilderte Diskussion im Hinblick auf die Fragestellung der Verbindung von Selbstwahrnehmung und Krankheitsbewusstsein bei Schizophrenie. Die fehlende Korrelation sowohl kognitiver als auch klinischer Krankheitseinsicht mit der visuellen Selbstwahrnehmung in der vorliegenden Studie könnte im von Morin postulierten Problem der fehlenden Übertragbarkeit vom Selbsterkennen auf die Selbstwahrnehmung begründet liegen. Unter Einbeziehung der vorgeschlagenen Hypothese einer öffentlichen Selbstwahrnehmung und Selbstevaluation während der Wahrnehmung des eigenen Gesichts von Morin (2011) waren in unseren Tasks nur die Wahrnehmung des öffentlichen Selbst erforderlich, welche unseren Ergebnissen nach nicht mit dem inneren Prozess der Krankheitswahrnehmung, die höhere Selbstwahrnehmungsprozesse miteinbezieht, assoziiert ist. In Hinblick auf weitere Untersuchungen wäre es interessant neben der Wahrnehmung selbstbezogener Reize auch eine Form der Selbstevaluation mit einzubeziehen.

Es muss außerdem festgehalten werden, dass anhand der Experimente der vorliegenden Studie sehr basale Wahrnehmungsprozesse untersucht wurden. Es ist daher möglich, dass bei Aufgaben, die das explizite Erkennen des eigenen Gesichts erfordern, ein Zusammenhang mit der Krankheitseinsicht besteht, jedoch nicht, wenn die Identität des Gesichts, wie in den Aufgaben unserer Studie, keine Rolle bei der Aufgabenausführung spielt und nur implizit Einfluss nehmen kann.

Zusammenfassend sollte beachtet werden, dass die Untersuchung visueller Selbstwahrnehmungsunterschiede dennoch von hoher Relevanz für die Wahrnehmungsforschung ist, auch wenn mit weitreichenden Übertragungen auf übergeordnete Bewusstseinssebenen zurückhaltender umgegangen werden sollte (s.o.). Zu berücksichtigen ist außerdem die Differenzierung der disziplinären Betrachtungsstandpunkte, insbesondere das Überlappen von Neurowissenschaften, Philosophie und Psychiatrie. Die philosophische Ich-Perspektive (*first person perspective*) setzt ein denkendes Subjekt voraus, das Zugang zum selbstproduzierten Wissen hat und Bezug auf die Außenwelt im Sinne einer Intentionalität des Bewusstseins nimmt. Der in dieser Studie verwendete neurowissenschaftliche Ansatz hingegen setzt eine objektive Welt voraus, die unabhängig von denkenden Subjekten und Bewusstsein existiert (*third person perspective*). Das Selbst wird als neuronales Netzwerk verstanden, das physikalischen Gesetzen folgt und das Selbstbewusstsein verursacht. Zwischen diesen zwei Positionen findet sich die Psychiatrie bzw. Psychotherapie wieder: Die Patienten sollen versuchen, sich selbst aus der Distanz zu betrachten, um ihren mentalen Zustand mit Hilfe eines Therapeuten überdenken und überwinden zu können (*second person perspective*) (Northoff & Heinzl, 2003). Eine transdisziplinäre Betrachtungsweise und die Berücksichtigung epistemischer sowie ontologischer Überlegungen sollten die Bewusstseins- und Wahrnehmungsforschung erweitern, können aber in dieser Arbeit nicht weiter vertieft werden.

4.4 Ausblick

Das Phänomen der mangelnden Krankheitswahrnehmung bei Schizophrenie ist ein Schlüsselsymptom mit Auswirkung auf Adhärenz, medikamentöse Therapie und den Krankheitsverlauf überhaupt. Trotz der naheliegenden Vermutung einer Assoziation von übergeordneten Selbstwahrnehmungsmechanismen wie der Krankheitswahrnehmung mit der Wahrnehmung des eigenen Gesichts, konnte diese in der vorliegenden Untersuchung auf basaler Ebene visueller Informationsverarbeitung nicht gezeigt werden.

Die Schizophreniepatienten zeigten entgegen unserer Hypothese keinerlei spezifischen Selbstwahrnehmungsnachteil im Vergleich mit der Kontrollgruppe. Neben der Studie von Heinisch et al., die einen Zusammenhang zwischen schnellerem Erkennen des

eigenen Gesichts und besserer Krankheitseinsicht bei Schizophrenie mit einem Morphingtask zeigen konnte, ist die vorliegende Studie die erste, die selbigen Zusammenhang mittels dem CFS- und CD-Paradigma untersucht hat.

Einzelne Studien, bei denen Zuordnungsfähigkeiten hinsichtlich der Vertrautheit von Gesichtern untersucht wurden, konnten ein Selbstwahrnehmungsdefizit bei Schizophrenie feststellen (Irani et al., 2006; Kircher et al., 2007). Andere Studien, die ähnlich der vorliegenden Studie die visuelle Selbstwahrnehmung Schizophrener mit Aufmerksamkeitsparadigmen untersucht haben, konnten ebenfalls kein selektives Defizit für die Wahrnehmung des eigenen Gesichts zeigen (Heinisch et al., 2013; Lee et al., 2007). Bei allen Vergleichsstudien war jedoch die Gesichteridentifizierung expliziter Bestandteil der Aufgabenstellung. Da die vorliegende Studie eine basale visuelle Informationsverarbeitung zum Untersuchungsgegenstand hatte, bei der die Erkennung von Gesichteridentitäten nur implizite Wirkung hatte, ist die Vergleichbarkeit erschwert und weitere Studien zu Schizophrenie und impliziter Verarbeitung von Gesichteridentität sind daher wünschenswert.

Auch wenn das visuelle Detektieren des eigenen Gesichts bei Schizophrenen in der vorliegenden Studie gegenüber den gesunden Kontrollen insgesamt nicht beeinträchtigt war, zeigte sich im linken Gesichtsfeld ein Verarbeitungsvorteil in der Kontrollgruppe unabhängig von der Gesichterategorie, der in der Patientengruppe nicht vorhanden war. Dies könnte ein interessanter Hinweis auf ein verändertes neuronales Netzwerk für die Gesichterverarbeitung bei Schizophrenie sein, der mit weiteren verhaltensexperimentellen sowie Bildgebungsstudien verfolgt werden sollte. Eine weitere Vertiefung eines Zusammenhangs zwischen Krankheits- und Selbstwahrnehmung bei Schizophrenie, wenn auch nicht zwangsläufig auf visueller Ebene, könnte von großer klinischer Relevanz für eventuelle Verlaufsprädiktoren sein und sollte Prozesse der Selbstevaluation miteinbeziehen (s.a. 4.3).

Der mittels CD-Paradigma über beide Gruppen hinweg gezeigte Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht im Vergleich zu bekannten und unbekanntem Gesichtern konnte die bisher selten gezeigte Abgrenzung von eigenem zu bekanntem Gesicht auf verhaltensexperimenteller Basis bestätigen. Für die Unterscheidung zwischen Vertrautheits- oder tatsächlichem Selbsteffekt wäre es interessant ähnlich der Studie von Brédart et al. das CD-Experiment um ein Distraktorparadigma (s.a. 4.1.2) zu

erweitern und eventuelle Unterschiede hinsichtlich der aufmerksamkeitsbindenden Eigenschaften zwischen eigenem und vertrautem Gesicht anhand einer weiteren Aufgabe mit implizitem Gesichteridentitätseinfluss weiter aufzudecken (s.a. Bredart et al., 2006).

Es kann evtl. geschlussfolgert werden, dass die (implizite) Verarbeitung von Gesichteridentität im Bezug auf fremde, vertraute, selbstbezogene Reize auf einer basalen Ebene visueller Verarbeitung bei Schizophrenie nicht gestört ist, bzw. wir in der vorliegenden Studie zumindest keine Evidenz dafür gefunden haben. Dieses Ergebnis gilt es in weiteren Untersuchungen zu bestätigen und zu vertiefen.

5 Zusammenfassung

Das Erkennen des eigenen Gesichts wird in der aktuellen Literatur häufig als Stimulus für die Untersuchung übergeordneter Selbstwahrnehmungsprozesse genutzt. Eine Vielzahl an Studien zeigte einen Verarbeitungsvorteil für selbstbezogene Reize, z.B. für das eigene Gesicht im Vergleich zu neutralen Gesichtern. Für Schizophreniepatienten ist die Studienlage weniger eindeutig: Verschiedene Autoren fanden Anhaltspunkte für ein Wahrnehmungsdefizit des eigenen Gesichts (Irani et al., 2006; Kircher et al., 2007), während andere ein solches Defizit nicht bestätigen konnten (Heinisch et al., 2013; Lee et al., 2007). Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung basaler visueller Wahrnehmung des eigenen Gesichts bzw. vertrauter Gesichter bei Schizophrenie. Außerdem sollte ein Zusammenhang defizitärer Selbstwahrnehmung mit dem Krankheitsbewusstsein (*Insight*) der Patienten überprüft werden. Neben der vorliegenden Arbeit gibt es zum aktuellen Zeitpunkt nur eine weitere Studie, die den zuletzt genannten Zusammenhang untersucht hat (Heinisch et al., 2013).

Bei 36 Patienten mit Schizophrenie und 33 Kontrollprobanden wurde die Wahrnehmung des eigenen und eines bekannten Gesichts sowie fremder Gesichter in einem *Continuous Flash Suppression* (CFS) und einem *Change Detection* (CD) Paradigma untersucht. Aufgabe war die Detektion von Gesichtern (CFS) bzw. von Wechseln zwischen zwei Gesichtern (CD). Die Identität der Gesichter (selbst, bekannt, fremd) war nicht aufgabenrelevant und hatte somit nur impliziten Einfluss. Bei CFS bezieht sich dieser implizite Einfluss darauf, dass ein Reiz unterschiedlich schnell Zugang zum Bewusstsein erlangt, bei CD darauf, dass er mehr oder weniger Aufmerksamkeit auf sich zieht. Zusätzlich wurden Konzentrationsleistungen (D2-Test) der beiden Gruppen und für die Patientengruppe Psychopathologie (PANSS) sowie Krankheitswahrnehmung (SUMD und BCIS) erhoben.

Hinsichtlich der Wahrnehmung selbstbezogener Reize konnten wir sowohl mittels CFS als auch mit dem CD-Paradigma keinen Gruppenunterschied feststellen (H 1): Die implizite Verarbeitung von Gesichteridentität im Bezug auf selbst, bekannt und fremd scheint bei Schizophrenie nicht gestört zu sein. Im Vergleich mit anderen Studien zur Gesichterwahrnehmung bei Schizophrenie fällt auf, dass in diesen stets die Erfassung der Gesichteridentität expliziter Aufgabenbestandteil war. Somit ist die Vergleichbarkeit

mit vorhandenen Studien erschwert und weitere Untersuchungen im Hinblick auf ähnlich basale visuelle Informationsverarbeitung bei Schizophrenie sind wünschenswert.

Hinsichtlich der Hemifeldasymmetrie ergab sich ein Wahrnehmungsvorteil der Kontrollprobanden im linken Gesichtsfeld gegenüber der Patientengruppe unabhängig vom Gesichterstimulus. Dies kann als diskreter Hinweis auf eine veränderte neuronale Verarbeitung von Gesichtern bei Schizophrenie gewertet werden.

Im CFS Experiment zeichnete sich über beide Gruppen hinweg ein Unterschied in der Gesichterwahrnehmung ab: Eigenes Gesicht und unbekannte Gesichter wurden bevorzugt verarbeitet im Vergleich zum bekannten Gesicht. Zwischen selbst und fremd ergab sich hierbei kein signifikanter Unterschied. Während die schnellere Wahrnehmung des eigenen Gesichts als Selbstbezug interpretiert werden kann, könnte die kürzere Suppressionszeit fremder Gesichter hinweisend sein für eine evolutionär bedingt schnellere Verarbeitung fremder Gesichter, die im Sinne einer Abgrenzung feindlicher Gesichter einen Überlebensvorteil dargestellt haben könnte. Die von anderen Autoren gezeigte unbewusst bevorzugte Verarbeitung angstbesetzter Gesichter (E. Yang et al., 2007) könnte auf die unbekanntes Gesichter im Sinne evolutionär relevanter (potentiell bedrohlicher) im Vergleich zu vertrauten Gesichtsausdrücken übertragen werden. Diese bevorzugte Verarbeitung fremder Gesichter konnte sich mit CD nicht zeigen lassen. Das verzögerte Eindringen ins Bewusstsein von bekannten Gesichtern in CFS könnte einerseits darin begründet liegen, dass sich die berühmten Persönlichkeiten mutmaßlich durch dominanter Gesichtszüge von den restlichen Gesichtern abhoben. Das Ergebnis entspricht der in anderen Studien gezeigten niedrigeren Präferenz für Gesichter mit dominantem Gesichtsausdruck im Sinne einer vorbewussten sozialen Bewertung. Andererseits können auch grundlegende Unterschiede hinsichtlich der Fotoqualität der berühmten Persönlichkeiten das Überwinden der interokularen Rivalität erschwert haben.

Im CD-Experiment ergab sich über beide Gruppen hinweg ein Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht sowohl im Vergleich zu bekannten Gesichtern als auch zu fremden Gesichtern. Bekannte wurden ebenfalls besser als fremde Gesichter detektiert. Dies ist ein interessantes Ergebnis in Richtung eines tatsächlichen Selbsteffekts in Abgrenzung zu einem bloßen Vertrautheitseffekt. Um hier zwischen einem Vertrautheitseffekt des

eigenen und bekannten Gesichts und einem reinen Selbstwahrnehmungsvorteil weiter differenzieren zu können, wäre es interessant die Studie mit persönlich stark vertrauten Gesichtern (Partner, bester Freund) und einem zusätzlichen Distraktorparadigma (Bredart et al., 2006) zu vertiefen. Der gezeigte Wahrnehmungsvorteil für das eigene Gesicht steht im Einklang mit zahlreichen Studien.

Zwischen visueller Selbstwahrnehmung, getestet anhand des impliziten Einflusses verschiedener Gesichteridentitäten und Krankheitsbewusstsein bei Schizophrenie, konnte in der vorliegenden Studie kein Zusammenhang gefunden werden (H II). Wichtig ist hier zu beachten, dass es sich dabei um den impliziten Einfluss der Gesichteridentität handelt und daher nicht auf generelle (explizite) Selbstwahrnehmung geschlossen werden kann.

Die ausgebliebene Evidenz für ein visuelles Selbstwahrnehmungsdefizit bei Schizophrenen sowie die fehlende Korrelation von visueller Selbstwahrnehmung und Krankheitsbewusstsein sind erfreuliche Ergebnisse für die Schizophreniepatienten. Dennoch sollte aufgrund des schwerwiegenden Einflusses eines fehlenden Krankheitsbewusstseins auf den Krankheitsverlauf, gekennzeichnet durch eine fehlende Compliance, erfolglose Rehabilitationsmaßnahmen, Anstiege der Krankheitsdauer ohne Behandlung sowie die Anzahl der Krankheitsepisoden und Rückfälle, an dieser Stelle weiter geforscht werden. Ein besseres Verständnis des Symptoms der mangelnden Krankheitswahrnehmung kann nicht nur in der Rolle als Verlaufsprädiktor der Krankheit, sondern eventuell langfristig auch in Form verbesserter Therapiemöglichkeiten für Schizophreniepatienten hilfreich sein. Gleichzeitig birgt die Untersuchung der mangelnden Krankheitswahrnehmung Schizophrener vermutlich durchaus noch Potential für eine Übertragung auf die neurowissenschaftliche Selbstbewusstseinsforschung und sollte auch aus dieser Perspektive Gegenstand weiterer Untersuchung sein.

6 Literaturverzeichnis

- Adams, W. J., Gray, K. L. H., Garner, M., & Graf, E. W. (2010). High-Level Face Adaptation Without Awareness. *Psychological Science*, 21(2), 205-210.
- Addington, D., Addington, J., & Maticka-Tyndale, E. (1993). Assessing depression in schizophrenia: the Calgary Depression Scale. *Br J Psychiatry Suppl*(22), 39-44.
- Allen, P. P., Johns, L. C., Fu, C. H., Broome, M. R., Vythelingum, G. N., & McGuire, P. K. (2004). Misattribution of external speech in patients with hallucinations and delusions. *Schizophr Res*, 69(2-3), 277-287.
- Amador, X. F., & David, A. S. (2004). *Insight and Psychosis*. Awareness of Illness in Schizophrenia and related Disorders. Oxford, USA: Oxford University Press, USA.
- Amador, X. F., Flaum, M., Andreasen, N. C., Strauss, D. H., Yale, S. A., Clark, S. C., & Gorman, J. M. (1994). Awareness of illness in schizophrenia and schizoaffective and mood disorders. *Arch Gen Psychiatry*, 51(10), 826-836.
- Amador, X. F., Strauss, D. H., Yale, S. A., Flaum, M. M., Endicott, J., & Gorman, J. M. (1993). Assessment of insight in psychosis. *Am J Psychiatry*, 150(6), 873-879.
- American-Psychiatric-Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM-IV* (4th ed., text rev. ed.): doi:10.1176/appi.books.9780890423349.
- American-Psychiatric-Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM V* (A. P. Association Ed. 5 ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Amsterdam, B. (1972). Mirror self-image reactions before age two. *Dev Psychobiol*, 5(4), 297-305.
- Andersen, R., Fagerlund, B., Rasmussen, H., Ebdrup, B. H., Aggernaes, B., Gade, A., . . . Glenthoj, B. (2012). The influence of impaired processing speed on cognition in first-episode antipsychotic-naive schizophrenic patients. *Eur Psychiatry*. 28(6), 332-9.
- Anderson, E., Siegel, E. H., & Barrett, L. F. (2011). What You Feel Influences What You See: The Role of Affective Feelings in Resolving Binocular Rivalry. *J Exp Soc Psychol*, 47(4), 856-860.
- Andreasen, N. C. (1987). The Diagnosis of Schizophrenia. *Schizophr. Bull.* 13 (1): 9-22.
- Arnell, K. M., Shapiro, K. L., & Sorensen, R. E. (1999). Reduced Repetition Blindness for One's Own Name. *Visual Cognition*, 6(6), 609-635.
- Asarnow, R. F., & MacCrimmon, D. J. (1982). Attention/information processing, neuropsychological functioning, and thought disorder during the acute and partial recovery phases of schizophrenia: a longitudinal study. *Psychiatry Res*, 7(3), 309-319.
- Atkinson, R. C., & Joula, J. F. (1974). Search and decision processes in recognition memory. In D. H. Krantz, R. C. Atkinson, R. D. Luce & P. Suppes (Eds.), *Contemporary developments in mathematical psychology: Vol. 1. Learning, memory & thinking*. San Francisco: Freeman.
- Bargh, J. A. (1982). Attention and automaticity in the processing of self-relevant information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(3), 425.
- Beck, A. (2004). A new instrument for measuring insight: the Beck Cognitive Insight Scale. *Schizophrenia Research*, 68(2-3).
- Berger, M. (2012). Schizophrenien und andere psychotische Störungen. In M. Berger (Ed.), *Psychische Erkrankungen* (4 ed., pp. 356-358). München/Jena: Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag.
- Bilder, R. M., Goldman, R. S., Robinson, D., Reiter, G., Bell, L., Bates, J. A., . . . Lieberman, J. A. (2000). Neuropsychology of first-episode schizophrenia: initial characterization and clinical correlates. *Am J Psychiatry*, 157(4), 549-559.
- Blake, R., & Logothetis, N. (2002). Visual competition. *Nat Rev Neurosci*, 3(1), 13-21.
- Blakemore, S. J., Smith, J., Steel, R., Johnstone, C. E., & Frith, C. D. (2000). The perception of self-produced sensory stimuli in patients with auditory hallucinations and passivity experiences: evidence for a breakdown in self-monitoring. *Psychol Med*, 30(5), 1131-1139.
- Bleuler, E. (1911). *Dementia praecox oder die Gruppe der Schizophrenien* (1. Auflage ed.). Leipzig: Deuticke.

- Bluhm, C., & Clendenin, N. (2009). *Someone else's Face in the Mirror: Identity and the new Science of Face Transplants* (1st ed.). Westport, Conn.: Praeger.
- Bora, E., Sehitoglu, G., Aslier, M., Atabay, I., & Veznedaroglu, B. (2007). Theory of mind and unawareness of illness in schizophrenia: is poor insight a mentalizing deficit? *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 257(2), 104-111.
- Bottlender, R., & Hloulcal, T. M. (2010). [Insight into illness: an overview of the concept focusing on schizophrenia]. *Psychiatr Prax*, 37(2), 59-67.
- Bowie, C. R., & Harvey, P. D. (2006). Cognitive deficits and functional outcome in schizophrenia. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2(4), 531-536.
- Brady, N., Campbell, M., & Flaherty, M. (2004). My left brain and me: a dissociation in the perception of self and others. *Neuropsychologia*, 42(9), 1156-1161.
- Bredart, S., Delchambre, M., & Laureys, S. (2006). Short article one's own face is hard to ignore. *Q J Exp Psychol (Hove)* (Vol. 59, pp. 46-52). England.
- Brickenkamp, R. (1994). *D2 Aufmerksamkeits-Belastungs-Test* (8 ed.). Göttingen: Hogrefe.
- Brown, G.G. (2010). Functional brain imaging in schizophrenia: selected results and methods. *Curr Top Behav Neurosci*, 4, 181-214.
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *Br J Psychol*, 77 (Pt 3), 305-327.
- Buttle, H., & Raymond, J. E. (2003). High familiarity enhances visual change detection for face stimuli. *Percept Psychophys*, 65(8), 1296-1306.
- Carlsson, M. L., Carlsson, A., & Nilsson, M. (2004). Schizophrenia: from dopamine to glutamate and back. *Curr Med Chem*, 11(3), 267-277.
- Carmel, D., Arcaro, M., Kastner, S., & Hasson, U. (2010). How to Create and Use Binocular Rivalry. *Journal of Visualized Experiments*, 45, e2030.
- Carpenter, W. T., Jr., Strauss, J. S., & Bartko, J. J. (1973). Flexible system for the diagnosis of schizophrenia: report from the WHO International Pilot Study of Schizophrenia. *Science*, 182(4118), 1275-1278.
- Cassens, G., Inglis, A. K., Appelbaum, P. S., & Gutheil, T. G. (1990). Neuroleptics: effects on neuropsychological function in chronic schizophrenic patients. *Schizophr Bull*, 16(3), 477-499.
- Chen, Y. C., & Yeh, S. L. (2012). Look into my eyes and I will see you: unconscious processing of human gaze. *Conscious Cogn*, 21(4), 1703-1710.
- Cheung, V., Chen, E. Y., Chen, R. Y., Woo, M. F., & Yee, B. K. (2002). A comparison between schizophrenia patients and healthy controls on the expression of attentional blink in a rapid serial visual presentation (RSVP) paradigm. *Schizophr Bull*, 28(3), 443-458.
- Coelho, C. M., Cloete, S., & Wallis, G. (2010). The face-in-the-crowd effect: when angry faces are just cross(es). *J Vis*, 10(1), 7.1-14.
- Creer, C., & Wing, J. (1975). Living with a schizophrenic patient. *British Journal of Hospital Medicine*, 14, 73-83.
- Daprati, E., Franck, N., Georgieff, N., Proust, J., Pacherie, E., Dalery, J., & Jeannerod, M. (1997). Looking for the agent: an investigation into consciousness of action and self-consciousness in schizophrenic patients. *Cognition*, 65(1), 71-86.
- David, A. (2010). Self awareness and insight in neuropsychiatric disorders. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 81, e13.
- David, A., Buchanan, A., Reed, A., & Almeida, O. (1992). The assessment of insight in psychosis. *Br J Psychiatry*, 161, 599-602.
- Décartes, René. (1994). II. Meditation, 11. In: Artur Buchenau (Hg.) *Mediationen*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Dekowska, M., Kuniecki, M., & Jaskowski, P. (2008). Facing facts: neuronal mechanisms of face perception. *Acta Neurobiol Exp (Wars)*, 68(2), 229-252.
- Devue, C., & Bredart, S. (2011). The neural correlates of visual self-recognition. *Conscious Cogn*, 20(1), 40-51.
- Devue, C., Van der Stigchel, S., Bredart, S., & Theeuwes, J. (2009). You do not find your own face faster; you just look at it longer *Cognition* (Vol. 111, pp. 114-122). Netherlands.

- Dorsch - Psychologisches Wörterbuch (1998). In H. Häcker & K.-H. Stapf (Hg.): Dorsch (13. Auflage, S. 1166). Bern: Huber Verlag.
- Drake, R. J. (2000). Causes and consequences of duration of untreated psychosis in schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*, 177(6), 511-515.
- Droulout, T., Liraud, F., & Verdoux, H. (2003). [Relationships between insight and medication adherence in subjects with psychosis]. *L'Encéphale*, 29(5), 430-437.
- Duval, S., & Wicklund, R. A. (1972). *A theory of objective self awareness*. Oxford, England: Academic Press.
- Farmer, A. E., McGuffin, P., & Gottesman, II. (1987). Twin concordance for DSM-III schizophrenia. Scrutinizing the validity of the definition. *Arch Gen Psychiatry*, 44(7), 634-641.
- Ferri, F., Frassinetti, F., Mastrangelo, F., Salone, A., Ferro, F. M., & Gallese, V. (2012). Bodily self and schizophrenia: the loss of implicit self-body knowledge. *Conscious Cogn*, 21(3), 1365-1374.
- Fioravanti, M., Carlone, O., Vitale, B., Cinti, M. E., & Clare, L. (2005). A meta-analysis of cognitive deficits in adults with a diagnosis of schizophrenia. *Neuropsychol Rev*, 15(2), 73-95.
- Frassinetti, F., Maini, M., Romualdi, S., Galante, E., & Avanzi, S. (2008). Is it mine? Hemispheric asymmetries in corporeal self-recognition. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(8), 1507-1516.
- Frith, C. D., & Done, D. J. (1988). Towards a neuropsychology of schizophrenia. *Br J Psychiatry*, 153, 437-443.
- Gallhofer, B., Bauer, U., Lis, S., Krieger, S., & Gruppe, H. (1996). Cognitive dysfunction in schizophrenia: comparison of treatment with atypical antipsychotic agents and conventional neuroleptic drugs. *Eur Neuropsychopharmacol*, 6 Suppl 2, S13-20.
- Gallup, G. G., Jr. (1968). Mirror-image stimulation. *Psychol Bull*, 70(6), 782-793.
- Gallup, G. G., Jr. (1985). Do minds exist in species other than our own? *Neurosci Biobehav Rev*, 9(4), 631-641.
- Gallup, G. G., Jr. (1997). On the rise and fall of self-conception in primates. *Ann N Y Acad Sci*, 818, 72-82.
- Gambini, O., Barbieri, V., & Scarone, S. (2004). Theory of Mind in schizophrenia: first person vs third person perspective *Conscious Cogn* (Vol. 13, pp. 39-46). United States.
- Gray, H. M., Ambady, N., Lowenthal, W. T., & Deldin, P. (2004). P300 as an index of attention to self-relevant stimuli. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40(2), 216-224.
- Green, M. F. (1996). What are the functional consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia? *Am J Psychiatry*, 153(3), 321-330.
- Greenberger, C., & Serper, M. R. (2010). Examination of clinical and cognitive insight in acute schizophrenia patients. *The Journal of nervous and mental disease*, 198(7).
- Gronau, N., Cohen, A., & Ben-Shakhar, G. (2003). Dissociations of personally significant and task-relevant distractors inside and outside the focus of attention: a combined behavioral and psychophysiological study *J Exp Psychol Gen* (Vol. 132, pp. 512-529).
- Heinisch, C., Wiens, S., Grundl, M., Juckel, G., & Brune, M. (2013). Self-face recognition in schizophrenia is related to insight. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*.
- Herbener, E. S., Hill, S. K., Marvin, R. W., & Sweeney, J. A. (2005). Effects of antipsychotic treatment on emotion perception deficits in first-episode schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 162(9), 1746-1748.
- Hood, B. M., Macrae, C. N., Cole-Davies, V., & Dias, M. (2003). Eye remember you: The effects of gaze direction on face recognition in children and adults. *Developmental Science*, 6(1), 67-71.
- Huber, G., Gross, G., Schuttler, R., & Linz, M. (1980). Longitudinal studies of schizophrenic patients. *Schizophr Bull*, 6(4), 592-605.
- Irani, F., Platek, S. M., Panyavin, I. S., Calkins, M. E., Kohler, C., Siegel, S. J., . . . Gur, R. C. (2006). Self-face recognition and theory of mind in patients with schizophrenia and first-degree relatives. *Schizophrenia Research*, 88(1-3), 151-160.
- Jablensky, A., Sartorius, N., Ernberg, G., Anker, M., & al, e. (1992). Schizophrenia: Manifestations, incidence and course in different cultures: A World Health Organization ten-country study. *Psychol Med Monogr Suppl*. 20:1-97.
- James, W. (1910). *Psychology* (First edition, 1892. ed.). New York: Henry Holt and Company.

- Jeste, D. V., Palmer, B. W., Appelbaum, P. S., Golshan, S., Glorioso, D., Dunn, L. B., . . . Kraemer, H. C. (2007). A new brief instrument for assessing decisional capacity for clinical research. *Arch Gen Psychiatry*, *64*(8), 966-974.
- Jiang, Y., Costello, P., & He, S. (2007). Processing of invisible stimuli: advantage of upright faces and recognizable words in overcoming interocular suppression. *Psychol Sci*, *18*(4), 349-355.
- Jiang, Y., & He, S. (2006). Cortical responses to invisible faces: dissociating subsystems for facial-information processing. *Curr Biol*, *16*(20), 2023-2029.
- Kampe, K. K., Frith, C. D., & Frith, U. (2003). "Hey John": signals conveying communicative intention toward the self activate brain regions associated with "mentalizing," regardless of modality. *J Neurosci*, *23*(12), 5258-5263.
- Kaplan, J. T., Aziz-Zadeh, L., Uddin, L. Q., & Iacoboni, M. (2008). The self across the senses: an fMRI study of self-face and self-voice recognition. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *3*(3), 218-223.
- Kawahara, J.-I., & Yamada, Y. (2004). Does one's name attract visual attention? *Visual Cognition*, November 2004, Vol. 11, No. 8, pp. 997-1017
- Kay, S. R., Opler, L. A., & Lindenmayer, J. P. (1989). The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS): rationale and standardisation. *Br J Psychiatry Suppl*(7), 59-67.
- Keefe, R. S., Bilder, R. M., Davis, S. M., Harvey, P. D., Palmer, B. W., Gold, J. M., . . . Lieberman, J. A. (2007). Neurocognitive effects of antipsychotic medications in patients with chronic schizophrenia in the CATIE Trial. *Arch Gen Psychiatry*, *64*(6), 633-647.
- Keefe, R. S., & Fenton, W. S. (2007). How should DSM-V criteria for schizophrenia include cognitive impairment? *Schizophr Bull*, *33*(4), 912-920.
- Keefe, R. S., Silva, S. G., Perkins, D. O., & Lieberman, J. A. (1999). The effects of atypical antipsychotic drugs on neurocognitive impairment in schizophrenia: a review and meta-analysis. *Schizophr Bull*, *25*(2), 201-222.
- Keenan, J. P., Gallup, G. G., & Falk, D. (2004). *The Face in the Mirror: How We Know Who We Are*. New York: HarperCollins.
- Keenan, J. P., Ganis, G., Freund, S., & Pascual-Leone, A. (2000). Self-face identification is increased with left hand responses. *Laterality*, *5*(3), 259-268.
- Keenan, J. P., McCutcheon, B., Freund, S., Gallup Jr, G. G., Sanders, G., & Pascual-Leone, A. (1999). Left hand advantage in a self-face recognition task. *Neuropsychologia*, *37*(12), 1421-1425.
- Keenan, J. P., Nelson, A., O'Connor, M., & Pascual-Leone, A. (2001). Self-recognition and the right hemisphere. *Nature*, *409*(6818), 305.
- Keenan, J. P., Wheeler, M. A., Gallup, G. G., & Pascual-Leone, A. (2000). Self-recognition and the right prefrontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, *4*(9), 338-344.
- Kim, C. Y., & Blake, R. (2005). Psychophysical magic: rendering the visible 'invisible'. *Trends Cogn Sci*, *9*(8), 381-388.
- Kircher, T. T., Seiferth, N. Y., Plewnia, C., Baar, S., & Schwabe, R. (2007). Self-face recognition in schizophrenia. *Schizophr Res*, *94*(1-3), 264-272.
- Kircher, T. T., Senior, C., Phillips, M. L., Benson, P. J., Bullmore, E. T., Brammer, M., . . . David, A. S. (2000). Towards a functional neuroanatomy of self processing: effects of faces and words. *Brain Res Cogn Brain Res*, *10*(1-2), 133-144.
- Kircher, T. T., Senior, C., Phillips, M. L., Rabe-Hesketh, S., Benson, P. J., Bullmore, E. T., . . . David, A. S. (2001). Recognizing one's own face. *Cognition*, *78*(1), B1-B15.
- Kraepelin, E. (1913). *Psychiatrie. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte* (8. Auflage ed.). Leipzig: Barth Verlag.
- Kravariti, E., Morgan, K., Fearon, P., Zanelli, J. W., Lappin, J. M., Dazzan, P., . . . Reichenberg, A. (2009). Neuropsychological functioning in first-episode schizophrenia. *Br J Psychiatry*, *195*(4), 336-345.
- Lally, S. J. (1989). "Does being in here mean there is something wrong with me"? *Schizophr Bull*, *15*(2), 253-265.
- Leder, H., & Carbon, C. C. (2006). Face-specific configural processing of relational information. *Br J Psychol*, *97*(Pt 1), 19-29.
- Lee, J., Kwon, J. S., Shin, Y.-W., Lee, K. J., & Park, S. (2007). Visual self-recognition in patients with

- schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 94(1-3), 215-220.
- Lehrl, S. (2005). *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B* (5 ed.). Balingen: Spitta Verlag.
- Lele, M., & Joglekar, A. (1998). Poor insight in schizophrenia: neurocognitive basis. *Journal of Postgraduate Medicine*, 44(2), 50.
- Leveroni, C. L., Seidenberg, M., Mayer, A. R., Mead, L. A., Binder, J. R., & Rao, S. M. (2000). Neural systems underlying the recognition of familiar and newly learned faces. *The Journal of Neuroscience*, 20(2), 878-886.
- Liddle, P. F. (1995). Inner connections within domain of dementia praecox: role of supervisory mental processes in schizophrenia. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 245(4-5), 210-215.
- Liemburg, E. J., van der Meer, L., Swart, M., Curcic-Blake, B., Bruggeman, R., Knegtering, H., & Aleman, A. (2012). Reduced connectivity in the self-processing network of schizophrenia patients with poor insight *PLoS One* (Vol. 7, pp. e42707). United States.
- Lou, H. C., Luber, B., Crupain, M., Keenan, J. P., Nowak, M., Kjaer, T. W., . . . Lisanby, S. H. (2004). Parietal cortex and representation of the mental Self. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 101(17), 6827-6832.
- Lysaker, P. H., Whitney, K. A., & Davis, L. W. (2006). Awareness of illness in schizophrenia: associations with multiple assessments of executive function *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* (Vol. 18, pp. 516-520). United States.
- Mack, A., & Rock, I. (Eds.). (1998). *Inattentive Blindness*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Marwick, K., & Hall, J. (2008). Social cognition in schizophrenia: a review of face processing. *Br Med Bull*, 88(1), 43-58.
- Mathis, K. I., Wynn, J. K., Breitmeyer, B., Nuechterlein, K. H., & Green, M. F. (2011). The attentional blink in schizophrenia: isolating the perception/attention interface. *J Psychiatr Res*, 45(10), 1346-1351.
- McGlashan, T. H., Levy, S. T., & Carpenter, W. T., Jr. (1975). Integration and sealing over. Clinically distinct recovery styles from schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, 32(10), 1269-1272.
- McGuire, P. K., Silbersweig, D. A., Wright, I., Murray, R. M., David, A. S., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (1995). Abnormal monitoring of inner speech: a physiological basis for auditory hallucinations. *Lancet*, 346(8975), 596-600.
- Mead, G. H. (1967). *Mind, Self, and Society: From the Standpoint of a Social Behaviorist* (C. W. Morris Ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Mesholam-Gately, R. I., Giuliano, A. J., Goff, K. P., Faraone, S. V., & Seidman, L. J. (2009). Neurocognition in first-episode schizophrenia: a meta-analytic review. *Neuropsychology*, 23(3), 315-336.
- Mikrozensus (2008). Autorengruppe Bildungsberichterstattung im Auftrag der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung Der 2. Bildungsbericht. Bildung in Deutschland 2008. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Übergängen im Anschluss an den Sekundarbereich II. Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Bielefeld. Tab. B3-4A. <http://www.bildungsbericht.de/zeigen.html?seite=6153>, zuletzt abgerufen am 29.12.2013.
- Mitchell, R. W. (1997). A comparison of the self-awareness and kinesthetic-visual matching theories of self-recognition: autistic children and others. *Ann N Y Acad Sci*, 818, 38-62.
- Morin, A. (2002). Right hemispheric self-awareness: a critical assessment. *Conscious Cogn*, 11(3), 396-401.
- Morin, A. (2007). Self-awareness and the left hemisphere: the dark side of selectively reviewing the literature. *Cortex*, 43(8), 1068-1073.
- Morin, A. (2011). Self-recognition, theory-of-mind, and self-awareness: what side are you on? *Laterality*, 16(3), 367-383.
- Morita, T., Itakura, S., Saito, D. N., Nakashita, S., Harada, T., Kochiyama, T., & Sadato, N. (2008). The role of the right prefrontal cortex in self-evaluation of the face: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(2), 342-355.
- Morris, J. S., Ohman, A., & Dolan, R. J. (1999). A subcortical pathway to the right amygdala mediating "unseen" fear. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 96(4), 1680-1685.
- Mortimer, A. M. (1997). Cognitive function in schizophrenia - do neuroleptics make a difference?

- Pharmacol Biochem Behav*, 56(4), 789-795.
- Möller, H.-J., & Müller, N. (2006). *Aktuelle Aspekte der Pathogenese und Therapie der Schizophrenie* (H.-J. Möller & N. Müller Eds. 1 ed.). Wien: Springer-Verlag.
- Möller, H.-J., Müller, W., & Volz, H.-P. (2000). *Psychopharmakotherapie. Ein Leitfaden für Klinik und Praxis* (2 ed.). Stuttgart {u.a.}: Kohlhammer.
- Ninomiya, H., Onitsuka, T., Chen, C. H., Sato, E., & Tashiro, N. (1998). P300 in response to the subject's own face. *Psychiatry Clin Neurosci*, 52(5), 519-522.
- Northoff, G., & Heinzl, A. (2003). The self in philosophy, neuroscience and psychiatry: an epistemic approach. In T. T. Kircher & A. David (Eds.), *The Self in Neuroscience and Psychiatry*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Olbrich, R. (1994). Die Suche nach Risikofaktoren für psychotische Rezidive schizophrener Kranker (Überblicksarbeit). *Z Kl Psych Psychoth*, vol. 23(no3), pp. 153-162.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Osatuke, K., Ciesla, J., Kasckow, J. W., Zisook, S., & Mohamed, S. (2008). Insight in schizophrenia: a review of etiological models and supporting research. *Compr Psychiatry*, 49(1), 70-77.
- Ouzir, M., Azorin, J. M., Adida, M., Boussaoud, D., & Battas, O. (2012). Insight in schizophrenia: from conceptualization to neuroscience. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 66(3), 167-179.
- O'Donovan, M., & Owen, M. (2011). Genetic association in schizophrenia. In D. Weinberger & P. Harrison (Eds.), *Schizophrenia* (3rd ed., pp. 269-288). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Pauly, K., Kircher, T., Weber, J., Schneider, F., & Habel, U. (2011). Self-concept, emotion and memory performance in schizophrenia. *Psychiatry Res*, 186(1), 11-17.
- Philippi, C. L., Feinstein, J. S., Khalsa, S. S., Damasio, A., Tranel, D., Landini, G., . . . Rudrauf, D. (2012). Preserved Self-Awareness following Extensive Bilateral Brain Damage to the Insula, Anterior Cingulate, and Medial Prefrontal Cortices *PLoS One*, Vol. 7, pp. e38413.
- Pia, L., & Tamietto, M. (2006). Unawareness in schizophrenia: neuropsychological and neuroanatomical findings. *Psychiatry Clin Neurosci*, 60(5), 531-537.
- Platek, S. M., & Gallup, G. G., Jr. (2002). Self-face recognition is affected by schizotypal personality traits. *Schizophr Res*, 57(1), 81-85.
- Platek, S. M., Keenan, J. P., Gallup, G. G., Jr., & Mohamed, F. B. (2004). Where am I? The neurological correlates of self and other. *Brain Res Cogn Brain Res*, 19(2), 114-122.
- Platek, S. M., Loughhead, J. W., Gur, R. C., Busch, S., Ruparel, K., Phend, N., . . . Langleben, D. D. (2006). Neural substrates for functionally discriminating self-face from personally familiar faces. *Human Brain Mapping*, 27(2), 91-98.
- Platek, S. M., Myers, T. E., Critton, S. R., & Gallup, G. G., Jr. (2003). A left-hand advantage for self-description: the impact of schizotypal personality traits. *Schizophr Res*, 65(2-3), 147-151.
- Platek, S. M., Thomson, J. W., & Gallup, G. G., Jr. (2004). Cross-modal self-recognition: the role of visual, auditory, and olfactory primes. *Conscious Cogn*, 13(1), 197-210.
- Purdon, S. E. (1999). Cognitive improvement in schizophrenia with novel antipsychotic medications. *Schizophr Res*, 35 Suppl, S51-60.
- Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: an attentional blink? *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 18(3), 849-860.
- Rensink, R. A., O'Regan, J. K., & Clark, J. J. (1997). To See or Not to See: The Need for Attention to Perceive Changes in Scenes. *Psychological Science*, 8, 68-373.
- Sartorius, N., Shapiro, R., & Jablensky, A. (1974). The international pilot study of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 1(11), 21.
- Sartorius, N., Shapiro, R., Kimura, M., & Barrett, K. (1972). WHO international pilot study of schizophrenia. *Psychol Med*, 2(4), 422-425.
- Shad, M. U., Tamminga, C. A., Cullum, M., Haas, G. L., & Keshavan, M. S. (2006). Insight and frontal cortical function in schizophrenia: a review. *Schizophr Res*, 86(1-3), 54-70.
- Shapiro, K. L., Caldwell, J., & Sorensen, R. E. (1997). Personal names and the attentional blink: a visual "cocktail party" effect. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 23(2), 504-514.

- Simons, D. J., & Levin, D. T. (1997). Change blindness. *Trends Cogn Sci*, 1(7), 261-267.
- Smith, E. L., Grabowecky, M., & Suzuki, S. (2008). Self-awareness affects vision. *Curr Biol*, 18(10), R414-415.
- Stein, T., Hebart, M. N., & Sterzer, P. (2011). Breaking Continuous Flash Suppression: A New Measure of Unconscious Processing during Interocular Suppression? *Front Hum Neurosci*, 5, 167.
- Stein, T., Senju, A., Peelen, M., & Sterzer, P. (2011). Eye contact facilitates awareness of faces during interocular suppression. *Cognition*, 119(2).
- Stein, T., & Sterzer, P. (2012). Not just another face in the crowd: Detecting emotional schematic faces during continuous flash suppression. *Emotion*, 12(5), 988-996.
- Stein, T., Sterzer, P., & Peelen, M. V. (2012). Privileged detection of conspecifics: evidence from inversion effects during continuous flash suppression. *Cognition*, 125(1), 64-79.
- Sterzer, P., Hilgenfeldt, T., Freudenberg, P., BERPohl, F., & Adli, M. (2011). Access of emotional information to visual awareness in patients with major depressive disorder. *Psychol Med*, 41(8), 1615-1624.
- Sterzer, P., Kleinschmidt, A., & Rees, G. (2009). The neural bases of multistable perception. *Trends Cogn Sci*, 13(7), 310-318.
- Stewart, L. H., Ajina, S., Getov, S., Bahrami, B., Todorov, A., & Rees, G. (2012). Unconscious evaluation of faces on social dimensions. *J Exp Psychol Gen*, 141(4), 715-727.
- Sugiura, M., Kawashima, R., Nakamura, K., Okada, K., Kato, T., Nakamura, A., . . . Fukuda, H. (2000). Passive and active recognition of one's own face. *Neuroimage*, 11(1), 36-48.
- Sugiura, M., Watanabe, J., Maeda, Y., Matsue, Y., Fukuda, H., & Kawashima, R. (2005). Cortical mechanisms of visual self-recognition. *NeuroImage*, 24(1), 143-149.
- Sumiyoshi, T., Jayathilake, K., & Meltzer, H. Y. (2003). The effect of melperone, an atypical antipsychotic drug, on cognitive function in schizophrenia. *Schizophr Res*, 59(1), 7-16.
- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *Q J Exp Psychol A*, 46(2), 225-245.
- Tong, F., Meng, M., & Blake, R. (2006). Neural bases of binocular rivalry. *Trends Cogn Sci*, 10(11), 502-511.
- Tong, F., & Nakayama, K. (1999). Robust representations for faces: evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(4), 1016.
- Traub, A. C., & Orbach, J. (1964). Psychophysical studies of body-image. I. The adjustable body-distorting mirror. *Arch Gen Psychiatry*, 11, 53-66.
- Tsakiris, M. (2008). Looking for myself: current multisensory input alters self-face recognition. *PLoS One*, 3(12), e4040.
- Tsuchiya, N., & Koch, C. (2005). Continuous flash suppression reduces negative afterimages. *Nature Neuroscience*, 8(8), 1096-1101.
- Tsuchiya, N., Moradi, F., Felsen, C., Yamazaki, M., & Adolphs, R. (2009). Intact rapid detection of fearful faces in the absence of the amygdala. *Nat Neurosci*, 12(10), 1224-1225.
- Turk, D. J., Heatherton, T. F., Kelley, W. M., Funnell, M. G., Gazzaniga, M. S., & Macrae, C. N. (2002). Mike or me? Self-recognition in a split-brain patient. *Nature neuroscience*, 5(9), 841-842.
- Uddin, L. Q., Kaplan, J. T., Molnar-Szakacs, I., Zaidel, E., & Iacoboni, M. (2005). Self-face recognition activates a frontoparietal "mirror" network in the right hemisphere: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 25(3), 926-935.
- Van Putten, T., Crumpton, E., & Yale, C. (1976). Drug refusal in schizophrenia and the wish to be crazy. *Arch Gen Psychiatry*, 33(12), 1443-1446.
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends Cogn Sci*, 9(12), 585-594.
- Wolford, G., & Morrison, F. (1980). Processing of unattended visual information. *Mem Cognit*, 8(6), 521-527.
- Woods, S. W. (2003). Chlorpromazine equivalent doses for the newer atypical antipsychotics. *J Clin Psychiatry*, 64(6), 663-667.
- World-Health-Organisation. (2012). *Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und*

verwandter Gesundheitsprobleme, ICD-10-GM deutsche Version. Genf: World Health Organisation.

- Yang, E., Zald, D. H., & Blake, R. (2007). Fearful expressions gain preferential access to awareness during continuous flash suppression. *Emotion, 7*(4), 882-886.
- Yang, Y. H., & Yeh, S. L. (2011). Accessing the meaning of invisible words. *Conscious Cogn, 20*(2), 223-233.
- Yonelinas, A. P. (2001). Components of episodic memory: the contribution of recollection and familiarity. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, 356*(1413), 1363-1374.
- Zhou, G., Zhang, L., Liu, J., Yang, J., & Qu, Z. (2010). Specificity of face processing without awareness. *Conscious Cogn, 19*(1), 408-412.
- Zubin, J., & Spring, B. (1977). Vulnerability - a new view of schizophrenia. *J Abnorm Psychol, 86*(2), 103-126.

7 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Anna Kochs, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „*Visuelle Wahrnehmung selbstbezogener Reize bei paranoider Schizophrenie*“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst

Datum

Unterschrift

Anteilerklärung an etwaigen erfolgten Publikationen

Anna Kochs hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Publikation 1: Kochs A, Köhler S, Merz H, Sterzer P. Visual change detection for one's own face in patients with schizophrenia. Eingereicht zur Publikation in einer internationalen Fachzeitschrift.

Anna Kochs hat sämtliche Daten für diese Veröffentlichung unter Supervision selbst

erhoben und analysiert. Sie hat die relevante Literatur recherchiert, Teile des Artikels selbstständig verfasst und die Abbildungen erstellt.

Publikation 2: Merz H, Kochs A, Dalati Y, Sterzer P. Wechselwahrnehmung für Gesichter bei Patienten mit paranoider Schizophrenie. Posterpräsentation auf dem Kongress der deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN). Berlin, November 2010.

Anna Kochs hat sämtliche Daten für diese Veröffentlichung unter Supervision selbst erhoben. Sie hat Teile des Beitrags selbstständig verfasst und die Abbildungen erstellt.

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers/der betreuenden Hochschullehrerin

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

8 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

9 Publikationsliste

1. Kochs A, Köhler S, Merz H, Sterzer P. Visual change detection for one's own face in patients with schizophrenia. Eingereicht zur Publikation in einer internationalen Fachzeitschrift.
2. Merz M, Kochs A, Dalati Y, Sterzer P. Wechselwahrnehmung für Gesichter bei Patienten mit paranoider Schizophrenie. Posterpräsentation auf dem Kongress der deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN). Berlin, November 2010

Unterschrift der Doktorandin

.

10 Danksagung

Zuerst möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. Philipp Sterzer, für die Idee und Konzeption sowie die engagierte und zuverlässige Hilfe bei der Erstellung dieser Arbeit danken. In der Funktion von Doktorvater und Betreuer in einer Person war er stets für alle Fragen offen und half bei Fragen zu Technik, Statistik, zum wissenschaftlichen Arbeiten sowie zur inhaltlichen Konzeption. Mein weiterer Dank gilt Herrn Dr. med. Holger Merz, der bei der Rekrutierung der Patienten und organisatorischen Dingen eine große Hilfe war und Yasmin Dalati, die mich bei den Testdurchführungen unterstützt hat. Außerdem danke ich allen Patienten, die an der Studie teilgenommen haben und diese somit erst ermöglicht haben.

Ich danke allen Freunden, die mich in der Zeit der Doktorarbeit unterstützt haben. Insbesondere danke ich Malte Joswig für Korrekturen und anregende Diskussionen, Max Kullmann für Hilfe bei Grafik und Aufmunterung und Gunnar Junghans für computertechnische Hilfestellung. Weiterer Dank gilt meiner großartigen Familie für jegliche Unterstützung und die Ermöglichung meines Medizinstudiums.