

AUS DEM LEHRSTUHL  
FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE  
PROF. DR. R. RUPPRECHT  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**DEFIZITE UND ZUSAMMENHÄNGE IN DER THEORY OF MIND UND DEN  
EXEKUTIVFUNKTIONEN SCHIZOPHRENER PATIENTEN UNTER  
BERÜCKSICHTIGUNG DER SYMPTOMATIK UND DES  
PSYCHOSOZIALEN FUNKTIONSNIVEAUS**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Ines Sanwald

2014



AUS DEM LEHRSTUHL  
FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE  
PROF. DR. R. RUPPRECHT  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

**DEFIZITE UND ZUSAMMENHÄNGE IN DER THEORY OF MIND UND DEN  
EXEKUTIVFUNKTIONEN SCHIZOPHRENER PATIENTEN UNTER  
BERÜCKSICHTIGUNG DER SYMPTOMATIK UND DES  
PSYCHOSOZIALEN FUNKTIONSNIVEAUS**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Ines Sanwald

2014

Dekan: Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Göran Hajak

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Wilhelm Schulte-Mattler

Tag der mündlichen Prüfung: Mittwoch, 17.09.2014

## Zusammenfassung

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Schizophreniepatienten in der Theory of Mind (ToM) Defizite aufweisen (Mazza et al., 2001; Pousa et al., 2008; Sprong et al., 2007). Besonders im Lösen von ToM-Aufgaben zweiter Ordnung (SO) haben schizophrene Patienten Schwierigkeiten (Doody et al., 1998; Mo et al., 2008). Dabei spielt die Negativsymptomatik eine bedeutende Rolle in der Beeinträchtigung der ToM-Leistung (Pickup & Frith, 2001; Urbach et al., 2013). Auch in den Exekutivfunktionen (EF), insbesondere im Arbeitsgedächtnis, in der Inhibition und in der Flexibilität konnten Minderleistungen schizophrener Patienten gegenüber gesunden Probanden aufgezeigt werden (Dickinson, Ramsey & Gold, 2007; Fioravanti et al., 2005; Heinrichs & Zakzanis, 1998). Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF wurden bereits bei gesunden Erwachsenen festgestellt (Chasiots & Kießling, 2004). Auch bei Schizophrenen wurden Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF bereits untersucht (vgl. Janssen et al., 2003; Langdon et al., 2001; Pickup, 2008). Allgemeine kognitive Minderleistungen, wie Defizite in den EF, können ein ToM-Defizit verursachen (Brüne, 2003; Doody et al., 1998; Fanning, Bell & Fiszdon, 2012). Dennoch können Minderleistungen in der ToM und in den EF auch unabhängig voneinander auftreten (Janssen et al., 2003; Pickup, 2008). Des Weiteren scheinen sowohl die ToM als auch die EF Einfluss auf die Psychopathologie zu nehmen und somit für ein gutes psychosoziales Funktionsniveau mitverantwortlich zu sein (Kee, Kern & Green, 1998; Roder et al., 2011; vgl. Schmidt & Roder, 2012).

In dieser klinischen Studie wurden 36 schizophrene Patienten in ToM-Aufgaben mit einer gesunden Kontrollgruppe verglichen. Dabei wurden anlehnend an das Sally-Anne-Paradigma von Baron-Cohen, Leslie und Frith (1985) sowohl False-Belief-Aufgaben erster (FB) und zweiter Ordnung (SO) als auch True-Belief- (TB) und Realitäts-Aufgaben (Realität) in nonverbalen Bildergeschichten geprüft. Die schizophrenen Patienten schnitten in sämtlichen ToM-Aufgaben schlechter ab, als die gesunde Kontrollgruppe. Dieses Ergebnis stimmt mit den Studien von Mazza et al. (2001) und Roncone et al. (2002) überein; jene haben Minderleistungen schizophrener Probanden in den gestellten ToM-Aufgaben festgestellt. Innerhalb der Schizophreniegruppe zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den TB-, FB- und SO-Aufgaben bezüglich der Realität. Folglich wiesen die schizophrenen Patienten in Aufgaben, für deren richtige Lösung eine Mentalisierungsfähigkeit benötigt wird, die größten Leistungsdefizite in dieser Arbeit auf. Besondere Schwierigkeiten zeigten die Schizophreniepatienten in der Bearbeitung der SO-Aufgaben, welche sich nicht nur in

einer verminderten Trefferanzahl, sog. „Hits“ äußerte, sondern auch in einer verlängerten Reaktionszeit. Des Weiteren schnitten die schizophrenen Patienten in den ToM-Aufgaben umso schlechter ab, je stärker die Negativsymptomatik ausgeprägt war, welche anhand der PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987) gemessen wurde.

Die Schizophreniepatienten wurden im weiteren Verlauf mittels eines computergestützten Programms (TAP; Zimmermann und Fimm, 1992) in EF-Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis, zur Inhibition und zur Flexibilität geprüft. Hier erzielten die Patienten in allen drei Subgruppen der EF Leistungen, die im Normbereich lagen. Zudem stellten auch Hill et al. (2002) und Reichenberg et al. (2001) in ihren Studien normwertige Leistungen in der Kognition fest. Im Weiteren zeigte sich in dieser Arbeit, dass Leistungen in den EF-Aufgaben das psychosoziale Funktionsniveau beeinflussten. Je schlechter das Abschneiden schizophrener Patienten im Arbeitsgedächtnis und in der Flexibilität, desto stärker waren die Patienten im psychosozialen Funktionsniveau beeinträchtigt, welches mit der PSP (Juckel et al., 2008) gemessen wurde. Dieses Ergebnis bestätigt somit den Einfluss neurokognitiver Fähigkeiten auf das psychosoziale Funktionsniveau, wie Kee, Kern und Green (1998) bereits in einem Modell veranschaulicht haben.

Um mögliche Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF aufzeigen zu können, wurden die beiden Komponenten miteinander verglichen. Zusammenhänge konnten zwischen den TB- bzw. FB-Aufgaben und den EF festgestellt werden, nicht aber zwischen SO-Aufgaben und den EF. Diese Sachlage scheint auf den ersten Blick kontrovers zu sein. Bezogen auf die FB- bzw. SO-Aufgaben und die EF zeigten bereits diverse Studien widersprüchliche Sachlagen (Bora et al., 2007; Langdon et al., 2001; Murphy, 1998). Dennoch weisen auch die Ergebnisse in dieser Dissertation darauf hin, dass die EF Einfluss auf die ToM haben kann aber beide Konstrukte möglicherweise unabhängig voneinander betrachtet werden können (vgl. Pickup, 2008). Des Weiteren muss sich der Proband zum Beantworten der TB-Aufgaben entscheiden, welcher Pfad für die Antwortfindung der Richtige ist, ob er der Realität folgt oder das Mentalisieren anwendet. Dieser Vorgang scheint an die EF gekoppelt zu sein. Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, dass die TB-Aufgaben in dieser Arbeit mit dem Arbeitsgedächtnis, der Inhibition und der Flexibilität korrelierten.

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Arbeitsgedächtnis
Aufl.	Auflage
bzw.	beziehungsweise
Bsp.	Beispiel
ca.	circa
CATIE	Clinical Antipsychotic Trials of Intervention Effectiveness
CPT	Continious Performance Test
d.h.	das heißt
DMS	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
Dr.	Doktor
EF	Exekutivfunktionen
FB	False Belief
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie
GABA	gamma-Aminobutyric acid, Neurotransmitter $\gamma$ -Aminobuttersäure
GAF	Global Assessment of Functioning Scale
GAS	Global Assessment Scale
Hits	Anzahl an richtigen Treffern
Hrsg.	Herausgeber
IC	Inhibitory Control
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
INT	Integrierte Neurokognitive Therapie
IPT	Integriertes Psychologisches Therapieprogramm
IQ	Intelligenzquotient
KG	Kontrollgruppe
M	Mittelwert
MCST	Modified Card Sorting Test
min.	Minute, Minuten
MT	Modularitätstheorie
Misses	Auslassungen
ms	Millisekunde, Millisekunden
MWT-B	Mehrfachwahl-Wortschatztest
n	Anzahl

n.s.	nicht signifikant
PANSS	Positive and Negative Syndrome Scale
PD	Privatdozent
PR	Prozentrang
Prof.	Professor
PSP	Personal and Social Performance Scale, Fremdbeurteilungsskala
QLS	Quality of Life Scale
Range	Bereich, Intervall, Grenze
Realität	Wirklichkeit
RZ	Reaktionszeit, Reaktionszeiten
S.	Seite, Seiten
SAPS	Skala für positive Symptome
SANS	Skala für negative Symptome
SD	Standard Deviation
SO	Second Order
SOFAS	Social and Occupational Functioning Assessment Scale
sog.	sogenannte
SPSS	Statistikprogramm
ST	Simulationstheorie
SZ	Schizophreniepatient, Schizophreniepatienten
Tab.	Tabelle
TAP	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung
TB	True Belief
TMT	Trail Making Test
TMT-A	Trail Making Test Teil A
TMT-B	Trail Making Test Teil B
ToM	Theory of Mind
TT	Theorie-Theorie
u.a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
WCST	Wisconsin Card Sorting Test
WHO	World Health Organization
z.B.	zum Beispiel

## Inhaltsverzeichnis

<b>0.</b>	<b>Einführung</b>	<b>8</b>
<b>1.</b>	<b>Theoretischer Hintergrund</b>	<b>10</b>
1.1	Das Krankheitsbild der Schizophrenie	10
1.2	Neurokognitive Befunde schizophrener Patienten	12
1.2.1	Exekutivfunktionen (EF)	13
1.2.2	Definitionen – Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Flexibilität	15
1.2.3	Testverfahren – Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Flexibilität	16
1.2.3.1	Arbeitsgedächtnis	16
1.2.3.2	Inhibition	17
1.2.3.3	Flexibilität	19
1.2.3.4	Zusammenfassung	20
1.2.4	EF und die Negativ- und Positivsymptomatik	20
1.2.5	EF und das psychosoziale Funktionsniveau	22
1.3	Soziale Kognition und die Schizophrenie	23
1.3.1	Theory of Mind (ToM)	23
1.3.2	Testverfahren zur ToM	27
1.3.3	ToM und das Krankheitsbild der Schizophrenie	29
1.3.4	ToM-Defizite schizophrener Patienten in FB- und SO-Aufgaben	31
1.3.5	State- oder Trait-Marker?	33
1.4	Zusammenhänge – Neurokognition, soziale Kognition und das psychosoziale Funktionsniveau	34
1.5	ToM und die EF – Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Flexibilität	37
1.6	EF und ToM bei Schizophrenen	41
1.7	Zusammenfassung und Untersuchungshypothesen	43
<b>2.</b>	<b>Methode</b>	<b>47</b>
2.1	Stichprobe	47
2.1.1	Patienten	47
2.1.2	Kontrollgruppe	50
2.2	Aufgaben und Stimulusmaterial	50
2.2.1	ToM-Aufgaben	50

2.2.1.1	Technik und Ablauf der ToM-Aufgaben	53
2.2.1.2	Instruktion der ToM-Aufgaben	54
2.2.2	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)	54
2.2.2.1	Arbeitsgedächtnis	54
2.2.2.2	Inhibition	55
2.2.2.3	Flexibilität	56
2.2.3	Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS)	57
2.2.4	Personal and Social Performance Scale (PSP)	57
2.2.5	Mehrfachwahl-Wortschatztest (MWT-B)	58
2.3	Versuchsablauf	58
2.4	Versuchsplan	60
2.5	Datenauswertung	60
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>62</b>
3.1	Verhaltensdaten	62
3.1.1	Bearbeitungsgenauigkeit der ToM-Aufgaben	62
3.1.2	Reaktionszeiten der ToM-Aufgaben	63
3.1.3	Bearbeitungsgenauigkeit der TAP-Aufgaben	65
3.1.4	Reaktionszeiten der TAP-Aufgaben	66
3.1.5	Zusammenhänge – TAP-Aufgaben, ToM-Aufgaben und die Psychopathologie	66
<b>4.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>68</b>
4.1	Ergebnisse der ToM-Aufgaben	68
4.2	Ergebnisse – ToM-Aufgaben und die Symptomatik	71
4.3	Ergebnisse der EF-Aufgaben	73
4.4	Ergebnisse – EF-Aufgaben und das psychosoziale Funktionsniveau	77
4.5	Ergebnisse der ToM- und EF-Aufgaben	78
<b>5.</b>	<b>Ausblick</b>	<b>81</b>
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>84</b>
<b>7.</b>	<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>106</b>

<b>8.</b>	<b>Anlagen</b>	<b>108</b>
<b>9.</b>	<b>Erklärung</b>	<b>118</b>
<b>10.</b>	<b>Danksagung</b>	<b>119</b>

## 0. Einführung

„Ich habe oft das Gefühl gehabt, dass die Kranken nicht erklären können und die Gesunden nicht verstehen“ (Anonymus, 2011).

- Zitat eines Arztes nach einer eigens durchlebten schizophreneren Psychose. -

Dieses Zitat spiegelt die alltäglichen Schwierigkeiten in einer Kommunikation zwischen Schizophrenen und gesunden Personen wieder.

Das Krankheitsbild der Schizophrenie ist durch Störungen des Denkens, der Affektivität und der Wahrnehmung charakterisiert (Hoffmann, 2007). Dabei kristallisiert sich zunehmend heraus, dass die meisten Beeinträchtigungen schizophrener Patienten als Folge von Defiziten in der Neurokognition und sozialen Kognition verursacht sind (vgl. Green et al., 2000; Mueser et al., 1996; Sachs & Katschnig, 2011). Soziale Integration, Arbeitsfähigkeit und Lebensqualität hängen insbesondere auch vom neurokognitiven Funktionsniveau ab (vgl. Hilger & Kasper, 2002). Vor allem die Theory of Mind (ToM) und die Exekutivfunktionen (EF), Teilbereiche der sozialen Kognition bzw. Neurokognition, scheinen eine bedeutende Rolle zu spielen (vgl. Brüne, 2008; Sartory, 2013a). Schizophrene weisen sowohl in der ToM (Bora, Yucel & Pantelis, 2009; Brüne, 2005b; Sprong et al., 2007), als auch in den EF (Dickinson et al., 2004; Heinrichs & Zakzanis, 1998) Defizite auf. Minderleistungen in der Neurokognition wurden bereits von Bleuler und Kraepelin in den Anfängen der Schizophrenieforschung beschrieben. Dagegen wurde der Begriff der ToM erstmals von den Forschern Premack & Woodruff (1978) erfasst. Sich in eine andere Person hinein zu versetzen, unabhängig von der Realität und unabhängig vom eigenen mentalen Zustand, wird als ToM aufgefasst und ist wichtiger Bestandteil zwischenmenschlicher Kommunikation (Frith, 1994).

Als erkannt wurde, dass Defizite in der ToM und Minderleistungen in kognitiven Teilbereichen, wie z.B. in den EF, bei schizophrenen Patienten verursachend für mögliche Beeinträchtigungen im Alltagsleben sind und die Ursache sozialen Rückzugs darstellen können (Addington & Addington, 2000; Dickerson et al., 1996), wurde die Forschung in beiden Bereichen wieder neu entfacht. In verschiedenen Modellen wurden die Neurokognition und die soziale Kognition im Zusammenhang mit dem psychosozialen Funktionsniveau veranschaulicht (Kee, Kern & Green, 1998; vgl. Schmidt & Roder, 2012). Neuropsychologische Defizite gelten als relativ zuverlässige Prädiktoren für soziale und berufliche Wiedereingliederung schizophrener Patienten (Green, 1996; Lautenbacher & Moser, 2004). Aus diesem Grund wird in diversen psychosozialen Therapien genau an diesen Punkten angesetzt (vgl. Roder, Brenner &

Kienzle, 2008; Schmidt & Roder, 2012). Durch das Üben kognitiver Fähigkeiten und sozialer Kompetenzen erhofft man sich eine Stabilisierung schizophrener Patienten in ihrem sozialen Umfeld (vgl. Sachs & Felsberger, 2013; Schmidt & Roder, 2012).

Im ersten Teil der vorliegenden Dissertation wird auf das Krankheitsbild der Schizophrenie eingegangen. Anschließend wird die Neurokognition, vor allem die EF schizophrener Patienten näher beleuchtet. Darauf folgend wird auf die soziale Kognition mit Schwerpunkt auf die ToM eingegangen und im letzten Abschnitt des theoretischen Hintergrundes wird ein Zusammenhang beider Komponenten, auch bezogen auf das psychosoziale Funktionsniveau bei Schizophrenen hergestellt. Im zweiten und dritten Teil erfolgen die Erläuterungen der verwendeten Methoden und die Darstellung der Ergebnisse. Dabei werden 36 schizophrene Patienten in Gegenüberstellung zu einer gesunden Kontrollgruppe in Fragen zur ToM und zu den EF (Arbeitsgedächtnis, Inhibition, Flexibilität) beschrieben und erzielte Zusammenhänge der einzelnen Komponenten, auch im Hinblick auf das psychosoziale Funktionsniveau (PSP; Juckel et al., 2008) und die Symptomatik (PANSS; Kay, Fiszbein & Opler, 1987), dargestellt. Zum Schluss der Arbeit folgen die Diskussion der Ergebnisse und ein Ausblick über einen möglichen Therapieansatz.

## 1. Theoretischer Hintergrund

### 1.1 Das Krankheitsbild der Schizophrenie

Die Schizophrenie ist eine polygen, multifaktoriell bedingte Erkrankung (Tandon, Keshavan & Nasrallah, 2008). Zu den charakteristischen Symptomen zählen Wahn, formale Denkstörungen, Ich-Störungen, Halluzinationen, affektive Störungen und katatone Symptome (Möller, 2005). Das Vulnerabilitäts-Stress-Modell veranschaulicht ein multifaktorielles Modell, in dem psychosoziale Ursachen und genetische Veranlagungen für die Erkrankung eine Rolle spielen (Zubin et al., 1985; Zubin & Spring, 1977). Es können sowohl genetische Faktoren als auch frühkindliche, psychosoziale Faktoren und Bedingungen während der Embryonalentwicklung von Bedeutung sein. Im Faktor „Stress“ enthalten ist die Lebenssituation und bestimmte Umweltereignisse, auf die eine Person individuell reagiert. Treffen beide Faktoren aufeinander, kann es zum Ausbruch der Erkrankung kommen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass Personen mit einer bestehenden Krankheitsbereitschaft eine niedrigere Toleranzgrenze haben als Gesunde und somit schneller erkranken können (Zubin et al., 1985; Zubin & Spring, 1977). Das Modell wurde 1986 von Liberman um den Faktor „Coping“ erweitert. Coping ist gleichbedeutend mit einer individuellen Bewältigungsstrategie (Liberman et al., 1986).

Nicht zuletzt haben Zwillingsstudien gezeigt, dass die Konkordanzrate bei eineiigen Zwillingen bei 45-50 % liegt. Bei zweieiigen Zwillingen hingegen liegt sie nur bei 12-15 % (vgl. Gaebel & Falkai, 2002). Somit muss eine genetische Disposition in Betracht gezogen werden. Auch psychosoziale Faktoren scheinen Einfluss auf die Erkrankung zu haben. Darunter versteht man unter anderem „stressful life events“ oder auch „high expressed emotions“-Familien (Leff & Vaughn, 1985; vgl. Möller, 2005). Ist es nicht möglich, den Faktor „Stress“ durch das soziale Umfeld bzw. die eigene Kompensation aufzufangen, kann es zum sozialen Abstieg kommen. Dies würde die Häufung der Erkrankung in den unteren sozialen Schichten erklären (vgl. Möller, 2005). Die Symptome der Schizophrenie können sehr stark variieren; deswegen spricht man auch von einem heterogenen Erscheinungsbild. Nach Bleuler werden die Symptome in Grundsymptome (z.B. Affektstörung, Ambivalenz, Assoziationslockerung) und in akzessorische Symptome (z.B. Wahnideen, Sinnestäuschung, katatone Symptome) eingeteilt. Nach Schneider erfolgt die Einteilung in einen ersten Rang (z.B. Gedankenentzug, Gedankenausbreiten, Gefühl des Gemachten) und einen zweiten Rang (z.B. Wahneinfall, affektive Verarmung, Ratlosigkeit) (vgl. Möller, 2005).

Des Weiteren besteht die Möglichkeit die Symptome in eine Positiv- und Negativsymptomatik zu untergliedern (Andreasen, 1993). In die Kategorie der Positivsymptomatik zählen z.B. Wahn, optische oder akustische Halluzinationen aber auch Ich-Erlebnis-Störungen. In den Bereich der Negativsymptomatik gehören z.B. Affektabflachung, Antriebsmangel oder Aufmerksamkeitsstörungen (vgl. Nickl-Jockschat & Schneider, 2012). Zudem werden nach ICD-10 (World Health Organization, 1994) und DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994) mehrere Subtypen unterschieden, welche für die Kategorisierung im klinischen Alltag eine bedeutende Rolle spielen. Zur ICD-10 (World Health Organization, 1994) gehören die Subtypen: der paranoidehalluzinatorische-, der katatone-, der hebephrene- und der undifferenzierte Typ, sowie die postschizophrene Depression, das schizophrene Residuum und die Schizophrenia Simplex. Gemäß DSM-IV wird die Hebephrenie als desorganisierten Typ bezeichnet (American Psychiatric Association, 1994).

Im weiteren Verlauf wird auf die Symptomatik des paranoid-halluzinatorischen Typs und auf die Hebephrenie eingegangen, da beide Subtypen in dieser Dissertation ausschließlich getestet wurden.

Der paranoid-halluzinatorische Typ ist der häufigste Subtyp (Möller & Deister, 2003). Kennzeichnend ist zum einen der Wahn, wie z.B. der Verfolgungswahn, und zum anderen die Halluzinationen, welche sich z.B. durch optische oder akustische Sinnes-täuschungen äußern (vgl. Gaebel & Schmidt-Kraepelin, 2012; Möller, 2005). Bei der Hebephrenie stehen formale Denkstörungen (z.B. Gedankenabreißen, zerfahrenes Denken, Vorbeireden) und affektive Störungen (z.B. Gefülsarmut, Angst, Misstrauen) im Vordergrund. Die Patienten haben oft eine läppische Grundstimmung sowie ein enthemmtes Sozialverhalten (vgl. Gaebel & Schmidt-Kraepelin, 2012; Möller, 2005).

Vor allem die Negativsymptome und die Beeinträchtigung in der Neurokognition scheinen verantwortlich für das Ausmaß der Störung im psychosozialen Funktionsniveau zu sein (Green & Nuechterlein, 1999; Klosterkötter, 1999). In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass schizophrene Patienten bereits vor Ausbruch der Erkrankung allgemeine kognitive Defizite aufweisen (Cannon, Cornblatt & McGorry, 2007; Klosterkötter, 1999; Zammit et al., 2004). In einer Metaanalyse mit 113 Studien schnitten Schizophreniepatienten im Krankheitsverlauf in Aufgaben zur Neurokognition schlechter ab als gesunde Probanden (Fioravanti et al., 2005). Green (1998) fand heraus, dass Minderleistungen in der Kognition insbesondere die Teilbereiche Aufmerksamkeit und Vigilanz, Arbeitsgedächtnis, Abstraktionsfähigkeit, mentale Flexibilität, verbales Gedächtnis, verbales Lernen und Exekutivfunktionen betrafen.

## 1.2 Neurokognitive Befunde schizophrener Patienten

In den letzten Jahren sind neurokognitive Störungen von Patienten mit einer Schizophrenie zunehmend in das Interesse der Wissenschaft gerückt (vgl. Özgürdal & Juckel, 2008). Es wird auch von einem Kernsymptom der schizophrenen Erkrankung gesprochen (vgl. Brüne, 2008), welches von der Dauer und Phase der Erkrankung weitgehend unabhängig zu sein scheint (Hawkins et al., 2008) und bereits vor Ausbruch der Erkrankung zu beobachten ist (Klosterkötter, 1999). In der Studie von Dickinson et al. (2004) wurden 97 Schizophreniepatienten in 18 unterschiedlichen Tests zur Messung der Gedächtnisfunktionen geprüft. Sie stellten im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe ein generelles kognitives Leistungsdefizit von etwa einer Standardabweichung fest und schlussfolgerten daraus, dass eine Störung der Basisprozesse oder eine Beeinträchtigung in allen Bereichen der Neurokognition vorliegen müsse. Am stärksten beeinträchtigt waren nach Harvey et al. (2004) das verbale Gedächtnis, die Vigilanz, die Wortflüssigkeit, die motorische Fertigkeiten und die exekutiven Funktionen. Je nach kognitiver Funktion konnten bei 60-80 % der Patienten Defizite nachgewiesen werden (Heinrichs & Zakzanis, 1998; Hofer et al., 2010). Sowohl bei Heinrichs und Zakzanis (1998) als auch bei Dickinson, Ramsey und Gold (2007) lagen die Leistungen der schizophrenen Patienten in den unterschiedlichen Tests unterhalb der Leistungen gesunder Probanden. Müller, Sartory und Bender (2004) untersuchten 100 Schizophreniepatienten im Vergleich zu 60 gesunden Kontrollprobanden, welche hinsichtlich ihrer Schulausbildung konform einher gingen. Sie führten mit den Probanden unterschiedliche neuropsychologische Tests durch, die Aufgaben zu EF, zur Aufmerksamkeitsleistung und zum verbalen und räumlichen Gedächtnis beinhalteten. Vor allem in den Tests zum verbalen Gedächtnis und in den Tests zur Aufmerksamkeit wiesen die Probanden Defizite auf. Auch in EF-Aufgaben und in Aufgaben zum räumlichen Gedächtnis schnitten die Schizophreniepatienten schlechter ab als die gesunde Kontrollgruppe. Insgesamt kann gesagt werden, dass die gesunden Kontrollprobanden in allen Subtests ein besseres Ergebnis erzielten als die schizophrenen Patienten (Müller, Sartory & Bender, 2004). Die Patienten waren in jener Studie von Müller, Sartory und Bender (2004) stabil medikamentös eingestellt. Saykin et al. (2004) testeten Patienten ohne die Einwirkung antipsychotischer Medikamente und kamen zu einem ähnlichen Ergebnis. Bestätigt wurde diese Annahme zudem in einer Studie von Heaton et al. (2001). Hier schnitten die Schizophrenen in den Testaufgaben auch schlechter ab als die gesunden Probanden. Betrachtet man die kognitiven Defizite im Krankheitsverlauf, so zählen sie zu den

frühen Zeichen, die der Erkrankung voraus gehen können (Klosterkötter, 1999) und in der ersten Krankheitsphase bereits bestehen (Eastvold, Heaton & Cadenhead, 2007; Zanelli et al., 2010). Albus et al. (2006) untersuchten 71 Patienten mit Erstmanifestation einer Schizophrenie, einer schizophrenieformen oder einer schizoaaffektiven Störung. Sie führten verschiedene kognitive Tests (z.B. Tests zur Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis, verbale Intelligenz, verbales Lernen) zu Beginn der Erkrankung und nach fünf Jahren durch. Zum besseren Vergleich nahmen zusätzlich gesunde Probanden an der Studie teil. Sowohl zu Beginn der Erkrankung als auch nach fünf Jahren schnitten die Patienten schlechter ab, als die gesunde Kontrollgruppe. Zwar besserten sich die Testergebnisse fünf Jahre später, jedoch im gleichen Verhältnis, wie sich auch die Testergebnisse der gesunden Kontrollgruppe verbesserten. Sowohl Gur et al. (1998), Palmer, Dawes und Heaton (2009) als auch Sponheim et al. (2010) kamen auf das gleiche Ergebnis: Kognitive Defizite sind stabil im fortschreitenden Krankheitsverlauf der Schizophrenie.

Schlussfolgernd kann angenommen werden, dass Patienten im Verlauf der Erkrankung ihre Defizite in der Neurokognition beibehalten. Es handelt sich somit um einen langzeitstabilen Marker (Erlenmeyer-Kimling, 2000; Liu et al., 2000). Warum die Patienten sich nach fünf Jahren in der Studie von Albus et al. (2006) verbesserten, könnte an einem Lerneffekt liegen, wie auch Szoke et al. (2008) festgestellt haben. Sie gingen davon aus, dass kognitive Verbesserungen vor allem dem Lerneffekt zuschreiben sind.

### **1.2.1 Exekutivfunktionen (EF)**

Mit dem Begriff „Exekutivfunktionen“ (EF) werden komplexe Prozesse der Handlungsvorbereitung, -planung und -steuerung beschrieben, die basale kognitive Prozesse integrieren und regulieren (Exner & Lincoln, 2012). Sie umfassen eine Anzahl von Fähigkeiten z.B. die Flexibilität des Denkens, das Arbeitsgedächtnis, das Problemlösen und die Handlungsplanung (Sartory, 2013a). Smith und Jonides (1999) teilten die EF in die Komponenten Aufmerksamkeit und Inhibition, Ablauforganisation, Planen, Überwachung und Kodierung ein.

In der Kindheit sind die EF noch nicht vollständig entwickelt. Die komplette Ausdifferenzierung der EF reicht bis in das Erwachsenenalter (Brocki & Bohlin, 2004). In den ersten zwei Lebensjahren entwickelt sich zuerst die „Alertness“ (phasische Aufmerksamkeitssteigerung) und die „Vigilant Attention“ (Daueraufmerksamkeit) (Richards, 2001). Anschließend, ab ca. dem dritten Lebensjahr, beginnen sich die EF

zu entwickeln (Zelazo et al., 2003). Bezogen auf die gesamte Lebensspanne, zeigten junge Erwachsene bisher die besten Leistungen in den EF (Zelazo, Craik & Booth, 2004). Kinder und ältere Menschen schnitten dagegen im Vergleich zu jungen Erwachsenen schlechter ab (Zelazo, Craik & Booth, 2004).

Defizite in den EF, wie sie auch bei Schizophrenen bestehen, führen zu einer mangelnden Krankheitseinsicht und im Weiteren zu einer schlechten Compliance der Patienten (Lautenbacher & Möser, 2004). Die EF sind zudem nicht vollständig von anderen kognitiven Fähigkeiten abgrenzbar. Jede reduzierte kognitive Leistung, z.B. in den EF, kann durch ein Defizit in der Aufmerksamkeit verursacht sein (vgl. Exner & Lincoln, 2012). Hilger und Kasper (2002) bestätigten die Annahme, dass Schizophrene über verminderte Aufmerksamkeitsressourcen verfügen und Störungen somit eine wesentliche Rolle spielen. In den Metaanalysen von Dickinson, Ramsey und Gold (2007) und Heinrichs und Zakzanis (1998) konnten Defizite in den EF festgestellt werden. Da die Probanden aber in nahezu allen kognitiven Tests Defizite aufwiesen, könnten die schlechten Ergebnisse auch durch eine verminderte Aufmerksamkeitsleistung oder durch eine Minderleistung im Arbeitsgedächtnis verursacht worden sein. Brebion et al. (2000) stellten Einbußen bei schizophrenen Patienten in Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis fest, wobei sich einige Minderleistungen auch durch Defizite in der Aufmerksamkeit erklären ließen. Verschiedene Studien zeigten Beeinträchtigungen schizophrener Patienten in den EF (Goldberg & Weinberger, 1994; Müller, Sartory & Bender, 2004). Fioravanti et al. (2005) untersuchten in einer Metaanalyse mit 113 Studien fünf kognitive Bereiche (IQ, Sprache, Aufmerksamkeit, EF, Gedächtnis) in einem Zeitraum von 1990-2003. In allen Bereichen, also auch in den EF, erzielte die gesunde Kontrollgruppe ein besseres Ergebnis als die schizophrenen Probanden.

Speziell in den Subkategorien Arbeitsgedächtnis, inhibitorische Kontrolle und mentale Flexibilität wurden in der Literatur häufig Defizite beschrieben (Fleming, Goldberg & Gold, 2005; Heinrichs & Zakzanis, 1998; Mirsky et al., 1995), auf die im Kapitel 1.2.3 näher eingegangen wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass schizophrene Patienten auch in EF-Aufgaben weitgehend schlechter abschneiden als gesunde Probanden (Heinrichs & Zakzanis, 1998; Müller, Sartory & Bender 2004). Bereits in der Prodromalphase der Erkrankung sind Minderleistungen in den EF vorhanden (Byrne et al., 1999). Es kann folglich von einem langzeitstabilen Marker gesprochen werden (Müller, 2008).

### **1.2.2 Definitionen – Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Flexibilität**

Das Arbeitsgedächtnis wird an der Schnittstelle zwischen Wahrnehmung und Aufmerksamkeit, Langzeitgedächtnis, kognitiver Kontrolle und Handlungsplanung angesiedelt (Miyake & Shah, 1999). Es umschließt Bereiche des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeitsfunktion und der EF und wird als wesentliche Voraussetzung für höhere kognitive Leistungen angesehen (Miyake & Shah, 1999; vgl. Vock & Hasselhorn, 2010; vgl. Wolf & Walter, 2008).

Es gibt verschiedene Modelle zum Arbeitsgedächtnis. Allen ist gemeinsam, dass im Arbeitsgedächtnis Wahrnehmungsinhalte kurzfristig gespeichert, aufrechterhalten und bei Bedarf manipuliert werden können (Miyake & Shah, 1999; Wolf & Walter, 2008). Da in dieser Dissertation auf den exekutiven Anteil des Arbeitsgedächtnisses eingegangen wird, bietet das Modell von Baddeley und Hitch (1974) eine gute Möglichkeit, um die EF näher zu beleuchten. Das Dreikomponenten-AG Modell beinhaltet den visuell-räumlichen Skizzenblock („visuospatial scatchpad“) zum nonverbalen Einspeichern visueller und räumlicher Informationen, die phonologische Schleife („phonological loop“), die das Verstehen der Sprachzusammenhänge ermöglicht und die zentrale Exekutive („central executive“). Die phonologische Schleife und der visuell-räumliche Skizzenblock stellen Kurzzeitspeichersysteme dar. Die zentrale Exekutive ist den beiden anderen Komponenten übergeordnet und dient zur Verteilung der verfügbaren Aufmerksamkeitsressourcen. Sie stellt somit eine Komponente der EF dar. Ihre Aufgabe besteht vielmehr im Regulieren und Koordinieren und weniger im Speichern von Informationen (Baddeley & Hitch, 1974; vgl. Exner & Lincoln, 2012; vgl. Wolf & Walter, 2008). Benötigt wird sie im Alltag z.B. zum Lösen von Aufgaben oder zur flexiblen Handlungsplanung (Baddeley & Hitch, 1974; Müller, 2008; Seiferth & Thienel, 2008). In einer Erweiterung des Modells fügte Baddeley (2000, 2003) den episodischen Speicher („episodic buffer“) hinzu (vgl. Abbildung 1.1). Eine Interaktion mit dem Langzeitgedächtnis und anderen Arbeitsgedächtniskomponenten ist daher möglich.

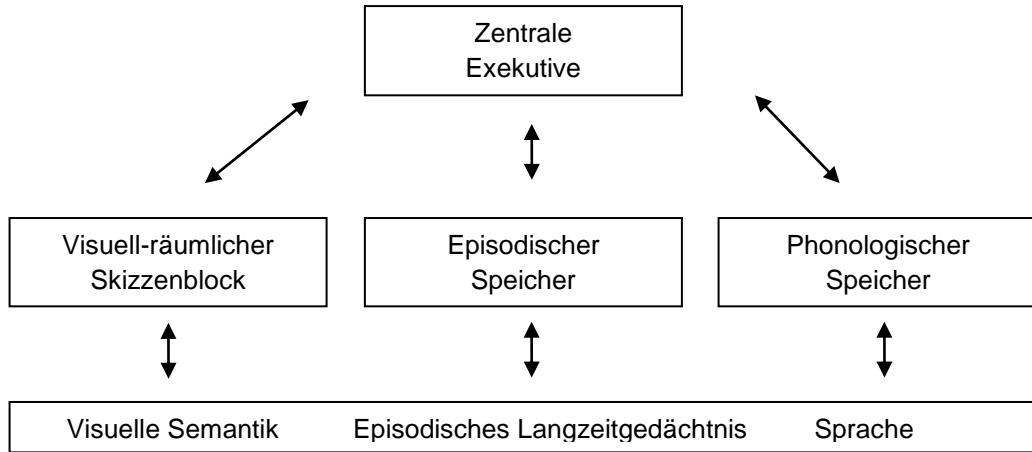


Abbildung 1.1: Modell nach Baddeley (2003): Die zentrale exekutive Kontrolle des Arbeitsgedächtnisses.

Die Inhibition stellt die Fähigkeit dar, eine unerwünschte Handlung oder Handlungstendenzen zu unterdrücken (Seiferth & Thienel, 2008). Sie ist eine Grundvoraussetzung für Korrekturverhalten, ermöglicht eine fehlerfreie Leistung (Seiferth & Thienel, 2008) und ist somit wesentlicher Bestandteil der meisten alltäglichen Handlungen (Simmonds, Pekar & Mostofsky, 2008).

Zur Adaption an veränderte Umweltbedingungen ist eine mentale Flexibilität erforderlich. Sie beinhaltet die Umstellungsfähigkeit und die Variation im Handeln und Denken (Seiferth & Thienel, 2008).

### 1.2.3 Testverfahren – Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Flexibilität

Es gibt unterschiedliche Verfahren, um die EF zu testen. Die Problematik dieser Tests ist jedoch, dass zahlreiche Teifunktionen (z.B. Aufmerksamkeit, Intelligenz und Arbeitsgedächtnis) zur Gesamtleistung beitragen und somit keine exakte Schlussfolgerung auf den kognitiven Teilprozess gezogen werden kann (vgl. Exner & Lincoln, 2012).

#### 1.2.3.1 Arbeitsgedächtnis

N-back-Aufgaben stellen eine gute Möglichkeit dar, das Arbeitsgedächtnis zu testen. Die Probanden sind dazu aufgefordert in den Aufgaben zu prüfen, ob ein gegenwärtiger Reiz („Item“) mit einem vorher eingeblendeten Reiz an einer bestimmten Stelle

„N“ („N-Stellen-Item“) identisch ist (Müller, 2008). Zum Beispiel erscheinen nacheinander einstellige Ziffern in einem dafür konzipierten Computerprogramm. Die Testpersonen werden aufgefordert eine Computertaste zu drücken, sobald in der Reihenfolge die Zahl „zwei“ direkt auf die Zahl „vier“ folgt (vgl. Müller, 2008). Auch Messverfahren, die komplexe Strategien zur Problemlösung erfordern, wie z.B. der Wisconsin-Card-Sorting-Test (WCST; Buchsbaum et al., 2005; Nelson, 1976) wurden als Instrument zur Untersuchung des Arbeitsgedächtnisses vorgeschlagen (vgl. Fleming, Goldberg & Gold 1994). Jedoch lässt sich bei diesem Test nur bedingt unterscheiden, welcher Bestandteil der Neurokognition im Einzelnen beeinträchtigt ist (vgl. Müller, 2008). N-back-Aufgaben stellen damit die bessere Variante dar und wurden aus diesem Grund in dieser Dissertation in einer computergestützten Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 1992) geprüft.

Fleming, Goldberg und Gold (1994) und Keefe (2000) zeigten in ihren Studien, dass schizophrene Probanden Defizite im Arbeitsgedächtnis haben. In der Studie von Baddeley (2003) ergab sich eine signifikante Minderleistung der zentralen Exekutive. Die Ergebnisse von Lee und Park (2005) sprechen für ein allgemeines Arbeitsgedächtnisdefizit. Sie verglichen 124 Studien miteinander, in denen schizophrenen Patienten unterschiedliche Arbeitsgedächtnis-Aufgaben vorgelegt wurden. Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass das Defizit unabhängig von der Art der Arbeitsgedächtnis-Aufgabe ist.

### 1.2.3.2 *Inhibition*

Die inhibitorische Komponente kann mit dem Stroop-Test (Stroop, 1935) untersucht werden. Der Stroop-Test beinhaltet drei Aufgaben. In der ersten Aufgabe sollen die Probanden Farbnamen lesen, in der zweiten Aufgabe die Farbe von gefärbten Strichen nennen und zuletzt Farben benennen, in denen umgekehrte Farbnamen geschrieben sind (z.B. das Wort rot in blau geschrieben) (vgl. Müller, 2008; vgl. Sartory, 2013a). Es soll damit der Effekt veranschaulicht werden, dass Probanden eine längere Zeit benötigen um Farbwörter zu benennen, die in einer inkongruenten Farbe geschrieben werden als das Benennen von Farben und Lesen von farbneutralen Farbwörtern (vgl. Müller, 2008). Ob Defizite auftreten, weil die Patienten in der Reaktionsinhibition beeinträchtigt oder weil sie in der Aufmerksamkeit beeinträchtigt sind, konnte bisher nicht mit Sicherheit geklärt werden (Lezak, 1995). Eine deutsche modifizierte Version des Stroop-Tests wurde von Bäumler (1985) entwickelt. Weitere Tests sind die Go-NoGo-Aufgaben, der Continous-Performance-Test (CPT; Conners & Staff, 2000) und

die Stopp-Aufgaben (Li et al., 2006).

Go-NoGo-Aufgaben stellen eine Variante einer Daueraufmerksamkeitsaufgabe dar, die exekutive Komponenten enthalten (Müller, 2008). In dem Go-NoGo-Paradigma werden unterschiedliche Stimuli dargeboten, auf welche die Testperson mittels eines Tastendrucks reagieren (Go-Stimuli) oder ihre Reaktion unterdrücken (NoGo-Stimuli) soll (vgl. Müller, 2008). Die Anzahl der Go-Stimuli ist meist höher als die Anzahl der NoGo-Stimuli, um eine möglichst starke Antworttendenz auszubilden. Erfasst werden die irrtümlich erfolgten Reaktionen in den NoGo-Stimuli und die Auslassfehlerrate in den Go-Stimuli (Bellgrove, Hester & Garavan, 2004; Hester, Fassbender & Garavan, 2004). Der CPT (Conners & Staff, 2000) beinhaltet eine Reihe von Buchstaben die nacheinander auf einem Bildschirm präsentiert werden. Folgt auf den Buchstaben „A“ ein „X“, so ist eine Reaktion auszuführen (AX-CPT). Die Versuchsperson wird mit dem Buchstaben „A“ vorgewarnt. Folgt auf das „A“ ein anderer Buchstabe, muss die Reaktion inhibiert werden (vgl. Exner & Lincoln, 2012). Im Stopp-Test wird nach jedem Stimulus eine Reaktion erwartet. Wenn jedoch ein Stopp-Signal erscheint, ist der Proband zu einer Reaktionsinhibition aufgefordert. Dabei wird die Stopp-Signal-Reaktionszeit gemessen (Li et al., 2006; Zheng et al., 2008).

Minderleistungen im Stroop-Test (Stroop, 1935) ermittelten die Studien von Dickinson, Ramsey und Gold (2007), Heinrichs und Zakzanis (1998) und Müller, Sartory und Bender (2004). Eine verlängerte Stopp-Signal-Reaktionszeit im Stopp-Signal-Test (Li et al., 2006) konnte in der Studie von Huddy et al. (2009) nachgewiesen werden. Mirsky et al. (1995) stellten Defizite im Continous-Performance-Test (CPT; Conners & Staff, 2000; Nuechterlein et al., 1994) fest. Im Go-NoGo-Paradigma zeigte sich eine kontroverse Sachlage bezüglich der Antwortgenauigkeit und Reaktionszeiten schizophrener Probanden. Weisbrod et al. (2000) stellten eine höhere False-Alarm-Rate und eine erhöhte Reaktionszeit bei schizophrenen Patienten fest, jedoch war die Fehlerrate bezüglich der Auslassungen durchschnittlich. Thoma, Wiebel und Daum (2007) konnten keinen Fehleranstieg verzeichnen und Laurens et al. (2003) fanden mehr Auslassungsfehler und eine erhöhte Reaktionszeit, aber nicht mehr False-Alarms. Zwischen den schizophrenen Probanden und den gesunden Kontrollpersonen zeigten sich in einer Studie von Arnold (2011) Unterschiede in der Reaktionszeit, nicht aber in der Antwortgenauigkeit. In der Studie von Ford et al. (2004) wurden eine erhöhte Auslassungsfehlerrate erfasst, jedoch eine geringere False-Alarm-Rate im Gegensatz zur gesunden Kontrollgruppe.

### 1.2.3.3 *Flexibilität*

Zur Überprüfung der mentalen Flexibilität wird häufig der Wisconsin-Card-Sorting-Test (WCST; Nelson, 1976) verwendet. Zusätzlich wird dieser Test durch die Intelligenz und das Arbeitsgedächtnis beeinflusst (Exner & Lincoln, 2012). In dessen Anwendung müssen Zuordnungsregeln aufgebaut und unter Nutzung von Rückmeldungen gewechselt werden (Müller, 2008). Es gibt den WCST in verschiedenen Durchführungs- und Auswertungsvarianten. In der Variante von Nelson (1976) sollen 24 Karten einer Kategorie (z.B. Form) zugeteilt werden. Dem Probanden sind hierzu zuvor vier Karten mit unterschiedlichen Kategorien (z.B. unterschiedliche Formen und Farben, Anzahl an Symbole) vorgelegt worden. Nach einigen Zuordnungen wird die Kategorie (z.B. Farbe) gewechselt. Ausgewertet werden die Anzahl der Kategorien, die Anzahl an Perseverationen und die richtig zugeordneten Karten bzw. die Anzahl an Fehlern (vgl. Müller, 2008; vgl. Sartory, 2013a). Vorteil dieser Variante ist, im Gegensatz zu der von Milner (1963) häufig eingesetzten Variante mit 64 Karten, dass Zweideutigkeiten vermieden werden können (vgl. Müller, 2008). Hier müssen die Karten nach Farben, Form und Anzahl der Symbole den vier Stimuluskarten zugeordnet werden. Die Regel wird, im Gegensatz zu Nelson (1976), unangekündigt geändert. Jede Zuordnung nach der zuvor richtigen Regel wird als perseverativer Fehler, also auf ein Beharren auf der vorherigen Kategorie gewertet (vgl. Müller, 2008). Weitere Tests zur Überprüfung der Flexibilität stellen die Wortflüssigkeit (Benton & Hamsher, 1989) und der Trail-Making-Test (TMT; Reitan & Wolfson, 1993) dar. Der TMT besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil (Teil A) werden Zahlen der Reihenfolge nach zugeordnet. Im zweiten Teil (Teil B), welche die mentale Flexibilität beinhaltet, werden Zahlen und Buchstaben (z.B. 1 - A - 2 - B - 3 - C) verbunden (vgl. Seiferth & Thienel, 2008).

Brazo et al. (2002) untersuchten 35 schizophrene Probanden und 35 gesunde Kontrollpersonen. Sie teilten die Schizophreniepatienten in drei Kategorien ein: Patienten mit Defiziten, vergleichbar mit der Negativsymptomatik, desorganisierte Patienten und Patienten mit Positivsymptomen. Zur Überprüfung der Flexibilität wurde der Modified-Card-Sorting-Test (MCST; Nelson, 1976), die Wortflüssigkeit (Cardebat et al., 1990) und der Trail-Making-Test (TMT; Reitan & Wolfson, 1993) angewandt. Die Inhibition wurde mit dem Stroop-Test (Golden, 1978; Stroop, 1935) überprüft. Es zeigte sich, dass Patienten mit Positivsymptomen im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe relativ gut abschnitten. Dagegen wiesen die beiden anderen Gruppen deutliche Minderleistungen in den Aufgaben auf. Die desorganisierten Patienten zeigten die schlechteste Leistung im MCST und in der Wortflüssigkeit, Patienten mit einem Defizit-

syndrom schnitten am schlechtesten im Stroop-Test und TMT ab (Brazo et al., 2002). Weitere Defizite schizophrener Patienten in Aufgaben zur Flexibilität konnten auch im WCST (Buchsbaum et al., 2005; Nelson, 1976) festgestellt werden. Es wurden mehr perseverative Fehler gemacht bzw. weniger Kategorien erkannt (Braff et al., 1991; Dickinson, Ramsey & Gold, 2007; Fioravanti et al., 2005; Heinrichs & Zakzanis, 1998). Dagegen gibt es auch einige wenige kontroverse Studien, wie z.B. die Studie von Goldstein (1990). Hier zeigten schizophrene Probanden keine Einbußen im WCST.

Im TMT-B-Test schnitten die Schizophreniepatienten in den Studien von Bilder et al. (2000), Dickinson, Ramsey und Gold (2007), Fioravanti et al. (2005), Hoff et al. (1999) und Mirsky et al. (1995) schlechter ab, als gesunde Kontrollprobanden. Defizite im Bereich Wortflüssigkeit wies die Studie von Heinrich und Zakzanis (1998) nach.

#### **1.2.3.4 Zusammenfassung**

In Anlehnung an den aktuellen Forschungsstand wiesen schizophrene Patienten in der Mehrheit der Studien Defizite in Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis und zur Flexibilität auf (Fleming, Goldberg & Gold, 1994; Heinrichs & Zakzanis, 1998). Auch in der inhibitorischen Kontrolle erbrachten schizophrene Patienten schlechtere Ergebnisse im Vergleich zu gesunden Kontrollgruppen (Dickinson, Ramsey & Gold, 2007; Heinrich & Zakzanis, 1998). In den Studien, in denen das Go-NoGO-Paradigma untersucht wurde, sind kontroverse Ergebnisse schizophrener Probanden erzielt worden. Dennoch zeigten schizophrene Patienten in der Summe zumeist eine schlechtere Leistung im Vergleich zu gesunden Kontrollgruppen (Arnold, 2011; Laurens et al., 2003).

#### **1.2.4 EF und die Negativ- und Positivsymptomatik**

Zunehmend wurden in Studien Zusammenhänge zwischen Symptomgruppen, wie z.B. der Positiv- und Negativsymptomatik und den EF untersucht (Berman et al., 1997; Bilder et al., 2000; Heydenbrand et al., 2004). Vor allem mit der Negativsymptomatik (z.B. affektiver Verflachung und Spracharmut) korrelierten die EF in der Studie von Bilder et al. (2000). Sie testeten 94 ersterkrankte Schizophrene in 41 neuropsychologischen Testverfahren. Nieuwenstein, Aleman und de Haan (2001) verwendeten in ihrer Metaanalyse den WCST (Heaton, 1981; Nelson, 1976) und den Continuous-Performance-Test (CPT; Conners & Staff, 2000; Nuechterlein et al., 1994), ein Test für Vigilanz, Aufmerksamkeit und Inhibition. Sie untersuchten die Probanden

mit der PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987) und stellten eine Korrelation zwischen der Negativsymptomatik und dem WCST fest. Zusammenhänge zwischen der Positivsymptomatik und den EF-Aufgaben ergaben sich nicht. Korrelationen zwischen negativen Symptomen und dem WCST bestätigten auch die Studien von Berman et al. (1997) und Heydenbrand et al. (2004). In der Studie von Berman et al. (1997) korrelierte die Negativsymptomatik mit der Anzahl an Fehlern und perseverativen Antworten im WCST, sowie mit einer längeren Bearbeitungszeit im TMT-B (Reitan & Wolfson, 1993), ein Test für kognitive Flexibilität. Heydenbrand et al. (2004) untersuchten 307 schizophrene Patienten in Aufgaben zur Neurokognition. Sie stellten Zusammenhänge zwischen der Negativsymptomatik und den EF fest. Die Positivsymptomatik korrelierte nicht mit den EF.

Im Gegensatz dazu gibt es Studien, die keine Zusammenhänge zwischen der negativen Psychopathologie und den EF feststellen konnten (Arce et al., 2006). Johnson-Selfridge und Zalewski (2001) untersuchten schizophrene Patienten und eine gesunde Kontrolle in Tests zur Überprüfung der EF (z.B. WCST, Stroop-Test, Trail-Making-Test). Die Psychopathologie wurde anhand einer Skala für positive Symptome (SAPS; Andreasen, 1984) und anhand einer Skala für negative Symptome (SANS; Andreasen, 1983) untersucht. Es zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen den Leistungen der Patienten in den EF und der SAPS bzw. SANS im Vergleich zur gesunden Kontrolle. Je stärker die Symptomatik ausgeprägt war, desto stärker beeinträchtigt waren die Patienten in EF-Aufgaben im Vergleich zu den gesunden Probanden (Johnson-Selfridge & Zalewski, 2001). Dem eben genannten widersprechen die Studien von Addington und Addington (2002), Berman et al. (1997), Bilder et al. (2000), Klingenberg et al. (2006) und Müller, Sartory und Bender (2004). Sie konnten keine bedeutsamen Zusammenhänge neurokognitiver Parameter mit positiven Symptomen verzeichnen.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass tendenziell stärkere Zusammenhänge zwischen den EF und der Negativsymptomatik bzw. der Desorganisation bestehen, die in Studien bereits aufgezeigt werden konnten (Bilder et al., 2000; Nieuwenstein, Aleman & de Haan, 2001). Die Mehrzahl der Studien unterstützte keine Assoziation zwischen den EF und der positiven Symptomatik (Addington & Addington, 2002; Bilder et al., 2000), dennoch gibt es auch vereinzelte konträre Befunde, die in Studien nachgewiesen werden konnten (Johnson-Selfridge & Zalewski, 2001).

### **1.2.5 EF und das psychosoziale Funktionsniveau**

Kognitive Fähigkeiten scheinen für eine gute Lebensqualität ebenso wichtig zu sein, wie auch für eine gute berufliche bzw. soziale Leistungsfähigkeit (vgl. Green, 1996; Green et al., 2000; Sachs & Katschnig, 2001). Green (1996) ging davon aus, dass für die erfolgreiche Durchführung von Alltagsaufgaben neurokognitive Fähigkeiten wichtig sind. Sowohl das Arbeitsleben als auch die sozialen Beziehungen werden maßgeblich von Defiziten in der kognitiven Leistungsfähigkeit geprägt (Green, Kern & Heaton, 2004) und stellen einen deutlichen Zusammenhang mit dem Ausmaß funktioneller Selbstständigkeit dar (Green et al., 2000). Green, Kern und Heaton (2004) schlussfolgerten in ihrer Studie, dass Leistungen in Aufgaben zur komplexen Aufmerksamkeit, zu EF und zum verbalen Langzeitgedächtnis Prädiktoren des späteren psychosozialen Rehabilitationsverlaufs darstellen können. Kognitive Defizite und somit auch Defizite in den EF, sind für Einschränkungen im psychosozialen Funktionieren mitverantwortlich (Green et al., 2000). Des Weiteren fanden Silverstein, Mavroleftheros und Close (2002) in ihrer Studie heraus, dass exekutive Leistungsdefizite bei erwachsenen schizophrenen Patienten mit schlechteren Schulleistungen assoziiert waren. Zudem ergaben sich Zusammenhänge zwischen Schwierigkeiten in den Sozialkontakte in der Kindheit und Minderleistungen in den EF (Silverstein, Mavroleftheros & Close, 2002).

Es gibt verschiedene Skalen, die psychosoziale Funktionsfähigkeiten (z.B. psychische, berufliche, soziale Aspekte) erfassen. Neben der GAF-Skala (Global Assessment of Functioning; Revision der GAS; Endicott et al., 1976) und der SOFAS (Social and Occupational Functioning Assessment Scale; APA, 1994) stellt die PSP (Personal and Social Performance Scale; Juckel et al., 2008; Morosini et al., 2000) eine neuere Skala dar, welche speziell zur Erhebung psychosozialer Funktionen schizophrener Patienten entwickelt wurde (Juckel et al., 2008). Sie kann sowohl im Verlauf der Erkrankung als auch während der Remissionsphase eingesetzt werden (Juckel et al., 2008). Eine Kontrolle im klinischen Alltag ist leicht durchführbar. Ebenso können Rückschlüsse auf die Therapie der kognitiven Defizite gezogen werden (Juckel et al., 2008). Mehrere Studien sind sich darüber einig, dass eine therapeutische Optimierung der kognitiven Defizite schizophrener Patienten mit einem besseren psychosozialen Funktionsniveau assoziiert ist (Green et al., 2000; Milev et al., 2005; Schüpbach et al., 2007). Für die Wiedereingliederung in die Gesellschaft könnte dies von bedeutender Relevanz sein, da eine kognitive Remediation eine verbesserte soziale Teilhabe ermöglichen könnte (vgl. Exner & Lincoln, 2012).

### 1.3 Soziale Kognition und die Schizophrenie

Die soziale Kognition beschreibt die Wahrnehmung und Verarbeitung sozialer Signale. Sie stellt somit die Voraussetzung dar, das Verhalten Anderer zu verstehen (vgl. Brüne, 2008). Durch die Interpretation von Emotionen, Gesichtsausdrücken und Körperhaltung ist es einer Person möglich, die Reaktion und Gefühlslage einer weiteren Person zu deuten und darauf entsprechend zu reagieren (Adolphs, 2001). Diese sozialen Stimuli werden wahrgenommen, kognitiv verarbeitet und spiegeln schließlich Gefühle, Gedanken oder Absichten von einem selbst oder eines fremden Gegenüber wieder (Adolphs, 2001; vgl. Brüne, 2008). Ein Teilgebiet der sozialen Kognition stellt die Theory of Mind (ToM) dar (vgl. Brüne, 2008). Sie ist zunehmend in das Interesse der Wissenschaft gerückt, da sowohl Patienten mit Autismus-Spektrum-Störungen (Baron-Cohen et al., 1985; Pilowsky, 2000) als auch Patienten mit Störungen im schizophrenen Formenkreis (Bora, Yucel & Pantelis, 2009; Brüne, 2005b; Sprong et al., 2007) Defizite in ToM-Aufgaben aufweisen. Einen emotionalen Gesichtsausdruck zu erkennen oder die Fähigkeit, sich in eine andere Person hinein zu versetzen, ist bei beiden Erkrankungen vermindert (Sprong et al., 2007; Pilowsky, 2000). Sie gelten als Ursache sozialer Beeinträchtigung bzw. sozialer Benachteiligung und stehen somit auch im Zusammenhang mit einem Rückzug aus der sozialen Umgebung (vgl. Brüne, 2008). In der Studie von Haker, Schimansky und Rössler (2010) wurde auch von einer „sozialen Behinderung“ gesprochen. Sommer et al. (2007) untersuchten 16 schizophrene Patienten und eine gesunde Kontrollgruppe. Die Versuchspersonen sollten Übereinstimmungen emotionaler Gesichter mit situativen Abbildungen überprüfen. Die Schizophreniepatienten schnitten signifikant schlechter ab, als die gesunde Kontrollgruppe. Minderleistung in der sozialen Kognition und vor allem auch im Teilbereich der sozialen Kognition, der ToM, stellen Kernsymptome im Erkrankungsbild der Schizophrenie dar (vgl. Brüne, 2008). In einer Studie von Brüne (2005a) war die Leistung in den ToM-Aufgaben der stärkste Prädiktor von schweren Abnormalitäten im Sozialverhalten.

#### 1.3.1 *Theory of Mind (ToM)*

Die ToM stellt die Fähigkeit dar, sich selbst und anderen Personen mentale Zustände zuschreiben zu können. Mentale Zustände beinhalten z.B. Wünsche, Intentionen, Emotionen, Überzeugungen, Wahrnehmungen und Wissen (vgl. Sartory, 2013a). Eine Person ist somit in der Lage daraus zu folgern, was im eigenen und im Geiste

anderer vor sich geht (vgl. Nagy, 2010). Manche Autoren bezeichnen diesen Prozess auch als „Mentalisieren“ oder „Mindreading“ (Brüne, 2003). Dabei ist wichtig, dass einer Person bewusst ist, dass andere Personen mentale Zustände haben können, die sich sowohl von der Realität als auch vom eigenen mentalen Zustand unterscheiden. Des Weiteren liegt der ToM die Fähigkeit zugrunde mentale Zustände und Realität entkoppelt voneinander zu repräsentieren (Leslie & Frith, 1987).

In der Literatur geht das Konzept der ToM auf Premack und Woodruff (1978) zurück. „An individual has a theory of mind if he imputes mental states to himself and others“ (Premack & Woodruff, 1978). Im Zusammenhang mit Tierstudien prägten sie den Begriff der ToM. Sarah, eine Schimpansin, wurde dabei eine Serie von Filmen gezeigt, in denen eine Person versuchte Probleme zu lösen. Anschließend wurden der Schimpansin Sarah Bilder vorgelegt, die Problemlösungen zeigten. Sie sollte die richtige Problemlösestrategie heraus suchen. In den meisten Fällen konnte Sarah die Aufgaben richtig lösen. Sie verstand folglich die Absichten der Personen im Film. Dies schien darauf hin zu deuten, dass Sarah zu mentalen Zuständen fähig war (vgl. Nagy, 2010; Premack & Woodruff, 1978).

In der Entwicklung der ToM wurden in mehreren Studien unterschiedliche Meilensteine erfasst. Es gibt einige Verhaltensweisen in der kindlichen Entwicklung die mögliche Vorläufer einer ToM sind. So fassen bereits Säuglinge im ersten Lebensjahr menschliche Greifbewegungen als zielgerichtet auf (Woodward, 1998) und können zwischen menschlicher und biologischer Bewegung unterscheiden (Spelke, Phillips & Woodward, 1995). Sie können nicht nur einer Zeigegeste folgen, sondern auch die Aufmerksamkeit einer anderen Person auf ein Zielobjekt lenken (Carpenter, Nagell & Tomasello, 1998). Dies als „Joint Attention“ bezeichnete Phänomen bezeichnet die Fähigkeit, dass eine eigene Aufmerksamkeit auf den Fokus der Aufmerksamkeit einer anderen Person gelenkt werden kann (Baron-Cohen et al., 1994). Mit ca. einem Jahr erlangen Kleinkinder ein erstes Bewusstsein über Absichten und Ziele einer Person. Sie fangen an, Beziehungen zwischen Objekten und Personen zu verstehen (Onishi, Baillargeon & Lesli, 2007) und mit ca. 18 Monaten beginnen sie, zwischen eigenen und fremden Wünschen unterscheiden zu können (Repacholi & Gopnik, 1997). Auch in diesem Zeitabschnitt beginnen sie mit dem „Pretend Play“ (Symbol- oder Fiktionsspiel), das als ein beginnendes mentalistisches Verständnis aufgefasst werden kann (Frith & Frith, 2003). Das Kind kann in diesem Lebensabschnitt bereits zwischen einer kreierten Situation und der Realität unterscheiden (z.B. eine Banane die im Spiel als ein Telefonhörer fungiert) (Leslie, 1994). Zudem können Kleinkinder bereits in dieser Altersstufe eine Handlung, welche ein Erwachsener nicht vollendet hat, beenden oder

imitieren (Meltzoff, 1995). Im Alter von ca. drei Jahren tritt ein Verständnis falscher Überzeugungen auf (Frith & Frith, 2003). Im Alter von drei bis vier Jahren machen die Kinder entscheidende Fortschritte im Verständnis falscher Überzeugungen und somit in der Möglichkeit der Perspektivenübernahme (Gopnik, 1993). In der Metaanalyse von Wellman, Cross und Watson (2001) wurden 500 Studien mit False-Belief-Aufgaben erster Ordnung (FB) bei zweieinhalb-, drei- und dreieinhalbjährigen Kindern untersucht. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass zweieinhalb- und dreijährige Kinder mehr Fehler in den FB-Aufgaben machten und somit realitätsbezogen antworteten, als dreieinhalbjährige Kinder. Eine Zunahme richtiger Antworten war mit dem Alter festzustellen und weniger mit der Art der Aufgabe oder den kulturellen Einflüssen (Wellman, Cross & Watson, 2001). In diesem Alter sind Kinder folglich bereits in der Lage FB-Aufgaben zu lösen. Aufgaben zweiter Ordnung, die eine Überzeugung über die Überzeugung einer weiteren Person verlangen, wurden bei Sullivan, Zaitchik und Tager-Flusberg (1994) bei Vorschulkindern mit ca. fünf bis sechs Jahren nachgewiesen. Bei Perner und Wimmer (1985), die komplexere Aufgaben zweiter Ordnung prüften, wurde eine Kompetenz erst bei sieben- bis achtjährigen Kindern festgestellt.

Auch in der Frage nach der vollständigen Entwicklung der ToM herrscht bislang Uneinigkeit. Frith und Frith (2003) waren der Meinung, dass Kinder im Alter von sechs Jahren in der Lage sind zu mentalisieren. Dagegen waren Berti, Garattoni und Venturini (2000) der Meinung, dass die komplette Entwicklung bis zum 14. Lebensjahr andauert.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass die erste Stufe der ToM-Entwicklung im dritten bis vierten Lebensjahr beginnt und sich mit Zunahme des Alters deutlicher ausprägt (Frith & Frith, 2003). FB-Aufgaben können mit Zunahme des Alters ohne weitere Probleme gelöst werden. Erst im Vorschulalter beginnen Kinder Aufgaben höherer Ordnung lösen zu können, da diese komplexere Aufgaben darstellen (Sullivan, Zaitchik & Tager-Flusberg, 1994). Verhaltensweisen und Fähigkeiten, welche bereits im Säuglingsalter beginnen und als mögliche ToM-Vorstufen zu sehen sind, scheinen für die spätere Entwicklung der ToM von Bedeutung zu sein (Frith & Frith, 2003). Über die Frage in welchem Alter die ToM-Entwicklung abgeschlossen ist, herrscht in den Studien bis dato Uneinigkeit.

Wie die ToM-Entwicklung in der Kindheit ablaufen könnte, wurde in Studien bereits kontrovers diskutiert. Es kristallisierten sich jedoch drei Modelle heraus, die eine Möglichkeit darstellen, wie die Entwicklung der ToM erklärt werden könnte. Es handelt sich um die Simulationstheorie (ST), die Theorie-Theorie (TT) und die Modularitätstheorie (MT).

Die Simulationstheorie (ST) nach Harris (1992) geht davon aus, dass die Interpretation eines Geschehens darauf beruht, dass Menschen in der Lage sind, sich in eine Situation hinein versetzen zu können. Die eigenen Erfahrungen und die daraus resultierende Gefühlslage werden auf eine andere Person übertragen. Dadurch soll die Situation korrekt eingeschätzt und ein Verständnis für die andere Person erreicht werden (Goldman, 1992; Harris, 1992). Dabei entwickeln sich zuerst die eigenen mentalen Zustände. Im weiteren Verlauf ist das Kind dazu fähig, den eigenen mentalen Zustand auf eine weitere Person zu übertragen. Voraussetzung für die Fähigkeit anderen mentale Zustände zu schreiben zu können, ist die Fähigkeit zur Simulation und die Fähigkeit zur Einsicht in die eigenen mentalen Zustände (Apperly, 2008; Harris, 1992). Für die ST spricht, dass Kleinkinder in der Lage sind Gesichtsausdrücke nachzuahmen (Meltzooff & Moore, 1977).

Anders als bei der ST versetzt man sich bei der Theorie-Theorie (TT) nicht in eine Person hinein (Gopnik & Wellman, 1992). Die TT geht von einem Wissenssystem aller Menschen aus. Geformt wird das System von sozialen Informationen und Erfahrungen. Dadurch wird ein Erschließen mentaler Zustände durch ein vorhandenes Wissen ermöglicht (Gopnik & Wellmann, 1992). Für die TT spricht hingegen, dass sich die Repräsentation eigener und fremder mentaler Zustände ungefähr gleichzeitig entwickeln und beide Zustände vom Wissenssystem abhängig sind (Gopnik & Wellmann, 1992).

Die dritte Theorie, die Modularitätstheorie (MT), besagt, dass Kleinkinder in einem bestimmten Alter noch nicht in der Lage sind False-Belief-Aufgaben lösen zu können. Dennoch weisen sie bereits ein metarepräsentationales Verständnis für falsche Überzeugungen auf (Leslie, 1994; Leslie & Scholl, 1999; vgl. Sodian, 2007). Unterschiede zwischen der ToM-Fähigkeit im Kindes- und Erwachsenenalter werden auf Performanceunterschiede zurück geführt und weniger auf Kompetenzunterschiede. Kleinkinder besitzen zwar die Fähigkeit einer ToM, wissen diese aber noch nicht entsprechend einzusetzen (Leslie, 1994).

Schlussendlich können die Modelle möglicherweise in vielen Bereichen vereinbar miteinander sein und sich auch in vielen Dingen ergänzen (vgl. Brüne, 2008). Es ist möglich, dass in manchen Fällen des Mentalisierens auf theoriebasiertes Wissen zurück gegriffen wird, in anderen jedoch auf Simulation (vgl. Sodian & Thoermer, 2006).

### 1.3.2 Testverfahren zur ToM

Zahlreiche Tests wurden zur Überprüfung der ToM entwickelt. Nach Dennett (1978) stellen False-Belief-Aufgaben eine geeignete Möglichkeit dar, um die Überzeugungsattribution zu untersuchen. Die Testpersonen sollen hierbei über das Verhalten einer Person, die auf der Basis einer falschen Überzeugung von der Realität handelt, eine Vorhersage treffen. Damit die Probanden die False-Belief-Aufgaben richtig beantworten können, muss ein Decoupling-Prozess stattfinden, d.h. es muss zwischen Realität und Überzeugung unterschieden werden (Dennett, 1978; Frith & Frith, 1999; vgl. Stanovich, 2004). Im Gegensatz dazu stimmen Realität und Überzeugung einer Person in True-Belief-Aufgaben überein. Es erfolgt kein Decoupling-Prozess. Um True-Belief-Aufgaben (TB) lösen zu können, ist die Fähigkeit der ToM und der Realität notwendig. Jedoch ist eine Unterscheidung zwischen Mentalisieren und Realität nicht immer zuverlässig möglich (Dennett, 1978; Frith & Frith, 1999).

Ein bekanntes Beispiel für eine False-Belief-Aufgabe ist die Maxi-Aufgabe, die speziell für die Untersuchung des Verständnisses falscher Überzeugungen bei Kindern entwickelt wurde (Wimmer & Perner, 1983). Die Hauptfigur Maxi legt eine Schokolade z.B. in einen Schrank und geht anschließend z.B. auf einen Spielplatz. In der Abwesenheit von Maxi legt eine weitere Figur z.B. die Mutter die Schokolade vom Schrank z.B. in eine Schublade und verlässt das Zimmer. Anschließend kommt Maxi wieder zurück in den Raum. Die Kinder müssen nun die Frage beantworten, wo Maxi die Schokolade suchen wird.

In einem weiteren Test, der sogenannten Smarties-Aufgabe (Hogrefe, Wimmer & Perner, 1986) wird die False-Belief-Fähigkeit, ohne die Anforderung an das Verstehen von Geschichten, getestet. Hier wird einem Kind eine Smarties-Schachtel gezeigt. Es wird gefragt was in der Schachtel ist. Das Kind geht davon aus, dass Smarties in der Schachtel sind, da es den typischen Inhalt der Schachtel kennt. Daraufhin wird die Schachtel geöffnet und es liegt z.B. ein Stift darin und entgegen der Meinung des Kindes, keine Smarties. Anschließend wird die Schachtel wieder verschlossen. Dem Kind wird nun die Frage gestellt, was ein anderes Kind denkt, was in der Schachtel ist.

Baron-Cohen et al. (1985) entwickelten eine Variante der Maxi-Aufgabe, das Sally-Anne-Paradigma. Eine Figur Sally legt einen Gegenstand (z.B. ein Ball) in ein Behältnis (z.B. eine Truhe). Anschließend geht Sally aus dem Raum. Eine weitere Figur Anne legt den Ball in ein anderes Behältnis (z.B. einen Korb). Sally betritt den Raum wieder und der Proband wird gefragt, wo sich der Ball befindet (Realitätsfrage) und wo Sally nach dem Objekt suchen wird (False-Belief-Aufgabe). Das Paradigma gilt

als richtig gelöst, wenn sowohl die Realitätsfrage, die eine Kontrollfrage darstellt, als auch die False-Belief-Aufgabe richtig beantwortet werden. Komplexere Aufgaben höherer Ordnung, bei denen es um eine Annahme über eine Annahme geht, können mit dem Sally-Anne-Paradigma (Baron-Cohen et al., 1985) zusätzlich überprüft werden. Die Frage würde z.B. bei einer False-Belief-Aufgabe zweiter Ordnung lauten, wo Anne denkt, dass Sally denkt, wo sich der Ball befinden könnte.

Zur Überprüfung der ToM-Fähigkeiten zweiter Ordnung werden häufig neben dem Sally-Anne-Paradigma auch der Ice-Cream-Van-Test (Perner & Wimmer, 1985) und die Burglar-Story (Happé, 1994a; Happé & Frith, 1994) verwendet. Hierbei soll überprüft werden, ob die Testperson die Fähigkeit besitzt, die Überzeugung einer Person über die Überzeugung einer weiteren Person zu verstehen („beliefs about beliefs“). Um die Aufgaben richtig lösen zu können, muss der Testperson bewusst sein, dass andere Personen sich mentale Zustände vorstellen können (vgl. Wehrlí & Modestin, 2009).

Im Ice-Cream-Van-Test (Perner & Wimmer, 1985) geht es um eine Person namens John, der mit seiner Freundin Mary in den Park geht, einen Eisverkäufer in seinem Wagen entdeckt und ein Eis kaufen möchte. Leider hat er sein Geld zu Hause vergessen. Der Eisverkäufer verspricht ihm, dass er den ganzen Tag im Park sei. Daraufhin geht John nach Hause um sein Geld zu holen. Währenddessen verlässt der Eisverkäufer den Park, um an einer anderen Stelle (z.B. vor einer Kirche) sein Eis weiter zu verkaufen und teilt diese Entscheidung Mary mit. Die erste Frage, die dem Probanden gestellt wird, ist, ob John das Gespräch zwischen Mary und dem Eisverkäufer gehört haben könnte. Auf seinem Weg zur Kirche trifft der Eisverkäufer John und teilt ihm seine Entscheidung mit. Die zweite Frage an die Testperson lautet, ob Mary das Gespräch zwischen den beiden gehört haben könnte. Am Abend entschließt sich Mary bei John zu Hause vorbei zu gehen. Seine Mutter erzählt ihr jedoch, dass John nicht zu Hause sei, da er sich ein Eis kaufen möchte. Weitere Fragen lauten nun, wo Mary denkt, dass John sich ein Eis kaufen wird, warum Mary so denkt, wo John in Wirklichkeit sein Eis gekauft hat und wo der Eisverkäufer zu Beginn der Geschichte gewesen ist (Happé, 1994b, Perner & Wimmer, 1989).

In der Burglar-Story (Happé, 1994a; Happé & Frith, 1994) lässt ein Einbrecher, der gerade einen Einbruch begangen hat und auf der Flucht ist, seinen Handschuh fallen. Ein Polizist sieht das und ruft ihm nach. Der Einbrecher dreht sich um, bemerkt den Polizisten, hebt seine Hände nach oben und gesteht den Einbruch. Der Polizist weiß jedoch nicht, dass der Einbrecher einen Einbruch getägt hat. Der Polizist wollte nur darauf aufmerksam machen, dass der Einbrecher seinen Handschuh verloren hat.

Der Proband muss nun die Frage beantworten, warum der Einbrecher die Hände gehoben hat (vgl. Brüne, 2008; Happé, 1994a; Happe & Frith, 1994).

Eine weitere Aufgabe, in denen z.B. Sarkasmus und Notlügen geprüft werden, ist die Strange-Stories-Task (Happé, 1994). Des Weiteren stellen Bildergeschichten beliebte Testverfahren zur Überprüfung einer ToM dar (Sarfati et al., 1997).

### **1.3.3 ToM und das Krankheitsbild der Schizophrenie**

Als einer der Ersten hat Frith (1992) ToM-Defizite bei Schizophrenen untersucht. Er teilte die Störungen in drei Gruppen ein: „willed action“ (Störung des Handelns aufgrund eigener Willensbildung), „self-monitoring“ (Störung der Selbstüberwachung) und „monitoring the intentions of others“ (Störungen im Erkennen der Absichten Anderer) (Frith, 1992). Eine Störung des Handelns kann dazu führen, dass spontanes Verhalten für Patienten nicht möglich ist und negative Symptome im Vordergrund stehen. Im Gegensatz dazu ist es ebenso möglich, dass Handlungsimpulse nicht unterdrückbar sind und die Patienten dadurch zu desorganisierten Verhalten neigen. Ist der zweite Punkt beeinträchtigt, also die Selbstüberwachung, können Ich-Störungen auftreten. Des Weiteren können die Patienten das Gefühl bekommen, dass ihre Gedanken z.B. von außen gemacht sind. Der dritte Punkt stellt eine beeinträchtigte ToM dar. Sind schizophrene Patienten nicht in der Lage, Absichten anderer Personen richtig zu deuten, können sich daraus Symptome entwickeln, z.B. einen Verfolgungswahn. Schizophrene haben folglich eine verzerrte Wahrnehmung von Handlungen und Absichten anderer Personen (vgl. Brüne, 2008; Frith, 1992).

Leslie und Keeble (1987) nahmen an, dass bei Schizophrenen der Decoupling-Prozess fehlerhaft ist und die Patienten den mentalen Zustand als Repräsentation der realen Welt erkennen. Sie fassen den mentalen Zustand einer anderen Person als reale Situation auf (z.B. „der Ball liegt im Korb“, anstatt „Sally denkt, dass der Ball im Korb liegt“). Um ein Bewusstsein für die mentalen Zustände anderer Personen zu bekommen, muss ein Bewusstsein für den eigenen mentalen Zustand entwickelt sein (Frith, 1994). Schizophrene Patienten weisen hier Beeinträchtigungen auf und können folglich nicht auf den mentalen Zustand einer weiteren Person schließen. Dadurch könnten Schizophrene annehmen, dass ihr Gegenüber ihnen etwas vorenthalten möchte. Verlust der sozialen Interaktion und sozialer Rückzug sind die möglichen Folgen. Eine absichtliche Täuschung könnte im schlimmsten Fall vermutet werden (vgl. Frith, 1994). Frith (1994) bezeichnete das Fehlen der ToM-Fähigkeit als „under-mentalizing“ oder „hypo-ToM“. Bei Patienten mit positiven Symptomen wurde das

mögliche Überinterpretieren mentaler Zustände als „over-mentalizing“ oder „hyper-ToM“ beschrieben (Frith, 1994).

Der Meinung, dass Schizophrene eine „hyper-ToM“ haben, waren auch Abu-Akel und Bailey (2000). Sie teilten die ToM-Defizite in eine „generell beeinträchtigte ToM“, in eine „normal ausgebildete ToM mit Defiziten der korrekten Funktionsweise“ und in eine „hyper-ToM“ ein. Patienten mit Positivsymptomatik scheinen sehr wohl eine ToM zu haben aber setzen diese fehlerhaft ein und ziehen dadurch falsche Schlüsse. Dadurch schreiben Sie sich selbst und anderen Personen voreilig Intentionen zu (Abu-Akel & Bailey, 2000). Pickup und Frith (2001) unterschieden bei paranoiden Patienten zwischen einem „offline“ und einem „online“-Modus. Im „offline“-Modus sind schizophrene Probanden in der Lage ToM-Aufgaben durch Analogieschlüsse lösen zu können. Im „online“-Modus können sie das Mentalisierungsdefizit nicht kompensieren und es können Beeinträchtigungen in der Interaktion mit anderen Personen entstehen.

In mehreren Studien wurde die ToM mit der Symptomatik schizophrener Patienten in Verbindung gebracht (Arnold, 2011; Doody et al., 1998; Langdon et al., 1997). Schizophrene weisen Defizite in den ToM-Aufgaben auf und unterscheiden sich in diesen Defiziten zum Teil deutlich voneinander, je nachdem welche Symptomatik im Vordergrund steht (Brüne, 2008; Corcoran, Mercer & Frith, 1995; Frith & Corcoran, 1996). Dennoch ist die Befundlage nicht eindeutig und wird kontrovers diskutiert.

Einen Zusammenhang zwischen der Desorganisation und den ToM-Bedingungen fanden Greig, Bryson und Bell (2004) heraus. Langdon et al. (1997) waren sich einig, dass Patienten mit Negativsymptomatik die schwerste Beeinträchtigung in den ToM-Aufgaben haben. Arnold (2011) bestätigt diese Annahme. Sie untersuchte die Symptomatik schizophrener Patienten mit der PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987). Je stärker die Negativsymptomatik ausgeprägt war, desto stärker waren die Patienten in den klassischen FB-Aufgaben beeinträchtigt (Arnold, 2011). Doody et al. (1998) konnten Zusammenhänge sowohl mit positiven als auch mit negativen Symptomen feststellen. Andere Studien unterschieden zwischen Aufgaben erster und zweiter Ordnung. Frith und Corcoran (1996) zeigten, dass Schizophrene mit positiven und negativen Symptomen Schwierigkeiten im Lösen von Aufgaben erster Ordnung haben. Drury et al. (1998) stellten in ihrer Studie fest, dass Schizophrene schlechter in ToM-Aufgaben abschnitten, wenn sie eine Positivsymptomatik aufwiesen, als Probanden, welche keine positiven Symptome zeigten. Andere Studien unterteilten die Patienten in die drei Unterkategorien nach Liddle (1987): Desorganisation, Realitätsverzerrung und Negativsymptomatik bzw. psychomotorische Verlangsamung (vgl. Mazza et al., 2001; Sarfati et al., 1999). Damit wollten sie erreichen, dass einzelne Subgruppen des

heterogenen Komplexes der Schizophrenie bezogen auf die Symptomatik untersucht werden konnten. Mazza et al. (2001) prüften chronisch schizophrene Patienten und eine gesunde Kontrollgruppe in zwei Aufgaben zur First-Order-False-Belief („Sally and Anne-Story“; vgl. Baron-Cohen et al., 1985; „Cigarettes-Story“; vgl. Happé, 1994a) und zwei Aufgaben zur Second-Order-False-Belief („Ice-Cream Van-Story“; vgl. Baron-Cohen, 1989; „Burglar-Story“; vgl. Happé & Frith, 1994). Zum Ausschluss der Beeinträchtigung der ToM-Leistung durch Defizite in kognitiven Fähigkeiten wurden mehrere Tests zur Neurokognition durchgeführt. Es zeigte sich, dass schizophrene Patienten mit psychomotorischer Verlangsamung (Negativsymptomatik), in den Aufgaben zur First-Order-False-Belief (FB) am stärksten beeinträchtigt waren. In den beiden Aufgaben zur Second-Order-False-Belief (SO) schnitt in einer Aufgabe die Gruppe mit negativen Symptomen am schlechtesten ab, in der anderen SO-Aufgabe die Patienten mit Desorganisation. Insgesamt zeigten die Patienten mit negativen Symptomen die größten Defizite in der ToM, unabhängig vom IQ und den neurokognitiven Fähigkeiten (Mazza et al., 2001). Dem gegenüber sahen Sarfati et al. (1999) in ihrer Studie die Desorganisation als stärkste Komponente. Keine Zusammenhänge zwischen Symptomen bei schizophrenen Probanden und der ToM zeigten hingegen die Studien von Langdon et al. (1997) und Mitchley et al. (1998).

In mehreren Studien konnte verdeutlicht werden, dass Defizite in der ToM bei schizophrenen Patienten mit Symptomen assoziiert sein können (Arnold, 2001; Brüne, 2008; Doody et al., 1998). Sowohl die Negativsymptomatik als auch die Desorganisation scheinen eine Rolle in der Beeinträchtigung der ToM zu spielen. Des Weiteren wird die ToM-Leistung von der jeweiligen Symptomstärke beeinflusst (vgl. Greig, Bryson & Bell, 2004; Langdon et al., 1997). Auch eine ausgeprägte Positivsymptomatik kann Einfluss auf die ToM-Fähigkeiten ausüben (Doody et al., 1998). Einige Autoren nahmen an, dass paranoide Patienten nur ein geringes Defizit aufweisen (Pickup & Frith, 2001). Die Dauer der Erkrankung scheint zudem negative Auswirkungen zu haben (Mazza et al., 2001; Sprong et al., 2007).

#### **1.3.4 ToM-Defizite schizophrener Patienten in FB- und SO-Aufgaben**

Zahlreiche Studien wiesen Defizite in ToM-Aufgaben bei Patienten mit Störungen im schizophrenen Formenkreis auf (Bora et al., 2006; Brüne, 2005b; Harrington et al., 2005; Sprong et al., 2007). In der Metaanalyse von Sprong et al. (2007) wurden 29 Studien erfasst, welche zwischen Januar 1993 und Mai 2006 veröffentlicht wurden. Dabei zeigte sich, dass die Leistung schizophrener Patienten circa eine Standard-

abweichung unter der Leistung gesunder Kontrollprobanden lag. Es gibt Studien, welche Defizite in ToM-Aufgaben zur ersten Ordnung und/oder zweiter Ordnung feststellen konnten (vgl. Sprong et al., 2007). Dem gegenüber gibt es auch Studien, bei denen Schizophrene in der Lage waren ToM-Aufgaben richtig zu lösen (vgl. Brüne, 2005b). Brüne et al. (2003) untersuchten 23 schizophrene Patienten und 12 gesunde Personen. Sie verwendeten den Smarties-Test (Hogrefe, Wimmer & Perner, 1986) für die FB-Aufgaben, die Burglar-Story (Happé & Frith, 1994) für die SO-Aufgaben, sowie Bildergeschichten, die FB-Aufgaben, SO-Aufgaben und Täuschungsaufgaben enthielten. Es zeigte sich, dass die Schizophreniepatienten in ToM-Aufgaben zweiter Ordnung gegenüber der gesunden Kontrollgruppe beeinträchtigt waren, nicht jedoch in ToM-Aufgaben erster Ordnung. In einem weiteren Schritt wurden die Gruppen bezüglich des IQs kontrolliert und die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen hoben sich auf. Daraus schlossen Brüne et al. (2003), dass es sich um ein generelles Defizit in der Bearbeitung der ToM-Aufgaben schizophrener Probanden handelt und mit dem IQ im Zusammenhang stehen könnte. Auch bei Mo et al. (2008) hoben sich die Defizite in der ToM bei schizophrenen Patienten in Aufgaben erster Ordnung, gegenüber der gesunden Kontrollgruppe und nach kontrolliertem IQ, auf. Die Unterschiede in ToM-Aufgaben zweiter Ordnung blieben indes bestehen. Pousa et al. (2008) und Drury et al. (1998) bestätigten die Annahme, dass Schizophrene in Aufgaben höherer Ordnung beeinträchtigt sind. Es gibt auch Studien, in denen Patienten in ToM-Aufgaben erster Ordnung Beeinträchtigungen aufwiesen. Mazza et al. (2001) untersuchten 35 schizophrene Patienten und 17 gesunde Kontrollpersonen. Sie verwendeten die Sally-Anne-Story (Baron-Cohen et al., 1985) und die Cigarettes-Story (Happé, 1994a) für die FB-Bedingungen. Für die SO-Bedingungen kamen die Ice-Cream-Van-Story (Baron-Cohen, 1989) und die Burglar-Story (Happé & Frith, 1994) zum Einsatz. Die schizophrenen Probanden schnitten in sämtlichen Aufgaben schlechter ab als die gesunde Kontrollgruppe. Dagegen zeigten Schizophrene in ToM-Aufgaben erster Ordnung in den Studien von Arnold (2011), Brüne et al. (2003) und Mo et al. (2008) keine Beeinträchtigungen.

Ein Großteil der Studien konnte Defizite in den ToM-Aufgaben bei schizophrenen Patienten aufzeigen (Mazza et al., 2001; Pousa et al., 2008; Sprong et al., 2007). Ob Schizophreniepatienten bereits ein Defizit in ToM-Aufgaben erster Ordnung aufweisen oder erst bei ToM-Aufgaben zweiter Ordnung, wird in der Literatur weiterhin kontrovers diskutiert. Mittlerweile kristallisiert sich jedoch heraus, dass sich Defizite schizophrener Patienten vor allem in ToM-Aufgaben höherer Ordnung bemerkbar machen (vgl. Drury et al., 1998; Pousa et al., 2008), dagegen ist ein Abschneiden im Normbereich in ToM-

Aufgaben erster Ordnung möglich (vgl. Arnold, 2011; Brüne et al., 2003).

### **1.3.5 State- oder Trait-Marker?**

Bei Autisten wird davon ausgegangen, dass sie ein angeborenes Defizit in ToM-Aufgaben haben, da bereits im Kleinkindesalter Beeinträchtigungen beobachtet werden konnten (Frith, 1992). Im Gegensatz dazu scheinen sich ToM-Defizite bei schizophrenen Probanden häufig erst in der ersten Krankheitsperiode zu entwickeln (Frith, 1992). Frith ging davon aus, dass Patienten mit einer Schizophrenie vor Ausbruch der Erkrankung bereits eine ToM entwickelt haben. Jedoch war es laut Frith (1992) entscheidend, wann die Erstmanifestation der Erkrankung eintrat und inwieweit die Entwicklung der ToM bis zu diesem Zeitpunkt bereits fortgeschritten war. Pilowsky et al. (2000) konnten bereits Defizite in den ToM-Aufgaben bei Kindern, welche eine Schizophrenie bereits entwickelt hatten, feststellen. Ob es sich um einen sogenannten „State-Marker“ handelt, also längsschnittstabil ist und somit ein allgemeines Defizit darstellt und damit schon vor Ausbruch der Erkrankung besteht oder ob es sich um einen „Trait-Marker“ handelt, der in der akuten Phase einer Psychose auftritt aber in der Remissionsphase wieder verschwindet, wird in mehreren Studien kontrovers diskutiert (Bora, Yucel & Pantelis, 2009; Harrington et al, 2005). Pousa et al. (2008) unterteilten die schizophrenen Patienten in zwei Gruppen. Die eine Gruppe befand sich in der akuten Symptomatik, die andere Gruppe war bereits in Remission. Sie verglichen die schizophrenen Patienten mit einer gesunden Kontrollgruppe. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass Patienten, welche nicht-remittiert waren, schlechter in verbalen ToM-Aufgaben höherer Ordnung abschnitten („Burglar-Story“; vgl. Happé & Frith, 1994; „Ice-Cream Van-Story“; vgl. Baron-Cohen, 1989), als die gesunde Kontrolle und die Patienten in Remission. Dies deutet auf einen Trait-Marker hin. Auch Harrington et al. (2005) kamen zu dem Schluss, dass es sich um ein zustandsabhängiges Defizit handelt. Bora et al. (2009) zeigten in ihrer Metaanalyse, dass Schizophrene auch in Remission ein Defizit in den ToM-Aufgaben aufweisen. Jedoch waren diese schwächer ausgeprägt als bei Patienten, die sich nicht in Remission befanden. Dennoch schnitten beide Gruppen in den ToM-Bedingungen signifikant schlechter ab als die gesunde Kontrollgruppe. Anzumerken ist, dass in der Studie von Bora, Yucel und Pantelis (2009) die Ergebnisse in den ToM-Aufgaben mit der Intelligenz der Patienten in Remission korrelierten. Es scheint also so zu sein, dass kognitive Beeinträchtigungen eine Rolle im schlechteren Abschneiden gegenüber der gesunden Kontrolle gespielt haben könnten. Dass es sich doch eher um einen langzeitstabilen Marker, also einen

State-Marker handelt, zeigte auch die Metaanalyse von Sprong et al. (2007). Auch hier waren die Patienten in Remission in den ToM-Aufgaben beeinträchtigt. Bei Mo et al. (2008) waren einfache ToM-Aufgaben für Patienten in Remission gut lösbar, im Vergleich zu nicht-remittierten Patienten. Allerdings wiesen auch die Patienten in Remission in Aufgaben höherer Ordnung Defizite auf. Brüne (2005b) ging ebenso von einem langzeitstabilen Marker aus.

Trotz kontroverser Sachlage scheint die Tendenz in Richtung eines langzeitstabilen Marker zu gehen (vgl. Sprong et al., 2007). Bora, Yucel und Pantelis (2009) haben in ihrer Studie bereits beschrieben, dass die Patienten in Remission besser abschnitten als die nicht-remittierte Patienten. Dennoch wiesen die Patienten in Remission ein Defizit gegenüber der gesunden Kontrolle auf. Es lässt sich daraus folgern, dass der Krankheitszustand bzw. die Krankheitsphase eine bedeutende Rolle gespielt haben könnte, inwiefern Schizophrene Beeinträchtigungen in den ToM-Aufgaben aufwiesen.

#### **1.4 Zusammenhänge – Neurokognition, soziale Kognition und das psychosoziale Funktionsniveau**

Es gibt unterschiedliche entwicklungspsychologische Ansätze, welche versuchen, das Zusammenspiel zwischen sozialer Kognition und Neurokognition zu interpretieren (Hughes, 1998b; Perner, 1998). Russell (1996) nahm an, dass speziell die EF, ein Teilbereich der Neurokognition, der Entwicklung einer ToM, ein Teilbereich der sozialen Kognition, voraus geht. Er ging davon aus, dass die EF, vor allem das Handlungsmonitoring und die Handlungskontrolle, Voraussetzungen für die Entwicklung eines Selbstbewusstseins sind (Russell, 1996; vgl. Sodian, 2007). Erst dadurch ist es möglich, sich und einer anderen Person mentale Zustände zuschreiben zu können. Bestätigt wurde diese Annahme von Hughes (1998b) in einer Längsschnittstudie. Sie testete 50 Kinder im Alter von drei bis fünf Jahren und fand heraus, dass gute Leistungen in den EF mit einer guten Leistung in der ToM einhergeht und somit signifikante Prädiktoren darstellen. Umgekehrt jedoch bestätigte sich das nicht. Perner und Lang (1999) waren hingegen der Meinung, dass die ToM-Fähigkeit die Voraussetzung zur Entwicklung der EF ist. Perner (1998) ging davon aus, dass eine Person erst die Fähigkeit besitzen muss, mentale Zustände zu repräsentieren, um die EF ausbilden zu können. Erst dann ist es möglich, z.B. Handlungsalternativen zu unterdrücken.

Allerdings gibt es auch Studien, welche die EF unabhängig von der ToM betrachteten (Allen et al., 2007; Van Hooren et al., 2008). Sergi et al. (2007) tätigten die Annahme,

dass die Neurokognition und die soziale Kognition eng miteinander verbunden sind, jedoch unterschiedliche Konstrukte darstellen. Allen et al. (2007), Pinkham et al. (2003) und Van Hooren et al. (2008) sahen die Neurokognition und soziale Kognition als weitgehend getrennte Bereiche an (vgl. Fett et al., 2011). Eine weitere Erklärung für eine Korrelation ohne funktionalen Zusammenhang stellt die neuronale Lokalisation dar (vgl. Sodian, 2007). Sowohl der Präfrontalkortex als auch seine benachbarten Regionen spielen bei der Entwicklung der ToM-Fähigkeit, als auch bei der Entwicklung der EF-Fähigkeiten eine bedeutende Rolle, ohne notwendigerweise funktional voneinander abhängig zu sein (Ozonoff, Pennington & Rogers, 1991; vgl. Sodian, 2007). Kalbe et al. (2010) unterschieden in ihrer Studie zwischen einer „kognitiven ToM“ und einer „affektiven ToM“ in Bezug auf die EF. Die „kognitive ToM“ beinhaltet das rationale Verstehen der mentalen Zustände. Die Autoren gingen davon aus, dass die EF eine größere Rolle in der „kognitiven ToM“ spielen, als in der „affektiven ToM“.

Ein weiterer Punkt, der immer häufiger untersucht wurde, ist der Zusammenhang zwischen Neurokognition, sozialer Kognition und deren Auswirkung auf das psychosoziale Funktionsniveau (vgl. Kee, Kern & Green, 1998; Schmidt & Roder, 2012). Zahlreiche Autoren bestätigten den Einfluss der beiden Bereiche auf das Alltagsleben schizophrener Patienten (Addington & Addington, 2000; Dickerson et al., 1996; Holthausen et al., 2007). Mehrere Studien konnten nicht mehr als 50 Prozent der Varianz des psychosozialen Funktionniveaus anhand der Kognition erklären (Addington & Addington, 1999; Addington, Saeedi & Addington, 2005). Die fehlende Varianz zwischen der Kognition und dem psychosozialen Funktionsniveau wurde in diversen Studien der sozialen Kognition zugeschrieben (Brekke et al., 2005; Brüne, 2005a). Somit scheint die soziale Kognition eine nicht zu unterschätzende Rolle in der Beeinträchtigung des Funktionsniveaus zu spielen. Ein adäquates psychosoziales Funktionsniveau gilt heute als wichtiger Bestandteil in psychiatrischen Präventions- und Rehabilitationsbemühungen (Van Os et al., 2006). Von besonderer Bedeutung bezüglich dem psychosozialem Funktionsniveau sind zum einen die Identifikation der Einflussfaktoren und zum anderen eine gezielte Therapie dieser Einflussfaktoren (Harvey, Velligan & Bellack, 2007). Wie ein möglicher Zusammenhang zwischen der Neurokognition und der sozialen Kognition in Bezug auf das psychosoziale Funktionsniveau sein könnte, zeigten Kee, Kern und Green (1998) in ihrer Studie. Sie entwickelten ein Modell, demzufolge die soziale Kognition als eine mögliche Mediatorrolle zwischen Neurokognition und sozialem Outcome fungiert (vgl. Abbildung 1.2). Sowohl die basale Neurokognition als auch die soziale Kognition beeinflussen das psychosoziale Funktionsniveau. Die basale Neurokognition ist dabei eine Voraus-

setzung für die soziale Kognition (Kee, Kern & Green, 1998). Bestätigt wurde die Modellvorstellung u.a. von Addington, Saeedi und Addington (2006), Meyer und Kurtz (2009) und Sergi et al. (2006). Zusätzlich sahen die Autoren Brekke et al. (2005), Vaskinn et al. (2008) und Vauth et al. (2004) die soziale Kognition als Vermittler zwischen der Neurokognition und dem psychosozialen Outcome an.

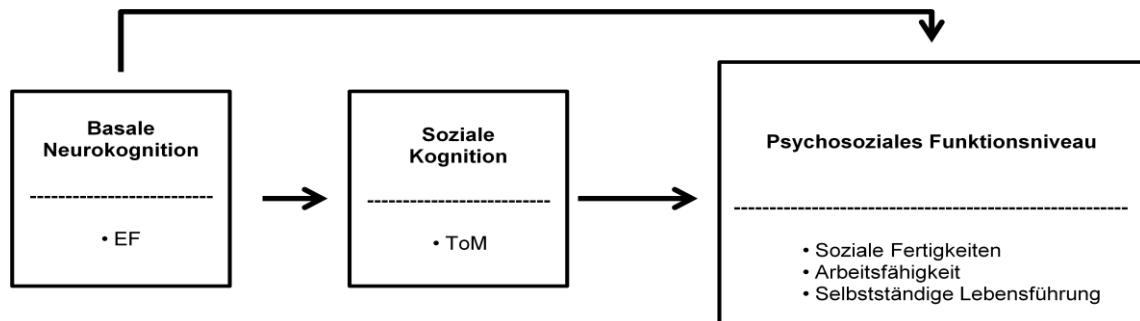


Abbildung 1.2: Möglicher Zusammenhang der basalen Neurokognition und der sozialen Kognition mit dem psychosozialen Funktionsniveau (nach Kee, Kern & Green, 1998).

In einer Studie von Bell et al. (2009) wurde deutlich, dass Beeinträchtigungen in der Neurokognition und der sozialen Kognition Auswirkungen auf das Funktionsniveau haben. Sie untersuchten 105 schizophrene und 46 schizoaffektive Patienten bezüglich Neurokognition, sozialer Kognition und dem arbeitsbezogenen Funktionsniveau. Die Probanden nahmen an einem Arbeitsprogramm teil und wurden in ihrer Arbeitsleistung beurteilt. Es zeigten sich dabei direkte Effekte der Neurokognition auf das arbeitsbezogene Funktionsniveau. Die soziale Kognition und das „Wohlbefinden bei der Arbeit“ wiesen einen indirekten Effekt auf. Schlussfolgernd konnte daraus vermutet werden, dass sowohl die soziale Kognition als auch das „Wohlbefinden bei der Arbeit“ mit der Produktivität der Arbeit in Verbindung stand und dass des Weiteren eine verminderte soziale Kognition mit einem verminderten „Wohlbefinden bei der Arbeit“ einher ging. Zudem schien die Neurokognition Einfluss auf die soziale Kognition zu haben (Bell et al., 2009). In der Metaanalyse von Fett et al. (2011) wurden in 48 Studien Zusammenhänge zwischen der Neurokognition und dem psychosozialen Funktionsniveau festgestellt. In 21 Studien war die soziale Kognition mit dem psychosozialen Funktionsniveau assoziiert. Von diesen 21 Studien lag in 17 Studien ein Zusammenhang mit der Neurokognition vor. Die unterschiedlichen Bereiche des Funktionsniveaus korrelierten unterschiedlich stark mit der Neurokognition bzw. der sozialen Kognition. Das Verhalten und die Aktivitäten in der Gemeinschaft, welche als

Alltagsfunktionen aufgefasst werden können, zeigten z.B. die stärkste Korrelation mit der ToM und mit der Wortflüssigkeit. Dagegen war die Sozialkompetenz am stärksten mit Aufgaben zur Aufmerksamkeit und Vigilanz assoziiert (Fett et al., 2011).

Ein weiteres mehrdimensionales Erklärungsmodell, welches Einwirkungen auf das psychosoziale Funktionsniveau veranschaulicht, wurde in den Studien von Roder, Brenner und Kienzle (2008), Roder et al. (2011) und Schmidt und Roder (2012) beschrieben. Hier spielten sowohl die Neurokognition, die soziale Kognition, die Behandlungsorientierung aber auch die Negativsymptomatik eine Rolle im Ausmaß der Beeinträchtigung im psychosozialen Funktionsniveau und weniger die Positivsymptomatik. Ventura et al. (2009) fanden heraus, dass die Negativsymptomatik moderate Zusammenhänge mit der Neurokognition und der sozialen Kognition aufwiesen, jedoch schienen nur wenige kognitive Funktionen mit der Positivsymptomatik assoziiert zu sein (Ventura et al., 2010). Durch Aufschlüsselung der Einflussfaktoren, die ein vermindertes psychosoziales Funktionsniveau bedingen, ist es möglich, genau an diesen Einzelpunkten in der Therapie anzusetzen und somit die Lebensqualität der Patienten zu verbessern (Roder et al., 2011).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es in der Literatur unterschiedliche Modelle für die Erklärung der Zusammenhänge zwischen Neurokognition und sozialer Kognition gibt (vgl. Kee, Kern & Green, 1998; Schmidt & Roder, 2011). Sowohl die Neurokognition als auch die soziale Kognition haben Einfluss auf das psychosoziale Funktionsniveau (Addington & Addington, 2000; Dickerson et al., 1996). Die soziale Kognition stellt zudem eine Mediatorvariable zwischen der Neurokognition und dem psychosozialen Funktionsniveau dar (Kee, Kern & Green, 1998). Es scheint jedoch kein genereller Zusammenhang zwischen den beiden Gruppen vorzuliegen, so dass die soziale Kognition als ein eigenständiges Konstrukt angesehen werden kann, welches weitgehend unabhängig von anderen kognitiven Parametern ist (Sergi et al., 2007). Durch das Erkennen unterschiedlicher Einflussfaktoren auf das psychosoziale Funktionsniveau können den psychiatrischen Patienten verbesserte Therapiemöglichkeiten angeboten werden. Ein gezieltes Training der Defizite könnte möglicherweise das psychosoziale Funktionsniveau verbessern (vgl. Roder et al., 2011).

## **1.5 ToM und die EF - Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Flexibilität**

Im weiteren Verlauf wird auf drei Untergruppen der EF näher eingegangen, auf das Arbeitsgedächtnis, die Inhibition und die Flexibilität im Zusammenhang mit der ToM.

Wie schon Miyake et al. (2000) äußerten, bestehen die EF aus vielen unter-

schiedlichen kognitiven Funktionen. Es ist deswegen wichtig, die EF in ihre einzelnen Untergruppen aufzuspalten und möglicherweise damit neue theoretische und klinisch nützliche Erkenntnisse gewinnen zu können (Miyake et al., 2000). Das Arbeitsgedächtnis, die Inhibition und die Flexibilität werden als die Teilbereiche in den EF angesehen (vgl. Sodian, 2007). Zusammenhänge zwischen den EF und der ToM, insbesondere dem Verständnis falscher Überzeugungen, wurden in diversen Studien gezeigt (Perner & Lang, 1999; vgl. Sodian, 2007). In den ToM-Aufgaben ist es wichtig, seine eigene Perspektive zu hemmen, eigene Ansichten zu ändern und sich an frühere Situationen zu erinnern, um adäquat auf die jetzige Situation reagieren zu können. Vor allem die Inhibition (Carlson & Moses, 2001; Carlson, Moses & Hix, 1998; Hughes & Ensor, 2007) und das Arbeitsgedächtnis (Davis & Pratt, 1995; Gordon & Olson, 1998; Keenan, 1998) scheinen hierfür eine zentrale Rolle zu spielen (vgl. Carlson & Moses, 2001). Die Fähigkeit unterschiedliche Perspektiven im Gedächtnis zu behalten, wofür das Arbeitsgedächtnis eine Rolle spielt und irrelevante Perspektiven mit Hilfe der Inhibition zu unterdrücken, sind notwendig für eine erfolgreiche soziale Interaktion (Carlson, Moses & Claxton, 2004). Die ToM und die EF scheinen nicht nur eine gemeinsame Entwicklungsphase zu durchlaufen (Frye, Zelazo & Palfai, 1995; Perner & Lang, 1999), sondern auch in ähnlichen Gehirnarealen lokalisiert zu sein (vgl. Perner & Lang, 1999; Rothmayr et al., 2011).

Vor allem zwischen dem dritten und sechsten Lebensjahr kristallisieren sich bedeutende Fortschritte in den Entwicklungen der ToM und den EF heraus (Wellmann, Cross & Watson, 2001). Mehrere Studien zeigten, dass Personen mit guten exekutiven Fähigkeiten besser in ToM-Aufgaben abschnitten als Probanden, welche schwächere Fähigkeiten in den EF-Aufgaben aufwiesen (Frye, Zelazo & Palfai, 1995; Hughes, 1998a,b; Perner und Lang, 2000). In einer Studie von Carlson, Moses und Breton (2002) wurden die Inhibition und das Arbeitsgedächtnis bezüglich möglicher Zusammenhänge zur ToM bei 47 Kleinkindern im Alter von 40 bis 66 Monaten untersucht. Dabei korrelierte die Inhibition mit dem Verständnis falscher Überzeugungen in einer Belief-Reasoning-Aufgabe signifikant, auch wenn das Arbeitsgedächtnis, die verbale Fähigkeit und der IQ kontrolliert wurden. Im Gegensatz dazu zeigte sich nur eine schwache Korrelation zwischen der ToM und dem Arbeitsgedächtnis. Verglichen mit der Inhibition konnte nicht gezeigt werden, dass das Arbeitsgedächtnis unabhängig vom Alter und kognitiven Fähigkeiten im Zusammenhang mit der ToM stand (Carlson, Moses & Breton, 2002). Carlson und Moses (2001) fanden eine starke Korrelation zwischen der ToM-Fähigkeit und der Inhibition, auch wenn das Alter, das Geschlecht und die verbale Fähigkeit kontrolliert wurden. Sie

untersuchten in einer größeren Studie 107 Vorschulkinder in vier ToM-Aufgaben und zehn unterschiedlichen Inhibitions-Aufgaben. Carlson, Moses und Claxton (2004) testeten 49 Kleinkinder im Alter von drei bis vier Jahren und stellten signifikante Zusammenhänge zwischen False-Belief-Aufgaben und der Inhibition bei kontrolliertem Alter, Wortschatz und Planungsfähigkeit in zwei der drei gestellten Aufgaben fest. Perner und Lang (2000) kamen des Weiteren zu dem Ergebnis, dass die ToM und die Inhibition miteinander assoziiert sind.

Des Weiteren gibt es auch einige Studien, die eine Verbindung zwischen der ToM und dem Arbeitsgedächtnis nachweisen konnten (vgl. Hughes, 1998a; Gordon & Olson, 1998). Keenan, Olson und Marini (1998) fanden heraus, dass das Arbeitsgedächtnis wichtig ist für die Entwicklung einer False-Belief. Keenan (1998) prüfte 60 Kinder im Alter von vier und fünf Jahren in Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis und zur False-Belief. Auch bei kontrolliertem Alter und kontrollierten Sprachfähigkeiten konnten Zusammenhänge zwischen der ToM und dem Arbeitsgedächtnis festgestellt werden. Davis und Pratt (1995) verwendeten eine klassische Arbeitsgedächtnis-Aufgabe, die Backwards-Digit-Span-Task (Conway et al., 2005) und stellten eine Verbindung zwischen dem Arbeitsgedächtnis und der ToM fest. Gordon und Olson (1998) kamen in einer ähnlichen Arbeitsgedächtnis-Aufgabe zu einem gleichen Ergebnis, wie Keenan (1998). Daraus resultierend scheint das Arbeitsgedächtnis eine wichtige Fähigkeit für die Bearbeitung der ToM-Aufgaben darzustellen.

Die kognitive Flexibilität spielt auch in der ToM eine wichtige Rolle. Seine eigene Ansicht flexibel zu ändern und sich somit besser in andere Personen hinein versetzen zu können, können Voraussetzungen für verschiedene ToM-Leistungen sein (vgl. Kalbe, Bodden & Dodel, 2012). Darauf aufbauend konnte in Studien ein Zusammenhang zur ToM festgestellt werden. Sabbagh et al. (2006) untersuchten 109 Vorschüler aus China vergleichend mit der Studie von Carlson und Moses (2001), die 107 Vorschüler aus den USA in Aufgaben zu EF und ToM untersuchten. Die Studien zeigten nicht nur Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF unabhängig von der Herkunft der Kinder, sondern auch Zusammenhänge zwischen den Untergruppen Inhibition und kognitive Flexibilität bezüglich der ToM, auch wenn das Alter, das Geschlecht und die verbalen Fähigkeiten kontrolliert wurden. Hughes (1998b) und Frye, Zelazo und Palfai (1995) stellten zudem eine Verbindung zwischen der Flexibilität und der ToM bei Kleinkindern fest.

Gegensätzlich dazu gibt es in der Literatur auch Studien, welche keine Zusammenhänge feststellen konnten. Ahmed und Miller (2011) untersuchten neun Subgruppen der EF und ihre Zusammenhänge mit drei unterschiedlichen Aufgaben

(„Reading the Mind in the Eyes-Test“; vgl. Baron-Cohen et al., 1997; „Strange Stories-Test“; vgl. Happé, 1994a; „Faux Pas-Test“; vgl. Gregory et al., 2002) bei Probanden im Alter von 18 bis 27 Jahren mit unterschiedlicher Herkunft. Es ergab sich lediglich ein Zusammenhang zwischen der Inhibition und der Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Aufgabe, nicht jedoch zwischen den beiden anderen Aufgaben. Die kognitive Flexibilität korrelierte nicht mit den ToM-Aufgaben. Das Arbeitsgedächtnis wurde in dieser Studie nicht spezifisch getestet. Die Autoren vermuteten daraus, dass die Inhibition vor allem in der Entwicklungsphase der ToM, im Kleinkindesalter, eine Rolle spielt. Jedoch scheint die Inhibition eher einen geringeren Einfluss auf die entwickelte ToM zu haben (vgl. Ahmed & Miller, 2011).

Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF sind nicht nur in Studien mit gesunden Kleinkindern festgestellt worden (Carlson & Moses, 2001; Sabbagh et al., 2006), sondern konnten auch bei Erwachsenen nachgewiesen werden (Chasioits & Kiessling, 2004). Dagegen gibt es auch Studien, welche bei Erwachsenen Zusammenhänge in einigen EF-Subgruppen feststellen konnten, in anderen Subgruppen jedoch waren keinerlei Beziehungen zur ToM nachweisbar (Ahmed & Miller, 2011). Nicht nur gesunde Kleinkinder (Carlson & Moses, 2001), sondern auch Kinder mit Autismus (Pennington & Ozonoff, 1996) und Kinder mit Aufmerksamkeits- und Verhaltensstörungen (Fahie & Symons, 2003) wiesen Defizite in der ToM und den EF auf. Joseph und Tager-Flusberg (2004) beschäftigten sich mit autistischen Kindern und stellten signifikante Korrelationen zwischen der Inhibition und dem Arbeitsgedächtnis bezüglich der ToM fest.

Zusammenfassend kann demnach gesagt werden, dass die Inhibition eine Art Schlüsselrolle in der Entwicklung der ToM-Fähigkeit darstellt und eine wichtige Komponente nach aktueller Sachlage ist (vgl. Carlson, Moses & Claxton, 2004; Perner & Lang, 1999). Obwohl sich zeigte, dass das Arbeitsgedächtnis in einigen Studien bei Kindern im Zusammenhang mit der ToM stand (Gordon & Olson, 1998; Keenan, 1998), stehen Studien gegenüber, bei denen sich die Zusammenhänge zwischen den beiden Komponenten nach Kontrolle z.B. des Alters oder der verbalen Fähigkeiten aufgehoben haben, dagegen Zusammenhänge zwischen Inhibition und der ToM nicht (Carlson & Moses, 2001). Die Inhibition scheint die wichtigste Komponente darzustellen, auch wenn in den „Conflict-Inhibitions-Tasks“, bei denen das Arbeitsgedächtnis in der Inhibitions-Aufgabe ein wichtiger Bestandteil darstellt (Diamond, Kirkham & Amso, 2002), die Probanden einen größeren Zusammenhang mit den ToM-Aufgaben zeigten, als in den „Delay-Inhibitions-Tasks“, bei denen das Arbeitsgedächtnis nur bedingt beteiligt ist (Carlson & Moses, 2001). Dennoch sind

Zusammenhänge zwischen den EF und der ToM nicht alleine der Inhibition zu zuschreiben. Die allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten, das Arbeitsgedächtnis und andere EF-Fähigkeiten, wie z.B. die Flexibilität scheinen eine weitere Rolle zu spielen (Hughes, 1998b; Keenan, 1998; Sabbagh et al., 2006).

Wie der Zusammenhang im Erwachsenenalter genau zu deuten ist, ist bisher nicht sicher geklärt und sollte in weiteren Studien näher untersucht werden. Die Studie von Ahmed und Miller (2011) lässt vermuten, dass die entwickelte ToM bei Erwachsenen unabhängiger von der Inhibition und der Flexibilität ist, als das in der Entwicklungsphase bei Kleinkindern der Fall ist. Apperly, Samson und Humphreys (2009) bestätigten die Annahme, dass einige Subgruppen der EF in der Entwicklungsphase eine wichtige Rolle spielen, jedoch im Erwachsenenalter an Bedeutung verlieren.

## **1.6 EF und ToM bei Schizophrenen**

Auf behavioraler Ebene gab es eindeutige Hinweise auf Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF bei gesunden Kindern (Carlson & Moses, 2001; Sabbagh et al., 2006). Auch bei gesunden Erwachsenen konnten Zusammenhänge festgestellt werden (Chasioits & Kiessling, 2004), jedoch fehlen hier bisher weitere Vergleichsstudien. Bisher gibt es wenige Studien, die dieser Frage nachgegangen sind, ob auch bei Schizophrenen Zusammenhänge zwischen der ToM und den EF bestehen (vgl. Pickup, 2008). Schizophrene weisen sowohl in der ToM (Brüne, 2005a; Harrington, Siegert & McClure, 2005) als auch in den EF (Chan et al., 2004) Defizite auf.

In der Metaanalyse von Pickup (2008) wurde auf diese Frage näher eingegangen. Es wurden 17 relevante Studien auf Zusammenhänge zwischen verbalen bzw. non-verbalen ToM-Aufgaben und den EF untersucht und in 12 Fällen mit einer gesunden Kontrollgruppe verglichen. Es zeigten sich Beeinträchtigungen sowohl in der ToM als auch in den EF bei Schizophrenen im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe. In 14 Studien wurden Korrelationsanalysen gerechnet und in 11 Studien konnten signifikante Unterschiede erkannt werden. Um eine bessere Aussagekraft dieser Sachlage zu erhalten, wurden in acht dieser Studien multivariate Analysen ermittelt. Sie führten zum Ergebnis, dass die ToM-Beeinträchtigung aussagekräftig für schizophrene Patienten war. Auch wenn die EF kontrolliert wurden, zeigten die schizophrenen Patienten Defizite in der ToM (Pickup, 2008). Janssen et al. (2003) untersuchten 43 schizophrene Patienten, 41 erstgradige Verwandte und 43 gesunde Kontrollprobanden. Sie testeten eine False-Belief-Aufgabe und die Hinting-Task (Corcoran, Mercer & Frith, 1995) sowie EF-Aufgaben. Verglichen mit der gesunden Kontrollgruppe machten die

Schizophreniepatienten in der Hinting-Task die meisten Fehler. Die Verwandten ersten Grades lagen mit ihren Ergebnissen in der Hinting-Task zwischen den beiden anderen Gruppen. Somit konnte anhand der Fehler in der Hinting-Task erkannt werden, ob es sich um einen schizophrenen Patienten handelte (Janssen et al., 2003). Diese beiden Studien lassen vermuten, dass die ToM und die EF unabhängige Defizite bei Schizophrenen darstellen. Auch Langdon et al. (2001) versuchten auf dieselbe Frage, ob eine verminderte Fähigkeit in den EF verantwortlich für ein Defizit in der ToM ist, eine Antwort in ihrer Studie zu finden. Sie überprüften gesunde Kontrollprobanden und schizophrene Patienten in Aufgaben, die einen Aufmerksamkeitswechsel erforderten („Capture-Task“) und somit die Flexibilität beinhalteten, in Aufgaben zum strategischen Planen („Tower of London-Test“; vgl. Goldberg et al., 1990) und in diversen ToM-Aufgaben. Die schizophrenen Probanden waren in allen drei Aufgaben im Vergleich zur gesunden Kontrolle beeinträchtigt. Zudem zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen den ToM-Aufgaben und der Capture-Task. Auch hier ergaben sich Hinweise, dass es sich um unabhängige Beeinträchtigungen handelt, da bei kontrollierten EF die Frage, ob es sich um einen Patienten oder eine gesunde Kontrollperson handelt, anhand der ToM-Leistung vorhergesagt werden konnte (Langdon et al., 2001).

Gegensätzlich dazu stehen die Meinungen von Doody et al. (1998) und Brüne (2003), die von einer allgemeinen kognitiven Beeinträchtigung schizophrener Patienten ausgehen, die ein ToM-Defizit verursachen.

Auch in der Studie von Fanning, Bell und Fiszdon (2012) wird der Frage nachgegangen, ob es möglich ist, dass Probanden in der Neurokognition beeinträchtigt sind aber dennoch eine intakte soziale Kognition aufweisen können. Sie untersuchten 85 schizophrene Patienten und 34 Patienten mit schizoaffektiver Störung. Es wurden u.a. die Hinting-Task (Corcoran, Mercer & Frith, 1995), die die ToM-Fähigkeit erfasst und eine kognitive Testbatterie („Matrics Consensus Cognitive Battery“; vgl. Nuechterlein & Green, 2006), die Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis beinhaltet, den Probanden vorgelegt. Das Arbeitsgedächtnis korrelierte stark mit der ToM. 68 % der Patienten waren in beiden Domänen, der Neurokognition und der sozialen Kognition, eingeschränkt. Weniger als 1 % wiesen eine intakte soziale Kognition aber Defizite in der Neurokognition auf. Umgekehrt hatten ca. 25 % der Probanden eine intakte Neurokognition, jedoch eine eingeschränkte soziale Kognition. Diese Sachlage spricht dafür, dass Defizite in der Neurokognition eine Rolle in der Ausübung der sozialen Kognition spielen können (vgl. Fanning, Bell & Fiszdon, 2012).

In mehreren Studien wurde gezeigt, dass es Zusammenhänge zwischen den beiden Domänen bei Schizophrenen gibt (vgl. Pickup, 2008). Auch in der Studie von Couture,

Granholm und Fish (2010) zeigten sich Zusammenhänge zwischen EF-Aufgaben und einer ToM-Aufgabe („Hinting-Task“; Corcoran, Mercer & Frith, 1995). Im Gegensatz dazu konnten in der Studie von Mazza et al. (2001) keine signifikanten Korrelationen zwischen den EF und der ToM festgestellt werden. Sie untersuchten 35 schizophrene Patienten und eine gesunde Kontrollgruppe mit 17 Personen u.a. in FB- und SO-Aufgaben, sowie in Aufgaben zur EF, wie z.B. den WCST (Heaton, 1981; Nelson, 1976).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Zusammenhänge zwischen der ToM sowohl mit dem Arbeitsgedächtnis (Fanning, Bell & Fiszdon, 2012), der Inhibition (Janssen et al., 2003; Pickup, 2008) und der Flexibilität (Langdon et al., 2001) in Studien aufgezeigt wurden. Einige Studien jedoch konnten keine oder nur in einzelnen EF-Untergruppen Zusammenhänge zwischen den EF und der ToM aufzeigen (Mazza et al., 2001; Schenkel et al., 2005). Die Metaanalyse von Pickup (2008) lässt vermuten, dass die EF und die ToM als domänenspezifische Komponenten angesehen werden können, die bei Schizophrenen unabhängig voneinander bestehen. Bestätigt wurde diese Annahme auch bei anderen Erkrankungen. Lough et al. (2001) zeigten in ihrer Studie, dass ein Patient mit einer frontotemporalen Demenz relativ intakte Fähigkeiten in den EF hatte, jedoch deutliche Defizite in Aufgaben zur ToM aufwies. Rowe et al. (2001) untersuchten 31 Patienten mit unilateraler frontalen Läsionen und kamen zu dem Ergebnis, dass die Patienten zwar in der ToM und in den EF im Vergleich zu gesunden Probanden beeinträchtigt waren, diese jedoch unabhängig voneinander auftraten (vgl. Pickup, 2008). Dennoch scheinen Defizite in der Neurokognition die soziale Kognition beeinträchtigen zu können (Fanning, Bell & Fiszdon, 2012), aber nur ein Teil der Beeinträchtigungen lässt sich durch Minderleistungen in den EF erklären (Brüne, 2005b). Auf neuronaler Ebene ergaben sich bei Arnold (2011) in ihrer fMRI-Studie keine Überlappungen zwischen dem ToM- und dem Inhibitions-Netzwerk bei schizophrenen Patienten. Dies stellt einen weiteren Punkt dar, exekutive Leistungen und ToM-Fähigkeiten bei Schizophrenen als voneinander unabhängige Defizite zu betrachten.

## 1.7 Zusammenfassung und Untersuchungshypothesen

In den letzten Jahren sind die soziale Kognition und die Neurokognition bei schizophrenen Patienten zunehmend in das Interesse der Wissenschaft gerückt, nicht zuletzt, da sich Zusammenhänge mit dem psychosozialen Funktionsniveau gezeigt

haben (vgl. Kee, Kern & Green, 1998; Schmidt & Roder, 2012). Schizophrene weisen sowohl Defizite in der Neurokognition auf (Dickinson et al., 2004; Harvey et al., 2004), als auch in der sozialen Kognition (Bora et al., 2006; Bora, Yucel & Pantelis, 2009; Brüne, 2005b). Defizite in der Neurokognition können der Erkrankung sogar voraus gehen (Byrne et al., 1999; Klosterkötter, 1999). Speziell das Arbeitsgedächtnis, die Inhibition und die Flexibilität die als wichtige Subkategorien der EF gelten (vgl. Sodian, 2007), sind bei Schizophrenen beeinträchtigt (Dickinson et al., 2004; Heinrichs & Zakzanis, 1998). Unterschiedlich zu anderen Studien werden in dieser Arbeit die EF anhand einer Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) von Zimmermann und Fimm (1992) untersucht. Dadurch ist es gezielt möglich, Defizite in den einzelnen Subkategorien der EF zu prüfen. In vielen Studien wurde nicht zwischen einzelnen Komponenten der EF unterschieden (vgl. Heinrichs & Zakzanis, 1998). Aus diesem Grund konnte oft nicht detailliert geklärt werden, welche Teilbereiche der Kognition in den EF beeinträchtigt sind (vgl. Exner & Lincoln, 2012). Der WCST nach Nelson (1976) wird zum Beispiel zur Überprüfung der Flexibilität angewandt, dennoch enthält dieser Test weitere EF-Komponenten wie beispielsweise das Arbeitsgedächtnis (vgl. Exner & Lincoln, 2012). In dieser Arbeit wird im Einzelnen auf das Arbeitsgedächtnis, die Inhibition und die Flexibilität eingegangen. Es werden die Auslassungen und Fehler im Arbeitsgedächtnis sowie die Fehler und Reaktionszeiten in der Inhibition und Flexibilität erfasst und mit einer Normtabelle verglichen (vgl. TAP; Zimmermann & Fimm, 1992). Es wird anhand der jetzigen Studienlage (Dickinson et al., 2004; Heinrichs & Zakzanis, 1998) angenommen, dass Schizophrene in den Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis, zur Inhibition und zur Flexibilität schlechter abschneiden, als die gesunde Kontrollgruppe. Es sind eine erhöhte Anzahl an Fehler, Auslassungen und/oder verlängerten Reaktionszeiten zu erwarten.

Wie Kee, Kern und Green (1998) in ihrem Modell veranschaulichten, stellt die Neurokognition ein wichtiger Bestandteil dar. Anhand vieler Studien konnte gezeigt werden, dass die EF Einfluss auf das psychosoziale Funktionsniveau haben (Green, 1996; Green et al., 2000; Green, Kern & Heaton, 2004). Nicht zu unterschätzen sind auch die soziale Kognition und die Negativsymptomatik, weniger die Positivsymptomatik (vgl. Schmidt & Roder, 2012; Ventura et al., 2009, 2010). Auch diese Faktoren scheinen Einfluss auf das psychosoziale Funktionsniveau zu nehmen. In dieser Arbeit wird das psychosoziale Funktionsniveau anhand einer Fremdbeurteilungsskala (PSP; Juckel et al., 2008) ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass die getesteten EF Auswirkungen auf das psychosoziale Funktionsniveau schizophrener Patienten haben. Dabei wird vermutet, dass Minder-

leistungen in den EF-Aufgaben, die sich durch verlängerte Reaktionszeiten, erhöhte Fehleranzahl und/oder Auslassungen bemerkbar machen, mit Beeinträchtigungen im psychosozialen Funktionsniveau einhergehen und dies eine reduzierte Punktzahl in der PSP (Juckel et al., 2008) zur Folge hat.

Hinsichtlich der sozialen Kognition, speziell die ToM, wiesen Schizophrene in vielen Studien Beeinträchtigungen auf (Bora et al., 2006; Brüne, 2005b; Sprong et al., 2007). Dabei schienen weniger die False-Belief-Aufgaben erster Ordnung (FB), sondern eher die Aufgaben zweiter Ordnung (SO) Schwierigkeiten zu bereiten (Brüne, 2003; Doody et al., 1998). Es lässt sich nach jetziger Studienlage vermuten, dass es sich bei den ToM-Defiziten Schizophrener eher um einen State-Marker handelt, als um einen Trait-Marker (Brüne et al., 2008; Sprong et al., 2007). Jedoch kann das Ausmaß der Einbußen je nach Krankheitsphase variieren (Bora, Yucel & Pantelis, 2009). Auch die Symptomatik der Patienten zeigt Auswirkungen auf die ToM. Dabei kristallisierte sich in diversen Studien heraus, dass vor allem die Negativsymptomatik und das desorganisierte Verhalten, weniger die Positivsymptomatik Auswirkungen auf die ToM hat (Arnold, 2011; Langdon et al., 1997; Mazza et al., 2001). Getestet wird die Symptomatik in dieser Dissertation mit der PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987), ein Interview, welches die Negativsymptomatik, die Positivsymptomatik und die allgemeine Psychopathologie erfasst. Die ToM wird in Anlehnung an das Sally-Anne-Paradigma von Baron-Cohen, Leslie und Frith (1985) geprüft. Um die ToM-Aufgaben korrekt lösen zu können, ist ein kognitives Verständnis zwischen dem Wissen des Protagonisten und der Realität von Nöten. Es muss ein „Decoupling-Prozess“ stattfinden, um zwischen der Realität und der Überzeugung zu unterscheiden (Dennett, 1978; Frith & Frith, 1999; vgl. Stanovich, 2004). Untersucht werden sowohl Fragen zur ersten und zweiten Ordnung der False-Belief-Bedingung (FB bzw. SO), als auch Realitäts- (Realität) und True-Belief-Aufgaben (TB). Die Realitäts-Aufgaben dienen als Kontrollfragen, in denen die Fähigkeit zum Mentalisieren nicht benötigt wird, um zur richtigen Lösung zu gelangen. Hier wird in den Bildergeschichten nach dem aktuellen Ort des Gegenstandes gefragt.

Anhand der jetzigen Studienlage wird in dieser Dissertation davon ausgegangen, dass die Patienten gegenüber der gesunden Kontrolle in den SO-Aufgaben beeinträchtigt sind, jedoch nicht in den FB-Aufgaben. Es wird vermutet, dass die Patienten in den SO-Aufgaben eine verminderte Anzahl an Treffern (Hits) im Vergleich zur gesunden Kontrolle aufweisen und/oder verlängerte Reaktionszeiten in der Bearbeitung der Aufgaben haben. In den Realitäts-Fragen und in Fragen zur TB werden zudem keine Defizite angenommen, da hier die Überzeugung einer Person und die

Realität übereinstimmen und kein Entkopplungsprozess von Nöten ist. Des Weiteren wird von Zusammenhängen zwischen der Negativsymptomatik und den ToM-Aufgaben ausgegangen. Je stärker die Negativsymptomatik bei schizophrenen Patienten ausgeprägt ist, desto weniger Hits werden in den ToM-Aufgaben gemacht bzw. umso länger benötigen die Probanden in ihrer Entscheidungsfindung, die sich in verlängerten Reaktionszeiten wiederspiegelt.

Das Arbeitsgedächtnis (Davis & Pratt, 1995; Keenan, 1998) und die Inhibition (Carlson & Moses, 2001; Carlson, Moses & Hix, 1998) spielen eine zentrale Rolle bei Gesunden in der ToM. Sie scheinen nicht nur eine gemeinsame Entwicklungsphase zu durchlaufen (Frye, Zelazo & Palfai, 1995), sondern auch in ähnlichen Gehirnarealen zu liegen (vgl. Perner & Lang, 1999; Rothmayr et al., 2011). Auch in Studien, in denen Schizophrene getestet wurden, konnten Zusammenhänge zwischen den EF und der ToM festgestellt werden (Janssen et al., 2009; Pickup, 2008). Aus diesem Grund wird auch in dieser Dissertation davon ausgegangen, dass das Arbeitsgedächtnis, die Flexibilität und die Inhibition mit den FB- und SO-Aufgaben korrelieren. Es wird angenommen, dass Minderleistungen in den EF-Aufgaben mit einem schlechteren Abschneiden in den FB- und SO-Aufgaben einhergehen. Dies hat zur Folge, dass verlängerte Reaktionszeiten und/oder erhöhte Fehlerzahlen in der Inhibition und in der Flexibilität bzw. vermehrte Auslassungen und/oder einer erhöhte Fehleranzahl im Arbeitsgedächtnis mit verlängerten Reaktionszeiten bzw. einer verminderten Anzahl an Hits in den FB- und SO-Aufgaben assoziiert sein können.

## 2. Methode

### 2.1 Stichprobe

#### 2.1.1 Patienten

Für die vorliegende Studie wurden 36 schizophrene Patienten untersucht. Es handelte sich um 12 Frauen und 24 Männer, die sich zum Zeitpunkt der Testung in stationärer Behandlung in der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie der Universität Regensburg am Bezirksklinikum Regensburg befanden. Das durchschnittliche Alter der Probanden betrug 38.64 Jahre (SD = 11.95, Range = 23-59 Jahre).

Anhand des Mehrfachwahl-Wortschatztests (MWT-B; Lehrl et al., 1995) wurde der Intelligenzquotient (IQ) erfasst. Der IQ lag bei den zu Untersuchenden im Mittel bei 109.22 (SD = 16.20). Die Symptomschwere wurde anhand der „Positive and Negative Syndrome Scale“ (PANSS; Kay, Fiszbein & Opler, 1987) ermittelt. Durchschnittlich ergab sich auf der Negativskala ein Wert von 20.03 Punkten (SD = 6.15), auf der Positivskala ein Wert von 18.11 Punkten (SD = 5.33) und auf der Skala der allgemeinen Psychopathologie wurden im Schnitt 35.83 Punkte (SD = 7.42) erreicht, so dass sich ein durchschnittlicher Gesamtwert aller PANSS-Items von 74.50 Punkten (SD = 15.53) ergab. Anhand der Referenzwerte (vgl. Tabelle 2.2) konnte im Mittel eine leichte Ausprägung der schizophrenen Symptomatik festgestellt werden. Die mittlere Erkrankungsdauer lag bei 11.86 Jahren (SD = 99.80, Range 1-35 Jahre). Durchschnittlich waren die Patienten 7.53 mal (SD = 11.28, Range 1-58) in stationärer Behandlung. Zum Zeitpunkt der Testung nahmen zwei Patienten typische Neuroleptika, 25 Patienten atypische Neuroleptika und fünf Versuchspersonen sowohl typische als auch atypische Neuroleptika ein. Vier Probanden nahmen zum Zeitpunkt der Testung keine Medikamente ein. Eine Bedarfsmedikation mit typischen Neuroleptika bzw. Benzodiazepine erhielten drei Patienten am Tag der Testung.

Die Patienten erfüllten die Kriterien einer paranoiden Schizophrenie (F.20.0) bzw. einer Hebephrenie (F.20.1) anhand der „International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems“ (ICD-10; World Health Organisation, 1994). Unter der Betrachtung der „Personal Social Performance Scale“ (PSP; Juckel et al., 2008) wurde eine Fremdbeurteilung durch das medizinische Pflegepersonal bzw. den zu betreuenden Arzt durchgeführt. Durchschnittlich ergab sich ein Wert von 60.75 Punkten von insgesamt 100 möglichen Punkten (SD = 16.52).

In der Tabelle 2.1 ist die Medikation der Schizophreniepatienten dargestellt. Die Tabelle 2.2 zeigt die soziodemographischen und klinischen Daten.

Ausgeschlossen wurden Patienten, die medikamentös nicht stabil eingestellt waren und Patienten mit einem Intelligenzquotienten unter 70. Voraussetzung für die Teilnahme war eine Konzentrationsfähigkeit von mindestens 30-45 Minuten Dauer. In die Studie wurden alle Subtypen des schizophrenen Formenkreises mit eingeschlossen (F20; ICD-10; World Health Organisation, 1994). Eine Altersbegrenzung bestand nicht.

Tabelle 2.1: Aktuelle Medikation der Schizophreniepatienten bei Testung.

<b>SZ (n = 36)</b>	
<b>Neuroleptische Medikation</b>	
Keine	4
Typisch	2
Atypisch	25
Typisch und atypisch	5
<b>Psychopharmakologische Zusatzmedikation</b>	
Keine	26
Antidepressiva	5
Benzodiazepine	3
Phasenprophylaktika	2
<b>Bedarfsmedikation</b>	
Keine	33
Typische Neuroleptika	2
Benzodiazepine	1

Tabelle 2.2: Soziodemographische und klinische Daten der Patienten- und Kontrollgruppe ( $M \pm SD$ ).

	<b>SZ (n = 36)</b>	<b>KG (n = 15)</b>
<b>Alter in Jahren</b>	$38.64 \pm 11.95$	$36.53 \pm 13.05$
<b>Geschlecht</b>		
Männlich	24	6
Weiblich	12	9
<b>Ausbildungszeit in Jahren</b>	$13.21 \pm 31.79$	$17.33 \pm 12.17$
<b>Bildungsabschluss</b>		
Keinen	3	0
Sonderschule	1	0
Hauptschule	9	1
Realschule	17	7
Berufsschule	2	1
(Fach-) Abitur	2	5
(Fach-) Hochschule	2	1
<b>Hauptdiagnosen (ICD-10)</b>		
Paranoid	29	
Hebephren	7	
<b>Zusätzliche Diagnosen</b>		
Alkoholkonsum	3	
THC-Konsum	1	
Alkohol- und THC-Konsum	1	
Schlafapnoe-Syndrom	1	
<b>Anzahl stationärer Aufenthalte</b>	$7.53 \pm 11.28$	
<b>Erkrankungsdauer in Jahren</b>	$11.861 \pm 99.80$	
<b>MWT-B (0-37 Punkte)</b>	$109.20 \pm 16.20$	$117.87 \pm 12.17$
<b>PSP (1-100 Punkte)</b>	$60.75 \pm 16.52$	
<b>PANSS</b>		
Positiv (7-49 Punkte)	$18.11 \pm 5.33$	
Negativ (7-49 Punkte)	$20.03 \pm 6.15$	
Allgemein (16-112 Punkte)	$35.83 \pm 7.42$	
Insgesamt (30-210 Punkte)	$74.50 \pm 15.53$	

### **2.1.2 Kontrollgruppe**

Als gesunde Kontrollgruppe wurden 15 Personen getestet, die keine psychiatrischen oder neurologischen Vorerkrankungen aufwiesen. Teilgenommen haben insgesamt neun Frauen und sechs Männer mit einem Durchschnittsalter von 36.53 Jahren (SD = 13.05, Range = 23-59 Jahre), die sich im Familien- bzw. Freundeskreis freiwillig zur Verfügung gestellt hatten. Die Ausbildungszeit bei der Kontrollgruppe betrug im Mittel 17.33 Jahre (SD = 12.17). Ein Teilnehmer absolvierte die Hauptschule, sieben die Realschule, einer die Berufsschule, fünf das Abitur und ein Proband wies einen Hochschulabschluss auf. Neben den ToM-Aufgaben bearbeiteten die Probanden den MWT-B-Test (Lehrl et al., 1995). Vor Beginn der Testung wurden die Teilnehmer über die einzelnen Aufgaben aufgeklärt. Der MWT-B-Test ergab einen durchschnittlichen IQ von 117.87 (SD = 12.17).

## **2.2 Aufgaben und Stimulusmaterial**

### **2.2.1 ToM-Aufgaben**

Anhand des Sally-Anne-Paradigma von Baron-Cohen, Leslie und Frith (1985) wurden nonverbale Bildergeschichten verwendet, in denen sowohl True-Belief- (TB) und False-Belief-Bedingungen erster Ordnung (FB), als auch Second-Order-False-Belief- (SO) und Realitäts-Bedingungen (Realität) geprüft wurden.

Bei der TB-Bedingung handelt eine Person nach ihrer korrekten Repräsentation der Realität. Um eine FB-Bedingung korrekt lösen zu können, ist ein Decoupling-Prozess erforderlich, d.h. es ist von Nöten zwischen der Realität und der Überzeugung einer handelnden Person unterscheiden zu können (Dennett, 1978; Frith & Frith, 1999; vgl. Stanovich, 2004). Bei der SO-Bedingung handelt es sich um ein Szenario, in dem die Versuchspersonen in der Lage sein müssen eine Belief-Attribution durchzuführen, die sich wiederum auf die Überzeugung („Belief“) einer anderen Person bezieht (Perner & Wimmer, 1985). Zur Überprüfung, ob die Versuchspersonen die Realität richtig wahrnehmen können, wurden Realitäts-Bedingungen verwendet, die als Kontrollfragen dienten.

In den TB-Bedingungen wurden drei Bilder gezeigt. Im ersten Bild waren zwei Kinder in einem Raum dargestellt. Ein Kind (z.B. ein Mädchen) versteckte ein Objekt (z.B. eine Blume) in einem Behältnis (z.B. eine Tasche). Im zweiten Bild wurde das Objekt von einem weiteren Kind (z.B. ein Junge) aus dem Behältnis genommen, das es im

Anschluss in ein zweites Behältnis (z.B. einen Eimer) legte. Das Mädchen schaute ihm dabei zu. Im dritten Bild waren beide Kinder und die Behältnisse zu sehen, jedoch ohne sichtbares Objekt. Das Bild zeigte deutlich wie das Mädchen nach dem Gegenstand sucht. Zudem ist das dritte Bild mit einer Frage untertitelt, z.B. wo das Mädchen nach der Blume sucht. An diesem Punkt musste die Versuchsperson sich entscheiden, wo das Mädchen das Objekt sucht, in der Tasche oder im Eimer. Dabei sollte schnellstmöglich die dazu gehörige Taste gedrückt werden.

Vom Probanden würde die Wahl auf den Eimer erwartet werden, da der Proband registriert haben müsste, dass das Mädchen die ganze Zeit über im Raum gewesen ist und dadurch das Handeln des Jungen bemerkt haben müsste.

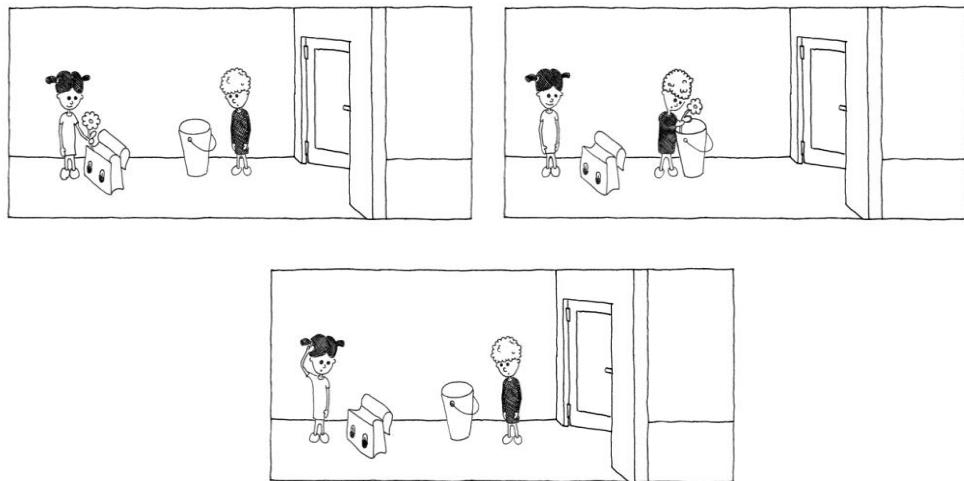
In den FB-Bedingungen wurden vier Bilder verwendet. Der Ablauf der Bilderreihe unterschied sich zu den TB-Bedingungen dahingehend, dass im Bild zwei ein Kind (z.B. ein Junge) den Raum verließ, nachdem es ein Objekt (z.B. eine Banane) in ein Behältnis (z.B. ein Koffer) gelegt hatte. Im dritten Bild legte das zweite Kind (z.B. ein Junge) die Banane in ein zweites Behältnis (z.B. ein Eimer). Das erste und letzte Bild, sowie die gestellte Frage entsprachen den TB-Bildern.

Die Schwierigkeit in dieser Aufgabe bestand darin zu erkennen, dass das erste Kind nicht wissen konnte, dass sich das Objekt im zweiten Behältnis befand, da es sich zum Zeitpunkt der Änderung des Verstecks nicht im Raum befand.

In der Bilderreihe der SO-Bedingungen war zusätzlich ein Fenster im Hintergrund zu sehen. Insgesamt wurden vier Bilder präsentiert. Die ersten zwei Bilder, sowie das letzte Bild entsprachen denen der FB-Bedingungen. Im dritten Bild jedoch schaute das Kind (z.B. ein Mädchen), welches im ersten Bild ein Objekt (z.B. ein Luftballon) in ein Behältnis (z.B. ein Sack) gelegt hatte und im zweiten Bild aus dem Raum gegangen war, durch ein Fenster dem zweiten Kind (z.B. ein Junge) zu, wie es den Luftballon in ein weiteres Behältnis (z.B. eine Truhe) legte. Das zweite Kind bemerkte das aber nicht. Im vierten Bild kam das Mädchen zurück in den Raum und dem Probanden wurde die Frage gestellt, wo der Junge denkt, dass das Mädchen den Luftballon suchen wird.

Die Bilderreihen der Realitäts-Bedingungen für TB, FB und SO entsprachen denen der TB-, FB- und SO-Bedingungen und waren dem Schwierigkeitsgrad angepasst. Sie dienten als Kontrollaufgaben und unterschieden sich durch die am Ende gestellte Frage (z.B. wo sich der Luftballon befindet).

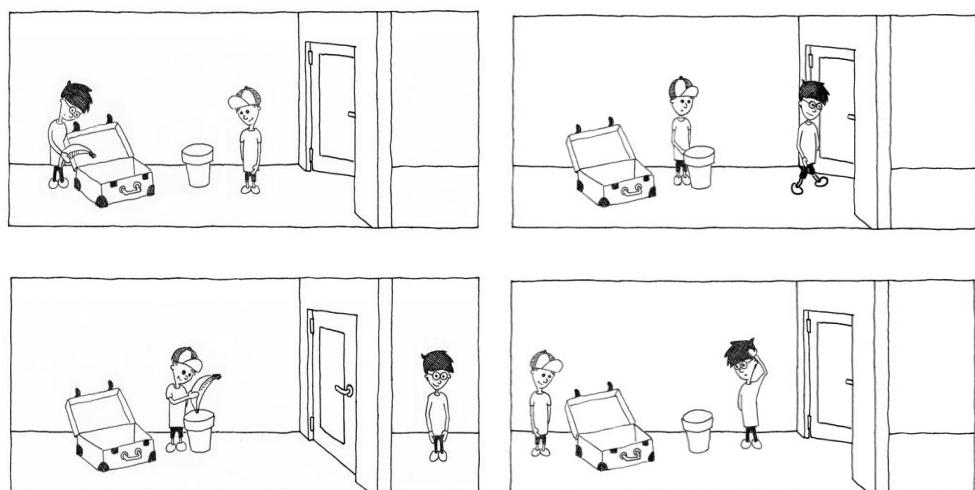
In den Abbildungen 2.1, 2.2 und 2.3 werden die Bilderreihen für TB-, FB- und SO-Bedingungen anhand eines Beispiels dargestellt. Die entsprechende Realitätsfrage wurde der jeweiligen Bedingung hinzugefügt.



Frage für TB: „Wo sucht das Mädchen die Blume?“

Frage für TB-Realität: „Wo ist die Blume?“

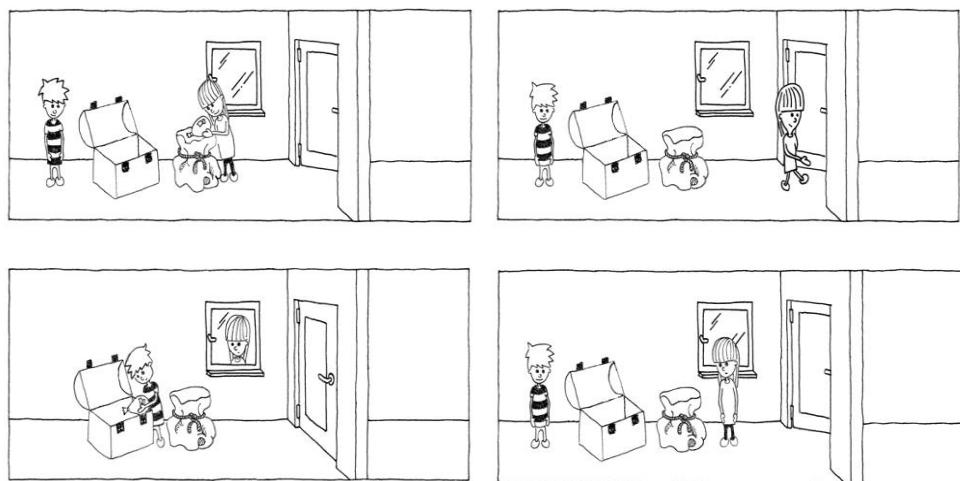
Abbildung 2.1: Beispiel einer Bilderreihe für eine True Belief- und eine Realitäts-Bedingung.



Frage für FB: „Wo sucht der Junge die Banane?“

Frage für FB-Realität: „Wo ist die Banane?“

Abbildung 2.2: Beispiel einer Bilderreihe für eine False Belief- und eine Realitäts-Bedingung.



Frage für SO: „Wo denkt der Junge, dass das Mädchen den Luftballon sucht?“

Frage für SO-Realität: „Wo ist der Luftballon?“

Abbildung 2.3: Beispiel einer Bilderreihe für eine Second Order False Belief- und eine Realitäts-Bedingung.

#### 2.2.1.1 Technik und Ablauf der ToM-Aufgaben

Den Probanden wurden nonverbale Bildergeschichten mit dem Programm Presentation Version 10.3 (Neurobehavioral Systems Inc., Albany, CA; <http://www.neurobs.com>) am Laptop der Marke Acer Travel Mate 4600 gezeigt. Für jede Bilderreihe wurden die Startzeit, die Dauer, die jeweilige Bedingung und die entsprechenden Stimuli programmiert, bevor das Programm für die Testungen genutzt werden konnte. Die Bilder wurden in schwarz-weiß auf weißem Hintergrund präsentiert. Im letzten Bild jeder Bilderreihe war zusätzlich eine Frage eingeblendet. Die Präsentation umfasste fünf Bildergeschichten für TB-, FB-, SO- und Realitäts-Bedingungen. Ein Durchlauf entsprach zwanzig Bildergeschichten mit jeweils drei bzw. vier Bildern. Der Test dauerte ca. sechs Minuten. Aufgezeichnet wurden die korrekten Antworten „Hits“ pro Bilderreihe und die dazugehörigen Reaktionszeiten. Dabei waren pro Aufgabentyp maximal fünf „Hits“ möglich. Die Aufgaben wurden in unterschiedlicher Reihenfolge präsentiert. In der Abfolge der Bilderreihe wurde jedes Bild für 3000 ms eingeblendet. Die Dauer der Präsentation des letzten Bildes betrug 7500 ms. Der Proband war jetzt aufgefordert die Frage zu lesen und durch einen Tastendruck zu bestätigen, wo sich das Objekt befand. Zwischen den verschiedenen Bilderreihen erschien auf dem Bildschirm für 2000 ms ein Fixationskreuz. In diesem Zeitraum konnte per Tastendruck zusätzlich eine Entscheidung mitgeteilt werden.

### *2.2.1.2 Instruktion der ToM-Aufgaben*

In einer Power Point Präsentation, dargestellt mit Microsoft Office Professional Version 2003, wurden sechs Bildergeschichten gezeigt.

Je eine Bildergeschichte entsprach einer TB-, einer FB-, einer SO-Bedingung und der zugehörigen Realitäts-Bedingung. Sie bestanden jeweils aus vier bzw. fünf Bildern mit anschließender Frage. Auf dem letzten Bild jeder Bilderreihe wurde beschrieben, welche Taste für welches Behältnis gedrückt werden sollte, für das linke Behältnis die Taste, mit dem nach links zeigenden Pfeil bzw. für das rechte Behältnis die Taste mit dem Pfeil, der nach rechts deutete. Die Einleitung wurde zusammen mit dem Probanden Schritt für Schritt bearbeitet. Bei falscher Antwort wurde die jeweilige Bildergeschichte ein weiteres Mal erklärt und in einer Zusammenfassung aller Bilder pro Bilderreihe veranschaulicht. Auf Unklarheiten wurde eingegangen und offene Fragen wurden beantwortet.

### **2.2.2 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)**

Die TAP ist ein psychologisches computergestütztes Testsystem zur Aufmerksamkeitsprüfung nach Zimmermann und Fimm (1992). Psychiatrische Erkrankungen, wie z.B. die Schizophrenie, weisen Beeinträchtigungen in der Konzentration und der Aufmerksamkeit auf und können mit diesen Tests erfasst werden. Das Programm besitzt mehrere Untertests, die einfache Reaktionsaufgaben zeigen (TAP; [http://www.psytest.net/index.php?page=TAP-2-2&hl=de\\_DE](http://www.psytest.net/index.php?page=TAP-2-2&hl=de_DE)). In dieser Dissertationsarbeit wurden die Untertests Arbeitsgedächtnis, Flexibilität und Inhibition geprüft. Anhand von Instruktionen (vgl. Abbildungen 2.4, 2.5, 2.6) wurde das jeweilige Vorgehen erklärt. Ein Vortest ermöglichte das Üben vorab.

#### *2.2.2.1 Arbeitsgedächtnis*

Der Test zum Arbeitsgedächtnis erfordert ein hohes Maß an kognitiver Aufmerksamkeitskontrolle. Es wird die Aktualisierung der Information geprüft (vgl. TAP; Zimmermann & Fimm, 1992). Defizite in diesem Test können eine Erklärung für Anpassungsschwierigkeiten an eine neue Situation im Alltag sein. Verwendet wurde die „Schwierigkeitsstufe eins“. Nacheinander wurden zweistellige Zahlen eingeblendet, die im Rhythmus von drei Sekunden dargestellt wurden. Ein kritischer Reiz war dargeboten, sobald die vorausgehende Zahl der jetzigen entsprach. Daraus resultierte

die Aufforderung, eine Taste zu drücken, um zu bestätigen, dass der kritische Reiz wahrgenommen wurde. Insgesamt wurden 100 Reize dargeboten, davon 15 kritische Reize. Der Test entsprach einer Dauer von fünf Minuten. Erfasst wurden die Anzahl an Auslassungen, die hinweisend auf eine mangelnde Kontrolle des Informationsflusses sein können, sowie die Anzahl an Fehler, um auf eine mögliche Unaufmerksamkeit rückschließen zu können.

Bei der folgenden Untersuchung erscheinen auf dem Bildschirm in kurzer Folge Zahlen.

Beispiel für eine Folge von Zahlen: **23 67 83 14 97 97 52**

Manchmal ist eine gezeigte Zahl gleich der Zahl zuvor.

Bitte drücken Sie dann so schnell wie möglich auf die Taste vor Ihnen!

Abbildung 2.4: Beispiel einer Instruktion für das Arbeitsgedächtnis.

### 2.2.2.2 Inhibition

Die Inhibition wurde anhand des Go/NoGo Paradigmas gemessen. Auf dem Bildschirm wurden in wechselnder Abfolge zwei Symbole eingeblendet, ein „+“ bzw. ein „x“. Die Probanden waren aufgefordert eine Taste schnellstmöglich zu drücken, sobald das Symbol „x“ erschien und keine Taste zu drücken und damit eine Inhibition hervor zu rufen, wenn das Symbol „+“ auf dem Display auftauchte. Es wurden 40 Reize eingeblendet, davon 20 kritische Reize, die das Symbol „x“ zeigten und eine Handlung erforderten. Um eine schnelle Reaktion gewährleisten zu können, wurden die Reize für nur 200 ms präsentiert. Somit konnte überprüft werden, ob die schizophrenen Probanden unter Zeitdruck eine angemessene Reaktion aufwiesen. Der Test umfasste eine Dauer von zwei Minuten. Ausgewertet wurden die Anzahl an Fehler, sowie der Median der Reaktionszeit. Hinweisend auf eine erschwerte Entscheidungsfindung in der Verhaltenssteuerung waren eine erhöhte Fehleranzahl und/oder eine verlängerte Reaktionszeit.

Bei der folgenden Untersuchung erscheinen hintereinander die folgenden Kreuze:

X +

Ihre Aufgabe ist es, so schnell wie möglich die Taste zu drücken, wenn das folgende Kreuz erscheint:

X

Abbildung 2.5: Beispiel einer Instruktion für die Inhibition.

### 2.2.2.3 Flexibilität

50 Trials wurden in diesem Test dargeboten. Abhängig von der Schnelligkeit des Probanden dauerte die Testung mindestens eineinhalb Minuten. Bei der Untersuchung wurden parallel zwei Formen auf dem Bildschirm präsentiert, eine eckige Form und eine runde Form. Die Probanden hatten zwei Tasten zur Auswahl und wurden aufgefordert, die Taste zu drücken, auf dessen Seite die eckige Form erschien, die linke Taste für die linke Seite bzw. die rechte Taste für die rechte Seite. Die Seiten beider Formen variierten. Die Formen wurden so lange eingeblendet bis ein Reiz durch Drücken der linken bzw. der rechten Taste gesetzt wurde. Es sollte so schnell wie möglich die jeweils passende Taste gedrückt werden. Ausgewertet wurden die Anzahl an Fehlern, sowie der Median der Reaktionszeit. Mit diesem Test zur Flexibilität sollte die Umstellungsfähigkeit erfasst werden, zum einen anhand der Genauigkeit, zum anderen in Hinblick auf die Schnelligkeit.

Bei dieser Untersuchung erscheinen auf dem Bildschirm immer gleichzeitig eine eckige und eine runde Form.

Eckige Formen:



Runde Formen:



Bitte drücke Sie so schnell wie möglich die Taste auf der Seite, auf welcher die eckige Form erscheint!

Abbildung 2.6: Beispiel einer Instruktion für die Flexibilität.

### **2.2.3 Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS)**

Seit ihrer Entwicklung gehört die PANSS nach Kay, Fiszbein und Opler (1987) weltweit zu den maßgebenden Skalen zur Erfassung der Psychopathologie in der Schizophrenieforschung. Keine andere Methode wurde einer so ausführlichen Standardisierung unterzogen (Kay et al., 1989). Sie besteht aus einer Positivskala, die die Beurteilung z.B. von Wahnideen, Feindseligkeit oder Halluzinationen ermöglicht, sowie einer Beurteilung für die Negativsymptomatik z.B. für stereotype Gedanken, Affektabflachung oder emotionalen Rückzug. Des Weiteren kann die allgemeine Psychopathologie bewertet werden. Schuldgefühle, mangelnde Impulskontrolle oder Mangel an Urteilsfähigkeit stellen Bestandteile der allgemeinen Psychopathologie dar. Darüber hinaus wurden Gemeinsamkeiten von Begriffen (z.B. Apfel und Banane) und Sprichwörter (z.B. der Apfel fällt nicht weit vom Stamm) geprüft.

Pro Item waren minimal ein Punkt (Symptom abwesend) bis maximal sieben Punkte (Symptom stark ausgeprägt) machbar. Es konnten in der Positivskala und der Negativsymptomatik, mit jeweils sieben Items, minimal sieben Punkte bis maximal 49 Punkte und in der allgemeinen Psychopathologie, mit 16 Items, minimal 16 Punkte bis maximal 112 Punkte erreicht werden. Somit waren insgesamt minimal 30 Punkte bzw. maximal 210 Punkte möglich.

Die PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1989) ist eine Fremdbeurteilungsskala und erfasst die Befindlichkeit des Patienten während den letzten ein bis zwei Wochen. Sie wurde mittels eines Interviews von 40-60 Minuten Länge durchgeführt. Die Auswertung erfolgte anhand eines Beurteilungsbogens der jeweiligen Unterkategorie (vgl. Anlage 1). Die erreichten Punkte wurden aufsummiert.

### **2.2.4 Personal Social Performance Scale (PSP)**

Die PSP (Juckel et al., 2008) ist eine Fremdbeurteilungsskala in deutscher Version und dient der Erfassung des psychosozialen Funktionsniveaus u.a. schizophrener Patienten (vgl. Anlage 2). Sie gilt als ein reliables und valides Messinstrument mit dem das psychosoziale Funktionsniveau besser als bislang erfasst werden kann. Mit dieser Skala ist es möglich, kurz-, mittel- oder auch langfristige Therapieerfolge zu erkennen. Zudem ist die PSP auch als Verlaufsparameter aussagekräftig (Juckel et al., 2008).

Bewertet wurden die Patienten hinsichtlich ihres Funktionsniveaus bezogen auf den letzten Monat. Sowohl die behandelnden Ärzte, als auch das Pflegepersonal waren berechtigt die Beurteilung vorzunehmen. Das Rating erfolgte in vier Bereichen, dazu

zählten sozial nützliche Aktivitäten, wobei die Arbeit und das Studium mit eingeschlossen wurden, persönliche und soziale Beziehungen, die Fähigkeit für sich selbst zu sorgen, sowie störendes und aggressives Verhalten. Das Suizidrisiko war in der Skala nicht inbegriffen. Die Skala erstreckte sich von abwesenden bis hin zu äußerst schwerwiegenden Symptomen. Anhand einer PSP-Beschreibung und der vier Einzelwerte wurde innerhalb eines zehn-Punkte-Intervalls ein Intervall gewählt. Aus dem ermittelten Intervall und dem gesamten klinischen Eindruck wurde ein Gesamtscore bestimmt. Minimal konnte ein Scorewert von einem Punkt, maximal ein Wert von 100 Punkten erreicht werden. Je weniger Punkte ein Proband erreichte, desto stärker beeinträchtigt war er in den jeweiligen Kategorien.

Es wurde in ein 10-Punkte-Intervall eingeteilt. Erreichte der Proband z.B. 71-100 Punkte, wies er in den unterschiedlichen Kategorien leichte bis keine Schwierigkeiten auf. Zwischen 31-70 Punkten wurden unterschiedliche Schwierigkeitsgrade erfasst, die von Schwierigkeiten für jeden erkennbar bis hin zur starken Beeinträchtigung der Rollenkonformität reichten. Unter 30 Punkten, von maximal erreichbaren 100 Punkten, nahm die Beeinträchtigung in den Kategorien schwerwiegend zu.

### **2.2.5 Mehrfachwahl-Wortschatztest (MWT-B)**

Der MWT-B (Lehrl et al., 1995) ist ein im deutschsprachigen Raum weit verbreiteter Test und gehört zu den Intelligenzsparentests. Das Ergebnis einer Person im MWT-B ist das Maß ihres allgemeinen Intelligenzniveaus. Wortschatztests können die sogenannte prämorbid Intelligenz erfassen, da sie weitgehend unbeeinflusst von Krankheitsprozessen und Symptomen sind. Unter prämorbid Intelligenz versteht man eine reduzierte allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit, die als Risikofaktor für die Entwicklung einer schizophrenen Störung zu betrachten ist (Zammit et al., 2004).

Der Gesamttest bestand aus 37 Reihen (vgl. Anlage 3). Ein bekanntes Wort wurde unter vier sinnlosen gemischt (Bsp.: Tuhl - Lar - Lest - Dall - Lid). Der Schwierigkeitsgrad war ansteigend. Anhand einer Tabelle konnte der entsprechende Intelligenzquotient IQ ermittelt werden.

## **2.3 Versuchsablauf**

In Absprache mit den behandelnden Ärzten und dem medizinischen Pflegepersonal erfolgte die Selektion der Patienten, welche für die Studie in Frage kamen. Anschließend wurden die Probanden auf den Stationen einzeln angesprochen und

gefragt, ob Interesse bestünde an der Studie zu partizipieren. Es wurden Ihnen die einzelnen Tests in Kürze erklärt und offenstehende Fragen beantwortet. Sofern die Patienten damit einverstanden waren, sind jeweils zwei Termine vereinbart worden, an denen die Patienten auf der jeweiligen Station abgeholt wurden. Das medizinische Personal war darüber in Kenntnis gesetzt. Insgesamt wurde in einem Zeitraum von ca. acht Monaten getestet.

Am ersten Termin wurden die Stammdaten der einzelnen Patienten aufgenommen (vgl. Anlage 4). Die Versuchspersonen mussten, um an der Studie teilnehmen zu können, eine Einverständniserklärung entsprechend den Richtlinien der Ethikkommission unterzeichnen (vgl. Anlage 5). Anschließend erhielten sie ein Informationsblatt zur Untersuchung der sozialen Kognition und der Exekutivfunktionen, in dem die freiwillige Teilnahme an der Studie, sowie die Kenntnis des behandelnden Arztes, nochmals bestätigt wurde (vgl. Analge 6).

Um einen Intelligenzquotienten unter 70 ausschließen zu können, bearbeiteten die Patienten den Mehrfachwahl-Wortschatztest MWT-B (Lehrl et al., 1995). Zusätzlich wurden am ersten Tag der Testung das ToM-Paradigma, sowie die Aufgaben zur TAP geprüft. Die Probanden erhielten zuerst eine Instruktion mit sechs Bildergeschichten, in denen jeweils eine TB-, eine FB-, und eine SO-Bedingung und die dazu gehörige Realitäts-Bedingung gezeigt worden sind. Zusammen mit den Patienten wurde jede einzelne Bildergeschichte bearbeitet. Bei inkorrekt Beantwortung der Frage, wurden die Bildergeschichten ein weiteres Mal erläutert. Anschließend sind noch offene Fragen beantwortet worden. Daraufhin folgte der Haupttest mit einer Dauer von ca. sechs Minuten.

Die Aufgaben der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) variierten im Verlauf. Jeder Test zur Inhibition, zur Flexibilität bzw. zum Arbeitsgedächtnis begann mit einer Einleitung, in welcher der Test erklärt wurde. Um ein praktisches Verständnis für den Haupttest zu erlangen, wurde ein Vortest durchgeführt. Daran anschließend folgte der jeweilige Haupttest. Zwischen den Testungen bestand die Möglichkeit einer Pause, die individuell nach der jeweiligen Versuchsperson gestaltet werden konnte. Der Haupttest zur Inhibition dauerte zwei Minuten, der Test zur Flexibilität mindestens eineinhalb Minuten und der Test zum Arbeitsgedächtnis fünf Minuten.

Beim zweiten Termin wurden die Patienten zu ihrem Allgemeinzustand und zu ihren aktuellen positiven und negativen Symptomen befragt. Es wurde dazu die „Positive and Negative Syndrome Scale“ (Kay, Fiszbein & Opler, 1987) verwendet. Das Gespräch erfolgte im Stil eines Interviews. Zu Beginn des Interviews bekamen die Patienten die Möglichkeit frei von ihrem Krankheitsverlauf und ihren Symptomen zu berichten.

Sowohl die Testungen, als auch das Gespräch wurden in ruhiger Umgebung durchgeführt, entweder auf den Stationen 16b bzw. 16c oder im Therapieraum von Haus 17 der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie der Universitätsklinik Regensburg im Bezirksklinikum Regensburg.

Die Fremdbeurteilungsskala PSP (Juckel et al., 2008) wurde dem betreuenden Arzt bzw. dem medizinischen Pflegepersonal auf der jeweiligen Station ausgehändigt. Beurteilen sollten sie die Patienten hinsichtlich ihres psychosozialen Funktionsniveaus im Zeitraum der letzten vier Wochen.

In der Kontrollgruppe wurden der Mehrfachwahl-Wortschatztest MWT-B (Lehrl et al., 1995) und die Aufgaben zur ToM durchgeführt. Eine Einverständniserklärung ist vorab unterschrieben worden. Der Ablauf der einzelnen Testungen ist den Beschreibungen in der Patientengruppe zu entnehmen.

## **2.4 Versuchsplan**

In dieser Studie wurden 36 Schizophreniepatienten in Testungen zur Aufmerksamkeitsprüfung und in ToM-Aufgaben geprüft. Zusätzlich wurden Werte für die „Positive and Negative Syndrome Scale“ (PANSS; Kay, Fiszbein & Opler, 1987), für die Fremdbeurteilungsskala PSP (Juckel et al., 2008) und für den Mehrfachwahl-Wortschatztest MWT-B (Lehrl et al., 1995) erhoben. Sowohl das Abschneiden in den einzelnen Testungen, als auch mögliche Korrelationen zwischen den Stimuli aber auch zwischen PANSS, PSP und MWT-B, wurden erfasst. Für die TAP-Aufgaben wurden T-Werte ermittelt und mit Werten aus Normtabellen verglichen. Die Ergebnisse der Probanden in den Aufgaben zur ToM wurden mit einer gesunden Kontrollgruppe von 15 Personen verglichen.

## **2.5 Datenauswertung**

In der Datenauswertung wurden die mittleren Reaktionszeiten und die Anzahl der richtigen Antworten „Hits“ für die ToM-Aufgaben mit eingeschlossen.

Die Ergebnisse der Aufgaben zur Inhibition, zur Flexibilität und zum Arbeitsgedächtnis wurden aus dem Programm TAP Version 2.1 entnommen und die erreichten Punkte in der PANSS, der PSP und im MWT-B aufgezeichnet. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS 15.0.

Zunächst wurden die Daten beider Gruppen einzeln erfasst. Anschließend wurde eine deskriptive Statistik für Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet. Um Zusammenhänge zwischen den Verhaltensdaten und den klinischen Werten wie z.B. der PANSS und der PSP prüfen zu können, wurde eine bivariate Korrelation nach Pearson durchgeführt. Signifikant waren alle ermittelten Werte, die einen p-Wert von 0.05 unterschritten. Um die Gruppe der Schizophreniepatienten mit der gesunden Kontrollgruppe vergleichen zu können, wurden T-Tests bei gepaarten Stichproben durchgeführt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Verhaltensdaten

##### 3.1.1 Bearbeitungsgenauigkeit der ToM-Aufgaben

Die durchschnittliche Bearbeitungsgenauigkeit betrug bei den Schizophreniepatienten in der TB-Bedingung 74.4 % (SD = 31.94 %) und in der FB-Bedingung 75.6 % (SD = 33.84 %). Der Prozentsatz korrekt gelöster Aufgaben lag bei der SO-Bedingung bei 66.6 % (SD = 35.78 %). Die Realitäts-Aufgaben wurden mit einer mittleren Bearbeitungsgenauigkeit von 88.4 % (SD = 16.12 %) gelöst.

In der Schizophreniegruppe zeigten sich signifikante Unterschiede in der Bearbeitungsgenauigkeit zwischen den Realitäts- und den TB-Bedingungen ( $t = 2.762$ ,  $p < .01$ ), den Realitäts- und den FB-Bedingungen ( $t = 2.311$ ,  $p < .05$ ) und zwischen den Realitäts- und den SO-Aufgaben ( $t = 3.688$ ,  $p < .01$ ). Keine signifikanten Unterschiede ergaben sich in der Antwortgenauigkeit zwischen den TB- und FB-Bedingungen ( $t = 0.174$ ,  $p = \text{n.s.}$ ), zwischen den FB- und SO-Aufgaben ( $t = 1.358$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) und zwischen den TB- und SO-Aufgaben ( $t = 1.027$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

Die Kontrollgruppe schnitt bei den TB-Bedingungen mit einer Bearbeitungsgenauigkeit von 93.4 % (SD = 12.34 %) ab. In den FB-Bedingungen gaben die Versuchspersonen der Kontrollgruppe in 97.4 % (SD = 7.04 %) die richtige Antwort. In den SO-Bedingungen erreichten sie eine Trefferquote von 94.6 % (SD = 11.88 %). In den Realitäts-Aufgaben schnitten sie mit 97.4 % (SD = 7.04 %) korrekter Antworten ab.

Es zeigte sich in der Gruppe der Kontrollprobanden keine signifikanten Unterschiede in der Bearbeitungsgenauigkeit zwischen den ToM-Aufgaben (in TB und FB:  $t = -1.0$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; in TB und Realität:  $t = -1.0$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; in TB und SO:  $t = -0.269$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; in FB und Realität:  $t = 0.000$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; in FB und SO:  $t = 0.807$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; in Realität und SO:  $t = 0.695$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

Die Patientengruppe schnitt in allen geprüften Bedingungen signifikant schlechter ab, als die gesunde Kontrollgruppe (in TB:  $t = -3.045$ ,  $p < .01$ ; in FB:  $-3.675$ ,  $p < .01$ ; in Realität:  $t = -2.774$ ,  $p < .01$ ; in SO:  $t = -4.176$ ,  $p < .01$ ).

In Abbildung 3.1 ist die Bearbeitungsgenauigkeit in den Aufgaben zur ToM in Prozent ( $M \pm SD$ ) für die schizophrenen Probanden (SZ) und die gesunden Kontrollpersonen (KG) dargestellt.

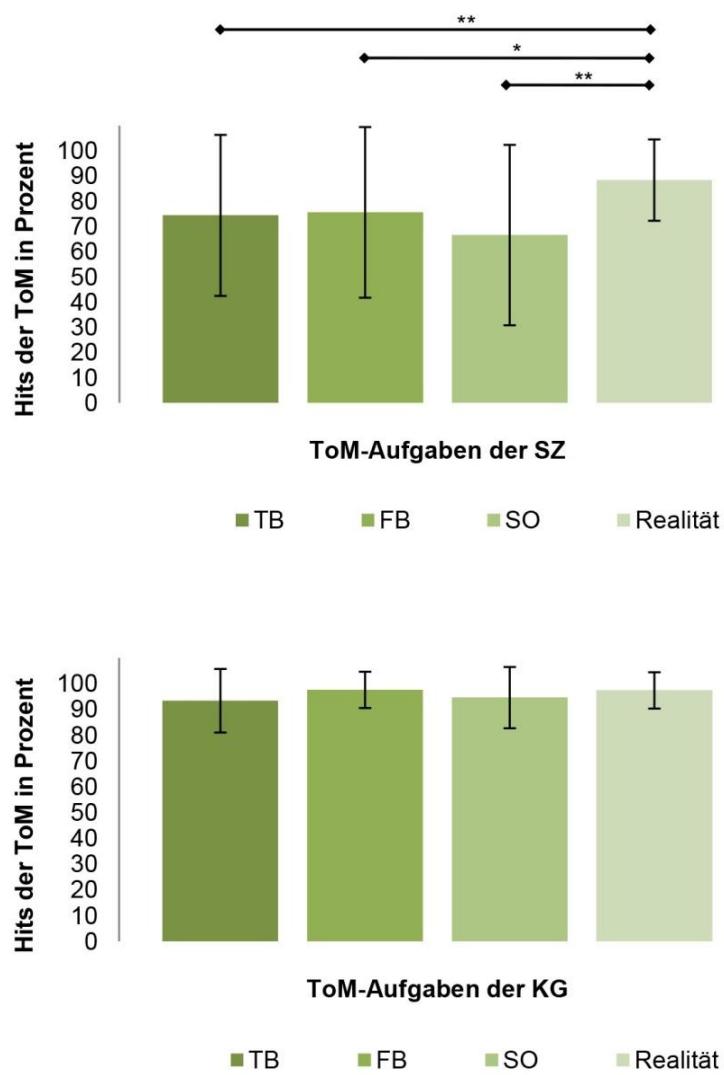


Abbildung 3.1: Bearbeitungsgenauigkeit der ToM-Aufgaben der SZ und KG in Prozent (M  $\pm$  SD) in den TB-, FB-, SO- und Realitäts-Bedingungen.

\*p < .05, \*\* p < .01

### 3.1.2 Reaktionszeiten der ToM-Aufgaben

Für die Gruppe der Schizophreniepatienten und für die gesunde Kontrollgruppe wurden, neben der Bearbeitungsgenauigkeit, die Reaktionszeiten aufgezeichnet. Die Patientengruppe benötigte durchschnittlich bei den TB-Aufgaben 3314.7 ms (SD = 115.46 ms), für die FB-Bedingungen 2846.9 ms (SD = 135.71 ms) und für die SO-Aufgaben 3767.4 ms (SD = 192.78 ms). Die Realitäts-Bedingungen wurden im Schnitt mit einer Reaktionszeit von 3499.60 ms (SD = 520.61 ms) bearbeitet.

Signifikante Unterschiede zeigten sich in den Reaktionszeiten zwischen FB- und TB-Bedingungen ( $t = 2.317$ ,  $p < .05$ ) und in den Reaktionszeiten zwischen FB- und SO-Bedingungen ( $t = -2.962$ ,  $p < .01$ ). Zwischen den TB- und Realitäts-Bedingungen ( $t = -0.215$ ,  $p = \text{n.s.}$ ), den TB- und SO-Bedingungen ( $t = -1.267$ ,  $p = \text{n.s.}$ ), den FB- und Realitäts-Bedingungen ( $t = -0.743$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) und den Realitäts- und SO-Bedingungen ( $t = -0.337$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in den Reaktionszeiten.

Die Probanden der Kontrollgruppe benötigten im Schnitt eine Reaktionszeit von 2473.40 ms ( $SD = 82.87$  ms) für die TB-Bedingungen, für die FB-Bedingungen 2472.20 ms ( $SD = 150.60$  ms), für die Realitäts-Bedingungen 1757.98 ms ( $SD = 71.09$  ms) und für die SO-Aufgaben 2627.40 ms ( $SD = 70.40$  ms).

Signifikante Unterschiede in der Bearbeitungsgeschwindigkeit innerhalb der Kontrollgruppe ergaben sich zwischen den TB- und Realitäts-Bedingungen ( $t = 3.669$ ,  $p < .01$ ) und zwischen den SO- und Realitäts-Bedingungen ( $t = 5.664$ ,  $p < .01$ ). Keine signifikanten Unterschiede konnten zwischen TB- und FB-Bedingungen ( $t = 0.002$ ,  $p = \text{n.s.}$ ), zwischen TB- und SO-Bedingungen ( $t = -1.225$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) zwischen FB- und Realitäts-Bedingungen ( $t = 1.560$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) und zwischen FB- und SO-Bedingungen ( $t = -0.312$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) festgestellt werden.

Zwischen der Patientengruppe und der Kontrollgruppe ergaben sich signifikante Unterschiede in den Reaktionszeiten für die TB- ( $t = 2.554$ ,  $p < .05$ ) und SO-Aufgaben ( $t = 2.271$ ,  $p < .05$ ). In beiden Aufgaben schnitt die gesunde Kontrollgruppe signifikant besser ab. Keine signifikante Unterschiede ergaben sich in den Reaktionszeiten für die FB- ( $t = 0.870$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) und für die Realitäts-Bedingungen ( $t = 1.283$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

In Abbildung 3.2 sind die durchschnittlichen Reaktionszeiten der ToM-Aufgaben in ms ( $M \pm SD$ ) für die Schizophreniepatienten (SZ) und für die gesunden Kontrollpersonen (KG) dargestellt.

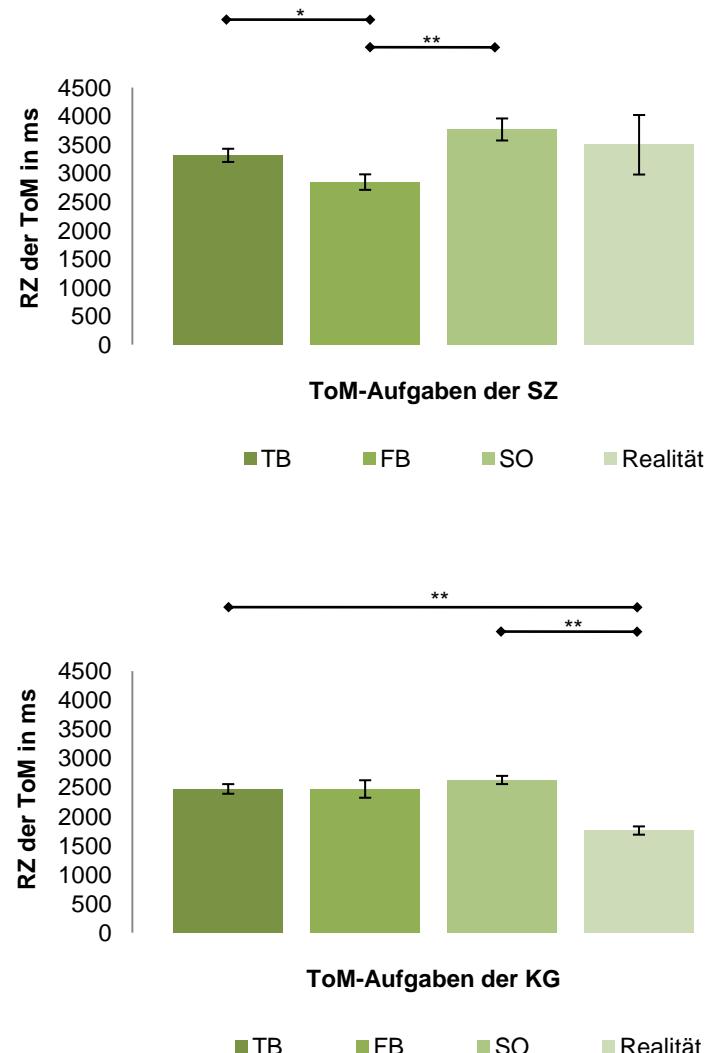


Abbildung 3.2: Durchschnittliche Reaktionszeiten der SZ und der KG ( $\pm$  SD) in den TB-, FB-, SO- und Realitäts-Bedingungen.

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

### 3.1.3 Bearbeitungsgenauigkeit der TAP-Aufgaben

In der Gruppe der Schizophreniepatienten wurden die Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis im Mittel mit einer Trefferquote von 1.08 Fehlern ( $SD = 4.442$ ) bearbeitet. Die durchschnittliche Anzahl an Auslassungen betrug 0.94 ( $SD = 1.638$ ). In den Aufgaben der inhibitorischen Komponente ergaben sich durchschnittlich 1.75 Fehler ( $SD = 2.780$ ) und in den Aufgaben zur kognitiven Flexibilität im Mittel 0.53 Fehler ( $SD = 0.970$ ). Anhand einer genormten Tabelle aus der TAP Version 2.1

(Zimmermann & Fimm, 1992) wurden die Ergebnisse auf eine Normalverteilung geprüft. Es wurde für die Anzahl an Fehler im Test zur Inhibition ein durchschnittlicher T-Wert von 44 (Prozentrang  $PR = 27$ ) ermittelt. Für die Anzahl an Fehler im Test zur kognitiven Flexibilität ergab sich ein T-Wert von 41 ( $PR = 18$ ).

Es lagen keine Einschränkungen der Probanden in den geprüften Tests für das Arbeitsgedächtnis, für die Inhibition und für die Flexibilität vor.

### **3.1.4 Reaktionszeiten der TAP-Aufgaben**

Die mittlere Reaktionszeit innerhalb der Schizophreniegruppe betrug im Test zur Inhibition 447.30 ms ( $SD = 8.240$  ms) und im Test zur Flexibilität 682.60 ms ( $SD = 2.284$  ms). In einer Normtabelle resultierte daraus ein durchschnittlicher T-Wert von 44 ( $PR = 27$ ) für die inhibitorische Komponente und ein durchschnittlicher T-Wert von 41 ( $PR = 18$ ) für die kognitive Flexibilität.

Die Schizophreniepatienten wiesen keine Beeinträchtigung in den Tests zur Inhibition und Flexibilität auf. Eine Reaktionszeit für den Test „Arbeitsgedächtnis“ wurde nicht erhoben.

### **3.1.5 Zusammenhänge – TAP-Aufgaben, ToM-Aufgaben und die Psychopathologie**

Anhand des Pearson-Korrelationskoeffizienten wurden Zusammenhänge zwischen den TAP-Tests, den ToM-Aufgaben und der Psychopathologie untersucht.

Signifikante Zusammenhänge konnten zwischen den einzelnen Tests der TAP und zwischen den TAP-Tests und den ToM-Aufgaben festgestellt werden. Zudem ergaben sich Zusammenhänge zwischen der PANSS und den Bedingungen der ToM, sowie zwischen den TAP-Tests und der PSP.

Es zeigte sich eine hohe positive Korrelation auf dem alpha-Niveau von 0.05 (2-seitig) zwischen der Fehleranzahl in der Inhibition und der Fehleranzahl im Arbeitsgedächtnis ( $r = .513$ ,  $p < .01$ ), sowie zwischen der Anzahl an Fehler in der Flexibilität und dem Arbeitsgedächtnis ( $r = .573$ ,  $p < .01$ ). Eine positive Korrelation zwischen der Fehleranzahl im Inhibition- und Flexibilitäts-Test ( $r = .357$ ,  $p < .05$ ) konnte zudem festgestellt werden.

In den Aufgaben zur TAP wurden Zusammenhänge zum ToM-Paradigma festgestellt. Je höher die Fehleranzahl in der Inhibition-Aufgabe, desto schlechter schnitten die Probanden in den TB-Aufgaben ( $r = -.351$ ,  $p < .05$ ) ab. Je mehr Auslassungen die

Probanden beim Arbeitsgedächtnis-Test tätigten, desto weniger Hits erzielten sie in den TB- ( $r = -.378$ ,  $p < .05$ ) und Realitäts-Aufgaben ( $r = -.415$ ,  $p < .05$ ). Innerhalb der Reaktionszeiten konnten Zusammenhänge zwischen der Flexibilität und den FB- ( $r = -.368$ ,  $p < .05$ ) und TB-Hits ( $r = -.479$ ,  $p < .01$ ) erfasst werden.

Korrelationen konnten zudem zwischen den PANSS-Werten der Negativskala und den Hits in den TB-Aufgaben ( $r = -.345$ ,  $p < .05$ ) bzw. den Hits in den FB-Aufgaben ( $r = -.337$ ,  $p < .05$ ) festgestellt werden. Je stärker die Negativsymptomatik bei den Probanden ausgeprägt war, desto mehr Fehler machten sie in den TB- und FB-Aufgaben. Es ergaben sich keine Zusammenhänge zwischen den SO- bzw. den Realitäts-Aufgaben und der Negativskala der PANSS (PANSS negativ in SO:  $r = -.318$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; PANSS negativ in Realität:  $r = -.152$ ,  $p = \text{n.s.}$ ). Die allgemeine Psychopathologie der PANSS und die Positivsymptomatik der PANSS korrelierten mit den Hits der TB-Aufgaben (PANSS positiv in TB:  $r = -.332$ ,  $p < .05$ ; PANSS allgemein in TB:  $r = -.522$ ,  $p < .01$ ), jedoch nicht mit den Hits der FB-, SO- und Realitäts-Bedingungen (PANSS positiv in FB:  $r = -.209$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; PANSS positiv in SO:  $r = -.118$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; PANSS positiv in Realität:  $r = .062$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; PANSS allgemein in FB:  $r = -.328$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; PANSS allgemein in SO:  $r = -.226$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; PANSS allgemein in Realität:  $r = -.298$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

Signifikante Zusammenhänge zwischen den PANSS-Werten und den Reaktionszeiten der ToM ergaben sich zwischen der Positivsymptomatik und den Reaktionszeiten für die FB- und SO-Bedingungen, sowie für die allgemeine Psychopathologie und die Reaktionszeit der SO-Bedingung (PANSS positiv in FB:  $r = .365$ ,  $p < .05$ ; PANSS positiv in SO:  $r = .565$ ,  $p < .01$ ; PANSS allgemein in SO:  $r = .384$ ,  $p < .05$ ).

Die Fremdbeurteilungsskala PSP korrelierte negativ auf dem alpha-Niveau von 0.05 (2-seitig) mit den erhobenen Parametern in den Tests der TAP. Mit Zunahme der Schwere der Symptomatik in der PSP stieg die Anzahl der Auslassungen im Arbeitsgedächtnis ( $r = -.397$ ,  $p < .05$ ) und die Anzahl an Fehler in der kognitiven Flexibilität ( $r = -.362$ ,  $p < .05$ ) an.

Innerhalb der Reaktionszeiten korrelierte die Flexibilität stark negativ mit der PSP ( $r = -.494$ ,  $p < .01$ ). Die PSP hatte jedoch keinen Einfluss auf die Reaktionszeit in der Inhibitions-Aufgabe ( $r = -.200$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

## 4. Diskussion

Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Defizite und Zusammenhänge schizophrener Patienten in Aufgaben zur Theory of Mind (ToM) und zu den Exekutivfunktionen (EF). Die Ergebnisse in den ToM-Aufgaben sind mit der Leistung einer gesunden Kontrollgruppe verglichen worden. Im weiteren Verlauf werden die Ergebnisse diskutiert.

### 4.1 Ergebnisse der ToM-Aufgaben

Entgegengesetzt der Erwartungen zeigten sich in allen ToM-Aufgaben Unterschiede zwischen schizophrenen Probanden und der gesunden Kontrollgruppe. Die Patienten schnitten sowohl in TB- und FB-Aufgaben als auch in den SO-Aufgaben signifikant schlechter ab als die gesunden Probanden. Weitere Minderleistungen schizophrener Patienten wurden in den Realitäts-Aufgaben festgestellt. Bezogen auf die Reaktionszeiten der ToM-Aufgaben, zeigten Schizophrene in den SO-Aufgaben eine verlängerte Bearbeitungszeit gegenüber den gesunden Probanden auf.

Obwohl aus Studien hervorgeht, dass Schizophrene nicht bereits in ToM-Aufgaben erster Ordnung (FB) Defizite aufweisen, sondern erst in Aufgaben zweiter Ordnung (SO) (Brüne 2003; Doody, et al. 1998; Mo et al., 2008), konnte die angenommene Hypothese in dieser Dissertation nicht bestätigt werden. Vielmehr zeigte sich in dieser Studie, dass Schizophrene in TB-, FB- und SO-Aufgaben schlechter abschnitten als die gesunde Kontrollgruppe. Diese Ergebnisse bestätigen die Untersuchung von Mazza et al. (2001). Sie prüften chronische Schizophreniepatienten mit normalen IQ in ToM-Aufgaben erster und zweiter Ordnung. Hierbei schnitten schizophrene Patienten gegenüber der gesunden Kontrollgruppe in beiden Aufgaben signifikant schlechter ab. Roncone et al. (2002) untersuchten 40 schwere Patienten und vier Patienten mit schizoaffektiver Störung und stellten eine Minderleistung in allen ToM-Aufgaben bei Schizophrenen fest. Corcoran und Frith (2003) kamen zum gleichen Ergebnis. Schizophrene schnitten schlechter in FB- und SO-Aufgaben ab als die gesunde Kontrollgruppe. Diese Erkenntnis zeigte sich auch in diversen Studien, die davon ausgingen, dass Schizophrene in ihrer Mentalisierungsfähigkeit beeinträchtigt sind (Brüne et al., 2005b, 2011; Sprong et al., 2007).

In dieser Dissertation wiesen die schizophrenen Patienten einen IQ im Normbereich auf. Defizite in den ToM-Aufgaben können folglich nicht durch einen verminderten IQ erklärt werden, wie es in der Studie von Brüne (2003) der Fall war. Hier hoben sich die

Unterschiede in den ToM-Aufgaben zwischen den schizophrenen Patienten und der gesunden Kontrollgruppe bei kontrolliertem IQ auf. Dagegen sind Mo et al. (2008) der Ansicht, dass sich die ToM-Beeinträchtigung als ein relativ vom IQ unabhängiges Defizit darstellt. Pickup und Frith (2001) kontrollierten in ihrerer Studie die Intelligenz und kamen auch zu dem Schluss, dass die Minderleistung in der ToM davon unabhängig ist.

Um neurokognitive Einbußen als Ursache der ToM-Beeinträchtigungen in dieser Dissertation auszuschließen, wurden Tests in den EF durchgeführt. Dabei wiesen schizophrene Patienten in sämtlichen getesteten EF-Aufgaben keine Defizite auf. Das ToM-Defizit bestand hier folglich unabhängig von kognitiven Fähigkeiten. Zwar gibt es Studien, die Zusammenhänge zwischen neurokognitiven Fähigkeiten und der ToM aufgezeigt haben (Bora et al., 2006, 2007; Murphy, 1998), dennoch können die beiden Komponenten auch unabhängig voneinander betrachtet werden, wie Janssen et al. (2003) in ihrer Studie aufgezeigt haben. Sie stellten Beeinträchtigungen in der ToM und in den EF weitgehend unabhängig voneinander fest und folgerten daraus, dass es sich bei ToM-Einbußen und exekutiven Dysfunktionen schizophrener Patienten um unabhängige Defizite handelt. Insbesondere die Interferenzanfälligkeit, die sie im Stroop-Test und im Concept-Shifting-Test erhoben haben, übte in ihrer Studie, anlehnd an ihren Ergebnissen, nur einen geringen Einfluss auf die ToM aus (Janssen et al., 2003). Innerhalb ihrer Gruppe zeigten die schizophrenen Patienten in der Bearbeitungsgenauigkeit signifikante Unterschiede zwischen Realitäts-Aufgaben und Aufgaben zur TB, FB und SO. Obwohl sie in allen ToM-Aufgaben schlechter abschnitten als die gesunde Kontrollgruppe, zeigte sich innerhalb der Probandengruppe, dass Schizophrene in Realitäts-Aufgaben besser abschnitten als in den Aufgaben, zu deren Lösung die Fähigkeit zum Mentalisieren benötigt wird. Die Entkopplung zwischen Realität und Überzeugung fand in den Realitäts-Aufgaben nicht statt. Folglich schnitten die getesteten schizophrenen Probanden in dieser Aufgabe am besten ab. Gegensätzlich dazu zeigte sich, dass die schizophrenen Patienten ebenfalls signifikant schlechter in Aufgaben zur TB im Vergleich zu Realitäts-Aufgaben abschnitten. In den TB-Aufgaben kann nicht mit vollständiger Sicherheit angenommen werden, ob die Antwort aufgrund der physikalischen Realität oder aufgrund der Überzeugung einer Person getroffen wird (Dennett, 1978; Frith & Frith, 1989). In dieser Studie wurde davon ausgegangen, dass eine TB-Bedingung auch eine Überzeugungsattribution erfordert. Weiter wäre es jedoch möglich, dass die Probanden die Frage nach der Realität lösten, dass heißt, dass sie den tatsächlichen Ort des Objekts in der vorgeführten Bildergeschichte mit dem Ort verglichen, an welchem die Figur suchte

und somit nicht zwingend eine Überzeugungsattribution stattfand. In TB-Aufgaben stimmen Realität und Überzeugung einer Person überein. Es ist sowohl die Fähigkeit der ToM und als auch die Realität notwendig, um die Aufgaben richtig lösen zu können. Eine Unterscheidung zwischen Mentalisieren und Realität ist jedoch nicht immer zuverlässig möglich (Dennett, 1978; Frith & Frith, 1999).

Schizophrene wiesen gegenüber den gesunden Kontrollprobanden in allen ToM-Aufgaben Minderleistungen auf und nicht nur in den ToM-Aufgaben höherer Ordnung, wie bis dahin in dieser Arbeit angenommen wurde. Dennoch zeigten sie in dieser Studie, dass sie mehr Schwierigkeiten im Lösen der ToM-Aufgaben zweiter Ordnung (SO) hatten als in der Bearbeitung und Lösung von Aufgaben erster Ordnung (FB); trotzdem fiel dieses Ergebnis nicht signifikant aus. Es kann daraus gefolgert werden, dass Schizophrene zwar in allen ToM-Aufgaben gegenüber den gesunden Kontrollprobanden in dieser Arbeit beeinträchtigt waren, aber dennoch in den SO-Aufgaben innerhalb ihrer Gruppe, die größten Defizite aufwiesen. Somit scheint mit steigendem Anspruch an die Mentalisierungsfähigkeit auch die Anzahl an Fehler bei Schizophrenen zuzunehmen. Das Defizit scheint folglich in Aufgaben zur SO stärker ausgeprägt zu sein als in FB-Aufgaben. Dies wird auch in den Reaktionszeiten deutlich. Die schizophrenen Probanden wiesen eine signifikant längere Bearbeitungszeit in den SO-Aufgaben auf im Vergleich zu der Bearbeitungszeit gesunder Probanden. Sie schienen folglich Schwierigkeiten zu haben, ihre eingeschränkte Mentalisierungsfähigkeit anzuwenden.

Da in der vorliegenden Studie eine Minderleistung schizophrener Probanden gegenüber der gesunden Kontrollgruppe in den SO-Aufgaben angenommen wurde, erwartete man nun auch signifikante Unterschiede in den Reaktionszeiten. Dies konnte in dieser Studie bestätigt werden. Schizophrene benötigten zwar in der Bearbeitung der ToM-Aufgaben zweiter Ordnung (SO) signifikant länger als die gesunden Probanden, nicht jedoch in den False-Belief-Aufgaben erster Ordnung (FB). Demnach scheint sich der Grad der Mentalisierungsfähigkeit vor allem anhand der Dauer der Bearbeitung der ToM-Aufgaben heraus zu kristallisieren und nicht anhand der Anzahl an Fehler. Leider gibt es bisher nur vereinzelte Studien, welche die Reaktionszeiten in der ToM zusätzlich erfasst haben. Pousa et al. (2008) zeigten in ihrer Studie, dass sich das Muster der Reaktionszeiten schizophrener Patienten nicht von denen Gesunder unterscheidet. Arnold (2011) fand in ihrer Studie keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Reaktionszeit in den TB- und FB-Aufgaben gegenüber der gesunden Kontrollgruppe.

Überraschend ist jedoch, dass die Patienten in dieser Studie auch eine signifikant

erhöhte Reaktionszeit in den TB-Aufgaben gegenüber der gesunden Kontrollgruppe aufwiesen. Bei Arnold (2011) dagegen konnte dies nicht bestätigt werden. In dieser Studie wird davon ausgegangen, dass eine Mentalisierungsfähigkeit in den TB-Aufgaben von Nöten ist. In TB-Aufgaben stimmen Realität und Überzeugung einer Person überein. Es ist sowohl die Fähigkeit der ToM und als auch die Realität notwendig, um die Aufgaben richtig lösen zu können. Im Gegensatz zu False-Belief-Aufgaben ist jedoch kein Decoupling-Prozess nötig (vgl. Dennett, 1978; vgl. Frith & Frith, 1999). Dies erklärt jedoch nicht, weshalb die Reaktionszeit in den FB-Aufgaben nicht signifikant erhöht war, sofern davon ausgegangen wird, dass die erhöhte Reaktionszeit mit Schwierigkeiten in der Mentalisierungsfähigkeit assoziiert ist.

Auch anhand der Reaktionszeiten innerhalb der Schizophreniegruppe zeigte sich, dass die Reaktionszeiten der SO und TB signifikant höher waren als die Reaktionszeit der FB. Somit benötigten die schizophrenen Probanden am längsten in den SO- und TB-Aufgaben. Diese signifikant erhöhte Reaktionszeit in der SO lässt sich damit erklären, dass ein höherer Anspruch an die Mentalisierungsfähigkeit getestet wurde. Schizophrene entwickeln zwar vor Erkrankungsausbruch eine ToM, jedoch scheint diese nicht vollständig ausgebildet zu sein (vgl. Frith, 1992). Daher lassen sich aus diesem Grund Defizite vor allem in Aufgaben höherer Ordnung feststellen. Weiter lässt eine erhöhte Reaktionszeit in den TB-Aufgaben einen Konflikt zwischen der Realität und der Mentalisierungsfähigkeit vermuten, jedoch fehlen hierzu bisher die Vergleichsstudien. Die TB-Aufgabe enthält sowohl eine Realitäts- als auch eine Mentalisierungs-Komponente. Es besteht die Möglichkeit, dass die schizophrenen Probanden dadurch verunsichert waren, welche Komponente zum Lösen der Aufgabe von Nöten war und sie aus diesem Grund länger für die Antwortfindung benötigten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Schizophrene in allen ToM-Aufgaben signifikant schlechter abschnitten als die gesunde Kontrollgruppe. Die schlechteste Leistung zeigten die Schizophrenen in den SO-Aufgaben, sowohl in der Bearbeitungsgenauigkeit als auch in der Reaktionszeit.

## 4.2 Ergebnisse – ToM-Aufgaben und die Symptomatik

Je stärker die Patienten negative Symptome in dieser Arbeit aufwiesen, desto stärker waren sie auch in den ToM-Aufgaben beeinträchtigt. Diese Hypothese konnte folglich bestätigt werden.

Die Einteilung in die unterschiedlichen Symptomgruppen erfolgte anhand der PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987) in eine Negativsymptomatik, eine Positivsymptomatik

und eine allgemeine Psychopathologie. Es zeigte sich, dass die schizophrenen Patienten in den TB- und FB-Aufgaben signifikant schlechter abschnitten, je stärker ausgeprägt die Negativsymptomatik war. Eine signifikante Korrelation wurde für ToM-Aufgaben zweiter Ordnung (SO) nicht gefunden. Jedoch ließ sich eine Tendenz zwischen der Negativsymptomatik und der SO-Aufgabe nachweisen. Somit bestätigt diese Arbeit den Zusammenhang zwischen der Mentalisierungsfähigkeit und der Negativsymptomatik, welcher auch in verschiedenen Studien nachgewiesen werden konnte (Corcoran, Mercer & Frith, 1995; Pickup & Frith, 2001; Urbach et al., 2013). In der Literatur scheinen die Patienten mit Negativsymptomatik die schlechtesten Leistungen in den ToM-Aufgaben zu haben (Brüne et al., 2008; Pickup & Frith, 2001). Auch unter Benutzung der PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987) war die ToM-Leistung mit der Negativsymptomatik assoziiert (Lincoln et al., 2011). Eine neuere Studie von Urbach et al. (2013) ergab eine Korrelation zwischen der ToM-Leistung und der Negativsymptomatik und Desorganisation. Frith (1994) ging von einem „under-mentalizing“ schizophrener Patienten mit einer Negativsymptomatik aus. Er war der Meinung, dass Schizophrene wahrscheinlich keine Annahme über die psychischen Befindlichkeiten anderer Personen haben und sie aus diesem Grund nicht in der Lage sind, sich in eine dritte Person hinein versetzen zu können.

Bezogen auf die Positivsymptomatik ist die Studienlage kontrovers. Einige Studien konnten keinen Zusammenhang zwischen der ToM und der Positivsymptomatik aufzeigen (Drury et al., 1998; Langdon et al., 1997; Mazza et al., 2001). Dagegen gibt es in der Literatur auch Studien, die einen Zusammenhang feststellen konnten (Doody et al., 1998). So stellten Drury, Robinson und Birchwood (1998) ein besseres Abschneiden in den ToM-Aufgaben bei Schizophrenen ohne Positivsymptomatik fest, als bei solchen mit einer Positivsymptomatik. Die FB-Aufgaben korrelierten signifikant mit positiven und negativen Symptomen in der Studie von Stratta et al. (2011).

In der vorliegenden Dissertation korrelierten die Positivsymptomatik und die allgemeine Psychopathologie signifikant mit der TB-Aufgabe, nicht jedoch mit den Aufgaben zur FB und SO. Des Weiteren konnte ein Zusammenhang zwischen der Positivsymptomatik und den Reaktionszeiten der FB sowie der SO festgestellt werden. Schließlich korrelierten zusätzlich die allgemeine Psychopathologie und die Reaktionszeit der SO miteinander. Obwohl nicht die gesamten ToM-Aufgaben mit der Positivsymptomatik bzw. der allgemeinen Psychopathologie einheitlich korrelierten, zeigte sich dennoch, dass ein Zusammenhang zwischen der Mentalisierungsfähigkeit und der Symptomatik besteht. Dies äußerte sich sowohl in den signifikanten Korrelationen der Reaktionszeiten der FB bzw. der SO mit der Positivsymptomatik,

im signifikanten Zusammenhang der Reaktionszeit der SO mit der allgemeinen Psychopathologie als auch in den signifikanten Korrelationen in der Bearbeitungsgenauigkeit der TB und der Positivsymptomatik sowie der allgemeinen Psychopathologie. Ergänzend zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen der Symptomatik und der Realitäts-Aufgabe. Somit scheint die Symptomatik die Mentalisierungsfähigkeit zu beeinflussen, nicht aber die Fähigkeit die Realität zu verstehen.

Eine mögliche Ursache für die uneinheitlichen Korrelationen in der Bearbeitungsgenauigkeit und den Reaktionszeiten bezüglich der Symptomatik könnte die relativ geringe Ausprägung der Symptomatik schizophrener Probanden während der Testung gewesen sein. Denn der Schweregrad des ToM-Defizits scheint im Zusammenhang mit der vorherrschenden Symptomatik zu stehen, wie auch einige Studien zeigen konnten (Corcoran, Mercer & Frith, 1995; Frith & Corcoran, 1996).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Negativsymptomatik Auswirkungen auf die ToM-Leistung schizophrener Patienten hat. Neben der Negativsymptomatik wirken die Positivsymptomatik und die allgemeine Psychopathologie möglicherweise zusätzlich auf die ToM-Fähigkeit schizophrener Patienten ein.

### **4.3 Ergebnisse der EF-Aufgaben**

In dieser Dissertation wiesen Schizophrene in Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis, zur Inhibition und zur Flexibilität gute Leistungen auf, die im Normbereich lagen.

Zahlreiche Studien konnten bereits zeigen, dass Schizophrene in den EF beeinträchtigt sind (Dickinson, Ramsey & Gold, 2007; Fioravanti et al., 2005; Heinrichs & Zakzanis, 1998; Hoff et al., 1999). Aus diesem Grund wurde auch in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass die schizophrenen Probanden in den EF-Aufgaben Defizite aufweisen. Im Gegensatz zu dieser Annahme zeigten die schizophrenen Patienten in den Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis, zur Flexibilität und zur Inhibition keine Minderleistungen. Auch die Reaktionszeiten der Probanden in der Inhibitions- bzw. der Flexibilitäts-Aufgabe lagen im Normbereich.

Obwohl in diversen Studien gezeigt werden konnte, dass der größte Teil schizophrener Probanden in der Neurokognition beeinträchtigt ist, gibt es auch eine Subgruppe schizophrener Patienten mit weitgehend guten Testleistungen in der Kognition (Hill et al., 2002; Palmer, Dawes & Heaton, 2009; Reichenberg et al., 2001). 60-80 % aller Patienten scheinen von Leistungseinbußen betroffen zu sein, je nachdem welche kognitive Funktion untersucht wird (Heinrichs & Zakzanis, 1998; Reichenberg et

al., 2008). Folglich sind ca. 20-40 % aller Patienten in der Lage kognitive Tests richtig zu lösen. Möglich, dass die schizophrenen Patienten, die in dieser Dissertation getestet wurden, dazu gezählt haben könnten. Eine weitere mögliche Erklärung für die gute Leistung in den EF-Aufgaben könnte der Schwierigkeitsgrad in den Tests gewesen sein. Es ist durchaus möglich, dass die Aufgaben für die getesteten schizophrenen Patienten zu einfach gewesen sind. Zudem hatten die Probanden die Möglichkeit die Aufgaben vorab zu Üben. Bereits Szoke et al. (2008) gingen in ihrer Studie von einem Lerneffekt aus, wodurch die schizophrenen Probanden sich in der Kognition verbesserten. So ist es denkbar, dass die Patienten auch in dieser Studie von den Übungen vor den jeweiligen Tests profitieren konnten und dadurch in den Aufgaben ein besseres Ergebnis erzielten. Wienöbst (1993) unterschied drei schizophrene Gruppen bezüglich ihrer Leistungsverläufe und überprüfte den WCST vor, während und nach Interventionsdurchgängen. Anhand der erzielten Leistungen unterteilte er die schizophrenen Probanden in „Highscorer“, „Lerner“ und in „Nichtlerner“. Die „Highscorer“ zeigten in den Vor- und Nachtests gute Leistungen. Die „Lerner“ erzielten zu Beginn der Testung schlechtere Leistungen, im Nachtest hingegen erbrachten sie vergleichbare Leistungen im WCST wie die „Highscorer“. Dem gegenüber zeigten die „Nichtlerner“ nur im Interventionsdurchgang geringe Verbesserungen, im Nachtest hingegen fast eine vergleichbare schlechte Leistung in den WCST-Aufgaben, wie zu Beginn (Wienöbst, 1993).

Des Weiteren wiesen die schizophrenen Patienten relativ niedrige PANSS-Werte und eine nur gering ausgeprägte Symptomatik auf, die als Ursache für das gute Abschneiden in den jeweiligen Tests in Betracht gezogen werden darf. Hoff et al. (1999) zeigten in ihrer Studie, dass die Abnahme der Positivsymptomatik mit Verbesserungen in den kognitiven Leistungen einhergehen. Nopoulos et al. (1994) stellten ein schlechteres Abschneiden im Stroop-Test schizophrener Patienten bei Zunahme der Positivsymptomatik bzw. der Desorganisation fest. Exekutive Leistungen korrelierten vor allem mit der Negativsymptomatik, wie Affektverflachung oder Spracharmut in der Studie von Bilder et al. (2000). Chan et al. (2006) teilten die schizophrenen Probanden nach dem Modell von Liddle (1987) ein. Patienten mit negativen Symptomen schnitten signifikant schlechter ab in Aufgaben zur Flexibilität. Auch bei kontrolliertem Alter, IQ, Krankheitsdauer und Medikation blieb die signifikante Korrelation erhalten. Zusammenfassend fanden Chan et al. (2006) in ihrer Arbeit heraus, dass die Probanden mit Zunahme des Alters und der psychischen Symptome schlechter in EF-Aufgaben abschnitten. Dagegen zeigten jüngere Patienten, die eine geringere Symptomatik aufwiesen, bessere Leistungen in den jeweiligen Tests. Aus

den eben genannten Studien wird deutlich, dass der Schweregrad der Symptomatik mit einem schlechteren Abschneiden in den EF-Aufgaben einhergehen kann. Die Patienten in dieser Arbeit zeigten nur eine gering ausgeprägte Symptomatik und erzielten möglicherweise aus diesem Grund gute Leistungen in den EF.

Ein weiterer Punkt, welcher das gute Abschneiden der schizophrenen Patienten erklären könnte, ist, dass in dieser Studie der Großteil an getesteten Probanden, circa 80,6 %, eine paranoide Schizophrenie diagnostiziert wurde. So gehen diverse Studien davon aus, dass der paranoide Subtyp bessere Leistungen in den EF-Aufgaben erzielt als die anderen Subtypen der Schizophrenie (Kremen et al., 1994; Rosse et al., 1991). Bornstein et al. (1990) zeigten in ihrer Studie, dass paranoide Schizophrene im WCST besser abschnitten als nicht-paranoide Patienten. Ebenso kamen Kremen et al. (1994) und Rosse et al. (1991) zum ähnlichen Ergebnis. Dagegen gibt es auch Studien, die keine Unterschiede in den Subtypen feststellen konnten (Paulman et al., 1990; Zalewski et al., 1998). Diese Sachlage wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Geht man jedoch davon aus, dass der paranoide Subtyp weniger in den EF beeinträchtigt ist, würde dies das gute Abschneiden in den Aufgaben der EF zusätzlich unterstreichen.

Bezogen auf die Inhibitions-Aufgabe wurde in dieser Arbeit ein Verhältnis von Go- zu NoGo-Durchgängen von 40:20 gewählt. Es könnte sein, dass die Auftretenswahrscheinlichkeit von Go- zu NoGo-Durchgängen zu niedrig war und die schizophrenen Patienten keine Antworttendenz zugunsten eines Tastendrucks ausbilden konnten und somit weniger Fehler machten. In der Studie von Wager et al. (2005) zeigte sich eine höhere False-Alarm-Rate bei einer Auftretenswahrscheinlichkeit von 80:20 Go zu NoGo verglichen mit einem ausgeglichenem Verhältnis von Go- zu NoGo-Durchgängen. Neben den Studien, die Minderleistungen in den Inhibitions-Aufgaben im Go-NoGo-Paradigma aufweisen konnten (Ford et al., 2004; Weisbrod et al., 2000), gibt es auch Studien, die keine erhöhte False-Alarm-Rate oder Auslassungsrate feststellten (Arnold, 2011; Thoma, Wiebel & Daum, 2007).

Nicht nur in Aufgaben zur Inhibition, sondern auch in Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis und zur Flexibilität gibt es Studien, welche eine normale Leistungsfähigkeit schizophrener Patienten aufzeigen konnten. Townsend, Malla und Norman (2001) untersuchten 107 ersterkrankte schizophrene Patienten bzw. Patienten mit einer schizoaffektiven Störung oder schizophrenoformen Störung. Sowohl die Leistungen im Arbeitsgedächtnis als auch in der Flexibilität waren hierbei im Normbereich. Die untersuchten Patienten zeigten keine Defizite im TMT-A und WCST. Zudem konnten Friis et al. (2002) keine Minderleistung im WCST feststellen. Binder et

al. (1998) untersuchten 40 ersterkrankte Patienten mit einer Schizophrenie oder schizophrenoformen Störung im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe. Dabei ergaben sich keine Defizite im visuellen Gedächtnis, in der Abstraktion und in der Flexibilität. Demgegenüber stehen Studien aus der Literatur, die Minderleistungen in der Flexibilität und im Arbeitsgedächtnis aufzeigen konnten (Dickinson, Ramsey & Gold, 2007; Fioravanti et al., 2005; Heinrichs & Zakzanis, 1998; Hoff et al., 1999).

Pickup und Frith (2001) unterschieden in ihrer Studie zwischen „Offline-“ und „Online-Mentalisierungsprozesse“. Sie gingen davon aus, dass Schizophrene im „Offline Modus“, z.B. unter Testbedingungen, durch Analogieschlüsse Aufgaben zur ToM lösen könnten, wobei sie dagegen im „Online-Modus“, also in konkreten sozialen Situationen, Schwierigkeiten haben. Zwar untersuchten Pickup und Frith (2001) dieses Modell bezogen auf die ToM-Fähigkeit schizophrener Patienten, es ist aber denkbar, dass sich das Modell auch auf die kognitiven Fähigkeiten anwenden lässt. Schizophrene weisen möglicherweise deshalb keine Minderleistung in den EF-Aufgaben auf, weil sie sich in einem „Offline-Modus“ befanden. Möglich, dass Schizophrene unter Testbedingungen in EF-Aufgaben gut abschneiden, jedoch z.B. in einer konkreten sozialen Situation, die EF-Fähigkeiten nicht korrekt anwenden können.

Anhand der Ergebnisse lässt sich zeigen, dass die Anzahl an Fehler in der Inhibitions-Aufgabe mit Zunahme der Fehler im Arbeitsgedächtnis-Test und in der Flexibilitäts-Aufgabe signifikant ansteigt. Folglich scheint ein Zusammenhang zwischen den Fähigkeiten in den verschiedenen EF-Aufgaben zu bestehen. Davon ausgehend könnte vermutet werden, dass es sich um eine generelle Leistungsfähigkeit in den EF handelt und bei Zunahme des Schwierigkeitsgrades in den EF-Aufgaben ein generelles Defizit entstehen könnte (vgl. Dickinson et al., 2004).

Als letzter Punkt soll noch erwähnt werden, dass in dieser Studie Patienten mit einem IQ > 70 getestet wurden. Woodberry, Giuliano und Seidman (2008) zeigten signifikante Leistungseinbußen schizophrener Patienten gegenüber gesunden Probanden in der prämorbidien Intelligenz auf. Nach der Studie von Laws (1999) scheint der IQ mit der Leistungsfähigkeit in den EF assoziiert zu sein. Daraus kann möglicherweise geschlossen werden, dass der IQ der Patienten, welcher im Normbereich lag, eine Rolle für die guten Leistungen in den EF-Aufgaben gespielt haben könnte.

Angesichts der Heterogenität des Krankheitsbildes der Schizophrenie, die unterschiedliche Verlaufsformen und Schweregrade der Erkrankung bedingt, sind möglicherweise kognitive Fähigkeiten im unterschiedlichen Ausmaß beeinträchtigt (vgl. Exner & Lincoln, 2012). Dies würde auch die kontroverse Sachlage in diversen Studien erklären.

#### **4.4 Ergebnisse – EF-Aufgaben und das psychosoziale Funktionsniveau**

Je stärker die schizophrenen Patienten in dieser Dissertation im psychosozialen Funktionsniveau beeinträchtigt waren, desto schlechter schnitten sie in den Aufgaben zum Arbeitgedächtnis und zur Flexibilität ab.

Kognitive Defizite weisen einen deutlichen Zusammenhang mit dem funktionellen Ausmaß im Alltag bei schizophrenen Patienten auf (Green et al., 2000; Green, Kern & Heaton, 2004). Sie können soziale Informationsverarbeitungs- und Problemlösungsstrategien beeinträchtigen (Sergi et al., 2006) sowie Auswirkungen auf die selbstständige Lebensführung haben (Bowie et al., 2006). Hofer et al. (2010) schlossen daraus, dass die Neurokognition das subjektive und funktionelle Outcome wesentlich beeinflussen. Der Einfluss der Neurokognition auf das psychosoziale Funktionsniveau wurde in einigen Modellen veranschaulicht (Green & Nuechterlein, 1999; Kee, Kern & Green, 1998; Roder et al., 2011). Dabei gehen diverse Autoren davon aus, dass der Einfluss der Neurokognition auf das funktionelle Outcome eine Varianz zwischen 20 % und 60 % erklären kann. Somit stellt die Neurokognition einen besseren Marker für das Funktionsniveau dar als andere charakteristische Symptome schizophrener Patienten (Green et al., 2000; Velligan et al., 1997).

Da die EF Bestandteil der Neurokognition sind, wurde auch in dieser Arbeit angenommen, dass ein Zusammenhang mit dem psychosozialen Funktionsniveau bestehen müsse. Zur Beurteilung des psychosozialen Funktionsniveaus wurde die Personal Social Performance Scale (PSP; Juckel et al., 2008) verwendet. Signifikante Zusammenhänge zwischen den EF und der PSP konnten in dieser Dissertation aufgezeigt werden. Der Schweregrad des psychosozialen Funktionsniveaus korrelierte signifikant mit den Auslassungen im Arbeitsgedächtnis und mit der Anzahl an Fehler und der Reaktionszeit in der Flexibilitäts-Aufgabe. Jedoch stand die Leistung in der Inhibition nicht mit der PSP in Beziehung. Eine mögliche Erklärung dafür könnte das gute Abschneiden schizophrener Patienten in der PSP und in den EF-Aufgaben in dieser Arbeit sein.

In der Literatur gibt es unterschiedliche Tests, die das funktionelle Outcome schizophrener Probanden überprüft haben. Addington und Addington (1999) untersuchten die Auswirkung neurokognitiver Beeinträchtigung schizophrener Patienten mit der „Quality of Life-Scale“ (QLS; Heinrichs, Hanlon & Carpenter, 1984) und zeigten dabei, dass Minderleistungen in der kognitiven Flexibilität mit schlechteren Werten in der Skala assoziiert waren. Breier et al. (1991) verwendeten die „Global Assessment Scale“ (GAS; Endicott et al., 1976; Spitzer, Gibbon & Endicott, 1979) zur Beurteilung

der sozialen Fähigkeiten und stellten eine Verbindung zwischen dem WCST, TMT und verbaler Flüssigkeit und der sozialen Funktion fest. Je schlechter die Patienten in den Tests abschnitten, desto stärker waren sie auch in den sozialen Fähigkeiten beeinträchtigt. Meltzer et al. (1996) bestätigten die Verbindung zwischen dem WCST und der GAS (Endicott et al., 1976; Spitzer, Gibbon & Endicott, 1979). Für verschiedene Indikatoren des psychosozialen Funktionsniveaus erwies sich das verbale Langzeitgedächtnis metaanalytisch als bester Prädiktor (Green et al., 2000). Neben dem verbalen Langzeitgedächtnis scheinen auch Aufmerksamkeitsleistungen und exekutive Fähigkeiten Auswirkungen auf das psychosoziale Funktionsniveau zu haben und somit eine nicht zu unterschätzende Rolle im späteren psychosozialen Rehabilitationsverlauf zu spielen (Green, Kern & Heaton, 2004). Im Review von Green (1996) zeigte sich, dass das verbale Gedächtnis und die Vigilanz für ein adäquates funktionelles Outcome notwendig zu sein scheinen. Die EF korrelierten vor allem mit der Gemeinschaft, nicht aber mit dem sozialen Problemlöseverhalten (Green, 1996).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in dieser Dissertation ein Zusammenhang zwischen einzelnen Komponenten der EF und dem psychosozialen Funktionsniveau aufgezeigt werden konnte. Die EF und das Arbeitsgedächtnis scheinen im Zusammenhang mit der Lebensqualität zu stehen (Alptekin et al., 2005). Zudem scheint die Krankheitseinsicht mit neurokognitiven Fähigkeiten assoziiert zu sein (Niedzwiedzka, Kühn-Dymecka & Wciórka, 2008). Beeinträchtigungen in den Leistungen der EF können sich negativ auf das psychosoziale Funktionsniveau auswirken. Aus diesem Grund sollten die kognitiven Defizite im Behandlungsansatz berücksichtigt werden, um eine umfassende psychische Stabilisierung zu erreichen (Hofer et al., 2010).

#### **4.5 Ergebnisse der ToM- und EF-Aufgaben**

Zusammenhänge zwischen den ToM-Aufgaben und EF-Aufgaben konnten sowohl für das Arbeitsgedächtnis als auch für die Inhibition und die Flexibilität in dieser Arbeit aufgezeigt werden.

Ähnliche Ergebnisse wurden auch in diversen Studien gefunden (Janssen et al., 2003; Langdon et al., 2001; Pickup, 2008). Je höher die Anzahl an Fehler in der Inhibition, je mehr Auslassungen im Arbeitsgedächtnis und je länger die Reaktionszeit in der Flexibilität waren, desto schlechter schnitten die schizophrenen Probanden in der TB-Aufgabe in dieser Dissertation ab. Des Weiteren korrelierten die Auslassungen im Arbeitsgedächtnis mit der Realitäts-Aufgabe und die Reaktionszeit der Flexibilität

mit der FB-Aufgabe. Zusammenhänge zwischen den EF und der SO ergaben sich nicht. Die TB-Aufgabe beinhaltet sowohl Realitätsanforderungen als auch die Fähigkeit zur Mentalisierung. In der TB-Aufgabe muss der Proband sich entscheiden, ob er den Anforderungen der Realität folgt oder ob er eher seine Mentalisierungsfähigkeit einsetzt. Dabei befindet sich die Testperson in einem Konflikt. Hier scheint es so zu sein, dass die neurokognitiven Fähigkeiten in den EF mit der Entscheidungsfindung assoziiert sind. Der Prozess, sich zu entscheiden, welcher Pfad für die Antwortfindung der richtige ist, ob man der Realität folgt oder das Mentalisieren anwendet, scheint an die EF gekoppelt zu sein. Der Proband muss sich in einer TB-Aufgabe an vorherige Übungen bzw. an gespeicherte Informationen erinnern, dafür ist das Arbeitsgedächtnis nötig. Zudem benötigt er die Fähigkeit, sich flexibel zwischen den beiden möglichen Lösungswegen zu entscheiden. Zuletzt muss entweder die Realität oder das Mentalisieren gehemmt werden, damit sich der Proband für den richtigen Pfad entscheiden kann. Es ist folglich nicht verwunderlich, dass in dieser Arbeit die Inhibition, Flexibilität und das Arbeitsgedächtnis mit der TB-Aufgabe signifikant korrelierten. Bisher fehlen aber Vergleichsstudien, die diese Annahme näher beleuchtet haben.

Die getesteten Schizophrenen wiesen in dieser Studie eine gute Leistung in den EF-Aufgaben auf. Demzufolge könnte vermutet werden, dass aus diesem Grund keine Korrelationen zu den SO-Aufgaben gefunden wurden. Die schizophrenen Patienten waren zwar in allen ToM-Aufgaben gegenüber gesunden Probanden signifikant beeinträchtigt, dies scheint jedoch nicht an mangelnden EF-Fähigkeiten zu liegen, da diese im Normbereich lagen. Doody et al. (1998) zeigten in ihrer Studie, dass Minderleistungen in neurokognitiven Fähigkeiten und ein verminderter IQ negative Einflüsse auf das Mentalisieren schizophrener Patienten haben. Demzufolge lässt sich daraus ableiten, dass eine Normalleistung in der Neurokognition auch ein besseres Mentalisieren ermöglicht.

Obwohl die SO nicht mit den EF korrelierten, zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der RZ der Flexibilität und der FB, sowie ein Zusammenhang zwischen dem Arbeitsgedächtnis und der Realitäts-Aufgabe. Folglich scheinen die schizophrenen Patienten in dieser Studie teilweise neurokognitive Fähigkeiten zu benötigen, um Realitäts- und FB-Aufgaben bearbeiten zu können, nicht jedoch zum Bearbeiten von SO-Aufgaben. Diese Sachlage scheint auf den ersten Blick kontrovers zu sein, da die Aufgaben zweiter Ordnung (SO) eine höhere Fähigkeit des Mentalisierens beanspruchen und dadurch die Vermutung nahe liegt, dass dazu auch eine erhöhte Fähigkeit in der Inhibition, Flexibilität und im Arbeitsgedächtnis benötigt wird.

Auch in diversen Studien stehen die Ergebnisse im Widerspruch mit dieser Dissertationsarbeit. Murphy (1998) führte den Classical-Weigl-Test (Weigl et al., 1941) zur Überprüfung der EF durch, sowie FB- und SO-Aufgaben. Probanden, die im Weigl-Test besser abschnitten, erzielten auch ein besseres Ergebnis in den SO-Aufgaben. Bora et al. (2007) verwendeten FB- und SO-Aufgaben und stellten hierbei einen Zusammenhang zwischen Aufgaben zweiter Ordnung (SO) und dem WCST her, nicht jedoch zu Aufgaben erster Ordnung (FB). Weitere Studien konnten Zusammenhänge zwischen EF bzw. dem Arbeitsgedächtnis und ToM-Beeinträchtigungen aufzeigen (Bora et al., 2006; Brüne et al., 2007; Murphy, 1998; Langdon et al, 2001). Dagegen ergaben sich in den Studien von Brüne (2005) und Mazza et al. (2001) keine Zusammenhänge zwischen SO-Aufgaben und den EF. Mazza et al. (2001) überprüften 35 schizophrene Patienten in FB- und SO-Aufgaben, sowie im WCST, in verbaler Flüssigkeit und dem Tower-of-London-Test. Sie konnten keine signifikanten Korrelationen zwischen den EF und der ToM feststellen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch Brüne (2005). Hier wiesen Patienten sowohl in ToM-Aufgaben erster Ordnung (FB) als auch zweiter Ordnung (SO) keine Zusammenhänge zum WCST auf.

Diese kontroverse Sachlage in verschiedenen Studien zeigt, dass die EF Einfluss auf die ToM haben kann. Jedoch sollten beide Konstrukte unabhängig voneinander betrachten werden (vgl. Pickup, 2008). Bailey und Henry (2010) waren der Meinung, dass Beeinträchtigungen in den EF nicht allein für die ToM-Defizite verantwortlich gemacht werden dürfen. Sie zeigten in ihrer Studie, dass schizophrene Patienten in ToM-Aufgaben mit hoher inhibitorischer Anforderung nicht schlechter abschnitten als in Aufgaben, die nur einen geringen Anteil der Inhibition der Selbst-Perspektive beinhalteten. In beiden Aufgabentypen waren die schizophrenen Patienten dennoch beeinträchtigt. Solche Beeinträchtigungen in der ToM-Leistung sind höchstwahrscheinlich als spezifisch für schizophrene Patienten zu betrachten und nicht nur durch neurokognitive Defizite verursacht (Brüne, 2005b; Sprong et al., 2007).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Minderleistungen in den ToM-Aufgaben unabhängig von EF-Fähigkeiten bestehen können. Dennoch kann die ToM auch durch Fähigkeiten in den EF beeinträchtigt sein, je nachdem welche Aufgabenart für die Überprüfung der ToM eingesetzt wird.

## 5. Ausblick

Obwohl es sich bei dieser Studie um eine Grundlagenstudie handelt, ist die Arbeit dennoch von klinischer Relevanz. Wie verschiedene Studien bisher zeigen konnten, wiesen Schizophrene auch in dieser Dissertationsarbeit Minderleistungen in der Theory of Mind (ToM) auf (Mazza et al., 2001; Sprong et al., 2007). Zudem konnten zum einen Zusammenhänge zwischen der ToM und den Exekutivfunktionen (EF) festgestellt werden, zum anderen wurden Zusammenhänge zwischen der ToM und der Symptomatik sowie zwischen den EF und dem psychosozialen Funktionsniveau aufgezeigt. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit erkrankungsbedingten Einbußen schizophrener Probanden (Addington & Addington, 2000; Dickerson et al., 1996; Green et al., 2000; Kee, Kern & Green, 1998; Langdon et al., 1997; Pickup, 2008). Sowohl die ToM als auch die EF scheinen Einfluss auf die Psychopathologie zu haben und für ein gutes psychosoziales Funktionsniveau mitverantwortlich zu sein (vgl. Kee, Kern & Green, 1998). Dieses Verständnis könnte dazu beitragen, die Therapie schizophrener Patienten dahingehend zu optimieren, um so eine bessere Lebensqualität dieser Patientengruppe zu erreichen.

In der Literatur konnte gezeigt werden, dass Defizite in den EF und der ToM im Krankheitsbild der Schizophrenie von großer Bedeutung sind (vgl. Pickup, 2008; vgl. Sprong et al., 2007). Obwohl in dieser Arbeit die schizophrenen Probanden nur in der ToM Defizite aufwiesen, nicht aber in den EF, können Minderleistungen in beiden Komponenten als kennzeichnende Merkmale der Erkrankung angesehen werden (vgl. Heinrichs & Zakzanis, 1998; vgl. Sprong et al., 2007). Sie scheinen Einfluss sowohl auf den Krankheitsverlauf als auch auf das psychosoziale Funktionsniveau zu haben (Roder et al., 2011; Schmidt & Roder, 2012). Lange Zeit hat man diesen Minderleistungen in der Neurokognition in der Therapie schizophrener Patienten nur wenig Beachtung geschenkt. Vielmehr wurden die Patienten vor allem medikamentös behandelt (vgl. Exner & Lincoln, 2012).

Bezogen auf die kognitiven Defizite dieser Patienten scheint die antipsychotische Therapie nur einen geringen Einfluss zu haben (vgl. Keefe et al., 2007). Die medikamentöse Therapie mit atypischen und/oder typischen Neuroleptika scheint zudem eher Auswirkungen auf die Positivsymptomatik und weniger auf die Negativsymptomatik zu haben (vgl. Exner & Lincoln, 2012; vgl. Sachs & Volz, 2013). Obwohl anfänglich vermutet wurde, dass atypische Neuroleptika einen stärkeren Einfluss auf die Verbesserung kognitiver Einbußen haben als typische Neuroleptika (vgl. Meltzer et al., 1999; vgl. Bilder et al., 2002), zeigen neuere Studien, dass beide

nur einen geringen Effekt zur Verbesserung kognitiver Defizite beitragen (Keefe et al., 1998). In der CATIE-Studie (Clinical Antipsychotic Trials of Intervention Effectiveness; vgl. Liebermann et al., 2005) wurden die kognitiven Fähigkeiten von über 1000 Patienten auf die Wirkung von vier atypischen Neuroleptika (Olanzapin, Quetiapin, Risperidon und Ziprasidon) und einem typischen Neuroleptika (Perphenazin) untersucht. Nach zwei Monaten ergaben sich geringfügige Verbesserungen durch die angewandten Präparate. Ein Unterschied zwischen atypischen und typischen Neuroleptika konnte hingegen nach zwei Monaten nicht festgestellt werden (Keefe et al., 2007). Bezogen auf die Wirkung ergaben sich keine Vorteile für Quetiapin, Risperidon und Ziprasidon im Vergleich zu Perphenazin. Olanzapin dagegen schien in seiner relativ hohen Dosierung geringfügig effektiver zu sein. Zudem wurde bei der Überprüfung der Wirkung von Antipsychotika der ersten und zweiten Generation keine Verbesserung der sozialen Kognition gefunden (Penn et al., 2009). Vielmehr scheint die Wirkung der jeweiligen Medikamente vor allem von der Dosierung abhängig zu sein (Kee et al., 1998; Littrell et al., 2004). Des Weiteren wurden in diversen Studien alternative Substanzen und Wirkmechanismen untersucht, welche eine mögliche Verbesserung der Defizite schizophrener Patienten bewirken könnten. Neben dem dopaminergen System, das für Neuroleptika empfänglich ist, wurde der Einfluss diverser Substanzen unter anderem auf das serotoninerge (Sumiyoshi et al., 2001; Sumiyoshi et al., 2007), das noradrenerge (Friedman et al., 2001; Friedman et al., 2008), das cholinerge (Chung et al., 2009), das GABAerge (Vinkers et al., 2010) und schließlich das glutamaterge System (Carlie et al., 2011) in der Literatur beschrieben und auf die Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten hin geprüft. Diverse Medikamente die in das serotoninerge System eingreifen, zeigten Verbesserungen in den EF (Sumiyoshi et al., 2001). Friedmann et al. (2001) brachten den Einfluss von Medikamenten im noradrenergen System mit Verbesserung hinsichtlich der Flexibilität, der Vigilanz und des räumlichen Arbeitsgedächtnisses in Zusammenhang. Auch das Neuropeptid Oxytocin rückte in den Fokus der Forschung an schizophrenen Patienten, nachdem bekannt wurde, dass Oxytocin bei gesunden Probanden die Sicherheit in sozialen Interaktionen steigert und die Zuschreibung von mentalen Zuständen und Emotionen verbessert (Domes et al., 2007; Ross & Young, 2009).

Obwohl die Forschung in den letzten Jahren an unterschiedlichen Ansätzen der medikamentösen Therapie bei Schizophrenen gearbeitet hat und Verbesserungen vor allem in der Behandlung von Positivsymptomen verzeichnet werden konnten, ist bisher in der medikamentösen Behandlung von Negativsymptomen und neurokognitiven Defiziten kein vergleichbarer Durchbruch gelungen. Vielmehr hat man im Laufe der Zeit

versucht mehrdimensionale Therapiemodelle für die Erhaltung und Wiedererlangung kognitiver Fähigkeiten zu entwickeln. Ziel dieser Modelle ist eine Rückfallprophylaxe in der Langzeitbehandlung schizophrener Patienten (vgl. Sachs & Katschnig, 2001). Dabei scheint die Therapie sowohl kognitiver Fähigkeiten, wie der EF, als auch sozialer Fähigkeiten, wie die der ToM, das psychosoziale Funktionsniveau zu verbessern (vgl. Müller & Roder, 2010; vgl. Schmidt & Roder, 2011).

Ein neueres Therapiekonzept neben der medikamentösen Behandlung stellt die „Integrierte Neurokognitive Therapie“ (INT) dar, welche mittlerweile schon einige Erfolge bei Patienten mit einer Erkrankung aus dem schizophrenen Formenkreis verzeichnen konnte (vgl. Schmidt & Roder, 2012). Die INT wurde auf der Grundlage des neuro- und sozialkognitiven Unterprogramms des IPTs (Integriertes psychologisches Therapieprogramm; vgl. Roder, Brenner & Kienzle, 2008;) aufgebaut. Roder, Müller und Schmidt (2011) zeigten in ihrer Studie, dass die integrierte neurokognitive und sozialkognitive Therapie im Vergleich bessere Ergebnisse erzielte, als eine rein neurokognitive Therapie. Das Ziel der Integrierten Neurokognitiven Therapie (INT) ist die Verbesserung der neurokognitiven und sozialkognitiven Fähigkeiten in einem Mehrstufenmodell (vgl. Müller, 2013). Hierbei werden vier Module unterschieden. Jedes Modul beinhaltet einen neurokognitiven und einen sozial-kognitiven Anteil. Dabei steigt mit Zunahme der Therapiedauer der Schwierigkeitsgrad in den kognitiven Aufgaben an. Um die Therapiemotivation der Patienten zu optimieren, wird dabei vermehrt auf den Alltag Bezug genommen. Zudem wird für jeden Teilnehmer eine individuelle Bewältigungsstrategie erarbeitet (vgl. Müller et al., 2013; vgl. Schmidt & Roder, 2012). Patienten, welche im Rahmen der INT behandelt wurden, zeigten im Verlauf eine geringere Negativsymptomatik sowie ein verbessertes psychosoziales Funktionsniveau (Müller & Roder, 2010).

Anhand dieses Beispiels konnte gezeigt werden, dass zur Therapie schizophrener Patienten unterschiedliche Therapieansätze kombiniert werden müssen, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen. Obwohl die medikamentöse Therapie für die Verbesserung der Symptomatik eine große Rolle spielt, sollten in der Behandlung schizophrener Patienten neurokognitive und sozialkognitive Fähigkeiten trainiert werden, um so ein zufriedenstellendes psychosoziales Funktionsniveau schizophrener Patienten erreichen zu können und somit eine gute Lebensqualität für jeden einzelnen Betroffenen zu ermöglichen.

## 6. Literaturverzeichnis

- Abu-Akel, A. & Bailey, A. L. (2000). The possibility of different forms of theory of mind impairment in psychiatric and developmental disorders. *Psychological Medicine*, 30, 735-738.
- Addington, J. & Addington, D. (2002). Cognitive functioning in first-episode schizophrenia. *J Psychiatry Neurosci*, 27, 188-192.
- Addington, J. & Addington, D. (1998). Facial affect recognition and information processing in schizophrenia and bipolar disorder. *Schizophr Res*, 171-181.
- Addington, J. & Addington, D. (1999). Neurocognitive and social functioning in schizophrenia. *Schizophr Bull*, 25, 173-183.
- Addington, J. & Addington, D. (2000). Neurocognitive and social functioning in schizophrenia: A 2.5 year follow-up study. *Schizophr Res*, 44, 47-56.
- Addington, J., Saeedi, H. & Addington, D. (2005). The course of cognitive functioning in first episode psychosis: Changes over time and impact on outcome. *Schizophr Res*, 78, 35-43.
- Addington, J., Saeedi, H. & Addington, D. (2006). Facial affect recognition: A mediator between cognitive and social functioning in psychosis? *Schizophr Res*, 85, 142-150.
- Adolphs, R. (2001). The neurobiology of social cognition. *Curr Opin Neurobiol*, 11, 231-239.
- Ahmed, F. S. & Miller, L. S. (2011). Executive Functioning Mechanisms of Theory of Mind. *J Autism Dev Disord*, 41, 667-678.
- Albus, M., Hubmann, W., Mohr, F., Hecht, S., Hinterberger-Weber, P., Seitz, N. N., Kuchenhoff, H. (2006). Neurocognitive functioning in patients with first-episode schizophrenia : Results of a prospective 5-year follow-up study. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 256, 442-451.
- Allen, D. N., Strauss, G. P., Donohue, B., van Kammen, D. P. (2007). Factor analytic support for social cognition as a separable cognitive domain in schizophrenia. *Schizophr Res*, 93, 325-333.
- Alptekin, K., Akvardar, Y., Kivircik Akdede, B. B., Dumlu, K., Işık, D., Pirinçci, F., Yahassin, S., Kitiş, A. (2004). Is quality of life associated with cognitive impairment in schizophrenia? *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 29, 239-244.
- Apperly, I. A. (2008). Beyond Simulation-Theory and Theory-Theory: why social cognitive neuroscience should use its own concepts to study "theory of mind". *Cognition*, 107, 266-283.
- Apperly, I. A., Samson, D. & Humphreys, G. W. (2009). Studies of adults can inform accounts of theory of mind development. *Developmental Psychology*, 45, 190-201.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistic Manual of Mental*

- Disorders (4. Aufl.). Washington, D.C.: American Psychiatric Association.
- Andreasen, N. (1993). Lehrbuch Psychiatrie. Weinheim: Bertz.
- Andreasen, N. C. (1983). Scale for the Assessment of Negative Symptoms (SANS). Iowa City, University of Iowa.
- Andreasen, N. C. (1984). Scale for the Assessment of Positive Symptoms (SAPS). Iowa City, University of Iowa.
- Anonymous (2011). In E. Bleuler. Wenn die Krankheit „ausbricht“: Symptome und Zeichen. In A. Finzen (Hrsg.). Schizophrenie, die Krankheit verstehen, behandeln, bewältigen (S. 65-82). Bonn: Psychiatrie.
- APA (1994). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4. Aufl.). American Psychiatric Association, Washington DC.
- Arce, E., Leland, D. S., Miller, D. A., Simmons, A. N., Winternheimer, K. C., Paulus, M. P. (2006). Individuals with schizophrenia present hypo- and hyperactivation during implicit cueing in an inhibitory task. *NeuroImage*, 32, 704-713.
- Arnold, K. (2011). Zusammenhänge zwischen den neuronalen Netzwerken der Überzeugungsattribution und der inhibitorischen Kontrolle bei Schizophrenen. Doktorarbeit, Ludwig Maximilians-Universität München, Fachbereich Philosophie, München.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Review Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower. *Recent Advances in Motivation and Learning*. New York: Academic Press.
- Bäumler, G. (1985). Farb-Wort-Interferenztest (FWIT) nach J. R. Stroop. Hogrefe, Göttingen.
- Baron-Cohen, S. (1989). The autistic child's theory of mind: A case of specific developmental delay. *J Child Psychol Psychiatry*, 30, 285-297.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M. & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*, 21, 37-46.
- Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C., Robertson, M. (1997). Another advanced test of theory of mind: Evidence from very high functioning adults with autism or asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 28, 813-822.
- Baron-Cohen, S., Ring, H., Moriarty, J., Schmitz, B., Costa, D., Ell, P. (1994). Recognition of mental state terms. Clinical findings in children with autism and a functional neuroimaging study of normal adults. *Br J Psychiatry*, 165, 640-649.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., Plumb, I. (2001). The "Reading the Mind in the Eyes" Test revised version: A study with normal adults, and adults

- with Asperger syndrome or high-functioning autism. *J Child Psychol Psychiatry*, 42, 241-251.
- Bell, M., Tsang, H. W. H., Greig, T. C., Bryson, G. J. (2009). Neurocognition, Social Cognition, Perceived Social Discomfort, and Vocational Outcomes in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 35, 738-747.
- Bellgrove, M. A., Hester, R. & Garavan, H. (2004). The functional neuroanatomical correlates of response variability: Evidence from a response inhibition task. *Neuropsychologia*, 42, 1910-1916.
- Benton, A. L. & Hamsher, K. (1989). *Multilingual Aphasia Examination*. Iowa City: AJA Associates.
- Berman, I., Viegener, B., Merson, A., Allan, E., Pappas, D., Green, A. (1997). Differential relationships between positive and negative Symptoms and neuropsychological deficits in schizophrenia. *Schizophr Res*, 25, 1-10.
- Berti, A. E., Garattoni, C. & Venturini, B. (2000). The understanding of sadness, guilt, and shame in 5-, 7-, and 9-year-old children. *Genet Soc Gen Psychol Monogr*, 126, 293-318.
- Bilder, R. M., Goldman, R. S., Robinson, D., Reiter, G., Bell, L., Bates, J. A., Pappadopoulos, E., Willson, D. F., Alvir, J. M., Woerner, M. G., Geisler, S., Kane, J. M., Lieberman, J. A. (2000). Neuropsychology of first-episode schizophrenia: Initial characterization and clinical correlates. *Am J Psychiatry*, 157, 549-559.
- Bilder, R. M., Goldman, R. S., Volavka, J., Czobor, P., Hoptman, M., Sheitman, B., Lindenmayer, J. P., Citrome, L., McEvoy, J., Kunz, M., Chakos, M., Cooper, T. B., Horowitz, T. L., Lieberman, J. A. (2002). Neurocognitive effects of clozapine, olanzapine, risperidone, and haloperidol in patients with chronic schizophrenia or schizoaffective disorder. *Am J Psychiatry*, 159, 1018-1028.
- Binder, J., Albus, M., Hubmann, W., Scherer, J., Sobizack, N., Franz, U., Mohr, F., Hecht, S. (1998). Neuropsychological impairment and psychopathology in first-episode schizophrenic patients related to the early course of illness. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 248, 70-77.
- Bora, E., Eryavuz, A., Kayahan, B., Sungu, G., Veznedaroglu, B. (2006). Social functioning, theory of mind and neurocognition in outpatients with schizophrenia; mental state decoding maybe a better predictor of social functioning than mental state reasoning. *Psychiatr Res*, 145, 95-103.
- 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, 104-111.
- Bora, E., Yucel, M. & Pantelis, C. (2009). Theory of mind impairment in schizophrenia: Meta-analysis. *Schizophr Res*, 109, 1-9.
- Bornstein, R. A., Nasrallah, H. A., Olson, S. C., Coffman, J. A., Torello, M., Schwarzkopf, S. B. (1990). Neuropsychological deficit in schizophrenic subtypes: Paranoid, nonparanoid, and schizoaffective subgroups. *Psychiatry Research*, 31, 15-24.

- Bowie, C. R., Reichenberg, A., Patterson, T. L., Heaton, T. K., Harvey, P. D. (2006). Determinants of real-world functional performance in schizophrenia subjects: Correlations with cognition, functional capacity, and symptoms. American Journal of Psychiatry, 163, 418-425.
- Braff, D. L., Heaton, R. K., Kuck, J., Cullum, M., Moranville, J., Grant, I., Zisook, S. (1991). The generalized pattern of neuropsychological deficits in outpatients with chronic schizophrenia with heterogeneous Wisconsin Card Sorting Test results. Arch Gen Psychiatry, 48, 891-898.
- Brazo, P., Marié, R. M., Halbecq, I., Benali, K., Segard, L., Delamillieure, P., Langlois-Théry, S., Van der Elst, A., Thibaut, F., Petit, M., Dollfus, S. (2002). Cognitive patterns in subtypes of schizophrenia. Eur Psychiatry, 17, 155-62.
- Brebion, G., Smith, M. J., Jack, M., Gorman, J. M., Malaspina, Sharif, Z., Amador, X. (2000). Memory and schizophrenia: differential link of processing speed and selective attention with two levels of encoding. Journal of Psychiatric Research, 34, 121-127.
- Breier, A., Schreiber, J. L., Dyer, J., Pickar, D. (1991). National Institute of Mental Health longitudinal study of chronic schizophrenia. Prognosis and predictors of outcome. Arch Gen Psychiatry, 48, 239-46.
- Brekke, J., Kay, D. D., Lee, K. S., Green, M. F. (2005). Biosocial pathways to functional outcome in schizophrenia. Schizophr Res, 80, 213-225.
- Brocki, K. C. & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. Developmental Neuropsychology, 26, 571-593.
- Brüne, M. (2003). Theory of mind and the role of IQ in chronic disorganized schizophrenia. Schizophr Res, 60, 57-64.
- Brüne, M. (2005a). Emotion recognition, "theory of mind", and social behaviour in schizophrenia. Psychiatry Res, 133, 135-147.
- Brüne, M. (2005b). "Theory of Mind" in schizophrenia: A review of the literature. Schizophr Bull, 31, 21-42.
- Brüne, M. (2008). Soziale Kognition - Psychologie. In T. Kircher & S. Gauggel (Hrsg.). Neuropsychologie der Schizophrenie. Symptome, Kognition, Gehirn (S. 347-356). Heidelberg: Springer.
- Brüne, M., Abdel-Hamid, M., Lehmkämper, C., Sonntag, C. (2007). Mental state attribution, neurocognitive functioning, and psychopathology: What predicts poor social competence in schizophrenia best? Schizophrenia Research, 92, 151-159.
- Brüne, M., Lissek, S., Fuchs, N., Witthaus, H., Peters, S., Nicolas, V., Juckel, G., Tegenthoff, M. (2008). An fMRI study of theory of mind in schizophrenic patients with "passivity" symptoms. Neuropsychologia, 46, 1992-2001.
- Brüne, M., Özgürdal, S., Ansorge, N., von Reventlow, H., Peters, S., Nicolas, V., Tegenthoff, M., Juckel, G., Lissek, S. (2011). An fMRI study of „theory of mind“ in at-

- risk states of psychosis: Comparison with manifest schizophrenia and healthy controls. *Neuroimage*, 55, 329-337.
- Buchsbaum, B. R., Greer, S., Chang, W. L., Berman, K. F. (2005). Meta-analysis of neuroimaging studies of the Wisconsin card-sorting task and component processes. *Hum Brain Mapp*, 25, 35-45.
- Byrne, M., Hodges, A., Grant, E., Owens, D. C., Johnstone, E. C. (1999). Neuro-psychological assessment of young people at high genetic risk for developing schizophrenia compared with controls: Preliminary findings of the Edinburgh High Risk Study (EHRS). *Psychol Med*, 29, 1161-1173.
- Cannon, T. D., Cornblatt, B. & McGorry, P. (2007). Editor's Introduction: The Empirical Status of the Ultra High-Risk (Prodromal) Research Paradigm. *Schizophrenia Bulletin*, 33, 661-664.
- Cardebat, D., Doyon, B., Puel, M., Goulet, P., Joanette, Y. (1990). Evocation lexicale formelle et sémantique chez des sujets normaux. Performances et dynamiques de production en fonction du sexe, de l'âge et du niveau d'étude. *Acta Neurol Belg*, 90, 207-17.
- Carli, M., Calcagno, E., Mainolfi, P., Mainini, E., Invernizzi, R. W. (2011). Effects of aripiprazole, olanzapine, and haloperidol in a model of cognitive deficit of schizophrenia in rats: Relationship with glutamate release in the medial prefrontal cortex. *Psychopharmacology (Berl)*, 214, 639-652.
- Carlson, S. M. & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Dev*, 72, 1032-1053.
- Carlson, S. M., Moses, L. J. & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Inf Child Dev*, 11, 73-92.
- Carlson, S. M., Moses, L. J. & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *J Exp Child Psychol*, 87, 299-319.
- Carlson, S. M., Moses, L. J. & Hix, H. R. (1998). The role of inhibitory control in young children's difficulties with deception and false belief. *Child Development*, 69, 672-691.
- Carpenter, M., Nagell, K., & Tomasello, M. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monogr Soc Res Child Dev*, 63, 1-143.
- Chan, R. C. K., Chen, E. Y. H., Cheung, E. F. C., Cheung, H. K. (2004). Executive dysfunctions in schizophrenia. Relationships to clinical manifestation. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 254, 256-262.
- Chan, R. C. K., Chen, E. Y. H., Cheung, E. F. C., Chen, R. Y. L., Cheung, H. K. (2006). The components of executive functioning in a cohort of patients with chronic schizophrenia: A multiple single-case study design. *Schizophr Res*, 81, 173-189.
- Chasiotis, A. & Kiessling, F. (2004). Bleibt die Spezifität der Beziehung zwischen

- Theory of mind und inhibitorischer Kontrolle über die Lebensspanne bestehen? Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 36, 105-114.
- Chung, Y. C., Lee, C. R., Park, T. W., Yang, K. H., Kim, K. W. (2009). Effect of donepezil added to atypical antipsychotics on cognition in patients with schizophrenia: An open-label trial. *World J Biol Psychiatry*, 10, 156-162.
- Conners, C. K. & Staff, M. H. S. (2000). *Conners' Continuous Performance Test II: Computer Program for Windows Technical Guide and Software Manual*. North Tonawanda, NY: Mutli-Health Systems.
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 769-786.
- Corcoran, R. & Frith, C. D. (2003). Autobiographical memory and theory of mind: Evidence of a relationship in schizophrenia. *Psychological Medicine*, 33, 897-905.
- Corcoran, R., Mercer, G. & Frith, C. D. (1995). Schizophrenia, symptomatology and social inference: Investigating "theory of mind" in people with schizophrenia. *Schizophr Res*, 17, 5-13.
- Couture, S. M., Granholm, E. L. & Fish, S. C. (2011). A path model investigation of neurocognition, theory of mind, social competence, negative symptoms and real-world functioning in schizophrenia. *Schizophr Res*, 125, 152-160.
- Davis, H. L. & Pratt, C. (1996). The development of children's theory of mind: The working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47, 25-31.
- Diamond, A., Kirkham, N. & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology*, 38, 352-362.
- Dickerson, F., Boronow, J. J., Ringel, N., Parente, F. (1996). Neurocognitive deficits and social functioning in outpatients with schizophrenia. *Schizophr Res*, 21, 75-83.
- Dickinson, D., Iannone, V. N., Wilk, C. M., Gold, J. M. (2004). General and specific cognitive deficits in schizophrenia. *Biol Psychiatry*, 55, 826-33.
- Dickinson, D., Ramsey, M. E. & Gold, J. M. (2007). Overlooking the obvious: A meta-analytic comparison of digit symbol coding tasks and other cognitive measures in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, 64, 532-542.
- Dennett, D. C. (1978). Beliefs about beliefs. Commentary on D. Premack & G. Woodruff. „Does the chimpanzee have a theory of mind?“ *Behav Brain Sci*, 1, 568-570.
- Domes, G., Heinrichs, M., Michel, A., Berger, C., Herpertz, S. C. (2007). Oxytocin improves "mind-reading" in humans. *Biol Psychiatry*, 61, 731-733.
- Doody, G. A., Gotz, M., Johnstone, E. C., Frith, C. D., Owens, D. G. (1998). Theory of mind and psychoses. *Psychol Med*, 28, 397-405.

- Drury, V. M., Robinson, E. J. & Birchwood, M. (1998). 'Theory of mind' skills during an acute episode of psychosis and following recovery. *Psychological Medicine*, 28, 1101-1112.
- Eastvold, A. D., Heaton, R. K. & Cadenhead, K. S. (2007). Neurocognitive deficits in the (putative) prodrome and first episode of psychosis. *Schizophr Res*, 93, 266-277.
- Endicott, J., Spitzer, R. L., Fleiss, J. L., Cohen, J. (1976). The Global Assessment Scale: A procedure for measuring overall severity of psychiatric disturbance. *Archives General Psychiatry*, 33, 766-771.
- Erlenmeyer-Kimling, L., Rock, D., Roberts, S. A., Janal, M., Kestenbaum, C., Cornblatt, B., Adamo, U. H., Gottesman, I. I. (2000). Attention, memory, and motor skills as childhood predictors of schizophrenia-related psychoses: the New York High-Risk Project. *Am J Psychiatry*, 157, 1416-1422.
- Exner, C. & Lincoln, T. (2012). Neuropsychologie schizophrener Störungen. In *Fortschritte der Neuropsychologie*, Band 11. Göttingen: Hogrefe.
- Fahie, C. M. & Symons, D. K. (2003). Executive functioning and theory of mind in children clinically referred for attention and behavior problems. *Applied Developmental Psychology*, 24, 51-73.
- Fanning, J. R., Bell, M. D. & Fiszdon, J. M. (2012). Is it possible to have impaired neurocognition but good social cognition in schizophrenia? *Schizophr Res*, 135, 68-71.
- Fett, A.-K. J., Viechtbauer, W., Dominguez, M.-d.-G., Penn, D. L., van Os, J., Krabben-dam, L. (2011). The relationship between neurokognition and social cognition with functional outcomes in schizophrenia: A meta-analysis. *Neuroscience and Bio-behavioral Reviews*, 35, 573-588.
- Fioravanti, M., Carbone, 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, 73-95.
- Feldmann, D., Schuepbach, D., von Rickenbach, B., Theodoriou, A., Hell, D. (2006). Association between two distinct executive tasks in schizophrenia: A functional transcranial doppler sonography study. *BMC Psychiatry*, 24, 6-25.
- Fleming, K., Goldberg, T. E. & Gold, J. M. (1994). Applying working memory constructs to schizophrenic cognitive impairment. In A. S. David & J. C. Cutting (Hrsg.). *The neuropsychology of schizophrenia* (S. 197-213). Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Ford, J. M., Gray, M., Whitfield, S. L., Turken, A. U., Glover, G., Faustman, W. O., Mathalon, D. H. (2004). Acquiring and inhibiting prepotent responses in schizophrenia. Eventrelated brain potentials and functional magnetic resonance imaging. *Arch Gen Psychiatry*, 61, 119-129.
- Freyberger, H. J., Schneider, W. & Stieglitz, R.-D. (2012). *Kompendium Psychiatrie, Psychotherapie, Psychosomatische Medizin* (12. überarbeitete Aufl.). Bern: Huber.
- Friis, S., Sundet, K., Rund, B. R., Vaglum, P., McGlashan, T. H. (2002). Neurocognitive

- dimensions characterising patients with first-episode psychosis. *British Journal of Psychiatry*, 181, 85-90.
- Friedman, J. I., Adler, D. N., Temporini, H. D., Kemether, E., Harvey, P. D., White, L., Parrella, M., Davis, K. L. (2001). Guanfacine treatment of cognitive impairment in schizophrenia. *Neuropsychopharmacology*, 25, 402-409.
- Friedman, J. I., Carpenter, D., Lu, J., Fan, J., Tang, C. Y., White, L., Parrella, M., Bowler, S., Elbaz, Z., Flanagan, L., Harvey, P. D. (2008). A pilot study of adjunctive atomoxetine treatment to second-generation antipsychotics for cognitive impairment in schizophrenia. *J Clin Psychopharmacol*, 28, 59-63.
- Frith, C. D. (1992). The cognitive neuropsychology of schizophrenia. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Frith, C. D. (1994). Theory of mind in schizophrenia. In A. S. David & J. C. Cutting (Hrsg.). *The Neuropsychology of Schizophrenia* (S. 147-161). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frith, C. D. & Corcoran, R. (1996). Exploring 'theory of mind' in people with schizophrenia. *Psychol Med*, 26, 521-530.
- Frith, C. D. & Frith, U. (1999). Interacting minds -- A biological basis. *Science*, 286, 1692-1695.
- Frith, U. & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 358, 459-473.
- Frye, D., Zelazo, P. D. & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483-527.
- Gaebel, W. & Falkai, P. (2002). Schizophrenie, schizotyp und wahnhaft Störungen. In M. T. Gastpar, S. Kasper & M. Linden (Hrsg.). *Psychiatrie und Psychotherapie* (2.Aufl.) (S. 97-116). New York, Wien: Springer.
- Gaebel, W. & Schmidt-Kraepelin, C. (2012). Schizophrenien und wahnhaft Störungen. In H. J. Freyberger, W. Schneider & R.-D. Stieglitz (Hrsg.). *Kompendium Psychiatrie Psychotherapie, Psychosomatische Medizin* (12. überarbeitete Aufl.) (S.153-180). Bern: Huber.
- Golden, C. J. (1978) Stroop Color and Word Test: A Manual for Clinical and Experimental Uses. Chicago: Skoelting.
- Goldberg, T. E., Saint-Cyr, J. A. & Weinberger, D. R. (1990). Assessment of procedural learning and problem solving in schizophrenic patients by Tower of Hanoi type tasks. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 2, 165-173.
- Goldberg, T. E. & Weinberger, D. R. (1994). Schizophrenia, training paradigms, and the Wisconsin Card Sorting Test redux. *Schizophr Res*, 11, 291-296.
- Goldstein, G. (1990). Neuropsychological heterogeneity in schizophrenia. A consideration of abstraction and problemsolving abilities. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 5, 251-264.

- Goldman, A. L. (1992). In defense of the simulation theory. *Mind Language*, 7, 104-119.
- Gopnik, A. (1993). How we know our minds: The illusion of first-person knowledge of intentionality. *Behav Brain sci*, 16, 1-14.
- Gopnik, A. & Wellmann, H. (1992). Why the child's theory of mind really is a theory. *Mind and Language*, 7, 145-151.
- Green, M. F. (1996). What are the functional consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia? *American Journal of Psychiatry*, 153, 321-330.
- Green, M. F. (1998). *Schizophrenia from a Neurokognitive Perspective*. Boston: Allyn & Bacon.
- Green, M. F., Kern, R. S., Braff, D. L., Mintz, J. (2000). Neurocognitive deficits and functional outcome in Schizophrenia: Are we measuring the „right stuff“? *Schizophrenia Bulletin*, 26, 119-136.
- Green, M. F., Kern, R. S. & Heaton, R. K. (2004). Longitudinal studies of cognition and functional outcome in schizophrenia: Implications for MATRICS. *Schizophrenia Research*, 72, 41-51.
- Green, M. F. & Nuechterlein, K. H. (1999). Should schizophrenia be treated as a neurocognitive disorder? *Schizophrenia Bulletin*, 25, 309-318.
- Gregory, C., Lough, S., Stone, V., Erzinclioglu, S., Martin, L., Baron-Cohen, S., Hodges, J. R. (2002). Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and alzheimer's disease: Theoretical and practical implications. *Brain*, 125, 752-764.
- Greig, T. C., Bryson, G. J. & Bell, M. D. (2004). Theory of mind performance in schizophrenia: Diagnostic, symptom, and neuropsychological correlates. *J Nerv Ment Dis*, 192, 12-18.
- Gordon, A. C. L. & Olson, D. R. (1998). The relation between acquisition of a theory of mind and the capacity to hold in mind. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 70-83.
- Gur, R. E., Cowell, P., Turetsky, B. I., Gallacher, F., Cannon, T., Bilker, W., Gur, R. C. (1998). A follow-up magnetic resonance imaging study of schizophrenia. Relationship of neuroanatomical changes to clinical and neurobehavioral measures. *Arch Gen Psychiatry*, 55, 145-152.
- Happé, F. G. (1994a). An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 129-154.
- Happé, F. (1994b). *Autism: An Introduction to Psychological Theory*. UCL Press Limited.
- Happé, F. & Frith, U. (1994). Theory of mind in autism. In E. Schopler & G. Mesibov (Hrsg.). *Learning and Cognition in Autism*. New York: Plenum Press.

- Haker, H., Schimansky, J. & Rössler, W. (2010). Soziophysiologie: Grundlegende Prozesse der Empathiefähigkeit. *Neuropsychiatrie*, 24, 151-160.
- Harrington, L., Langdon, R., Siegert, R. J., McClure, J. (2005). Schizophrenia, theory of mind, and persecutory delusions. *Cognitive Neuropsychiatry*, 10, 87-104.
- Harrington, L., Siegert, R. J. & McClure, J. (2005). Theory of mind in schizophrenia: A critical review. *Cogn Neuropsychiatry*, 10, 249-286.
- Harris, P. L. (1992). From simulation to folk psychology: The case for development. *Mind & Language*, 7, 120-144.
- Harvey, P. D., Green, M. F., Keefe, R. S., Velligan, D. I. (2004). Cognitive functioning in schizophrenia: A consensus statement on its role in the definition and evaluation of effective treatments for the illness. *J Clin Psychiatry*, 65, 361-372.
- Harvey, P. D., Velligan, D. I. & Bellack, A. S. (2007). Performance-based measures of functional skills: Usefulness in clinical treatment studies. *Schizophrenia Bull*, 33, 1138-1148.
- Hawkins, K. A., Keefe, R. S., Christensen, B. K., Addington, J., Woods, S. W., Callahan, J., Zipursky, R. B., Perkins, D. O., Tohen, M., Breier, A., McGlashan, T. H. (2008). Neuropsychological course in the prodrome and first episode of psychosis: Findings from the PRIME North America Double Blind Treatment Study. *Schizophr Res*, 105, 1-9.
- Heaton, R. K. (1981). A Manual For The Wisconsin Card Sorting Test. Psychological Assessment Resources, Odessa, FL.
- Heaton, R. K., Gladsjo, J. A., Palmer, B. W., Kuck, J., Marcotte, T. D., Jeste, D. V. (2001). Stability and course of neuropsychological deficits in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, 58, 24-32.
- Heinrichs, D. W., Hanlon, T. E. & Carpenter, W. T., Jr. (1984). The Quality of Life Scale: An instrument for rating the schizophrenic deficit syndrome. *Schizophrenia Bulletin*, 10, 388-398.
- Heinrichs, R. W. & Zakzanis, K. K. (1998). Neurocognitive deficit in schizophrenia: A quantitative review of the evidence. *Neuropsychology*, 12, 426-445.
- Hester, R., Fassbender, C. & Garavan, H. (2004). Individual Differences in Error Processing: A Review and Reanalysis of Three Event-related fMRI Studies Using the GO/NOGO Task. *Cerebral Cortex*, 14, 986-994.
- Heydebrand, G., Weiser, M., Rabinowitz, J., Hoff, A. L., DeLisi, L. E., Csernansky, J. G. (2004). Correlates of cognitive deficits in first episode schizophrenia. *Schizophr Res*, 68, 1-9.
- Hilger, E. & Kasper, S. (2002). Kognitive Symptomatik bei schizophrener Erkrankung: Diagnostik und Pharmakotherapie. *Journal für Neurologie Neurochirurgie und Psychiatrie*, 3, 17-22.
- Hill, S. K., Ragland, J. D., Gur, R. C., Gur, R. E. (2002). Neuropsychological profiles

- delineate distinct profiles of schizophrenia, an interaction between memory and executive function, and uneven distribution of clinical subtypes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 765-780.
- Hofer, A., Biedermann, F., Yalcin, N., Fleischhacker, W. (2010). Neurocognition and social cognition in patients with schizophrenia or mood disorders. *Neuropsychiatr*, 24, 161-169.
- Hoff, A. L., Sakuma, M., Wieneke, M., Horon, R., Kushner, M., DeLisi, L. E. (1999). Longitudinal neuropsychological follow-up study of patients with first-episode schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 156, 1336-1341.
- Hoffmann, K. (2007). Schizophrenie. In C. Schanze (Hrsg.). *Psychiatrische Diagnostik und Therapie bei Menschen mit Intelligenzminderung* (S. 75-83). Stuttgart: Schattauer.
- Hogrefe, G. J., Wimmer, H. & Perner, J. (1986). Ignorance vs. False belief: A development lag in attribution of epistemic states. *Child Dev*, 57, 567-582.
- Holthausen, E. A., Wiersma, D., Cahn, W., Kahn, R. S., Dingemans, P. M., Schene, A. H., van den Bosch, R. J. (2007). Predictive value of cognition for different domains of outcome in recent-onset schizophrenia. *Psychiatry Res*, 149, 71-80.
- Huddy, V. C., Aron, A. R., Harrison, M., Barnes, T. R. E., Robbins, T. W., Joyce, E. M. (2009). Impaired conscious and preserved unconscious inhibitory processing in recent onset schizophrenia. *Psychol Med*, 39, 907-916.
- Hughes, C. (1998a). Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 233-253.
- Hughes, C. (1998b). Finding your marbles: Does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34, 1326-1339.
- Hughes, C. & Ensor, R. (2007). Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4. *Dev Psychol*, 43, 1447-1459.
- Janssen, I., Krabbendam, L., Jolles, J., van Os, J. (2003). Alterations in theory of mind in patients with schizophrenia and non-psychotic relatives. *Acta Psychiatr Scand*, 108, 110-117.
- Johnson-Selfridge, M. & Zalewski, C. (2001). Moderator variables of executive functioning in schizophrenia: Meta-analytic findings. *Schizophr Bull*, 27, 305-316.
- Joseph, R. M. & Tager-Flusberg, H. (2004). The relationship of theory of mind and executive functioning to symptom type and severity in children with autism. *Development and Psychopathology*, 16, 137-155.
- Juckel, G., Schaub, D., Fuchs, N., Naumann, U., Uhl, I., Witthaus, H., Hargarter, L., Bierhoff, H. W., Brune, M. (2008). Validation of the Personal and Social Performance Scale (PSP) in a German sample of acutely ill patients with schizophrenia. *Schizophr Res*, 104, 287-293.
- Kalbe, E., Bodden, M. & Dodel, R. (2012). In H. Förstl (Hrsg.). *Theory of Mind be*

- Patienten mit Parkinson und anderen Basalganglienerkrankungen (2.Aufl.) (S. 380-394). Springer: Heidelberg.
- Kalbe, E., Schlegel, M., Sack, A. T., Nowak, D. A., Dafotakis, M., Bangard, C., Brand M., Shamay-Tsoory, S., Onur, O. A., Kessler, J. (2010). Dissociating cognitive from affective theory of mind: A TMS study. *Cortex*, 46, 769-780.
- Kay, S. R., Fiszbein, A. & Opler, L. A. (1987). The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophr Bull*, 13, 261-276.
- Kee, K. S., Kern, R. S. & Green, M. F. (1998). Perception of emotion and neurocognitive functioning in schizophrenia: What's the link? *Psychiatry Res*, 81, 57-65.
- Kee, K. S., Kern, R. S., Marshall, B. D., Jr., Green, M. F. (1998). Risperidone versus haloperidol for perception of emotion in treatment-resistant schizophrenia: Preliminary findings. *Schizophr Res*, 31, 159-165.
- Keefe, R. S. E. (2000). Working memory dysfunction and its relevance in schizophrenia. In T. Sharma & P. Harvey (Hrsg.). *Cognition in Schizophrenia: Impairments, Importance, and Treatment Strategies* (S.16-50). New York: Oxford University Press.
- Keefe, R. S., Bilder, R. M., Davis, S. M., Harvey, P. D., Palmer, B. W., Gold, J. M., Meltzer, H. Y., Green, M. F., Capuano, G., Stroup, T. S., McEvoy, J. P., Swartz, M. S., Rosenheck, R. A., Perkins, D. O., Davis, C. E., Hsiao, J. K., Lieberman, J. A. (2007). Neurocognitive effects of antipsychotic medications in patients with chronic schizophrenia in the CATIE Trial. *Arch Gen Psychiatry*, 64, 633-647.
- 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, 201-222.
- Keenan, T. (1998). Memory span as a Predictor of False Belief Understanding. *New Zealand Journal of Psychology*, 27, 2.
- Keenan, T., Olson, D. R. & Marini, Z. (1998). Working memory and children's developing understanding of mind. *Australian Journal of Psychology*, 50, 76-82.
- Klingenberg, S., Wittorf, A. & Wiedemann, G. (2006). Disorganization and cognitive Impairment in schizophrenia: Independent symptom dimension? *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 256, 532-540.
- Klosterkötter, J. (1999). Kognition und Psychopathologie der Schizophrenie. *Fortschr Neurol Psychiatr*, 67, 44-52.
- Kremen, W. S., Seidman, L. J., Goldstein, J. M., Faraone, S. V., Tsuang, M. T. (1994). Systematized delusions and neuropsychological function in paranoid and non-paranoid schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 12, 223-236.
- Langdon, R., Coltheart, M., Ward, P. B., Catts, S. V. (2001). Mentalising, executive planning and disengagement in schizophrenia. *Cognit Neuropsychiatry*, 6, 81-108.
- Langdon, R., Michie, P. T., Ward, P. B., McConaghay, N., Catts, S. V., Coltheart, M.

- (1997). Defective self and/or other mentalising in schizophrenia: A cognitive neuropsychological approach. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2, 167-193.
- Laurens, K. R., Ngan, E. T., Bates, A. T., Kiehl, K. A., Liddle, P. F. (2003). Rostral anterior cingulate cortex dysfunction during error processing in schizophrenia. *Brain*, 126, 610-622.
- Lautenbacher, S. & Möser, C. (2004). Neuropsychologie der Schizophrenie. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.). *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 285-299). Berlin Heidelberg: Springer.
- Laws, K. R. (1999). A meta-analytic review of Wisconsin Card Sort studies in schizophrenia: General intellectual deficit in disguise? *Cogn Neuropsychiatry*, 4, 1-30.
- Lee, J. & Park, S. (2005). Working memory impairments in schizophrenia: A meta-analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, 114, 599-611.
- Leff, J. & Vaughn, C. (1985). *Expressed Emotion in Families: Its Significance for Mental Illness*. New York: Guilford Press.
- Lehrl, S., Triebig, G. & Fischer, B. (1995). Multiple choice vocabulary test MWT as a valid and short test to estimate premorbid intelligence. *Acta Neurol Scand*, 91, 335-345.
- Leslie, A. M. (1994). Pretending and believing: Issues in the theory of ToMM. *Cognition*, 50, 211-238.
- Leslie, A. M. & Frith, U. (1987). Metarepresentation and autism: How not to lose one's marbles. *Cognition*, 27, 291-294.
- Leslie, A. M. & Keeble, S. (1987). Do six-month-old infants perceive causality? *Cognition*, 25, 265-288.
- Leslie, A. M. & Scholl, B. J. (1999). Modularity, Development and Theory of Mind recognition and social-skills in schizophrenia. *Schizophr Res*, 173-179.
- Liu, D., Chen, W., Chang, G., Lin, H. (2000). Effects of atypical neuroleptics on sustained attention deficits in schizophrenia: a trial of risperidone versus haloperidol. *Neuropsychopharmacology*, 22, 311-319.
- Mazza, M., De, R. A., Surian, L., Roncone, R., Casacchia, M. (2001). Selective impairments of theory of mind in people with schizophrenia. *Schizophr Res*, 47, 299-308.
- Milev, P., Ho, B. C., Arndt, S., Andreasen, N. C. (2005). Predictive values of neurocognition and negative symptoms on functional outcome in schizophrenia: A longitudinal first-episode study with 7-year follow-up. *Am J Psychiatry*, 162, 495-506.
- Milner, B. (1963) Effects of different brain lesions on card sorting. *Arch Neurol*, 9, 90-100.
- Mirsky, A. F., Yardley, S. L., Jones, B. P., Walsh, D., Kendler, K. S. (1995). Analysis of the attention deficit in schizophrenia: A study of patients and their relatives in

- Ireland. J Psyc Res, 29, 23-42.
- Mitchley, N. J., Barber, J., Gray, J. M., Brooks, D. N., Livingstone, M. G. (1998). Comprehension of irony in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 3, 127-138.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., Wager, T. D., (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cogn Psychol*, 41, 49-100.
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory: Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. In A. Miyake & P. Shah (Hrsg.). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (S. 442-481). New York: Cambridge Univ Press.
- Mo, S., Su, Y., Chan, R. C., Liu, J. (2008). Comprehension of metaphor and irony in schizophrenia during remission: The role of theory of mind and IQ. *Psychiatry Res*, 157, 21-29.
- Möller, H.-J. (2005). Schizophrenie. In H.-J. Möller, G. Laux & A. Deister (Hrsg.). *Psychiatrie und Psychotherapie* (3. überarbeitete Aufl.) (S. 138-167). Stuttgart: Thieme.
- Morosini, P. L., Magliano, L., Brambilla, L., Ugolini, S., Pioli, R. (2000). Development, reliability and acceptability of a new version of the DSM-IV Social and Occupational Functioning Assessment Scale (SOFAS) to assess routine social functioning. *Acta Psychiatr Scand*, 101, 323-329.
- Möller, H.-J. & Deister, A. (2003). Schizophrenie. In H.-J. Möller, G. Laux & H.-P. Kapfhammer (Hrsg.). *Psychiatrie und Psychotherapie* (2. Aufl.) (S. 1051-1122). Stuttgart: Thieme.
- Müller, B. W., Sartory, G. & Bender, S. (2004). Neuropsychological deficits and concomitant clinical symptoms in schizophrenia. *Europ Psychol*, 9, 96-106.
- Müller, B. (2008). Exekutivfunktionen - Psychologie. In T. Kircher & S. Gauggel (Hrsg.). *Neuropsychologie der Schizophrenie. Symptome, Kognition, Gehirn* (S. 285-302). Heidelberg: Springer.
- Müller, D. R. (2013). Praktische Durchführung der INT. In V. Roder & D. R. Müller (Hrsg.) *INT – Integrierte neurokognitive Therapie bei schizophrenen Erkrankten* (S. 13-124). Springer: Heidelberg.
- Müller, D. R. & Roder, V. (2010): Integrated psychological therapy and integrated neurocognitive therapy. In V. Roder & A. Medalia (Hrsg.) *Neurocognition and Social Cognition in Schizophrenia Patients. Comprehension and Treatment* (S.118-145). Basel: Karger.
- Mueser, K. T., Doonan, B., Penn, D. L., Blanchard, J. J., Bellack, A. S., Nishit, P., DeLeon, J. (1996). Emotion perception and social competence in chronic schizophrenia. *J Abnorm Psychol*, 105, 275-5.
- Murphy, D. (1998). Theory of mind in a sample of men with schizophrenia detained in a special hospital: Its relationship to symptom profiles and neuropsychological tests. *Crim Behav & Ment Health*, 8, 13-26.

- Nagy, G. (2010). Theory of Mind, Wahn und Schizophrenie (1. Aufl.). Norderstedt: GRIN.
- Nelson, H. E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex*, 12, 313-24.
- Niedźwiedzka, I., Kühn-Dymecka, A. & Wcórka, J. (2008). Unawareness of illness and neurocognition in schizophrenia. *Psychiatr Pol*, 42, 943-57.
- Nickl-Jockschat, T. & Schneider, F. (2012). In F. Schneider. *Facharztwissen Psychiatrie und Psychotherapie* (1. Aufl.) (S. 259-294). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Nieuwenstein, M. R., Aleman, A. & de Haan, E. H. (2001). Relationship between symptom dimensions and neurocognitive functioning in schizophrenia: A meta-analysis of WCST and CPT studies. *Wisconsin Card Sorting Test. Continuous Performance Test. J Psychiatr Res*, 35, 119-125.
- Nopoulos, P., Flashman, L., Flaum, M., Arndt, S., Andreasen, N. (1994). Stability of cognitive functioning early in the course of schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 14, 29-37.
- Nuechterlein, K. H., Buchsbaum, M. S. & Dawson, M. E. (1994). Neuropsychological vulnerability to schizophrenia. In A. S. David & J. C. Cutting (Hrsg.). *The neuropsychology of schizophrenia* (S. 53-73). Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Nuechterlein, K. H., Dawson, M. E., Ventura, J., Gitlin, M., Subotnik, K. L., Snyder, K. S., Mintz, J., Bartzokis, G. (1994). The vulnerability/stress model of schizophrenic relapse: A longitudinal study. *Acta Psychiatr Scand Suppl*, 382, 58-64.
- Nuechterlein, K. H. & Green, M. F. (2006). MATRICS: Consensus Cognitive Battery Manual. The Regents of the University of California, Los Angeles, CA.
- Özgürdal, S. & Juckel, G. (2008). Verlauf kognitiver Störungen bei Schizophrenen. In T. Kircher & S. Gauggel (Hrsg.). *Neuropsychologie der Schizophrenie. Symptome, Kognition, Gehirn* (S. 58-69). Heidelberg: Springer.
- Onishi, K. H., Baillargeon, R., & Leslie, A. M. (2007). 15-month-old infants detect violations in pretend scenarios. *Acta Psychol*, 124, 106-128.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F. & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in highfunctioning autistic children: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081-1105.
- Palmer, B. W., Dawes, S. E. & Heaton, R. K. (2009). What do we know about neuropsychological aspects of schizophrenia? *Neuropsychology Review*, 19, 365-384.
- Paulman, R. G., Devous, M. D., Sr., Gregory, R. R., Herman, J. H., Jennings, L., Bonte, F. J., Nasrallah, H. A., Raese, J. D. (1990). Hypofrontality and cognitive impairment in schizophrenia: Dynamic single-photon tomography and neuropsychological assessment of schizophrenic brain function. *Biological Psychiatry*, 27, 377-399.
- Pennington, B. F. & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental

- psychopathology. *J Child Psychol Psychiatry*, 37, 51-87.
- Perner, J. (1998). The meta-intentional nature of executive functions and theory of mind. In P. Carruthers & J. Boucher (Hrsg.). *Language and thought: Interdisciplinary themes* (S. 270-316). Cambridge: Cambridge University Press.
- Perner, J. & Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 337-344.
- Perner, J. & Lang, B. (2000). Theory of mind and executive function: Is there a developmental relationship?. In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, & D. Cohen (Hrsg.). *Understanding other minds: Perspectives from autism and developmental cognitive Neuroscience* (S.150-181). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Perner, J. & Wimmer, H. (1985). "John thinks that Mary thinks that". Attribution of second-order beliefs by 5 to 10 year old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39, 437-471.
- Pinkham, A. E., Penn, D. L., Perkins, D. O., Lieberman, J. (2003). Implications for the neural basis of social cognition for the study of schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 160, 815-824.
- Pickup, G. J. (2008). Relationship between Theory of Mind and executive function in schizophrenia: A systematic review. *Psychopathology*, 41, 206-213.
- Pickup, G. J. & Frith, C. D. (2001). Theory of mind impairments in schizophrenia: Symptomatology, severity and specificity. *Psychol Med*, 31, 207-220.
- Pilowsky, T., Yirmiya, N., Arbelle, S., Mozes, T. (2000). Theory of mind abilities of children with schizophrenia, children with autism, and normally developing children. *Schizophrenia Research*, 42, 145-155.
- Pousa, E., Duno, R., Brebion, G., David, A. S., Ruiz, A. I., Obiols, J. E. (2008). Theory of mind deficits in chronic schizophrenia: Evidence for state dependence. *Psychiatry Res*, 158, 1-10.
- Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behav Brain Sci*, 515-526.
- Programm Presentation Version 10.3 (2004). In Neurobehavioral Systems Inc., Albany, CA, <http://www.neurobs.com>.
- Purdon, S. E. (1999). Cognitive improvement in schizophrenia with novel antipsychotic medications. *Schizophr Res*, 35, 51-60.
- Reichenberg, A., Harvey, P. D., Bowie, C. R., Mojtabai, R., Rabinowitz, J., Heaton, R. K., Bromet, E. (2008). Neuropsychological function and dysfunction in schizophrenia and psychotic affective disorders. *Schizophrenia Bulletin*, 35, 1022-1029.
- Reitan, R. M. & Wolfson, D. (1993). *The Halstead Reitan Neuropsychological Test Battery: Theorie and Clinical Interpretation*. Tucson: Neuropsychology Press.
- Repacholi, B. M. & Gopnik, A. (1997). Early reasoning about desires: Evidence from 14- and 18-months-old. *Dev Psychol*, 33, 12-21.

- Richards, J. E. (2001). Attention in young infants: A developmental psychophysiological perspective. In C. A. Nelson & M. Luciana (Hrsg). *Handbook of developmental cognitive neuroscience* (S. 321-338). Cambridge: The Mit Press.
- Roder, V., Brenner, H. D. & Kienzle, N. (2008): *Integriertes Psychologisches Therapieprogramm bei schizophren Erkrankten IPT* (6. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz.
- Roder, V., Müller, D. R., Brenner, H. D., Spaulding, W. (2011): *Integrated Psychological Therapy (IPT) for the treatment of neurocognition, social cognition and social competency in schizophrenia patients*. Göttingen: Hogrefe.
- Roder, V., Müller, D. R. & Schmidt, S. J. (2011). Effectiveness of Integrated Psychological Therapy (IPT) for schizophrenia patients: A research up-date. *Schizophrenia Bulletin*, 37, 71-79.
- Roncone, R., Fallon, R. H., Mazza, M., DeRisio, A., Pollice, R., Necozione, S., Morosini, P., Casacchia, M. (2002). Is theory of mind in schizophrenia more strongly associated with clinical and social functioning than with neurocognitive deficits? *Psychopathology*, 35, 280-288.
- Ross, H. E. & Young, L. J. (2009). Oxytocin and the neural mechanisms regulating social cognition and affiliative behavior. *Front Neuroendocrinol*, 30, 534-547.
- Rosse, R. B., Schwartz, B. L., Mastropaoletti, J., Goldberg, R. L., Deutsch, S. I. (1991). Subtype diagnosis in schizophrenia and its relation to neuropsychological and computerized tomography measures. *Biological Psychiatry*, 30, 63-72.
- Rothmayr, C., Sodian, B., Hajak, G., Döhnle, K., Meinhardt, J., Sommer, M. (2011). Common and distinct neural networks for false-belief reasoning and inhibitory control. *NeuroImage*, 56, 1705-1713.
- Russell J. (1996). *Agency: Its role in mental development*. Hove, UK: Erlbaum, Taylor & Francis.
- Russell, J. (1997). How executive disorders can bring about an inadequate theory of mind. In J. Russell (Hrsg.). *Autism as an executive disorder* (S. 256-304). Oxford University Press, Oxford.
- Rowe, A. D., Bullock, P. R., Polkey, C. E., Morris, R. G. (2001). "Theory of mind" impairments and their relationship to executive functioning following frontal lobe excisions. *Brain*, 124, 600-616.
- Sabbagh, M. A., Xu, F., Carlson, S. M., Moses, L. J., Lee, K. (2006). The development of executive functioning and theory of mind. A comparison of Chinese and U.S. preschoolers. *Psychol Sci*, 17, 74-81.
- Sachs, G. & Felsberger, H. (2013). Mentalisierungsbasierte Psychotherapie bei schizophrenen Psychosen. *Psychotherapeut*, 58, 339-343.
- Sachs, G. & Katschnig, H. (2001). Cognitive dysfunctions in schizophrenic psychoses. Drug and psychological treatment choices. *Psychiatr Prax*, 28, 60-68.
- Sachs, G. & Volz, H.-P. (2013). Pharmakotherapie. In Sachs, G. & H.-P. Volz (Hrsg.).

- Neurokognition und Affektregulierung bei schizophrenen Psychosen. Neuropsychologie, Bildgebung, Testdiagnostik und Behandlung (S. 89-111). Stuttgart: Schattauer.
- Sarfati, Y., Hardy-Bayle, M. C., Besche, C., Widlocher, D. (1997). Attribution of intentions to others in people with schizophrenia: A non-verbal exploration with comic strips. *Schizophr Res*, 25, 199-209.
- Sarfati, Y., Hardy-Baylé, M. C., Brunet, E., Widlocher, D. (1999). Investigating theory of mind in schizophrenia: Influence of verbalization in disorganized and non-disorganized patients. *Schizophrenia Research*, 37, 183-190.
- Sartory, G. (2013a). Kognitive Defizite bei Schizophrenen. In G. Sachs & H.-P. Volz (Hrsg.). Neurokognition und Affektregulierung bei schizophrenen Psychosen. Neuropsychologie, Bildgebung, Testdiagnostik und Behandlung (S. 1-28). Stuttgart: Schattauer.
- Sartory, G. (2013b). Kognitive Remediation. In G. Sachs & H.-P. Volz (Hrsg.). Neurokognition und Affektregulierung bei schizophrenen Psychosen. Neuropsychologie, Bildgebung, Testdiagnostik und Behandlung (S. 113-136). Stuttgart: Schattauer.
- Saykin, A. J., Shtasel, D. L., Gur, R. E., Kester, D. B., Mozley, L. H., Stafiniak, P., Gur, R. C. (1994). Neuropsychological deficits in neuroleptic naive patients with first-episode schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, 51, 124-131.
- Schenkel, L. S., Spaulding, W. D. & Silverstein, S. M. (2005). Poor premorbid social functioning and theory of mind deficit in schizophrenia: Evidence of reduced context processing? *Journal of Psychiatric Research*, 39, 499-508.
- Schmidt, J. S. & Roder, V. (2012). Efficacy of integrated treatments for Schizophrenia patients. *Psychiatrica Danubina*, 4, 415-421.
- Schüpbach, D., Harris, M. S., Keshavan, M. S., Sweeney, J. A. (2007). Die Bedeutung der Negativsymptomatik für kognitive Defizite bei Patienten mit Erstmanifestation einer Schizophrenie. *Schweizerarchiv für Neurologie und Psychiatrie*, 158, 32.
- Seiferth, N. Y. & Thienel, R. (2008). Exekutivfunktionen - Bildgebung. In T. Kircher & S. Gauggel (Hrsg.). Neuropsychologie der Schizophrenie. Symptome, Kognition, Gehirn (S. 304-315). Heidelberg: Springer.
- Sergi, M. J., Rassovsky, Y., Nuechterlein, K. H., Green, M. F. (2006). Social Perception as a mediator of the influence of early visual processing on functional status in schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 163, 448-454.
- Sergi, M. J., Rassovsky, Y., Widmark, C., Reist, C., Erhart, S., Braff, D. L., Marder, S. R., Green, M. F. (2007). Social cognition in schizophrenia: Relationships with neurocognition and negative symptoms. *Schizophr Res*, 90, 316-324.
- Shallice, T. (1982). "Specific impairments of planning". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 298, 199-209.
- Silverstein, M. L., Mavroleftheros, G. & Close, D. (2002). Premorbid Adjustment and Neuropsychological Performance in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 28, 157-165.

- Simmonds, D. J., Pekar, J. J. & Mostofsky, S. H. (2008). Meta-analysis of Go/No-go tasks demonstrating that fMRI activation associated with response inhibition is task-dependent. *Neuropsychologia*, 46, 224-232.
- Smith, E. E. & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661.
- Sponheim, S. R., Jung, R. E., Seidman, L. J., Mesholam-Gately, R. I., Manoach, D. S., O'Leary, D. S., Ho, B. C., Andreasen, N. C., Lauriello, J., Schulz, S. C. (2010). Cognitive deficits in recent-onset and chronic schizophrenia. *J Psychiatr Res*, 44, 421-428.
- Sodian, B. (2007). Entwicklung der Theory of Mind in der Kindheit. In H. Förstl (Hrsg.). *Theorie of Mind. Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens* (S. 43-56). Heidelberg: Springer.
- Sodian, B. & Thoermer, C. (2006). Theory of Mind. In W. Schneider & B. Sodian (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie, Serie V: Entwicklung, Band 2: Kognitive Entwicklung* (S. 495-608). Goettingen: Hogrefe.
- Sommer, M., Döhnel, K., Ettenhuber, K., Schels, S., Müller, J. L., Hajak, G. (2007). *Soziale Kognition und Schizophrenie [Social Cognition and Schizophrenia]*. Psychiatr Praxis, 1, 22-23.
- Spelke, E., Phillips, A. & Woodward, A. L. (1995). Infants' knowledge about object motion and human action. In D. Sperber, D. Premack, & A. J. Premack (Hrsg.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (S. 44-78). Oxford: Clarendon.
- Spitzer, R. L., Gibbon, M. & Endicott, J. (1979). *Global Assessment Scale*. New York: New York State Psychiatric Institute.
- Sprong, M., Schothorst, P., Vos, E., Hox, J., van Engeland, H. (2007). Theory of mind in schizophrenia: Meta-analysis. *Br J Psychiatry*, 191, 5-13.
- Stanovich, K. E. (2004). Metarepresentation and the Great Cognitive Divide: A Commentary on Henriques' "Psychology Defined". *Journal of Clinical Psychology*, 60, 1263-1266.
- Stratta, P., Bustini, M., Daneluzzo, E., Riccardi, I., D'Arcangelo, M., Rossi, A. (2011). Deconstructing theory of mind in schizophrenia. *Psychiatry Res*, 190, 32-36.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Sumiyoshi, T., Matsui, M., Nohara, S., Yamashita, I., Kurachi, M., Sumiyoshi, C., Jayathilake, K., Meltzer, H. Y. (2001). Enhancement of cognitive performance in schizophrenia by addition of tandospirone to neuroleptic treatment. *Am J Psychiatry*, 158, 1722-1725.
- Sumiyoshi, T., Park, S., Jayathilake, K., Roy, A., Ertugrul, A., Meltzer, H. Y. (2007). Effect of buspirone, a serotonin1A partial agonist, on cognitive function in schizophrenia: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Schizophr Res*, 95, 158-168.

- Szoke, A., Trandafir, A., Dupont, M. E., Meary, A., Schurhoff, F., Leboyer, M. (2008). Longitudinal studies of cognition in schizophrenia: Meta-analysis. *Br J Psychiatry*, 192, 248-257.
- Tandon, R., Keshavan, M. S. & Nasrallah, H. A. (2008). Schizophrenia, "Just the Facts": What we know: Overview. *Schizophr Res*, 100, 4-19.
- Thoma, P., Wiebel, B. & Daum, I. (2007). Response inhibition and cognitive flexibility in schizophrenia with and without comorbid substance disorder. *Schizophr Res*, 92, 168-180.
- Townsend, L. A., Malla, A. K. & Norman, R. M. (2001). Cognitive functioning in stabilized firstepisode psychosis patients. *Psychiatry Research*, 104, 119-131.
- Urbach, M., Brunet-Gouet, E., Bazin, N., Hardy-Baylé, M.- C., Passerieux, C. (2013). Correlations of theory of mind deficits with clinical patterns and quality of life in schizophrenia. *Frontiers in Psychiatry*, 4, 30.
- Van Hooren, S., Versmissen, D., Janssen, I., Myin-Germeys, I., A Campo, J., Mengelers, R., Van Os, J., Krabbendam, L. (2008). Social cognition and neurocognition as independent domains in psychosis. *Schizophr Res*, 103, 257-265.
- Van Os, J., Burn, T., Cavallaro, R., Leucht, S., Peuskens, J., Helldin, L., Bernardo, M., Arango, C., Fleischhacker, W., Lachaux, B., Kane, J. M. (2006). Standardized remission criteria in schizophrenia. *Acta Psychiatr Scand*, 113, 91-95.
- Vaskinn, A., Sundet, K., Friis, S., Simonsen, C., Birkenaes, A. B., Jonsdottir, H., Ringen, P. A., Andreassen, O. A. (2008). Emotion perception and learning potential: Mediators between neurocognition and social problem-solving in schizophrenia? *J Int Neuropsychol Soc*, 14, 279-288.
- Vauth, R., Rusch, N., Wirtz, M., Corrigan, P. W. (2004). Does social cognition influence the relation between neurocognitive deficits and vocational functioning in schizophrenia? *Psychiatry Res*, 128, 155-165.
- Velligan, D. I., Mahurin, R. K., Diamond, P. L., Hazleton, B. C., Eckert, S. L., Miller, A. L. (1997). The functional significance of symptomatology and cognitive function in schizophrenia. *Schizophr Res*, 25, 21-31.
- Ventura, J., Hellemann, G. S., Thames, A. D., Koellner, V., Nuechterlein, K. H. (2009). Symptoms as mediators of the relationship between neurocognition and functional outcome in schizophrenia. *Schizophrenia Res*, 113, 189-199.
- Ventura, J., Reise, S. P., Keefe, R., Baade, L. E., Gold, J. M., Green, M. F., Kern, R. S., Mesholam-Gately, R., Nuechterlein, K. H., Seidman, L. J., Bilder, R. M. (2010): The Cognitive Assessment Interview (CAI): Development and validation of an empirically derived, brief interview-based measure of cognition. *Schizophrenia Res*, 121, 24-31.
- Vinkers, C. H., Mirza, N. R., Olivier, B., Kahn, R. S. (2010). The inhibitory GABA system as a therapeutic target for cognitive symptoms in schizophrenia: Investigational agents in the pipeline. *Expert Opin Investig Drugs*, 19, 1217-1233.
- Vock, M. & Hasselhorn, M. (2010). In F. Preckel, W. Schneider & H. Holling (Hrsg.).

- Diagnostik von Hochbegabung – Tests und Trends, N.F. Band 8 (S.119-139). Hogrefe: Göttingen.
- Voght Wehrli, M. & Modestin, J. (2009). Theory of Mind (ToM) – ein kurzer Überblick. Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, 160, 229-34.
- Wager, T. D., Sylvester, C. Y., Lacey, S. C., Nee, D. E., Franklin, M., Jonides, J. (2005). Common and unique components of response inhibition revealed by fMRI. Neuroimage, 27, 323-340.
- Weigl, E. (1941). On the psychology of so-called processes of abstraction. J Norm Soc Psychol, 36, 3-33.
- Weisbrod, M., Kiefer, M., Marzinzik, F., Spitzer, M. (2000). Executive control is disturbed in schizophrenia: Evidence from event-related potentials in a Go/NoGo task. Biol Psychiatry, 47, 51-60.
- Wellman, H. M., Cross, D. & Watson, J. (2001). Meta-Analysis of Theory-of-Mind Development: The Truth about False Belief. Child Dev, 72, 655-684.
- Wienöbst, J. (1993). WCST-Leistung und Trainingserfolg. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Osnabrück, Fachbereich Psychologie, Osnabrück.
- Wimmer, H. & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. Cognition, 13, 103-128.
- Wolf, R. C. & Walter, H. (2008). Arbeitsgedächtnis – Psychologie. In T. Kircher & S. Gauggel (Hrsg.). Neuropsychologie der Schizophrenie. Symptome, Kognition, Gehirn (S. 231-251). Heidelberg: Springer.
- Woodberry, K. A., Giuliano, A. J. & Seidman, L. J. (2008). Premorbid IQ in schizophrenia: A meta-analytic review. Am J Psychiatry, 165, 579-587.
- Woodward, A. L. (1998). Infants selectively encode the goal object of an actor's reach. Cognition, 69, 1-34.
- World Health Organization (1994). Tenth revision of the international classification of diseases. ICD-10, Chapter V (F). Mental and behavioural disorders. Geneva: WHO.
- Zalewski, C., Johnson-Selfridge, M. T., Ohriner, S., Zarrella, K., Seltzer, J. C. (1998). A Review of Neuropsychological Differences between Paranoid and Nonparanoid Schizophrenia Patients. Schizophrenia Bulletin, 24, 1.
- Zammit, S., Allebeck, P., David, A. S., Dalman, C., Hemmingsson, T., Lundberg, I., Lewis, G. (2004). A longitudinal study of premorbid IQ Score and risk of developing schizophrenia, bipolar disorder, severe depression, and other nonaffective psychoses. Arch Gen Psychiatry, 61, 354-360.
- Zanelli, J., Reichenberg, A., Morgan, K., Fearon, P., Kravariti, E., Dazzan, P., Morgan, C., Zanelli, C., Demjaha, A., Jones, P. B., Doody, G. A., Kapur, S., Murray, R. M. (2010). Specific and generalized neuropsychological deficits: A comparison of patients with various first-episode psychosis presentations. Am J Psychiatry, 167,

78-85.

Zheng, D., Oka, T., Bokura, H., Yamaguchi, S. (2008). The Key Locus of Common Response Inhibition Network for No-go and Stop Signals. *J Cogn Neurosci*, 20, 1434-1442.

Zimmermann, P. & Fimmit, B. (1992). TAP: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung.

Zimmermann, P. & Fimmit, B. (copyright 2012). TAP: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung. In TAP; [http://www.psytest.net/index.php?page=TAP-2-2&hl=de\\_DE](http://www.psytest.net/index.php?page=TAP-2-2&hl=de_DE).

Zelazo, P. D., Craik, F. I. M. & Booth, L. (2004). Executive function across the life span. *Acta Psychologica (Amst.)*, 115, 167-183.

Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., Sutherland, A. (2003). The development of executive function. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, 1-27.

Zubin, J., Oppenheimer, G. & Neugebauer, R. (1985). Degeneration theory and the stigma of schizophrenia. *Biol Psychiatry*, 20, 1145-1148.

Zubin, J. & Spring, B. (1977). Vulnerability-a new view of schizophrenia. *J Abnorm Psychol*, 86, 103-126.

## 7. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

### Abb. in Theorie

- Abb. 1.1 Modell nach Baddeley (2003): Die zentrale exekutive Kontrolle des Arbeitsgedächtnisses.
- Abb. 1.2 Möglicher Zusammenhang der basalen Neurokognition und der sozialen Kognition mit dem psychosozialen Funktionsniveau (Kee, Kern & Green, 1998).

### Abb. in Methode

- Abb. 2.1 Beispiel einer Bilderreihe für eine True Belief- und eine Realitäts-Bedingung.
- Abb. 2.2 Beispiel einer Bilderreihe für eine False Belief- und eine Realitäts-Bedingung.
- Abb. 2.3 Beispiel einer Bilderreihe für eine Second Order False Belief- und eine Realitäts-Bedingung.
- Abb. 2.4 Beispiel einer Instruktion für das Arbeitsgedächtnis.
- Abb. 2.5 Beispiel einer Instruktion für die Inhibition.
- Abb. 2.6 Beispiel einer Instruktion für die Flexibilität.

### Abb. in Ergebnisse

- Abb. 3.1 Bearbeitungsgenauigkeit der ToM-Aufgaben der SZ und KG in Prozent ( $M \pm SD$ ) in den TB-, FB-, SO- und Realitäts-Bedingungen.

Abb. 3.2 Durchschnittliche Reaktionszeiten der SZ und der KG ( $\pm$  SD) in den TB-, FB-, SO- und Realitäts-Bedingungen.

**Tab. in Methode**

Tab. 2.1 Aktuelle Medikation der Schizophreniepatienten bei Testung.

Tab. 2.2 Soziodemographische und klinische Daten der Patienten- und Kontrollgruppe ( $M \pm SD$ ).

## **8. Anlagen**

Anlage 1: Beurteilungsbogen PANSS (Kay, Fiszbein & Opler, 1987)

Anlage 2: Beurteilungsbogen PSP (Juckel et al., 2008)

Anlage 3: MWT-B (Lehrl et al., 1995)

Anlage 4: Stammdatenblatt

Anlage 5: Einverständniserklärung für Probanden

Anlage 6: Informationsblatt zur Untersuchung der sozialen Kognitionen und den Exekutivfunktionen

**Anlage 1:**

PANNS Items	Absent	Minimal	Mild	Moderate	Mod/ Severe	Severe	Extreme
	1	2	3	4	5	6	7
1. Positivskala							
P1. Wahnideen	<input type="checkbox"/>						
P2. Formale Denkstörungen	<input type="checkbox"/>						
P3. Halluzinationen	<input type="checkbox"/>						
P4. Erregung	<input type="checkbox"/>						
P5. Größenideen	<input type="checkbox"/>						
P6. Misstrauen, Verfolgungsideen	<input type="checkbox"/>						
P7. Feindseligkeit	<input type="checkbox"/>						
2. Negativsymptomatik							
N1. Affektnaivität	<input type="checkbox"/>						
N2. Emotionaler Rückzug	<input type="checkbox"/>						
N3. Mangelnder affektiver Rapport	<input type="checkbox"/>						
N4. Soziale Passivität und Apathie	<input type="checkbox"/>						
N5. Schwierigkeiten im abstrakten Denken	<input type="checkbox"/>						
N6. Mangel an Spontaneität u. gestörter Gesprächsfluss	<input type="checkbox"/>						
N7. Stereotype Gedanken	<input type="checkbox"/>						
3. Allgemeine Psychopathologie							
G1. Sorge um Gesundheit	<input type="checkbox"/>						
G2. Angst	<input type="checkbox"/>						
G3. Schuldgefühle	<input type="checkbox"/>						
G4. Anspannung	<input type="checkbox"/>						
G5. Manierismen und unnatürliche Körperhaltung	<input type="checkbox"/>						
G6. Depression	<input type="checkbox"/>						
G7. Motorische Verlangsamung	<input type="checkbox"/>						
G8. Unkooperatives Verhalten	<input type="checkbox"/>						
G9. Ungewöhnliche Denkinhalte	<input type="checkbox"/>						
G10. Desorientiertheit	<input type="checkbox"/>						
G11. Mangelnde Aufmerksamkeit	<input type="checkbox"/>						
G12. Mangel an Urteilsfähigkeit und Einsicht	<input type="checkbox"/>						
G13. Willensschwäche	<input type="checkbox"/>						
G14. Mangelnde Impulskontrolle	<input type="checkbox"/>						
G15. Selbstbezogenheit	<input type="checkbox"/>						
G16. Aktives soziales Vermeidungsverhalten	<input type="checkbox"/>						

Summe aller Items: \_\_\_\_\_.

**Anlage 2:**

## PERSONAL AND SOCIAL PERFORMANCE SCALE (PSP-SKALA)

Name des Patienten: \_\_\_\_\_

Scorewert 

--	--	--

Bewerten Sie die Patienten hinsichtlich ihres Funktionsniveaus im letzten Monat. In dieser Skala werden vier Hauptfunktionsbereiche berücksichtigt.

	Abwesend	Leicht	Offensichtlich	Ausgeprägt	Schwerwiegend	Äußerst schwerwiegend
a) Sozial nützliche Aktivitäten, Arbeit und Studium eingeschlossen						
b) Persönliche und soziale Beziehungen						
c) Selbstversorgung						
d) Störendes und aggressives Verhalten						

Die Funktionsniveaus in anderen Bereichen sollten zur Anpassung des Ratings innerhalb der Dezimalebene (z.B. von 31 bis 40) beachtet werden.

Suizidrisiko ist in der Skala nicht begriffen.

## Schweregrade Bereich a bis c

- I Abwesend
- II Leicht: keine offensichtlichen Schwierigkeiten; sind nur jemandem bekannt, der sehr vertraut mit der Person ist
- III Offensichtlich, aber nicht ausgeprägt: Schwierigkeiten sind für jeden klar erkennbar, beeinträchtigen aber im Wesentlichen nicht die Fähigkeit der Person, ihre Rolle in diesem Bereich – unter Berücksichtigung des soziokulturellen Kontextes, Alters, Geschlechtes und Bildungsniveaus der Person – auszuüben
- IV Ausgeprägt: Schwierigkeiten beeinträchtigen die Ausführung der Rolle in diesem Bereich stark; dennoch ist die Person noch fähig, Dinge ohne professionelle oder soziale Hilfe zu tun, auch wenn nur unzureichend und/oder nur gelegentlich; bei Hilfe durch andere ist er/sie eventuell fähig, das vorherige Funktionsniveau zu erreichen
- V Schwerwiegend: Schwierigkeiten machen die Person unfähig, jegliche Rolle in diesem Bereich ohne professionelle Hilfe auszuüben, oder leiten die Person in eine destruktive Rolle; ein Überlebensrisiko ist jedoch nicht gegeben
- VI Äußerst schwerwiegend: Beeinträchtigungen und Schwierigkeiten von solchem Ausmaß, dass das Überleben der Person gefährdet ist

## Schweregrade Bereich d

- I Abwesend
- II Leicht: leichte Grobheit, Ungeselligkeit oder Nörgelei
- III Offensichtlich, aber nicht ausgeprägt: zu laut sprechen oder mit anderen in einer zu vertrauten Weise sprechen oder in einer sozial unakzeptablen Weise essen
- IV Ausgeprägt: andere in der Öffentlichkeit beschimpfen, Gegenstände zerbrechen oder zertrümmern, häufig in einer sozial unangemessenen, aber nicht gefährlichen Weise handeln (z.B. sich in der Öffentlichkeit ausziehen oder urinieren)
- V Schwerwiegend: häufig verbale Drohungen oder physische Angriffe, ohne die Intention oder Möglichkeit schwerer Verletzungen
- VI Äußerst schwerwiegend: häufig aggressive Handlungen mit dem Ziel oder der Wahrscheinlichkeit, schwere Verletzungen zu verursachen

Störendes und aggressives Verhalten ist dann als gelegentlich einzustufen, wenn es im Referenzzitraum nur ein- bis zweimal aufgetreten ist und der Rater aufgrund der Vorgeschichte überzeugt ist, dass ein Wiederholungsrisiko in den nächsten sechs Monaten sehr unwahrscheinlich ist.  
Wenn störendes und aggressives Verhalten als gelegentlich eingestuft wurde, soll das Rating um einen Schweregrad herabgesetzt werden, z.B. von „schwerwiegend“ auf „ausgeprägt“.



**Die „Personliche und Soziale Leistungs- (Fähigkeits-) Skala“ (PSP) (Juckel et al. 2008)**

Das Rating basiert auf vier Hauptbereichen:

- a) sozial nützliche Aktivitäten einschließlich Arbeit und Studium,
- b) persönliche und soziale Beziehungen,
- c) Fähigkeit, für sich selbst zu sorgen,
- d) störendes und aggressives Verhalten.

Die Funktionsniveaus in anderen Bereichen sollten durch Anpassen des Ratings innerhalb der Zehner-Ebene (z. B. von 31 bis 40) beachtet werden.

Das Suizidrisiko wird in der Skala nicht erfasst.

**10-Punkte-  
Intervall      PSP-Beschreibungen**

100–91	Ausgezeichnetes Funktionsniveau in allen vier Hauptbereichen. Er/sie genießt hohes Ansehen aufgrund seiner/ihrer guten Qualitäten, bewältigt Lebensprobleme angemessen, ist eingebunden in eine große Auswahl von Interessen und Aktivitäten
90–81	Gutes Funktionsniveau in allen vier Hauptbereichen, nur gewöhnliche Probleme oder Schwierigkeiten vorhanden
80–71	Leichte Schwierigkeiten in einem oder mehreren Bereichen von a–c
70–61	Offensichtliche, aber keine ausgeprägten Schwierigkeiten in einem oder mehreren Bereichen von a–c oder leichte Schwierigkeiten in d
60–51	Ausgeprägte Schwierigkeiten in einem der Bereiche a–c oder offensichtliche Schwierigkeiten in d
50–41	Ausgeprägte Schwierigkeiten in zwei oder mehr oder schwerwiegende Schwierigkeiten in einem der Bereiche a–c, mit oder ohne offensichtliche Schwierigkeiten in d
40–31	Schwerwiegende Schwierigkeiten in einem und ausgeprägte Schwierigkeiten in wenigstens einem der Bereiche a–c oder ausgeprägte Schwierigkeiten in d
30–21	Schwerwiegende Schwierigkeiten in zwei der Bereiche a–c oder schwerwiegende Schwierigkeiten in d, mit oder ohne Beeinträchtigungen in den Bereichen a–c
20–11	Schwerwiegende Schwierigkeiten in allen Bereichen a–d oder äußerst schwerwiegende in d, mit oder ohne Beeinträchtigungen in den Bereichen a–c. Wenn die Person auf äußere Anregungen reagiert, liegt der Richtwert bei 20–16, wenn nicht bei 15–11
10– 1	Mangel an Autonomie in grundlegenden Funktionen mit extremem Verhalten, aber ohne Selbstgefährdung (Rating 6–10); oder mit Selbstgefährdung, z. B. Sterberisiko aufgrund von Unterernährung, Dehydratation, Infektionen, Unfähigkeit zum Erkennen offensichtlich gefährlicher Situationen (Rating 5–1)

**Für die Hauptbereiche a–c sind die Schweregrade:**

- > **abwesend**;
- > **leicht**: keine offensichtlichen Schwierigkeiten, sind nur jemandem bekannt, der sehr vertraut mit der Person ist;
- > **offensichtlich, aber nicht ausgeprägt**: Schwierigkeiten sind für jeden klar erkennbar, aber beeinträchtigen im Wesentlichen nicht die Fähigkeit der Person, ihre Rolle in diesem Bereich auszuüben, unter Berücksichtigung des soziokulturellen Kontexts, Alters, Geschlechts und Bildungsniveaus der Person;
- > **ausgeprägt**: Schwierigkeiten beeinträchtigen die Ausführung der Rolle in diesem Bereich stark; dennoch ist die Person noch fähig, Dinge ohne professionelle oder soziale Hilfe zu tun, auch wenn nur unzureichend und/oder nur gelegentlich; bei Hilfe durch andere ist er/sie eventuell fähig, das vorherige Funktionsniveau zu erreichen;
- > **schwerwiegend**: Schwierigkeiten machen die Person unfähig, jegliche Rolle in diesem Bereich ohne professionelle Hilfe auszuüben oder leiten die Person in eine destruktive Rolle; es besteht jedoch keine Selbstgefährdung;
- > **äußerst schwerwiegend**: Beeinträchtigungen und Schwierigkeiten von solchem Ausmaß, dass das Überleben der Person gefährdet ist.

**Für den Hauptbereich d sind die Schweregrade:**

- > **abwesend**;
- > **leicht**: leichte Grobheit, Ungeselligkeit oder Herumnörgelei;
- > **offensichtlich, aber nicht ausgeprägt**: zu laut sprechen oder mit anderen in einer zu vertrauten Weise sprechen, oder in einer sozial unakzeptablen Weise essen;
- > **ausgeprägt**: andere in der Öffentlichkeit beschimpfen, Gegenstände zerbrechen oder zertrümmern, häufig in einer sozial ungemesenen, aber nicht gefährlichen Weise handeln (z. B. sich in der Öffentlichkeit ausziehen oder urinieren);
- > **schwerwiegend**: häufige verbale Drohungen oder physische Angriffe, ohne die Intention oder Möglichkeit schwerer Verletzungen;
- > **äußerst schwerwiegend**: häufige aggressive Handlungen, mit dem Ziel oder der Wahrscheinlichkeit, schwere Verletzungen zu verursachen.

**Gelegentlich** ist definiert als drei- oder mehr als dreimaliges Auftreten im Referenzzeitraum oder als weniger als dreimaliges Auftreten, aber unter solchen Umständen und/oder mit einer solchen Vorgeschichte, dass der Rater überzeugt ist, dass ein Wiederholungsrisiko in naher Zukunft besteht. Wenn aggressives Verhalten gelegentlich aufgetreten ist, kann das Rating um einen Schweregrad herabgesetzt werden, z. B. von „schwerwiegend“ auf „ausgeprägt“.

©2005 Spitta Verlag GmbH & Co. KG, Ammonitenstr. 1, 72336 Balingen, Fax 0 74 33 / 952 321, <http://www.spitta.de>, Printed in Germany (MWT-B)

**Anlage 3:**

Name \_\_\_\_\_ Punkte \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_ Alter \_\_\_\_\_

Untersuchungsdatum \_\_\_\_\_ männlich – weiblich \_\_\_\_\_

Sonstiges \_\_\_\_\_

**Anweisung:**

Sie sehen hier mehrere Reihen mit Wörtern. In jeder Reihe steht **höchstens ein Wort**, das Ihnen vielleicht bekannt ist. Wenn Sie es gefunden haben, streichen Sie es bitte durch.

1. Nale – Sahe – Nase – Nesa – Sehna
2. Funktion – Kuntion – Finzahm – Tuntion – Tunkion
3. Struk – Streik – Sturk – Strek – Kreik
4. Kulinse – Kulerane – Kulisse – Klubihle – Kubistane
5. Kenekel -Gesonk – Kelume – Gelenk – Gelerge
6. siziol – salzahl – sozihl – sziam – sozial
7. Sympasie – Symmofeltrie – Symmantrie – Symphonie – Symplanie
8. Umma – Pamme – Nelle – Ampe – Amme
9. Krusse – Surke – Krustelle – Kruste – Struke
10. Kirse – Sirke – Krise – Krospe – Serise
11. Tinxur – Kukutur – Fraktan – Tinktur – Rimsuhr
12. Unfusion – Fudision – Infusion – Syntusion – Nuridion
13. Feudasmus – Fonderismus – Föderalismus – Födismus – Föderasmus
14. Redor – Radium – Terion – Dramin – Orakium

bitte wenden

15. kentern – knerte – kanzen – kretern – trekern
16. Kantate – Rakante – Kenture – Krutehne – Kallara
17. schalieren – waschieren – wakieren – schackieren – kaschieren
18. Tuhl – Lar – Lest – Dall – Lid
19. Dissonanz – Diskrisanz – Distranz – Dinotanz – Siodenz
20. Ferindo – Inferno – Orfina – Firanetto – Imfindio
21. Rilkiase – Kilister – Riliker – Klistier – Linkure
22. kurinesisch – kulinarisch – kumensisch – kulissarisch – kannastrisch
23. Rosto – Torso – Soro – Torgos – Tosor
24. Kleiber- Beikel – Keibel – Reikler- Biekerl
25. Ralke – Korre – Ruckse – Recke – Ulte
26. Lamone – Talane – Matrone – Tarone – Malonte
27. Tuma – Umat – Maut – Taum – Muta
28. Sorekin – Sarowin – Rosakin – Narosin – Kerosin
29. beralen – gerältet – anälteren – untären – verbrämen
30. Kapaun – Paukan – Naupack – Aupeck – Ankepran
31. Sickaber – Bassiker – Kassiber – Sassiker – Askiber
32. Pucker – Keuper – Eucker – Reuspeck – Urkane
33. Spirine – Saprin – Parsin – Purin – Asprint
34. Kulon – Solgun – Koskan – Soran – Klonus
35. Adept – Padet – Edapt – Epatt – Taped
36. Gindelat – Tingerat – Indigenat – Nitgesaar – Ringelaar
37. Berkizia – Brekzie – Birakize – Brikazie – Bakiria

**Anlage 4:**

**Patientenstammdaten**

Studiennr.: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Von wem erhoben: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Geb. Dat.: \_\_\_\_\_

Geschlecht:  weiblich  männlich

Familienstand:

- ledig
- in Partnerschaft lebend
- verheiratet
- geschieden
- verwitwet

Schulbildung:

- Hauptschule
- Realschule
- (Fach-)Abitur
- (Fach-) Hochschule
- kein Abschluss
- Keine Angabe

Beruf:

- in Ausbildung
- berufstätig
- Arbeitslos
- Berentet
- Keine Angabe

Ausbildungszeit insgesamt in Jahren (Schulzeit+Berufsausbildung bzw. Studium):

Diagnose (inkl. Zusatzdiagnose):

Medikation (inkl. Zusatzmedikation+Dosis):

→ Bedarfsmedikation am Tag der Untersuchung?:

Ersterkrankungsalter:

Erkrankungsdauer:

Anzahl stationärer Aufenthalte:

Sind Mitglieder Ihrer Familie schon einmal in psychiatrischer Behandlung gewesen?

- Großeltern, wenn ja warum: \_\_\_\_\_
- Onkel / Tanten, wenn ja warum: \_\_\_\_\_
- Eltern, wenn ja warum: \_\_\_\_\_
- Geschwister, wenn ja warum: \_\_\_\_\_

Beteiligung an anderen Studien: \_\_\_\_\_

**Anlage 5:**

**Einverständniserklärung**

Ich habe die Aufklärung über die vorgesehene Untersuchung durchgelesen und verstanden. Meine Fragen sind ausreichend beantwortet worden. Ich bin mit der Durchführung der Untersuchung einverstanden.

Mir ist klar, dass die Teilnahme an der Untersuchung freiwillig ist. Mir ist bewußt, dass ich im Falle eines Ablehnens der Untersuchung keine negativen Konsequenzen oder sonstige Nachteile befürchten muss.

*Die gesetzlichen Datenschutzbestimmungen werden eingehalten*

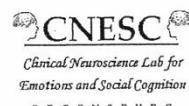
Regensburg, den

Unterschrift Proband/in Patient/in

Unterschrift Untersucher/in

*Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!*

**Anlage 6:**



Zentrum für Emotionen und soziale Kognition  
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie  
der Universität Regensburg

**Informationsblatt zur Untersuchung der sozialen Kognition und  
Exekutivfunktionen**

Sehr geehrte (r) Patient (in) / Proband (in)

Vielen Dank für Ihr Interesse an der Untersuchung. Es handelt sich um eine Studie, in der die Zusammenhänge zwischen sozialen, emotionalen und kognitiven Fähigkeiten untersucht werden sollen.

Die Untersuchung ist unterteilt in drei Teilaufgaben: Eine Aufgabe erfasst das Erkennen von Gefühlsausdrücken, eine Aufgabe die Fähigkeit, sich in andere Menschen hineinzuversetzen und Schlüsse darüber zu ziehen, was andere Personen denken und wissen sowie eine weitere Aufgabe, in der verschiedene exekutive Funktionen untersucht werden sollen.

Die Aufgaben werden Ihnen auf einem Computerbildschirm präsentiert. Die Antwort erfolgt über Tastendruck bzw. Mausklick. Vor jeder Aufgabe erhalten Sie eine ausführliche Instruktion.

Wenn Sie etwas nicht verstanden oder Fragen haben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

**Hinweise zur Teilnahme:**

Die Untersuchung geschieht in Kenntnis Ihres behandelnden Arztes. Die Teilnahme an der Untersuchung ist freiwillig. Sie können von Ihrer Teilnahme ohne Rückwirkung auf Ihre weitere Behandlung jederzeit Abstand nehmen. Im Falle eines Ablehnens der Untersuchung werden sie keine negativen Konsequenzen oder sonstige Nachteile befürchten müssen.

**Wenn Sie an der Untersuchung teilnehmen möchten, unterzeichnen Sie bitte dieses Formblatt.**

Alle meine Fragen sind ausreichend beantwortet.

Ich bin mit der Untersuchung einverstanden.

Name: Vorname:

Geburtsdatum:

Regensburg, den

Unterschrift Proband/in Patient/in

Unterschrift Untersucher/in

## **9. Erklärung**

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel

**Defizite und Zusammenhänge in der Theory of Mind und den  
Exekutivfunktionen schizophrener Patienten unter  
Berücksichtigung der Symptomatik und des  
psychosozialen Funktionsniveaus**

ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet. Insbesondere habe ich nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungspersonen (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeit erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

## 10. Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Personen bedanken, die mich in der Bearbeitung und Durchführung dieser Arbeit tatkräftig unterstützt haben.

An erster Stelle gilt mein Dank an Herrn Prof. Dr. Göran Hajak und Frau PD Dr. Monika Sommer, die mir mit ihrem Fachwissen eine große Hilfe waren und die die notwendigen Rahmenbedingungen für die Durchführung dieser Arbeit geschaffen haben. Einen ganz besonderen Dank geht an meine Betreuerin, Frau Dr. Katrin Arnold, die mir in allen Phasen dieser Arbeit mit vollem Einsatz zur Seite stand, für die Geduld die sie aufbrachte und für die wertvollen Ratschläge, die sie mir geben konnte. Ein weiterer Dank gilt auch meinen Kollegen und Kolleginnen der Arbeitsgruppe „Clinical Neuroscience Centre for Emotions and Social Cognition“ für die produktive Kritik und Anregungen, die in den einzelnen Sitzungen der Arbeitsgruppe hervor gebracht wurden, sowie nochmals einen Dank an Frau PD. Dr. Monika Sommer, Frau Dr. Katrin Arnold und Frau Dr. Katrin Döhnel, die diese Arbeitsgruppe erst ermöglicht haben.

Ganz besonders möchte ich mich auch bei den Ärzten und den Stationsteams der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie der Universität Regensburg am Bezirksklinikum Regensburg bedanken, insbesondere den Ärzten und dem Team der Station 16c im Haus 17, die mich herzlich auf ihrer Station willkommen geheißen haben und die für mich bei den Patienten immer ein gutes Wort eingelegt haben. Schließlich gilt mein weiterer Dank den Patienten und Teilnehmern an dieser Studie, die die Geduld und das Vertrauen aufbrachten und somit diese Dissertation erst ermöglicht haben.

Ebenso gilt mein Dank meinem guten Freund Carsten Käfer, der mir mit seiner objektiven und ehrlichen Meinung zu Ausdruck und Form jederzeit zur Verfügung stand. Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie und Freunden bedanken, insbesondere bei meinen Eltern Karlheinz und Cornelia Sanwald, meiner Schwester Sina Sanwald und meinem Freund Martin Teufel, die mir immer eine große Stütze sind, die mich in all den Jahren meiner Ausbildung begleitet haben und ohne die ich heute nicht an dieser Stelle stehen würde. Danke, dass es euch gibt.