

**Weiß Oma, was du gerade denkst? -  
Theory of Mind und exekutive Funktionen im hohen  
Erwachsenenalter**

Masterarbeit im Fach Psychologie  
am Institut für kognitive Neurowissenschaft  
Abteilung für Neuropsychologie  
Ruhr-Universität Bochum

vorgelegt von Corinna Bürger  
Heinrich-König-Str. 127  
44795 Bochum  
Matrikelnummer: 108003203031

September 2008

Betreuer und erster Gutachter: PD Dr. Jennifer Uekermann  
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Irene Daum

## Überblick

0. Zusammenfassung	6
1. Einführung	7
2. Methoden	36
3. Ergebnisse	43
4. Diskussion	55
5. Literaturverzeichnis	75
6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	98
7. Anhang	99
8. Eigenständigkeitserklärung	161

# Inhaltsverzeichnis

<b>0. Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
<b>1. Einführung</b>	<b>7</b>
1.1 Was ist ‚Theory of Mind‘? Eine Begriffsbestimmung	7
1.1.2 Die Entwicklung des ‚Social brain‘	9
1.1.3 Evolutionäre Aspekte	11
1.1.4 Neuronale Grundlagen sozialer Kognition	14
1.1.4.1 Der mediale präfrontale Cortex (mPFC)	16
1.1.4.2 Die temporalen Pole	18
1.1.4.3. Der temporo-parietale Übergang (tempo-parietal junction, TPJ)	18
1.1.5 Spezielle Psychopathologie	21
1.1.5.1 Entwicklungsstörungen	21
1.1.5.2 Persönlichkeitsstörungen	22
1.1.5.3 Psychotische und affektive Störungen	23
1.1.5.4 Läsionen, neurodegenerative Erkrankungen & Substanzabhängigkeit	25
1.2 Exekutive Funktionen	27
1.2.1 Neuronale Basis der exekutiven Kontrolle	28
1.2.2 Exekutive Funktionsstörungen	29
1.3 Kognitive Fähigkeiten im Alter: Degeneration oder Kompensation?	30
1.3.1 Exekutive Funktionen im Alter	31
1.3.2 ToM im Alter	33
<b>2. Methoden</b>	<b>37</b>
2.1 Teilnehmer	37
2.2 Erhebung sozialer Kognition: Der Embedded False Belief Test	37
2.3 Verfahren zur Messung exekutiver Funktionen	38
2.3.1 Der Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)	38
2.3.2 Der Trail-Making-Test (TMT)	39
2.3.3 Der Untertest „Zahlenspanne“ des Wechsler-Gedächtnistests (WMS-R)	39
2.4 Zusätzliche Testverfahren	39
2.4.1 Fragebogen zur Biographie und Gesundheit	40
2.4.2 Reduzierter Wechsler-Intelligenztest (WIP)	40
2.4.3 Beck-Depressions-Inventar (BDI)	40
2.4.4 Mini-Mental-State-Test (MMST)	41

2.4.5 Empathie und Persönlichkeit	41
2.4.5.1 Empathiefragebogen (CBS)	41
2.4.5.2 Eysenck Personality Questionnaire Revised – Kurzfassung (EPQ-RK)	41
2.5 Ort und Dauer der Untersuchung	42
2.6 Statistisches Vorgehen	42
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>43</b>
3.1 Deskriptive Statistik und Analyse von Gruppenunterschieden	43
3.1.1 Demographische Daten	43
3.1.2 Soziale Kognitionsdaten	45
3.1.3 Exekutive Funktionsmaße	48
3.1.3.1 Der Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)	48
3.1.3.2 Der Trail-Making-Test (TMT)	48
3.1.3.3 Der Untertest “Zahlenspanne” des Wechsler-Gedächtnistests (WMS-R)	49
3.1.4 Empathie- und Persönlichkeitsmaße	49
3.1.4.1 Empathiefragebogen (CBS)	49
3.1.4.2 Eysenck Personality Questionnaire Revised – Kurzfassung (EPQ-RK)	49
3.2 Univariate Varianzanalysen	50
3.3 Korrelationen	51
3.3.1 Soziale Kognition und exekutive Funktionen	51
3.3.2 Soziale Kognition, Empathie und Persönlichkeitsmaße	51
3.3.3 Exekutive Funktionen, Empathie und Persönlichkeitsmaße	52
3.3.4 Korrelationen innerhalb der Testkategorien	52
3.4 Multiple Regressionsanalyse	54
<b>4. Diskussion</b>	<b>55</b>
4.1 Fazit	74
<b>5. Literaturverzeichnis</b>	<b>75</b>
<b>6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>98</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>99</b>
7.1 Informationsblatt zur Studie	99
7.2 Einverständniserklärung	101
7.3 Angewandte Testverfahren	102
7.3.1 Embedded False Belief Test	103
7.3.2 Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)	139
7.3.3 Trail-Making-Test (TMT)	144
7.3.4 Untertest “Zahlenspanne” des Wechsler-Gedächtnistests (WMS-R)	148

7.3.5 Fragebogen zur Biographie und Gesundheit	149
7.3.6 Reduzierter Wechsler-Intelligenztest (WIP)	151
7.3.7 Beck-Depressions-Inventar (BDI)	152
7.3.8 Mini-Mental-State-Test (MMST)	154
7.3.9 Empathiefragebogen (CBS)	156
7.3.10 Eysenck Personality Questionnaire Revised – Kurzfassung (EPQ-RK)	159
<b>8. Eigenständigkeitserklärung</b>	<b>161</b>

## **0. Zusammenfassung**

Ziel der vorliegenden Studie war die Erfassung von ‚Theory of Mind‘-Leistungen (ToM) im hohen Erwachsenenalter und deren Zusammenhang mit exekutiven Funktionen. 27 Probanden im Alter von 58 bis 80 Jahren wurden mit einer Stichprobe von 31 jungen Menschen zwischen 20 und 44 Jahren mit Hilfe des Embedded False Belief Tests verglichen. Ältere Teilnehmer zeigten insgesamt schlechtere Leistungen, die keinen Schluss auf ein spezifisches ToM-Defizit zuließen. Die sozial-kognitiven Fähigkeiten zeigten vielmehr eine starke Abhängigkeit von Inhibitionsfähigkeit und Kategoriewechsel. Allerdings beantwortete lediglich die ältere Gruppe signifikant weniger ToM- als Kontrollfragen. Fortgeschrittenes Alter ging mit ausgeprägter Empathie einher, jüngere Teilnehmer erreichten hohe Psychotizismuswerte.

## **1. Einführung**

### **1.1 Was ist 'Theory of Mind'? Eine Begriffsbestimmung**

„Ist er wirklich ehrlich zu mir?“

„Was wird sie wohl als nächstes tun?“

Diese Fragen kennt jeder. Sie spielen in unserem alltäglichen Sozialleben eine bedeutende Rolle. Allerdings fällt uns ihre Beantwortung nicht immer leicht. Um zu ergründen, was unser Gegenüber denkt, müssen wir versuchen, uns in ihn hineinzusetzen. Die Annahmen, Wünsche und Intentionen von Menschen zu kennen ist hilfreich, um deren Verhalten vorherzusagen und dementsprechend zu reagieren. Diese Fähigkeit zu verstehen, dass andere Personen einen anderen Glauben als man selbst haben können, bezeichnet man als ‚Theory of Mind‘. Premack und Woodruff (1978) entwickelten diesen Begriff im Kontext einer Primatenstudie, in der sie untersuchten, ob Schimpansen Inferenzen über mentale Inhalte von Artgenossen ziehen können. Erst später wurde der Begriff von Psychologen zur Beschreibung der Entwicklung sozialer Kognition in der Kindheit übernommen (Leslie, 1987). Seitdem haben sich viele alternative Begriffe für ‚Theory of Mind‘ (ToM) durchgesetzt: „Mentalizing“ oder „Intentional stance“ (Frith & Frith, 2003), im deutschen Sprachraum sind auch die Bezeichnungen „Mentalistische Alltagspsychologie“ oder „Intuitive Psychologie“, umgangssprachlich auch „Gedankenlesen“ gebräuchlich.

Es sollte jedoch Klarheit darüber bestehen, dass ToM nur einen kleinen Aspekt dessen erfasst, was wir heute als „soziale Kognition“ bezeichnen (Brothers, 1990; Adolphs, 2001). Trotz stark gestiegenem Interesse der Kognitionsforschung und verwandten Disziplinen an diesem Themengebiet ist es bis heute ein schwer zu fassendes Konstrukt geblieben (Adolphs, 2001). Klare Grenzen zu setzen scheint schwierig bis unmöglich. Der Sozialpsychologe Elliott Aronson erklärt soziale Kognition ganz simpel als Kognitionen, welche sich auf zwei oder mehr Individuen beziehen (Aronson et al. 2007). Dies bezieht ebenfalls kognitive Leistungen wie die Wahrnehmung sozialer Signale, Aufmerksamkeitsprozesse, Gedächtnis, Motivation sowie Fähigkeiten zur Problemlösung und Entscheidungsfindung mit ein (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Diese grundlegenden Elemente zunächst intrapersonaler Kognition spielen zweifelsohne auch bei der Wahrnehmung und Verarbeitung sozialer Information eine tragende Rolle. So vermischen sich allgemein- und sozialpsychologische Fragestellungen in diesem Forschungsfeld. Zusätzlich interessieren sich in den letzten Jahren auch Forscher anderer Disziplinen wie Biologie oder Mathematik für neuronale Grundlagen und pathologische Entwicklungen sozialer Wahrnehmung (z.B.

Kosfeld et al. 2005). Soziale Kognition hat sich vielleicht gerade aufgrund seines Facettenreichtums zu einem eigenständigen Gebiet wissenschaftlicher Untersuchung entwickelt.

Die Einbettung des Konstrukts ToM in den Rahmen sozialer Kognition haben bereits Chakrabarti et al. (2006) versucht. Empathie als Fähigkeit eines Menschen, sich gedanklich in ein anderes Lebewesen hineinzusetzen und dessen Gefühle zu teilen und sich damit über sein Verstehen und Handeln klar zu werden (z.B. Eisenberg & Miller, 1987; Batson, 1991), liegt der Definition nach sehr nahe an der Auslegung von ToM und wird immer wieder in diesem Zusammenhang erwähnt. Empathie oder Einfühlungsvermögen beinhaltet jedoch mehr als ToM allein. Zwei Komponenten werden ihr zugesprochen: Auf der einen Seite die *affektive* Komponente, d.h. die Fähigkeit, die Gefühle einer anderen Person nachzuerleben und mitzufühlen, auf der anderen Seite die *kognitive* Komponente, also das rein gedankliche Nachvollziehen der Gedanken anderer (Perspektivenübernahme) ohne jegliche Beteiligung von Emotionen (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004; s. Abb. 1). Dieser rein kognitive Part des Einfühlens entspricht der weitgehend anerkannten Definition von ToM und soll auch in der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt werden.

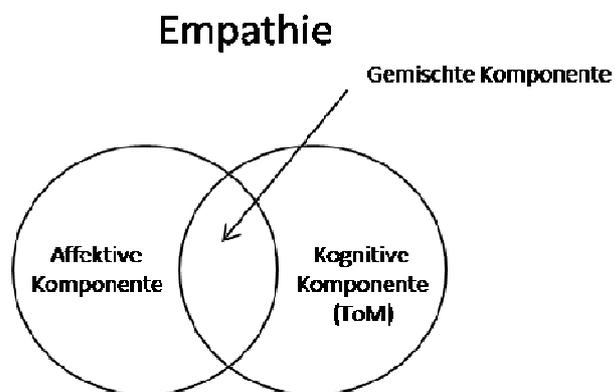


Abb. 1: Modell der überlappenden Komponenten von Empathie  
(modifiziert nach Baron-Cohen & Wheelwright, 2004)

### 1.1.2 Die Entwicklung des ‚Social brain‘

Die Fähigkeit, mentale Zustände anderer Lebewesen im eigenen kognitiven System zu repräsentieren, wird bisher von den meisten Wissenschaftlern als typisch menschliche Eigenschaft betrachtet (Frith & Frith, 2003). Allerdings existiert sie nicht von Geburt an, sondern entwickelt sich relativ langsam über verschiedene Entwicklungsschritte in den ersten fünf bis sechs Lebensjahren. Die ersten Anzeichen für das „soziale Wesen“ Mensch lassen sich bereits wenige Wochen nach der Geburt beobachten: Kleinkinder lächeln und vokalisieren weit mehr gegenüber anderen Personen als gegenüber Objekten (Legerstee, 1992). Die Präferenz für soziale Stimuli ist also eine früh festgelegte menschliche Disposition. Eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung von ToM ist die Unterscheidung von belebten und unbelebten Objekten. Das Erkennen von biologischer Bewegung und damit die Trennung von Lebewesen und Gegenständen gelingt schon im Alter von 6 Monaten. Zwischen 10 und 12 Monaten erwarten Kleinkinder eine menschliche Hand als Quelle der Bewegung eines unbelebten Objekts (Saxe, Tenenbaum & Carey, 2005). Ab 12 Monaten lässt sich das Phänomen der ‚Joint attention‘ beobachten. ‚Joint attention‘ bezieht sich auf die kognitive Fähigkeit, die eigene Wahrnehmung sowie die Wahrnehmung einer zweiten Person bezogen auf ein gemeinsam betrachtetes Objekt zu repräsentieren (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Das Kleinkind fokussiert seine Aufmerksamkeit auf ein Spielzeugauto, wenn die Mutter dieses Spielzeug ebenfalls betrachtet. Zur Kontrolle der gemeinsamen Aufmerksamkeit verfolgt das Kind die Gestik oder den Blick der Mutter (Baron-Cohen, 1995; Franco & Butterworth, 1996). Wichtig ist, dass es sich bei ‚Joint attention‘ nicht um die bloße Richtung der Aufmerksamkeit zweier Personen auf ein Objekt handelt, sondern auch jeweils die Repräsentation der Aufmerksamkeit der anderen Person im eigenen kognitiven System zumindest implizit vorhanden ist (Stone, 2005).

Ab 18 Monaten begreift ein Kind, dass andere bestimmte Ziele und Wünsche haben, die von den eigenen abweichen können. So versteht es, dass z.B. ein Erwachsener lieber Brokkoli als Kekse isst, obwohl das Kind selbst Kekse bevorzugt. Dies ist nach Saxe (2004) die erste wichtige Stufe zur Genese einer effektiven ToM. In einem Alter zwischen 18 und 24 Monaten zeigen sie erstmalig die Fähigkeit, sich selbst im Spiegel zu erkennen (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Dieses in der Entwicklung befindliche Selbstkonzept stellt ebenfalls eine essentielle Voraussetzung für die Unterscheidungsfähigkeit zwischen selbst und anderen dar (Platek et al. 2004; Irani et al. 2006). Auch beginnen Kinder in diesem Alter ein Verständnis für Realität und Spiel zu entwickeln. Für diesen Prozess der Informationsverarbeitung wird ein Entkopplungsmechanismus vorausgesetzt, der die Unterscheidung zwischen realer und mentaler Welt zulässt (Leslie, 1987). Typisch für dieses Alter sind „So tun als ob“ – Spiele. Ein wichtiger kognitiver Schritt, um eine Banane im Spiel als Telefon zu benutzen, ist die Fähigkeit, Kognitionen über eigene und fremde Kognitionen zu repräsentieren. Leslie (1987) nennt diese über die Repräsentation perzeptueller

Inhalte hinausgehende kognitive Leistung ‚Metarepräsentation‘. „So tun als ob“ - Spiele sind demnach eine frühe Form der Konzeptualisierung mentaler Inhalte.

Zwischen 3 und 4 Jahren können Kinder zwischen ihrem Wissen und dem anderer Personen unterscheiden und darüber hinaus nachvollziehen, dass eine andere Person falsche Annahmen haben kann. Diese Fähigkeit wird in der kognitions- und entwicklungspsychologischen Forschung als verlässliches Indiz für ToM angesehen. Ausgehend von dieser Hypothese entwickelten Wimmer und Perner (1983) ein neues Paradigma, die sogenannten ‚False-Belief‘ Aufgaben. Die folgende Geschichte dient als Beispiel für eine ganze Reihe ähnlicher Aufgaben, die heute zur Erfassung der Fähigkeit zur Repräsentation mentaler Inhalte im Kindesalter eingesetzt werden: Maxi hat eine Tafel Schokolade und legt sie in den blauen Schrank. Dann geht Maxi hinaus zum Spielen. Etwas später kommt seine Mutter herein, nimmt die Schokolade und legt sie in den grünen Schrank. Abends kommt Maxi wieder ins Haus und möchte seine Schokolade holen. Die kritische Frage lautet: Wo wird er danach suchen?

Natürlich wird Maxi im blauen Schrank suchen, da er fälschlicherweise dort seine Schokolade glaubt. Zur Kontrolle werden Kinder gefragt, wo die Schokolade in Wirklichkeit ist oder wo Maxi sie am Anfang versteckt hat. Kinder jünger als 4 Jahre schaffen diese Aufgabe nicht, erst mit 5 bis 6 Jahren wird sie von über 90% der Kinder gelöst. In diesem Alter können sie auch auf Nachfragen eine verbale Erklärung abgeben (Baron-Cohen et al. 1985; Perner et al. 1987). Diese Fähigkeit belegt die zweite und letzte Stufe der ToM-Entwicklung (Saxe, 2004). Kulturübergreifende Studien bestätigen die Universalität dieses Phänomens in der kindlichen Entwicklung. Avis & Harris (1991) konnten zeigen, dass Kinder der Baka, ein Pygmäenvolk in Kamerun, diese Aufgaben im gleichen Alter beherrschen. Trotzdem konnten auch interindividuelle Unterschiede im zeitlichen Auftreten von ToM beobachtet werden. Zum Beispiel meistern Kinder mit älteren Geschwistern den ‚False-Belief-Test‘ schneller als Gleichaltrige. Dies gilt ebenso für Kinder mit Eltern, die im Alltag viele Begriffe nutzen, die sich auf mentale Zustände beziehen (Carpendale & Lewis, 2004).

Aufgaben des oben beschriebenen Typus beziehen sich auf die sogenannte ToM ‚erster Ordnung‘: Dies bedeutet einen Rückschluss auf die Kognitionen einer anderen Person (Beispiel: „Ich denke, dass Maxi die Schokolade im blauen Schrank suchen wird.“). ToM-Tests ‚zweiter Ordnung‘ zielen auf Annahmen einer Person über den mentalen Inhalt eines dritten Individuums ab (Beispiel: „Die Mutter glaubt, dass Maxi die Schokolade im blauen Schrank suchen wird.“). Diese ToM-Aufgaben ‚höherer Ordnung‘ begreifen Kinder erst in einem Alter von 5 bis 6 Jahren (Wimmer & Perner, 1983; Perner & Wimmer, 1985). Mittlerweile hat sich die Methodik weiterentwickelt und viele Varianten der False-Belief Aufgabe wurden zur wissenschaftlichen Datenerhebung genutzt, z.B. als Rollenspiel, Cartoons, Bildergeschichten und animierte geometrische Formen (Gallagher & Frith, 2003). Andere Studien ermittelten die Hirnaktivität während eines Strategiespiels mit einem menschlichen Partner oder einem Computer, bei

denen Teilnehmer die Kooperationsbereitschaft des Mitspielers einschätzen sollten (McCabe et al. 2001; Gallagher et al. 2002; Rilling et al. 2004).

Darüber hinaus drängt sich ein bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Entwicklung von ToM und dem Spracherwerb auf. Es ist einleuchtend, dass zu den Voraussetzungen des Erlernens neuer Worte das Verständnis über die Intention des Sprechers gehört (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Im Alter von 4 Jahren benutzen Kinder Ausdrücke wie „Ich denke...“ oder „Ich möchte...“ in eindeutigem Bezug zu ihren Ideen und Wünschen. Diese verbale Ausdrucksmöglichkeit spiegelt die sich nun entwickelnde Fähigkeit wider, zwischen eigenen und fremden mentalen Inhalten unterscheiden zu können (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005).

Auch wenn allgemein anerkannt wird, dass Kinder erst ab einem Alter von etwa 4 Jahren ToM nutzen können, gibt es einige Hinweise auf eine schon früher existierende Fähigkeit zur Attribution mentaler Inhalte. Jüngere Kinder lösen ToM-Aufgaben, wenn sie einen reduzierten Anspruch an die Fähigkeit zur Reaktionsinhibition stellen (Wellman & Bartsch, 1988; Lewis & Osborne, 1990; Mitchell & Lacohee 1991; Wellman et al. 2001; Yazdi et al. 2005). Die Kinder sind noch nicht in der Lage, die falsche Antwort verbal zu unterdrücken, obwohl sie die richtige Antwort implizit kennen. Erst im späten Kindergartenalter hat sich ihre Fähigkeit zur Inhibition so weit entwickelt, dass sie auch sprachlich die False-Belief Aufgabe lösen können. Die Entstehung der mentalen Attributionsfähigkeit beinhaltet eine Reihe von Entwicklungsschritten. Diese sind höchstwahrscheinlich genetisch vorprogrammiert, aber durch Umwelteinflüsse individuell modifizierbar. Sie beruhen außerdem auf unterschiedlichen kognitiven Systemen, die sich synergistisch in ihrer Entwicklung vorantreiben, sich dennoch zu einem bestimmten Zeitpunkt auf unterschiedlichen Stufen befinden können.

Die Erforschung der ontogenetischen Entwicklung von Tom ist ein überaus faszinierendes Feld und konnte in der Vergangenheit viel zur Erkenntnis über die Grundlagen sozialer Kognition beitragen. Doch auch Fragen zur Phylogenese haben die Wissenschaft in den letzten Jahren zunehmend beschäftigt. Aus diesem Grund soll im Folgenden auch ein Blick auf die entwicklungsgeschichtlichen Hintergründe von ToM geworfen werden.

### 1.1.3 Evolutionäre Aspekte

Warum brauchen wir ToM? Welchen Nutzen bringt uns die Belegung wichtiger kognitiver Ressourcen mit der Verarbeitung sozialer Stimuli in Bezug auf die Intentionen und Wünsche anderer? Zuerst einmal liegt auf der Hand, dass soziale Interaktionen einen Kernpunkt menschlichen Daseins darstellen. Allein die Sprache konnte sich nur als ein Mittel der Kommunikation entwickeln, da sie zur Informationsübermittlung zwischen mehreren Individuen beitrug. Die Sprache ihrerseits wird jedoch

wahrscheinlich ebenfalls die Evolution sozialer Kognition vorangetrieben haben, so dass ein wechselseitiger Selektionsdruck entstand (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005).

Doch die Anfänge der ToM gehen noch weiter zurück als die Menschheit. Nichtmenschliche Primaten wie Schimpansen sind unsere nächsten Verwandten und leben in großen sozialen Gruppen mit Hierarchien und komplexen Interaktionsmustern. Die Vorteile dieser Gruppen liegen auf der Hand: Gegenseitiges Teilen von Nahrung, gemeinsame Aufzucht von Nachwuchs und Schutz vor Räubern (Alexander, 1987). Auf der anderen Seite erhöht sich die Konkurrenz um Ressourcen und Geschlechtspartner. Die Fähigkeit, das Verhalten anderer Gruppenmitglieder vorherzusagen, bietet in diesem Umfeld einen klaren evolutionären Vorteil. Wer erkennt, ob der Interaktionspartner kooperiert oder einen täuschen will, hat die besseren Karten. So kann es auch ein Vorteil sein, seinerseits ein Individuum zu täuschen, welches Reziprozität erwartet (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Die Fähigkeit, einen Täuschungsversuch zu entlarven, erfordert ebenfalls ein hohes Maß an Einfühlungsvermögen (Trivers, 1971). Diese Umstände haben also vermutlich den Selektionsdruck auf die Entwicklung sozialer Intelligenz erzeugt (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005).

In einer hochinteressanten Studie untersuchte Rutherford (2004) die Auswirkungen des relativen sozialen Status auf die Fähigkeit, mentale Zustände eines Gegenübers zu erfassen. Mittels eines manipulierten Quizzes wurde zu Anfang des Versuches aus den Teilnehmerpärchen jeweils ein Sieger und ein Verlierer bestimmt. Beide Probanden mussten im weiteren Verlauf ein Tangram-Puzzle bearbeiten, mit dem Unterschied, dass der Sieger die Lösung kannte und das Ergebnis des Verlierers evaluieren musste. Desweiteren fungierte der Gewinner als Lehrer, der dem Verlierer eine Zeichensprache beibrachte. Der Schüler wurde von seinem Lehrer im Anschluss getestet und benotet. Diese Manipulationen dienten allein dem Zweck, den sozialen Status für den Sieger relativ zu erhöhen bzw. für den Verlierer zu erniedrigen. In dem darauf folgenden ToM-Test schnitten die Verlierer signifikant besser ab als die Gewinner. Damit konnten nun erstmalig auch intraindividuelle Unterschiede in der Anwendung von ToM festgestellt werden. Rutherford (2004) interpretierte seine Ergebnisse von einem evolutionären Standpunkt aus: Ein rangniedriges Individuum kann sich Vorteile verschaffen, indem es möglichst exakt die Gedanken des ranghöheren Gegenübers nachvollzieht. Fragen wie etwa „Was muss ich tun, damit meine Eltern mir ein Haustier kaufen?“ oder „Wie kann ich meinen Chef beeindrucken, damit er mich bei der nächsten Gelegenheit befördert?“ sind anschauliche Beispiele, die diesen Mechanismus deutlich machen: Die sozial höher gestellte Person, wie ein Elternteil oder der Chef, haben es sozusagen nicht nötig, sich in den Rangniedereren hineinzusetzen. Sie haben einen weit größeren Einfluss und verfügen über die Mittel, die Wünsche des Kindes oder Angestellten zu erfüllen. Auf Einfühlungsvermögen, Anteilnahme oder Kenntnis der Motivation können sie daher in ihrer Position verzichten.

Eine ähnliche Untersuchung wurde auch bereits mit nichtmenschlichen Primaten durchgeführt (Hare et al. 2000). Hier wurde festgestellt, dass auch rangniedere Schimpansen wissen, zu welchen Informationen ein dominantes Tier Zugang hat. Dieses Wissen setzen sie strategisch ein: Sie holen sich eine versteckte Leckerei nur dann, wenn sie genau wissen, dass der dominante Schimpanse zuvor nicht gesehen hat, wo sie versteckt wurde. Versetzt man denselben rangniederen Primaten in eine dominante Position, indem ein in der Hierarchie noch niedriger stehendes Tier als Konkurrent um die Nahrung gewählt wird, wird er die ihm zuvor so hilfreiche Information nicht nutzen. Er muss in dieser Situation nicht wissen, ob der Artgenosse auch gesehen hat, wo die Leckerei versteckt ist. In seiner nun dominanten Position hat er absolutes Vorzugsrecht, dessen er sich auch bedient.

Insgesamt liefern die bisherigen Untersuchungen zu ToM an Schimpansen und anderen sozialen Spezies wie Delfinen oder Rabenvögeln jedoch keine eindeutigen Hinweise auf eine mentale Attributionsfähigkeit (Heyes, 1998; Tomasello et al., 2003; Povinelli & Vonk, 2003). Viele Wissenschaftler sehen ToM aus diesem Grund als spezifisch menschliche Fähigkeit an, die uns eindeutig von anderen Lebewesen abgrenzt (Saxe, 2006; Premack, 2007). Dies wirft unweigerlich die Frage auf, warum gerade wir ein ‚Social brain‘ entwickeln konnten. Eine Überlegung bezieht sich auf die relative Gehirngröße, die bei Primaten im Vergleich zu anderen Spezies sehr hoch ist. Beim Menschen macht das Gewicht des Gehirns etwa 2% des Körpergewichts aus, benötigt aber 20% der täglichen Energiezufuhr (Aiello & Wheeler, 1995). Welchen Vorteil kann so ein kostspieliges Organ bieten? Vielleicht stellt es die Grundlage unserer Fähigkeit zu Mentalisieren, die uns damit von anderen Spezies unterscheidet. Dunbar (1998) untersuchte die Größe von Primatengehirnen und nutzte die durchschnittliche Gruppengröße jeder Art als ein Maß für die soziale Komplexität. Und tatsächlich fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gruppengröße und dem Volumen des Neocortex, wenn der primäre visuelle Cortex ausgeschlossen wurde (dies liegt an der über Arten stabilen Größe des primären visuellen Areals). Eine Hochrechnung der Gruppengröße der Primaten im Verhältnis zum Hirnvolumen ergab für den Menschen eine Anzahl von 150 Personen, mit der ein Individuum persönlichen Kontakt pflegt. Das dieser Wert den tatsächlichen sozialen Interaktionen sowohl in Jäger-und-Sammler Völkern als auch in modernen Gesellschaften entspricht, konnte bereits in früheren Studien bestätigt werden (Dunbar, 2003).

Auf Basis dieser Erkenntnisse über den Zusammenhang mit Hirnvolumen und sozialer Interaktion setzten mehr und mehr neurowissenschaftliche Studien ihren Fokus auf die Untersuchung der neuronalen Grundlagen des Mentalisierens. Im Weiteren soll daher auf die neurophysiologischen und -anatomischen Korrelate der ToM eingegangen werden.

#### 1.1.4 Neuronale Grundlagen sozialer Kognition

In Zeiten der Bildgebung interessiert natürlich die Frage nach der ToM zugrundeliegenden ‚Hardware‘. Welche Hirnstrukturen sind beteiligt an einer solch komplexen Aufgabe? Welche Informationen über die Formation sozialen Denkens können uns Patienten mit Läsionen nach z.B Schlaganfällen geben und welche Schlüsse lassen sich daraus für die Funktionsweise eines gesunden Gehirns ziehen?

Bildgebende Studien, die mit unterschiedlichen Versuchsdesigns die Repräsentation von Intentionen, Zielen und Wünschen zu erfassen versuchten, haben wiederholt Belege für die Beteiligung dreier neocorticaler Areale geliefert: Die größte Übereinstimmung bisher durchgeführter Studien fand sich für den medialen präfrontalen Cortex (mPFC), aber auch im Bereich der temporalen Pole und des temporo-parietalen Übergangs wurde häufig eine Aktivierung während ToM-Aufgaben gefunden (Fletcher et al. 1995; Gallagher et al. 2000; Vogeley et al. 2001). Jedoch liefern viele bildgebende Studien auch uneinheitliche Ergebnisse: So wurde auch von einer Beteiligung der Amygdala oder des posterioren Cingulums an ToM berichtet (Baron-Cohen et al. 1999; Saxe & Wexler, 2005). Diese Variationen der Befunde ergeben auf den ersten Blick ein verworrenes Bild, doch ist zu bedenken, dass die zugrunde liegenden psychologischen Konstrukte und die daraus abgeleitete Methodik ihrerseits ebenfalls sehr unterschiedlich sind. So wurden zur Erfassung von ToM klassische verbale False-Belief Aufgaben (Happé et al. 1996), non-verbale Comicvariationen (Brunet et al. 2000), aber auch Vertrauensspiele mit einem nicht sichtbarem Gegenüber (McCabe et al. 2001) und „Gedankenlesen“ anhand fotografiertes Augenregionen genutzt (Russell et al. 2000). Einige variierten die dargebotenen Stimuli dahingehend, dass sie entweder auf den mentalen Inhalte oder auf physische Gegebenheiten bezogen waren (z.B. Berthoz et al. 2002), andere veränderten systematisch die Einstellung der Versuchsteilnehmer, indem sie ihnen sagten, dass sie gegen einen anderen Menschen oder einen Computer spielen würden. Natürlich waren beide Bedingungen exakt gleich, aber die Probanden berichteten nur nach dem Spiel gegen einen vermeintlichen Menschen von ihren Versuchen, dessen Gedanken nachzuvollziehen und sein Verhalten vorherzusehen (McCabe et al. 2001).

Dieser kleine Ausschnitt der methodischen Vielfalt erklärt zum einen die unterschiedlichen Resultate und zeigt zum anderen die Probleme auf, ein nur schwer zu bestimmendes psychologisches Konstrukt in technisch messbare Einheiten zu überführen. Vor diesem Hintergrund sollen an dieser Stelle kurz die drei populärsten ToM-Theorien erläutert werden. Dies dient sowohl dem Verständnis der derzeit vorherrschenden wissenschaftlichen Attitüde, als auch der Erklärung der teils unterschiedlichen Interpretationen von Befunden aus bildgebenden Verfahren (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005).

Das erste Erklärungsmodell beruht auf dem Modulansatz nach Fodor (1983). Der *Modultheorie* zufolge wird ein weitgehend unabhängiges ToM-Modul angenommen (z.B. Scholl & Leslie, 1999). So wie auch andere kognitive Fähigkeiten durch unterschiedliche, spezialisierte Module innerhalb des Gehirns

vermittelt werden, ist demnach dem ToM-Modul die Verarbeitung von Information bezüglich des sozialen Schlussfolgerns vorbehalten. Die Entwicklung von ToM folgt der genetisch festgelegten Reifung des Gehirns, kann jedoch durch äußere Einflüsse angetrieben werden. Der neuronale Aufbau des Moduls kann dadurch aber nicht verändert werden (Scholl & Leslie, 1999). Dieser Ansatz spiegelt die derzeitig anerkannte Auffassung von einer effizienten und ökonomischen Arbeitsweise unseres Cerebrums wider.

Die ‚*metarepräsentationale*‘ Theorie – Theorie ist ein weiteres Konstrukt zur Verbindung neuronaler Grundlagen und dem Phänomen sozialer Kognition. Sie geht, wie auch die Modultheorie, von unabhängigen Eigenschaften und Kausalbeziehungen der ToM aus (z.B. Perner, 1991). Jedoch wird in diesem Ansatz die individuelle Erfahrung als Entwicklungsfaktor für die Fähigkeit zu Mentalisieren hervorgehoben. Demnach bieten uns persönliche Erlebnisse die Möglichkeit zur Reflexion und Reorganisation der neuronal „verdrahteten“ Einheiten (Flavell, 1999).

Die *Simulationstheorie* als dritter populärer Erklärungsansatz definiert ToM als Fähigkeit, sich buchstäblich in Jemanden hineinzusetzen, sich mit dem Gegenüber zu identifizieren (z.B. Davies & Stone, 1995). Anders als die bisher erläuterten Theorien beruht die Simulationstheorie zu einem bedeutenden Teil auf der individuellen Introspektionsfähigkeit, die auch durch Erfahrung in der Ontogenese verändert werden kann. Dieser Hypothese zur Folge brauchen wir kein theoretisches Wissen über gedankliche Prozesse anderer Menschen (Gordon, 1986; Perner & Kuhlberger, 2005). Unsere „für uns selbst“ genutzten kognitiven Ressourcen reichen dazu aus. Wir nutzen unser persönliches Innenleben als Modell, um Überlegungen und Entscheidungen einer anderen Person zu simulieren. Dies setzt keinen zusätzlichen Verarbeitungsprozess voraus, denn Gedanken anderer können wie unsere eigenen einfach „abgelesen“ werden. Diese These ist mittlerweile nicht zuletzt wegen ihrer hohen Augenscheinvalidität und den ökonomischen Argumenten weit verbreitet. Begründete Kritik an diesem stark vereinfachten Ansatz hat jedoch Saxe (2005) geübt: Kinder als auch Erwachsene machen systematische Fehler in ToM-Aufgaben, die gegen die Simulationstheorie in ihrer bisherigen Form sprechen. Werden erwachsene Paare gefragt, zu welchem Anteil sie und der Lebensgefährte an guten und schlechten Erlebnissen in der Partnerschaft beigetragen haben, schätzen die Teilnehmer sich selbst sehr ausgeglichen ein, trauen aber dem Partner einen größeren Egoismus zu. Sie meinen, der Partner würde sich sicher zum größten Teil für gute Erfahrungen verantwortlich fühlen (Kruger & Gilovich, 1999). Hier wird ein systematischer Pessimismus deutlich.

Berühmte sozialpsychologische Experimente wie die Gehorsamkeitsstudien von Milgram (1963) zeigen, dass wir in einem anderen Kontext Menschen zu optimistisch bezüglich ihres Verhaltens einschätzen. Diese in der Wissenschaft anerkannten Ergebnisse lassen sich nicht mit einer einfachen Simulationstheorie erklären. Darüber hinaus bleibt anzumerken, dass sich die aufgezeigten Theorien

keinesfalls ausschließen. Es ist eher anzunehmen, dass eine Mischung aus allen Modellen zutrifft (s. Hybridmodell ‚Theorie-Theorie‘ und Simulationsansatz in Saxe, 2005).

Welche Befunde gibt es aber nun zu den anfangs genannten Hirnarealen und deren Beteiligung an ToM? Im Folgenden sind die bisherigen Erkenntnisse zu den bereits spezifizierten Hirnarealen zusammengefasst:

#### *1.1.4.1 Der mediale präfrontale Cortex (mPFC)*

In Frith und Friths Metaanalyse (2003) berichteten 12 von 12 fMRT- und PET-Studien über eine spezifische Aktivierung des mPFC bei Aufgaben über mentale Inhalte (s. Abb. 2). Diese Änderung des Blutflusses wurde vor allem im posterioren Teil des mPFC beobachtet, dem paracingulären Cortex. Dieses Areal wird dem anterioren Corpus callosum (ACC) und damit dem limbischen System zugerechnet (Bush et al. 2000). Hier fanden Nimchinsky und Kollegen (1995) eine besondere, nur dort vorkommende Art an Neuronen, die sogenannten Spindelzellen. Diese Art neuronaler Zellen existiert nur in Homo sapiens und einigen höheren Primatenspezies wie Schimpansen, Bonobos, Gorillas und Orang Utans. Je taxonomisch entfernter die Art vom Menschen ist, desto geringer ist auch die Konzentration an Spindelzellen im ACC (Nimchinsky et al. 1999). Da bei den meisten Primatenspezies ToM bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte, gehen viele Wissenschaftler von einer allenfalls rudimentär ausgeprägten Fähigkeit zur Perspektivenübernahme aus (Byrne & Whiten 1988; Povinelli & Preuss 1995; Heyes 1998). Diese Tatsachen lassen über die Funktion dieser Neurone bei sozialer Kognition spekulieren. Bis heute ist jedoch keine Studie über Einzelzelleableitungen aus Spindelneuronen bekannt, welche die neuronale Beteiligung an ToM untersucht hat.

Der paracinguläre Cortex selbst ist ebenfalls eine sehr spezielle Struktur. Bei nur 30-50% aller Menschen ist diese Ausformung des ACC überhaupt vorhanden und höchstwahrscheinlich unterliegt dieser Bereich noch einem evolutionären Selektionsdruck (Paus, 2001). Es liegt also nahe, dem mPFC und insbesondere dem paracingulären Areal eine Rolle in der typisch menschlichen Fähigkeit, sich gedanklich in Andere hineinzusetzen, zuzusprechen. Jedoch scheint der mPFC nicht unbedingt spezifisch für ToM zu sein. Er zeigt zwar eine deutliche Aktivitätserhöhung bei Aufgaben zu mentalen Inhalten, aber diese ist ebenfalls bei Fragen zu körperlichen Empfindungen oder äußerem Erscheinungsbild (Saxe & Powell, 2006). Diese Befunde lassen sich auch mit den kognitiven Funktionen vereinbaren, die dem mPFC schon lange vor der Suche nach dem „sozialen Gehirn“ zugesprochen wurden. Exekutive Funktionen wie Reaktionsinhibition, Arbeitsgedächtnis, Planen und Problemlösen beruhen auf einem intakten mPFC (Anderson et al. 2002). Neuere bildgebende Studien zeigen lokalisierte Aktivität zur Repräsentation von Emotionen und Gedanken (McGuire et al. 1996; Lane et al. 1997), moralischem Urteil (Greene et al. 2001), autobiographischem Gedächtnis (Maguire et al. 2000) und logischem Schlussfolgern (Ferstl & von Cramon, 2002), welche nur zum Teil mit der ToM-Region überlappt (Frith & Frith, 2003). Der gesamte

präfrontale Cortex wird als eine Art Verwaltungseinheit unserer geistigen Prozesse angesehen und daher in der Literatur oft als ‚zentrale Exekutive‘ bezeichnet (z.B. Mesulam, 2002). Der Grund für die beobachtete Aktivitätssteigerung liegt daher wahrscheinlich nicht in der Selektivität für soziale Inhalte, sondern in der Natur der Operationen, die mit diesen Informationen ausgeführt werden. So sind Funktionen wie Aufmerksamkeitsrichtung, Gedächtnisabruf und Entscheidungsfindung natürlich auch, aber nicht ausschließlich zur Antizipation des Verhaltens anderer nötig. Der mPFC scheint also eher generell eine Rolle in potentiell sozialen Belangen zu spielen (Saxe & Powell, 2006). Diese allgemeine Aufgabe könnte zudem in einem übergeordneten Entkopplungsmechanismus liegen, welcher bereits in diesem Bereich lokalisiert wurde (Liu et al. 2004). Dieser Mechanismus wird den exekutiven Funktionen zugerechnet (siehe Abschnitt 1.2) und dient der Unterscheidung der mentalen und der realen Welt (Leslie, 1994), einer bereits beschriebenen Grundvoraussetzung für die sich später entwickelnde ToM. Ein weiteres Indiz für die Annahme einer übergeordneten Funktion des mPFC kommt aus klinisch-neurologischen Studien: Patienten mit Läsionen des mPFC zeigten keine Beeinträchtigungen in der Attribution mentaler Inhalte (Bird et al. 2004). Auch die direkten neuronalen Verbindungen des mPFC zu den an ToM ebenfalls beteiligten Arealen, wie z.B. den temporalen Polen, könnten auf eine funktional übergeordnete Position des mPFC deuten (Bachevalier et al. 1997).

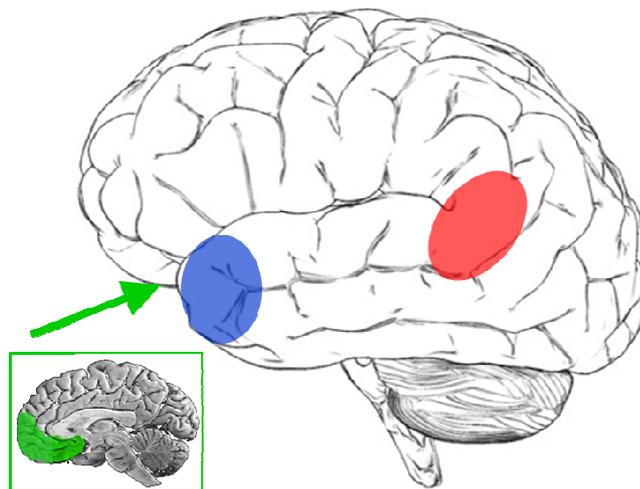


Abb. 2: Die neuronalen Grundlagen von ToM: Medialer Präfrontalcortex (grün), Temporalpol (blau) und temporo-parietaler Übergang (rot)

#### *1.1.4.2 Die temporalen Pole*

Die frontalen Enden des Temporallappens werden ebenfalls mit ToM in Verbindung gebracht (s. Abb.2). 10 von 12 Studien aus der Metaanalyse von Frith und Frith (2003) fanden einen erhöhten Blutfluss bilateral, allerdings mit einem stärker ausgeprägten Effekt im linken temporalen Pol. Diesen Bereichen werden Verknüpfungen mit dem limbischen System sowie multisensorische Konvergenzen zugeschrieben (Moran et al. 1987). Verbale Aufgaben z.B. zur Semantik aktivieren den linken Pol (Vandenberg et al. 1996; Noppeney & Price 2002a, b). Bilaterale Beteiligung fand man zum autobiographischen Gedächtnis (Fink et al. 1996) und dem Erkennen bekannter Gesichtern, Szenen und Stimmen (Nakamura et al. 2000, 2001). Die auch hier eher allgemeine Aktivierung zu Aufgaben in sozialen Kontexten legt generalisierte Funktion nahe, welche in Bezug zur ToM vermutlich eine übergeordnete Rolle spielt. Kognitionspsychologen sprechen von ‚Skripts‘ und meinen damit einen groben Ablauf- und Handlungsplan, eine Art flexibles Verhaltensprogramm, welches in verschiedenen Alltagssituationen angewandt wird (Schank & Abelson, 1977). Ein bekanntes Beispiel ist das ‚Restaurantskript‘. Ein Restaurantbesuch verläuft global betrachtet nach dem immer gleichen Schema: Man betritt zuerst das Gasthaus, nimmt dann am Tisch Platz, bekommt die Karte gereicht, wird nach Getränken gefragt und so fort. Diese Skripts, die auch Muster für soziale Interaktionen beinhalten, werden vor allem vom linken temporalen Pol vermittelt. Patienten mit temporaler Atrophie verlieren im Verlauf der Erkrankung diese Handlungspläne und damit die Fähigkeit, sich selbst in vertrauten Situationen zurechtzufinden (Funnell, 2001).

Diese Skripts stellen vermutlich einen Rahmen für die Anwendung von ToM dar. Zum Beispiel gleicht ein Restaurantbesuch nie hundertprozentig dem anderen. Diesen Abweichungen kann die Fähigkeit, sich mental auf andere Personen einzustellen, Rechnung tragen (Frith & Frith, 2003). So bleiben die grob gefassten Verhaltensentwürfe flexibel und lassen sich auf immer neue Situationen anwenden, ohne dass uns jedes kleine unvorhergesehene Ereignis aus der Bahn wirft.

Die Rolle der temporalen Pole im Zusammenhang mit ToM lässt sich vor dem Hintergrund der aktuellen Forschung also als übergeordnet und eher allgemein befasst mit sozialen Situationen charakterisieren. Spezifisch für die rein kognitive Komponente der Empathie scheinen sie jedenfalls nicht zu sein.

#### *1.1.4.3. Der temporo-parietale Übergang (tempo-parietal junction, TPJ)*

Die TPJ erstreckt sich vom posterioren Teil des Sulcus temporalis superior bis zum Gyrus angularis (z.B. Trepel, 2004; s.a. Abb.2). ToM-Aufgaben führen zu einer bilateralen Aktivierung dieser Region (Saxe & Kanwisher, 2003). Die TPJ ist wie die temporalen Pole eine Zone mit multimodalen Konvergenzen und unterhält Verbindungen zum limbischen System (Barnes & Pandya 1992). Weitgehend anerkannt ist ihre Rolle zur Wahrnehmung biologischer Bewegung (Allison et al. 2000; Puce & Perrett, 2003) und der Unterscheidung zwischen belebten und unbelebten Objekten (Chao et al. 1999). Auch fanden Studien

eine erhöhte Aktivierung bei einer semantischen Entscheidungsaufgabe zu lebendigen im Vergleich zu unbelebten Gegenständen (Price et al. 1997). Die TPJ wird aber nicht nur durch lebendige Stimuli aktiviert. Sie scheint auch an der Verarbeitung von vorhersagbaren Bewegungsmustern auch mechanisch bedienter Objekte beteiligt zu sein (Maquet et al. 2003). Darüber hinaus fand sich auch spezifische Aktivität in dieser Region, wenn unerwartete Veränderungen von Stimuli auftraten, und dass völlig unabhängig von ihrer Modalität (Corbetta et al. 2000; Downar et al. 2000). Diese Ergebnisse schließen jedoch eine Spezialisierung der TPJ auf Lebendiges nicht aus. Natürlich werden Bewegungsmuster sowie plötzliche Veränderungen eher von belebten Objekten in unserer Umwelt erwartet (Frith & Frith, 2003). Gleichwohl kann mit dem Wissen, dass es vor den ersten technischen Erfindungen der Menschheit so gut wie keine Eigenbewegung unbelebter Gegenstände gab (Ausnahmen wie Sonne, Mond wurden in den meisten Kulturen als lebendige und verehrens-werte Wesen angesehen), der TPJ eine besondere Rolle in der Wahrnehmung und Verarbeitung biologischer Information zugesprochen werden. Vor allem die Fähigkeit zur Vorhersage bestimmter Verhaltenssequenzen stellt einen bedeutenden Aspekt von ToM dar und könnte die Basis für ToM-Vorläufer wie Blickverfolgung oder ‚Joint attention‘ darstellen (Frith & Frith, 2003). Hinweise auf die frühe Spezialisierung der TPJ auf Kognitionszuschreibung konnte eine aktuelle Untersuchung von Kobayashi und Kollegen (2007) finden. Anhand fMRT untersuchten sie die neuronale Basis für ToM bei Kindern im Alter von 8 bis 11 Jahren. Wie in der erwachsenen Vergleichsgruppe zeigte sich auch für die Kinder eine ToM-spezifische, bilaterale Aktivität der TPJ. Diese Region scheint also bereits in der Kindheit die Funktion der Attribution mentaler Inhalte zu erfüllen.

Eine besondere Art von Neuronen im Temporallappen von nicht-humanen Primaten hat dank einer Studie von Rizzolatti und Fadiga (1998) die Aufmerksamkeit der neurowissenschaftlichen Welt auf sich gezogen. Diese Nervenzellen feuern sowohl, wenn ein Makak seinen eigenen Arm hebt, als auch, wenn er ebendiese Bewegung an einem anderen Primaten beobachtet. Diese Imitation bedeutet eine Art Spiegelung der fremden Bewegung im repräsentativen System des Makaken, eine bisher nie beobachtete Verknüpfung motorische und sensorischer Information in nur einer Zelle. Diesen Spiegelneuronen wurde die Schlüsselrolle zur Genese von ToM zugesprochen, denn imitatives Verhalten stellt nach Meltzoff & Decety (2003) eine bedeutende Entwicklungsgrundlage sozialer Kognition dar.

Der sogenannte Chamäleoneffekt beschreibt die unbewusste Imitation der Körperhaltung, Mimik und Gestik des Partners in einer Interaktion und damit die flexible Anpassung an den aktuellen sozialen Kontext. Sogar soziale Kognition lässt sich durch dieses Imitationsverhalten systematisch beeinflussen: Je mehr wir einen Gegenüber imitieren, desto empathischer werden wir (Chartrand & Bargh, 1999). Diese Befunde weisen auf Empathie durch Verkörperung oder ‚Embodiment‘ der Körpersprache der Interaktionspartners hin (Iacoboni & Dapretto, 2006). Für ToM als eine Komponente von Empathie sollte dieser Mechanismus daher auch gelten. Bisher ist jedoch keine Studie bekannt, die sich speziell ToM als

Gegenstand systematischer Variation durch Imitation widmet. Gegner der Simulationstheorie erheben Einwände gegen diese populäre Vorstellung. Bildgebungsstudien haben zwar auch ein menschliches Spiegelneuronensystem entdeckt (Iacoboni et al. 1999), jedoch stimmt keine dieser Regionen exakt mit den in ToM-Studien gefundenen Hirnarealen überein. Im menschlichen Cortex befinden sich diese ‚Mirror neurons‘ im inferioren Parietalcortex und im inferioren frontalen Gyrus oder Broca-Areal (Saxe, 2005). Zwar grenzen diese Bereiche an die an ToM beteiligten Areale an, überlappen jedoch nicht. Laut Saxe (2005) ist daher bei der Interpretation solch zugegebenermaßen eindrucksvoller Befunde Vorsicht geboten. Es bleibt abzuwarten, ob zukünftige Studien einen klaren Zusammenhang zwischen Spiegelneuronen und ToM herstellen können.

Deutlicher sind die Hinweise auf die Beteiligung der TPJ an ToM. Allein die Notwendigkeit dieser Region für die Fähigkeit zur Attribution mentaler Inhalte ist bis heute nicht vollständig geklärt. Patienten nach linkseitiger TPJ-Schädigung zeigten spezifische Defizite in non-verbale ToM-Aufgaben (Apperly et al. 2004; Samson et al. 2004). Die Hypothese der TPJ-Spezifität bei ToM scheint auch durch aktuelle Bildgebungsstudien immer mehr Stimmen zu gewinnen. Kein anderer corticaler Bereich zeigte eine Aktivitätserhöhung ausschließlich bei Aufgaben zur Attribution mentaler Inhalte (Saxe & Wexler, 2005; Saxe & Powell, 2006). Kontrollbedingungen wie äußerliche Merkmale oder körperliche Empfindungen beanspruchten immer auch andere Areale von Interesse, wie den mPFC. Es zeigte sich außerdem ein Lateralitätseffekt in Bezug auf die gestellten Aufgaben: Das Aktivitätsmuster der linken TPJ war auffallend konsistent und spezifisch für soziale Hintergrundinformationen über die Protagonisten in den ToM-Aufgaben. Für kulturfremde Hintergründe ergab sich eine höhere Blutflussrate als für vertraute Hintergründe. Dies könnte auf eine spezifische Verarbeitung überdauernder Eigenschaften in der linken TPJ hindeuten, während sich die rechte TPJ eher mit vorübergehenden mentalen Inhalten beschäftigt (Saxe & Wexler, 2005). Diese Auffassung wird durch Läsionsstudien bestätigt: Eine durch Schlaganfall geschädigte TPJ führte zu selektiven Defiziten in der Zuschreibung von überdauernden Persönlichkeitsfaktoren (Traits), aber nicht in der Attribution emotionaler Zustände zu sogenannten ‚Point-light Walkers‘ (Heberlein et al. 2005). Insgesamt sind bisher nur wenige ToM-Studien an Patienten nach rechtshemisphärischer TPJ-Läsion durchgeführt worden (z.B. Griffin, 2006). Die Hypothese der Hemisphärenspezialisierung sozial-kognitiver Fähigkeiten ließ sich aus diesem Grunde bis zum heutigen Tag nicht eindeutig belegen.

Auf der Suche nach den neuronalen Grundlagen der ToM erscheint bisher einzig die rechte TPJ als selektiv für diesen Prozess, aber nicht unbedingt hinreichend zu sein. Der mPFC sowie die temporalen Pole sind verantwortlich für grundlegende Funktionen, die eine effektive Funktionsweise der ToM ermöglichen.

### 1.1.5 Spezielle Psychopathologie

ToM als spezifische Fähigkeit im Bereich der sozialen Kognition wird auch durch klinische Beobachtungen bestätigt. Die gestörte Fähigkeit zur Gedankeninferenz kann sich in höchst unterschiedlichen Formen zeigen. So kann sie während der Ontogenese beeinträchtigt werden, als Eigenschaft einer anormalen Persönlichkeit oder Symptom einer psychotischen Störung in Erscheinung treten, aber auch wie bereits erläutert durch neurologische Erkrankungen wie etwa cerebralem Insult oder Hirntumoren. Dieser Abschnitt widmet sich den Befunden zu einer psychopathologisch eingeschränkten ToM und den sich daraus ergebenden Hinweise auf ihre Entwicklung und kognitive Organisation.

#### *1.1.5.1 Entwicklungsstörungen*

Psychische Störungen, die mit einem erstaunlich spezifischen Defizit der Repräsentation von Gedanken und Zielen anderer einhergehen, sind die Gruppe autistischer Störungen (Baron-Cohen et al. 1985). Das Hauptmerkmal des Autismus und Grund für das wissenschaftliche Interesse in Bezug auf ToM ist per definitionem die soziale Zurückgezogenheit und mangelnde Kommunikation (Saß et al. 2003). Einen klassischen False-Belief Task wie etwa die Maxi-Geschichte (s. Abschnitt 1.1.2) konnten autistische Kinder nicht lösen. Sie zeigten konsistent auf den Ort, an dem der gesuchte Gegenstand wirklich war. Dagegen wussten Kinder mit Down-Syndrom (sie haben eine den Autisten ähnliche Intelligenzleistung) und wesentlich jüngere normale Kinder (im vergleichbaren mentalen Alter), dass ihr eigenes Wissen nicht dem der Person entsprach, über die sie eine Aussage machen sollten. Beide Gruppen zeigten auf den Ort, an dem diese Person den Gegenstand versteckte, bevor sie den Raum verließ (Baron-Cohen et al. 1985). Dieses Defizit lässt sich demnach nicht mit dem geringeren Intelligenzniveau erklären. Eine Störung der grundlegenden perzeptiven Fähigkeit, Perspektiven anderer zu übernehmen wurde diskutiert, aber konnte in einer Studie von Hobson (1984) nicht nachgewiesen werden. Auch er plädiert für eine selektive Einschränkung der Attribution mentaler Inhalte. Weitere Bestätigung dieser Selektivität konnten spätere Studien bestätigen: Colle (2007) zeigte, dass das ToM-Defizit bei Autismus unabhängig von sprachlichen Fähigkeiten ist. Die untersuchten Kinder hatten große Schwierigkeiten, auch non-verbale False-Belief Tests zu lösen. Autistische Erwachsenen mit normaler Intelligenzleistung (sogenanntem ‚High-Functioning Autism‘) und Personen mit Asperger-Syndrom, einer milden Form von Autismus, zeigten ebenfalls spezifische Einschränkungen ihrer ToM bei sonst weitestgehende intakten kognitiven Fähigkeiten (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004).

Interessant in Bezug auf Störungen innerhalb des autistischen Spektrums ist außerdem die extrem schiefgipflige Geschlechterverteilung. Männer sind von klassischem Autismus und Asperger-Syndrom weitaus häufiger betroffen als Frauen (Baron-Cohen et al. 2005). Diese Tatsache führte zur Entwicklung

der ‚Androgen-Hypothese‘, bekannt auch unter dem Namen ‚extreme male brain (EMB)‘ Theorie (Baron-Cohen, 2005, Ingudomnukul et al. 2007). Pränatal erhöhte Androgenexposition wird der Theorie zufolge in Zusammenhang mit erhöhter Anzahl autistischer Eigenschaften bei gleichzeitig negativer Korrelation mit sozialer Entwicklung und Empathiefähigkeit gesehen. Tatsächlich berichten Frauen mit Asperger-Syndrom in ihrer medizinischen Vorgeschichte signifikant häufiger von Symptomen und Erkrankungen, die auf eine erhöhte Testosteronproduktion zurückzuführen sind, wie z.B. Hirsutismus, schwere Akne, Dysmenorrhoe, polyzystischem Ovariensyndrom, Epilepsie und Tumoren der Ovarien oder des Uterus (Ingudomnukul et al. 2007). In geschlechtssensitiven Kognitionstests zeigen autistische Individuen ein extrem männliches Profil, so erzielen sie in Aufgaben mit überlappenden Figuren oder physikalisch-technischen Fragestellungen höhere Werte als gesunde Männer, die wiederum durchschnittlich höhere Werte als normale Frauen aufweisen (Jolliffe & Baron-Cohen, 1997; Lawson et al. 2004). Tests zu verbalen Fähigkeiten und Empathie ergeben ein inverses Muster: Personen mit Störung aus dem autistischen Spektrum schneiden schlechter ab als normale Männer, diese wiederum schneiden schlechter ab als gesunde Frauen (Baron-Cohen et al. 1999; Happe, 1995; Baron-Cohen et al. 2001a; Luxen & Buunk, 2005). Ein von Baron-Cohen und Kollegen entwickeltes Verfahren zur Erfassung autistischer Eigenschaften, der Autismus-Spektrum Quotient (AQ), macht den Geschlechterunterschied in der allgemeinen Bevölkerung deutlich: Männer erreichen im Mittel höhere Werte als Frauen (Baron-Cohen et al. 2001b; Wheelwright et al. 2006). Auch auf neuronaler Ebene wird der EMB-Ansatz verfolgt und liefert eindruckliche Bestätigung dieser Hypothese. So korrelieren pränatal erhöhte Testosteronkonzentrationen im Fruchtwasser negativ mit Augenkontakt im Alter von 12 Monaten, mit dem Wortschatz zwischen 18 und 24 Monaten und der Qualität sozialer Beziehungen bei 4-jährigen (Lutchmaya et al. 2002a; Lutchmaya et al. 2002b; Knickmeyer et al. 2005). Sogar die Eltern autistischer Personen zeigen Auffälligkeiten in sensitiven Tests (z.B. Constantino & Todd, 2005). Insgesamt lässt sich das Spektrum autistischer Störungen als spezifisches Defizit der Empathiefähigkeit und damit ToM charakterisieren. Spekulationen ergehen sich über die meist normalen oder überdurchschnittlichen Leistungen in räumlichen und technisch-physikalischen Aufgaben als Kompensation dieses Defizits im Bereich sozialer Kognition (Baron-Cohen et al. 2001b). Die Aufdeckung neuronaler Basismechanismen, die mit einer erhöhten Vulnerabilität in Bezug auf diese Störung einhergehen, könnte so ebenfalls zum Verständnis der Ontogenese sozialer Kognition und insbesondere ToM beitragen.

#### *1.1.5.2 Persönlichkeitsstörungen*

Wenn wir von einem Kontinuum der mentalen Attributionsfähigkeit in der Bevölkerung ausgehen, zeichnen sich Individuen am unteren Ende der Skala durch bestimmte, zusammengefasst schon klischeehafte, Persönlichkeitszüge aus. Sie sind nach außen charmant, aber oberflächlich; sie werden als gewaltbereit, gefühllos, rücksichtslos und unempathisch bezeichnet (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005).

Diese typisierte Persönlichkeit des Psychopathen nach Eysencks Charakterisierung macht ein klares Defizit im Sozialverhalten aus. Könnte der Grund dafür in der gestörten Antizipation mentaler Inhalte liegen? Richell und Kollegen (2003) haben diese Hypothese anhand des ‚Reading the Mind in the Eyes‘-Test (Baron-Cohen et al. 1997) geprüft. Die Aufgabe in diesem Test ist es, fotografierten Augenregionen die passende Emotion zuzuordnen. Überraschenderweise zeigten Individuen, die hohe Werte in einem Psychopathiefragebogen erzielten, keine Beeinträchtigungen gegenüber Personen im Normalbereich. Mealey und Kinner (2003) argumentieren mit einem evolutionären Vorteil der psychopathischen Persönlichkeit. Nach ihnen ist ein psychopathischer Charakter die Folge einer spezifischen Einschränkung der affektiven Komponente von Empathie, des eigentlichen „Nachfühlers“ der Emotionen anderer. Die kognitive Teilmenge dagegen, also ToM, ist unbeeinträchtigt und ermöglicht so die Zuschreibung von Gedanken, Wünschen und Intentionen ohne Beteiligung jeglicher Emotionen. Dies könnte somit die Kaltherzigkeit und Teilnahmslosigkeit dieser Personengruppe erklären (Mealey & Kinner, 2003). Der evolutionäre Vorteil einer psychopathischen Persönlichkeit liegt auf der Hand: Bestimmte Ziele können ohne Rücksicht auf die Gefühle anderer leichter erreicht werden. Befreit von einem schlechten Gewissen sind Betrug und Täuschung effektive Werkzeuge, um eigene Pläne zu verwirklichen.

Ein Defizit der affektiven Repräsentation mentaler Inhalte bei gleichzeitig intakter ToM ist also ein Kennzeichen von Psychopathie und wirft ein neues Licht auf die evolutionären Ursprünge einer „emotionslosen“, rein kognitiven Perspektivübernahme. Doch auch andere psychologisch-neurologische Störungen betreffen unter anderem ToM und können vielleicht zu einem besseren Verständnis dieser so oft als einzigartig menschlich bezeichneten Fähigkeit beitragen.

#### *1.1.5.3 Psychotische und affektive Störungen*

Der Aufstieg der ‚Social Neurosciences‘ zog die Aufmerksamkeit der Wissenschaft auch auf die Klasse der psychotischen Störungen, insbesondere die Schizophrenie. Die schizophrene Symptomatik ist überaus vielgestaltig, jedoch stehen viele der klassischen Merkmale in Zusammenhang mit einer Einschränkung der Attribution kognitiver Inhalte. Störungen der Volition, dazu zählen negative sowie desorganisierte Symptome, formale und inhaltliche Denkstörungen wie akustische oder visuelle Halluzinationen und Ich-Störungen (z.B. Gedankeneingebung oder -entzug von außen) ließen sich mit einer eingeschränkten Unterscheidungsfähigkeit der eigenen Gedanken von Gedanken fremder Personen und fehlerhaften Zuschreibung von Intentionen („Ich werde vom Postboten observiert.“) plausibel erklären (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Studien, die positive sowie auch negative Symptome auf einen Zusammenhang mit ToM geprüft haben, fasst Frith (2004) zusammen.

Einige Studien liefern Hinweise auf eine spezifische Störung der ToM: So zeigten schizophrene Patienten mit Positivsymptomatik ein erniedrigtes Leistungsniveau bei der Emotionserkennung in Gesichtern (Bell

et al. 1997; Kohler et al. 2000). Allerdings korrelieren diese Ergebnisse sehr stark mit den Werten aus exekutiven Funktionstests. Daher ist anzunehmen, dass die schlechten ToM-Leistungen auf ein allgemeines Defizit der höheren kognitiven Funktionen zurückzuführen sind (Hardy-Baylé, 1994). Eine Reihe wissenschaftlicher Arbeiten haben als neuronales Korrelat der Schizophrenie eine generelle Hypofrontalität in Verbindung mit einer eingeschränkten frontotemporalen Konnektivität ermittelt (einen Überblick gibt Ragland et al. 2007). In Bezug auf diese Erkenntnisse ist nachvollziehbar, dass durch diese umfangreichen Defizite auch Funktionseinbußen des Entkopplungsmechanismus im mPFC nach sich ziehen, die aber nicht spezifisch für ToM gelten. Unklar ist darüber hinaus auch der Stellenwert dieser Einschränkungen bezüglich der Entwicklung von schizophrenen Störungen: Gehen exekutive sowie sozial-kognitive Fähigkeiten der Störung voraus, stellen sie möglicherweise eine auslösende Bedingung dar? Oder degenerieren sie im Verlauf einer Schizophrenie als Folge einer pathologischen Entwicklung?

Es herrscht ein wissenschaftlicher Konsensus darüber, dass dem schizophrenen Störungsspektrum eine genetische Disposition zugrunde liegt, diese aber keine hinreichende Ursache einer Psychose darstellt. Es wird vielmehr von einer multifaktoriellen Genese gesprochen, die im sogenannten Vulnerabilitäts-Stress-Modell (nach Zubin & Spring 1977) zusammengefasst wird. Durch unterschiedlichste Umweltstressoren kann dann eine floride Phase ausgelöst werden. Diesem Modell zufolge ist es wahrscheinlich, dass auch andere Familienmitglieder eines Schizophrenieerkrankten diese genetische Disposition vorweisen. Einige Untersuchungen an nahen Verwandten schizophrener Patienten weisen in der Tat auf spezifische neurologische Zeichen, übergreifende exekutive Einschränkungen und auch sozial-kognitive Defizite z.B. in der Selbsterkennung und ToM hin (Egan et al. 2001a, Egan et al. 2001b, Weinberger et al. 2001, Iranig et al. 2006). Auch Studien an Personen mit ersten Anzeichen einer Psychose und damit erhöhtem Risiko, auch in Zukunft Symptome zu erleiden, zeigten ein neurokognitives Leistungsprofil ähnlich dem diagnostizierter Schizophreniepatienten (Ozgurdal et al. 2008). Die zugegebenermaßen noch überschaubaren Untersuchungen zu diesem Themengebiet liefern jedoch klare Indizien für eine der schizophrenen Störung vorausgehende Einschränkung kognitiver Fähigkeiten. Weiterführende Studien sind nötig, um die Kausalzusammenhänge zwischen verschiedenen Faktoren, seien sie genetisch oder umweltbedingt, aufzufinden.

Im Bereich der affektiven Störungen sind die Untersuchungen sozialer Kognition noch schmal gesät (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Depressive Personen weisen eine geringere soziale Kompetenz auf als normale Kontrollpersonen, halten kaum soziale Kontakte und sprechen diesen auch weniger Freude und Belohnungswert zu (Fisher-Beckfield & McFall, 1982; Lee & Gotlib, 1989; Levendosky et al. 1995; Nezlak et al. 2000). Einen möglichen Zusammenhang mit einer verminderten Fähigkeit der Kognitionszuschreibung haben Doody und Kollegen (1998) untersucht. Allerdings konnten Sie kein ToM-Defizit in einer Subgruppe Patienten mit unipolarer Depression feststellen. In einer neueren Studie (Lee

et al. 2005) schnitten depressive Frauen im ‚Reading the Mind in the Eyes Task‘ (Baron-Cohen et al. 2001a) schlechter ab als die Kontrollgruppe. Affektive Symptome korrelierten negativ mit der Testleistung, somatische Symptome dagegen nicht. Weitere Indizien liefert auch eine aktuelle Studie von Uekermann et al. (2007), die den Zusammenhang von Humorverarbeitung, ToM und Exekutiven Funktionen analysierten. Patienten mit unipolarer Depression zeigten schlechtere Leistungen in Fragen zur Attribution mentaler Inhalte und dieses Defizit stand in Zusammenhang mit einer eingeschränkten Humorverarbeitung und exekutiven Defiziten wie Arbeitsgedächtnis, Wortflüssigkeit und Reaktionsinhibition.

Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Zuschreibung mentaler Inhalte bei Personen mit bipolarer Störung. Patienten in manischen als auch in depressiven Phasen zeigten eine klare Schwäche in ToM-Aufgaben, remittierte Patienten erzielten dagegen normale Testwerte (Kerr et al. 2003). Auch Bora und Kollegen (2005) fanden eine verminderte ToM-Leistung in einem Test zur Intentionzuschreibung aus indirekten Äußerungen, jedoch auch deutliche Schwierigkeiten in der basalen Emotionserkennung sowie in Aufgaben zur Erfassung exekutiver Funktionen. Sie argumentieren daher für ein Defizit sozialer Kognition, dass durch eine globalere Einschränkung der exekutiven Funktionen vermittelt wird. Weitere Studien sind nötig, um die kognitiven Einbußen bei affektiven Störungen voneinander abzugrenzen und gegenseitige Einflüsse herauszuarbeiten.

#### *1.1.5.4. Läsionen, neurodegenerative Erkrankungen und Substanzabhängigkeit*

Im Abschnitt über die neuronalen Grundlagen von ToM (s. 1.1.4) wurden bereits einige Läsionsstudien angeführt, die Hinweise auf beteiligte Strukturen und deren funktionelle Bedeutung im Verarbeitungsprozess sozialer Informationen geben. Daher sollen die Ausführungen in diesem Absatz zur Vervollständigung der bisher erläuterten Befunde dienen. Die Besonderheit der Ergebnisse aus Studien an Läsionspatienten sowie zum Teil aus Untersuchungen zu neurodegenerativen Erkrankungen ist die Tatsache, dass diese Personen mit einer intakten ToM geboren und aufgewachsen sind (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Eindeutigen Ergebnissen aus diesen Studien wäre demnach eine bedeutende Rolle zuzuschreiben.

Wie in Abschnitt 1.1.4.3 beschrieben, scheint die TPJ eine Schlüsselrolle bei der Zuschreibung von Gedanken, Wünschen und Zielen zu spielen. Besonders die TPJ der rechten Hemisphäre zeigt in bildgebenden Studien spezifisch zuordenbare Aktivität (Saxe & Wexler, 2005). Patienten mit rechthemisphärischen Läsionen nach Insult, Malignom oder anderweitiger Verletzung des Hirngewebes erzielten in False-Belief Aufgaben signifikant schlechtere Ergebnisse als in non-mentalistischen Kontrollfragen. Auch im Vergleich mit linkshemisphärisch geschädigten Patienten sowie gesunden Kontrollpersonen traten diese Unterschiede zutage (Happé, Winner & Brownell, 1999). Vor allem in ToM-Aufgaben höherer Ordnung wurden die Defizite deutlich (Winner et al. 1998). Zudem zeigten

Patienten mit rechtsseitiger Hemisphärschädigung beträchtliche Einschränkungen in der Unterscheidungsfähigkeit von Witz und Lüge. Um humoristische Zusammenhänge zu begreifen, müssen oft Inferenzen über das Wissen der Protagonisten gezogen werden. Korrelationen zwischen ToM-Leistungen und Humorverständnis haben diese Annahme bestätigt (Winner et al. 1998; Uekermann et al. 2006). Allerdings warnen andere Studien vor einer verallgemeinernden Lokalisation von ToM in der rechten Hemisphäre (Griffin et al. 2006): Die Resultate ihrer Studie mit 11 Patienten nach unilateraler Läsion rechts ergab kein eindeutiges Bild. Einige, aber nicht alle Patienten hatten Schwierigkeiten bei der Attribution mentaler Inhalte, ToM-Aufgaben zweiter Ordnung bereiteten dabei besonders häufig Probleme. Ein Zusammenhang mit exekutiven Funktionen ließ sich nicht herstellen. Griffin und Kollegen (2006) folgerten, dass eine rechthemisphärische Schädigung nicht unbedingt zu Einschränkungen von ToM führen muss und zukünftige Studien die Beziehungen zwischen den an sozialer Kognition beteiligten Hirnstrukturen klären müssen.

Einen außergewöhnlichen Fall eines ToM-Defizits bei intakten exekutiven Funktionen berichten Fine und Kollegen (2001): Sie untersuchten die kognitiven Leistungen von B.M., einem Patienten mit kongenitaler oder früh erworbener Amygdalenschädigung links. Im Erwachsenenalter wurde bei B.M. Schizophrenie und Asperger-Syndrom diagnostiziert. 16 Tests zu exekutiven Funktionen (Inhibition, Reaktionswechsel und Planungsfähigkeit) und 10 Test zu ToM wurden B.M. vorgelegt. In den exekutiven Funktionstest lag er ausnahmslos im normalen oder überdurchschnittlichen Bereich, dagegen war die Leistung in allen ToM-Aufgaben weit unterhalb einer Vergleichsgruppe anzusiedeln. Die Autoren postulieren anhand dieser Resultate erstens eine essentielle Beteiligung der linken Amygdala und/oder ihrer Verbindungen an der Entwicklung von ToM und zweitens eine klare Dissoziation zwischen ebendieser und den exekutiven Funktionen (vgl. Abschnitt 1.2). Weitere Hinweise auf eine Dissoziation dieser zwei Prozesse zeigte auch eine Studie mit Patienten nach frontalen Läsionen (Iglori & Damasceno 2006). Sie erzielten in Tests zu exekutiven Funktionen unterdurchschnittliche Werte, lagen aber bis auf zwei Ausnahmen in den ToM-Aufgaben im Normalbereich. Die beiden Ausnahmen hatten jedoch schon zuvor deutlich Verhaltensauffälligkeiten gezeigt, die sich vor allem in einer sozialen Unangepasstheit äußerten. Bei einer Analyse der Subgruppen, eingeteilt nach Schädigung rechts, links oder bifrontal, ergaben sich für Patienten mit linksseitiger Frontalschädigung einige Schwierigkeiten in den ToM-Geschichten höherer Ordnung, die eine doppelte Täuschung enthielten. Eine mögliche Erklärung für die Tatsache, dass alle fünf Patienten mit bifrontaler Läsion diese Aufgabe meisterten, geben Iglori und Damasceno (2006) nicht.

Ein bisher noch kleiner Forschungszweig beschäftigt sich mit der Untersuchung von ToM bei neurodegenerativen Erkrankungen. Untersuchungen von Alzheimer-Patienten (Cuerva et al. 2001) und Patienten mit Parkinsonscher Erkrankung (Saltzman et al. 2000) zeigten Defizite in der Attribution mentaler Inhalte, die jedoch stark mit Schwierigkeiten in verbalen Gedächtnisfähigkeiten, Wortfindung,

Abstraktionsvermögen und anderen exekutiven Leistungen assoziiert waren. Fronto-temporale Demenz und Chorea Huntington gehen mit einer progressiven Störung des Sozialverhaltens einher (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Patienten dieser beiden Klassen neurodegenerativer Erkrankungen zeigten ebenfalls ToM-Defizite (Snowden et al. 2003). Bei Patienten mit fronto-temporaler Demenz zeigte die Stärke der sozialen Abweichungen eine hohe Korrelation mit den ToM-Werten. Chorea Huntington Patienten schnitten besser ab als die fronto-temporal Demenzerkrankten, obwohl ihre Interpretationen witziger Geschichten oft unkonventionell waren.

Zusammenfassend lässt sich an dieser Stelle sagen, dass ein spezifischer Ausfall von ToM kein Merkmal neurodegenerativer Krankheitsbilder zu sein scheint, sondern eher als Teilaspekt großflächigerer Einbußen verstanden werden kann.

Eine neuere Studie untersuchte ToM in Zusammenhang mit Humorverarbeitung und exekutiven Funktionen bei Alkoholismus (Uekermann et al. 2007). Bekannt ist, dass insbesondere die Frontallappen vulnerabel gegenüber toxischen Effekten von Alkohol sind. Dem aktuellen Forschungsstand zufolge könnte bei Alkoholkranken auch die Fähigkeit, fremde Kognitionen nachzuvollziehen, in Mitleidenschaft gezogen sein. Tatsächlich hing das affektive und kognitive Humorverständnis sowohl mit exekutiven Leistungen als auch mit ToM zusammen. Da allerdings unklar bleibt, inwiefern auch andere an ToM beteiligte Areale (wie z.B. die TPJ) von Alkohol betroffen sind, kann man aus diesen Ergebnissen nicht auf eine Notwendigkeit der Frontallappen für ToM schließen. Uekermann und Kollegen (2007) räumen außerdem ein, dass das Ausmaß der Defizite vor Beginn der Alkoholkrankheit nicht nachvollzogen werden kann. Es ist durchaus möglich, dass Beeinträchtigungen höherer kognitiver Funktionen einschließlich der Verarbeitung sozialer Information einen Risikofaktor darstellen und damit als vorausgehende Bedingung für den Alkoholabusus anzusehen sind.

## **1.2 Exekutive Funktionen**

Der Begriff exekutive Funktionen wird zur Bezeichnung von höheren kognitiven Fähigkeiten genutzt, was allerdings für Laien, aber auch Psychologiestudenten oft nur schwer zu konkretisieren und nachzuvollziehen ist. Dabei gibt es nicht DIE exekutiven Funktionen, vielmehr ist es eine übergreifende Bezeichnung für eine Reihe heterogener Systeme innerhalb eines corticalen und subcorticalen Netzwerkes, die vor allem zur Bewältigung verschiedenster Problemstellungen benötigt werden. Dazu gehören beispielsweise die Planung, Organisation und Zielsetzung innerhalb eines Tagesablaufs, die Initiierung und Inhibition bestimmter Verhaltensweisen, Entscheidungsfindung, Strategieentwicklung und -ausführung, Aufmerksamkeitssteuerung, das Arbeitsgedächtnis, das Erkennen und Einhalten von Regeln, ‚Fluency‘ (Wortflüssigkeit, Ideenreichtum) oder ‚Switching‘ (kognitive Umstellungsfähigkeit,

Kategoriewechsel), sowie Fehlerdetektion und deren Korrektur (Miller & Cohen, 2001). Das Konstrukt der exekutiven Funktionen beinhaltet außerdem die Annahme, dass sie bei automatisierten Routinetätigkeiten wie z.B. Zähneputzen nicht zum Einsatz kommen, sondern vielmehr in neuartigen und fremden Situationen, wie etwa in einem Vorstellungsgespräch. Gerade zu derartigen Begebenheiten kommt der Aufmerksamkeit, Strategieentwicklung und Flexibilität im Verhalten eine hohe Bedeutung zu (Posner & Petersen, 1990; Andrés, 2003).

Anderson, Levin und Jacobs (2002) haben die vielfachen Definitionen zusammengefasst und die Funktionen der exekutiven Kontrolle in drei Komponenten eingeteilt: (1) Aufmerksamkeitskontrolle. Dazu gehören selektive Aufmerksamkeit, Daueraufmerksamkeit und Reaktionsinhibition. (2) Zielsetzung. Umfasst Verhaltensinitiation, Planen, Problemlösen und strategisches Denken. (3) Kognitive Flexibilität. Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeitswechsel, Self-Monitoring (Überwachung des eigenen Verhaltens unter Berücksichtigung von Handlungszielen und -alternativen), Konzepttransfer und Selbstregulation. Diese Einteilung soll die Übersicht über die unzähligen exekutiven Funktionen geben, die ihrerseits oft wieder in viele Unterfunktionen aufgegliedert werden können. In natürlichen Situationen ist so gut wie immer eine Integration mehrerer dieser Komponenten und deren Unterfunktionen nötig.

Letztendlich ist all diesen Fähigkeiten gemeinsam, dass sie flexibles und intentionales Verhalten ermöglichen und daher zu einer zentralen Kontrollinstanz zusammengefasst werden können. Ein anderer Grund für die Sammelbezeichnung „exekutive Funktionen“ ist die Lokalisation dieser Funktionen im Gehirn, nämlich im präfrontalen Cortex (Woodruff-Pak, 1997). Fähigkeiten wie Aufmerksamkeitsfokussierung und Arbeitsgedächtnis werden darüber hinaus für fast alle kognitiven Aufgaben benötigt, mit denen wir tagtäglich konfrontiert werden. Trotz dieser großen Heterogenität der Beschreibungen und auch wissenschaftlicher Herangehensweisen zur Erfassung der exekutiven Funktionen können sie als übergeordnete und kontrollierende kognitive Instanz angesehen werden (Woodruff-Pak, 1997).

### 1.2.1 Neuronale Basis der exekutiven Kontrolle

Wie bereits geschildert, spielt der präfrontale Cortex eine bedeutende Rolle bei der Vermittlung exekutiver Funktionen. Die Frontallappen machen den größten Teil des Neocortex im menschlichen Gehirn aus und stehen funktionell an der Spitze der hierarchischen Hirnorganisation (Woodruff-Pak, 1997). Speziell dem präfrontalen Cortex wird die Ehre zuteil, als Initiator jener Verhaltensweisen zu gelten, die uns als Menschen von anderen Lebewesen abgrenzen. So werden z.B. Vernunft, Logik und Moral auch einem intakten PFC zugesprochen (Damasio, 1996; Séquin, 2004; De Martino et al. 2006).

Mittlerweile hat die neurowissenschaftliche Forschung einige Belege zu differenzierbaren Funktionen der Exekutive in unterschiedlichen Arealen des PFC vorzuweisen (Pandya & Yeterian, 1998). Klinische

sowie Bildgebungsstudien haben gezeigt, dass funktionell zwei grobe Bereiche des PFC unterschieden werden können – die ventrale und dorsale Region. Der dorsolaterale PFC wird vor allem für räumliche Operationen und das Arbeitsgedächtnis verantwortlich gemacht. Der ventromediale PFC hingegen ist in Entscheidungsprozesse, der ventrolaterale Bereich in Planung, Inhibition und Sequenzierung von Verhalten involviert (Pandya & Yeterian, 1998). Einem kleinen ventralen Areal, dem orbitofrontalen Cortex, kommt eine besondere Rolle zu: Dank seiner bedeutsamen Beteiligung an Prozessen wie der Emotionsregulation und Abruf von autobiographischen Gedächtnisinhalten wird er gemeinhin als „Sitz der Persönlichkeit“ angesehen (Brand & Markowitsch, 2006). In tierexperimentellen Studien wurde außerdem der Einfluss dieser Region auf Belohnungslernen und Extinktion festgestellt (Rolls, 1998). Ein dritter Abschnitt des PFC, der caudale Teil, ist sehr wahrscheinlich an Aufmerksamkeitsprozessen beteiligt (Pandya & Yeterian, 1998).

### 1.2.2 Exekutive Funktionsstörungen

Läsionen in präfrontalen Regionen können eine Reihe ganz unterschiedlicher Beeinträchtigungen des ‚normalen‘ Verhaltens nach sich ziehen. Eine gestörte Reaktionsinhibition, erhöhte Risikobereitschaft und Regelverstöße gehören ebenso zum klassischen Bild der PFC-Läsion wie Perseveration, Planungsdefizite, eine eingeschränkte Problemlösefähigkeit und die Unfähigkeit, aus Fehlern zu lernen (Walsh, 1978; Stuss & Benson, 1986; Anderson et al. 2002). Schädigungen des dorsolateralen PFC gehen mit teils gravierenden Einschränkungen des Kurz- und Arbeitsgedächtnisses einher. Den Grund sehen Wissenschaftler in einem gestörten Abruf der Gedächtnisinhalte aus anderen Hirnregionen. Oft werden die unterschiedlichen Symptome einer Frontalhirnläsion unter dem Begriff ‚Dysexekutives Syndrom‘ zusammengefasst (Baddeley & Wilson, 1988). Diese Bezeichnung bezieht sich jedoch auf die rein funktionale Ebene – eine neuroanatomische Entsprechung nach dem Motto „Mehr Gewebeverlust = größere kognitive und behaviorale Beeinträchtigungen“ lässt sich oft nicht nachweisen (Baddeley, 2002). So können Patienten mit schwerwiegenden Läsionen nur minimale, im Alltag nicht bemerkbare Einbußen haben, andere dagegen nach dem Ausfall einer winzigen Hirnregion an Sprachverlust oder Persönlichkeitsveränderungen leiden. Solch schwerwiegende Folgen wie ein gestörtes Sozial- und Sexualverhalten oder Schwierigkeiten der Emotionsregulation (z.B. Euphorie, Aggression) werden oft mit einer Läsion im orbitofrontalen PFC in Verbindung gebracht (Kolb & Wishaw, 1996).

Außerdem wird der PFC für die Fähigkeit zur ‚Metakognition‘ verantwortlich gemacht, mit anderen Worten dem Vermögen, sich der eigenen Kognitionsprozesse bewusst zu sein und „über eigene Gedanken nachzudenken“. Selbstbewusstsein im Sinne eines ‚Ichbewusstseins‘, der eigenen Persönlichkeit abgegrenzt zu anderen, wird ebenfalls der präfrontalen Region zugesprochen (Rolls, 2004; Sabbagh, 2004, Anderson et al., 2007). Auch dies sind weitere Hinweise auf die Beteiligung

exekutiver Funktionen bei der Vermittlung sozialer Verhaltensweisen und möglicherweise einer engen Beziehung zur ToM. Die Unterscheidungsfähigkeit ‚Ich – Andere‘ wird als Grundvoraussetzung in der Entwicklung der Attributionsfähigkeit mentaler Inhalte angesehen (z.B. Platek et al. 2004). Um zu begreifen, dass andere Individuen nicht dasselbe Wissen besitzen und dieselben Schlüsse ziehen wie man selbst, muss man notwendigerweise das ‚Selbst‘ von den Anderen unterscheiden können.

Der Verlust der exekutiven Kontrolle kann also unter Umständen mit Störungen des Sozialverhaltens einhergehen. Inwiefern diese Defizite auf eine veränderte Wahrnehmung der sozialen Umgebung und vielleicht einer ineffektiven ToM beruhen, kann an dieser Stelle nur spekuliert werden. Ein Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Zusammenhang zwischen der Fähigkeit zur Kognitionszuschreibung und exekutiven Funktionen zu belegen.

### **1.3 Kognitive Fähigkeiten im Alter: Degeneration oder Kompensation?**

Ob es nun einerseits an der drohenden Überalterung unserer Gesellschaft liegt, welche ins in den letzten Jahren zunehmend medial ins Bewusstsein gedrängt wird, oder andererseits dem allgemeinen Boom der Neurowissenschaften zuzuschreiben ist, lässt sich nur vermuten. Tatsache ist, dass neben den neurologischen Korrelaten des Alterns auch neuro- und kognitionspsychologische Aspekte ein breiteres wissenschaftliches Interesse gefunden haben.

Die cerebrale Entwicklung ist mit Erreichen des Erwachsenenalters nicht abgeschlossen (Kolb & Wishaw, 1995). Die synaptische Plastizität bleibt bis ins hohe Alter erhalten, auch wenn die Regenerationsfähigkeit des Gewebes gegenüber jungen Menschen nachlässt (Woodruff-Pak, 1997). Auf rein neurobiologischer Ebene geht mit dem Altern allerdings auch ein Neuronenverlust einher, gleichzeitig erhöhen sich Proteinablagerungen von z.B.  $\beta$ -Amyloid-Plaques, Lewy-Körperchen und neurofibrillären ‚tangles‘, eine Art knäuelartige Ablagerungen (für eine Übersicht siehe Frankfort et al. 2008). Auch Durchblutungsstörungen und damit eine verminderte Sauerstoffversorgung des Gehirns aufgrund von cerebrovaskulären Veränderungen ist eine charakteristische Alterserscheinung. Auch Veränderungen der Neurotransmittersysteme v.a. für Acetylcholin und Dopamin sind die Folge der Minderdurchblutung und des Zellverlusts (Goldman-Rakic & Brown, 1981; Gold & Zornetzer, 1983; Geula & Mesulam, 1994). Auf Verhaltenssebene zeigen sich diese physiologischen Veränderungen in verlangsamten Reaktionszeiten und leichten Gedächtnisbeeinträchtigungen (Woodruff-Pak, 1997). Auch Raz (2000) konnte eine Atrophie des Gehirns mit zunehmendem Alter feststellen: Er fand eine Korrelation von  $-0.57$  zwischen Hirnmasse und Alter. Dieser Gewebeverlust ist auf den Untergang dendritischer Verbindungen und der Synapsendichte vor allem in frontalen Bereichen zurückzuführen. Diese Fakten sprechen für die in der gegenwärtigen Forschung diskutierte ‚frontal aging hypothesis‘:

Der frontale Cortex ist der ontogenetisch zuletzt reifende Bereich des Gehirns, aber auch der Bereich, in dem im Alter die Abbauprozesse auf neuronaler - und folglich auch auf funktionaler Ebene - beginnen (Raz, 2000).

Allerdings konnten einige Altersstudien auch zeigen, dass ein Verlust auf struktureller Ebene im Gehirn nicht eins zu eins auf einen Verlust von kognitiven Funktionen übertragbar ist. Unser Gehirn ist imstande, sich auf Basis von Erfahrungen oder Akkommodation an den Zellverlust zu reorganisieren und diesen so zu kompensieren (z.B. Kolb, 1995). Bildgebende Untersuchungen unterstützen diese Annahme, indem sie bei älteren Menschen in bestimmten kognitiven Aufgaben eine Minderaktivierung der als charakteristisch geltenden Areale feststellen, die durch Überaktivierung anderer Hirnregionen ausgeglichen wurde (Persson & Nyberg, 2006; Grady, 2008). Kognitive Veränderungen im Verlauf des normalen Alterns stehen also in engem Zusammenhang mit degenerativen Prozessen im Cerebrum, dabei zeigen die präfrontalen Regionen eine besonders stark ausgeprägte Vulnerabilität (Woodruff-Pak, 1997).

Im Folgenden sollen die bisherigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu exekutiven Funktionen und sozialer Kognition - speziell ToM - im Verlauf normalen Alterns eingehender diskutiert werden.

### 1.3.1 Exekutive Funktionen im Alter

Aufgrund der bereits beschriebenen übergeordneten kognitiven Funktionen des PFC liegt eine mögliche Beeinträchtigung, ausgelöst durch Zellverlust, nahe. Viele Studien untersuchten kognitive Fähigkeiten über die Lebensspanne und lieferten Unterstützung für die ‚frontal aging hypothesis‘. Uekermann et al. (2006) fanden in ihrer Studie zur Humorverarbeitung im Alter signifikante Defizite der Reaktionsinhibition, Arbeitsgedächtnis und Kategoriewechsel. Singer et al. (2003) fanden eine negative Korrelation zwischen ‚Fluency‘ im Sinne von Wortflüssigkeit und Lebensalter.

Resultate aus Tests zu exekutiven Funktionen sind nach Mittenberg et al. (1989) die besten Prädiktoren für das Lebensalter. Dabei zeigten die alterskorrelierten Defizite in Verfahren zu Reaktionsinhibition, Kategoriewechsel und Wortflüssigkeit die größten Ausprägungen. Auch in Aufgaben zu prospektivem Gedächtnis, die verlangen, sich an zukünftige, vorausgeplante Handlungen zu erinnern, schnitten gesunde ältere Menschen deutlich schlechter ab (Dobbs & Rule, 1987; West, 1988). Im Alltag allerdings können sie diese Defizite in der Planung und Organisation meist gut kompensieren, indem sie externe Hilfsmittel wie Notizen und Kalendereinträge nutzen. Nach einer Studie von Moscovitch (1982) sind ältere Probanden im Vergleich zu jüngeren sogar akkurater, Telefonanrufe zu einem vereinbarten Termin zu tätigen. Mit dem Alter scheinen Menschen also bestimmte Bewältigungsstrategien zu entwickeln, um ihre Selbstständigkeit noch lange zu erhalten.

Ein anderer Aspekt exekutiver Funktionen wurde ebenfalls untersucht: Die Sequenzierung von perzeptiven Stimuli (Parkin et al. 1995). Die Aufgabe der Probanden bestand in der Wiedererkennung und Zuordnung von Zielreizen, dabei waren sowohl der zeitliche Kontext als auch der Erscheinungsort der Stimuli (rechts oder links) und die Relation zu anderen Zielreizen von Belang. Es wurden keine Altersunterschiede in der Rekognitionsleistung festgestellt, jedoch zeigten ältere Probanden Beeinträchtigungen des Gedächtnisses für den temporalen Zusammenhang. Diese Ergebnisse korrelierten mit Defiziten in Tests zur Wortflüssigkeit, die ein Maß für spontane Flexibilität darstellen. Bestimmte Gedächtnisfunktionen, die stark von einem intakten PFC abhängig sind, scheinen also mit dem Alter abzunehmen. Im täglichen Leben können diese Fähigkeiten aber dank verschiedener Kompensationsmechanismen meist noch lange funktionell erhalten werden (Woodruff-Pak, 1997).

Weiterhin gibt es einige Untersuchungen eines anderen Gedächtnisaspektes, welcher ebenfalls auf der Funktion der exekutiven Kontrolle basiert - das sogenannte Quellengedächtnis. Wie der Name bereits andeutet, wird damit das Gedächtnis für die Enkodierungsort und -zeitpunkt der erinnerten Information bezeichnet (Eichenbaum, 2002). McIntyre & Craik (1987) ließen in ihrer Studie einen weiblichen und einen männlichen Sprecher Fakten präsentierten. Die älteren Teilnehmer konnten ebenso gut wie die Jungen die Inhalte erinnern, allerdings konnten sie meist nicht mehr sagen, ob dieses Faktum von einer Frau oder einem Mann dargeboten wurde. Auch konnten sich Menschen höheren Alters schlechter an einen bestimmten Kartenstapel erinnern, von dem zuvor eine Karte genommen worden war (Craik et al. 1990).

Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, dass normales Altern nicht mit einer generellen Abnahme der Gedächtnisleistung einhergeht, sondern eher mit einer Beeinträchtigung der Frontallappenfunktionen, die sich wiederum in den spezifischen Problemen, wie das Erinnern der Herkunft einer Information, äußern. Dieses Quellengedächtnisdefizit ist nach Shimamura (1990) auch für die Schwierigkeiten älterer Menschen beim sogenannten ‚Output-Monitoring‘ verantwortlich. Das wiederholte Erzählen derselben Geschichte, welches im Verwandtenkreis dann unter der Rubrik „Tüddeligkeit“ abgehakt wird, ist nach neuropsychologischen Erkenntnissen aber ein simples Quellengedächtnisproblem. Wenn nicht mehr korrekt erinnert wird, wann und in welcher Situation die Geschichte bereits erzählt wurde, kann es natürlich leicht zu Wiederholungen desselben Inhaltes kommen (Woodruff-Pak, 1997).

Eine Kardinalfunktion der zentralen Exekutive ist das Arbeitsgedächtnis. Es ist nötig, um aktuellen Problemstellungen „auf dem inneren Schirm“ zu halten, um Rechenoperationen auszuführen, Zwischenlösungen zu speichern und viele weitere Aufgaben, welche die Aufrechterhaltung von Informationen erfordern. Der Effekt des Alterns auf das Arbeitsgedächtnis wird gemeinhin als Verringerung der Speicherkapazität angesehen (z.B. Salthouse et al. 1989). Das bedeutet, weniger Information kann zu selben Zeit aufrechterhalten werden und steht zur Bearbeitung zur Verfügung. In schwierigen Aufgaben mit hohen Anforderungen an deren Verarbeitung tritt ein

Arbeitsgedächtnisdefizit demnach schneller zu Tage als in leichten Aufgaben. Dies ist in der Tat bei Personen höheren Alters der Fall: Wiegersma und Meertse (1990) legten ihrem Probanden Tests zur Zahlenmanipulation vor. In der leichten Version der Wiederholung von simplen Zahlenreihen zeigte sich kein Altersunterschied, jedoch in schwierigeren Aufgaben wie einer zufälligen Wiedergabe von Zahlenfolgen hatten ältere Teilnehmer bedeutend mehr Schwierigkeiten als die jüngere Vergleichsgruppe. Dieses Ergebnis wurde als Hinweis auf eine Kapazitätsbegrenzung des Arbeitsgedächtnisses im hohen Alter interpretiert.

Ein weiterer Aspekt der exekutiven Funktionen, der eine Vulnerabilität gegenüber Alterseffekten zeigt, ist die Inhibition von Aufmerksamkeitsprozessen (Hasher et al. 1991; Kane et al. 1994). Eine Reihe von Studien, die junge und ältere Probanden hinsichtlich ihrer Distraktionsfähigkeit verglichen, kamen zu dem Ergebnis, dass Menschen höheren Alters größere Schwierigkeiten haben, irrelevante Information zu unterdrücken (Hasher et al. 1991; McDowd & Oseas-Kreger, 1991; Stoltzfus et al. 1993; Kane et al. 1994). Diese Defizite der Inhibition bei älteren Personen reflektieren nach den Forschern eine eingeschränkte Funktion der frontalen Hirnregionen und damit der zentralen Exekutive.

Im Zweig der neuropsychologischen Forschung zu Aufmerksamkeitsprozessen wurde schon früh der Einfluss des normalen Alterns auf die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsteilung analysiert. Auch hier zeigten sich aufschlussreiche Unterschiede zwischen den Altersgruppen, wieder zum Nachteil der älteren Studienteilnehmer (Kirchner, 1958; Welford, 1958; Broadbent & Heron, 1962; Inglis & Caird, 1963; Broadbent & Gregory, 1965). Nach Craik (1977) ist der Abnahme der Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsteilung einer der besten Prädiktoren für das Lebensalter. Sie lässt sich außerdem mit den Befunden zum Arbeitsgedächtnis erklären: Eine geringere Kapazität wirkt sich folglich negativ auf die kognitiv kontrollierte Teilung der Aufmerksamkeit auf mehr als einen Zielreiz und die gleichzeitige Bearbeitung einer Denkaufgabe aus (Woodruff-Pak, 1997).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass normales, nicht-pathologisches Altern eindeutig mit einer Leistungsminderung der drei Komponenten exekutiver Funktionen, der Aufmerksamkeitskontrolle, der Zielsetzung und der kognitiven Flexibilität, einhergeht. Diese Abnahme wird in Beziehung zu Gewebeverlusten und anderen neurophysiologischen Veränderungen im PFC gesetzt. Zwar können die Verluste auf funktionaler Ebene im Alltag größtenteils kompensiert werden, doch wenn ältere Probanden in einer alltagsfernen Untersuchungssituation an dem Einsatz ihrer Bewältigungsstrategien gehindert werden, treten die Defizite meist deutlich zu Tage.

### 1.3.2 ToM im Alter

Das Gros der wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu ToM beschäftigt sich mit dem ontogenetischen Erscheinen dieser Fähigkeit und/oder der Lokalisation beteiligter Hirnstrukturen. Nur wenige

Untersuchungen zur sozialen Kognition im Alter sind bisher bekannt. Die ersten, die sich mit der Frage nach ToM bei älteren Menschen beschäftigten, waren Happé, Winner und Brownell (1998). Ihr Ausgangspunkt war die Frage, ob die Fähigkeit, mentale Inhalte anderer zu repräsentieren, im Alter zunimmt. Eine solche Steigerung von ToM gegenüber jüngeren Menschen könnte eine wichtige Komponente der sogenannten „Altersweisheit“ darstellen. Unter dem Gesichtspunkt, dass ältere Menschen gemeinhin durch ihre Lebenserfahrung auch mehr Erlebnisse sozialer Natur haben und damit mehr Möglichkeiten, ihre mentale Attributionsfähigkeit durch Lernprozesse zu steigern, ist diese Idee durchaus plausibel. Happé und Kollegen prüften ihre Hypothese mit Hilfe eines False-Belief Tests. Sie legten ihren Probanden drei Arten von kurzen Texten vor: ToM-Geschichten, Kontrollgeschichten und Abschnitte zusammenhangloser Sätze. Die Testfragen bezogen sich dementsprechend auf Inferenzen zu mentalem Inhalt oder non-mentalen Fakten wie z.B. rein physikalische Ereignisse oder Kausalzusammenhänge.

Die Ergebnisse waren eindeutig: Ältere Teilnehmer (Durchschnittsalter 73 Jahre) schnitten in den ToM-Geschichten signifikant besser ab als die jüngere Vergleichsgruppe (im Mittel 22 Jahre). Zudem zeigte sich bei den Älteren ein Leistungsvorteil in den ToM- in Kontrast zu Kontrollgeschichten, jüngere Probanden erzielten in beiden Aufgabentypen ähnliche Resultate. Die Werte der Kontrollfragen unterschieden sich in den beiden Altersgruppen nicht, es ergibt sich also ein klarer ToM-Vorteil für die ältere Gruppe. Zum Vorteil der jüngeren Stichprobe zeigte sich ein kleiner, aber ebenfalls signifikanter Unterschied in den beziehungslosen Absätzen. Dies wird jedoch mit einer generell besseren Gedächtnisfunktion bei jüngeren Menschen erklärt. Happé, Winner und Brownell (1998) zogen den Schluss, dass normales Altern mit einer Beibehaltung und sogar Verbesserung der ToM einhergeht und dieses Faktum einen bedeutsamen Beitrag zur Weisheit des Alters leistet. Gegenüber dem Rückgang exekutiver Fähigkeiten (vgl. Abschnitt 1.3.2) legen diese Befunde ein unabhängiges ToM-Modul nahe, welches noch lange seine Funktionen beibehält und sogar steigert. Allerdings geben die Forscher auch zu, dass dieser Leistungsunterschied auf ein unterschiedliches Intelligenzniveau der beiden Gruppen zurückzuführen sein kann. Zudem wurden die Resultate nicht auf mögliche Zusammenhänge mit Arbeitsgedächtnismaßen untersucht. Diese potenziell bedeutenden Einflussfaktoren wurden in dieser ersten Studie zu ToM im Alter nicht kontrolliert.

Zwei weitere Studien haben sich in den letzten Jahren ebenfalls der Frage nach ToM im Alter gewidmet: Maylor et al. (2002) untersuchten in einem zweiteiligen Versuch die Generalisierbarkeit der Ergebnisse aus Happés Studie. Im ersten Teil wurde drei Altersgruppen (mittleres Alter 19, 67 und 81) wurden 10 ToM- und 5 Kontrollgeschichten vorgelegt, mit dem Unterschied, dass die Hälfte der ToM-Geschichten keiner Gedächtnisleistung bedurften. Die Probanden durften während der Beantwortung der Fragen jederzeit die Geschichte nachlesen, außerdem stellte jeweils ein kurzer Cartoon über dem Text die Handlung dar. Für die Geschichten mit Gedächtnislast ergab sich ein klare Vorteil der jüngsten Gruppe

gegenüber der beiden älteren, ohne Gedächtnislast jedoch schnitten die jüngste und die mittlere Gruppe signifikant besser ab als die ältesten Teilnehmer. Im zweiten Teil der Studie wurden nur noch die jüngste und älteste Gruppe (mittleres Alter 21 und 81) in den ToM-Geschichten ohne Gedächtnislast verglichen. Wiederum ergab sich eine bessere Leistung für die jüngeren Teilnehmer. Der Alterseffekt blieb auch signifikant, wenn für Wortschatz, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit (in Teil 1 und 2) und Maße exekutiver Funktionen (Teil 2) kontrolliert wurden. In beiden Experimenten gab es keinen Leistungsunterschied der Gruppen in den Kontrollgeschichten. Auch Sullivan und Ruffman (2004) untersuchten Alterseffekte auf die Fähigkeit der Attribution mentaler Inhalte. Sie benutzen in ihrer Studie ToM-Geschichten ähnlich denen aus der Studie von Happé und Kollegen und bezogen darüber hinaus Maße zur fluiden Intelligenz ein. Wie Maylor und Kollegen (2002) fanden auch sie eine defizitäre ToM bei älteren Teilnehmern (mittleres Alter 73). Diese schlechteren Leistungen ließen sich jedoch auf eine verringerte fluide Leistungsfähigkeit zurückführen. In einem weiteren Teil des Experiments sollten Probanden Emotionen und Kognitionen aus Fotografien oder kurzen Videoausschnitten erkennen. Auch hier zeigte sich eine signifikant schlechtere Leistung der älteren Gruppe, welche allerdings nun nicht mehr mit einer verringerten fluiden Intelligenzleistung erklärt werden konnten. Trotzdem diskutieren Sullivan und Ruffman (2004) einen möglichen Einfluss fluider Leistungen wie auch dem Arbeitsgedächtnis auf die Zuschreibung von Kognitionen in alltäglichen sozialen Situationen. Generell gehen also auch sie von einer sich im Alter verschlechternden ToM aus und unterstützen damit die Ergebnisse von Maylor et al. (2002). Jedoch betonen Sullivan und Ruffman auch, dass eine Subgruppe älterer Menschen keine Beeinträchtigungen des Verständnisses sozialer Situationen erfährt. Immerhin zeigten 13 bis 33% der Probanden keinerlei Defizite in den unterschiedlichen ToM-Aufgaben.

Der Einfluss nicht-pathologischer Alterungsprozesse auf ToM-Leistungen ist bisher unklar. Auch fehlen bisher gesicherte Erkenntnisse über einen möglichen Zusammenhang zwischen exekutiven Defiziten und ToM-Leistungen. Saxe et al. (2006) kamen in ihrer fMRT-Studie zu dem Ergebnis, dass zur Attribution mentaler Inhalte sowohl domänenübergreifende Mechanismen (wie Aufmerksamkeit und Reaktionshemmung) als auch wenigstens ein spezifisches ToM-Modul benötigt werden. Der bereits berichtete Fall eines jungen Mannes mit frühkindlichem Amygdalaläsion zeigte eine komplette Dissoziation von ToM und exekutiven Funktionen (Fine, Lumsden & Blair, 2001). Er zeigte schwere Defizite in der Zuschreibung mentaler Inhalte, schnitt aber in 16 Tests zu exekutiven Funktionen vollkommen normal bis überdurchschnittlich ab. Zu Bedenken ist allerdings, dass in diesem Einzelfall nicht von einer normalen Entwicklung ausgegangen werden kann.

In einer aktuellen Studie verglichen Uekermann, Thoma und Daum (2008) die Leistung älterer und jüngerer Personen in einer Sprichwort-Interpretationsaufgabe. Zur Lösung dieser Aufgabe ist den Autoren nach eine sozial-kognitive Komponente nötig, da sie, ähnlich wie Metaphern, im sozialen Kontext interpretiert werden müssen. Die älteren Teilnehmer schnitten in der Sprichwort-Aufgabe im

Vergleich zu den Jüngeren schlechter ab. Überdies zeigte sich ein klarer Zusammenhang mit exekutiven Funktionen wie Arbeitsgedächtnis, Inhibition und Kategoriewechsel.

In Anbetracht dieser bisher sehr uneinheitlichen wissenschaftlichen Ergebnisse lässt sich also sagen, dass die Stärke und Richtung des Zusammenhanges zwischen ToM und exekutiven Funktionen mehr als fraglich ist.

Das Ziel der vorliegenden Studie soll einen Beitrag dazu leisten, die bisherigen Erkenntnisse über ToM im hohen Erwachsenenalter zu festigen und um ihre Beziehungen zu anderen kognitiven Funktionen zu erweitern. Zur Umsetzung dieses Vorhabens werden die folgenden drei Haupthypothesen aufgestellt:

1. Menschen höheren Alters zeigen im Vergleich zu jüngeren Personen Defizite in ihrer ToM-Leistung.
2. Die ältere Gruppe zeigt eine verminderte Leistung der exekutiven Funktionen.
3. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Leistungen in den ToM-Aufgaben und den Tests zur Erfassung exekutiver Funktionen.

Zusätzlich sollen zwei weitere Hypothesen ToM im Kontext von Empathie und Persönlichkeit untersucht werden: Zum einen wird ein positiver Zusammenhang von ToM mit dem Konstrukt Empathie erwartet. Die kognitive und die affektive Komponente des „sich hineinversetzens“ in eine andere Person sollten miteinander in Relation stehen. Zum anderen wird ebenfalls eine Korrelation der ToM-Leistung mit dem Persönlichkeitsfaktor Psychotizismus postuliert. Dieser Zusammenhang sollte den auf Basis der vorherigen Überlegungen eine negative Form aufweisen. Es wird angenommen, dass eine Person mit einer hohen Ausprägung des Psychotizismusfaktors Schwierigkeiten hat, die Gedanken anderer Menschen nachzuvollziehen.

## **2. Methoden**

### **2.1 Teilnehmer**

Insgesamt nahmen 60 Personen an der Untersuchung teil. Die Rekrutierung erfolgte durch Aushänge oder persönliche Anfragen. Anhand des Medians wurden sie in zwei Altersgruppen eingeteilt: Die Experimentalgruppe (im Folgenden abgekürzt EG) umfasste Personen im Alter von 58 bis 80 Jahren, in der Kontrollgruppe (KG) befanden sich Probanden zwischen 20 und 44 Jahren. Die Gruppen wurden nach Geschlecht, Bildung und Intelligenzmaßen parallelisiert. Jede Versuchsperson wurde darauf hingewiesen, dass sie die Untersuchung zu jedem Zeitpunkt ohne Angabe von Gründen abbrechen kann. Daraufhin wurden die Teilnehmer über das Ziel und die Hintergründe der Studie in mündlicher sowie schriftlicher Form aufgeklärt (s. Anhang 7.1). Das Informationsblatt verblieb nach der Untersuchung beim Probanden. Alle Teilnehmer gaben nach der Aufklärung ihre Einverständniserklärung (s. 7.2) nach den Richtlinien der Deklaration von Helsinki (Varga, 1984). Neurologische und psychische Erkrankungen wurden ausgeschlossen. Die Untersuchung wurde von der Ethikkommission der Ruhr-Universität Bochum genehmigt.

### **2.2 Erhebung sozialer Kognition: Der Embedded False Belief Test**

Der Embedded False Belief Test wird zur Erfassung der Theory of Mind – Leistungen eingesetzt. Vier Kurzgeschichten stellen soziale Interaktionen in unterschiedlichen Alltagssituationen dar (s. 7.3.1). Die Teilnehmer wurden gebeten, die Geschichten aufmerksam durchzulesen und daraufhin Fragen unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen zu beantworten. Diese bestehen aus jeweils vier Aussagen, von denen jeweils eine zutreffend ist. Zu jeder Geschichte wurden insgesamt acht dieser Fragen vorgelegt (s. 7.3.1). Die Hälfte der Fragen bezieht sich auf die Fähigkeit, mentale Zustände anderer Personen zu erfassen (ToM-Fragen), die zweite Hälfte fragt nach physikalischen Gegebenheiten oder beobachtbaren Verhaltensweisen (Kontrollfragen). Zusätzlich zur Analyse der Anzahl richtiger Antworten wurde die Zeit zum Lesen der Geschichten als auch zur Beantwortung jeder Frage erfasst.

Die Kurzgeschichten des Embedded False Belief Test sind an die in der Untersuchung von Rutherford (2004) verwendeten Geschichten angelehnt. Die Themen für die deutsche Version wurden so gewählt, dass sowohl ältere und jüngere Teilnehmer angesprochen werden. Es geht in den Geschichten um die Vorbereitungen eines Geburtstages, eine Schwärmerei, den Bau eines Karnevalswagens und eine Oldtimer-Restaurierung. Die Texte und dazugehörigen Fragen wurden in großer Schrift (Schriftart Calibri,

Schriftgröße 14) gedruckt, um eventuellen Leseschwierigkeiten der älteren Probanden vorzubeugen. Jede Geschichte hat die maximale Länge einer DIN A4 Seite.

Als abhängige Variablen gingen in die statistische Auswertung die durchschnittliche Anzahl richtig beantworteter ToM- und Kontrollfragen ein. Weiterhin wurden auch die mittleren Bearbeitungszeiten der Fragen beider Kategorien und die benötigten Lesezeiten der Geschichten in die Analyse einbezogen.

## **2.3 Verfahren zur Messung exekutiver Funktionen**

### 2.3.1 Der Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)

Zur Messung der exekutiven Funktionen wurde der Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) nach J. Stroop verwendet (Bäumler, 1985; s. 7.3.2). Der FWIT erfasst die Fähigkeit, eine habituelle Reaktion zu unterdrücken. Er besteht aus drei Untertests. Vor Beginn des Tests wird den Teilnehmern eine Übungstafel vorgelegt. Im ersten Teil namens „Farbwörter lesen“ erhält jede Versuchsperson dann ein Blatt mit Farbwörtern (rot, blau, gelb und grün). Die Druckfarbe ist für jedes Farbwort gleich (schwarz). Die Aufgabe besteht darin, die Farbwörter schnellstmöglich vorzulesen. Die benötigte Zeit wird in ganzen Sekunden gemessen. Im zweiten Teil geht es um „Farben benennen“. Dem Teilnehmer wird ein Blatt mit verschiedenen farbigen Strichen vorgelegt, die Farben entsprechen den Farbwörtern im ersten Aufgabenteil. Der Probanden wird gebeten, die Farben der Striche zu benennen. Auch dieser Aufgabenteil erfolgt auf Zeit.

Der dritte Teil des Tests besteht aus der Interferenztafel. Dem Teilnehmer wird wieder ein Blatt mit Farbwörtern vorgelegt, in dieser Bedingung jedoch ist die Druckfarbe für jedes Farbwort verschieden. Die Aufgabe ist hier, die Druckfarbe des Wortes zu benennen, aber nicht das Wort vorzulesen (Beispiel: Ist das Wort „grün“ in roter Tinte gedruckt, ist die richtige Antwort „rot“). Der Test ist also so konstruiert, dass die optischen Farben nicht mit den Farbwörtern übereinstimmen (Farbe-Wort-Interferenz). Die dominante Reaktionstendenz, das Vorlesen, muss vom Studienteilnehmer unterdrückt werden. Nur durch kontinuierliche Inhibition der automatisierten Reaktion „Lesen“ kann der Proband die korrekte Farbe benennen. Folglich ist die Reaktionszeit der Versuchsperson im dritten Aufgabenteil ein Maß für die Inhibitionsfähigkeit.

Zusätzlich werden für die Interferenztafel die Anzahl korrigierter und unbemerkter Fehler erfasst. Fehlerdetektion ist ebenfalls eine Funktion, welche der zentralen Exekutive zugesprochen wird (Picton et al. 2002). Die durchschnittlichen Reaktionszeiten für die drei Tafeln des FWIT sowie die mittleren Fehlerzahlen (korrigiert und unbemerkt) gingen als abhängige Variablen in die statistischen Berechnungen ein.

### 2.3.2 Der Trail-Making-Test (TMT)

Der Trail Making Test nach Reitan (1992) ist ein Screening-Verfahren zur Erfassung der Aufmerksamkeitsteilung und des Arbeitsgedächtnisses (s. 7.3.3). Der Test besteht aus zwei Teilen (A und B), dazu gehört jeweils ein Übungsblatt. In Teil A sind die Zahlen 1 bis 25 auf ein DIN A4 Blatt aufgedruckt. Der Untersuchungsteilnehmer wird gebeten, diese in aufsteigender Reihenfolge schnellstmöglich miteinander zu verbinden. In Teil B sollen dann alternierend Zahlen (in aufsteigender Reihenfolge, bis 13) und Buchstaben (in alphabetischer Folge, bis L) miteinander verbunden werden (1-A-2-B usw.). Die Zeit in Sekunden aus Teil A wird als Maß für die Reaktionsgeschwindigkeit angesehen, die benötigte Zeit für Teil B gilt als verlässlicher Indikator für geteilte Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnisfunktionen.

Die mittleren Bearbeitungszeiten beider Testteile wurden in der statistischen Analyse als abhängige Variablen definiert.

### 2.3.3 Der Untertest „Zahlenspanne“ des Wechsler-Gedächtnistests (WMS-R)

Der Wechsler-Gedächtnistest in revidierter Fassung (Wechsler, 1987) besteht aus insgesamt 14 Untertests und erfasst allgemeine und verzögerte Gedächtnisleistungen, sowie Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen (s. 7.3.4). Der Untertest „Zahlenspanne“ erfasst die Aufmerksamkeitsspanne und -leistung. Dabei werden dem Probanden auditiv Zahlenreihen präsentiert, deren Länge nach jedem Durchgang von zwei Zahlenreihen um eine Zahl vergrößert wird (Beispiel: 4-1-9, 5-7-2, 6-4-3-8, usw.). Die Abfrage der erinnerten Zahlen erfolgt zunächst vorwärts (Zahlenspanne), dann rückwärts (Arbeitsgedächtnis).

In die statistische Auswertung flossen die Mittelwerte beider Zahlenspannen als abhängige Variablen ein.

## **2.4 Zusätzliche Testverfahren**

### 2.4.1 Fragebogen zur Biographie und Gesundheit

Um die Vergleichbarkeit der Stichproben hinsichtlich ihres Alters und ihrer Ausbildung zu gewährleisten, wurden relevante Daten zur Biographie und Gesundheit erhoben (s. 7.3.5). Neben wichtigen ausbildungsbezogenen Angaben und Fragen zu v.a. neurologischen Erkrankungen werden in diesem

Fragebogen auch Daten zum Alkohol- und Drogenkonsum oder die Inanspruchnahme psychotherapeutischer Behandlungen erfasst.

Altersdurchschnitt sowie Bildungsdaten (Schuldauer, Ausbildungsdauer) wurden in den statistischen Berechnungen mit berücksichtigt.

#### 2.4.2 Der Reduzierte Wechsler-Intelligenztest (WIP)

Um die zwei Altersgruppen bezüglich des allgemeinen intellektuellen Leistungsniveaus vergleichen zu können, wurde ferner der Reduzierte Wechsler Intelligenztest nach Dahl (1986) eingesetzt (s. 7.3.6). Der WIP von Dahl beschränkt sich auf die Messung der intellektuellen Allgemeinbefähigung und besteht aus den Untertests *Allgemeines Wissen (AW)*, *Gemeinsamkeiten finden (GF)*, *Bilder ergänzen (BE)* und dem *Mosaik-Test (MT)*. Den Teilnehmern wurden in der vorliegenden Untersuchung die beiden Subtests *Gemeinsamkeiten Finden (GF)* und *Bilder Ergänzen (BE)* vorgelegt. Im Untertest GF soll ein Oberbegriff für zwei vorgegebene Wörter gefunden werden. Beispielsweise werden die Begriffe „Apfelsine und Banane“ vorgegeben und der Befragte soll einen Oberbegriff wie „Obst“ nennen. Für die gesuchte Lösung werden zwei, für eine umschreibende oder näherungsweise richtige Antwort (zum Beispiel „kann man essen“) wird noch ein Punkt vergeben. Im zweiten Subtest werden den Teilnehmern nacheinander fünfzehn Zeichnungen präsentiert, in denen jeweils ein wichtiges Detail fehlt (Beispiel: Einem Schwein fehlt das Ringelschwänzchen). Die Aufgabe besteht darin, das fehlende Detail zu benennen. Für jede richtige Lösung erhält die Versuchsperson jeweils einen Punkt, aus denen im Anschluss die Summe gebildet wird.

Als abhängige Variablen gingen die Durchschnittswerte beider Subtests in die statistische Auswertung ein.

#### 2.4.3 Beck-Depressions-Inventar (BDI)

Depressionen können kognitive Veränderungen, wie etwa Gedächtnisbeeinträchtigungen oder exekutive Defizite auslösen (für einen Überblick siehe Fossati et al. 2002; Herrmann et al. 2007). Das Beck-Depressions-Inventar ist ein Fragebogenverfahren zur Messung von Depressionen (Beck & Steer, 1987; s. 7.3.7). Es umfasst insgesamt 21 Items mit jeweils vier vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die depressive Symptome erfassen. Zum Beispiel gibt Item A folgende Aussagen vor: 0 Punkte für „Ich bin nicht traurig.“, 1 Punkte für „Ich bin traurig.“, 2 Punkte für „Ich bin die ganze Zeit traurig und komme nicht davon los.“ und schließlich 3 Punkte für „Ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es kaum noch ertrage.“. Zur Berechnung eines Depressionswertes werden die Punkte aufsummiert. Der unauffällige Normalbereich reicht bis zu einem Wert von 10. 11 und mehr Punkte im BDI sind ein Hinweis auf eine

depressive Episode bis zu einer mittelschweren depressiven Störung, über 18 Punkte erreichen schwer depressive Patienten.

In die statistische Analyse ging der summierte Depressionswert als abhängige Variable ein.

#### 2.4.4 Mini-Mental-State-Test (MMST)

Der MMST ist ein Screeningverfahren zur Beurteilung von Gedächtnisfunktionen zum Ausschluss einer Demenzerkrankung (Folstein, 1975; s. 7.3.8). Anhand von 30 Fragen zur Orientierung („In welcher Stadt befinden wir uns?“), Merkfähigkeit (Wiedergabe der Begriffe „Auto, Blume, Kerze“ nach Verzögerung), Reproduktion (Nachsprechen eines Satzes) und Feinmotorik (Kopieren zweier übereinanderliegender geometrischer Formen) wird jeder Teilnehmer auf Beeinträchtigungen des Gedächtnisses überprüft. Für jede Frage wird ein Punkt vergeben, anschließend wird die Summe gebildet. Ausschlusskriterium ist ein Punktwert von 26 und darunter.

In der statistischen Auswertung stellte die erreichte Summe die abhängige Variable dar.

#### 2.4.5 Empathie und Persönlichkeit

##### *2.4.5.1 Empathiefragebogen (CBS)*

Die deutsche Version der Cambridge Behaviour Scale (de Haen, 2006) erlaubt die Erfassung eines Empathiequotienten (s. 7.3.9). Empathie gilt als Teilaspekt sozialer Kognition, von dem ToM empirisch nur schwer abzugrenzen ist (Singer, 2006; s. 1.1). Empathie als affektive Komponente des „Sich-hineinversetzens-in-andere“ soll hier ebenfalls erfasst werden, um mögliche Leistungsunterschiede im Embedded False Belief Test und Unterschiede hinsichtlich sozialer Variablen zu erklären. Der Empathiefragebogen besteht aus 60 Aussagen, deren Zustimmung oder Ablehnung auf einer vierstufigen Antwortskala angegeben werden soll. 40 dieser Items werden zur Berechnung des Empathiequotienten herangezogen (Beispiel: „Ich erkenne leicht, ob jemand an einem Gespräch interessiert ist.“), die verbleibenden 20 dienen als Füllitems (Beispiel: „Nachts träume ich meistens.“). Pro EQ-Item werden 0 bis 2 Punkte vergeben, summiert ergeben sie den Empathiequotienten. Der maximal erreichbare Wert im CBS liegt demnach bei einem EQ von 80.

Der EQ ging als abhängige Variable in die statistischen Berechnungen ein.

##### *2.4.5.2 Eysenck Personality Questionnaire Revised – Kurzfassung (EPQ-RK)*

Auch Persönlichkeitsfaktoren wie Psychotizismus können interindividuelle Unterschiede in der Attributionsfähigkeit mentaler Inhalte erklären (Mealey & Kinner, 2003). Das Konstrukt Psychotizismus wird von Eysenck und Eysenck (1985) durch Eigenschaften wie Aggressivität, Gefühlskälte, Egozentrik, Distanziertheit, Impulsivität, antisoziales Verhalten, kein Einfühlungsvermögen, Kreativität und

Hartherzigkeit beschrieben. Der Persönlichkeitsfragebogen EPQ-RK wird zur Erhebung der drei übergreifenden Persönlichkeitsfaktoren Extraversion, Psychotizismus und Neurotizismus nach Eysenck verwendet (Ruch, 1997b; s. 7.3.10). Zusätzlich dient eine vierte Skala namens Labilität zur Kontrolle der Antworttendenzen in Richtung soziale Erwünschtheit. Der EPQ-RK besteht aus 50 Fragen im ‚forced choice‘ Format (Beispiel eines Items der Psychotizismus-Skala: „Hätten Sie es gern, wenn andere Leute sie fürchten?“).

Als abhängige Variablen wurden die Durchschnittswerte der vier genannten Skalen definiert.

## **2.5 Ort und Dauer der Untersuchung**

Jeder Studienteilnehmer wurde in einer Einzelsitzung getestet. Die Untersuchung wurde in den meisten Fällen in häuslicher Umgebung durchgeführt, um vor allem den älteren Teilnehmern die Anfahrt zur Universität und damit verbundene Kosten zu ersparen. Personen aus der jüngeren Kontrollgruppe wurden jedoch auch zum Teil an der Universität Bochum getestet. Die Durchführung nahm pro Teilnehmer etwa 90 bis 120 Minuten in Anspruch.

## **2.6 Statistisches Vorgehen**

Zunächst wurden für alle Daten Häufigkeitsverteilungen berechnet. Für intervallskalierte Variablen wurden deskriptive Statistiken mit Mittelwert, Median, Standardabweichung, Schiefe und Kurtosis mit jeweiligem Standardfehler, sowie Minimum und Maximum ausgeführt. Darüber hinaus wurden Histogramme mit Normalverteilungskurve erstellt und zur statistischen Absicherung der Normalverteilungsannahme der Kolmogorov-Smirnov Test durchgeführt. Zur Überprüfung der Varianzgleichheit wurde der Levene-Test genutzt. War mindestens eine dieser Voraussetzungen nicht erfüllt, wurden im weiteren Vorgehen nonparametrische Testverfahren wie der Mann-Whitney-U Test bei zwei Stichproben bzw. der Kruskal-Wallis-H Test bei K unabhängigen Stichproben angewandt.

Galten die Voraussetzungen der Normalverteilung und der Varianzgleichheit als erfüllt, wurden T-Tests zum Mittelwertvergleich und univariate Varianzanalysen berechnet. Bivariate Korrelationen nach Pearson wurden zweiseitig auf Signifikanz getestet. Eine hierarchische multiple Regressionsanalyse wurde berechnet, um den Einfluss unterschiedlicher Prädiktorvariablen auf die Leistung im sozialen Kognitionstest zu analysieren.

Die Auswertung wurde mittels der Statistiksoftware SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Sciences) für Windows durchgeführt.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Deskriptive Statistik und Analyse von Gruppenunterschieden**

##### 3.1.1 Demographische Daten

Zwei Studienteilnehmerinnen mussten aus der statistischen Auswertung ausgeschlossen werden. Eine Person der älteren Stichprobe zeigte stark erhöhte Depressionswerte ( $> 20$ ) in Verbindung mit weit unterdurchschnittlichen sozialen Kognitions- und Gedächtnisleistungen ( $> 2$  Standardabweichungen). Depressionen wurden bereits in Abschnitt 2.4.3 als möglicher Auslöser von Gedächtnisdefiziten diskutiert (Fossati et al. 2002; Herrmann et al. 2007). Diese Tatsache liegt der Entscheidung über den Ausschluss der Probandin zugrunde. Aus der Kontrollgruppe wurden die Daten einer Studienteilnehmerin entfernt, da ihre Leistung im Embedded False Belief Test ebenfalls um mehr zwei Standardabweichungen vom Mittelwert der Gruppe differierte. Da die deutsche Sprache nicht die Muttersprache der untersuchten Person war und sie diese erst im Erwachsenenalter erlernte, wurde die schlechte Leistung auf Verständnisprobleme zurückgeführt.

Eine Übersicht der demographischen Daten sowie Intelligenz- und Persönlichkeitsmaße gibt Tab. 1. In der Experimentalgruppe ( $N = 27$ ) lag das Alter der Studienteilnehmer zwischen 58 und 80 Jahren, der Altersdurchschnitt betrug 69,00 Jahre ( $s = 6,29$ ). Die jüngeren Teilnehmer der Kontrollgruppe ( $N = 31$ ) waren zwischen 20 und 44 Jahre alt, das mittlere Alter lag bei 26,77 Jahren ( $s = 7,50$ ). Die EG bestand aus 15 Frauen (55,6%) und 12 Männern (44,4%), die KG aus 18 Frauen (58,1%) und 13 Männern (41,9%). Die Geschlechterverteilung in den Gruppen war annähernd gleichverteilt (Mann-Whitney-U = 408,0,  $p = n.s.$ ). Die Schuldauer betrug 8 bis 15 Jahre für die ältere Teilnehmergruppe, der Durchschnitt lag bei 10,85 Jahren ( $s = 2,54$ ). Die Probanden der KG gingen zwischen 9 und 15 Jahre lang zur Schule, die mittlere Schulzeit lag bei 12,26 Jahren ( $s = 1,57$ ). Dieser Unterschied zwischen den Altersgruppen war statistisch bedeutsam (Mann-Whitney-U = 219,5,  $p = .035$ ). In der Ausbildungsdauer (Schuldauer + Dauer der Berufsausbildung, Weiterbildung o.ä.) unterschieden sich die Gruppen jedoch nicht mehr (Mann-Whitney-U = 361,0,  $p = n.s.$ ). Diese lag in der älteren Probandengruppe bei durchschnittlich 14,06 ( $s = 3,94$ ) und in der jüngeren KG bei 15,02 ( $s = 2,23$ ) Jahren. In beiden Stichproben dieser Studie waren alle generationsspezifischen Schulabschlüsse vertreten, allerdings lag hier keine Normalverteilung vor (Kolmogorov-Smirnov-Z = 2,598,  $p < .001$ ). Die beruflichen Hintergründe in beiden Gruppen waren ebenfalls vielfältig und reichten in der EG vom Anstreicher bis zum Juristen, in der KG waren z.B. ungelernete Arbeiter sowie Diplom-Finanzwirte vertreten.

Aufgrund des fortgeschrittenen Alters war es nicht verwunderlich, dass 15 der 27 Teilnehmer der EG regelmäßig Medikamente einnahmen, die häufigsten Präparate sind Beta-Blocker und Antikoagulantien.

In der KG dagegen gaben nur 5 von 31 Personen einen regelmäßigen Medikamentenkonsum an, meist handelte es sich hierbei um Schilddrüsenhormone. Der Depressionsindex des BDI lag bei der EG im Schnitt bei 6,30 mit einer Standardabweichung von 5,11. Die jüngeren Teilnehmer zeigten einen deutlich niedrigeren Mittelwert von 3,97 und einer Standardabweichung von 3,58. Dieser Unterschied zeigte eine statistische Signifikanz ( $T = 2,031$ ,  $p = .047$ ). Im MMST waren beide Gruppen unauffällig, die mittleren Werte betragen 29,67 für die EG ( $s = 0,48$ ) und 29,48 für die KG ( $s = 0,57$ ). Es konnten keine Unterschiede zwischen beiden Stichproben festgestellt werden (Mann-Whitney-U = 351,  $p = n.s.$ ). Die Untertests *Gemeinsamkeiten finden* (GF) und *Bilder ergänzen* (BE) des WIP dienten zur Bestimmung des intellektuellen Leistungsniveaus sowie der Parallelisierung der beiden Versuchsgruppen. Die EG erreichte im Untertest GF einen mittleren Wert von 25,70 bei maximal 32 erreichbaren Punkten ( $s = 4,69$ ), die jüngeren Versuchspersonen erzielten im Mittel 27,29 ( $s = 3,48$ ) Punkte. Im BE erreichten die älteren Teilnehmer 11,48 von 15 möglichen Punkten ( $s = 2,23$ ), die Kontrollpersonen 12,52 ( $s = 1,69$ ). Ein T-Test zeigte keinen signifikanten Unterschied des intellektuellen Leistungsniveaus zwischen den Gruppen (für GF: Mann-Whitney-U = 336,0,  $p = n.s.$ ; für BE: Mann-Whitney-U = 303,0,  $p = n.s.$ ).

Tab. 1: Demographische Variablen, intellektuelles Leistungsniveau, Depressions-, Gedächtnis- und Empathie- maße sowie Persönlichkeitsdimensionen: Mittelwert (Standardabweichung) und Signifikanzniveau

	Experimentalgruppe	Kontrollgruppe	Signifikanz (p)
<b>N</b>	27	31	
<b>Alter</b>	69,00 (6,28)	26,77 (7,50)	
<b>Geschlecht (w/m)</b>	15 / 12	18 / 13	n.s.
<b>Schuldauer</b>	10,85 (2,54)	12,26 (1,57)	= .035
<b>Ausbildungsdauer</b>	14,06 (3,94)	15,02 (2,23)	n.s.
<b>Intelligenz (WIP)</b>			
<b>Gemeinsamkeiten finden</b>	25,70 (4,69)	27,29 (3,48)	n.s.
<b>Bilder ergänzen</b>	11,48 (2,23)	12,52 (1,69)	n.s.
<b>Depression (BDI)</b>	6,30 (5,11)	3,97 (3,58)	= .047
<b>Demenz (MMST)</b>	29,67 (0,48)	29,48 (0,57)	n.s.
<b>Empathiequotient (CBS)</b>	43,04 (9,76)	37,45 (5,89)	= .010
<b>Persönlichkeit (EPQ-RK)</b>			
<b>Psychotizismus</b>	1,63 (2,47)	2,90 (2,01)	= .034
<b>Extraversion</b>	6,85 (3,71)	7,32 (3,16)	n.s.
<b>Neurotizismus</b>	4,22 (2,75)	3,77 (2,28)	n.s.
<b>Soziale Erwünschtheit</b>	5,63 (3,26)	1,71 (1,30)	< .001

Anmerkung: n.s. bedeutet, der Gruppenunterschied ist statistisch nicht signifikant

### 3.1.2 Soziale Kognitionsdaten

Im Embedded False Belief Test beantworteten die älteren Studienteilnehmer im Mittel 17,52 der 32 Fragen richtig ( $s = 3,92$ ), die Kontrollpersonen erreichten einen Durchschnitt von 24,23 richtigen Antworten ( $s = 4,66$ ). Dieser Unterschied zeigte statistische Signifikanz ( $T = -5,883$ ,  $p < .001$ ) (s. Tab. 2).

Im Anschluss wurden die Fragen im Hinblick auf eine Differenz zwischen ToM- und Kontrollfragen betrachtet. Um zu überprüfen, ob die Probanden im Embedded False Belief Test nicht lediglich blind geraten haben, wurden die Mittelwerte der richtigen Antworten für ToM- sowie für Kontrollfragen zunächst gegen das Zufallsniveau getestet (für alle  $p < .001$ ). Die EG beantwortete durchschnittlich 8,11 Fragen zur Attribution mentaler Inhalte richtig ( $s = 3,00$ ), die KG dagegen erreichten 11,81 Punkte ( $s = 2,94$ ). Auch hier stellte sich eine systematische Abweichung zwischen den Gruppen heraus ( $T = -4,729$ ,  $p < .001$ ). Bei den Kontrollfragen gab die ältere Stichprobe im Mittel 9,41 richtige Antworten ( $s = 1,85$ ), die jüngeren Probanden konnten durchschnittlich 12,42 Fragen richtig beantworten ( $s = 2,14$ ). Dieser Unterschied kam ebenfalls überzufällig zustande ( $T = -5,695$ ,  $p < .001$ ; s.a. Abb.3). Zusätzlich wurden die Daten hinsichtlich möglicher Unterschiede von richtig beantworteten ToM- und Kontrollfragen innerhalb der Gruppen mittels T-Tests bei gepaarten Stichproben getestet. Die EG beantwortete die Fragen mit mentalistischem Inhalt signifikant schlechter als die Fragen zur Kontrolle ( $T = -2,183$ ,  $p = .038$ ; s.a. Abb.3), dagegen konnte bei den jüngeren Teilnehmern kein Unterschied festgestellt werden ( $T = -1,572$ ,  $p = n.s.$ ).

Eine tiefergehende Analyse der Daten bezüglich der vier unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade ergab folgende Werte (s. Tab. 2): Auf der niedrigsten Schwierigkeitsstufe (Level 0) beantwortete die EG im Mittel 2,67 von insgesamt 4 ToM-Fragen ( $s = 1,07$ ) und 2,85 ebensovieler Kontrollfragen richtig ( $s = 0,91$ ). Die KG erreichte im Mittel bei den ToM-Aufgaben 3,58 ( $s = 0,72$ ) und bei den Kontrollfragen 3,39 ( $s = 0,72$ ) Punkte. Der Unterschied zwischen den Gruppen zeigte sich sowohl für die ToM-bezogenen als auch für die Kontrollfragen statistisch signifikant (für ToM Level 0:  $T = -3,850$ ,  $p < .001$ ; für Kontrolle Level 0:  $T = -2,510$ ,  $p = .015$ ). Auf der Schwierigkeitsstufe 1 beantworteten die ältere Stichprobe nur 1,63 der ToM-Fragen richtig ( $s = 0,79$ ), dagegen stehen 2,33 richtige Antworten der Fragen zu nicht mentalen Inhalten ( $s = 1,00$ ). In der KG wurden im Durchschnitt 2,35 ToM- ( $s = 1,20$ ) und 3,55 der Kontrollaufgaben ( $s = 0,72$ ) richtig beantwortet. Dieser Unterschied war für beide Kategorien ebenfalls statistisch signifikant (für ToM Level 1:  $T = -2,675$ ,  $p = .010$ ; für Kontrolle Level 1:  $T = -5,350$ ,  $p < .001$ ). Ähnliches ergab sich für die Fragen der Schwierigkeitsstufe 2. Die EG erreichte 1,85 Punkte in den Fragen zur ToM ( $s = 1,13$ ) und 2,30 Punkte in den Kontrollfragen ( $s = 0,78$ ). Die jüngeren Teilnehmer gaben im Mittel 3,06 richtige Antworten bei den Fragen zur mentalen Attribution ( $s = 0,82$ ) und 3,29 bei den nicht-mentalistischen Fragen ( $s = 0,82$ ). Dies war ein statistisch überzufälliger Gruppenunterschied (für ToM Level 2:  $T = -4,203$ ,  $p < .001$ ; für Control Level 2:  $T = -4,709$ ,  $p < .001$ ). Auf der höchsten

Schwierigkeitsstufe dieses Tests (Level 3) konnten die Probanden der EG 1,96 Punkte in der Beantwortung der ToM-Fragen erzielen ( $s = 1,09$ ), 1,93 richtige Antworten gaben sie bei den Kontrollfragen ( $s = 0,96$ ). Die Kontrollstichprobe konnte 2,81 der Fragen zur ToM richtig beantworten ( $s = 1,05$ ), dagegen erreichte sie bei den Kontrollfragen im Schnitt 2,19 richtige Antworten ( $s = 1,01$ ). Für diesen Schwierigkeitsgrad ergab sich ein signifikanter Gruppenunterschied für die ToM-Aufgaben ( $T = -3,002$ ,  $p = .004$ ). Die Gruppen differierten nicht in der Beantwortung der Kontrollfragen ( $T = -1,029$ ,  $p = n.s.$ ).

Zusätzlich wurde eine Auswertung der Antwortzeiten und der mittleren Lesezeiten vorgenommen (s. Tab. 2). Für die älteren Studienteilnehmer betrug die durchschnittliche Zeit zur Beantwortung der sozialen Kognitionsfragen 28,37 Sek. ( $s = 11,67$ ) und 29,02 Sek. für die Fragen mit non-mentalem Inhalt ( $s = 10,64$ ). Die Kontrollprobanden antworteten schneller: Der Mittelwert der Reaktionszeiten lag bei 21,23 Sek. ( $s = 7,59$ ) für die ToM- und bei 20,20 ( $s = 5,93$ ) für die Kontrollfragen. Diese Unterschiede der Versuchsgruppen waren statistisch bedeutsam (für ToM:  $T = 2,792$ ,  $p = .007$ ; für Kontrolle:  $T = 3,963$ ,  $p < .001$ ). Die mittlere Lesezeit für die vier Kurzgeschichten betrug 167,79 Sek ( $s = 82,16$ ) für die EG und 142,66 Sek. ( $s = 48,16$ ) für die KG. Hier zeigte sich kein statistisch relevanter Gruppenunterschied ( $T = 1,443$ ,  $p = n.s.$ ). Eine separaten Analyse der vier Erzählungen ergab keine Hinweise auf einen Gruppenunterschied in den Lesezeiten (alle  $p = n.s.$ ).

Tab. 2: Mittelwerte, (Standardabweichungen) und Signifikanzniveaus des Embedded False Belief Tests

	Experimentalgruppe	Kontrollgruppe	Signifikanz (p)
<b>ToM gesamt</b>	8,11 (3,01)	11,81 (2,94)	< .001
<b>Kontrolle gesamt</b>	9,41 (1,85)	12,42 (2,14)	< .001
<b>ToM</b>			
Level 0	2,67 (1,07)	3,58 (0,72)	< .001
Level 1	1,63 (0,79)	2,35 (1,20)	= .01
Level 2	1,85 (1,13)	3,06 (1,06)	< .001
Level 3	1,96 (1,09)	2,81 (1,04)	= .004
<b>Kontrolle</b>			
Level 0	2,85 (0,91)	3,39 (0,72)	= .015
Level 1	2,33 (1,00)	3,55 (0,72)	< .001
Level 2	2,30 (0,78)	3,29 (0,82)	< .001
Level 3	1,93 (0,96)	2,19 (1,01)	n.s.
<b>Mittlere Reaktionszeit</b>			
ToM-Fragen	28,37 (11,67)	21,23 (7,59)	= .007
Kontrollfragen	29,02 (10,64)	20,20 (5,93)	< .001
<b>Lesezeit</b>			
Gesamt	167,79 (82,16)	142,66 (48,16)	n.s.
Geschichte 1	151,70 (60,29)	137,00 (42,78)	n.s.
Geschichte 2	160,37 (90,04)	128,65 (52,66)	n.s.
Geschichte 3	184,22 (79,51)	147,32 (60,28)	n.s.
Geschichte 4	174,85 (113,57)	157,68 (52,59)	n.s.

Anmerkung: n.s. = nicht signifikant

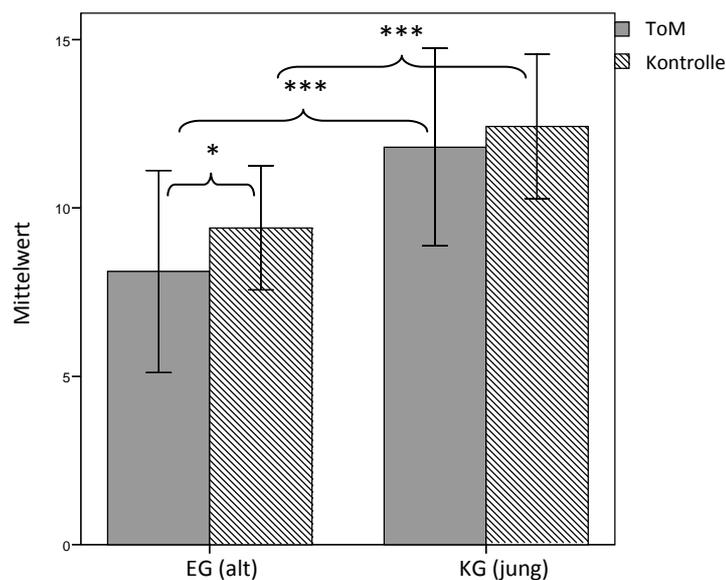


Abb.3: Richtige Antworten im Embedded False Belief Test  
 (\*\*\*) =  $p < .001$ , (\*) =  $p < .05$ , Fehlerbalken zeigen +/- 1 Standardabweichung)

### 3.1.3 Exekutive Funktionsmaße

#### *3.1.3.1 Der Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT)*

Die Resultate des Farbe-Wort-Interferenztests (FWIT) ergaben ein klares Bild. In der Gruppe der älteren Studienteilnehmer wurden Durchschnittswerte von 30,81 Sek. für den Subtest „Farbwörter lesen“ ( $s = 5,09$ ), 47,71 Sek. für „Farben benennen“ ( $s = 10,01$ ) und 85,39 Sek. für die Interferenztafel ( $s = 19,54$ ) ermittelt. Für die jüngere Kontrollgruppe lagen diese Werte bei 27,58 Sek. für die Tafel „Farbwörter lesen“ ( $s = 6,91$ ), bei 42,61 Sek. für die zweite Tafel „Farben benennen“ ( $s = 9,76$ ) und bei 67,04 Sek. für die Interferenztafel ( $s = 17,23$ ), (s. Tab. 3). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren lediglich für den dritten Teil des FWIT signifikant („Farbwörter lesen“:  $T = 2,003$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; „Farben benennen“:  $T = 1,961$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; Interferenz:  $T = 3,800$ ,  $p < .001$ ).

Zusätzlich wurde für die Zeit der Interferenztafel eine Korrektur im Hinblick auf eine generelle Reaktionsverlangsamung vorgenommen (Interferenz – „Farben benennen“ / „Farben benennen“). Auch hier ergab sich ein signifikanter Gruppeneffekt ( $T = 3,125$ ,  $p = .003$ ), der auf höhere Werte in der EG zurückzuführen ist.

Weiterhin wurden auch die Fehler während der Bearbeitung der Interferenztafel analysiert. Die Gruppen unterschieden sich nicht in der Gesamtzahl der Fehler (korrigiert + unkorrigiert) im dritten Teil des FWIT (Mann-Whitney-U = 390,  $p = \text{n.s.}$ ). Die EG machte durchschnittlich 0,85 Fehler ( $s = 1,13$ ), für die KG ergab sich eine mittlere Fehlerzahl von 0,65 ( $s = 0,88$ ). Die Gruppe der älteren Probanden machte jedoch mehr unbemerkte Fehler als die jüngeren Kontrollpersonen. Der Mittelwert für unkorrigierte Fehler lag in der EG bei 0,59 ( $s = 1,01$ ) vs. 0,03 in der KG ( $s = 0,18$ ), dieser Unterschied war überzufällig (Mann-Whitney-U = 290,5,  $p = .002$ ). Die älteren Teilnehmer bemerkten ihre Fehler seltener als die jüngere Gruppe. Der Durchschnitt korrigierter Fehler lag für die EG bei 0,26 ( $s = 0,59$ ) und für die KG bei 0,61 ( $s = 0,88$ ). Dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant (Mann-Whitney-U = 330,0,  $p = \text{n.s.}$ ).

#### *3.1.3.2 Der Trail-Making-Test (TMT)*

Der Zahlenverbindungstest als ein Maß für Aufmerksamkeitsleistung und Arbeitsgedächtnis ergab folgende Resultate (s. Tab. 3): Für die Stichprobe älterer Probanden lag die mittlere Bearbeitungszeit des Teils A bei 47,43 Sek. ( $s = 11,98$ ) und für den Teil B bei 113,17 Sek. ( $s = 51,60$ ). Die Kontrollprobanden brauchten für den Teil A durchschnittlich 26,51 Sek. ( $s = 10,04$ ), für den Teil B 55,44 Sek. ( $s = 26,28$ ). Die Gruppenunterschiede für beide Teile des TMT erreichten statistische Signifikanz (für TMT A:  $T = 7,235$ ,  $p < .001$ ; für TMT B:  $T = 5,472$ ,  $p < .001$ ).

### 3.1.3.3 Der Untertest „Zahlenspanne“ des Wechsler-Gedächtnistests (WMS-R)

Die EG erzielte in der Aufgabe „Zahlenspanne vorwärts“ einen Mittelwert von 7,04 richtig reproduzierten Zahlenreihen ( $s = 2,16$ ) und für die „Zahlenreihe rückwärts“ 6,26 korrekte Reihen ( $s = 1,75$ ). Die KG erreichte im Durchschnitt 7,74 Punkte ( $s = 2,22$ ) für die Aufgabe „vorwärts“ und 7,35 Punkte für „rückwärts“ ( $s = 2,44$ ) (s. Tab. 3). Diese Ergebnisse unterschieden sich statistisch nicht voneinander („vorwärts“:  $T = -1,22$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; „rückwärts“:  $T = -1,938$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

Tab. 3: Mittelwerte (und Standardabweichungen) der exekutiven Funktionstests und Signifikanzniveau

	Experimentalgruppe	Kontrollgruppe	Signifikanz (p)
<b>FWIT (Sek.)</b>			
Worte lesen	30,81 (5,09)	27,58 (6,91)	n.s.
Farben benennen	47,71 (10,01)	42,61 (9,76)	n.s.
Interferenz	85,39 (19,54)	67,04 (17,23)	< .001
Fehler unbemerkt	0,59 (1,01)	0,03 (0,18)	= .002
Fehler korrigiert	0,26 (0,59)	0,61 (0,88)	n.s.
<b>Trail-Making-Test (Sek.)</b>			
Teil A	47,43 (11,98)	26,51 (10,04)	< .001
Teil B	113,17 (51,60)	55,44 (26,28)	< .001
<b>Zahlenspanne (WMS-R)</b>			
vorwärts	7,04 (2,16)	7,74 (2,22)	n.s.
rückwärts	6,26 (1,75)	7,35 (2,44)	n.s.

Anmerkung: n.s. = nicht signifikant

## 3.1.4 Empathie- und Persönlichkeitsmaße

### 3.1.4.1 Empathiefragebogen (CBS)

Die Teilnehmer höheren Alters erreichten einen mittleren Empathiequotienten von 43,04 ( $s = 9,76$ ). Die jüngeren Probanden erzielten mit einem durchschnittlichen EQ von 37,45 ( $s = 5,89$ ) einen im Vergleich etwas niedrigeren Wert. Dieser Unterschied kam statistisch überzufällig zustande ( $T = 2,677$ ,  $p = .01$ ) (s. Tab. 1).

### 3.1.4.2 Eysenck Personality Questionnaire – Revised Kurzfassung (EPQ-RK)

Für die vier Skalen des Persönlichkeitsfragebogens ergaben sich folgende Werte: Der Mittelwert für die EG lag bei 1,63 auf der Psychotizismusskala ( $s = 2,47$ ) und bei 6,85 Punkten für die Extraversionsskala ( $s = 3,71$ ). 4,22 Punkte erreichten die älteren Probanden auf der Neurotizismusskala ( $s = 2,75$ ), auf der

Skala Labilität erzielten sie einen Durchschnitt von 5,63 Punkten ( $s = 3,26$ ). Für die jüngeren Kontrollpersonen ergab sich ein mittlerer Wert von 2,90 auf der Skala Psychotizismus ( $s = 2,01$ ) und 7,32 auf der Skala Extraversion ( $s = 3,16$ ). Auf der Neurotizismusskala wurde von der KG ein durchschnittlicher Wert von 3,77 ( $s = 2,28$ ) erreicht, für die Skala Labilität ergaben sich 1,71 Punkte ( $s = 1,30$ ) (s. Tab. 1).

Statistisch signifikante Unterschiede waren nur für die Skalen Psychotizismus ( $T = -2,17$ ,  $p = .034$ ) und Labilität (Mann-Whitney-U = 137,5,  $p < .001$ ) zu finden. Die Skala Extraversion ( $T = -0,52$ ,  $p = \text{n.s.}$ ), sowie die Skala Neurotizismus ( $T = 0,68$ ,  $p = \text{n.s.}$ ) wiesen keine Gruppenunterschiede auf.

### 3.2 Univariate Varianzanalysen

Es wurden vier univariate Varianzanalysen durchgeführt. Die erste ANOVA enthielt den Mittelwert der ToM-Fragen als abhängige Variable und die Zeit für die Interferenztafel des FWIT, TMT Teil B und die Zahlenspanne „rückwärts“ als Kovariaten. Hier zeigte sich ein signifikanter Effekt des TMT B ( $F(1,57) = 7,096$ ,  $p = .01$ ) auf die Fähigkeit zur mentalen Attribution, dies gilt auch für die Zahlenspanne „rückwärts“ ( $F(1,57) = 8,082$ ,  $p = .006$ ). Die Zeit zur Bearbeitung der FWIT-Interferenztafel ergab keinen statistisch bedeutsamen Einfluss ( $F(1,57) = 1,083$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

Die zweite Varianzanalyse enthielt den Durchschnitt richtiger Antworten der Kontrollfragen als abhängige Variable, die Kovariaten blieben im Modell. Ein signifikanter Effekt trat für den TMT B zu Tage ( $F(1,57) = 8,505$ ,  $p = .005$ ), die Interferenztafel verfehlte knapp die Signifikanz ( $F(1,57) = 3,838$ ,  $p = .055$ ). Die Zahlenspanne „rückwärts“ konnte keinen Einfluss auf die Beantwortung der Kontrollfragen zeigen ( $F(1,57) = 1,860$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

In den weiteren zwei Varianzanalysen wurden jeweils wieder das Mittel richtiger Antworten in den ToM-Fragen sowie den Kontrollfragen als abhängige Variable analysiert. Als Kovariate wurde der Depressionswert aus dem BDI angegeben, um eine Abhängigkeit der Fragen des False-Belief Tests von der statistisch unterschiedlichen Depressionsneigung in beiden Gruppen auszuschließen. Die Ergebnisse zeigten in der Tat keinen Einfluss der Depressionsneigung auf die Anzahl richtiger Antworten im False-Belief Test (für ToM-Fragen:  $F(1,57) = ,462$ ,  $p = \text{n.s.}$ ; für Kontrollfragen:  $F(1,57) = 2,349$ ,  $p = \text{n.s.}$ ).

### 3.3 Korrelationen

Die Korrelationsanalyse ergab diverse Zusammenhänge zwischen den Variablen des Embedded False Belief Tests, denen der exekutiven Funktionen und den Empathie- und Persönlichkeitsmaßen. Diese werden in den folgenden Absätzen erläutert (s. auch Tab. 4).

#### 3.3.1 Soziale Kognition und exekutive Funktionen

Zuerst wurden die Beziehungen der sozialen Kognitionsvariablen aus dem False-Belief Test mit den Maßen der exekutiven Funktionstests analysiert. Der Mittelwert richtig beantworteter ToM-Fragen korrelierte negativ mit der benötigten Zeit bei der Interferenztafel des FWIT ( $r = -,347$ ,  $p = .008$ ), jedoch nicht mit den Zeiten der ersten beiden Aufgabenteile (für „Farbwörter lesen“:  $r = -,154$ ,  $p = \text{n.s.}$  und für „Farben benennen“:  $r = -,208$ ,  $p = \text{n.s.}$ ). Ebenfalls zeigte der Durchschnitt richtiger Antworten in den ToM-Fragen einen klaren negativen Zusammenhang mit beiden Teilen des Trail-Making-Tests. Sie korrelierte mit Teil A zu  $r = -,431$  ( $p = .001$ ) und mit Teil B zu  $r = -,485$  ( $p < .001$ ). Auch ergab sich ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang der ToM-Variable mit beiden Teilen der Zahlenspanne (für „vorwärts“:  $r = ,421$ ,  $p = .001$ ; für „rückwärts“:  $r = ,485$ ,  $p < .001$ ).

Die richtige Beantwortung der Kontrollfragen hing mit der Schnelligkeit in den FWIT-Tafeln „Farben benennen“ ( $r = -,395$ ,  $p = .002$ ) und Interferenz ( $r = -,558$ ,  $p < .001$ ) zusammen. Auch zeigte sich eine negative Korrelation mit den zwei Teilen des TMT (für Teil A:  $r = -,489$ ,  $p < .001$ ; für Teil B:  $r = -,589$ ,  $p < .001$ ). Ein signifikanter Zusammenhang mit der Anzahl richtiger Kontrollaufgaben ergab sich auch für die Zahlenspanne „vorwärts“ mit  $r = ,384$  ( $p = .003$ ) und „rückwärts“ mit  $r = ,431$  ( $p = .001$ ).

Weiterhin wiesen die Reaktionszeiten für die ToM- und Kontrollfragen Zusammenhänge mit Teilen des FWIT und dem TMT auf. Die Zeit zur Beantwortung der ToM-Fragen korrelierte moderat mit der Tafel „Farben benennen“ ( $r = ,364$ ,  $p = .005$ ) und der Interferenztafel ( $r = ,427$ ,  $p = .001$ ), sowie mit beiden Teilen des TMT (für Teil A:  $r = ,336$ ,  $p = .01$  und für Teil B:  $r = ,392$ ,  $p = .002$ ). Die Reaktionszeiten der Kontrollfragen standen mit allen Tafeln des FWIT in Zusammenhang (für „Farbwörter lesen“:  $r = ,349$ ,  $p = .007$ ; für „Farben benennen“:  $r = ,443$ ,  $p < .001$  und für die Interferenztafel:  $r = ,491$ ,  $p < .001$ ) und zeigten signifikante Korrelationen mit Teil A und B des TMT (für Teil A:  $r = ,467$ ,  $p < .001$ ; für Teil B:  $r = ,438$ ,  $p < .001$ ). Weder die Zeiten zur Beantwortung der ToM- noch der Kontrollfragen standen in statistisch bedeutsamer Beziehung mit der Zahlenspanne (s. Tab. 4).

#### 3.3.2 Soziale Kognition, Empathie und Persönlichkeitsmaße

Die Variablen des Embedded False Belief Tests korrelierten moderat bis hoch mit der Skala Labilität des EPQ-RK. Es zeigte sich ein negativer Zusammenhang der richtig beantworteten ToM-Fragen mit dieser

Skala in Höhe von  $r = -,454$  ( $p < .001$ ). Noch höher war die Korrelation der Skala mit dem Durchschnitt richtiger Kontrollfragen, hier lag sie bei  $r = -,611$  ( $p < .001$ ). Die übrigen Skalen des EPQ-RK zeigten keinen Zusammenhang mit Maßen der sozialen Kognition, ebenso wenig mit dem Empathiequotienten der CBS (s. Tab.4).

### 3.3.3 Exekutive Funktionen, Empathie und Persönlichkeitsmaße

Die exekutiven Funktionsmaße standen in Zusammenhang mit der Skala Labilität des EPQ-RK. Die Tafel „Farben benennen“ und die Interferenztafel des FWIT korrelierten mit  $r = ,346$  ( $p = .008$ ) und  $r = ,515$  ( $p < .001$ ) mit dieser Skala. Beide Teile des TMT ließen ebenfalls eine Beziehung zur Skala Labilität erkennen (für Teil A:  $r = ,534$ ,  $p < .001$ ; für Teil B:  $r = ,462$ ,  $p < .001$ ). Darüber hinaus zeigte sich eine negative Korrelation zwischen dem Empathiequotienten aus der CBS und der Skala Psychotizismus des Persönlichkeitsinventars ( $r = -,386$ ,  $p = .003$ ).

### 3.3.4 Korrelationen innerhalb der Testkategorien

Der Durchschnitt richtiger Antworten in den Fragen zur mentalen Attribution im False Belief Task korrelierte hoch mit den richtigen Antworten der Kontrollfragen ( $r = ,656$ ,  $p < .001$ ). Ebenfalls hingen die Reaktionszeiten zur Beantwortung der ToM- und Kontrollfragen miteinander zusammen ( $r = ,898$ ,  $p < .001$ ).

Die Tests zur Erfassung exekutiver Funktionen (FWIT, TMT und „Zahlenspanne rückwärts“) zeigten untereinander einen moderaten bis starken Zusammenhang. Die Interferenztafel des FWIT zeigte hohe Korrelationen mit Teil B des TMT ( $r = ,587$ ,  $p < .001$ ) und der Zahlenspanne „rückwärts“ ( $r = -,477$ ,  $p < .001$ ). Der Teil B des TMT und die Zahlenspanne „rückwärts“ hängen in einer Höhe von  $r = -,389$  ( $p = .003$ ) zusammen. Für weitere Zusammenhänge zwischen den Teilen der exekutiven Funktionstests sei auf Tab. 4 verwiesen.

Tab. 4: Korrelationen Embedded False Belief Test, exekutive Funktionen, Empathie- und Persönlichkeitsmaße

	<i>Theory of Mind</i>				<i>Exekutive Funktionen</i>						<i>Empathie &amp; Persönlichkeit</i>			
	ToM	Kontrolle	Reaktions- zeit ToM	Reaktions- zeit Kontrolle	FWIT Farbw. lesen	Farben benennen	Inter- ferenz	TMT Teil A	Teil B	Zahlenspanne vorw. rückw.		Empathie- quotient	Psycho- tizismus	Labilität
<b>Theory of Mind</b>														
ToM	1													
Kontrolle	,656**	1												
Reaktionszeit ToM	-,018	-,154	1											
Reaktionszeit Kontrolle	-,014	-,245	,898**	1										
<b>Exekutive Funktionen</b>														
FWIT					1									
Farbwörter lesen	-,154	-,237	,206	,349**	,746**	1								
Farben benennen	-,208	-,395**	,364**	,443**	,522**	,761**	1							
Interferenz	-,347**	-,558**	,427**	,491**	,321*	,357**	,440**	1						
TMT														
Teil A	-,431**	-,489**	,336**	,467**	,330*	,515**	,587**	,620**	1					
Teil B	-,485**	-,589**	,392**	,438**	-,304*	-,431**	-,285*	-,189	-,250	1				
Zahlenspanne					-,362**	-,519**	-,477**	-,305*	-,389**	,706**	1			
vorwärts	,421**	,384**	-,124	-,067										
rückwärts	,485**	,431**	-,105	-,132										
<b>Empathie &amp; Persönlichkeit</b>														
Empathiequotient	-,003	-,065	,053	,078	-,077	-,193	,088	,082	,148	,341**	,170	1		
Psychotizismus	,117	-,025	-,037	-,007	-,064	,057	,032	-,257	-,218	-,143	-,056	-,386**	1	
Labilität	-,454**	-,611**	,336*	,406**	,208	,346**	,515**	,534**	,462**	-,334*	-,417**	,069	-,112	1

Anmerkung: \*\* = die Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .01$  signifikant,

\* = die Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .05$  signifikant

### 3.4 Multiple Regressionsanalyse

Mit Hilfe einer multiplen Regression wurde der Einfluss der Prädiktoren Alter, FWIT Interferenz und TMT Teil B auf den Mittelwert der richtig beantworteten ToM-Fragen aus dem Embedded False Belief Test als abhängige Variable analysiert (s. Tab. 5). Dem hierarchischen Modell wurden schrittweise die Prädiktoren in der oben genannten Reihenfolge zugewiesen. Jedes der drei Modelle ergab eine signifikante Voraussagequalität der enthaltenen Vorhersagevariablen (alle  $p < .001$ ). Im dritten Modell mit allen Prädiktoren wies das Alter den höchsten Koeffizienten für die abhängigen Variable auf (Beta =  $-.341$ ). Für die FWIT-Interferenztabelle ergab sich ein Koeffizient von nur  $-.043$ , der TMT-B erreichte ein Beta von  $-.234$ . Alle Prädiktoren standen demnach in negativem Zusammenhang mit der ToM-Leistung. Allerdings erreichte nur der Koeffizient der Variable Alter statistische Signifikanz ( $p = .030$ ). Weder die FWIT-Interferenz noch der TMT-B konnten eine signifikante Verbesserung des Modells erreichen (für beide  $p = n.s.$ ).

Tab. 5: Hierarchische Regressionsanalyse mit ToM-Leistung als abhängige Variable

	B	SE B	$\beta$
<b>Schritt 1</b>			
<i>Konstante</i>	13,826	0,917	
<i>Alter</i>	-,081	0,018	-,517***
<b>Schritt 2</b>			
<i>Konstante</i>	14,993	1,534	
<i>Alter</i>	-,071	0,020	-,456**
<i>FWIT-Interferenz</i>	-,021	0,022	-,125
<b>Schritt 3</b>			
<i>Konstante</i>	14,476	1,564	
<i>Alter</i>	-,053	0,024	-,341*
<i>FWIT-Interferenz</i>	-,007	0,024	-,043
<i>TMT Teil B</i>	-,017	0,012	-,234

Anm.:  $R^2 = ,267$  für Schritt 1,  $\Delta R^2 = ,012$  für Schritt 2,  $\Delta R^2 = ,026$  für Schritt 3. B: Nicht standardisierter Koeffizient, SE B: Standardfehler von B,  $\beta$ : Standardisierter Koeffizient.  
 (\*\*\*) =  $p < .001$ , \*\* =  $p < .01$ , \* =  $p < .05$ )

#### **4. Diskussion**

Das Ziel der vorliegenden Studie bestand in der Darlegung statistisch abgesicherter Indizien für ein spezifisches Defizit der Theory of Mind im hohen Erwachsenenalter. Unterschiede in diesem Aspekt der sozialen Kognition zwischen jungen und älteren Studienteilnehmern konnten festgestellt werden, jedoch scheinen diese nicht spezifisch zu sein. Zwar waren die jungen Probanden in den Fragen zur mentalen Attribution besser als die im Schnitt 42 Jahre älteren Personen der Experimentalgruppe, dieser Gruppenunterschied zeigte sich jedoch auch in den nicht-mentalistischen Kontrollfragen. Diese Beobachtung lässt ohne weiteres keinen Schluss auf eine Einschränkung der Fähigkeit zur Attribution mentaler Inhalte unabhängig von anderen kognitiven Ressourcen zu. Eher scheint es sich bei Menschen in höherem Alter um globale Leistungseinbußen zu handeln. Diese Annahme steht im Einklang mit bisherigen Befunden zur kognitiven Performanz vor allem exekutiver Funktionen im hohen Alter (Maylor et al. 2002; Saxe et al. 2006; McKinnon & Moscovitch, 2007). Frühere Studien weisen auf eine starke Abhängigkeit der ToM-Leistungen vom Funktionsgrad der exekutiven Kontrolle hin. Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchung unterstützen damit die Annahme eines domänenübergreifenden Mechanismus, welcher für eine uneingeschränkte Anwendung von ToM notwendig ist.

Nicht geklärt ist allerdings, ob intakte exekutive Funktionen eine hinreichende Bedingung für die Zuschreibung von Gedanken anderer darstellen. Einen weiteren Anhaltspunkt für den zugrunde liegenden Funktionskomplex geben die gruppenübergreifend schlechteren Ergebnisse in den ToM- im Vergleich zu den Kontrollfragen des sozialen Kognitionstests. Sie weisen auf eine höhere Schwierigkeit der Aufgaben mit sozial-kognitiver Komponente gegenüber den non-mentalistischen Fragen hin. Da in der Konstruktion des Embedded False Belief Tests innerhalb der Schwierigkeitsstufen auf vergleichbare Ansprüche an verbale Fähigkeiten geachtet wurde, können diese Unterschiede nicht auf grammatikalische oder lexikalische Eigenschaften der Fragen zurückgeführt werden. Demnach sind vermutlich andere Gründe für diese Beobachtung verantwortlich und diese müssen in einer besonderen kognitiven Anforderung der Fragen liegen, die über eine exekutive Beteiligung hinaus geht. Eine naheliegende Erklärung für den Leistungsunterschied zwischen ToM- und Kontrollfragen ist ein spezifischer ToM-Mechanismus oder ein ToM-Modul (Leslie, 1987). Interessant ist in diesem Zusammenhang der Unterschied in der Anzahl richtiger Antworten der ToM-Fragen und der Kontrollfragen innerhalb der beiden Versuchsgruppen. Nur in der älteren Teilnehmergruppe erreichte diese Differenz statistische Signifikanz, denn sie beantwortete bedeutend weniger ToM-Fragen richtig. Insbesondere für Menschen höheren Alters scheinen also Fragestellungen, die mentale Attribution erfordern, eine schwierige Aufgabe darzustellen.

Da sowohl die ToM- als auch Kontrollfragen Abhängigkeiten von exekutiven Funktionen zeigen, können diese allein nicht für die Erklärung der vorliegenden Unterschiede verantwortlich gemacht werden. Über die Anforderungen an sprachgebundene Fähigkeiten und zentralen Kontrollmechanismen hinaus muss eine spezifische Fähigkeit einen Einfluss auf die Leistung ausüben – die der Theory of Mind. Dies scheint der aktuell verbreiteten Auffassung in der sozialen Kognitionsforschung zu entsprechen: Die Attribution mentaler Inhalte erfordert das Zusammenspiel eines spezifischen ToM-Mechanismus und einer zentralen Instanz (Maylor et al. 2002; Saxe et al. 2006; McKinnon & Moscovitch, 2007). Die exekutiven Funktionen sind demnach als übergeordnete Kontrolleinheit anzusehen, die eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die fehlerfreie Funktionsweise der ToM darstellen (Saxe & Wexler, 2005; Stone, 2005; Saxe & Powell, 2006). Ein spezialisiertes Netzwerk oder ToM-Modul ist zusätzlich erforderlich, um soziale Hinweise auf die Kognitionen anderer Personen möglichst korrekt interpretieren zu können (Fodor, 1983; Happé, Winner & Brownell, 1998, Scholl & Leslie, 1999).

Bezogen auf die einzelnen Schwierigkeitsstufen ergaben sich mit Ausnahme des dritten Levels der Kontrollaufgaben durchgängig Differenzen zwischen jüngeren und älteren Studienteilnehmern. Die Tatsache, dass bereits die Fragen des niedrigsten Schwierigkeitsgrades die Generationen unterschieden, spricht für eine hohe Sensibilität des Embedded False Belief Tests oder aber für eine stark nachlassende Fähigkeit zur mentalen Attribution im hohen Erwachsenenalter. Natürlich und höchstwahrscheinlich wird aber eine Kombination dieser Möglichkeiten den vorliegenden Ergebnissen zugrunde liegen. Viele Studien zur ToM nutzen das False Belief Paradigma, um die Fähigkeit der Zuschreibung von Kognitionen zu quantifizieren (z.B. Happé et al. 1998; Maylor et al. 2002; Sullivan & Ruffman, 2004). In der sozialen Kognitionsforschung wird dieser klassische Test trotz einer immer größeren Fülle anderer Methoden als ‚Gold-Standard‘ angesehen (Brüne & Brüne-Cohrs, 2005). Über die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Degeneration sozialer Kognition lässt sich bis zum heutigen Tag wenig aussagen. Bislang fehlen Langzeitstudien zu diesem Thema, was nicht zuletzt an der kritischen Operationalisierung des Konstruktes liegt.

Hertzog und Hultsch (2000) haben bisherige Erkenntnisse zur Metakognition im Alter zusammengetragen und eine Definition anhand von drei Kategorien getroffen: (1) Das deklarative Wissen über Gedanken und kognitive Funktionen, (2) die Überwachung („Monitoring“) der aktuellen kognitiven Inhalte und (3) Annahmen über eigene und fremde Kognitionen. ToM als die Fähigkeit, die Gedanken anderer im eigenen kognitiven System zu repräsentieren, beruht folglich auf einer funktionstüchtigen Metakognition. Inwiefern bleibt aber nun diese Fähigkeit im Verlauf des Alterns erhalten? Zur Untersuchung der ersten Kategorie nach Hertzog und Hultsch (2000), dem Wissen über Kognitionen, wurden Probanden speziell entwickelte Fragebögen wie den ‚Metamemory in Adulthood Questionnaire‘ (MIA von Dixon & Hultsch, 1988) vorgelegt. Ein Item aus dem MIA ist zum Beispiel das

Folgende: „Die meisten Menschen finden es einfacher, sich an konkrete Dinge zu erinnern als an Abstraktes.“. In verschiedenen Studien konnte jedoch kein klarer Alterseffekt festgestellt werden (Dixon & Hultsch, 1983; Hultsch et al. 1987; Hultsch et al. 1990).

Die Überwachung von Kognitionen ist eine Fähigkeit, die eine kritische Rolle bei unterschiedlichsten Lernprozessen spielt (z.B. Brown, 1978; Shallice & Burgess, 1998; Shallice, 2002). ‚Monitoring‘ wird als essentieller Teil der Adaptation von Kontrollverhalten zur Optimierung von Lernprozessen angesehen (Hertzog & Hultsch, 2000). Entwicklungspsychologen halten die Entwicklung der Metakognition und der Fähigkeit zu Überwachung des eigenen Verhaltens für einen Grundstein zum Erlernen neuer Fähigkeiten während der Kindheit (z.B. Metcalfe & Shimamura, 1996). Auch hier sehen wir eine starke Überschneidung der Definition von Metakognition und des Begriffes der exekutiven Funktionen: Wie in Abschnitt 1.2 erläutert, werden den exekutiven Funktionen ebenfalls eine übergreifende ‚Monitoring‘-Funktion zugesprochen. Zwar gibt es keine klare Abgrenzung der Begriffe oder deren Eingliederung in ein einheitliches Konstrukt, doch können wir der Übersichtlichkeit halber eine Heuristik anwenden: Das exekutive Monitoring beinhaltet die Überwachung von In- und Output, das heißt, Umweltinformation, Verhaltensinformation und auch mentaler Zustände. Das metakognitive Monitoring bezieht sich auf die Überwachung von rein kognitiven Inhalten und kann demgemäß als Teilaspekt oder Unterfunktion der zentralen Exekutive angesehen werden.

Alterstudien konzentrierten sich bislang häufig auf die Überwachung von Gedächtnisfunktionen. Untersuchungen zu sogenannten FOK (‚feelings of knowing‘) zeigten eindrücklich, dass ältere Menschen ebenso gut wie jüngere in der Lage sind, Gedächtnisinhalte aufgrund von Ahnungen („Ich bin nicht sicher, aber ich habe es im Gefühl.“) zu reproduzieren (Lachman et al. 1979; Butterfield et al. 1988; Anoshian et al. 1989).

Die dritte und der klassischen ToM am nächsten liegende Komponente der Metakognition sind die impliziten und expliziten Annahmen über Kognitionen – die der eigenen Person als auch der anderer. Bis heute überwiegen die Untersuchungen zu den Annahmen über eigene Kognitionen im Alter: Jüngere sowie ältere Befragte gehen von einem generellen Verlust von kognitiven Fähigkeiten aus, insbesondere seien ihrer Meinung nach das Gedächtnis, verbale Fähigkeiten und der generelle Intellekt betroffen (Heckhausen et al. 1989; Ryan, 1990; Ryan & See, 1993). In einigen Domänen wurde allerdings eine Leistungssteigerung mit dem Alter erwartet. Dazu gehören vor allem soziale Aspekte der Sprache (Geschichtenerzählen, Ernsthaftigkeit im Gespräch oder die Fähigkeit zuzuhören), Erfahrungswissen oder der ‚gesunde Menschenverstand‘ (z.B. Ryan et al. 1986; Orwoll & Perlmutter, 1990; McFarland et al. 1992; Fingerman & Perlmutter, 1994). Allerdings beruhen die genannten Studien lediglich auf Selbstreferenzen und versuchen nicht, diese Annahmen zu objektivieren. Erst in den letzten Jahren

wurde begonnen, Methoden wie den False-Belief Test zur repräsentativen Datenerhebung im Bereich sozialer Kognition zu entwickeln und einzusetzen (z.B. Happé et al. 1998; Maylor et al. 2002).

Wie die bereits erläuterten Studien zu sozial-kognitiven Leistungen im Alter zeigen, nimmt die Fähigkeit zur Zuschreibung kognitiver Inhalte mit dem Alter ab. Dies konnte in der vorliegenden Studie dank eines überarbeiteten und differenzierteren False-Belief Tests untermauert werden. Der Altersunterschied ließ sich auf allen Schwierigkeitsstufen der ToM-Fragen erkennen. Doch auch in einem Großteil der nicht-mentalistischen Kontrollfragen zeigten die Gruppen einen deutlichen Leistungsunterschied. Der Grund für die nicht mehr vorhandene Differenzierungsleistung der schwierigsten Kontrollfrage mag in der hohen Anforderung an verbal-syntaktischen Fertigkeiten liegen. Denn um eine möglichst gleichwertige Schwierigkeitsstufe der ToM und Kontrollfrage des dritten Levels zu erreichen, mussten für die Kontrollfragen meist längere Sätze genutzt werden. Diese Notwendigkeit barg damit die Gefahr, einen subjektiv höheren Anspruch zu stellen (nach dem Motto „längerer Satz = schwierigerer Satz“) als eine rein formal äquivalente ToM-Aufgabe.

Insgesamt können die Ergebnisse aber gut mit der bisherigen Interpretation vereinbart werden. Die Gruppenunterschiede in drei der vier Kontrollfragen sind mit den verringerten exekutiven Fähigkeiten der älteren Teilnehmer zu begründen: Schwierigkeiten in der Reaktionsinhibition oder dem Monitoring parallel dargebotener Lösungen können diesen übergreifenden Leistungsunterschied erklären.

Weiterhin konnte der Zusammenhang sozialer Kognitionsmaße mit denen exekutiver Funktionen in der aktuellen Arbeit nachgewiesen werden. Zunächst zeigten sich in den unterschiedlichen Verfahren zur Erfassung höherer Funktionen fast übergreifend schlechtere Ergebnisse der älteren Probanden gegenüber der jüngeren Stichprobe. Damit steht die vorliegende Studie in Einklang mit den bisherigen Studien zu exekutiven Funktionen, welche fast unisono von Defiziten der höheren kognitiven Fähigkeiten wie Inhibition und Kategoriewechsel berichten (Mittenberg et al. 1989; Singer et al. 2003; Uekermann et al. 2006). Die Unterschiede sind vor allem in den Aufgaben mit einer Speedkomponente zu finden (Jones et al. 2006). Dennoch sind die Reaktionszeit und Verlangsamungsrate nicht für diese schlechteren Resultate der älteren Teilnehmer verantwortlich zu machen, auch nach deren Kontrolle blieben die Gruppenunterschiede bestehen. Wie schon angedeutet, sprechen auch diese Ergebnisse für ein eher übergreifendes Defizit auf der exekutiven Ebene.

Die älteren Teilnehmer zeigten darüber hinaus eine insgesamt schlechtere Leistung in der Reaktionshemmung. Besonders zu berücksichtigen ist die höhere Anzahl unbemerkter Fehler der Älteren im Vergleich mit dem nicht vorhandenen Gruppenunterschied bei den korrigierten Fehlern. Diese Beobachtung weist ebenfalls auf eine beeinträchtigte exekutive Kontrollinstanz hin. Die Inhibition der dominanten falschen Antwort sowie die Fehlerdetektion scheinen im hohen Alter besonders anfällig für degenerative Prozesse zu sein. Diese Prozesse können rein funktional sein und müssen nicht

zwangsweise mit einem Verlust auf neuronaler Ebene einhergehen (z.B. Kolb, 1995; Raz, 2000). Um diesen Gedanken weiter zu verfolgen, sind in Zukunft weitere Studien mit Fokus auf neuronale Veränderungen in Verbindung mit neuropsychologischen Korrelaten vonnöten.

Die Forschung zu neuroanatomischen und -physiologischen Merkmalen des normalen Alterns konnte über eine besondere Vulnerabilität des PFC hinaus bereits spezifische Altersveränderungen in anderen Bereichen des menschlichen Gehirns zeigen (Raz, 2000). Die deutlichste Unterscheidung in der Hirnmasse lässt sich zwischen grauer und weißer Substanz treffen. Die erstere macht die stark gefurchte Oberfläche des Cortex und die subcorticalen Nuclei aus und besteht aus den Zellkörpern, die in sechs Schichten angeordnet sind (Trepel, 2004). Die weiße Substanz verdankt ihren Namen den eng gepackten myelinisierten Axonen, welche die Neurone des cerebralen Cortex untereinander und mit dem peripheren Nervensystem verbinden. Aufgrund ihrer Unterschiede in der strukturellen, metabolischen und neurochemischen Beschaffenheit weisen graue und weiße Substanz unseres Gehirns auch eine unterschiedliche Sensibilität gegenüber Veränderungen in z.B. Sauerstoffzufuhr oder Nährstoffversorgung auf (Ginsberg, Hedley-Whyte & Richardson, 1976; Pantoni, Garica & Gutierrez, 1996). Einige post-mortem Studien fanden Hinweise auf eine mit dem Lebensalter verstärkte Abnahme der weißen gegenüber der grauen Substanz (Esiri, 1994; Double et al. 1998; Kemper, 1994). Diese Befunde trafen insbesondere auf die Hirnmasse der Frontallappen zu. Im Gegensatz dazu konnten jedoch in vivo MRT-Untersuchungen keine signifikanten Alterseffekte des Volumens weißer Substanz ausfindig machen (Sullivan et al. 1995; Raz et al. 1997; Raz, 2005). Lediglich für die präfrontalen Regionen gab es Indizien, die für eine altersbedingte Volumenminderung sprachen (Raz et al. 2005; Salat et al. 2005). In einer der Studien zu diesem Thema wurde eine Abnahme der weißen Substanz nur für männliche Probanden höheren Alters beobachtet (Blatter et al. 1995).

Die Ursache für diesen differentiellen Abbau von Hirnmasse sehen die Wissenschaftler vor allem in einem alterskorrelierten Verlust von Myelin, der Isolationsschicht der neuronalen Axone (Trepel, 2004). Allerdings ist das Corpus callosum als größte interhemisphärische Verbindung, und damit eine der am stärksten myelinisierten Areale unseres Gehirns, nur mäßig von dem Masseverlust betroffen (Driesen & Raz, 1995). Sullivan und Kollegen (2006) konnten lediglich eine Degeneration der anterioren callosalen Verbindungen feststellen. Kritisch anzumerken bleibt, dass aufgrund methodischer Schwierigkeiten in der Differenzierung zwischen grauer und weißer Substanz im MRT eine Vergleichbarkeit der Arbeiten schwer zu gewährleisten ist (Raz, 2000).

Regionale Unterschiede des Ausmaßes von Alterseffekten auf den cerebralen Cortex mögen im Vergleich zur globalen Deterioration eher subtil sein, dennoch sind sie zu finden: Eine spezifische Vulnerabilität im hohen Erwachsenenalter wurde neben dem bereits bekannten PFC auch für die Temporallappen und den parietalen Bereich berichtet, wobei der Okzipitallappen scheinbar relativ

verschont bleibt (Kemper, 1994). Weiterhin wurden auch Auswirkungen eines hohen Alters auf limbische Strukturen untersucht: In post-mortem Untersuchungen konnte eine alterskorrelierte Degeneration des Hippocampus und der Amygdala festgestellt werden (Kemper, 1994; Geinisman et al. 1995) und auch MRT-Studien mit lebenden Probanden liefern Hinweise auf differenzierte Alterseffekte auf limbische Strukturen. Auch hier fanden sich die höchsten Korrelationen zwischen Alter und Volumina der Hippocampusformation und der Amygdala (z.B. Golomb et al. 1994; Convit et al. 1995; Murphy et al. 1996). Überdies wurde eine moderate Abnahme an Hirnmasse für die Regionen des parahippocampalen Gyrus, des entorhinalen Cortex und des Cingulums berichtet (Jernigan et al. 1991; Convit et al. 1995; Murphy et al. 1996; Insausti et al. 1999). Der Thalamus und die Basalganglien sind ebenfalls eher schwach bis moderat von Alterseffekten betroffen. So demonstrierten unter anderen Gunning-Dixon et al. (1998) und Raz et al. (1998) negative Zusammenhänge zwischen Lebensalter und Volumina des Nucleus caudatus, des Putamen und des Globus pallidus. Einige Studien fanden eine mit dem Alter ansteigende Akkumulation von Eisen im Striatum (Steffens et al. 1996; Martin et al. 1998), jedoch sind die Befunde uneinheitlich (Vymazal et al. 1995). Eine im Vergleich leichte Degeneration des Thalamus und der Mammilarkörper berichteten Murphy et al. (1996) und Raz (1996). Jedoch scheinen weder das Tectum des Mesencephalons, noch die Pons oder Medulla oblongata Anzeichen für einen Einfluss des Lebensalters zu zeigen (Luft et al. 1999; Raz, 2000). Darüber hinaus argumentieren einige Forscher für einen schichtspezifischen Untergang von Neuronen. Je nach Hirnregion seien Veränderungen der Nervenzellen und deren Verbindungen auf eine oder wenige Schichten beschränkt, so z.B. Lamina V im PFC (Uylings & de Brabander, 2002). Andere Areale und Laminae blieben dagegen verhältnismäßig lang in Struktur und Funktion erhalten.

Um ein ganzheitliches Bild zu zeichnen, müssen neben der regional spezifischen Hirnvolumenabnahme mit dem Alter selbstverständlich auch andere strukturelle Veränderungen berücksichtigt werden. So tragen z.B. auch die bereits erwähnten Gefäßveränderungen wie Arteriosklerose, Veränderungen der Neurotransmittersysteme oder vermehrte Ablagerungen diverser Stoffwechselprodukte zu Funktionsstörungen und letztlich zum neuronalen Zelltod bei (Woodruff-Pak, 1997).

Allerdings ist bis zum heutigen Tag noch völlig unklar, welche neurobiologischen Mechanismen diesen Beobachtungen zugrunde liegen, geschweige denn, wie sie sich gegenseitig beeinflussen. Deutlich wird jedoch, dass die Komplexität dieses Phänomens nicht auf eine handvoll Faktoren zurückgeführt werden kann. Molekularbiologische, neurochemische sowie genetische Determinanten müssen zur Erklärung der Beobachtungen zu differenziellen Alterseffekten auf die spezifischen Hirnstrukturen berücksichtigt werden. Die neurowissenschaftliche Forschung ist sich jedoch einig, dass im Verlauf normalen Alterns ein Degenerationsgradient getreu der Regel „Last in, first out“ (bezogen auf die onto- bzw. phylogenetische Entwicklung) in unserem zentralen Nervensystem waltet (Raz, 2000). Die für

neuropsychologisch orientierte Wissenschaftler wohl spannendste Aufgabe überhaupt besteht im Auffinden eines Kausalzusammenhanges zwischen den neuronalen Substraten und kognitiven Leistungen von Menschen. Insbesondere im jungen Forschungszweig der neurowissenschaftlichen Altersforschung gibt es nur relativ wenige Hinweise auf eine direkte Beziehung zwischen umschriebener Hirnatrophie und kognitiven Funktionsverlust. Eher zeichnet sich das Bild einer globalen Degeneration des cerebralen Cortex mit einer verhältnismäßig stärkeren Ausprägung in präfrontalen Regionen ab. Dies geht einher mit einer allgemeinen kognitiven Leistungsminderung (Raz, 1998; Head et al. 2002; Sullivan et al. 2006).

Diese Auffassung lässt sich auch mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie vereinbaren. Im Gegensatz zu einem erwarteten deutlichen Leistungsunterschied in den ToM-, aber nicht den non-mentalistischen Kontrollaufgaben, zeigte die ältere Teilnehmergruppe Schwierigkeiten in den Fragen beider Kategorien, wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung. Daneben wurden auch Defizite der exekutiven Kontrolle in Reaktionsinhibition und Kategoriewechsel deutlich. Insgesamt lassen die Befunde den Schluss auf eine eher übergreifende Einschränkung durch mangelnde Funktion der zentralen Exekutive zu: Die Abhängigkeit der ToM von diesen übergeordneten Funktionen spiegelt sich in der Studie wider. Für einen starken Zusammenhang zwischen ToM und der exekutiven Funktionen plädieren auch andere Autoren (z.B. Bloom & German, 2000 oder Carlson, Moses & Claxton, 2004). Besonders die zur Erfassung von ToM klassischerweise verwendeten False-Belief Aufgaben stellen hohe Ansprüche an Selektions- und Inhibitionsfähigkeiten. Bloom und German (2000) kritisieren aus diesem Grund den Einsatz dieses Paradigmas zur Erfassung der Repräsentationsfähigkeit mentaler Inhalte und drängen auf eine Überarbeitung des Konzepts der ToM.

Mit der Reifung des PFC bis zum Ende der Adoleszenz bildet sich erst die volle Funktionsfähigkeit der zentralen Exekutive aus (Diamond, 2002; Blakemore, 2008). So könnte die mangelnde kognitive Attributionsfähigkeit auch auf die noch nicht vorhandenen exekutiven Kontrollfähigkeiten zurückzuführen sein. Für diese Hypothese sprechen auch einige Beobachtungen aus der entwicklungspsychologischen ToM-Forschung: Kontrollaufgaben mit ähnlichen exekutiven Anforderungen wie die klassischen ToM-Fragen bereiten Kindern ebenfalls große Probleme. Werden diese Anforderungen reduziert, indem die Kinder z.B. mit einem Pfeil auf den Ort des Zielobjekts zeigen dürfen, bewältigen bereits viele 3-jährige diese Aufgabe (Saxe et al. 2006).

Diese beträchtliche Abhängigkeit sozialer Kognition von der exekutiven Kontrolle konnte auch in der aktuellen Untersuchung bestätigt werden. Im Embedded False Belief Test zeigten die ToM- und die Kontrollfragen einen eindeutigen Zusammenhang. Dies bedeutet, es existiert ein gemeinsamer Faktor, der für die Lösung der Fragen beider Kategorien von Bedeutung ist. Die naheliegendste Erklärung ist,

dass die zentrale Exekutive diesen Faktor ausmacht. Denn nicht nur die ToM-, sondern auch die Kontrollfragen korrelierten moderat bis hoch mit den exekutiven Funktionsmaßen.

Aus den genannten Gründen ist es nicht möglich, für eine spezifische Einschränkung der ToM im hohen Erwachsenenalter zu argumentieren. Durch die nicht vorhandene Dissoziation in den Stichproben können keine Schlüsse auf ein spezifisches ToM-Modul gezogen werden, so wie es z.B. Apperly und Kollegen (2004) oder Saxe & Powell (2006) postulieren. Eher deuten die Ergebnisse auf ein übergreifendes und voneinander abhängiges corticales Netzwerk aus exekutiven und sozial-kognitiven Anteilen hin. Die exekutive Komponente steht dabei in der Hierarchie über der sozialen Kognition und stellt gleichzeitig eine Grundvoraussetzung zur Anwendung der ToM dar.

Jedoch zeigte sich in der aktuellen Untersuchung auch eine Besonderheit, die nicht direkt mit dieser Schlussfolgerung vereinbar scheint: Die exekutiven Funktionstests bezüglich der Gedächtnisspanne und des Arbeitsgedächtnisses lieferten in Anbetracht der Fülle an Forschung zu diesem Thema außergewöhnliche Ergebnisse. Es zeigte sich entgegen der Erwartungen kein Gruppenunterschied zu Gunsten der jüngeren Studienteilnehmer. Die Mehrzahl veröffentlichter Studien berichtet von Gedächtnisdefiziten im Alter, besonders betroffen sei das Arbeitsgedächtnis als eine Funktion der zentralen Exekutive (Verhaeghen & Marcoen, 1993a; Verhaeghen & Marcoen, 1993b; Verhaeghen et al. 1993; Salthouse, 1994). Untersuchungen anhand struktureller Magnetresonanztomographie (MRT) ergaben nur einen kleinen, aber dennoch signifikanten Zusammenhang des verbalen Arbeitsgedächtnisses mit dem Volumen des dorsolateralen PFC (Raz et al. 1998; Head et al. 2002). Funktionelle Kernspinstudien wie von Rypma und D'Esposito (1998) fanden in der älteren Teilnehmergruppe eine Abhängigkeit der Blutflussrate von der Gedächtnislast bzw. Aufgabenschwierigkeit, jedoch erreichten diese Unterschiede nur für die Enkodierung statistische Relevanz.

Eine Möglichkeit, warum in der vorliegenden Studie keine Replikation der anerkannten Ergebnisse zu alterskorrelierten Arbeitsgedächtnisdefiziten möglich war, könnte schlicht und einfach in der Zusammensetzung der Stichproben liegen. Die Gruppe der älteren Probanden ist unter Umständen bezogen auf ihre Arbeitsgedächtnisleistung eine besonders „fitte“ Stichprobe. Genauso könnten auch die jüngeren Teilnehmer im Vergleich mit der entsprechenden Bevölkerungsgruppe eher schlecht abgeschnitten haben. Weder Intelligenzleistung noch die Ergebnisse der anderen exekutiven Tests lassen jedoch auf die eine oder andere Hypothese schließen.

Soziale Situationen gehen meist mit einer Vielzahl an unterschiedlich relevanten Informationen einher, die in kurzer Zeit verarbeitet werden müssen. Das Arbeitsgedächtnis sollte dieser Überlegung nach eine nicht unwesentliche Rolle in der ToM-Performanz spielen. Eine Aussage lässt sich aber mit Sicherheit treffen: Keine Unterschiede in der Arbeitsgedächtnisleistung bedeuten auch, dass Unterschiede in der

ToM-Leistung nicht auf altersabhängige Gedächtnisdefizite zurückgeführt werden können! In diesem Punkt ist also keine Abhängigkeit der ToM von der exekutiven Kontrolle gegeben, eher scheinen exekutive Funktionen wie Reaktionsinhibition und Kategoriewechsel einen wesentlichen Einfluss auf die Fähigkeit Zuschreibung von mentalen Inhalten auszuüben.

Den Erwartungen entsprechend sind die Reaktions- und Bearbeitungszeiten sowohl im False-Belief Test als auch in den exekutiven Funktionstests bei der jüngeren Stichprobe kürzer. Im Gruppenvergleich der Ergebnisse des FWIT und des TMT wurden daher die Antwortzeiten im Hinblick auf eine allgemeine Verlangsamungsrate korrigiert. Die Lesezeiten für die vier Geschichten zeigten keine Differenzen zwischen den Gruppen. Ihre Erhebung diente der Kontrolle der von den Teilnehmern selbst bestimmten Zeit, die sie zum Verständnis und Behalten der Geschichten benötigten. Auffällige Differenzen in der Lesezeit hätten z.B. auf einen Gedächtnisvorteil oder Verständnisprobleme aufgrund zu hoher Aufgabenanforderungen schließen lassen. Da dies allerdings nicht der Fall ist, können Unterschiede in der richtigen Bearbeitung des Embedded False Belief Tests nicht mit einem Vorteil einer Gruppe aufgrund längerer Lesezeiten begründet werden.

Die exekutiven Funktionstests zeigten untereinander hohe Korrelationen. Allerdings hingen die Tests zur Reaktionshemmung und zum Kategoriewechsel negativ mit den Maßen des Arbeitsgedächtnis zusammen. Der Erwartung widersprechend zeigten die älteren Studienteilnehmer sich nicht in allen erfassten exekutiven Fähigkeiten eingeschränkt (vgl. Mittenberg et al. 1989; Uekermann et al. 2006). Dies zeigt trotz des gemeinsamen übergeordneten Faktors der exekutiven Kontrolle die gemischten Aufgabenanforderungen und folglich die Notwendigkeit unterschiedlicher Erhebungsmethoden, um den vielen Facetten der exekutiven Kontrolle gerecht zu werden.

Das Maß für Empathie, der EQ, ließ wider Erwarten keinen Zusammenhang mit den Fragen zur ToM aus dem False-Belief Test erkennen. Der Begriffsbestimmung der Empathie nach ist ToM als Teilkomponente zu verstehen, welche die rein kognitive, unemotionale Seite des „Sich-hineinversetzens-in-Andere“ ausmacht (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004). Dennoch sind diese rein definitorisch gut abgrenzbaren Begriffe experimentell nur äußerst schwer trennbar. ToM als ein Teilaspekt in dem weiter gefassten Konstrukt der Empathie sollte der Modellvorstellung nach einen erkennbaren Zusammenhang mit Maßen zur Empathiefähigkeit aufweisen. Woran könnte es nun liegen, dass dies in der vorliegenden Studie nicht gelungen ist? Ist das zugrunde gelegte Modell falsch oder unvollständig?

Zunächst müssen wir uns vor Augen führen, dass die älteren Teilnehmer in der Selbstbewertung bedeutend höhere Empathiewerte erreichten, gleichzeitig aber schlechtere ToM-Leistungen zeigten. Aus diesem Grund kam hier kein Zusammenhang zustande. Untersuchungen von Empathie während des normalen Alterns wurden bisher nicht veröffentlicht, Vermutungen über ihren Verlauf und etwaige Zusammenhänge sind also lediglich auf die Alltagspsychologie und den „gesunden Menschenverstand“

zurückzuführen. Mit fortschreitendem Lebensalter nimmt die Erfahrung sozial-interaktiver Gegebenheiten dementsprechend zu, typische Meilensteine wie Berufsausbildung oder Familiengründung sind im hohen Alter abgeschlossen. Man könnte davon ausgehen, dass mit Zunahme dieser Erfahrung auch die Empathiefähigkeit durch einen immer weiter vorangetriebenen Lernprozess gesteigert wird. Diese Annahme scheint durch den in unserer Untersuchung signifikant höheren Empathiequotienten der älteren Teilnehmer bestätigt zu werden.

Happé, Winner und Brownell (1998) argumentieren in der ersten Publikation zu ToM-Leistungen im Alter ähnlich: Durch Lebenserfahrung besonders in sozialem Umgang erlangt der Mensch Weisheit, definiert als ‚Expertenwissen über die Pragmatik des Lebens‘ (Smith, Staudinger & Baltes, 1994) oder der ‚Fähigkeit des Verständnisses der menschlichen Natur‘ (Clayton, 1982). Als ein Schlüsselement dieser Altersweisheit werden soziale Fertigkeiten, sogenannte „social skills“, angesehen (Staudinger, Smith & Baltes, 1992). Studien zu impliziten Theorien über Weisheit konnten den sozial-interaktiven Aspekt bestätigen (Clayton, 1976; Sternberg, 1985; Holliday & Chandler, 1986). Trotz unterschiedlicher methodologischer Vorgehensweise wie Faktorenanalysen und multidimensionaler Skalierung konnten eindeutige Dimensionen der Weisheit abgeleitet werden: Die affektive Komponente der Weisheit nach Clayton (1976) beinhaltet sowohl Empathie als auch Mitleid und ein Faktor nach Sternberg (1985) schließt die Sorge um andere und die Annahme von Ratschlägen ein. Nach Holliday und Chandler (1986) sind interpersonelle Fertigkeiten wie Feinfühligkeit und Geselligkeit, aber auch bewertendes und kommunikatives Geschick ein essentieller Bestandteil der impliziten Definition von Weisheit. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass alltags- oder laienpsychologische Theorien über die Weisheit des Alterns ein großes Gewicht auf den sozial-interaktiven Aspekt legen.

Auch Wissenschaftler argumentieren für ein soziales Fundament der Weisheit: Nach Staudinger (1996) ist soziale Interaktion konstitutiv für die kulturelle Evolution von Weisheit. Die Ansammlung von Wissen und Heuristiken, die der Weisheit zugrunde liegen, kann nur in einer sozialen Gemeinschaft erfolgen, in welcher Menschen untereinander agieren. Über die Rolle der Weisheit in der Evolution unserer Kultur hinaus werden in der wissenschaftlichen Literatur vermehrt Hinweise auf den Effekt sozialer Interaktion auf bestimmte kognitive Prozesse gefunden (z.B. Barkow, Cosmides & Tooby, 1992; Klix, 1993). So konnte unter anderem gezeigt werden, dass die Leistung in Aufgaben zur Schlussfolgerung verbessert wurde, wenn sie die Detektion eines möglichen Betrugs beinhalteten (Gigerenzer & Hug, 1992). Wie wir bereits wissen, ist zur Aufdeckung eines Täuschungsversuchs die Fähigkeit zur Repräsentation kognitiver Inhalte des potenziellen Betrügers - kurz ToM - unabdingbar. Dies ist ein weiterer Hinweis auf die enge Verflechtung von Altersweisheit und der Fähigkeit zur mentalen Attribution, der allerdings gegen die Ergebnisse der aktuellen Studie spricht.

Psychologische Modelle zur Entwicklung von Expertise erwarten entgegen des allgemeinen Stereotyps der Weisheit keinen linearen Zusammenhang zwischen Lebensalter und Weisheitsgrad (in Staudinger, 1996). Die Länge des bisherigen Lebens erhöht lediglich die Wahrscheinlichkeit, für die Entwicklung von Weisheit relevante Erfahrungen zu machen, ist aber längst keine Garantie für eine „automatische“ Ansammlung von Wissen und Fertigkeiten. Das Erreichen eines Zustandes der Weisheit beruht möglicherweise eher auf einer außergewöhnlich hohen Anzahl an spezifischer Erfahrung, Anleitung zum Umgang mit und Bewältigung derselben durch z.B. einen Mentor. Darüber hinaus sollen auch bestimmte Persönlichkeitsmerkmale wie Extraversion und Offenheit für neue Erfahrungen eine wichtige Rolle beim Erwerb der Altersweisheit spielen (Staudinger, 1996). In späteren Abschnitten des Lebens können auch andere Begebenheiten relevant für die Entwicklung von Weisheit sein, wie z.B. die Ausübung einer Mentorfunktion. Diesen Überlegungen zufolge ist das chronologische Alter eines Menschen nur bedingt aussagefähig, was die Weisheit derjenigen Person betrifft. Untersuchungen konnten zeigen, dass z.B. klinisch tätige Psychologen ein höheres Level an „weisem Verhalten“ zeigen als vergleichbare Gruppen aus anderen akademischen Berufen (Staudinger, Smith & Baltes, 1992; Smith, Staudinger & Baltes, 1994). Inwiefern sich diese höher ausgeprägte Weisheit auf die Berufserfahrung oder bestimmte Persönlichkeitsfaktoren zurückführen lässt, blieb allerdings unklar (Staudinger, 1996). So ist stark anzunehmen, dass eine gewisse Konstellation von Eigenschaften zur Berufswahl beiträgt und damit eine natürliche Vorselektion stattfindet. Dennoch herrscht wohl Einigkeit darüber, dass eine essentielle Fertigkeit zur Ausübung eines therapeutischen Berufes wie der des klinischen Psychologen das Einfühlungsvermögen darstellt (z.B. Rogers, 1973; Satterfield & Hughes, 2007).

Keine andere wissenschaftliche Studie hat bis heute die Empathiefähigkeit älterer Menschen untersucht. Keightley und Kollegen (2006) verglichen junge und alte Menschen in Tests zur Emotionserkennung und fanden eine Einschränkung älterer Menschen in der Wahrnehmung bestimmter Affekte wie Angst und Traurigkeit. Diese stand in deutlichem Zusammenhang mit einem Maß für ‚Emotional awareness‘, dem Bewusstsein über eigene emotionale Zustände. Dagegen konnten keine Unterschiede in der Bedeutungszuschreibung emotionaler Wörter, bei Selbstreferenzen oder in der ToM-Leistung gefunden werden. Die Schwierigkeiten älterer Menschen bei der Emotionserkennung anhand von Gesichtern konnten Suzuki et al. (2007) nur teilweise bestätigen. Besonders der Ausdruck von Traurigkeit bereitete den Probanden höheren Alters Probleme, hingegen zeigten sie im Vergleich zu Jüngeren bessere Leistungen im Erkennen von Ekel. Die adäquate Zuordnung von Emotionen zeigte eine moderate Korrelation mit visuell-räumlichen Fähigkeiten. Diese zugegeben dürftigen Beobachtungen sprechen insgesamt für eine Abnahme der Empathiefähigkeit mit dem Alter: Können emotionale Gesichtsausdrücke nicht mehr adäquat interpretiert werden, ist auch die Entwicklung von Mitgefühl nur schwer nachvollziehbar.

In der vorliegenden Studie wurde die Empathiefähigkeit direkt durch einen Empathiefragebogen erhoben und die Resultate sprechen deutlich gegen die oben ausgeführte Hypothese. Hier ließ sich entgegen der erläuterten Behauptung ein mit höherem Alter ausgeprägteres Einfühlungsvermögen feststellen. Auch hängt die Empathie wider Erwarten nicht mit ToM zusammen. Es darf daher spekuliert werden, ob das Mitgefühl und die Fähigkeit zur mentalen Attribution in der Realität eine so starke Überlagerung und Abhängigkeit voneinander zeigen, wie es in den gängigen Modellvorstellungen der Fall ist.

Über die hohen Empathiewerte der älteren Studienteilnehmer hinaus zeigte sich noch eine interessante Beziehung derselben zum Persönlichkeitskonstrukt des Psychotizismus. Je höher das Einfühlungsvermögen bei den Probanden ausgeprägt war, desto niedriger ihr Psychotizismuswert. Zuvor ergab sich ein klarer Gruppenunterschied im Persönlichkeitsfragebogen für diesen Faktor. Die jüngeren Teilnehmer zeigten eine Kombination aus einer niedrig ausgeprägten Empathie und hohem Psychotizismus. Diese Tatsache ist einleuchtend mit dem Konstrukt der Persönlichkeit nach Eysenck (1985) zu vereinbaren. Eine Person mit hoher Ausprägung auf der Psychotizismusskala wird von ihm als gefühlskalt, aggressiv, unempathisch und antisozial beschrieben. Diese Auslegung enthält bereits die Annahme eines negativen Zusammenhanges zwischen den Variablen, welcher in der aktuellen Studie belegt werden konnte.

Untersuchungen an Patienten mit psychotischen Störungen bestätigen diese inverse Beziehung zwischen psychotischen Eigenschaften und sozial-kognitiven Fähigkeiten. So sind Menschen mit schizophrenen oder schizoaffektiven Störungen nicht nur spezifisch in ToM-Aufgaben eingeschränkt (einen Überblick gibt Brüne, 2005), sondern zeigen eher ein generelles Defizit der Verarbeitung sozialer Hinweise (Bellack et al. 1989a; Bellack et al. 1989b). Allerdings konnte nur eine der bisher veröffentlichten Studien über Personen mit psychopathischen Persönlichkeitsstörungen eine mangelnde ToM-Leistung feststellen (Widom, 1976). Spätere Untersuchungen fanden keine Einschränkung der rein kognitiven Perspektivenübernahme (Widom, 1978; Blair et al. 2001; Richell et al. 2003). Es gibt jedoch einige Hinweise auf eine Störung der Informationsverarbeitung emotionaler Stimuli, wie etwa bei Gesichtsausdrücken oder vokalem Affekt (Blair et al. 1997; Blair et al., 2001; Blair et al. 2002). Neurologische Arbeiten führen dieses spezifische Defizit auf eine Volumenminderung und damit einhergehender Dysfunktion der Amygdala zurück (Kiehl et al. 2001; Namiki et al. 2007). Wie bereits erwähnt, argumentieren Wissenschaftler wie z.B. Mealey & Kinner (2003) aufgrund dieser Befunde für einen evolutionären Vorteil psychopathischer Persönlichkeiten (vgl. Abschnitt 1.1.3): Wenn lediglich die affektive Komponente des „Sich-hineinversetzens-in-Andere“ gestört ist, erlaubt diese Gleichgültigkeit den Emotionen anderer gegenüber auch deren Ausnutzung und Ausbeutung. Ein schlechtes Gewissen als Hinderungsgrund ist in solchen Fällen schließlich nicht vorhanden. Dagegen kann eine

funktionierende ToM dazu genutzt werden, die Gedanken anderer nachzuvollziehen und ihr Verhalten vorherzusagen, um sie so zum eigenen Vorteil zu manipulieren.

Insgesamt sprechen auch diese Befunde für eine Dissoziation des affektiven und des rein kognitiven Aspektes der Empathie - möglicherweise sollte man von Empathie und ToM als zwei unterschiedliche Konstrukte ausgehen, die nicht notwendigerweise voneinander abhängen. Je nach Untersuchungsmethode verschiedener Studien kann es natürlich Aufgaben geben, die auf die Anwendung beider Fähigkeiten zurückgreifen. Besonders wenn ein alltagsnahes Setting erwünscht ist, wird eine akkurate Trennung dieser Aspekte sozialer Kognition nicht unbedingt vonnöten sein.

Allerdings muss diese Hypothese in Bezug auf die neuronalen Grundlagen des sozialen Denkens berücksichtigt werden. Sind diese zwei postulierten Komponenten methodisch trennbar, so müssen ihnen folgerichtig auch dissoziierbare corticale Systeme zugrunde liegen. Hinweise für eine Separationsmöglichkeit von affektiver und kognitiver Empathie liefert eine neue Untersuchung von Dziobek et al. (2008). Ihnen gelang mit Hilfe eines neu entwickelten Verfahrens namens ‚Multifaceted Empathy Test‘ (MET), bei Patienten mit Asperger-Syndrom eine deutliche Einschränkung der ToM bei gleichzeitiger Präservierung emotionaler Empathiefähigkeit darzulegen. Dieses Muster bei Personen mit Asperger-Syndrom steht entgegengesetzt zu den bereits beschriebenen Fähigkeiten sozialer Kognition bei psychopathischer Persönlichkeitsstörung. Obwohl die Annahme bisher nicht direkt untersucht wurde, geht auch die aktuelle Literatur von einer doppelten Dissoziation der affektiven und kognitiven Komponente von Empathie zwischen Autismus und Psychopathie aus (Blair, 2005; Rogers et al. 2007; Blair, 2008). Bedauerlicherweise gibt es bis zum heutigen Tage keine Untersuchung der neurobiologischen Grundlagen dieser elementaren Funktionen sozialer Kognition.

Neurowissenschaftler wie Saxe, Carey und Kanwisher (2004) postulieren für die vollständige Entwicklung sozial-kognitiver Fähigkeiten mindestens zwei neuronale Systeme: Die erste Stufe stellt ein sich in der Kindheit früh entwickelndes System für das Erkennen von Zielen, Wahrnehmungen und Emotionen dar; ein zweites System zur Repräsentation der Kognitionen anderer - die ToM - entwickelt sich erst später. Zwar gehen sie davon aus, dass die erste Stufe sozialer Kognition notwendig zur Entwicklung einer mentalen Attributionsfähigkeit ist, dennoch sollen ihnen unterschiedliche neuronale Netzwerke zugrunde liegen. Eine Zusammenfassung dieser mit der Wahrnehmung, Erfahrung und Funktion von Emotionen assoziierten neuronalen Systeme geben einige aktuelle Überblicksarbeiten (Adolphs, 2002; Canli & Amin, 2002; Cardinal et al. 2002; Haxby et al. 2002; LeDoux, 2000; Morris, 2002; Preston & de Waal, 2002; Adolphs, 2003; Hamann, 2003).

Emotionale Gesichtsausdrücke aktivieren verglichen mit neutralen Gesichtern unterschiedliche Hirnregionen wie den extrastriatalen Cortex, den rechten Parietallappen, den fusiformen Gyrus rechts, orbitofrontale Bereiche, die Amygdala, Insula und die Basalganglien (Adolphs, 2002). Spezifisch mit der

Attribution von Emotionen beschäftigten sich Decety und Chaminade (2003): Sie konnten eine deutliche Durchblutungssteigerung des pars opercularis im linken dorsalen präfrontalen Cortex in Zusammenhang mit dem Gefühlsausdruck (fröhlich vs. traurig) eines Erzählers feststellen. Diese Beobachtung war unabhängig vom emotionalen Gehalt der Geschichte. Außerdem stellten sie eine distinkte Aktivierung des posterioren superioren temporalen Sulcus (STS) fest, wenn die Erwartung bestimmter Gefühlslagen systematisch manipuliert wurde. Die Versuchspersonen sahen dabei einen Sprecher, welcher ein negatives persönliches Erlebnis erzählte, dabei aber sowohl mimisch als auch verbal eine positive Haltung beibehielt (Decety & Chaminade 2003). Weitere Hinweise auf eine Assoziation zwischen dem posterioren STS und Emotionszuschreibung lieferte auch die Arbeit von Halgren et al. (2000). Für den bei gesunden Menschen auf Gesichter spezialisierten rechten fusiformen Gyrus wurde ein differenzielles Aktivierungsmuster für emotionalen Gehalt im Vergleich zu neutraler Mimik beobachtet. Allerdings weisen auch einige Studien auf eine Beteiligung des sogenannten fusiformen Gesichtsareals (nach Kanwisher et al. 1997) an der Attribution mentaler Zustände hin (Castelli et al. 2000, Schultz et al. 2003). Sie benutzten Trickanimationen sozialer Interaktionen zur Anregung mentaler Perspektivenübernahme. Aufgrund dieser methodischen Konfundierung kann eine Dissoziation zwischen der affektiven und kognitiven Komponente von Empathie hier jedoch nicht aufgezeigt werden.

Bei Betrachtung der hier diskutierten Erkenntnisse wird klar, dass weitere Studien zur Klärung der neuronalen Grundlagen sozialer Kognition dringend nötig sind. Vor allem sollten zukünftige Arbeiten der hier postulierten Dissoziation einer affektiven und einer kognitiven Komponente der Empathie besondere Aufmerksamkeit widmen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit jedenfalls lassen sich vor dem Hintergrund einer tatsächlichen funktionalen und auch neuroanatomischen Differenzierung einleuchtend interpretieren: Die höhere Empathiefähigkeit älterer Menschen ist demnach lediglich auf eine noch intakte Fähigkeit zur affektiven Perspektivenübernahme zurückzuführen und kann mit der im Alter steigenden Wahrscheinlichkeit relevanter Erlebnisse begründet werden (nach Staudinger, 1996). Die kognitive Komponente ToM dagegen nimmt mit dem Lebensalter an Leistungsfähigkeit ab. Für diese voranschreitende Einschränkung sind vermutlich zu einem bedeutenden Prozentsatz die exekutiven Schwierigkeiten im Alter verantwortlich zu machen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die rein affektive Empathie nicht in dem Maße wie ihr kognitives Pendant von den exekutiven Funktionen abhängig ist.

Und wieder bleibt zu bemerken, dass in der Zukunft eine Reihe von Forschungsarbeit nötig ist, um die neuronalen Substrate des affektiven und kognitiven Einfühlungsvermögens und deren Zusammenhang mit exekutiven Funktionen wie Reaktionsinhibition, Kategoriewechsel und dem Arbeitsgedächtnis aufzudecken. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Veränderungen in Struktur und Funktion im Verlauf normalen Alterns gelegt werden. In Anbetracht einer immer älter werdenden Gesellschaft

kommen nicht nur auf akademische Disziplinen wie die Gerontologie, sondern auf alle Bereiche der Lebenswissenschaften neue Aufgaben zu. Nur mit einer interdisziplinären Forschungsarbeit, in welcher sowohl neurobiologische als auch kognitiv-funktionale Veränderungen des Alterns berücksichtigt werden - seien sie pathologisch oder nicht - kann diese Herausforderung gemeistert werden.

Ein bislang kaum erforschtes und vor allem in den letzten Jahren unbearbeitetes Gebiet im Zusammenhang mit dem Verlauf normalen Alterns sind Besonderheiten oder Veränderungen von Persönlichkeitseigenschaften. Im Allgemeinen gehen wir davon aus, dass die Eigenschaften eines Individuums über die Lebensspanne weitestgehend stabil bleiben (z.B. Schaie & Willis, 1991), diese Auffassung spiegelt sich auch implizit in Begriffen wie „Charakter“ oder „Disposition“ wieder. Dennoch kennen wir alle auch Menschen, die sich im Laufe ihres Lebens geändert haben, sei es aufgrund eines Schlüsselerlebnisses wie z.B. eines Unfalls, einer schweren Krankheit oder auch eine langsame, im nahen Familien- und Freundeskreis kaum bemerkbare Veränderung.

In der vorliegenden Studie wurde ein psychometrischer Fragebogen administriert, da von einem Zusammenhang zwischen dem Faktor Psychotizismus und sozial-kognitiven Fähigkeiten wie ToM oder affektiver Empathie ausgegangen wurde. Daneben wurden aber auch weitere Persönlichkeitsdimensionen wie Extraversion, Neurotizismus und Labilität erfasst. Für die Faktoren Extraversion und Neurotizismus nach Eysenck (1985) konnten keine Alterseffekte festgestellt werden. Dies steht in Einklang mit bisherigen Untersuchungen zu Charaktereigenschaften im Verlauf normalen Alterns, welche von nur wenigen konsistenten Unterschieden zwischen älteren und jüngeren Menschen berichten (Woodruff-Pak, 1988). So fanden Costa und McCrae (1980, 1988) für die Dimension Neurotizismus ihres Fünf-Faktoren-Modells eine altersübergreifende Stabilität über einen Zeitraum von 6 und sogar 10 Jahren. Es zeigten sich über diese Jahre durchgängig hohe Korrelationen innerhalb der Persönlichkeitskonstrukte von  $r = .68$  bis  $.85$ . Auch die Auswertung einzelner Studienteilnehmer ergab eine hohe Konsistenz. Solch erstaunliche Ergebnisse konnten bereits in früheren Studien gezeigt werden: Costa und McCrae führten eine ähnliche Studie bereits 1977 über eine Dauer von 10 Jahren durch und Leon et al. (1979) konnten in ihrer Arbeit sogar über 30 Jahre die Stabilität von Persönlichkeitsfaktoren beweisen.

Allerdings wurden auch einige wenige Eigenschaften identifiziert, die deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Altersgruppen aufweisen. Vor allem der Faktor Extraversion zeigte in unterschiedlichen Untersuchungen konsistente Differenzen zwischen jungen und älteren Probanden (Brozek, 1955; Calden & Hokanson, 1959; Hardyck, 1964). Es konnte eine höhere Ausprägung von Introversion bei älteren Männern und Frauen festgestellt werden. Auch Craik (1964) sowie Heron und Chown (1967) konnten diese Alterseffekte nachweisen. Generell zeigten sich die signifikanten Unterschiede in den Introversionswerten in Kohorten ab 40 und 50 Jahren, die dann im höheren Alter auf dem gleichen

Niveau blieben. Weitere Studien bestätigten trotz unterschiedlicher Messverfahren diese Differenzen für die Dimension Extraversion - Introversion (z.B. Bendig, 1960; Gutman, 1966).

Es scheint naheliegend, Kohortenunterschiede für diese Beobachtungen verantwortlich zu machen (Woodruff-Pak, 1988). Ältere Generationen haben aufgrund ihrer damaligen Erziehung und Wertevermittlung eventuell eine andere Einstellung zu Verhaltensweisen in sozialen Situationen (z.B. „Es ist unhöflich, sich in fremde Gespräche einzumischen.“ oder „Man drängt sich in einer geselligen Runde nicht in den Vordergrund.“). Eine hohe Wertschätzung von Höflichkeit und Benehmen könnte die beobachteten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Altersklassen erklären. Slater und Scarr (1964) kamen in ihrer Untersuchung zu dem Schluss, dass der mit dem Alter steigenden Introversion ein simpler Selektionseffekt zugrunde liegt. In ihrer Längsschnittuntersuchung konnten sie zeigen, dass acht während der Studie verstorbene Probanden im Vergleich mit acht parallelisierten Kontrollpersonen signifikant höhere Extraversionswerte vorwiesen. Die Forscher stellten sich anhand dieser Resultate die Frage, ob Introversion generell mit einer längeren Lebenserwartung einhergeht. Eine große Längsschnittuntersuchung zur Bestätigung dieser Hypothese und auch die Entwicklung eines plausiblen Erklärungsmodells bleiben bis zum heutigen Tag aus.

Ein Unterschied in der Eigenschaft Extraversion konnte in der vorliegenden Studie entgegen des wissenschaftlichen Konsensus nicht repliziert werden. Dagegen wurde ein vielsagender Gruppenunterschied zwischen jung und alt in der Persönlichkeitsdimension Labilität gefunden. Die im Vergleich außergewöhnlich hohe Ausprägung des Faktors Labilität in der älteren Stichprobe muss bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse unbedingt berücksichtigt werden. Laut Ruch (1997b) soll dieses Konstrukt eine Tendenz zur sozialen Erwünschtheit erfassen, also die Absicht einer möglichst guten Darstellung der eigenen Persönlichkeit und Fähigkeiten dem sozialen Umfeld gegenüber. Natürlich können zur Erklärung dieser Befunde wiederum Kohorteneffekte aufgeführt werden. Eine hohe Wertschätzung sozialen Ansehens in der älteren Generation (oder des Fehlens derselben in den jüngeren Jahrgängen) könnte diese Unterschiede erklären. Außerdem sollte nicht vernachlässigt werden, dass eine wissenschaftliche Testsituation plus die Information, es ginge um einen Vergleich zwischen jung und alt, bei Personen mit den genannten Idealen einen gewissen Druck auf die soziale Erwünschtheit ausüben kann. Diese Annahmen ermangeln jedoch bisher methodisch abgesicherter Belege.

Nichtsdestotrotz müssen in Anbetracht dieser Tatsache in erster Linie die Ergebnisse des Empathiefragebogens und der anderen Skalen des Persönlichkeitsinventars mit Vorsicht interpretiert werden. Es ist nachvollziehbar, dass eine hoch ausgeprägte soziale Erwünschtheit auch einen Einfluss auf selbstbezogene Angaben zur sozialen Einstellung haben kann. Genauso kann auch der Gruppenunterschied zwischen jüngeren und älteren Teilnehmern auf der Skala Psychotizismus erklärt

werden: Um mich nach außen hin möglichst gut darzustellen, werde ich eine Frage wie „Hätten sie es gern, wenn andere Leute sie fürchten?“ wohl eindeutig beantworten.

Über diesen Gruppenunterschied der Skala Labilität hinaus stellten sich bedeutsame Zusammenhänge derselben sowohl mit den Leistungen im Embedded False Belief Test und als auch mit exekutiven Funktionsmaßen heraus. Allerdings wird hier keine Kausalbeziehung angenommen, sondern vielmehr eine Kovariation beruhend auf den bereits besprochenen Defiziten der exekutiven Kontrolle und einem Generationseffekt bezüglich der sozialen Einstellung. Die exekutiven Leistungsunterschiede spiegeln sich zum einen natürlich in den exekutiven Funktionsmaßen wieder, zum anderen aber auch in der Variablen des sozialen Kognitionstests. Die hohe Ausprägung sozialer Erwünschtheit dagegen geht auf die oben genannten Gründe zurück. Damit wird hier kein direkter Zusammenhang der Labilität mit der zur mentalen Attributionsfähigkeit und verschiedenen exekutiven Funktionen angenommen. Auch ist bisher keine wissenschaftliche Untersuchung veröffentlicht worden, die einen solchen Zusammenhang beweisen konnte.

Wenn wir nun zur Kritik an der vorliegenden Studie übergehen, ist weiterhin zu bemerken, dass die Testauswahl zur Erfassung sozialer Kognition und exekutiven Kontrollfunktionen begrenzt war. Dies geht zum einen auf die geringe Anzahl an geeigneten Verfahren zur Erhebung von ToM zurück, zum anderen war aufgrund der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsspanne insbesondere der älteren Studienteilnehmer eine Anforderungsgrenze gesetzt. Die Auswahl der exekutiven Funktionstests erfolgte aufgrund belegter Gütekriterien und bisheriger Testerfahrung. Allerdings sehen neuere Untersuchungen im FWIT ein eher unspezifisches Messinstrument zur Erfassung exekutiver Funktionen als einen Indikator für die Fähigkeit zum Kategoriewechsel (siehe Metaanalyse von Alvarez & Emory, 2006). In der vorliegenden Studie allerdings gaben vielmehr die Ergebnisse zum Arbeitsgedächtnis Grund zur Verwunderung. Ausgerechnet dieses der anerkannten wissenschaftlichen Auffassung entsprechend für Alterseffekte hochsensible Maß schafft es nicht, Gruppenunterschiede in der Arbeitsgedächtnisleistung aufzudecken. Fraglich bleibt allerdings, inwiefern eine Ausweitung der Verfahren oder eine Modifikation der Testbatterie eventuell vorhandene Altersdifferenzen hätte aufdecken können. Die oben bereits genannten möglichen Gründe für das Zustandekommen dieser Resultate sollten aus diesem Grunde dennoch in Betracht gezogen werden. Vielleicht gab es in der untersuchten Stichprobe schlicht und einfach keine messbaren Arbeitsgedächtnisdefizite im Alter und die gefundenen Unterschiede in den Maßen zur sozialen Kognition müssen auf andere, oben bereits diskutierte, Ursachen zurückgeführt werden.

Ein weiterer Kritikpunkt sind die signifikanten Altersunterschiede in den Depressionswerten. Wie in der Ausführung zu den Methoden beschrieben, sollte die Depressionsneigung in beiden Teilnehmergruppen kontrolliert werden, um eventuelle Gedächtnisprobleme aufgrund vorübergehender depressiver

Verstimmungen auszuschließen. Leider ließ sich dieses Vorhaben nicht wie geplant verwirklichen. Sieben Probanden aus der älteren Stichprobe erreichte einen Summenwert über 10, auch der insgesamt höchste Depressionswert von 17 ist in dieser Gruppe zu finden. Zum Vergleich: in der jungen Kontrollgruppe lagen die höchsten BDI-Werte bei 12 bzw. 13. Diese große Zahl an Studienteilnehmern aus der Auswertung auszuschließen, erschien in Anbetracht der Resultate in den anderen Verfahren nicht gerechtfertigt. Außerdem wurde während den Testsitzungen oft deutlich, dass einige Items aus dem BDI nicht nur typische depressive Symptome abfragen, sondern auch simple Alterserscheinungen. So wurde die Versuchsleiterin des Öfteren darauf hingewiesen, dass Aussagen wie „Ich mache mir Sorgen, dass ich alt und unattraktiv aussehe.“ oder „Ich schlafe nicht mehr so gut wie früher.“ einfach aufgrund des Lebensalters und damit einhergehender Umstände bejaht werden müssten.

Da das Arbeitsgedächtnis in der aktuellen Erhebung bei den Untersuchungsteilnehmern höheren Alters nicht beeinträchtigt scheint, werden die höheren Depressionswerte dieser Gruppe nicht als Dysphorie gedeutet. Vielmehr können sie vor diesem Hintergrund als Angabe negativer Alterserscheinungen angesehen werden, die jedoch im Alltag gut bewältigt werden. Das folgende, während des Ausfüllens des BDI oft gehörte Zitat gibt die bisherigen Ausführungen kurz und bündig wieder: „So ist das halt, wenn man älter wird.“.

Als ein weiterer erwähnenswerter Punkt scheinen die Bildungsunterschiede in den Versuchsgruppen. Allein aufgrund der Tatsache, dass von den 27 Teilnehmern der älteren Stichprobe 10 lediglich einen Volksschulabschluss vorweisen konnten, erwies es sich als äußerst schwierig, vergleichbare Kontrollpersonen zu finden. Diese besuchten ausnahmslos mindestens 10 Jahre lang eine Schule und besaßen damit als niedrigste Bildungsstufe den Hauptschulabschluss. Diese Differenz in der Schulbildung hob sich jedoch im Vergleich der gesamten Ausbildungszeit (Schuldauer + Lehrzeit, Weiterbildung, Studium etc.) wieder auf. Hier ließ sich kein Unterschied zwischen jungen und älteren Probanden feststellen. Auch die zur Kontrolle des intellektuellen Leistungsniveaus eingesetzten Subtests aus dem reduzierten WIP konnten keine Intelligenzunterschiede zwischen jung und alt nachweisen. Bestehende Unterschiede hinsichtlich der schulischen Vorbildung sollten generell in Altersstudien berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der aktuellen Untersuchung lassen jedoch keine Schlüsse auf einen Einfluss dieser Faktoren auf die Leistungen in relevanten Maßen wie sozialer Kognition oder exekutiven Funktionen zu.

Eine weitere und bereits angedeutete Schwierigkeit, mit der Altersstudien generell zu kämpfen haben, sind Kohorteneffekte. Generationsunterschiede bezüglich der Erziehung, Lebenserfahrung, Bildungsinhalten und vielen weiteren Faktoren können einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf Ergebnisse standardisierter Tests haben. Zwar wurde in der vorliegenden Arbeit darauf geachtet, Verfahren zu verwenden, die möglichen Alterseinflüssen resistent sind, dennoch ist eine Kontrolle zu

100 Prozent nicht möglich. So wurden auch bei der Konstruktion einer deutschen Version des Embedded False Belief Tests Alltagssituationen und Namen verwendet, die nicht spezifisch nur eine Generation ansprechen sollten. Dies wurde jedoch lediglich durch subjektive Urteile einiger Einzelpersonen kontrolliert, eine Pilotstudie zur Validierung des Tests war aufgrund des hohen zusätzlichen Aufwandes nicht durchführbar. Für die Zukunft wäre es daher wünschenswert, die vorliegende Version des Embedded False Belief Tests an einer größeren Stichprobe zu überprüfen und gegebenenfalls zu überarbeiten.

Insgesamt deuten die Ergebnisse dieser Untersuchung wie auch die vorangegangener Studien auf eine Einschränkung in der Fähigkeit zur Attribution mentaler Inhalte im hohen Erwachsenenalter hin. Diese stehen in einer klaren Abhängigkeit von exekutiven Kontrollprozessen, deren spezielle Vulnerabilität gegenüber Alterseffekte nachgewiesen zu sein scheint. Die Degeneration vor allem präfrontaler Areale wird für diese Beobachtungen verantwortlich gemacht. Die vorliegende Untersuchung konnte einige Hinweise auf die Abhängigkeit sozial-kognitiver Leistungen von präfrontalen Funktionen zeigen und so weitere Bestätigung für die ‚frontal aging hypothesis‘ (Raz, 2000) liefern.

Exekutive Einschränkungen wie z.B. Abruf- und Arbeitsgedächtnisdefizite sind der Forschung lange bekannt. Auch im Alltag kennt jeder die Schwierigkeiten älterer Menschen, sich Dinge zu merken. Ob es sich nun um die verlegte Brille handelt oder das Problem, den Enkelkindern die richtigen Namen zuzuordnen, solche und ähnliche Begebenheiten sind jedem von uns vertraut und stellen wohl auch nicht zuletzt aufgrund der subjektiven Belastung der Betroffenen die auffälligste kognitive Einschränkung im Alter dar.

Wie belastend jedoch ist ein Defizit der mentalen Attributionsfähigkeit im Alltag? Bemerken ältere Menschen, wenn sie Schwierigkeiten haben, die Gedanken anderer nachzuvollziehen ebenso wie ihre Gedächtnisprobleme? Wie äußern sich ToM-Probleme im Alltag? Auch dazu gibt es bisher keine wissenschaftlichen Untersuchungen. Interessant ist aber die Frage, warum ältere Menschen bevorzugt die Zielgruppe und leider oft Opfer sogenannter Gewinnspiel-Hotlines, „kostenloser“ Busreisen oder dubioser Vertreter unbekannter Telekommunikationsfirmen sind. Warum erkennen sie in derartigen Situationen den Täuschungsversuch nicht? Diese und ähnliche Beispiele aus dem Alltag könnten Hinweise auf eine eingeschränkte ToM geben und außerdem die zukünftige Forschung auf die damit einhergehenden Probleme älterer Menschen in unserer Gesellschaft aufmerksam machen.

#### **4.1 Fazit**

Die Neurowissenschaften haben gerade erst damit begonnen, die Phänomene rund um das ‚Social brain‘ und seine zugrunde liegenden neuronalen Strukturen zu ergründen. Auch die Altersforschung ist ein sehr junges und noch in der Entwicklung befindliches Gebiet. Die vorliegende Studie kann zusammen mit den wenigen bereits veröffentlichten Arbeiten zum Thema ‚Soziale Kognition im Alter‘ als ein noch sehr schmaler Berührungspunkt dieser beiden Forschungsrichtungen angesehen werden. Gerade diese Tatsache und die Zukunftsperspektiven machen jedoch die Attraktivität dieses Themengebiets aus. Die handvoll methodisch guter Arbeiten weisen jedoch in die gleiche Richtung wie die Ergebnisse der aktuellen Untersuchung: Die Fähigkeit zur mentalen Attribution nimmt mit zunehmendem Lebensalter ab und dieser Rückgang scheint in bedeutender Abhängigkeit von exekutiven Prozessen zu stehen.

## 5. Literaturverzeichnis

- Adolphs, R. (2001). The neurobiology of social cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, *11*, 231–239.
- Adolphs, R. (2003). Investigating the cognitive neuroscience of social behavior. *Neuropsychologia*, *41*(2), 119-126.
- Adolphs, R., Damasio, H., & Tranel, D. (2002). Neural systems for recognition of emotional prosody: A 3-D lesion study. *Emotion*, *2*(1), 23-51.
- Aiello, L. C., & Wheeler, P. (1995). The expensive tissue hypothesis. *Current Anthropology*, *36*, 184-193.
- Alexander, R. D. (1987). *The Biology of Moral Systems*. New York: De Gruyter.
- Allison, T., Puce, A., & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(7), 267-278.
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, *16*(1), 17-42.
- Anderson, S. W., Aksan, N., Kochanska, G., Damasio, H., Wisnowski, J., & Afifi, A. (2007). The earliest behavioral expression of focal damage to human prefrontal cortex. *Cortex*, *43*(6), 806-816.
- Anderson, V., Levin, H. J., & Jacobs, R. (2002). Executive functions after frontal lobe injury: A developmental perspective. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 504-527). New York: Oxford University Press.
- Andrés, P. (2003). Frontal cortex as the central executive of working memory: time to revise our view. *Cortex*, *39*(4-5), 871-895.
- Anooshian, L. J., Mammarella, S. L., & Hertel, P. T. (1989). Adult age differences in knowledge of retrieval processes. *International Journal of Aging & Human Development*, *29*(1), 39-52.
- Apperly, I. A., Samson, D., Chiavarino, C., & Humphreys, G. W. (2004). Frontal and temporo-parietal lobe contributions to Theory of Mind: Neuropsychological evidence from a false-belief task with reduced language and executive demands. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *16*(10), 1773-1784.
- Aronson, E., Wilson, T. D., & Akert, R. M. (2007). *Social Psychology: International Edition* (6th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Avis, J., & Harris, P. L. (1991). Belief-desire reasoning among Baka children: Evidence for a universal conception of mind. *Child Development*, *62*, 460-467.
- Bachevalier, J., Meunier, M., Lu, M. X., & Ungerleider, L. G. (1997). Thalamic and temporal cortex input to medial prefrontal cortex in rhesus monkeys. *Experimental Brain Research*, *115*(3), 430-444.
- Baddeley, A. (2002). Fractionating the central executive. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 246-260). New York: Oxford University Press.

- Baddeley, A., & Wilson, B. (1988). Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome. *Brain and Cognition*, 7(2), 212-230.
- Barkow, J. H., Cosmides, L., & Tooby, J. (Eds.). (1992). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York: Oxford University Press.
- Barnes, C. L., & Pandya, D. N. (1992). Efferent cortical connections of multimodal cortex of the superior temporal sulcus in the rhesus monkey. *The Journal of Comparative Neurology*, 318(2), 222-244.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Baron-Cohen, S. (2005). Testing the extreme male brain (EMB) theory of autism: Let the data speak for themselves. *Cognitive Neuropsychiatry*, 10(1), 77-81.
- 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, and Allied Disciplines*, 38(7), 813-822.
- Baron-Cohen, S., Knickmeyer, R. C., & Belmonte, M. K. (2005). Sex differences in the brain: Implications for explaining autism. *Science*, 310(5749), 819-823.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "Theory of Mind"? *Cognition*, 21(1), 37-46.
- Baron-Cohen, S., O'Riordan, M., Stone, V., Jones, R., & Plaisted, K. (1999). Recognition of faux pas by normally developing children and children with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29, 407-418.
- Baron-Cohen, S., Ring, H. A., Wheelwright, S., Bullmore, E. T., Brammer, M. J., Simmons, A., et al. (1999). Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study. *The European Journal of Neuroscience*, 11(6), 1891-1898.
- Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 163-175.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001a). The "Reading the Mind in the Eyes" Test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 42(2), 241-251.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Spong, A., Scahill, V., & Lawson, J. (2001b). Studies of theory of mind: Are intuitive physics and intuitive psychology independent? *Journal of Developmental and Learning Disorders*, 5, 47-78.

- Batson, C. D., Batson, J. G., Slingsby, J. K., Harrell, K. L., Peekna, H. M., & Todd, R. M. (1991). Empathic joy and the empathy-altruism hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology, 61*(3), 413-426.
- Bäumler, G., Hrsg. (1985). *Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) nach J. Stroop*. Göttingen: Hogrefe.
- Beck, A., & Steer, R., Hrsg. (1987). *Beck-Depressions-Inventar* San Antonio, Texas: The Psychological Corporation.
- Bellack, A. S., Morrison, R. L., & Mueser, K. T. (1989a). Social problem solving in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin, 15*(1), 101-116.
- Bellack, A. S., Morrison, R. L., Mueser, K. T., & Wade, J. (1989b). Social competence in schizoaffective disorder, bipolar disorder, and negative and non-negative schizophrenia. *Schizophrenia Research, 2*(4-5), 391-401.
- Bendig, A. W. (1960). Age differences in the interscale factor structure of the Guilford-Zimmerman Temperament Survey. *Journal of Consulting Psychology, 24*, 134-138.
- Berthoz, S., Armony, J. L., Blair, R. J. R., & Dolan, R. J. (2002). An fMRI study of intentional and unintentional (embarrassing) violations of social norms. *Brain, 125*, 1696-1708.
- Bird, C. M., Castelli, F., Malik, O., Frith, U., & Husain, M. (2004). The impact of extensive medial frontal lobe damage on 'Theory of Mind' and cognition. *Brain, 127*(4), 914-928.
- Blair, R. J. (2005). Responding to the emotions of others: Dissociating forms of empathy through the study of typical and psychiatric populations. *Consciousness and Cognition, 14*(4), 698-718.
- Blair, R. J. (2008). Fine cuts of empathy and the amygdala: Dissociable deficits in psychopathy and autism. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 61*(1), 157-170.
- Blair, R. J., Colledge, E., & Mitchell, D. G. (2001). Somatic markers and response reversal: Is there orbitofrontal cortex dysfunction in boys with psychopathic tendencies? *Journal of Abnormal Child Psychology, 29*(6), 499-511.
- Blair, R. J., Colledge, E., Murray, L., & Mitchell, D. G. (2001). A selective impairment in the processing of sad and fearful expressions in children with psychopathic tendencies. *Journal of Abnormal Child Psychology, 29*(6), 491-498.
- Blair, R. J., Jones, L., Clark, F., & Smith, M. (1997). The psychopathic individual: A lack of responsiveness to distress cues? *Psychophysiology, 34*(2), 192-198.
- Blair, R. J., Mitchell, D. G., Richell, R. A., Kelly, S., Leonard, A., Newman, C., et al. (2002). Turning a deaf ear to fear: Impaired recognition of vocal affect in psychopathic individuals. *Journal of Abnormal Psychology, 111*(4), 682-686.
- Blakemore, S. J. (2008). The social brain in adolescence. *Nature Reviews. Neuroscience, 9*(4), 267-277.

- Blatter, D. D., Bigler, E. D., Gale, S. D., Johnson, S. C., Anderson, C. V., Burnett, B. M., et al. (1995). Quantitative volumetric analysis of brain MR: Normative database spanning 5 decades of life. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, *16*(2), 241-251.
- Bloom, P., & German, T. P. (2000). Two reasons to abandon the false belief task as a test of Theory of Mind. *Cognition*, *77*(1), 25-31.
- Bora, E., Vahip, S., Gonul, A. S., Akdeniz, F., Alkan, M., Ogut, M., et al. (2005). Evidence for theory of mind deficits in euthymic patients with bipolar disorder. *Acta Psychiatr Scand*, *112*(2), 110-116.
- Brand, M., & Markowitsch, H. J. (2006). Memory processes and the orbitofrontal cortex. In D. H. Zald & S. L. Rauch (Eds.), *The Orbitofrontal Cortex* (pp. 285-306). New York: Oxford University Press.
- Broadbent, D. E., & Gregory, M. (1965). Some confirmatory results on age differences in memory for simultaneous stimulation. *British Journal of Psychology*, *56*, 77-80.
- Broadbent, D. E., & Heron, A. (1962). Effects of a subsidiary task on performance involving immediate memory by younger and older men. *British Journal of Psychology*, *53*, 189-198.
- Brothers, L. (1990). The social brain: A project for integrating primate behavior and neurophysiology in a new domain. *Concepts in Neuroscience*, *1*, 27-51.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology* (Vol. 1, pp. 77-165). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brozek, J. (1955). Personality changes with age: An item analysis of the MMPI. *Journal of Gerontology*, *10*, 194-206.
- Brüne, M. (2005). "Theory of Mind" in schizophrenia: A review of the literature. *Schizophrenia Bulletin*, *31*(1), 21-42.
- Brüne, M., & Brüne-Cohrs, U. (2005). Theory of Mind - evolution, ontogeny, brain mechanisms and psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 1-19.
- Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Bayle, M. C., & Decety, J. (2000). A PET investigation of the attribution of intentions with a nonverbal task. *Neuroimage*, *11*(2), 157-166.
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(6), 215-222.
- Butterfield, E. C., Nelson, T. O., & Peck, V. (1988). Developmental aspects of the feeling of knowing. *Developmental Psychology*, *24*, 654-663.
- Byrne, R. W., & Whiten, A. (1988). *Machiavellian Intelligence*. Oxford: Clarendon Press.
- Calden, G., & Hokanson, J. (1959). The influence of age on MMPI responses. *Journal of Clinical Psychology*, *30*, 216-224.

- Canli, T., & Amin, Z. (2002). Neuroimaging of emotion and personality: Scientific evidence and ethical considerations. *Brain and Cognition*, 50(3), 414-431.
- Cardinal, R. N., Parkinson, J. A., Hall, J., & Everitt, B. J. (2002). Emotion and motivation: The role of the amygdala, ventral striatum, and prefrontal cortex. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26(3), 321-352.
- 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. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 299-319.
- Carpendale, J. I. M., & Lewis, C. (2004). Constructing an understanding of mind: The development of children's social understanding within social interaction. *The Behavioral and Brain Sciences*, 27, 79-96.
- Castelli, F., Happe, F., Frith, U., & Frith, C. (2000). Movement and mind: A functional imaging study of perception and interpretation of complex intentional movement patterns. *Neuroimage*, 12(3), 314-325.
- Chakrabarti, B., Bullmore, E., & Baron-Cohen, S. (2006). Empathizing with basic emotions: Common and discrete neural substrates. *Social Neuroscience*, 1(3-4), 364-384.
- Chao, L. L., Haxby, J. V., & Martin, A. (1999). Attribute-based neural substrates in temporal cortex for perceiving and knowing about objects. *Nature Neuroscience*, 2(10), 913-919.
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(6), 893-910.
- Clayton, V. (1975). Erikson's theory of human development as it applies to the aged: Wisdom as contradictory cognition. *Human Development*, 18(1-2), 119-128.
- Clayton, V. (1982). Wisdom and intelligence: The nature and function of knowledge in the later years. *International Journal of Aging & Human Development*, 15(4), 315-321.
- Colle, L., Baron-Cohen, S., & Hill, J. (2007). Do children with autism have a theory of mind? A non-verbal test of autism vs. specific language impairment. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(4), 716-723.
- Constantino, J. N., & Todd, R. D. (2005). Intergenerational transmission of subthreshold autistic traits in the general population. *Biological Psychiatry*, 57(6), 655-660.
- Convit, A., de Leon, M. J., Hoptman, M. J., Tarshish, C., De Santi, S., & Rusinek, H. (1995). Age-related changes in brain: I. Magnetic resonance imaging measures of temporal lobe volumes in normal subjects. *The Psychiatric Quarterly*, 66(4), 343-355.

- Corbetta, M., Kincade, J. M., Ollinger, J. M., McAvoy, M. P., & Shulman, G. L. (2000). Voluntary orienting is dissociated from target detection in human posterior parietal cortex. *Nature Neuroscience*, 3(3), 292-297.
- Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (1977). Age differences in personality structure revisited: Studies in validity, stability, and change. *International Journal of Aging & Human Development*, 8(4), 261-275.
- Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (1980). Influence of extraversion and neuroticism on subjective well-being: Happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(4), 668-678.
- Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (1988). Personality in adulthood: A six-year longitudinal study of self-reports and spouse ratings on the NEO Personality Inventory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(5), 853-863.
- Craik, F. I., Morris, L. W., Morris, R. G., & Loewen, E. R. (1990). Relations between source amnesia and frontal lobe functioning in older adults. *Psychology and Aging*, 5(1), 148-151.
- Craik, F. I. M. (1964). An observed age difference in responses to a personality inventory. *British Journal of Psychology*, 55, 452-462.
- Craik, F. I. M. (1977). Age differences in human memory. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology of Aging* (pp. 384-420). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Cuerva, A. G., Sabe, L., Kuzis, G., Tiberti, C., Dorrego, F., & Starkstein, S. E. (2001). Theory of mind and pragmatic abilities in dementia. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 14(3), 153-158.
- Dahl, G., Hrsg. (1986). *Reduzierter Wechsler Intelligenztest (WIP)*. Königstein: Hain.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 351(1346), 1413-1420.
- Davies, M., & Stone, T. (1995). *Mental Simulation: Evaluations and Applications - Reading in Mind and Language*. Oxford: Wiley-Blackwell
- de Haen, J. (2006). *Deutsche Version der Cambridge Behaviour Scale*. AUTISMO Praxis Autismus Therapie, Bochum.
- De Martino, B., Kumaran, D., Seymour, B., & Dolan, R. J. (2006). Frames, biases, and rational decision-making in the human brain. *Science*, 313(5787), 684-687.
- Decety, J., & Chaminade, T. (2003). Neural correlates of feeling sympathy. *Neuropsychologia*, 41(2), 127-138.

- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy and biochemistry. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 466-503). New York: Oxford University Press.
- Dixon, R. A., & Hultsch, D. F. (1983). Metamemory and memory for text relationships in adulthood: A cross-validation study. *Journal of Gerontology, 38*(6), 689-694.
- Dixon, R. A., & Hultsch, D. F. (1983). Structure and development of metamemory in adulthood. *Journal of Gerontology, 38*(6), 682-688.
- Dixon, R. A., Hultsch, D. F., & Hertzog, C. (1988). The Metamemory in Adulthood (MIA) questionnaire. *Psychopharmacology Bulletin, 24*(4), 671-688.
- Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1987). Prospective memory and self-reports of memory abilities in older adults. *Canadian Journal of Psychology, 41*(2), 209-222.
- Doody, G. A., Gotz, M., Johnstone, E. C., Frith, C. D., & Owens, D. G. (1998). Theory of mind and psychoses. *Psychological Medicine, 28*(2), 397-405.
- Downar, J., Crawley, A. P., Mikulis, D. J., & Davis, K. D. (2000). A multimodal cortical network for the detection of changes in the sensory environment. *Nature Neuroscience, 3*(3), 277-283.
- Driesen, N. R., & Raz, N. (1995). Sex-, age-, and handedness-related differences in human corpus callosum observed in vivo. *Psychobiology, 23*, 240-247.
- Dunbar, R. I. M. (1998). The social brain hypothesis. *Evolutionary Anthropology, 6*, 178-190.
- Dunbar, R. I. M. (2003). The social brain: Mind, language, and society in evolutionary perspective. *Annual Review of Anthropology, 32*, 163-181.
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H. R., Wolf, O. T., et al. (2008). Dissociation of cognitive and emotional empathy in adults with Asperger syndrome using the Multifaceted Empathy Test (MET). *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*(3), 464-473.
- Egan, M. F., Goldberg, T. E., Gscheidle, T., Weirich, M., Rawlings, R., Hyde, T. M., et al. (2001b). Relative risk for cognitive impairments in siblings of patients with schizophrenia. *Biological Psychiatry, 50*(2), 98-107.
- Egan, M. F., Hyde, T. M., Bonomo, J. B., Mattay, V. S., Bigelow, L. B., Goldberg, T. E., et al. (2001a). Relative risk of neurological signs in siblings of patients with schizophrenia. *The American Journal of Psychiatry, 158*(11), 1827-1834.
- Eichenbaum, H. (2002). *The Cognitive Neuroscience of Memory: An Introduction*. New York: Oxford University Press.
- Eisenberg, N., & Miller, P. A. (1987). The relation of empathy to prosocial and related behaviors. *Psychological Bulletin, 101*(1), 91-119.

- Esiri, M. (1994). Dementia nad normal aging: Neuropathology. In F. A. Huppert, C. Brayne & D. W. O'Connor (Eds.), *Dementia and Normal Aging* (pp. 385-436). Cambridge: Cambridge University Press.
- Eysenck, H. J., & Eysenck, M. W. (1985). *Personality and Individual Differences: A Natural Science Approach*. New York: Plenum Press.
- Ferstl, E. C., & von Cramon, D. Y. (2002). What does the frontomedian cortex contribute to language processing: coherence or theory of mind? *Neuroimage*, *17*(3), 1599-1612.
- Fine, C., Lumsden, J., & Blair, R. J. (2001). Dissociation between 'Theory of Mind' and executive functions in a patient with early left amygdala damage. *Brain*, *124*(2), 287-298.
- Fingerman, K. L., & Perlmutter, M. (1994). Self-ratings of past, present, and future cognitive performance across adulthood. *International Journal of Aging & Human Development*, *38*(4), 363-382.
- Fink, G. R., Markowitsch, H. J., Reinkemeier, M., Bruckbauer, T., Kessler, J., & Heiss, W. D. (1996). Cerebral representation of one's own past: Neural networks involved in autobiographical memory. *The Journal of Neuroscience*, *16*(13), 4275-4282.
- Fisher-Beckfield, D., & McFall, R. M. (1982). Development of a competence inventory for college men and evaluation of relationships between competence and depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *50*(5), 697-705.
- Flavell, J. H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, *50*, 21-45.
- Fletcher, P. C., Happe, F., Frith, U., Baker, S. C., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S., et al. (1995). Other minds in the brain: A functional imaging study of "Theory of Mind" in story comprehension. *Cognition*, *57*(2), 109-128.
- Fodor, J. (1983). *The Modularity of Mind*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*(3), 189-198.
- Fossati, P., Ergis, A. M., & Allilaire, J. F. (2002). Executive functioning in unipolar depression: A review. *Encephale*, *28*(2), 97-107.
- Franco, F., & Butterworth, G. (1996). Pointing and social awareness: declaring and requesting in the second year. *Journal of Child Language*, *23*(2), 307-336.
- Frankfort, S. V., Tulner, L. R., van Campen, J. P., Verbeek, M. M., Jansen, R. W., & Beijnen, J. H. (2008). Amyloid beta protein and tau in cerebrospinal fluid and plasma as biomarkers for dementia: A review of recent literature. *Current Clinical Pharmacology*, *3*(2), 123-131.

- Frith, C. D. (2004). Schizophrenia and Theory of Mind. *Psychological Medicine, 34*(3), 385-389.
- Frith, U., & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 358*, 459-473.
- Funnell, E. (2001). Evidence for scripts in semantic dementia. Implications for theories of semantic memory. *Cognitive Neuropsychology, 18*, 323-341.
- Gallagher, H. L., & Frith, C. D. (2003). Functional imaging of 'Theory of Mind'. *Trends in Cognitive Sciences, 7*(2), 77-83.
- Gallagher, H. L., Happe, F., Brunswick, N., Fletcher, P. C., Frith, U., & Frith, C. D. (2000). Reading the mind in cartoons and stories: An fMRI study of 'Theory of Mind' in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia, 38*(1), 11-21.
- Gallagher, H. L., Jack, A. I., Roepstorff, A., & Frith, C. D. (2002). Imaging the intentional stance in a competitive game. *Neuroimage, 16*(3,1), 814-821.
- Geinisman, Y., Detolledo-Morrell, L., Morrell, F., & Heller, R. E. (1995). Hippocampal markers of age-related memory dysfunction: Behavioral, electrophysiological and morphological perspectives. *Progress in Neurobiology, 45*(3), 223-252.
- Geula, C., Greenberg, B. D., & Mesulam, M. M. (1994). Cholinesterase activity in the plaques, tangles and angiopathy of Alzheimer's disease does not emanate from amyloid. *Brain Research, 644*(2), 327-330.
- Gigerenzer, G., & Hug, K. (1992). Domain-specific reasoning: Social contracts, cheating, and perspective change. *Cognition, 43*(2), 127-171.
- Ginsberg, M. D., Hedley-Whyte, E. T., & Richardson, E. P., Jr. (1976). Hypoxic-ischemic leukoencephalopathy in man. *Archives of Neurology, 33*(1), 5-14.
- Gold, P. E., & Zornetzer, S. F. (1983). The mnemon and its juices: Neuromodulation of memory processes. *Behavioral and Neural Biology, 38*(2), 151-189.
- Goldman-Rakic, P. S., & Brown, R. M. (1981). Regional changes of monoamines in cerebral cortex and subcortical structures of aging rhesus monkeys. *Neuroscience, 6*(2), 177-187.
- Golomb, J., Kluger, A., de Leon, M. J., Ferris, S. H., Convit, A., Mittelman, M. S., et al. (1994). Hippocampal formation size in normal human aging: A correlate of delayed secondary memory performance. *Learning & Memory, 1*(1), 45-54.
- Gordon, R. M. (1986). Folk psychology as simulation. *Mind and Language, 1*(2), 158-171.
- Grady, C. L. (2008). Cognitive neuroscience of aging. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1124*, 127-144.
- Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science, 293*(5537), 2105-2108.

- Griffin, R., Friedman, O., Ween, J., Winner, E., Happe, F., & Brownell, H. (2006). Theory of Mind and the right cerebral hemisphere: Refining the scope of impairment. *Laterality*, *11*(3), 195-225.
- Gunning-Dixon, F. M., Head, D., McQuain, J., Acker, J. D., & Raz, N. (1998). Differential aging of the human striatum: A prospective MR imaging study. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, *19*(8), 1501-1507.
- Gutman, G. M. (1966). A note on the MPI: Age and sex differences in extroversion and neuroticism in a Canadian sample. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, *5*, 128-129.
- Halgren, E., Raij, T., Marinkovic, K., Jousmaki, V., & Hari, R. (2000). Cognitive response profile of the human fusiform face area as determined by MEG. *Cerebral Cortex*, *10*(1), 69-81.
- Hamann, S. (2003). Nosing in on the emotional brain. *Nature Neuroscience*, *6*(2), 106-108.
- Happé, F. (1995). The role of age and verbal ability in the Theory of Mind task performance of subjects with autism. *Child Development*, *66*(3), 843-855.
- Happé, F., Ehlers, S., Fletcher, P., Frith, U., Johansson, M., Gillberg, C., et al. (1996). 'Theory of Mind' in the brain. Evidence from a PET scan study of Asperger syndrome. *Neuroreport*, *8*(1), 197-201.
- Happé, F., Winner, E., & Brownell, H. (1998). The getting of wisdom: Theory of Mind in old age. *Developmental Psychology*, *34*(2), 358-362.
- Hardy-Baylé, M. C., Passerieux, C., Claudel, B., Olivier, V., & Chevalier, J. F. (1994). Communication disorders in schizophrenic patients. Cognitive explanation and clinical reconsideration. *L'Encéphale*, *20*(4), 393-400.
- Hardyck, C. D. (1964). Sex differences in personality changes with age. *Journal of Gerontology*, *19*, 78-82.
- Hare, B., Call, J., Agnetta, B., & Tomasello, M. (2000). Chimpanzees know what conspecifics do and do not see. *Animal Behaviour*, *59*, 771-785.
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Rypma, B. (1991). Age and inhibition. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, *17*(1), 163-169.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2002). Human neural systems for face recognition and social communication. *Biological Psychiatry*, *51*(1), 59-67.
- Head, D., Raz, N., Gunning-Dixon, F., Williamson, A., & Acker, J. D. (2002). Age-related differences in the course of cognitive skill acquisition: the role of regional cortical shrinkage and cognitive resources. *Psychology and Aging*, *17*(1), 72-84.
- Heberlein, A. S., & Saxe, R. R. (2005). Dissociation between emotion and personality judgments: Convergent evidence from functional neuroimaging. *Neuroimage*, *28*(4), 770-777.
- Heckhausen, J., Dixon, R. A., & Baltes, P. B. (1989). Gains and losses in development throughout adulthood as perceived by different age groups. *Developmental Psychology*, *25*, 109-121.
- Heron, A., & Chown, S. N. (1967). *Age and Function*. London: Churchill.

- Herrmann, L. L., Goodwin, G. M., & Ebmeier, K. P. (2007). The cognitive neuropsychology of depression in the elderly. *Psychological Medicine*, *37*(12), 1693-1702.
- Hertzog, C., & Hultsch, D. F. (2000). Metacognition in adulthood and old age. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (pp. 417-466). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Heyes, C. M. (1998). Theory of Mind in nonhuman primates. *The Behavioral and Brain Sciences*, *21*(1), 101-148.
- Heyes, C. M. (1998). Theory of mind in nonhuman primates. *The Behavioral and brain sciences*, *21*(1), 101-148.
- Hobson, R. P. (1984). Early childhood autism and the question of egocentrism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *14*(1), 85-104.
- Holliday, S. G., & Chandler, M. J. (1986). *Wisdom: Explorations in Adult Competence*. Basel: Karger.
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., & Dixon, R. A. (1987). Age differences in metamemory: Resolving the inconsistencies. *Canadian Journal of Psychology*, *41*(2), 193-208.
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., & Dixon, R. A. (1990). Ability correlates of memory performance in adulthood and aging. *Psychology and Aging*, *5*(3), 356-368.
- Iacoboni, M., & Dapretto, M. (2006). The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nature Reviews. Neuroscience*, *7*(12), 942-951.
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, *286*(5449), 2526-2528.
- Iglieri, G. C., & Damasceno, B. P. (2006). Theory of Mind and the frontal lobes. *Arq Neuropsiquiatr*, *64*(2-A), 202-206.
- Inglis, J., & Caird, W. K. (1963). Age differences in successive responses to simultaneous stimulation. *Canadian Journal of Psychology*, *17*, 98-105.
- Ingudomnukul, E., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Knickmeyer, R. (2007). Elevated rates of testosterone-related disorders in women with autism spectrum conditions. *Hormones and Behavior*, *51*(5), 597-604.
- Insausti, R., Insausti, A. M., Sobreviela, M. T., Salinas, A., & Martinez-Penuela, J. M. (1998). Human medial temporal lobe in aging: anatomical basis of memory preservation. *Microscopy Research and Technique*, *43*(1), 8-15.
- Irani, F., Platek, S. M., Panyavin, I. S., Calkins, M. E., Kohler, C., Siegel, S. J., et al. (2006). Self-face recognition and theory of mind in patients with schizophrenia and first-degree relatives. *Schizophr Res*, *88*(1-3), 151-160.

- Jernigan, T. L., Archibald, S. L., Berhow, M. T., Sowell, E. R., Foster, D. S., & Hesselink, J. R. (1991). Cerebral structure on MRI, Part I: Localization of age-related changes. *Biological Psychiatry*, *29*(1), 55-67.
- Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (1997). Are people with autism and Asperger syndrome faster than normal on the Embedded Figures Test? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *38*(5), 527-534.
- Jones, S., Nyberg, L., Sandblom, J., Stigsdotter Neely, A., Ingvar, M., Magnus Petersson, K., et al. (2006). Cognitive and neural plasticity in aging: General and task-specific limitations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*(6), 864-871.
- Kane, M. J., Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Connelly, S. L. (1994). Inhibitory attentional mechanisms and aging. *Psychology and Aging*, *9*(1), 103-112.
- Kanwisher, N., McDermott, J., & Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *The Journal of Neuroscience* *17*(11), 4302-4311.
- Keightley, M. L., Winocur, G., Burianova, H., Hongwanishkul, D., & Grady, C. L. (2006). Age effects on social cognition: Faces tell a different story. *Psychology and Aging*, *21*(3), 558-572.
- Kemper, T. L. (1994). Neuroanatomical and neuropathological changes during aging and in dementia. In M. L. Albert & E. J. E. Knopfel (Eds.), *Clinical Neurology of Aging* (2nd ed., pp. 3-67). New York: Oxford University Press.
- Kerr, N., Dunbar, R. I., & Bentall, R. P. (2003). Theory of Mind deficits in bipolar affective disorder. *Journal of Affective Disorders*, *73*(3), 253-259.
- Kiehl, K. A., Smith, A. M., Hare, R. D., Mendrek, A., Forster, B. B., Brink, J., et al. (2001). Limbic abnormalities in affective processing by criminal psychopaths as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Biological Psychiatry*, *50*(9), 677-684.
- Kirchner, W. K. (1958). Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *Journal of Experimental Psychology*, *55*, 352-358.
- Klix, F. (1993). *Erwachendes Denken: Geistige Leistungen aus evolutions-psychologischer Sicht*. Heidelberg: Spektrum.
- Knickmeyer, R., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Taylor, K., & Hackett, G. (2006). Fetal testosterone and empathy. *Hormones and Behavior*, *49*(3), 282-292.
- Kobayashi, C., Glover, G. H., & Temple, E. (2007). Children's and adults' neural bases of verbal and nonverbal 'Theory of Mind'. *Neuropsychologia*, *45*(7), 1522-1532.
- Kolb, B. (1995). *Brain Plasticity and Behavior*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (1995). *Neuropsychologie* (2nd ed.). Heidelberg: Spektrum.

- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U., & Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, *435*(7042), 673-676.
- Kruger, J., & Gilovich, T. (1999). 'Naive cynicism' in everyday theories of responsibility assessment: On biased assumptions of bias. *Journal of Personality and Social Psychology*, *76*, 743-753.
- Lachman, J. L., Lachman, R., & Thronesbery, C. (1979). Metamemory through the adult life span. *Developmental Psychology*, *5*, 202-210.
- Lane, R. D., Fink, G. R., Chau, P. M., & Dolan, R. J. (1997). Neural activation during selective attention to subjective emotional responses. *Neuroreport*, *8*(18), 3969-3972.
- Lawson, J., Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). Empathising and systemising in adults with and without Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *34*(3), 301-310.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, *23*, 155-184.
- Lee, C. M., & Gotlib, I. H. (1989). Maternal depression and child adjustment: A longitudinal analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, *98*(1), 78-85.
- Lee, L., Harkness, K. L., Sabbagh, M. A., & Jacobson, J. A. (2005). Mental state decoding abilities in clinical depression. *Journal of Affective Disorders*, *86*(2-3), 247-258.
- Legerstee, M. (1992). A review of the animate/inanimate distinction in infancy. *Early Development and Parenting*, *1*, 59-67.
- Leon, G. R., Gillum, B., Gillum, R., & Gouze, M. (1979). Personality stability and change over a 30-year period - middle age to old age. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *47*(3), 517-524.
- Leslie, A. M. (1987). Pretence and representation: The origins of 'Theory of Mind'. *Psychological Review*, *94*(4), 412-426.
- Leslie, A. M. (1994). Pretending and believing: Issues in the theory of ToMM. *Cognition*, *50*(1-3), 211-238.
- Levendosky, A. A., Okun, A., & Parker, J. G. (1995). Depression and maltreatment as predictors of social competence and social problem-solving skills in school-age children. *Child Abuse & Neglect*, *19*(10), 1183-1195.
- Lewis, C., & Osborne, A. (1990). Three-year-olds' problems with false belief: Conceptual deficit or linguistic artifact? *Child Development*, *61*(5), 1514-1519.
- Liu, D., Sabbagh, M. A., Gehring, W. J., & Wellman, H. M. (2004). Decoupling beliefs from reality in the brain: An ERP study of theory of mind. *Neuroreport*, *15*(6), 991-995.
- Luft, A. R., Skalej, M., Schulz, J. B., Welte, D., Kolb, R., Burk, K., et al. (1999). Patterns of age-related shrinkage in cerebellum and brainstem observed in vivo using three-dimensional MRI volumetry. *Cerebral Cortex*, *9*(7), 712-721.

- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., & Raggatt, P. (2002a). Foetal testosterone and eye contact in 12 month old infants. *Infant Behavior & Development*, *24*, 327-335.
- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., & Raggatt, P. (2002b). Foetal testosterone and vocabulary size in 18- and 24-month-old infants. *Infant Behavior & Development*, *25*, 418-424.
- Luxen, M. F. (2005). Gender differences in dominance and affiliation during a demanding interaction. *The Journal of Psychology*, *139*(4), 331-347.
- Maguire, E. A., Mummery, C. J., & Buchel, C. (2000). Patterns of hippocampal-cortical interaction dissociate temporal lobe memory subsystems. *Hippocampus*, *10*(4), 475-482.
- Maquet, P., Schwartz, S., Passingham, R., & Frith, C. (2003). Sleep-related consolidation of a visuomotor skill: Brain mechanisms as assessed by functional magnetic resonance imaging. *The Journal of Neuroscience*, *23*(4), 1432-1440.
- Martin, W. R., Ye, F. Q., & Allen, P. S. (1998). Increasing striatal iron content associated with normal aging. *Movement Disorders*, *13*(2), 281-286.
- Maylor, E. A., Moulson, J. M., Muncer, A. M., & Taylor, L. A. (2002). Does performance on Theory of Mind tasks decline in old age? *British Journal of Psychology*, *93*(4), 465-485.
- McCabe, K., Houser, D., Ryan, L., Smith, V., & Trouard, T. (2001). A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *98*(20), 11832-11835.
- McDowd, J. M., & Oseas-Kreger, D. M. (1991). Aging, inhibitory processes, and negative priming. *Journal of Gerontology*, *46*(6), 340-345.
- McFarland, C., Ross, M., & Giltrow, M. (1992). Biased recollections in older adults: The role of implicit theories of aging. *Journal of Personality and Social Psychology*, *62*(5), 837-850.
- McGuire, P. K., Paulesu, E., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (1996). Brain activity during stimulus independent thought. *Neuroreport*, *7*(13), 2095-2099.
- McIntyre, J. S., & Craik, F. I. M. (1987). Age differences in memory for item and source information. *Canadian Journal of Psychology*, *42*, 175-192.
- McKinnon, M. C., & Moscovitch, M. (2007). Domain-general contributions to social reasoning: Theory of Mind and deontic reasoning re-explored. *Cognition*, *102*(2), 179-218.
- Mealey, L., & Kinner, S. (2003). Psychopathy, Machiavellianism and Theory of Mind. In M. Brüne, H. Ribbert & W. Schiefenhövel (Eds.), *The Social Brain* (pp. 355-372).
- Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2003). What imitation tells us about social cognition: An approachment between developmental psychology and cognitive neuroscience. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *358*(1431), 491-500.

- Mesulam, M. M. (2002). The human frontal lobes: Transcending the default mode through contingent encoding. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
- Metcalfe, J., & Shimamura, A. P. (Eds.). (1996). *Metacognition: Knowing about Knowing*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Milgram, S. (1963). Behavioral study of obedience. *Journal of Abnormal Psychology*, *67*, 371-378.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, *24*, 167-202.
- Mitchell, P., & Lacohee, H. (1991). Children's early understanding of false belief. *Cognition*, *39*(2), 107-127.
- Mittenberg, W., Seidenberg, M., O'Leary, D. S., & DeGiulo, D. V. (1989). Changes in cerebral functioning associated with normal aging. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *11*, 918-932.
- Moran, M. A., Mufson, E. J., & Mesulam, M. M. (1987). Neural inputs into the temporopolar cortex of the rhesus monkey. *The Journal of Comparative Neurology*, *256*(1), 88-103.
- Morris, J. S. (2002). How do you feel? *Trends in Cognitive Sciences*, *6*(8), 317-319.
- Moscovitch, M. (1982). A neuropsychological approach to perception and memory in normal and pathological aging. In F. I. M. Craik & S. Trehub (Eds.), *Aging and Cognitive Processes*. New York: Plenum Press.
- Murphy, D. G., DeCarli, C., McIntosh, A. R., Daly, E., Mentis, M. J., Pietrini, P., et al. (1996). Sex differences in human brain morphometry and metabolism: An in vivo quantitative magnetic resonance imaging and positron emission tomography study on the effect of aging. *Archives of General Psychiatry*, *53*(7), 585-594.
- Nakamura, K., Kawashima, R., Sato, N., Nakamura, A., Sugiura, M., Kato, T., et al. (2000). Functional delineation of the human occipito-temporal areas related to face and scene processing. A PET study. *Brain*, *123* (9), 1903-1912.
- Nakamura, K., Kawashima, R., Sugiura, M., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., et al. (2001). Neural substrates for recognition of familiar voices: A PET study. *Neuropsychologia*, *39*(10), 1047-1054.
- Namiki, C., Hirao, K., Yamada, M., Hanakawa, T., Fukuyama, H., Hayashi, T., et al. (2007). Impaired facial emotion recognition and reduced amygdalar volume in schizophrenia. *Psychiatry Research*, *156*(1), 23-32.
- Nezlek, J. B., Hampton, C. P., & Shean, G. D. (2000). Clinical depression and day-to-day social interaction in a community sample. *Journal of Abnormal Psychology*, *109*(1), 11-19.

- Nimchinsky, E. A., Gilissen, E., Allman, J. M., Perl, D. P., Erwin, J. M., & Hof, P. R. (1999). A neuronal morphologic type unique to humans and great apes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *96*(9), 5268-5273.
- Nimchinsky, E. A., Vogt, B. A., Morrison, J. H., & Hof, P. R. (1995). Spindle neurons of the human anterior cingulate cortex. *The Journal of Comparative Neurology*, *355*(1), 27-37.
- Noppeney, U., & Price, C. J. (2002). A PET study of stimulus- and task-induced semantic processing. *Neuroimage*, *15*(4), 927-935.
- Orwoll, L., & Perlmutter, M. (1990). The study of wise persons: Integrating a personality perspective. In R. J. Sternberg (Ed.), *Wisdom: Its nature, origins, and development* (pp. 160-177). New York: Cambridge University Press.
- Ozgurdal, S., Littmann, E., Hauser, M., von Reventlow, H., Gudlowski, Y., Witthaus, H., et al. (2008). Neurocognitive performances in participants of at-risk mental state for schizophrenia and in first-episode patients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1-10.
- Pandya, D. N., & Yeterian, E. H. (1998). Comparison of prefrontal architecture and connections. In A. C. Roberts, T. W. Robbins & L. Weiskrantz (Eds.), *The Prefrontal Cortex: Executive and Cognitive Functions* (pp. 51-66). New York: Oxford University Press.
- Pantoni, L., Garcia, J. H., & Gutierrez, J. A. (1996). Cerebral white matter is highly vulnerable to ischemia. *Stroke*, *27*(9), 1641-1647.
- Parkin, A. J., Walter, B. M., & Hunkin, N. M. (1995). Relationships between normal aging, frontal lobe function, and memory for temporal and spatial information. *Neuropsychology*, *9*, 304-312.
- Paus, T. (2001). Primate anterior cingulate cortex: where motor control, drive and cognition interface. *Nature Reviews. Neuroscience*, *2*(6), 417-424.
- Perner, J. (1991). *Understanding the Representational Mind*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Perner, J., & Kuhlberger, A. (2005). Mental simulation: Royal road to other minds? In B. F. Malle & S. D. Hodges (Eds.), *Other Minds: How Humans Bridge the Divide between Self and Others*. New York: Guilford Press.
- Perner, J., Leekam, S. R., & Wimmer, H. (1987). 2-year-olds difficulty with false-beliefs - the case for a conceptual deficit. *British Journal of Developmental Psychology*, *39*, 437-471.
- Perner, J., & Wimmer, H. (1985). 'John thinks that Mary thinks...' Attribution of second-order beliefs by 5-10 year old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *39*, 437-471.
- Persson, J., & Nyberg, L. (2006). Altered brain activity in healthy seniors: What does it mean? *Progress in Brain Research*, *157*, 45-56.

- Picton, T. W., Alain, C., & McIntosh, A. R. (2002). The theatre of the mind: Physiological studies of the human frontal lobes. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
- Platek, S. M., Keenan, J. P., Gallup, G. G., Jr., & Mohamed, F. B. (2004). Where am I? The neurological correlates of self and other. *Cognitive Brain Research*, *19*(2), 114-122.
- Platek, S. M., Thomson, J. W., & Gallup, G. G., Jr. (2004). Cross-modal self-recognition: The role of visual, auditory, and olfactory primes. *Consciousness and Cognition*, *13*(1), 197-210.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, *13*, 25-42.
- Povinelli, D. J., & Preuss, T. M. (1995). Theory of mind: Evolutionary history of a cognitive specialization. *Trends in Neurosciences*, *18*(9), 418-424.
- Povinelli, D. J., & Vonk, J. (2003). Chimpanzee minds: Suspiciously human? *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(4), 157-160.
- Premack, D. (2007). Human and animal cognition: Continuity and discontinuity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *104*(35), 13861-13867.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a 'Theory of Mind'? *The Behavioral and Brain Sciences*, *4*, 515-526.
- Preston, S. D., & de Waal, F. B. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *The Behavioral and Brain Sciences*, *25*(1), 1-71.
- Price, C. J., Moore, C. J., Humphreys, G. W., & Wise, R. (1997). Segregating semantic from phonological processes during reading. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *9*, 727-733.
- Puce, A., & Perrett, D. (2003). Electrophysiology and brain imaging of biological motion. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *358*(1431), 435-445.
- Ragland, J. D., Yoon, J., Minzenberg, M. J., & Carter, C. S. (2007). Neuroimaging of cognitive disability in schizophrenia: Search for a pathophysiological mechanism. *International Review of Psychiatry*, *19*(4), 417-427.
- Raz, N. (1996). Neuroanatomy of aging brain: Evidence from structural MRI. In E. D. Bigler (Ed.), *Neuroimaging II: Clinical Applications* (pp. 153-182). New York: Academic Press.
- Raz, N. (2000). Aging of the brain and its impact on cognitive performance: Integration of structural and functional findings. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (2nd ed., pp. 1-90). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Raz, N. (2005). The aging brain observed in vivo: Differential changes and their modifiers. In R. Cabeza, L. Nyberg & D. Park (Eds.), *Cognitive Neuroscience of aging* (pp. 19-57). New York: Oxford University Press.

- Raz, N., Gunning, F. M., Head, D., Dupuis, J. H., McQuain, J., Briggs, S. D., et al. (1997). Selective aging of the human cerebral cortex observed in vivo: Differential vulnerability of the prefrontal gray matter. *Cerebral Cortex*, 7(3), 268-282.
- Raz, N., Gunning-Dixon, F. M., Head, D., Dupuis, J. H., & Acker, J. D. (1998). Neuroanatomical correlates of cognitive aging: Evidence from structural magnetic resonance imaging. *Neuropsychology*, 12(1), 95-114.
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., et al. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: General trends, individual differences and modifiers. *Cerebral Cortex*, 15(11), 1676-1689.
- Reitan, R. M., Hrsg. (1992). *Trail Making Test*. South Tucson, Arizona: Reitan Neuropsychology Laboratory.
- Richell, R. A., Mitchell, D. G., Newman, C., Leonard, A., Baron-Cohen, S., & Blair, R. J. (2003). Theory of Mind and psychopathy: Can psychopathic individuals read the 'language of the eyes'? *Neuropsychologia*, 41(5), 523-526.
- Rilling, J. K., Sanfey, A. G., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2004). The neural correlates of Theory of Mind within interpersonal interactions. *Neuroimage*, 22(4), 1694-1703.
- Rizzolatti, G., & Fadiga, L. (1998). Grasping objects and grasping action meanings: The dual role of monkey rostroventral premotor cortex (area F5). *Novartis Foundation Symposium*, 218, 81-103.
- Rogers, C. R. (1973). *Die klient-bezogene Gesprächstherapie. Client-centered Therapy*. München: Kindler.
- Rogers, K., Dziobek, I., Hassenstab, J., Wolf, O. T., & Convit, A. (2007). Who cares? Revisiting empathy in Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(4), 709-715.
- Rolls, E. T. (1998). The orbitofrontal cortex. In A. C. Roberts, T. W. Robbins & L. Weiskrantz (Eds.), *The Prefrontal Cortex: Executive and Cognitive Functions* (pp. 67-86). New York: Oxford University Press.
- Rolls, E. T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, 55(1), 11-29.
- Ruch, W. (1997b). *Eysenck Personality Questionnaire-revised - EPQ-R (Deutsche Fassung) und Deutsche Kurzfassung EPQ-RK. Handanweisung*. Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf.
- Russell, T. A., Rubia, K., Bullmore, E. T., Soni, W., Suckling, J., Brammer, M. J., et al. (2000). Exploring the social brain in schizophrenia: Left prefrontal underactivation during mental state attribution. *The American Journal of Psychiatry*, 157(12), 2040-2042.
- Rutherford, M. D. (2004). The effect of social role on Theory of Mind reasoning. *British Journal of Psychology*, 95, 91-103.
- Ryan, E. B., Giles, H., Bartolucci, G., & Henwood, K. (1986). Psycholinguistic and social psychological components of communication by and with the elderly. *Language and Communication*, 6, 1-24.

- Ryan, E. B., & Laurie, S. (1990). Evaluations of older and younger adult speakers: Influence of communication effectiveness and noise. *Psychology and Aging, 5*(4), 514-519.
- Ryan, E. B., & See, S. K. (1993). Age-based beliefs about memory changes for self and others across adulthood. *Journal of Gerontology, 48*(4), 199-201.
- Rypma, B., & D'Esposito, M. (1999). The roles of prefrontal brain regions in components of working memory: Effects of memory load and individual differences. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 96*(11), 6558-6563.
- Sabbagh, M. A. (2004). Understanding orbitofrontal contributions to Theory-of-Mind reasoning: Implications for autism. *Brain and Cognition, 55*(1), 209-219.
- Salat, D. H., Tuch, D. S., Greve, D. N., van der Kouwe, A. J., Hevelone, N. D., Zaleta, A. K., et al. (2005). Age-related alterations in white matter microstructure measured by diffusion tensor imaging. *Neurobiology of Aging, 26*(8), 1215-1227.
- Salthouse, T. A. (1994). Age-related differences in basic cognitive processes: Implications for work. *Experimental Aging Research, 20*(4), 249-255.
- Salthouse, T. A., Mitchell, D. R., Skovronek, E., & Babcock, R. L. (1989). Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition, 15*(3), 507-516.
- Saltzman, J., Strauss, E., Hunter, M., & Archibald, S. (2000). Theory of Mind and executive functions in normal human aging and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society, 6*(7), 781-788.
- Samson, D., Apperly, I. A., Chiavarino, C., & Humphreys, G. W. (2004). Left temporoparietal junction is necessary for representing someone else's belief. *Nature Neuroscience, 7*(5), 499-500.
- Saß, H., Wittchen, H. U., Zaudig, M., & Houben, I. (2003). *Diagnostische Kriterien – DSM-IV-TR*. Göttingen: Hogrefe.
- Satterfield, J. M., & Hughes, E. (2007). Emotion skills training for medical students: A systematic review. *Medical Education, 41*(10), 935-941.
- Saxe, R. (2004). Reading your mind: How our brains help us understand other people. *Boston Review, 29*(2).
- Saxe, R. (2005). Against simulation: The argument from error. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(4), 174-179.
- Saxe, R. (2006). Uniquely human social cognition. *Current Opinion in Neurobiology, 16*(2), 235-239.
- Saxe, R., Carey, S., & Kanwisher, N. (2004). Understanding other minds: Linking developmental psychology and functional neuroimaging. *Annual Review of Psychology, 55*, 87-124.

- Saxe, R., & Kanwisher, N. (2003). People thinking about thinking people. The role of the temporo-parietal junction in "Theory of Mind". *Neuroimage*, *19*(4), 1835-1842.
- Saxe, R., & Powell, L. J. (2006). It's the thought that counts: Specific brain regions for one component of Theory of Mind. *Psychological Science*, *17*(8), 692-699.
- Saxe, R., Schulz, L. E., & Jiang, Y. V. (2006). Reading minds versus following rules: Dissociating Theory of Mind and executive control in the brain. *Social Neuroscience*, *1*(3,4), 284-298.
- Saxe, R., Tenenbaum, J. B., & Carey, S. (2005). Secret agents: Inferences about hidden causes by 10- and 12-month-old infants. *Psychological Science*, *16*(12), 995-1001.
- Saxe, R., & Wexler, A. (2005). Making sense of another mind: The role of the right temporo-parietal junction. *Neuropsychologia*, *43*(10), 1391-1399.
- Schaie, K. W., & Willis, S. L. (1991). *Adult Development and Aging* (3rd ed.). New York: HarperCollins Publishers
- Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Scholl, B. J., & Leslie, A. (1999). Modularity, development and 'Theory of Mind'. *Mind & Language* *14*(1), 131-153.
- Schultz, R. T., Grelotti, D. J., Klin, A., Kleinman, J., Van der Gaag, C., Marois, R., et al. (2003). The role of the fusiform face area in social cognition: Implications for the pathobiology of autism. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *358*(1430), 415-427.
- Séguin, J. R. (2004). Neurocognitive elements of antisocial behavior: Relevance of an orbitofrontal cortex account. *Brain and Cognition*, *55*(1), 185-197.
- Shallice, T. (2002). Fractionation of the Supervisory System. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 261-277). New York: Oxford University Press.
- Shallice, T., & Burgess, P. (1998). The domain of supervisory processes and the temporal organization of behaviour. In A. C. Roberts, T. W. Robbins & L. Weiskrantz (Eds.), *The Prefrontal Cortex: Executive and Cognitive Functions* (pp. 22-35). New York: Oxford University Press.
- Shimamura, A. P. (1990). Aging and memory disorders: A neuropsychological analysis. In M. L. Howe, M. J. Stones & C. J. Brainerd (Eds.), *Cognitive and Behavioral Performance Factors in Atypical Aging* (pp. 37-65). New York: Springer.
- Siegler, I. C., & Botwinick, J. (1979). A long-term longitudinal study of intellectual ability of older adults: The matter of selective subject attrition. *Journal of Gerontology*, *34*(2), 242-245.
- Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*(6), 855-863.

- Singer, T., Verhaeghen, P., Ghisletta, P., Lindenberger, U., & Baltes, P. B. (2003). The fate of cognition in very old age: Six-year longitudinal findings in the Berlin Aging Study (BASE). *Psychology and aging, 18*(2), 318-331.
- Slater, P. E., & Scarr, H. A. (1964). Personality in old age. *Genetic Psychology Monographs, 70*, 229-269.
- Smith, J., Staudinger, U. M., & Baltes, P. B. (1994). Occupational settings facilitating wisdom-related knowledge: The sample case of clinical psychologists. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 62*(5), 989-999.
- Snowden, J. S., Gibbons, Z. C., Blackshaw, A., Doubleday, E., Thompson, J., Craufurd, D., et al. (2003). Social cognition in frontotemporal dementia and Huntington's disease. *Neuropsychologia, 41*(6), 688-701.
- Staudinger, U. M. (1996). Wisdom and the Social-interactive Foundation of the Mind. In P. B. Baltes & U. M. Staudinger (Eds.), *Interactive minds: Life-span perspectives on the social foundation of cognition* (pp. 276-315). New York: Cambridge University Press.
- Staudinger, U. M., Smith, J., & Baltes, P. B. (1992). Wisdom-related knowledge in a life review task: Age differences and the role of professional specialization. *Psychology and Aging, 7*(2), 271-281.
- Steffens, D. C., McDonald, W. M., Tupler, L. A., Boyko, O. B., & Krishnan, K. R. (1996). Magnetic resonance imaging changes in putamen nuclei iron content and distribution in normal subjects. *Psychiatry Research, 68*(1), 55-61.
- Sternberg, R. J. (1985). Human intelligence: The model is the message. *Science, 230*(4730), 1111-1118.
- Stoltzfus, E. R., Hasher, L., Zacks, R. T., Ulivi, M. S., & Goldstein, D. (1993). Investigations of inhibition and interference in younger and older adults. *Journal of Gerontology, 48*(4), 179-188.
- Stone, V. (2005). Theory of mind and the evolution of social intelligence. In J. T. Cacioppo, P. S. Visser & C. L. Pickett (Eds.), *Social Neuroscience: People Thinking about Thinking People* (pp. 1-38): MIT Press.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York: Raven Press.
- Sullivan, E. V., Adalsteinsson, E., & Pfefferbaum, A. (2006). Selective age-related degradation of anterior callosal fiber bundles quantified in vivo with fiber tracking. *Cerebral Cortex, 16*(7), 1030-1039.
- Sullivan, E. V., Marsh, L., Mathalon, D. H., Lim, K. O., & Pfefferbaum, A. (1995). Age-related decline in MRI volumes of temporal lobe gray matter but not hippocampus. *Neurobiology of Aging, 16*(4), 591-606.
- Sullivan, S., & Ruffman, T. (2004). Social understanding: How does it fare with advancing years? *British Journal of Psychology, 95*, 1-18.
- Suzuki, A., Hoshino, T., Shigemasu, K., & Kawamura, M. (2007). Decline or improvement? Age-related differences in facial expression recognition. *Biological Psychology, 74*(1), 75-84.

- Tomasello, M., Call, J., & Hare, B. (2003). Chimpanzees understand psychological states - the question is which ones and to what extent. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(4), 153-156.
- Trepel, M. (2004). *Neuroanatomie* (3. ed.). München: Urban & Fischer.
- Trivers, R. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *The Quarterly Review of Biology*, 46, 35-37.
- Uekermann, J., Channon, S., & Daum, I. (2006). Humor processing, mentalizing, and executive function in normal aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(2), 184-191.
- Uekermann, J., Channon, S., Winkel, K., Schlebusch, P., & Daum, I. (2007). Theory of Mind, humour processing and executive functioning in alcoholism. *Addiction*, 102(2), 232-240.
- Uekermann, J., Thoma, P., & Daum, I. (2008). Proverb interpretation changes in aging. *Brain and Cognition*, 67(1), 51-57.
- Uylings, H. B., & de Brabander, J. M. (2002). Neuronal changes in normal human aging and Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 49(3), 268-276.
- Vandenberghe, R., Price, C., Wise, R., Josephs, O., & Frackowiak, R. S. (1996). Functional anatomy of a common semantic system for words and pictures. *Nature*, 383(6597), 254-256.
- Varga, A. C. (1984). Declaration of Helsinki. Adopted by the 18th World medical Assembly in Helsinki, Finland, and revised by the 29th World Assembly in Tokyo (1975). In *The Main Issue in Bioethics, Revised Edition*. New York: Paulist Press.
- Verhaeghen, P., & Marcoen, A. (1993a). More or less the same? A memorability analysis on episodic memory tasks in young and older adults. *Journal of Gerontology*, 48(4), 172-178.
- Verhaeghen, P., & Marcoen, A. (1993b). Memory aging as a general phenomenon: Episodic recall of older adults is a function of episodic recall of young adults. *Psychology and Aging*, 8(3), 380-388.
- Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L. (1993). Facts and fiction about memory aging: S quantitative integration of research findings. *Journal of Gerontology*, 48(4), 157-171.
- Vogeley, K., Bussfeld, P., Newen, A., Herrmann, S., Happe, F., Falkai, P., et al. (2001). Mind reading: Neural mechanisms of Theory of Mind and self-perspective. *Neuroimage*, 14(1,1), 170-181.
- Vymazal, J., Brooks, R. A., Patronas, N., Hajek, M., Bulte, J. W., & Di Chiro, G. (1995). Magnetic resonance imaging of brain iron in health and disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 134 Suppl, 19-26.
- Walsh, K. W. (1978). *Neuropsychology: A clinical approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Wechsler, D. (1987). *Wechsler Memory Scale - Revised*. San Antonio, Texas: Harcourt.
- Weinberger, D. R., Egan, M. F., Bertolino, A., Callicott, J. H., Mattay, V. S., Lipska, B. K., et al. (2001). Prefrontal neurons and the genetics of schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 50(11), 825-844.
- Welford, A. T. (1958). *Ageing and human skill*. London: Oxford University Press.

- Wellman, H. M., & Bartsch, K. (1988). Young children's reasoning about beliefs. *Cognition*, 30(3), 239-277.
- Wellman, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: The truth about false belief. *Child Development*, 72(3), 655-684.
- West, R. (1988). Prospective memory and aging. In M. M. Gruneberg, P. E. Morris & R. N. Sykes (Eds.), *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues* (pp. 119-125). New York: John Wiley & Sons.
- Wheelwright, S., Baron-Cohen, S., Goldenfeld, N., Delaney, J., Fine, D., Smith, R., et al. (2006). Predicting Autism Spectrum Quotient (AQ) from the Systemizing Quotient-Revised (SQ-R) and Empathy Quotient (EQ). *Brain Research*, 1079(1), 47-56.
- Widom, C. S. (1976). Interpersonal conflict and cooperation in psychopaths. *Journal of Abnormal Psychology*, 85(3), 330-334.
- Widom, C. S. (1978). Toward an understanding of female criminality. *Progress in Experimental Personality Research*, 8, 245-308.
- Wiegersma, S., & Meertse, K. (1990). Subjective ordering, working memory, and aging. *Experimental Aging Research*, 16(1-2), 73-77.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13(1), 103-128.
- Winner, E., Brownell, H., Happe, F., Blum, A., & Pincus, D. (1998). Distinguishing lies from jokes: Theory of Mind deficits and discourse interpretation in right hemisphere brain-damaged patients. *Brain and Language*, 62(1), 89-106.
- Woodruff-Pak, D. S. (1988). *Psychology and Aging*. Englewood-Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Woodruff-Pak, D. S. (1997). *The Neuropsychology of Aging*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Yazdi, A. A., German, T. P., Defeyter, M. A., & Siegal, M. (2006). Competence and performance in belief-desire reasoning across two cultures: The truth, the whole truth and nothing but the truth about false belief? *Cognition*, 100(2), 343-368.
- Zubin, J., & Spring, B. (1977). Vulnerability - A new view of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 86(2), 103-126.

## 6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Modell der überlappenden Komponenten von Empathie (modifiziert nach Baron-Cohen & Wheelwright, 2004)	8
Abb. 2: Die neuronalen Grundlagen von ToM: Medialer Präfrontalcortex (grün), Temporalpol (blau) und temporo-parietaler Übergang (rot)	17
Tab. 1: Demographische Variablen, intellektuelles Leistungsniveau, Depressions-, Gedächtnis- und Empathiegröße sowie Persönlichkeitsdimensionen: Mittelwert (Standardabweichung) und Signifikanzniveau	44
Tab. 2: Mittelwerte, (Standardabweichungen) und Signifikanzniveaus des Embedded False Belief Tests	47
Abb. 3: Richtige Antworten im Embedded False Belief Test (***= $p < .001$ , **= $p < .01$ , *= $p < .05$ , Fehlerbalken zeigen +/- 1 Standardabweichung)	47
Tab. 3: Mittelwerte (und Standardabweichungen) der exekutiven Funktionstests und Signifikanzniveau	49
Tab. 4: Korrelationen Embedded False Belief Tests, exekutive Funktionen, Empathie- und Persönlichkeitsgröße	53
Tab. 5: Hierarchische Regressionsanalyse mit ToM-Leistung als abhängige Variable	54

## 7. Anhang

### 7.1 Informationsblatt zur Studie



Institut für Kognitive Neurowissenschaft  
Abt. Neuropsychologie, Fakultät für Psychologie,  
Ruhr-Universität Bochum



## Information und Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Untersuchung

### Soziale Kognition im Verlauf normalen Alterns

Sehr geehrte Studienteilnehmerin, sehr geehrter Studienteilnehmer,

Wir laden Sie ein, an der oben genannten Untersuchung teilzunehmen. Die Aufklärung darüber erfolgt in einem ausführlichen Gespräch.

**Die Teilnahme an einer Untersuchung ist freiwillig und kann jederzeit ohne Angabe von Gründen durch Sie beendet werden, ohne dass Ihnen hierdurch Nachteile entstehen.**

Untersuchungen sind notwendig, um verlässliche neue medizinische Forschungsergebnisse zu gewinnen. Unverzichtbare Voraussetzung für die Durchführung einer Untersuchung ist jedoch, dass Sie Ihr Einverständnis zur Teilnahme an dieser Untersuchung schriftlich erklären. Bitte lesen Sie den folgenden Text als Ergänzung zum Informationsgespräch sorgfältig durch und zögern Sie nicht, Fragen zu stellen.

Bitte unterschreiben Sie die Einwilligungserklärung nur

- wenn Sie Art und Ablauf der Untersuchung vollständig verstanden haben,
- wenn Sie bereit sind der Teilnahme zuzustimmen und
- wenn Sie sich über Ihre Rechte als Teilnehmer an dieser Untersuchung im Klaren sind.

Diese Untersuchung, die Information und Einwilligungserklärung wurden von der zuständigen Ethikkommission geprüft und positiv beurteilt.

#### 1. Was ist der Zweck der klinischen Prüfung?

Der Zweck dieser klinischen Untersuchung besteht darin, den Zusammenhang zwischen kognitiven Leistungen (zum Beispiel Gedächtnis) und der Einschätzung sozialer Situationen im Verlauf normalen Alterns zu verstehen.

**2. Wie läuft die Untersuchung ab?**

Diese Untersuchung wird in Bochum an mehreren Orten durchgeführt. Dabei sollen 30 ältere und 30 jüngere Personen untersucht werden. Ihre Teilnahme an dieser Untersuchung wird voraussichtlich 120 Minuten betragen. Die Untersuchung findet in Ihrer häuslichen Umgebung statt.

**3. Wann wird die Untersuchung vorzeitig beendet?**

Ihre Teilnahme an der Studie ist freiwillig. Sie können jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen, Ihre Teilnahmebereitschaft ablehnen oder widerrufen und aus der Untersuchung ausscheiden, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

**4. In welcher Weise werden die im Rahmen dieser Untersuchung gesammelten Daten verwendet?**

Alle erhobenen Daten unterliegen der Schweigepflicht, werden vertraulich behandelt und unter Beachtung des Datenschutzes statistisch ausgewertet.

Auch in etwaigen Veröffentlichungen der Daten dieser Untersuchung werden Sie nicht namentlich genannt.

**5. Entstehen für die Teilnehmer Kosten? Gibt es einen Kostenersatz oder eine Vergütung?**

Durch Ihre Teilnahme an dieser Untersuchung entstehen für Sie keine Kosten.

**6. Möglichkeit zur Diskussion weiterer Fragen**

Für weitere Fragen im Zusammenhang mit dieser Untersuchung steht Ihnen der Studienleiter gern zur Verfügung. Auch Fragen, die Ihre Rechte als Teilnehmer an dieser Untersuchung betreffen, werden Ihnen gerne beantwortet.

Name der Kontaktperson: Dr. Jennifer Uekermann

Ständig erreichbar unter: 0234-3223119

Name der Kontaktperson: B.Sc. Psy. Corinna Bürger

Ständig erreichbar unter: 0234-3695530

.....  
(Datum und Unterschrift des Teilnehmers)

.....  
(Datum, Name und Unterschrift des Untersuchers)

## 7.2 Einverständniserklärung

### EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Name des Untersuchungsteilnehmers in Druckbuchstaben:

.....

Geb.Datum: ..... Code: .....

Ich erkläre mich bereit, an der Untersuchung „Soziale Kognition im Verlauf normalen Alterns“ teilzunehmen.

Ich bin ausführlich und verständlich über mögliche Belastungen und Risiken, sowie über Wesen, Bedeutung und Tragweite der Untersuchung sowie die sich für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Aufgetretene Fragen wurden mir verständlich und genügend beantwortet. Ich hatte ausreichend Zeit, mich zu entscheiden. Ich habe zurzeit keine weiteren Fragen mehr.

**Ich behalte mir jedoch das Recht vor, meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu beenden, ohne dass mir daraus Nachteile entstehen.**

Ich bin zugleich damit einverstanden, dass meine im Rahmen dieser Untersuchung ermittelten Daten aufgezeichnet werden. Beim Umgang mit den Daten werden die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes beachtet.

Eine Kopie dieser Information und Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Das Original verbleibt beim Untersuchungsleiter.

.....  
(Datum und Unterschrift)

.....  
(Datum, Name und Unterschrift des Untersuchungsleiters)

***(Der Teilnehmer/Teilnehmerin erhält eine unterschriebene Kopie der Information und Einwilligungserklärung, das Original verbleibt im Studienordner des Untersuchungsleiters)***

## 7.3 Angewandte Testverfahren

### 7.3.1 Embedded False Belief Test

Anleitung zu den Kurzgeschichten

Im Folgenden werden Ihnen insgesamt vier Kurzgeschichten vorgelegt. Zu jeder Geschichte werden Ihnen dann acht Fragen gestellt. Bitte lesen Sie die Geschichte aufmerksam durch und nehmen sich soviel Zeit, wie Sie brauchen. Teilen Sie dem Versuchsleiter mit, wenn Sie sicher sind, die Geschichte verstanden zu haben. Die acht Fragen beziehen sich auf Einzelheiten der Kurzgeschichte. Daher ist es wichtig, dass Sie sich genug Zeit zum Lesen nehmen.

Bevor Sie mit der Beantwortung der Fragen anfangen, müssen Sie die Geschichte beiseite legen und dürfen auch währenddessen nicht noch einmal nachlesen.

**Bitte beantworten Sie jede Frage!** Wenn Sie sich einmal nicht sicher sind, versuchen Sie zu raten. Der Versuchsleiter wird die Zeit messen, die Sie zur Beantwortung jeder Frage brauchen. Aber denken Sie daran: Wichtiger ist, die Fragen richtig zu beantworten. Die Zeit spielt eine untergeordnete Rolle.

Wenn Sie keine Fragen mehr haben, können Sie nun mit der Untersuchung beginnen.

Viel Erfolg!

## **1. Geburtstagsvorbereitungen**

Paul hat morgen Geburtstag, er wird 8 Jahre alt. Er hat viele Freunde aus der Schule eingeladen und seine Mutter hat ihm versprochen, einen großen Schokoladenkuchen zu backen. Am Nachmittag haben Pauls Eltern bereits Schokoküsse, Ballons und Luftschlangen gekauft. Jetzt stehen sie in der Küche und überlegen gemeinsam, wo sie die Sachen verstecken sollen, damit sie Paul morgen überraschen können.

Was die Eltern nicht wissen, ist, dass Paul sich schon eine ganze Weile im dunklen Flur hinter der Garderobe versteckt hat und durch die halboffene Küchentür späht. Auch seine kleine Schwester Sarah, 6 Jahre alt, ist noch wach und sitzt still unter der Eckbank in der Küche. Sie merkt nicht, dass Paul auch sie beobachtet.

Die Eltern einigen sich darauf, die Schokoküsse oben im Küchenschrank zu verstecken. Die Ballons und Luftschlangen verstauen sie in der Abstellkammer neben der Küche, dann verlassen beide die Küche. Doch schon kurze Zeit später kommt Pauls Vater zurück: Er weiß, dass seine Frau manchmal nachts Heißhunger auf Schokoküsse bekommt, also packt er sie vorsichtshalber in seine Arbeitstasche, die auf dem Boden neben dem Esstisch steht.

Als der Vater die Küche wieder verlassen hat, bleibt Paul noch einen Augenblick im Flur sitzen und sieht, wie Sarah unter der Eckbank hervor krabbelt, die Schokoküsse aus Vaters Tasche stibitzt und leise aus der Küche trippelt. Sie legt die Süßigkeit in ihren Sportbeutel im Flur und schleicht nach oben in ihr Zimmer. Paul wartet, bis er Sarahs Tür schließen hört und kommt hinter den langen Mänteln und Schals hervor. Er nimmt die Schokoküsse aus dem Sportbeutel und geht so leise wie seine Schwester nach oben in sein Zimmer. Dort versteckt Paul die Schokoküsse auf der Fensterbank hinter einem Vorhang.

Am nächsten Morgen scheint die Sonne schon lange in Pauls Fenster und als er endlich aufwacht, sind alle Schokoküsse geschmolzen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Sarah bekommt manchmal Heißhunger auf Schokoküsse.

(b) Mutter bekommt manchmal Heißhunger auf Schokoküsse.

(c) Vater bekommt manchmal Heißhunger auf Schokoküsse.

(d) Mutter bekommt manchmal Heißhunger auf Schokoladenkuchen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Die Eltern verstecken die Schokoküsse im Küchenschrank.

(b) Die Eltern verstecken die Schokoküsse im Flur.

(c) Die Eltern verstecken die Schokoküsse in der Abstellkammer.

(d) Die Eltern verstecken die Schokoküsse in Vaters Arbeitstasche.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Paul denkt, die Schokoküsse sind im Küchenschrank.

(b) Paul denkt, die Schokoküsse sind auf der Fensterbank.

(c) Paul denkt, die Schokoküsse sind in Vaters Arbeitstasche.

(d) Paul denkt, die Schokoküsse sind in Sarahs Sportbeutel.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Der Sportbeutel, in dem Sarah die Schokoküsse versteckt,  
befindet sich in der Küche.

(b) Der Sportbeutel, in dem Sarah die Schokoküsse versteckt,  
befindet sich in ihrem Zimmer.

(c) Der Sportbeutel, in dem Sarah die Schokoküsse versteckt,  
befindet sich im Flur.

(d) Der Sportbeutel, in dem Sarah die Schokoküsse versteckt,  
befindet sich in der Abstellkammer.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Sarah denkt, ihre Mutter wird die Schokoküsse im  
Küchenschrank suchen.

(b) Sarah denkt, ihre Mutter wird die Schokoküsse in der  
Abstellkammer suchen.

(c) Sarah denkt, ihre Mutter wird die Schokoküsse in ihrem  
Sportbeutel suchen.

(d) Sarah denkt, ihre Mutter wird die Schokoküsse in Pauls  
Zimmer suchen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Vater und Mutter verstecken die Schokoküsse in dem Raum,  
neben dem sich Sarah versteckt.

(b) Vater und Mutter verstecken die Schokoküsse in dem Raum,  
neben dem sich Pauls Zimmer befindet.

(c) Vater und Mutter verstecken die Schokoküsse in dem Raum,  
neben dem sich Sarahs Zimmer befindet.

(d) Vater und Mutter verstecken die Schokoküsse in dem Raum,  
neben dem sich Paul versteckt.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Sarah glaubt, dass ihr Vater denkt, dass die Mutter glaubt,  
die Schokoküsse wären in der Abstellkammer.

(b) Sarah glaubt, dass ihr Vater denkt, dass die Mutter glaubt,  
die Schokoküsse wären im Küchenschrank.

(c) Sarah glaubt, dass ihr Vater denkt, dass die Mutter glaubt,  
die Schokoküsse wären in seiner Arbeitstasche.

(d) Sarah glaubt, dass ihr Vater denkt, dass die Mutter glaubt,  
die Schokoküsse wären im Sportbeutel.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Die Eltern verstauen die Schokoküsse in der Abstellkammer  
neben dem Raum, in dem sich Sarah versteckt hat.

(b) Die Eltern verstauen die Ballons und Luftschlangen in dem  
Schrank neben dem Raum, in dem sich Sarah versteckt hat.

(c) Die Eltern verstauen die Ballons und Luftschlangen in der  
Abstellkammer neben dem Raum, in dem sich Paul versteckt hat.

(d) Die Eltern verstauen die Ballons und Luftschlangen in der  
Abstellkammer neben dem Raum, in dem sich Sarah versteckt hat.

## **2. Die Schwärmerei**

Bastian und Andreas sind schon lange die besten Freunde. Bastian ist Musiker und tritt mit einigen Freunden an Wochenenden auf verschiedenen Veranstaltungen in der Umgebung auf. Andreas ist Bäcker und besitzt seine eigene kleine Bäckerei und Konditorei im Dorf. Sein jüngerer Bruder Markus ist Koch in einem Hotelrestaurant.

Markus weiß schon lange, dass sein Bruder Andreas ein Auge auf Sabrina geworfen hat und sehr gerne mit ihr ausgehen würde. Er weiß aber auch, dass Andreas glaubt, dass Sabrina lieber mit Bastian ausgehen würde. Sabrina ist nämlich Sängerin in Bastians Gruppe, die beiden Brüder haben sie vor ein paar Wochen bei einer Feier kennen gelernt. Wenn Sabrina nicht singt, arbeitet sie als Verkäuferin und trifft sich nach Feierabend oft mit ihrer besten Freundin Julia in einem kleinen Café im Dorf. Julia ist Kosmetikerin und hat ein eigenes Studio in der nächsten Stadt. Markus kennt die hübsche Julia von der Hochzeitsfeier eines Bekannten.

Er glaubt, wenn er Andreas davon überzeugen kann, dass Sabrina glaubt, dass Bastian sich in Julia verguckt hat, kann er Andreas dazu bringen, Sabrina endlich anzusprechen und sie auf einen Kaffee einzuladen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Andreas hat sich in Sabrina verguckt.

(b) Andreas hat sich in Julia verguckt.

(c) Bastian hat sich in Julia verguckt.

(d) Bastian hat sich in Sabrina verguckt.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Julia ist Köchin in einem Hotelrestaurant.

(b) Bastian ist Koch in einem Hotelrestaurant.

(c) Markus ist Koch in einem Hotelrestaurant.

(d) Andreas ist Koch in einem Hotelrestaurant.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Andreas glaubt nicht, dass Sabrina lieber mit Bastian ausgehen würde.

(b) Andreas glaubt, Sabrina würde lieber mit Markus ausgehen.

(c) Andreas glaubt, Sabrina würde lieber mit Bastian ausgehen.

(d) Andreas glaubt, dass Sabrina gerne mit ihm ausgehen würde.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Sabrina ist Sängerin in der Gruppe, in der auch Markus spielt.

(b) Sabrina ist Sängerin in der Gruppe, in der auch Bastian spielt.

(c) Julia ist Sängerin in der Gruppe, in der auch Markus spielt.

(d) Julia ist Sängerin in der Gruppe, in der auch Bastian spielt.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Markus denkt, dass Andreas glaubt, dass Julia mit Bastian  
ausgehen will.

(b) Andreas denkt, dass Markus glaubt, dass Julia mit Bastian  
ausgehen will.

(c) Andreas denkt, dass Markus glaubt, dass Sabrina  
mit Bastian ausgehen will.

(d) Markus denkt, dass Andreas glaubt, dass Sabrina lieber  
mit Bastian ausgehen möchte.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Die Freundin, mit der sich Julia nach der Arbeit oft im Café trifft,  
ist Sängerin in Markus Gruppe.

(b) Die Freundin, mit der Sabrina sich nach der Arbeit oft im Café trifft,  
ist Sängerin in Markus Gruppe.

(c) Die Freundin, mit der Sabrina nach der Arbeit oft im Café trifft,  
ist Sängerin in Bastians Gruppe.

(d) Die Freundin, mit der Julia sich nach der Arbeit oft im Café trifft,  
ist Sängerin in Bastians Gruppe.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Markus hofft, dass Bastian glaubt, dass Sabrina denkt,  
dass Andreas lieber mit Julia ausgehen würde.

(b) Markus hofft, dass Bastian glaubt, dass Sabrina denkt,  
dass Andreas gerne mit ihr ausgehen würde.

(c) Markus hofft, dass Andreas glaubt, dass Sabrina denkt,  
dass Bastian lieber mit Julia ausgehen würde.

(d) Markus hofft, dass Andreas glaubt, dass Sabrina denkt,  
dass Bastian nicht mit Julia ausgehen würde.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Die Frau, die Markus auf einer Hochzeitsfeier eines Bekannten kennen gelernt hat, trifft sich oft mit der Person, die als Kosmetikerin arbeitet.

(b) Die Frau, die Markus auf einer Hochzeitsfeier eines Bekannten kennen gelernt hat, trifft sich oft mit der Person, die als Bedienung in der Bäckerei arbeitet.

(c) Die Frau, die Markus auf einer Hochzeitsfeier eines Bekannten kennen gelernt hat, trifft sich oft mit der Person, die als Bedienung im Hotelrestaurant arbeitet.

(d) Die Frau, die Markus auf einer Hochzeitsfeier eines Bekannten kennen gelernt hat, trifft sich oft mit der Person, die Sängerin in Bastians Gruppe ist.

### **3. Bald ist Karneval**

Anja und Robert sind im Karnevalsverein. Es ist Januar und die Vorbereitungen für den Rosenmontagszug sind im vollen Gange. Anja ist stolz, für ihren Chor einen selbst entworfenen Karnevalswagen bauen zu dürfen. Sie hat schon viele Ideen, aber braucht noch Hilfe bei dem großen Holzgerüst, das dann später mit bemalten Pappen verkleidet werden soll.

Sie würde am liebsten Robert fragen, denn sie findet ihn sehr nett und gut aussehend. Aber Anja glaubt, dass er selbst mit dem Wagen seines Fußballvereins schon genug zu tun hat und sicher keine Zeit hat. Sie könnte natürlich auch Thomas fragen, der ihr sicher sofort helfen würde. Thomas ist zwar kein Mitglied im Karnevalsverein, aber ein guter Freund von Anja und hilft ihr seit Jahren bei den Karnevalsvorbereitungen. Also will Anja auf dem Heimweg noch bei Thomas vorbeigehen und ihn fragen, ob er morgen mithelfen kann.

Als sie um die erste Häuserecke biegt, läuft sie fast in Petra hinein. Petra ist eine Arbeitskollegin von Thomas und wohnt im selben Haus wie Robert. Anja hat eine Idee: Petra könnte wissen, ob Robert und seine Vereinskollegen ihren Wagen schon fertig haben und ob er ihr vielleicht bei ihrem Wagen helfen würde. „Hallo Petra“, sagt Anja, „gut, dass ich dich treffe. Ich wollte dich fragen, ob du uns beim Bemalen unseres Karnevalswagens helfen würdest? Allerdings müssen wir erst noch das Holzgerüst bauen. Aber du bist doch so kreativ und Robert ist ein guter Handwerker. Könntest du ihn nicht fragen, ob er auch Zeit hat?“ Petra kann sich ein Lächeln nicht verkneifen. „Ja, gerne.“, antwortet sie, „Ich glaube Robert ist mit dem Wagen vom Fußballverein schon so gut wie fertig. Er kommt sicher auch.“

Petra denkt, dass Anja sie nur gefragt hat, um herauszufinden, ob Robert auch kommen würde. Sie glaubt auch, dass Anja ziemlich in Robert verknallt ist. Petra denkt, die beiden würden ein schönes Paar abgeben und nimmt sich vor, die zwei zusammen zu bringen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Anja ist stolz auf ihren Karnevalsverein.

(b) Anja ist stolz auf die Helfer bei den Karnevalsvorbereitungen.

(c) Anja ist stolz auf ihren Fußballverein.

(d) Anja ist stolz auf ihren ersten selbst entworfenen Karnevalswagen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Die Geschichte spielt im Juli.

(b) Die Geschichte spielt im Februar.

(c) Die Geschichte spielt im Januar.

(d) Die Geschichte spielt im November.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Anja denkt, Robert würde ihr sicher mit dem Wagen helfen.

(b) Anja denkt, Robert würde ihr nicht mit dem Wagen helfen.

(c) Petra denkt, Thomas würde ihr sicher mit dem Wagen helfen.

(d) Anja denkt, Thomas würde ihr nicht mit dem Wagen helfen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Thomas hat Petra die letzten Jahre oft bei den Karnevals-  
vorbereitungen geholfen.

(b) Thomas hat Anja die letzten Jahre oft bei den Karnevals-  
vorbereitungen geholfen.

(c) Robert hat Anja die letzten Jahre oft bei den Karnevals-  
vorbereitungen geholfen.

(d) Robert hat Petra die letzten Jahre oft bei den Karnevals-  
vorbereitungen geholfen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Anja denkt, dass Petra weiß, ob Robert ihr beim Bau des Karnevalswagens helfen würde.

(b) Anja glaubt, dass Petra nicht weiß, ob Robert ihr beim Bau des Karnevalswagens helfen würde.

(c) Anja glaubt, dass Thomas nicht weiß, ob Robert ihr beim Bau des Karnevalswagens helfen würde.

(d) Anja denkt, dass Thomas weiß, ob Robert ihr beim Bau des Karnevalswagens helfen würde.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Petra wohnt im selben Haus wie die Person, die mit Anja gut befreundet ist.

(b) Petra wohnt im selben Haus wie die Person, die zusammen mit Anja einen Karnevalswagen baut.

(c) Petra wohnt im selben Haus wie die Person, die Anja sehr nett und attraktiv findet.

(d) Petra wohnt im selben Haus wie die Person, die mit Olaf im Fußballverein ist.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Petra glaubt, dass Anja weiß, dass sie denkt, dass Robert Anja sehr nett findet.

(b) Petra denkt, dass Anja weiß, dass sie glaubt, dass Anja Robert sehr nett findet.

(c) Petra denkt, dass Anja glaubt, dass sie nicht weiß, ob Robert ihr beim Bau des Wagens helfen würde.

(d) Petra glaubt, dass Anja hofft, dass sie weiß, ob Robert ihr beim Bau des Wagens helfen würde.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Anja ist mit der Person befreundet, die im selben Haus wie ein sehr kreativer Mensch wohnt, die mit Petra im Karnevalsverein ist und mit Thomas zusammen arbeitet.

(b) Anja ist mit der Person befreundet, die im selben Haus wie ein sehr kreativer Mensch wohnt, in dessen Nähe die Karnevalswagen gebaut werden und die schon oft bei den Vorbereitungen geholfen hat.

(c) Anja ist mit der Person zusammen im Karnevalsverein, die im selben Haus wie ein sehr kreativer Mensch wohnt, in dessen Nähe Karnevalswagen gebaut werden und die mit Thomas zusammen arbeitet.

(d) Anja ist mit der Person zusammen im Karnevalsverein, die im selben Haus wie ein handwerklich begabter Mensch wohnt, in dessen Nähe der Fussballverein trainiert und die schon oft bei den Vorbereitungen geholfen hat.

C3

#### **4. Die Oldtimer- Restauration**

Bernd ist seit 15 Jahren mit Katrin verheiratet. Er ist ein leidenschaftlicher Motorradfahrer, aber musste seiner Frau bei der Geburt der ersten Tochter versprechen, sein Motorrad zu verkaufen und nie wieder zu fahren. Doch er trifft sich seit Jahren an schönen Tagen heimlich mit seinem Kollegen Jürgen, um eine Runde auf ihren Maschinen zu drehen. In ein paar Wochen hat Katrin Geburtstag und Bernd hat sich etwas ganz Besonderes für seine Frau einfallen lassen. Er hat einen alten Käfer erstanden, genau so einer war damals Katrins erstes und heiß geliebtes Auto. Er hat es bei Jürgen in einem alten Schuppen untergebracht und verbringt jede freie Minute damit, den Oldtimer zu restaurieren. Seiner Frau hat er erzählt, er wolle Jürgen in den nächsten Wochen beim Ausbau des Dachbodens helfen.

Heute will Bernd bei dem Käfer einen Ölwechsel machen. Als er fertig ist, zieht er sich schnell um und fährt nach Hause. Katrin begrüßt ihren Mann mit einem Kuss: „Es ist noch etwas Essen von heute Mittag da, du musst es dir nur aufwärmen. Ich will nur kurz die Wäsche machen.“ Sie geht hinunter in den Keller und stellt den Korb auf die Waschmaschine. „Ich schaue lieber noch mal im Auto nach, Bernd vergisst immer die Arbeitswäsche auf dem Rücksitz.“, denkt Katrin sich. Und richtig, sie findet einen uralten, mit Motoröl beschmierten Pulli im Fußraum des Wagens. Katrin starrt eine Weile auf den öligen Pulli in ihrer Hand, bis sie zur einzig vernünftigen Erklärung kommt: Ihr Mann hat sie belogen. Er hilft nicht seinem Freund beim Dachbodenausbau, sondern schraubt mit ihm an dessen alten Rennmotorrad herum! Katrin weiß von Jürgens Frau Marion, dass die Maschine noch in dem alten Schuppen hinter dem Haus steht.

Katrin stampft wutentbrannt nach oben. Sie beschimpft Bernd als Lügner und wirft ihm vor, wie unvernünftig und egoistisch er nur wäre und wie er sich in so eine Gefahr begeben könne, wo er doch eine Familie habe, an die er auch mal denken müsse. Bernd ist so erschrocken, dass er nicht weiß, wie er reagieren soll. Wie hat seine Frau das nach all den Jahren herausgefunden? Bernd glaubt, dass Jürgens Frau Marion sie zufällig gesehen und Katrin angerufen haben muss.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Katrin liebte ihre erste Couchgarnitur.

(b) Katrin liebte ihr erstes Motorrad.

(c) Katrin liebte ihre erste Waschmaschine.

(d) Katrin liebte ihr erstes Auto.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Bernd hat Marion ein Rennmotorrad gekauft.

(b) Bernd hat Katrin ein Rennmotorrad gekauft.

(c) Bernd hat Katrin einen alten Käfer gekauft.

(d) Bernd hat Marion einen alten Käfer gekauft.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Katrin denkt, Bernd fährt heimlich Motorrad.

(b) Katrin denkt, Bernd trifft sich heimlich mit Marion.

(c) Katrin denkt, Bernd wird ihr einen alten Käfer schenken.

(d) Katrin denkt, Bernd wird Jürgen beim Dachbodenausbau helfen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Bernd fährt wann immer er Zeit hat zu seinem Kollegen Jürgen,  
um mit ihm ein Bier zu trinken.

(b) Bernd fährt wann immer er Zeit hat zu seinem Kollegen Jürgen,  
um ihm beim Ausbau des Dachbodens zu helfen.

(c) Bernd fährt wann immer er Zeit hat zu seinem Kollegen Jürgen,  
um heimlich am Rennmotorrad herumzuschrauben.

(d) Bernd fährt wann immer er Zeit hat zu seinem Kollegen Jürgen,  
um den Käfer zu restaurieren.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Bernd denkt, dass Katrin weiß, dass er bei Jürgen den Käfer für ihren Geburtstag restauriert.

(b) Bernd denkt, dass Katrin glaubt, dass er Jürgen beim Ausbau des Dachbodens geholfen hat.

(c) Bernd denkt, dass Katrin glaubt, dass er sich heimlich mit Jürgens Frau getroffen hat.

(d) Bernd denkt, dass Katrin weiß, dass er heimlich mit Jürgen Motorrad fährt.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Der överschmierte Pulli lag im Fußraum des alten Käfers.

(b) Der överschmierte Pulli lag unter dem Motorrad in Bernds Garage.

(c) Der överschmierte Pulli lag im Wäschekorb auf der Waschmaschine.

(d) Der överschmierte Pulli lag im Fußraum von Bernds Wagen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

(a) Katrin glaubt, Bernd hat nicht gemerkt, dass sie weiß, dass er für sie einen alten Käfer restauriert.

(b) Katrin glaubt, Bernd hat nicht gemerkt, dass sie weiß, dass er heimlich mit Jürgen Motorrad fährt.

(c) Katrin denkt, Bernd hat gemerkt, dass sie weiß, dass er heimlich mit Jürgen Motorrad fährt.

(d) Katrin denkt, Bernd hat gemerkt, dass sie weiß, dass er für sie einen alten Käfer restauriert.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Bitte kreuzen sie an.

- (a) Das Geburtstagsgeschenk für Katrin ist in dem Schuppen untergebracht, der derjenigen Person gehört, die einen alten Käfer restauriert.
- (b) Das Geburtstagsgeschenk für Katrin ist in dem Schuppen untergebracht, der derjenigen Person gehört, die in Bernds Wagen den öligen Pulli findet.
- (c) Das Geburtstagsgeschenk für Katrin ist in dem Schuppen untergebracht, der derjenigen Person gehört, die die Männer heimlich gesehen und Katrin sofort angerufen hat.
- (d) Das Geburtstagsgeschenk für Katrin ist in dem Schuppen untergebracht, der derjenigen Person gehört, mit der Bernd heimlich Motorrad fährt.

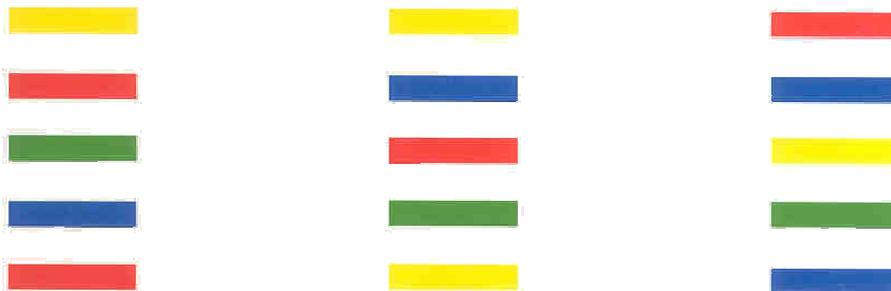
### 7.3.2 Farbe-Wort-Interferenztest

#### Übungstafel

1. Lesen Sie die folgenden, in schwarzer Farbe geschriebenen Farbwörter so rasch wie möglich vor. Jede Spalte soll von oben nach unten gelesen werden, mit möglichst raschem Übergang von einer Spalte auf die nächste. Ihre Lesezeit wird probeweise gestoppt. Sie dürfen, wenn Ihnen das leichter erscheint, mit dem Finger einer Hand neben den Wörtern mitfahren. Sobald Sie fertig sind, sagen Sie bitte „Ende“.  
(Achtung! ... Los!)

<b>BLAU</b>	<b>GRÜN</b>	<b>ROT</b>
<b>ROT</b>	<b>BLAU</b>	<b>GRÜN</b>
<b>GELB</b>	<b>ROT</b>	<b>BLAU</b>
<b>BLAU</b>	<b>GRÜN</b>	<b>GELB</b>
<b>ROT</b>	<b>GELB</b>	<b>BLAU</b>

2. Benennen Sie nun die Farben der folgenden Farbstriche ebenfalls so rasch wie möglich (von oben nach unten). Die Zeit wird wiederum gestoppt. Sie können wieder mit dem Finger mitfahren. Sobald Sie fertig sind, sagen Sie bitte „Ende“.  
(Achtung! ... Los!)



3. Im folgenden sind nun die Farbwörter bunt geschrieben. Dabei sind Farbe und Farbwort stets verschieden. Überprüfen Sie das. – Sie sollen jetzt so rasch wie möglich nur die Farben benennen, in denen die Wörter geschrieben sind, nicht jedoch die Farbwörter vorlesen. Machen Sie möglichst keine Fehler. Mitfahren mit dem Finger ist erlaubt. Sobald Sie fertig sind, sagen Sie bitte „Ende“.  
(Achtung! ... Los!)

<b>GRÜN</b>	<b>ROT</b>	<b>GELB</b>
<b>GELB</b>	<b>GRÜN</b>	<b>BLAU</b>
<b>ROT</b>	<b>GELB</b>	<b>ROT</b>
<b>BLAU</b>	<b>BLAU</b>	<b>BLAU</b>
<b>GELB</b>	<b>GELB</b>	<b>GRÜN</b>

4. Bei den nun folgenden Testtafeln wird stets Ihre Bearbeitungszeit gestoppt und die Fehler, die Sie beim Benennen machen, registriert. Die Spalten sind jetzt wesentlich länger. Sie sollen wieder alle drei Spalten nacheinander bis zum Ende der Tafel durcharbeiten. Lesen Sie so schnell wie möglich und vermeiden Sie Fehler. Auch bei allen folgenden Tafeln dürfen Sie, wenn es Ihnen bequemer erscheint, mit dem Finger mitfahren. Wenn Sie mit der letzten Spalte fertig sind, sagen Sie bitte „Ende“.

## Tafel 1 (FWL – a)

Farbwörter lesen

---

GELB	ROT	GRÜN
ROT	BLAU	ROT
GRÜN	GRÜN	BLAU
GELB	ROT	GELB
BLAU	GELB	ROT
GRÜN	BLAU	GRÜN
ROT	GRÜN	GELB
BLAU	GELB	BLAU
GRÜN	ROT	GRÜN
GELB	GRÜN	ROT
ROT	GELB	GELB
GRÜN	BLAU	GRÜN
BLAU	ROT	ROT
ROT	GRÜN	BLAU
GELB	BLAU	GELB
GRÜN	GELB	GRÜN
ROT	GRÜN	BLAU
BLAU	BLAU	ROT
GELB	ROT	GRÜN
GRÜN	GELB	GELB
BLAU	GRÜN	BLAU
ROT	ROT	ROT
GELB	BLAU	GELB
BLAU	GELB	BLAU

## Tafel 2 (FSB – a)

Farbstriche benennen

---



### Tafel 3 (INT – a)

Farbe des Farbwortes benennen (nicht lesen)

---

ROT	ROT	BLAU
BLAU	GRÜN	GRÜN
ROT	GELB	ROT
GRÜN	BLAU	BLAU
GELB	GRÜN	GELB
ROT	ROT	GRÜN
BLAU	BLAU	ROT
GRÜN	GELB	GELB
GELB	GRÜN	GRÜN
ROT	ROT	ROT
GELB	BLAU	GELB
BLAU	GELB	BLAU
ROT	ROT	GRÜN
GELB	GRÜN	GELB
GELB	GELB	GRÜN
GRÜN	BLAU	BLAU
BLAU	ROT	ROT
ROT	GELB	GRÜN
GELB	BLAU	BLAU
GRÜN	GRÜN	ROT
ROT	ROT	GELB
GRÜN	GELB	BLAU
ROT	ROT	GELB
GRÜN	GRÜN	ROT

## PROTOKOLLEBGEN ZUM FARBE-WORT-INTERFERENZTEST (STROOP) nach G. Bäumler (1. Auflage)

Name: _____	Vorname: _____	Geschlecht: _____
Geburtsdatum: _____	Testdatum: _____	Alter: _____
Ausbildung, Beruf: _____		
Sonstiges: _____		

Itemfolge (Farbnamen) der Interferenztafeln								
Tafel 3			Tafel 6			Tafel 9		
blau	grün	gelb	blau	grün	blau	rot	grün	gelb
grün	gelb	rot	grün	blau	rot	gelb	gelb	grün
gelb	blau	blau	rot	rot	grün	grün	rot	rot
rot	grün	gelb	blau	grün	gelb	blau	blau	gelb
grün	rot	grün	grün	gelb	rot	rot	grün	blau
blau	gelb	rot	gelb	rot	grün	grün	gelb	grün
gelb	grün	blau	rot	blau	blau	gelb	blau	rot
rot	rot	grün	grün	gelb	gelb	rot	grün	blau
blau	blau	rot	blau	grün	grün	blau	rot	grün
gelb	grün	gelb	rot	blau	rot	grün	blau	gelb
grün	gelb	blau	gelb	gelb	gelb	blau	gelb	rot
rot	rot	grün	blau	grün	blau	grün	rot	grün
gelb	blau	rot	rot	rot	grün	grün	grün	blau
blau	gelb	blau	grün	gelb	gelb	rot	blau	rot
grün	rot	gelb	gelb	blau	rot	gelb	rot	gelb
rot	grün	grün	rot	rot	blau	blau	gelb	grün
gelb	gelb	blau	blau	grün	gelb	grün	blau	rot
grün	blau	rot	gelb	gelb	grün	gelb	grün	blau
blau	rot	gelb	grün	rot	rot	rot	gelb	gelb
rot	gelb	blau	blau	blau	gelb	blau	blau	grün
grün	blau	grün	gelb	gelb	blau	gelb	rot	blau
blau	rot	gelb	grün	rot	grün	grün	gelb	gelb
gelb	grün	rot	rot	blau	rot	blau	grün	rot
rot	blau	grün	gelb	grün	blau	rot	rot	blau

Summe unkorrigierter Fehler (/): _____	Summe korrigierter Fehler (X): _____
--	--------------------------------------

Nr.	Tafelart	Rep.	Zeit	Nr.	Tafelart	Rep.	Zeit	Nr.	Tafelart	Rep.	Zeit
1	FWL-a			2	FSB-a			3	INT-a		
4	FWL-b			5	FSB-b			6	INT-b		
7	FWL-c			8	FSB-c			9	INT-c		
Median FWL:				Median FSB:				Median INT:			

Copyright by Verlag für Psychologie, Dr. C. J. Hogrefe, Göttingen.  
Urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Vervielfältigungen jeglicher Art, auch einzelner Teile oder Items, sowie die Speicherung auf Datenträgern oder die Wiedergabe durch optische oder akustische Medien, verboten.

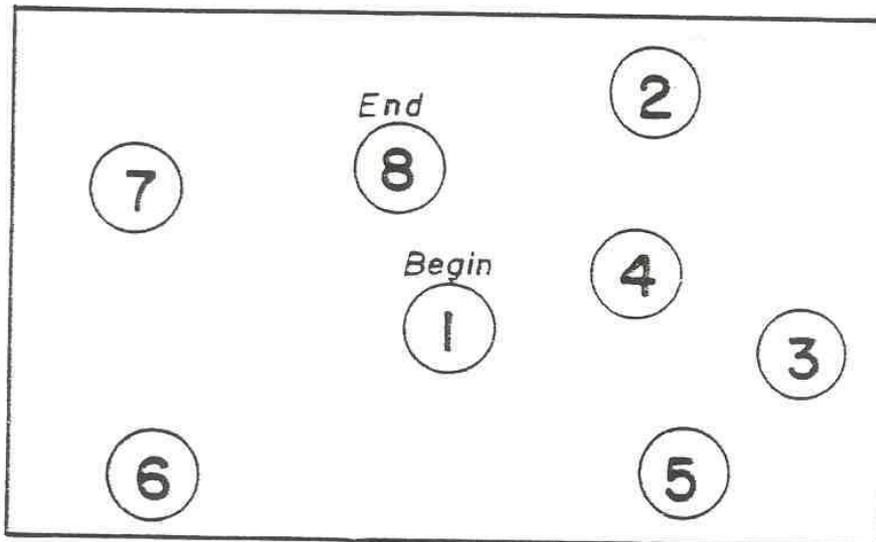
Best.-Nr. 01 005 04

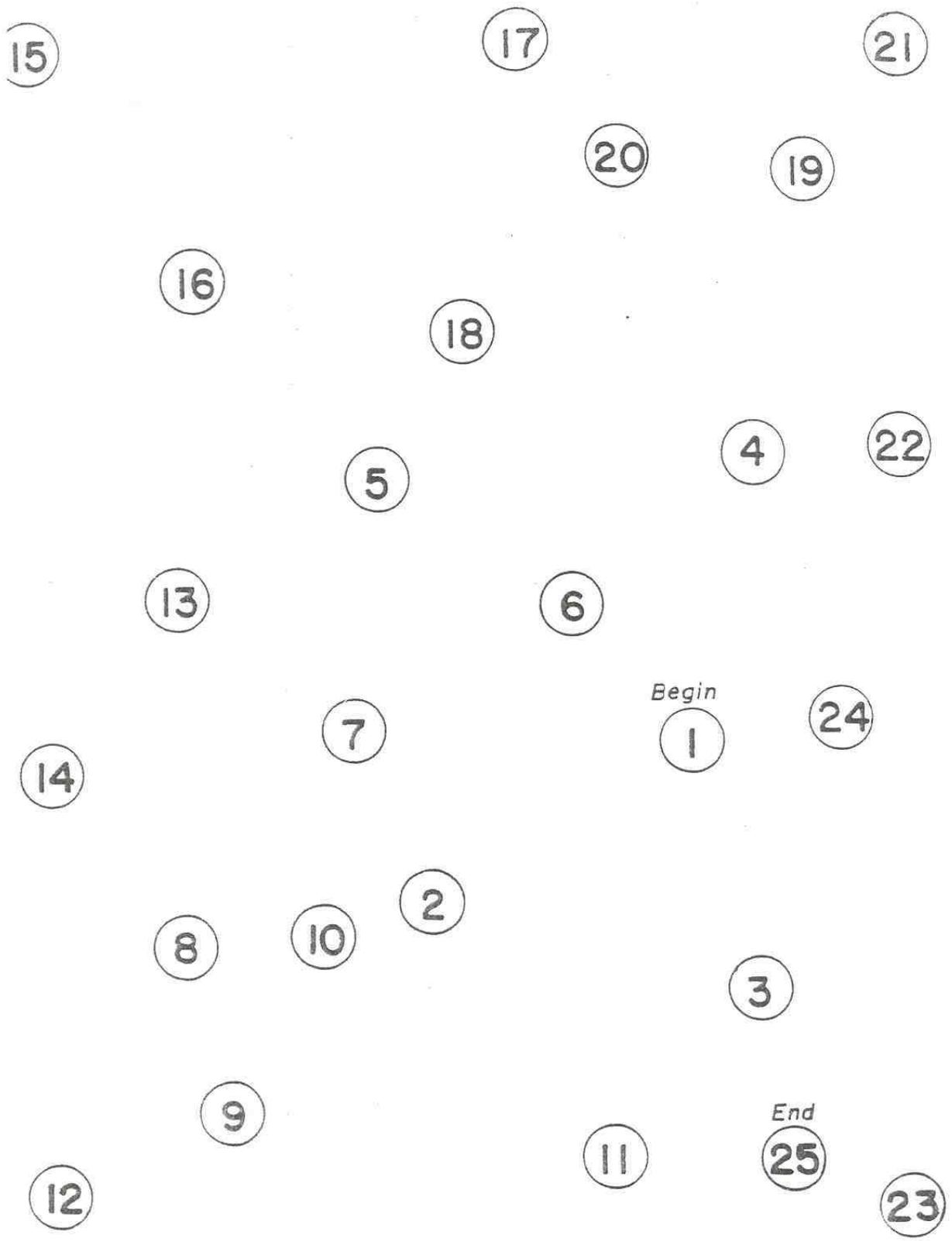
7.3.3 Trail-Making-Test (TMT)

# TRAIL MAKING

## Part A

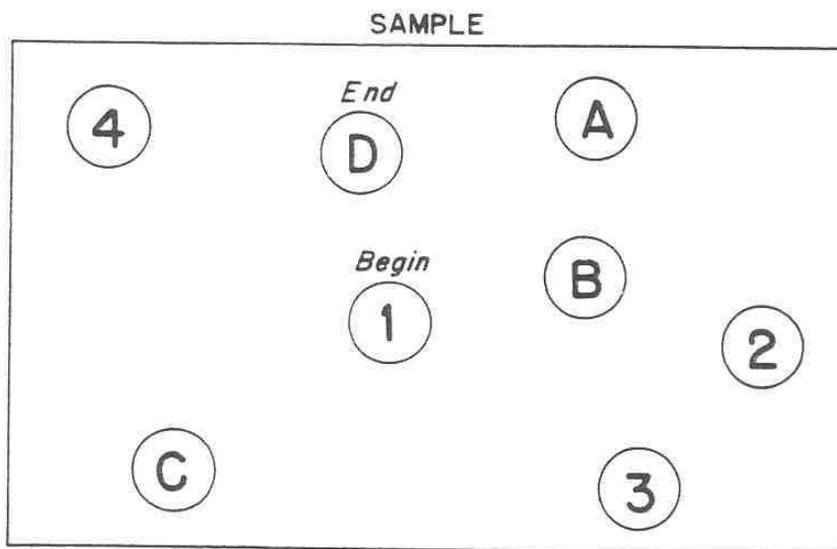
SAMPLE

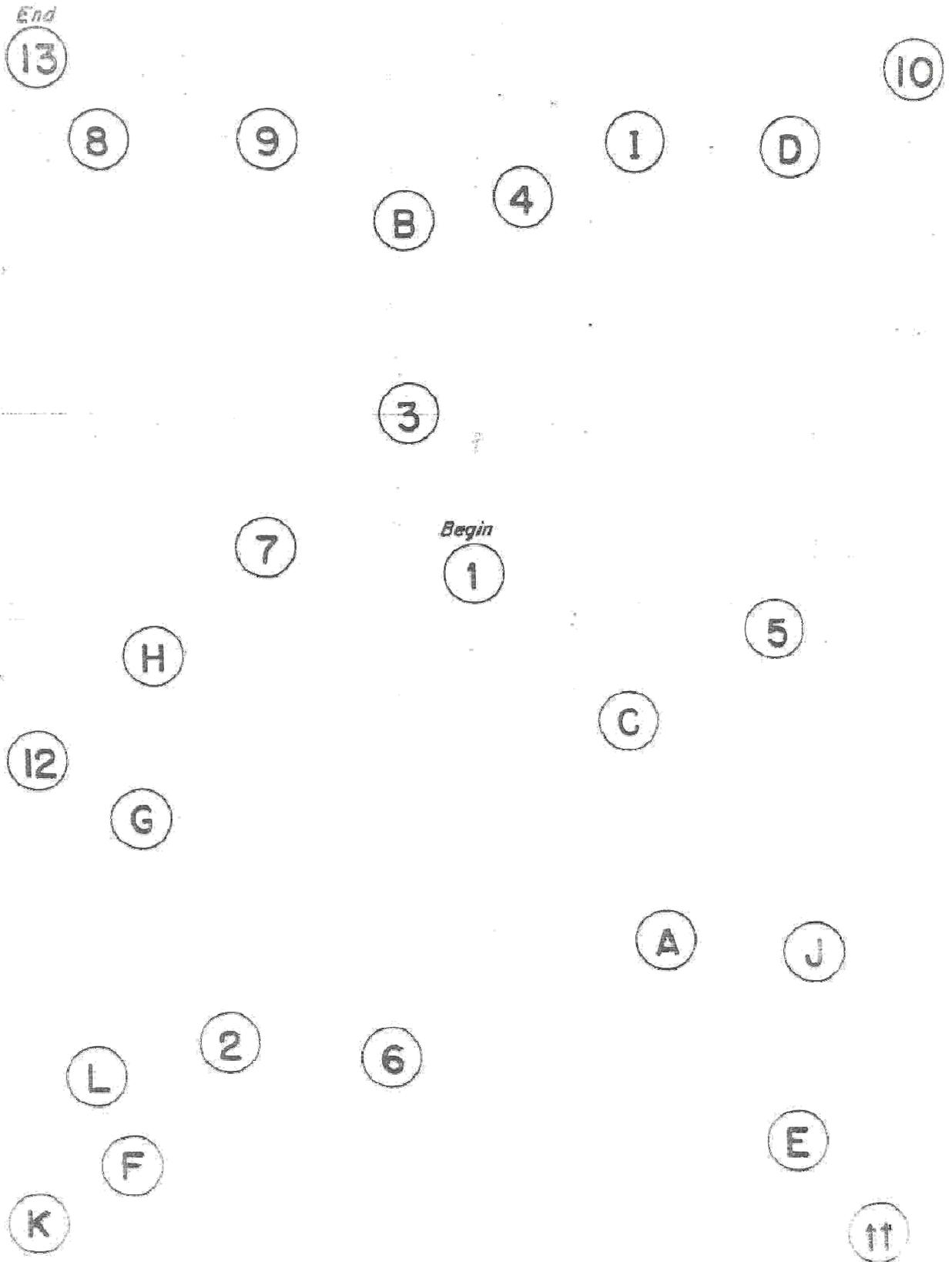




# TRAIL MAKING

## Part B





7.3.4 Untertest „Zahlenspanne“ des Wechsler-Gedächtnistests (WMS-R)

Zahlennachsprechen		Abbruch, wenn beide Versuche der gleichen Zahlenlänge mißlingen. Rückwärts auch dann, wenn bei vorwärts 0 Punkte erzielt wurden.	
Zahlen vorwärts	Zahlen rückwärts	2, 1 od. 0	2, 1 od. 0
1. 5-8-2	2-4	1.	
6-9-4	5-8		
2. 6-4-3-9	6-2-9	2.	
7-2-8-6	4-1-5		
3. 4-2-7-3-1	3-2-7-9	3.	
7-5-8-3-6	4-9-6-8		
4. 6-1-9-4-7-3	1-5-2-8-6	4.	
3-9-2-4-8-7	6-1-8-4-3		
5. 5-9-1-7-4-2-8	5-3-9-4-1-8	5.	
4-1-7-9-3-8-6	7-2-4-6-5-6		
6. 5-8-1-9-2-6-4-7	8-1-2-9-3-6-5	6.	
3-6-2-9-5-1-7-4	4-7-3-9-1-2-8		
7. 2-7-6-8-6-2-5-8-4	9-4-3-7-6-2-5-8	7.	
7-1-3-9-4-2-6-6-8	7-2-8-1-9-6-5-3		
Summe vorwärts	Summe rückwärts	Max. = 14	Max. = 14

Summe vorwärts	+	Summe rückwärts	=	gesamt
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>
				Max. = 28

### 7.3.5 Fragebogen zur Biographie und Gesundheit

<i>Fragebogen zur Biographie und Gesundheit</i>	
---	--

Versuchspersonennummer: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Geschlecht:     Männlich/Weiblich    

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Händigkeit? \_\_\_\_\_

Beruf: \_\_\_\_\_

Schuldauer: \_\_\_\_\_

Schulabschluss: \_\_\_\_\_

Ausbildungsdauer (Schuldauer + Ausbildungsdauer): \_\_\_\_\_

Ist Ihre Muttersprache Deutsch? Ja/Nein?  
Falls Ihre Muttersprache nicht Deutsch ist, sagen Sie mir bitte wann Sie Deutsch gelernt haben, und wie gut Ihre Deutschkenntnisse sind:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Haben Sie Probleme Texte auf einem Computerbildschirm zu lesen? Ja/Nein?  
Falls ja, beschreiben Sie bitte die Art der Probleme:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Haben Sie Hörprobleme? Ja/Nein

Haben Sie aufgrund von Sehproblemen Schwierigkeiten gedruckte Texte zu lesen? Ja/Nein?  
Bestehen diese Probleme auch wenn Sie eine Brille tragen? Ja/Nein?

Haben Sie Probleme mit Ihren Fingern feine Bewegungen auszuführen? Ja/Nein?

Haben Sie eine Körperbehinderung? Ja/Nein?

Leiden sie an einer Erkrankung? Ja/Nein?  
Falls ja, an welcher Erkrankung?  
(bei einer neurologischen Erkrankung wie z.B. Parkinson etc. Ausschluss)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Haben Sie mal an einer schweren Erkrankung gelitten? Ja/Nein?  
Falls ja, an welcher Erkrankung?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein? Ja/Nein?  
Falls ja, welche?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Hatten Sie in Ihrem Leben schon einmal:

- einen Schlaganfall? Ja/nein?
- einen Herzinfarkt? Ja/nein?

- eine Herzoperation? Ja/nein?
- Meningitis? Ja/nein?
- Enzephalitis? Ja/nein?
- Diabetes? Ja/nein?
- Tuberkulose? Ja/nein?
- Epilepsie/epileptische Anfälle? Ja/nein?

Falls ja, geben Sie bitte einige Details an:

---



---

Haben Sie mal einen schweren Unfall gehabt? Ja/Nein?

Falls ja, geben Sie bitte einige Details an:

---



---

Sind Sie in der Vergangenheit einmal bewusstlos gewesen? Ja/Nein

Falls ja, wie lange dauerte die Bewusstlosigkeit, und welche Ursache hatte die Bewusstlosigkeit?

Grund	Dauer	Zeit bis zur ersten Erinnerung	Zeit bis das Gedächtnis wieder „normal“ war

Die nächsten Fragen müssen wir allen Teilnehmern stellen:

Wie häufig und wie viel Alkohol trinken Sie pro Woche (ungefähr)? \_\_\_\_\_

Nehmen Sie andere Substanzen/Drogen zu sich? Ja/Nein?

Falls ja, welche und wie häufig? \_\_\_\_\_

Haben Sie in der Vergangenheit Drogen zu sich genommen? Ja/Nein?

Falls ja, welche und wie häufig? \_\_\_\_\_

Waren Sie schon einmal aufgrund psychischer oder emotionaler Probleme in Behandlung (z.B. aufgrund einer Depression etc.)? Ja/Nein?

Falls ja, geben Sie bitte einige Details dazu an: \_\_\_\_\_

### 7.3.6 Reduzierter Wechsler-Intelligenztest (WIP)

11. Gemeinsamkeitenfinden	Abbruch nach 4 falsch oder unbeantworteten Aufgaben in Folge	2, 1 oder 0 Punkte
1. Apfelsine-Banane		
2. Norden-Westen		
3. Mantel-Anzug		
4. Schiff-Auto		
5. Ellenbogen-Knie		
6. Schokolade-Speiseeis		
7. Buch-Fernseher		
8. Auge-Ohr		
9. Ei-Samen		
10. Tisch-Stuhl		
11. Luft-Wasser		
12. Gedicht-Standbild		
13. Lob-Strafe		
14. Fliege-Baum		
15. Arbeit-Spiel		
16. Zoo-Bücherei		
gesamt		Maximum=32

3. BILDERERGÄNZEN (BE)			
Aufgabe	Zeit	Lösung	RW
1. Mädchen			
2. Mann			
3. Gesicht			
4. Karte			
5. Krebs			
6. Schwein			
7. Schiff			
8. Tür			
9. Uhr			
10. Krug			
11. Spiegel			
12. Herr			
13. Glühbirne			
14. Frau			
15. Sonne			

## 7.3.7 Beck-Depressions-Inventar (BDI)

# BDI

Name: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Ausfülldatum: \_\_\_\_\_

Dieser Fragebogen enthält 21 Gruppen von Aussagen. Bitte lesen Sie jede Gruppe sorgfältig durch. Suchen Sie dann die eine Aussage in jeder Gruppe heraus, die am besten beschreibt, wie Sie sich in dieser Woche einschließlich heute gefühlt haben und kreuzen Sie die dazugehörige Ziffer (0, 1, 2 oder 3) an. Falls mehrere Aussagen einer Gruppe gleichermaßen zutreffen, können Sie auch mehrere Ziffern markieren. Lesen Sie auf jeden Fall alle Aussagen in jeder Gruppe, bevor Sie Ihre Wahl treffen.

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>A</b></p> <p>0 Ich bin nicht traurig.<br/>1 Ich bin traurig.<br/>2 Ich bin die ganze Zeit traurig und komme nicht davon los.<br/>3 Ich bin so traurig oder unglücklich, daß ich es kaum noch ertrage.</p> <p><b>B</b></p> <p>0 Ich sehe nicht besonders mutlos in die Zukunft.<br/>1 Ich sehe mutlos in die Zukunft.<br/>2 Ich habe nichts, worauf ich mich freuen kann.<br/>3 Ich habe das Gefühl, daß die Zukunft hoffnungslos ist, und daß die Situation nicht besser werden kann.</p> <p><b>C</b></p> <p>0 Ich fühle mich nicht als Versager.<br/>1 Ich habe das Gefühl, öfter versagt zu haben als der Durchschnitt.<br/>2 Wenn ich auf mein Leben zurückblicke, sehe ich bloß eine Menge Fehlschläge.<br/>3 Ich habe das Gefühl, als Mensch ein völliger Versager zu sein.</p> <p><b>D</b></p> <p>0 Ich kann die Dinge genauso genießen wie früher.<br/>1 Ich kann die Dinge nicht mehr so genießen wie früher.<br/>2 Ich kann aus nichts mehr eine echte Befriedigung ziehen.<br/>3 Ich bin mit allem unzufrieden oder gelangweilt.</p> <p><b>E</b></p> <p>0 Ich habe keine Schuldgefühle.<br/>1 Ich habe häufig Schuldgefühle.<br/>2 Ich habe fast immer Schuldgefühle.<br/>3 Ich habe immer Schuldgefühle.</p> | <p><b>F</b></p> <p>0 Ich habe nicht das Gefühl, gestraft zu sein.<br/>1 Ich habe das Gefühl, vielleicht bestraft zu werden.<br/>2 Ich erwarte, bestraft zu werden.<br/>3 Ich habe das Gefühl, bestraft zu sein.</p> <p><b>G</b></p> <p>0 Ich bin nicht von mir enttäuscht.<br/>1 Ich bin von mir enttäuscht.<br/>2 Ich finde mich fürchterlich.<br/>3 Ich hasse mich.</p> <p><b>H</b></p> <p>0 Ich habe nicht das Gefühl, schlechter zu sein als alle anderen.<br/>1 Ich kritisiere mich wegen meiner Fehler und Schwächen.<br/>2 Ich mache mir die ganze Zeit Vorwürfe wegen meiner Mängel.<br/>3 Ich gebe mir für alles die Schuld, was schiefgeht.</p> <p><b>I</b></p> <p>0 Ich denke nicht daran, mir etwas anzutun.<br/>1 Ich denke manchmal an Selbstmord, aber ich würde es nicht tun.<br/>2 Ich möchte mich am liebsten umbringen.<br/>3 Ich würde mich umbringen, wenn ich die Gelegenheit hätte.</p> <p><b>J</b></p> <p>0 Ich weine nicht öfter als früher.<br/>1 Ich weine jetzt mehr als früher.<br/>2 Ich weine jetzt die ganze Zeit.<br/>3 Früher konnte ich weinen, aber jetzt kann ich es nicht mehr, obwohl ich es möchte.</p> |
|---|---|

\_\_\_\_\_ Subtotal Seite 1

- K.
- 0 Ich bin nicht reizbarer als sonst.
  - 1 Ich bin jetzt leichter verärgert oder gereizt als früher.
  - 2 Ich fühle mich dauernd gereizt.
  - 3 Die Dinge, die mich früher geärgert haben, berühren mich nicht mehr.

- L.
- 0 Ich habe nicht das Interesse an Menschen verloren.
  - 1 Ich interessiere mich jetzt weniger für Menschen als früher.
  - 2 Ich habe mein Interesse an anderen Menschen zum größten Teil verloren.
  - 3 Ich habe mein ganzes Interesse an anderen Menschen verloren.

- M.
- 0 Ich bin so entschlußfreudig wie immer.
  - 1 Ich schiebe Entscheidungen jetzt öfter als früher auf.
  - 2 Es fällt mir jetzt schwerer als früher, Entscheidungen zu treffen.
  - 3 Ich kann überhaupt keine Entscheidungen mehr treffen.

- N.
- 0 Ich habe nicht das Gefühl, schlechter auszu- sehen als früher.
  - 1 Ich mache mir Sorgen, daß ich alt oder unattraktiv aussehe.
  - 2 Ich habe das Gefühl, daß Veränderungen in meinem Aussehen eintreten, die mich häßlich machen.
  - 3 Ich finde mich häßlich.

- O.
- 0 Ich kann so gut arbeiten wie früher.
  - 1 Ich muß mir einen Ruck geben, bevor ich eine Tätigkeit in Angriff nehme.
  - 2 Ich muß mich zu jeder Tätigkeit zwingen.
  - 3 Ich bin unfähig zu arbeiten.

- P.
- 0 Ich schlafe so gut wie sonst.
  - 1 Ich schlafe nicht mehr so gut wie früher.
  - 2 Ich wache 1 bis 2 Stunden früher auf als sonst, und es fällt mir schwer, wieder einzuschlafen.
  - 3 Ich wache mehrere Stunden früher auf als sonst und kann nicht mehr einschlafen.

- Q.
- 0 Ich ermüde nicht stärker als sonst.
  - 1 Ich ermüde schneller als früher.
  - 2 Fast alles ermüdet mich.
  - 3 Ich bin zu müde, um etwas zu tun.

- R.
- 0 Mein Appetit ist nicht schlechter als sonst.
  - 1 Mein Appetit ist nicht mehr so gut wie früher.
  - 2 Mein Appetit hat sehr stark nachgelassen.
  - 3 Ich habe überhaupt keinen Appetit mehr.

- S.
- 0 Ich habe in letzter Zeit kaum abgenommen.
  - 1 Ich habe mehr als 2 Kilo abgenommen.
  - 2 Ich habe mehr als 5 Kilo abgenommen.
  - 3 Ich habe mehr als 8 Kilo abgenommen.

Ich esse absichtlich weniger, um abzunehmen:  
 JA     NEIN

- T.
- 0 Ich mache mir keine größeren Sorgen um meine Gesundheit als sonst.
  - 1 Ich mache mir Sorgen über körperliche Probleme, wie Schmerzen, Magenbeschwerden oder Verstopfung.
  - 2 Ich mache mir so große Sorgen über gesundheitliche Probleme, daß es mir schwerfällt, an etwas anderes zu denken.
  - 3 Ich mache mir so große Sorgen über gesundheitliche Probleme, daß ich an nichts anderes mehr denken kann.

- U.
- 0 Ich habe in letzter Zeit keine Veränderung meines Interesses an Sex bemerkt.
  - 1 Ich interessiere mich weniger für Sex als früher.
  - 2 Ich interessiere mich jetzt viel weniger für Sex.
  - 3 Ich habe das Interesse an Sex völlig verloren.

\_\_\_\_\_ Subtotal Seite 2

\_\_\_\_\_ Subtotal Seite 1

\_\_\_\_\_ Summenwert

## 7.3.8 Mini-Mental-State-Test (MMST)

### Mini-Mental-Status-Test

### MMST

Name \_\_\_\_\_ Alter \_\_\_\_\_ Jahre

Testdatum \_\_\_\_\_ Geschlecht männlich  weiblich

Schulbildung \_\_\_\_\_ Beruf \_\_\_\_\_

#### 1. Orientierung

Score

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Jahr                            | <input type="checkbox"/> |
| 2. Jahreszeit                      | <input type="checkbox"/> |
| 3. Datum                           | <input type="checkbox"/> |
| 4. Wochentag                       | <input type="checkbox"/> |
| 5. Monat                           | <input type="checkbox"/> |
| 6. Bundesland/Kanton               | <input type="checkbox"/> |
| 7. Land                            | <input type="checkbox"/> |
| 8. Stadt/Ortschaft                 | <input type="checkbox"/> |
| 9. Klinik/Spital/Praxis/Altersheim | <input type="checkbox"/> |
| 10. Stockwerk                      | <input type="checkbox"/> |

Σ \_\_\_\_\_

#### 2. Merkfähigkeit

- |             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 11. »Auto«  | <input type="checkbox"/> |
| 12. »Blume« | <input type="checkbox"/> |
| 13. »Kerze« | <input type="checkbox"/> |

Σ \_\_\_\_\_

Anzahl der Versuche bis zur vollständigen Reproduktion der 3 Wörter:

#### 3. Aufmerksamkeit und Rechenfähigkeit

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| 14. »93« | <input type="checkbox"/> |
| 15. »88« | <input type="checkbox"/> |
| 16. »79« | <input type="checkbox"/> |
| 17. »72« | <input type="checkbox"/> |
| 18. »65« | <input type="checkbox"/> |

Σ \_\_\_\_\_

#### 4. Erinnerungsfähigkeit

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 19. o - i - d - a - r (max. 5 Punkte) | <input type="checkbox"/> |
| 20. »Auto«                            | <input type="checkbox"/> |
| 21. »Blume«                           | <input type="checkbox"/> |
| 22. »Kerze«                           | <input type="checkbox"/> |

Σ \_\_\_\_\_

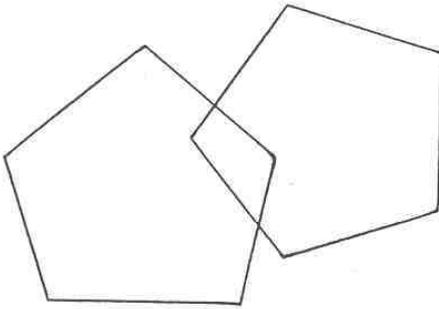
#### 5. Sprache

- |  |  |
|--|--|
| 23. Armbanduhr benennen  | <input type="checkbox"/>   |
| 24. Bleistift benennen   | <input type="checkbox"/>   |
| 25. Nachsprechen des Satzes:<br>»Sie leiht ihm kein Geld mehr.«  | <input type="checkbox"/>   |
| 26. Kommandos befolgen:<br>- Blatt Papier in die rechte Hand,<br>- in der Mitte falten,<br>- auf den Boden legen | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 27. Anweisung auf der Rückseite dieses Blattes<br>vorlesen und befolgen  | <input type="checkbox"/>   |
| 28. Schreiben eines vollständigen Satzes (Rückseite)   | <input type="checkbox"/>   |
| 29. Nachzeichnen (s. Rückseite)  | <input type="checkbox"/>   |

Σ \_\_\_\_\_

Gesamtpunktwert:

Bitte schließen Sie die Augen!



## 7.3.9 Empathiefragebogen (CBS)

### Deutsche Version der Cambridge Behaviour Scale

von Simon Baron-Cohen und Sally Wheelwright  
*Übersetzung von Dipl.-Psych. Jörn de Haan*

*Bitte tragen Sie Ihre Daten ein und lesen Sie dann die Anweisungen darunter.*

#### ALLE INFORMATIONEN WERDEN STRENG VERTRAULICH BEHANDELT

Name: ..... Geschlecht: .....

Geburtsdatum: ..... Heutiges Datum: .....

#### Anleitung zum Ausfüllen des Fragebogens

*Im weiteren Verlauf finden Sie eine Liste von Aussagen. Bitte lesen Sie jede Aussage sehr gründlich und bewerten Sie, wie sehr Sie ihr zustimmen oder sie ablehnen, indem Sie ihre Antwort embleyieren. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten, noch Fangfragen.*

#### UM EINE GÜLTIGE AUSWERTUNG ZU ERMÖGLICHEN, MÜSSEN SIE JEDE FRAGE BEANTWORTEN.

#### Beispiele

- E1. Es würde mich sehr aufregen, wenn ich nicht jeden Tag Musik hören könnte.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
- E2. Ich rede mit meinen Freunden lieber am Telefon, statt ihnen Briefe zu schreiben.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
- E3. Ich habe kein Bedürfnis, andere Teile der Welt zu bereisen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
- E4. Ich lese lieber, als zu tanzen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu

1. Ich erkenne leicht, ob jemand an einem Gespräch interessiert ist.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
2. Ich mag Tiere lieber als Menschen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
3. Ich bemühe mich, mit den aktuellen Trends und Moden mitzugehen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
4. Ich finde es schwierig, anderen Dinge zu erklären, die mir leicht fallen, wenn sie es nicht auf Anhieb verstehen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
5. Nachts träume ich meistens.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
6. Es macht mir große Freude, mich um andere Leute zu kümmern.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
7. Ich versuche lieber, meine Probleme allein zu lösen, anstatt sie mit anderen zu besprechen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
8. Ich finde es schwierig zu erkennen, was ich in einer sozialen Situation tun soll.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
9. Morgens bin ich in Bestform.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
10. Ich bekomme oft gesagt, dass ich zu weit gegangen bin, um mich in einer Diskussion durchzusetzen.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
11. Es stört mich nicht besonders, wenn ich zu einem Treffen mit Freunden zu spät komme.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu
12. Freundschaften und Beziehungen sind einfach zu kompliziert, deshalb belaste ich mich lieber nicht damit.  stimme voll und ganz zu  stimme eher zu  stimme überhaupt nicht zu

13.	Ich würde nie gegen ein Gesetz verstoßen, egal wie geringfügig.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	25.	Ich kann gut vorhersehen, wie sich jemand fühlen wird.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	26.	Ich bemerke schnell, wenn sich jemand in einer Gruppe unwohl oder unbehaglich fühlt.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	27.	Wenn ich etwas sage, das jemand anderen verletzt, dann glaube ich, dass es dessen Problem ist, und nicht meins.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	28.	Wenn mich jemand fragt, was ich von seiner Frisur halte, antworte ich wahrheitsgemäß, auch wenn sie mir nicht gefällt.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	29.	Ich kann nicht immer verstehen, warum sich jemand durch eine Bemerkung verletzt gefühlt haben sollte.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	30.	Leute sagen mir oft, ich sei sehr unberechenbar.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	31.	Bei sozialen Anlässen stehe ich allgemein gern im Mittelpunkt.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	32.	Leute weinen zu sehen, macht mir nicht wirklich etwas aus.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	33.	Ich unterhalte mich gern über Politik.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	34.	Ich bin sehr direkt, was manche Leute für unhöflich halten, auch wenn es keine böse Absicht ist.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	35.	Im Allgemeinen finde ich soziale Situationen nicht verwirrend.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	36.	Andere sagen mir, ich sei gut darin zu verstehen, wie sie fühlen und was sie denken.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
-----	---	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	---	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	---	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-----	--	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------

37.	Wenn ich mich mit anderen unterhalte, rede ich eher über deren Erfahrungen als über meine.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich finde, wer neu in eine Gruppe kommt, muss sich selbst um Kontakt bemühen.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
38.	Es regt mich auf zu sehen, wenn ein Tier Schmerzen hat.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Wenn ich einen Film ansehe, bleibe ich in der Regel davon emotional unberührt.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
39.	Ich kann Entscheidungen treffen, ohne mich von den Gefühlen anderer beeinflussen zu lassen.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Im Alltag ziehe ich es vor, gut organisiert zu sein und mache mir oft Pläne, was zu tun ist.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
40.	Ich kann mich nicht entspannen, solange ich nicht alles geschafft habe, was ich für den Tag geplant habe.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich kann mich schnell und intuitiv darauf einstellen, wie es jemandem geht.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
41.	Ich erkenne leicht, ob jemand sich für das, was ich sage, interessiert, oder davon gelangweilt ist.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich gehe nicht gern Risiken ein.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
42.	Es regt mich auf, wenn ich in Nachrichtensendungen Leute leiden sehe.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich kann leicht herausfinden, worüber jemand anderes vielleicht gern sprechen würde.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
43.	Freunde erzählen mir gewöhnlich von ihren Problemen, weil sie sagen, ich sei sehr verständnisvoll.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich bemerke, ob jemand seine wahren Gefühle verbirgt.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
44.	Ich bemerke, wenn ich störe, auch wenn die andere Person es nicht sagt.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Bevor ich eine Entscheidung treffe, wäge ich immer die Vor- und Nachteile ab.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
45.	Ich beginne oft neue Hobbies, bin aber schnell davon gelangweilt und suche mir etwas anderes.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich erarbeite mir nicht bewusst die Regeln des sozialen Zusammenlebens.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
46.	Manchmal sagen mir Leute, ich sei beim Necken zu weit gegangen.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich kann gut vorhersehen, was jemand tun wird.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
47.	Ich wäre zu ängstlich, um auf einer großen Achterbahn zu fahren.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich neige dazu, von Problemen meiner Freunde emotional betroffen zu sein.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
48.	Andere sagen häufig, ich sei unsensibel, auch wenn ich nicht immer verstehe, warum.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	Ich kann im Allgemeinen die Meinung einer anderen Person anerkennen, auch wenn ich anderer Meinung bin.	stimme voll und ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu

*Danke für Ihre Mühe!*

### 7.3.10 Eysenck Personality Questionnaire Revised – Kurzfassung (EPQ-RK)

#### EPQ - RK

Name (oder Kennwort): \_\_\_\_\_ Geschlecht: männlich  weiblich  Alter:

Beruf: \_\_\_\_\_

Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie einen Kreis um das "Ja" oder "Nein" machen. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten und keine Fangfragen. Antworten Sie schnell, und verlieren Sie so wenig Zeit wie möglich bei den einzelnen Fragen.

Bitte bearbeiten Sie alle Fragen

1. Wechselt Ihre Stimmung oft?..... Ja Nein
2. Sind Sie sehr gesprächig?..... Ja Nein
3. Macht es Ihnen etwas aus, wenn Sie jemandem Geld schulden?..... Ja Nein
4. Waren Sie jemals so gierig, daß Sie sich mehr genommen haben, als Ihnen eigentlich zustand?. Ja Nein
5. Sind Sie ziemlich lebhaft?..... Ja Nein
  
6. Würde es Sie sehr aus der Fassung bringen, wenn Sie ein Kind oder ein Tier leiden sehen?..... Ja Nein
7. Haben Sie eine Abneigung gegen Leute, die sich nicht zu benehmen wissen?..... Ja Nein
8. Lassen Sie sich auf einer lebhaften Party gerne gehen und amüsieren Sie sich?..... Ja Nein
9. Sind Sie leicht reizbar?..... Ja Nein
10. Sollte man immer das Gesetz befolgen?..... Ja Nein
  
11. Machen Sie gerne neue Bekanntschaften?..... Ja Nein
12. Sind gute Manieren sehr wichtig?..... Ja Nein
13. Sind Ihre Gefühle leicht verletzt?..... Ja Nein
14. Sind alle Ihre Gewohnheiten gut und wünschenswert?..... Ja Nein
15. Halten Sie sich bei geselligen Zusammenkünften lieber im Hintergrund?..... Ja Nein
  
16. Würden Sie Drogen nehmen, die seltsame oder gefährliche Auswirkungen haben könnten?..... Ja Nein
17. Haben Sie es häufig "richtig satt"?..... Ja Nein
18. Haben Sie jemals etwas genommen (und wenn es nur eine Stecknadel oder ein Knopf war), obwohl es einem anderen gehörte?..... Ja Nein
19. Sind Sie oft von Schuldgefühlen geplagt?..... Ja Nein
20. Halten Sie sich für einen nervösen Menschen?..... Ja Nein

**alle** Fragen beantwortet?

21. Sind Sie ein Typ, der sich oft sorgt?..... Ja Nein
22. Sind gutes Benehmen und Sauberkeit wichtig für Sie?..... Ja Nein
23. Haben Sie jemals etwas zerbrochen oder verloren, das einem anderen gehörte?..... Ja Nein
24. Ergreifen Sie gewöhnlich die Initiative, wenn Sie neue Bekanntschaften machen?..... Ja Nein
25. Sind Sie meist schweigsam, wenn Sie mit anderen Leuten zusammen sind?..... Ja Nein
26. Sind Sie der Meinung, daß die Ehe eine altmodische Sache ist und abgeschafft werden sollte?.. Ja Nein
27. Gelingt es Ihnen leicht, Leben in eine langweilige Party zu bringen?..... Ja Nein
28. Haben Sie jemals schlecht oder gemein über jemanden gesprochen?..... Ja Nein
29. Waren Sie als Kind jemals frech zu Ihren Eltern?..... Ja Nein
30. Sind Sie gern unter Leuten?..... Ja Nein
31. Stört es Sie, wenn Sie bemerken, daß Sie Fehler in Ihrer eigenen Arbeit gemacht haben? ..... Ja Nein
32. Fühlen Sie sich ab und zu ohne Grund matt und erschöpft?..... Ja Nein
33. Haben Sie beim Spiel schon mal gemogelt?..... Ja Nein
34. Finden Sie oft, daß das Leben langweilig ist?..... Ja Nein
35. Haben Sie schon mal jemanden ausgenützt?..... Ja Nein
36. Können Sie eine Party in Schwung bringen?..... Ja Nein
37. Vermeiden Sie es, grob zu anderen Leuten zu sein?..... Ja Nein
38. Denken Sie oft lange über eine peinliche Erfahrung nach?..... Ja Nein
39. Ist "erst denken, dann handeln" Ihr Grundsatz?..... Ja Nein
40. Haben Sie jemals darauf bestanden, Ihren eigenen Willen durchzusetzen?..... Ja Nein
41. Haben Sie es "mit den Nerven"?..... Ja Nein
42. Fühlen Sie sich oft einsam?..... Ja Nein
43. Handeln Sie auch immer so, wie Sie reden?..... Ja Nein
44. Ist es besser, sich an die Regeln der Gesellschaft zu halten, als seinen eigenen Weg zu gehen?.. Ja Nein
45. Sind Sie je zu spät zu einer Verabredung oder zur Arbeit gekommen?..... Ja Nein
46. Haben Sie gern Geschäftigkeit und Trubel um sich herum?..... Ja Nein
47. Hätten Sie es gern, daß andere Leute Sie fürchten?..... Ja Nein
48. Verschieben Sie manchmal etwas auf morgen, was Sie heute tun müßten?..... Ja Nein
49. Halten andere Sie für sehr lebhaft?..... Ja Nein
50. Glauben Sie, daß man gegenüber der eigenen Familie eine besondere Verpflichtung hat?..... Ja Nein

Bitte prüfen Sie, ob Sie alle Fragen beantwortet haben !

## **8. Eigenständigkeitserklärung**

Ich versichere hiermit, dass ich diese Masterarbeit selbstständig verfasst und ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

---

Datum und Unterschrift