

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Theory of Mind und exekutive Funktionen im
Erwachsenenalter.

Verfasserin

Katharina Steinwendner

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im März 2013

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuerin: Univ.- Prof. Mag. Dr. Ulrike Willinger

Danksagung

Zunächst bedanke ich mich bei Frau Univ.-Prof. Dr. Mag. Ulrike Willinger, die mir durch ihre Betreuung und ihr Interesse am Thema die Umsetzung der vorliegenden Diplomarbeit ermöglicht hat.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinen Eltern, die mich auf meinem Weg stets unterstützt, gefördert und motiviert haben. Besonderer Dank gilt meiner Mutter für ihre engagierte Unterstützung bei der Rekrutierung von Testpersonen.

Meine Schwestern Anna und Stephanie sowie mein Freund Matthias waren mir für die Zeit meines Studiums eine wichtige emotionale Stütze, danke dafür!

Nicht zuletzt gilt mein besonderer Dank all den geduldigen Testpersonen, die sich viel Zeit für ihren unverzichtbaren Beitrag an der vorliegenden Arbeit genommen haben. Herzlichen Dank ihnen allen!

II Empirischer Teil	44
5 Methode	45
5.1 Untersuchungsplan und intendierte Stichprobe	45
5.2 Erhebungsinstrumente	49
5.2.1 Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest	49
5.2.2 Wechsler Intelligenztest für Erwachsene	50
5.2.3 Corsi Blockspanne	51
5.2.4 Farbe- Wort- Interferenztest nach J.R. Stroop	52
5.2.5 Trail Making Test	53
5.2.6 Regensburger Wortflüssigkeits- Test	54
5.2.7 Turm von London	56
5.2.8 Intelligenz- Struktur- Test 2000R	57
5.2.9 Reading Mind in the Eyes Test	58
5.2.10 Theory of Mind Stories	59
5.2.11 Soziodemografische Daten	59
6 Untersuchung	61
6.1 Untersuchungsdurchführung	61
6.2 Auswertungsverfahren	61
6.3 Stichprobenbeschreibung	63
6.3.1 Alter- und Geschlechterverteilung	63
6.3.2 Anzahl der Geschwister	65
6.3.3 Aktueller Familienstand	66
6.3.4 Anzahl der im Haushalt lebenden Personen	67
6.3.5 Anzahl der Kinder	67
6.3.6 Höchster abgeschlossener Bildungsgrad	68
6.3.7 Derzeitige Tätigkeit	69
7 Ergebnisse	70
7.1 Testtheoretische Analyse der Erhebungsinstrumente	70
7.2 Deskriptive Analyse der Erhebungsinstrumente	71
7.2.1 Verfahren zur Erfassung der exekutiven Funktionen	71
7.2.2 Verfahren zur Erfassung der affektiven/ kognitiven Theory of Mind	73
7.3 Ergebnisse der Unterschiedsanalysen	74

7.3.1	Konzentrationsleistung	74
7.3.2	Akustische Merkspanne	75
7.3.3	Visuelle Merkspanne	76
7.3.4	Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit	77
7.3.5	Kognitive Flexibilität	78
7.3.6	Lesegeschwindigkeit, Benennungsfähigkeit und inhibitorische Fähigkeit	79
7.3.7	Wortflüssigkeit	81
7.3.8	Problemlöse- und Planungsfähigkeit	83
7.3.9	Verbales und nonverbal schlussfolgerndes Denken	85
7.3.10	Affektive Theory of Mind	87
7.3.11	Kognitive Theory of Mind	88
7.4	Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen	90
7.4.1	Zusammenhang affektive/ kognitive Theory of Mind und exekutive Funktionen	90
7.4.2	Zusammenhang affektive und kognitive Theory of Mind	93
7.5	Ergebnisse der Regressionsanalysen	94
7.5.1	Einfluss bestimmter exekutiver Funktionen auf die affektive/ kognitive ToM	94
7.6	Ergebnisse der Nebenhypothesen	99
7.6.1	Zusammenhang Geschlecht und ToM Leistung	99
8	Interpretation und Diskussion der Ergebnisse	102
9	Zusammenfassung	107
	Literaturverzeichnis	109
	Abbildungsverzeichnis	118
	Tabellenverzeichnis	120
	Anhang	122
	Lebenslauf	123

Einleitung

Die Theory of Mind beschreibt die Fähigkeit für sich selbst und für andere Menschen sowohl kognitive als auch emotionale Zustände vorhersehen und interpretieren zu können (Duval, Piolino, Bejanin, Eustache & Desgranges, 2011). Wie man aus der vorliegenden Literatur entnehmen kann, wurde diese menschliche Fähigkeit in den letzten Jahren in zahlreichen Studien untersucht und erforscht. Trotzdem herrscht teilweise Uneinigkeit über die Bedeutung und Lokalisation der Theory of Mind sowie über ihren Zusammenhang mit anderen Funktionen. Auch bei den sogenannten exekutiven Funktionen herrscht Uneinigkeit. Hierbei handelt es sich um Kontrollprozesse, die für das Planen, Verknüpfen, Koordinieren und Überwachen anderer kognitiver Operationen verantwortlich sind (Salthouse, Aktinson & Berish, 2003). In der Literatur finden sich unzählige Studien und auch fast ebenso viele Definitionen und Theorien dazu.

Im theoretischen Teil der Arbeit werden zunächst die Bedeutung, die Entwicklung und die neuronalen Grundlagen der Theory of Mind bzw. der exekutiven Funktionen näher beleuchtet. Darauf aufbauend wird in *Kapitel 3* auf die korrelativen Zusammenhänge der beiden Funktionen eingegangen. In *Kapitel 4* werden Schlussfolgerungen gezogen sowie Fragestellungen und Hypothesen formuliert.

Im empirischen Teil der Arbeit sollen die Theory of Mind und die exekutiven Funktionen im frühen, mittleren und hohen Erwachsenenalter untersucht werden. Die affektive und kognitive Theory of Mind werden hierfür getrennt voneinander erfasst. Die affektiven Komponente wird durch den *Reading Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste & Plumb, 2001) erhoben, die kognitive Komponente durch die *Theory of Mind Stories* von Willinger, Schmöger, Müller und Auff (in Bearbeitung). Außerdem werden folgende exekutive Funktionen anhand angemessener kognitiver Verfahren, untersucht: Konzentrationsfähigkeit, akustische und visuelle Merkspanne, inhibitorische Fähigkeit, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, kognitive Flexibilität, Wortflüssigkeit, Problemlöse- und Planungsfähigkeit sowie verbales und nonverbales schlussfolgerndes Denken.

Ziel der Diplomarbeit ist es zum einen die Entwicklung der Theory of Mind und der exekutiven Funktionen im Erwachsenenalter zu untersuchen. Zum anderen sollen mögliche Zusammenhänge zwischen affektiver und kognitiver Theory of Mind sowie zwischen affektiver bzw. kognitiver Theory of Mind und den einzelnen exekutiven Funktionen geprüft werden. Außerdem soll untersucht werden, ob bestimmte exekutive Funktionen geeignete Prädiktoren für die Theory of Mind Leistung darstellen.

Auch soll auf geschlechtsspezifische Unterschiede in der affektiven und kognitiven Theory of Mind Leistung eingegangen werden. Bisläng finden sich hierzu nur wenige Forschungsergebnisse; diese können durch die vorliegende Studie erweitert werden. Eine spezifische und vergleichende Zusammenfassung aller Ergebnisse findet sich in *Kapitel 8*.

Theoretischer Teil

1. Theory of Mind

1.1 Theory of Mind - Begriffsbestimmung

„In some ways, other people are like objects that have various physical characteristics, but unlike objects, other people have minds and experiences that are not directly open to inspection.“ (Lieberman, 2007, S.263)

Um ein Verständnis für die Gedanken und Erfahrungen Anderer zu entwickeln stehen dem Menschen zumindest zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Einerseits kann er unvermittelt eine Art „Insiderperspektive“ einnehmen, um zu fühlen, wie es sich mit der Sichtweise einer anderen Person verhält. Die Welt wird quasi direkt durch die Augen des Anderen betrachtet (Lieberman, 2007). Andererseits verfügt der Mensch über jenen Aspekt sozialer Kognitionen, der ihn von anderen Primaten unterscheidet (Gallagher & Frith, 2003): Die sogenannte Theory of Mind (Premack & Woodruff, 1978).

Unter dem Begriff der Theory of Mind (ToM) versteht man die Fähigkeit, sich selbst und anderen mentale Zustände zuzuschreiben. Dabei handelt es sich beispielsweise um Wünsche, Überzeugungen, Emotionen, Wissen, Intentionen oder Bedürfnisse. Mentale Zustände können zwar der Realität entsprechen und sich in offenem Verhalten äußern, es handelt sich aber dennoch um innere, mentale Prozesse. Somit ist die ToM Fähigkeit verschieden von Ereignissen, Situationen und vom Verhalten der realen Welt (Wellman, Cross & Watson, 2001).

Die ToM ist eine komplexe kognitive Funktion, die es uns ermöglicht sowohl kognitive als auch emotionale Zustände anderer von ihrem Verhalten abzulesen bzw. abzuleiten, was wiederum bedingt, sie in Folge vorhersehen und interpretieren zu können (Duval et al., 2011). Für diesen Vorgang ist es wichtig sich vor Augen zu führen, dass das Verhalten anderer zielgeleitet ist und dass sich die Perspektive anderer, also ihr subjektives Weltbild, von unserer eigenen unterscheiden kann. Wir sprechen also von zwei getrennten subjektiven Weltbildern.

Damit ist es notwendig beide Perspektiven, die eigene und die des Gegenübers, getrennt voneinander wahrzunehmen um sie anschließend miteinander vergleichen zu können (Gallagher & Firth, 2003). Es wird damit erlebbar, dass unsere Mitmenschen, ebenso wie wir selber, eine Psyche besitzen. Aber: deren Inhalte bleiben hinter dem sichtbaren Verhalten für uns verborgen und können von diesem sichtbaren Verhalten abweichen (Goldenberg, 2007).

Das Interesse am Anderen und das differenzierte Verständnis für seine Perspektiven ist eine notwendige Voraussetzung, um Mitgefühl, Rücksicht und Respekt Anderen gegenüber entwickeln zu können (Förstl, 2007). Das Interesse am Anderen ist auch wichtig, um Verständnis für den Mitmenschen entfalten zu können und um uns kontextgemäß verhalten zu können. Diese Fähigkeit kann aber auch dazu eingesetzt werden, um andere zu täuschen und um sie zu betrügen (Vogt, Wehrli & Modestin, 2009). Diese dargestellten menschlichen Eigenschaften ermöglichen es, das Verhalten anderer exakt vorauszusehen, gerade so als ob wir ihre Gedanken lesen könnten (Gallagher & Firth, 2003).

Die ToM Fähigkeit kann als Folge der Entwicklung sozialer und repräsentierender Kompetenzen verstanden werden (Walker & Muracher, 2012) und gilt als Grundlage sozialen, „sittlichen“ Verhaltens (Förstl, 2007). Sie ist beim Menschen in der Regel gut entwickelt (Vogt Wehrli & Modestin 2009) und nimmt bei sozialen Interaktionen eine zentrale Rolle ein (Cleckley, 1964). Sie kann als automatisierte, auf höchster Ebene ablaufende Funktion verstanden werden und ist ein fast ausnahmslos menschliches Spezifikum (Gallagher & Firth, 2003).

Die Fähigkeit, sozial relevante Informationen wahrzunehmen, sie zu manipulieren und mit ihnen respektvoll umzugehen, setzt ein neuronales System voraus, welches Empfindungen für soziale Signale entwickelt und diese mit Motivation, Emotion und adaptivem Verhalten verbindet (Adolphs, 2001).

Die Bedeutung der innerfamiliären sozialen Interaktion für die ToM Fähigkeit wurde durch eine Studie von Peterson (2000) verdeutlicht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Vorhandensein von Geschwistern, egal ob älterer oder jüngerer, einen

positiven Einfluss auf die Entwicklung der ToM Fähigkeit hat. Woolfe, Want und Siegal (2003) gehen davon aus, dass sich eine enge Geschwisterbeziehung positiv auf die ToM Leistung auswirkt. In einer Studie von Cutting und Dunn (1999) wurde gezeigt, dass auch der familiäre Background bei der ToM Entwicklung eine zentrale Rolle einnimmt.

Um mit dem sozialen Umfeld effektiv interagieren zu können ist außerdem Empathie von Nöten. Unter Empathie wird die Fähigkeit verstanden, aus emotionalen Erfahrungen Rückschlüsse ziehen zu können (Völlm et al. 2006). Empathie gibt uns die Möglichkeit, uns in andere hineinzusetzen um deren Intentionen verstehen zu können, ihr Verhalten vorherzusagen und um Gefühle anderer wahrzunehmen und sie zu verstehen (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004). Sie hält uns davon ab andere zu verletzen und fördert selbstloses Verhalten (Singer, 2006). Empathie bezieht sich auf die wohlwollende, emotionsbetonte Gefühlsübernahme, ohne dass der Beobachter auf mögliche ihm selbst betreffende Konsequenzen Rücksicht nimmt (Förstl, 2007).

Empathie ist also eine Interaktion zwischen zwei beliebigen Individuen, in der eine Person die Gefühle einer anderen wahrnimmt und an ihr Anteil nimmt. Wahrnehmung und Anteilnahme führen aber nicht gezwungenermaßen zu einem unterstützenden, mitfühlenden oder auch verständnisvollen Verhalten (Decety & Jackson, 2006).

Grundemotionen der Empathie sind beispielsweise Ärger, Angst und Trauer. Es gehören aber auch komplexere Emotionen wie Schuldgefühle, Verlegenheit und Liebe dazu (Singer, 2006).

Decety und Jackson (2006) unterscheiden zwischen drei Komponenten, die der Empathie zugeschrieben werden können:

1. Die affektive Reaktion auf eine andere Person, welche zumeist aber nicht zwingend das Anteilnehmen an einem emotionalen Zustand beinhaltet.
2. Die kognitive Kapazität um die Perspektive einer anderen Person einzunehmen bzw. zu verstehen.
3. Die Emotionsregulation.

Baron-Cohen und Wheelwright (2004) unterscheiden innerhalb der Empathie zwischen einer affektiven und einer kognitiven Komponente (Abbildung 1).

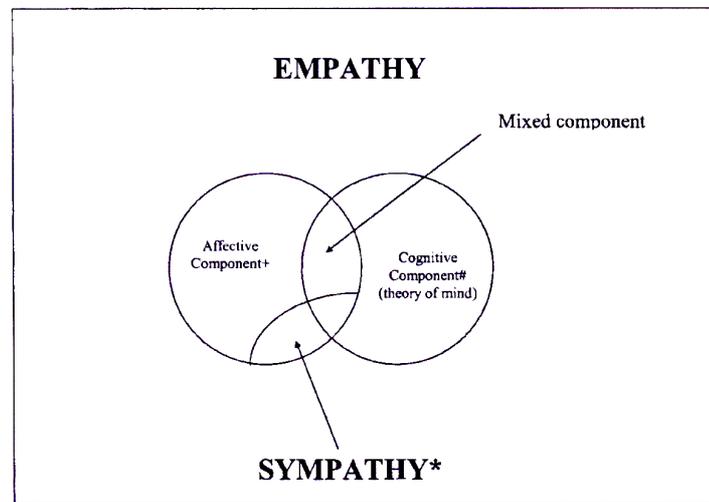


Abb.1: Empathie-Modell nach Baron-Cohen & Wheelwright, 2004

Die affektive Komponente bezieht sich darauf, die Gefühle einer anderen Person nach zu erleben und mitzufühlen, während sich die kognitive Komponente auf das Verständnis für die Gefühle, Gedanken oder Handlungen des Gegenübers bezieht (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004).

Die kognitive Komponente dieses Modells wird von den Autoren mit der Theory of Mind gleichgestellt und entspricht auch weitgehend den anerkannten Definitionen. Die ToM Fähigkeit erscheint somit nur als ein Faktor der Empathie (Chakrabarti, Bullmore & Baron Cohen, 2006). Auch Harari, Shamay-Tsoory, Ravid und Levkovitz (2010) sprechen von einer teilweisen Überschneidung von Empathie und ToM. Sie gehen ebenfalls davon aus, dass die kognitive ToM und die kognitive Komponente der Empathie äquivalent sind, während die affektive Komponente der Empathie sowohl mit der kognitiven als auch mit der affektiven ToM verbunden zu sein scheint.

In der Literatur werden die Theory of Mind und die Empathie häufig synonym verwendet, sie repräsentieren jedoch unterschiedliche Kapazitäten (Singer, 2006). Beide Fähigkeiten verstehen sich jedoch als wichtige Arbeitsabläufe sozialer Kognitionen. (Völlm et al., 2006).

Singer (2006) nimmt an, dass sich die Theory of Mind und die Empathie zwar getrennt voneinander entwickeln und dass sich Erstere bedeutend später entwickelt. Er geht aber davon aus, dass es

1. eine wechselseitige Beeinflussung bei der Entwicklung gibt und
2. sich beide Kapazitäten von der Kindheit über die Lebensspanne weiterentwickeln und verändern.

Die Ergebnisse einer fMRI Studie von Völlm et al. (2006) zeigen, dass Theory of Mind und Empathie zwar teilweise zusammenhängen, bei ihrer Aktivierung jedoch unterschiedliche neuronale Netzwerke aktiv sind. Dies kann als Beleg dafür angesehen werden, dass es sich hierbei nicht um identische Fähigkeiten handelt.

Die Theory of Mind ist heute außerdem unter den Begriffen `mentalizing` (Frith, Morton & Leslie, 1991; Gallagher & Frith, 2003), `mindreading` (Whiten, 1991) und `social intelligence` (Baron-Cohen et al., 1999) bekannt.

1.1.1 Differenzierung in affektive und kognitive Theory of Mind

Die affektive Theory of Mind bezieht sich auf die Fähigkeit des Beobachters, emotional auf die Befindlichkeiten eines anderen reagieren zu können. Hierbei werden Gefühle und Emotionen ohne eigener, direkter emotionaler Stimulation geteilt. Es handelt sich um einen komplexen Prozess, welcher sich auf das Zuschreiben sowie auf das Vorstellen affektiver Zustände bezieht. Wichtig ist es in jedem Fall zu bedenken, dass zwar dieselben Gefühle geteilt werden, die aber von jedem Individuum anders gefühlt und erlebt werden. Es handelt sich also um ein emotionales Einfühlen unabhängig von den eigenen Gefühlen (Singer, 2006). Außerdem bezieht sich die ToM auf das mentale und bewertende Urteilen über andere Menschen und deren Handlungen. Die affektive Theory of Mind entwickelt sich früher als die kognitive. Schon Neugeborene orientieren sich an sozialen Stimuli (Tager-Flusberg & Sullivan, 2000).

Die kognitive Theory of Mind betrifft kognitive Zustände, Einstellungen, Gedanken oder Intentionen Anderer, welche durch Perspektivenübernahmen geteilt werden. Laut Tager-Flusberg & Sullivan (2000) ist die kognitive ToM eng mit anderen kognitiven Fähigkeiten, vor allem mit der Sprache, verbunden. Sie beginnt sich ungefähr im Alter von 3 Jahren zu entwickeln.

Innerhalb der kognitiven Theory of Mind wird zwischen der Theory of Mind erster, zweiter und dritter Ordnung unterschieden. Diese können anhand sogenannter false belief Aufgaben erfasst werden:

- Zur Überprüfung der Theory of Mind erster Ordnung werden false belief Aufgaben wie beispielsweise „Maxi und die Schokolade“ eingesetzt. Bei diesen Geschichten geht es darum, sich in eine andere Person hinein zu versetzen (beispielsweise: „Ich denke, dass Frau X denkt...“) (Duval, et al., 2011). Diese Fähigkeit entwickeln Kinder etwa im Alter von 4 Jahren (Wimmer & Perner, 1983).
- Bei den Aufgaben zur Erfassung der Theory of Mind zweiter Ordnung geht es darum, simultan zwei Perspektiven einzunehmen (beispielsweise: „Frau X denkt, dass Frau Y denkt, dass...“) (Duval, et al., 2011). Dies gelingt Kindern mit etwa fünf bis sieben Jahren (Astington, Pelletier & Homer, 2002).
- Bei den Aufgaben zur Erfassung der Theory of Mind dritter Ordnung handelt es sich um komplexere Aufgabenstellungen wie beispielsweise: „Frau X denkt, dass Herr Y denkt, dass sie denkt...“ (Happè, 1994). Die Fähigkeit solche Aufgaben lösen zu können, entwickelt sich frühestens ab dem elften Lebensjahr (Barr, 2008).

1.2 Theory of Mind - Entwicklung über die Lebensspanne

Die Anfänge der entwicklungspsychologischen Theory of Mind Forschung gehen auf Premack und Woodruff (1978) zurück. Sie untersuchten das Problemlösungsverhalten der Schimpansin Sarah anhand einer Reihe von Videosequenzen. Aus den Resultaten lässt sich ableiten, dass Schimpansen über eine dem Menschen ähnliche ToM verfügen.

Es ist allerdings anzumerken, dass diese Ergebnisse auch durch die alleinige Repräsentation der Problemsituation zustande gekommen sein könnten, also ohne die notwendige Zuschreibung mentaler Zustände.

Erst nach der Studie von Premack und Woodruff (1978) wurde der Begriff Theory of Mind von der Psychologie übernommen um die Entwicklung sozialer Kognitionen in der Kindheit zu beschreiben (Leslie, 1987). Das Ausmaß, in welchem sie sich über die Lebensspanne entwickelt, steht noch zur Diskussion (Charlton, Barrick, Markus & Morris, 2009).

1.2.1 Theory of Mind - Entwicklung im Säuglings- und frühen Kleinkindalter

Bereits im ersten Lebensjahr beginnen sich erste soziale Fertigkeiten abzuzeichnen (Naber et al., 2008). Erste Anzeichen dafür finden sich schon kurz nach der Geburt und drücken sich in Lächeln, Weinen, in Zuneigung und im Beachten von Gesichtern Dritter aus (Wellman, 1993).

Legerstee (1992) geht davon aus, dass Säuglinge im Alter von zwei Monaten Menschen und Objekte voneinander unterscheiden können. Er spricht von einem Begriffssystem, das sich kurz nach der Geburt entwickelt und für soziale und nicht-soziale Objekte in unterschiedlicher Weise gilt. Dieses Begriffssystem soll als Basis für das Verständnis für lebendige und leblose Objekten dienen.

Ab dem sechsten Lebensmonat entwickeln Kinder die Fähigkeit zwischen bewegten leblosen und lebendigen Objekten zu unterscheiden. Dies spiegelt sich in weiterer Folge ab dem zwölften Lebensmonat unter anderem in der sogenannten „joint attention“ wider: also in der kognitiven Fähigkeit, die objektbezogene Wahrnehmung einer anderen Person durch die eigene Perspektive nachvollziehen und verfolgen zu können (Brüne & Brüne-Cohrs, 2006).

Eine Studie von Repacholi und Gopnik (1997) belegt, dass Kinder bereits im Alter von 18 Monaten in der Lage sind Wünsche anderer Menschen zu verstehen und auch ihre

Subjektivität zu begreifen. Außerdem sind sie schon in diesem Alter befähigt den Zusammenhang zwischen Wünschen und Emotionen zu erkennen.

Ebenso entwickeln Kinder in diesem Alter Verständnis für reale und hypothetische Geschehnisse. Es beginnen typischerweise die sogenannten „So-tun-als-ob-Spiele“. Hierbei wird beispielsweise einer Banane plötzlich die Funktion eines Telefons zugeschrieben. Da dem Kind diese Vortäuschung zu diesem Zeitpunkt bereits bewusst ist, kann es diese erkennen und auch selber durchführen (Leslie, 1987).

Das Verständnis für Emotionen und auch für die Vielfältigkeit im emotionalen Umgang ist ein wichtiger Vorboten für die Entstehung der ToM Fähigkeit im Kleinkindalter. Kinder müssen begreifen, dass es sich bei Emotionen um innere Zustände handelt. Zwar entwickelt sich ein Gespür für einige elementare Emotionen schon sehr früh- nämlich im Säuglingsalter- aber erst im Alter von etwa 2 Jahren entsteht ein Grundverständnis für Emotionen (Cadinu & Kiesner, 2000).

Darüber hinaus beginnen Kleinkinder in diesem Alter ein Verständnis für Wünsche zu entwickeln das dem Verständnis für Überzeugungen vorausgeht (Wellman & Woolley, 1990).

Im Alter von 2 ½ Jahren entwickeln Kindern ein Bewusstsein für den Zusammenhang von Wünschen, Emotionen und Wahrnehmungen. Sie verstehen, dass die Erfüllung eines Wunsches zu unterschiedlichen emotionalen Reaktionen führen kann. Außerdem erkennen sie in diesem Alter, dass Wünsche und Wahrnehmung dieselbe Emotion zur auslösen können. Beispielsweise kann also die Erfüllung eines Wunsches Freude verursachen, ebenso wie die Wahrnehmung von etwas Schöner eine entsprechende emotionale Reaktion zur Folge haben kann. Auch begreifen sie in diesem Alter, dass ein mentaler Zustand das vorsätzliche Objekt eines anderen mentalen Zustandes sein kann (Wellmann, Phillips & Rodriguez, 2000).

Wichtig für die Entwicklung der Theory of Mind im Kleinkindalter sind außerdem die Fähigkeit bewusst zu kommunizieren, ein rudimentäres Verständnis für die Unterscheidung von Menschen und Objekten zu entwickeln sowie die Fähigkeit, die

elterliche Aufmerksamkeit auf die eigenen Bedürfnisse und Wünsche zu lenken (Cadinu & Kiesner, 2000).

In einer Studie von Carlson und Moses (2001) wurden starke Zusammenhänge zwischen inhibitorischer Kontrolle und Theory of Mind bei drei- bzw. vier jährigen Kindern festgestellt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die inhibitorische Kontrolle ein wichtiger Faktor in der Aktivierung der ToM Entwicklung ist.

Mit etwa 4 Jahren entfalten Kinder ein Verständnis für false belief Geschichten. Zur Illustration dient folgende Geschichte: Maxi legt eine Schokolade in einen grünen Schrank (Ort A) und geht anschließend auf den Spielplatz. In seiner Abwesenheit betritt seine Mutter den Raum, nimmt die Schokolade aus dem grünen Schrank und legt sie in den blauen Schrank (Ort B). Einige Zeit später betritt Maxi erneut den Raum. Die Frage, die sich nun stellt, ist: „Wo wird Maxi nach seiner Schokolade suchen?“ Die meisten dreijährigen Kinder werden antworten, dass Maxi die Schokolade im blauen Schrank (Ort B) suchen wird. Vierjährige Kinder hingegen werden richtig antworten. Ihnen ist bereits bewusst, dass Maxi von einer falschen Erwartung über den realen Zustand geleitet wird (Wimmer & Perner 1983). Diese Entwicklung verläuft nach einem beständigen Muster (Wellman, Cross & Watson, 2001).

1.2.2. Theory of Mind - Entwicklung von der Kindheit bis zur Adoleszenz

Zwischen dem fünften und siebenten Lebensjahr gelingt es Kindern Theory of Mind Aufgaben zweiter Ordnung sowohl darzustellen als auch zu erörtern. Diese Fähigkeit liegt dem entwickelten Verständnis für Beweise und Rückschlüsse wie auch für Wahrheit zugrunde (Astington et al., 2002).

Mit sieben bis acht Jahren ist es für Kinder nicht nur begreifbar, dass andere Menschen eine andere Vorstellung von der Welt haben können (ToM erster Ordnung). Sie begreifen darüber hinaus, dass sich andere Menschen mentale Zustände anderer vorstellen können, es bestehen sogenannte „beliefs about beliefs“ (Vogt Wehrli & Modestin 2009).

Im Alter zwischen neun und elf Jahren entwickeln Kinder ein Verständnis für komplexere Problemstellungen, wie dies z.B. Fauxpas-Situationen sind. Hierbei handelt es sich um Situationen in denen eine Person unbewusst etwas sagt oder tut, was sie nicht hätte sagen oder tun sollen. Dabei muss sich das Kind in die mentalen und affektiven Zustände von zwei Personen hineinversetzen und diese verstehen können (Vogt Wehrli & Modestin 2009).

Um von einer Fauxpas- Situation sprechen zu können müssen innerhalb einer Person zwei mentale Zustände zum Tragen kommen: zum einen darf der Person nicht bewusst sein, dass sie etwas Unangemessenes sagt oder tut. Zum anderen darf der Person nicht bewusst sein, dass der Zuhörer sich durch das Gesagte oder durch die Handlung beleidigt oder irritiert fühlen könnte. Eine Fauxpas- Situation setzt sich somit aus einer kognitiven und einer affektiven Komponente zusammen (Stone, Baron-Cohen & Knight, 1998).

Mädchen schaffen es bereits im Alter von 9 Jahren Aufgaben zu Fauxpas-Situationen zu lösen, während Buben erst im Alter von 11 Jahren diese Fähigkeit entwickeln (Baron-Cohen, O`Riordan, Stone, Jones & Plaisted, 1999).

Die Kenntnis um den Ausgang eines Ereignisses kann die Fähigkeit beeinträchtigen, Schlüsse über die Vorstellungen eines Anderen bezüglich des Ereignisses zu ziehen. Das Ausmaß der Befangenheit ist abhängig von der wahrgenommenen Wahrscheinlichkeit der anzunehmenden Reaktion. Dem entsprechend kann es auch bei Erwachsenen, ähnlich wie bei Kindern, zu Defiziten beim Lösen von false belief Problemstellungen kommen (Birch & Bloom, 2007).

1.2.3. Theory of Mind - Entwicklung im Erwachsenenalter

Die ersten Autoren die sich mit dem Thema Entwicklung der Theory of Mind im gesunden Erwachsenenalter auseinandersetzten waren Happè und Winner (1998). In ihrer Studie untersuchten sie insgesamt drei Testgruppen unterschiedlichen Alters, (Durchschnittsalter 21, 22 bzw. 73 Jahre). Die beiden jüngeren Gruppen wurden

aufgrund ihrer unterschiedlichen Nationalitäten, United States of America und Großbritannien, zunächst getrennt voneinander betrachtet. Es wurden insgesamt 24 Kurzgeschichten vorgegeben, welche drei verschiedenen Arten zugeordnet werden können: Theory of Mind Geschichten, Kontrollgeschichten und „jumbled text“ Geschichten. Im Anschluss an jede der Kurzgeschichten folgte eine Frage, die sich im ersten Fall auf die Gedanken und Gefühle der Involvierten, im zweiten Fall auf Rückschlüsse jeglicher Art (z.B. physischer) und im letzteren Fall auf das Textverständnis bezog. Nachdem zwischen den beiden jüngeren Gruppen keine signifikanten Unterschiede festgestellt wurden, wurden diese beiden Gruppen zusammengelegt um sie folgend mit der Gruppe der ältesten Testteilnehmer zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigen signifikant niedrigere Leistungen der älteren Testpersonen bei den Kontrollgeschichten und im Textverständnis aber vergleichsweise bessere Ergebnisse in den Theory of Mind Geschichten. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die ToM Leistung mit zunehmendem Alter konstant bleibt, wenn nicht sogar ansteigt.

Maylor, Moulson und Taylor (2002) führten in einer Untersuchung zwei Studien durch: In Studie 1 wurden drei Gruppen (Durchschnittsalter von 19, 67 bzw. 81 Jahren) untersucht. Den Testteilnehmern wurden neben insgesamt 15 Kurzgeschichten, welche sich aus 10 ToM Geschichten und 5 Kontrollgeschichten zusammensetzten, Aufgaben zur Messung ihres verbal schlussfolgernden Denkens sowie zum Erfassen ihrer Arbeitsgeschwindigkeit vorgelegt. Die ToM Geschichten wurden zusätzlich in Theory of Mind Geschichten mit bzw. ohne „memory load“ unterteilt. Die jüngste Gruppe erzielte in den ToM Geschichten mit „memory load“ signifikant bessere Ergebnisse als die beiden älteren Gruppen während bei den ToM Geschichten ohne „memory load“ die älteste Gruppe signifikant schlechtere Resultate erzielte als die beiden jüngeren Gruppen. Diese Resultate stehen also im direkten Gegensatz zu jenen von Happè und Winner (1998). Im verbal schlussfolgernden Denken unterschieden sich lediglich die beiden jüngeren Gruppen signifikant voneinander während sich alle drei Gruppen in der Arbeitsgeschwindigkeit signifikant voneinander unterschieden: eine stetige Abnahme mit zunehmenden Alter war beobachtbar.

In Studie 2 wurden lediglich zwei Gruppen (Durchschnittsalter 21 bzw. 81 Jahre) untersucht. Erneut wurden neben den Theory of Mind Geschichten Aufgaben zum Erfassen des verbal schlussfolgernden Denkens sowie der Arbeitsgeschwindigkeit vorgelegt. Außerdem wurde das abstrakt schlussfolgernde Denken sowie die Wortflüssigkeit erhoben. Die ToM Geschichten wurden in folgende vier unterschiedliche Typen unterteilt: „double bluffs“, „persuasions“, „white lies“ und „mistakes“. Erneut erzielte die jüngere Gruppe in den ToM Geschichten signifikant bessere Ergebnisse als die ältere Gruppe.

In beiden Studien konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den erzielten Resultaten in den Kontrollgeschichten und den Altersgruppen festgestellt werden.

McKinnon und Moscovitch (2007) untersuchten zwei Testgruppen (Durchschnittsalter 20 bzw. 76 Jahre). Ihren Testteilnehmern wurden zum einen ToM Geschichten, zum anderen gesellschaftsbezogene Aufgaben mit grundsätzlichen Inhalten vorgegeben. Bei beiden Aufgabenstellungen erzielten die jüngeren Testteilnehmer signifikant höhere Ergebnisse. Auch Bailey und Henry (2008) kamen zu demselben Schluss.

German und Hehman (2006) weisen dieselben Ergebnisse auf, wonach die Leistungen der ToM mit zunehmendem Alter abnehmen. Sie beschreiben diese Abnahme als Resultat eines altersbezogenen Abbaus der exekutiven Funktionen.

Sullivan und Ruffman (2004) legten ihren beiden Testgruppen (Durchschnittsalter 30 bzw. 73 Jahre) neben den ToM Geschichten zusätzlich zwei Verfahren zum Erfassen der affektiven Theory of Mind vor. Hierzu wurden den Testteilnehmern zum einen Fotos vorgelegt die anhand nachstehender sechs Emotionen interpretiert werden sollten: Glück, Trauer, Ängstlichkeit, Ärger, Überraschung, Ekel. Zum anderen wurden Videoclips vorgespielt, in denen die handelnden Personen anhand ihrer Körpersprache sowie aufgrund ihres Gesichtsausdrucks den Kategorien „Langeweile“ oder „Traurigkeit“ zugeordnet werden sollten. Auch diese Untersuchung stützt jene Ergebnisse, die Leistungsverminderung der ToM Fähigkeit mit zunehmendem Alter attestieren.

Pardini und Nichelli (2009) stellten anhand des Reading the Mind in the Eyes Test (Baron-Cohen et al., 2001) eine Verschlechterung der affektiven ToM ab dem Alter von 55 Jahren fest.

Phillips, MacLean und Allen (2002) fanden keine Altersunterschiede in der Fähigkeit Emotionen von verbalem Material zu entschlüsseln. Ihre Ergebnisse lassen des Weiteren darauf schließen, dass es älteren Personen schwerer fällt die Gesichtsausdrücke Wut und Trauer zu differenzieren. Signifikant sind die Unterschiede aber nicht.

Die Ergebnisse von Saltzman, Strauss, Hunter und Archibald (2000) lassen darauf schließen, dass es zu keiner signifikanten Verschlechterung der Theory of Mind Leistung mit dem Alter kommt. In ihrer Studie untersuchten sie an Parkinson erkrankte Menschen und ebenso gesunde Erwachsene. Lediglich die Gruppe der an Parkinson Erkrankten zeigte eine verminderte ToM Leistung.

Slessor, Phillips und Bull (2007) untersuchten zwei Testgruppen mit einem Durchschnittsalter von 20 bzw. 67 Jahren. Den Testteilnehmern wurden zum Erfassen der Theory of Mind folgende Aufgaben vorgelegt: ToM Geschichten, Videoclips und Augenpaare. Außerdem wurden ihnen eine Reihe von Kontrollaufgaben vorgelegt. Sowohl bei den ToM Geschichten als auch bei den dazugehörigen Kontrollaufgaben konnten keine altersabhängigen Unterschiede festgestellt werden. Diese Ergebnisse stehen damit im Gegensatz zu den oben angeführten Untersuchungen von German und Hehman (2006), McKinnon und Moscovitch (2007) sowie Sullivan und Ruffman (2004). Unterstützt werden hingegen die Ergebnisse von Phillips et al. (2002) und Saltzman et al. (2000). Bei den Videoclips als auch bei den Augenpaaren und bei den jeweils dazugehörigen Kontrollaufgaben erzielten hingegen die jüngeren Testteilnehmer signifikant bessere Ergebnisse.

1.3 Theory of Mind - Neuronale Grundlagen

Die funktionelle Bildgebung spielt eine entscheidende Rolle bei der Suche nach den zentralen Hirnregionen der Theory of Mind Fähigkeit. In der Literatur finden sich

verschiedenste Regionen denen unterschiedliche Grade an Bedeutung für die ToM Fähigkeit beigemessen werden. Im folgendem möchte ich überblicksmäßig auf einige dieser Regionen näher eingehen.

Medial Präfrontale Kortex

Einige Studien sprechen von einer zentralen Bedeutung des medial präfrontalen Kortex für die ToM Fähigkeit (Gallagher et al., 2000; Völlm et al., 2006). Der medial präfrontale Kortex umfasst im Allgemeinen kognitive Funktionen wie beispielsweise die Planungsfähigkeit oder das Ergreifen von Initiativen (Semendeferi et al. , 2001) und ist Teil des Frontalhirns. Aus Abbildung 2 sind der mediale sowie der orbitofrontale Teil des präfrontalen Kortex zu sehen.

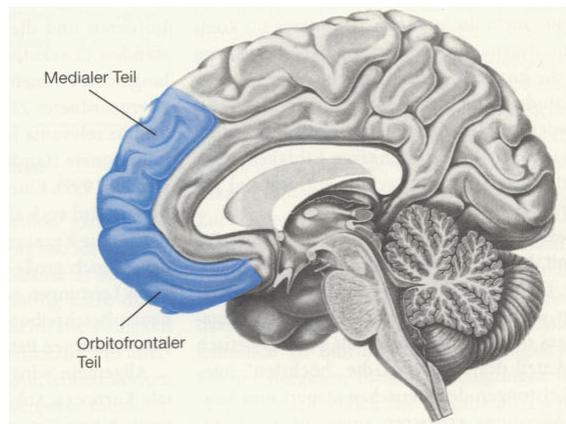


Abb.2: *Medial und orbitofrontaler präfrontaler Kortex*
(Karnath & Thier, 2003, S. 517)

Die Ergebnisse von Happe et al. (1996) lassen darauf schließen, dass der linke mediale präfrontale Kortex einen großen Einfluss auf die ToM Leistung hat, während Brunet, Sarfati, Hardy-Baylè und Decenty (2000) von einer entscheidenden Rolle des rechten medialen präfrontalen Kortex bei der Bearbeitung von nonverbalen ToM Aufgaben sprechen.

Orbitofrontale Kortex

Der orbitofrontale Kortex findet sich an der inferioren Oberfläche des Frontallappens bei der Orbita (Augenhöhle) (Pinel & Pauli, 2007). Kinder mit bilateralen orbitofrontalen Schäden zeigen Defizite bei Aufgaben, die eine gewisse soziale

Feinfühligkeit, so wie sie beispielsweise bei den Fauxpas- Situationen benötigt wird, erfordern (Stone, Baron-Cohen et al., 1998).

Völlm et al. (2006) untersuchten 13 männliche Testpersonen mit einem Durchschnittsalter von 25 Jahren. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass es bei der Bearbeitung von Theory of Mind Aufgaben zu einer erhöhten Aktivität im lateral orbitofrontalen Kortex kommt. Außerdem wurde eine erhöhte Aktivität des medial präfrontalen Kortex, temporoparietalen Übergangs, Temporalpolen, mittleren frontal Gyrus, Cuneus und Superior temporalen Gyrus gefunden. In Abbildung 4 wird der orbitofrontale Kortex dargestellt.

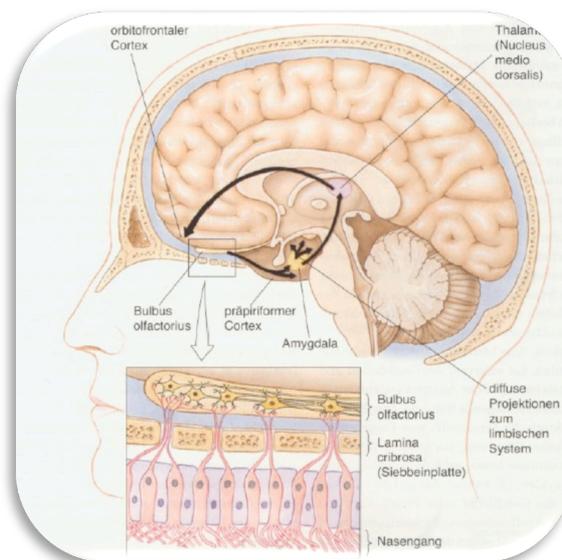


Abb.3: Orbitofrontale Kortex
(Pinel & Pauli, 2007, S. 234)

Amygdala

Die Amygdala ist ein mandelförmigen Kern der sich im anterioren Temporallappen befindet (Pinel & Pauli, 2007). In einer Studie von Baron-Cohen et al. (1999) wurden den Testpersonen Augenpaare vorgelegt, anhand derer sie einschätzen sollten, was die jeweils abgebildete Person denkt bzw. fühlt. Mittels fMRI konnte ein Anstieg der Aktivität des Superior temporalen Gyrus sowie der Amygdala festgestellt werden.

Auch Baron-Cohen et al. (1999) haben einen Anstieg der Aktivität der Amygdala beim Lösen von affektiven ToM Aufgaben festgestellt. Diese Aktivierung konnte bei Autisten nicht nachgewiesen werden. Die Amygdala scheint somit zu einer jener neuronalen Regionen zu zählen, die sich bei Autisten abnormal darstellen.

Die Ergebnisse von Stone, Baron-Cohen, Calder, Keane und Young (2003) sprechen dafür, dass die Amygdala eine mitlaufende Bedeutung bei ToM Prozessen im Erwachsenenalter hat und somit nicht nur für die frühe Entwicklung der ToM wichtig ist. Die Ergebnisse von Shaw et al. (2004) sprechen im Gegensatz dazu, von lediglich in der Kindheit vorhandener Wichtigkeit der Amygdala. In Abbildung 4 wird die Amygdala dargestellt.

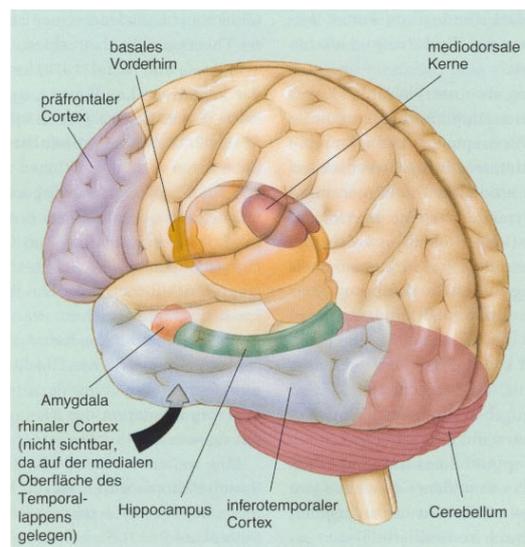


Abb.4: *Amygdala*
(Pinel & Pauli, 2007, S. 368)

Gallagher und Firth (2003) betonen drei Hirnregionen, die stets in Verbindung mit der Theory of Mind in Erscheinung treten:

- Anterior paracingulate Kortex,
- Sulcus temporalis Superior und
- Temporalpole

Anterior paracingulaten Kortex

Beim anterior paracingulaten Kortex handelt es sich um einen Teil des medialen präfrontalen Kortex (Vogt Wehrli & Modestin 2009). Gallagher und Firth (2003) nehmen an, dass dies die Schlüsselregion für die Theory of Mind Fähigkeit ist. Sie beziehen sich vor allem auf die Studien von McCabe, Houser, Ryan, Smith und Trouard (2001) und Gallagher, Jack, Roepstorff und Firth (2002).

Die Ergebnisse von Walter et al. (2004) lassen hingegen darauf schließen, dass der anteriore paracingulate Kortex nicht unbedingt mit dem Intentionsverständnis für andere Menschen per se in Verbindung gebracht werden kann. Zwei fMRT Studien kamen zu dem Ergebnis, dass der anteriore paracingulate Kortex vor allem mit dem Intentionsverständnis für andere Menschen in Zuge einer sozialen Interaktion eine Rolle spielt.

In einer Studie von Gallagher et al. (2002) wurden die Testpersonen aufgefordert das Spiel „Schere – Stein – Papier“ zu spielen. In der ToM Bedingung glaubten sie gegen eine andere Person zu spielen, in der Kontrollbedingung gegen einen Computer. In Wahrheit spielten sie jedoch in beiden Fällen gegen den Computer. Lediglich der anterior paracingulate Kortex war während der ToM Bedingung stärker aktiviert. Ansonsten wurden keine Unterschiede zwischen den aktivierten Hirnregionen festgestellt. Abbildung 5 zeigt den anterior paracingulaten Kortex.

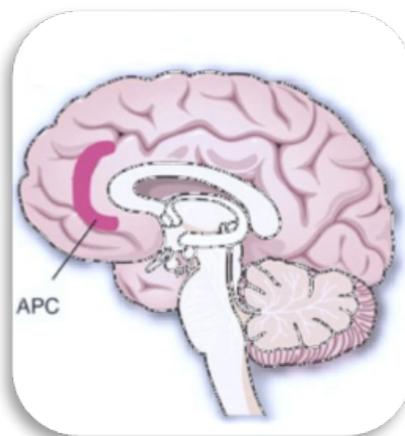


Abb. 5: Anterior paracingulate Kortex (APC)
http://www.nature.com/neuro/journal/v11/n4/fig_tab/nn2065_F3.html

Sulcus temporalis Superior

Der sulcus temporalis Superior könnte laut Gallagher und Firth (2002) in Beziehung zu jenen Leistungen stehen, die die ToM Fähigkeit unterstützen. Auch die Ergebnisse von Völlm et al. (2006) sowie von Bron-Cohen et al. (1999) sprechen für einen Einfluss des sulcus temporalis Superior auf die ToM Leistung. Seine genaue Funktion ist jedoch noch unklar. Andere Studien bringen den sulcus temporalis Superior mit dem Verständnis von Kausalitäten und Intentionen (Brunet et al., 2000) oder der Einnahme einer Selbstperspektive (Vogeley et al., 2001) in Verbindung. Abbildung 6 zeigt den sulcus temporalis Superior.

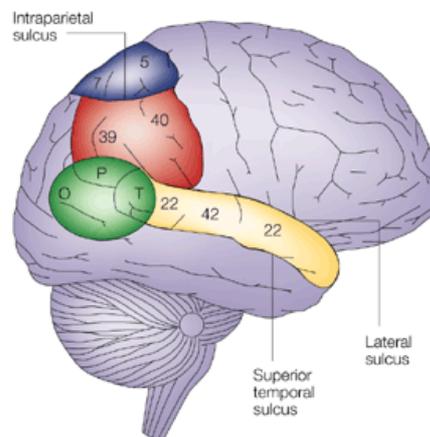


Abb. 6: *Sulcus temporalis Superior*

http://www.nature.com/nrn/journal/v2/n8/fig_tab/nrn0801_568a_F1.html

Temporalpol

Der Temporalpol kann bei Primaten mit dem Erfassen von Objekten und Gesichtern sowie mit dem Gedächtnis in Verbindung gebracht werden (Nakamura & Kubota, 1996). Beim Menschen ist der Temporalpol beim Erinnern an bekannte Gesichter, Szenen und Stimmen aktiv sowie beim Abrufen emotionaler und autobiografischer Erinnerungen (Gallagher und Firth, 2003). Abbildung 7 und 8 zeigen jeweils in orange markiert, den Temporalpol.

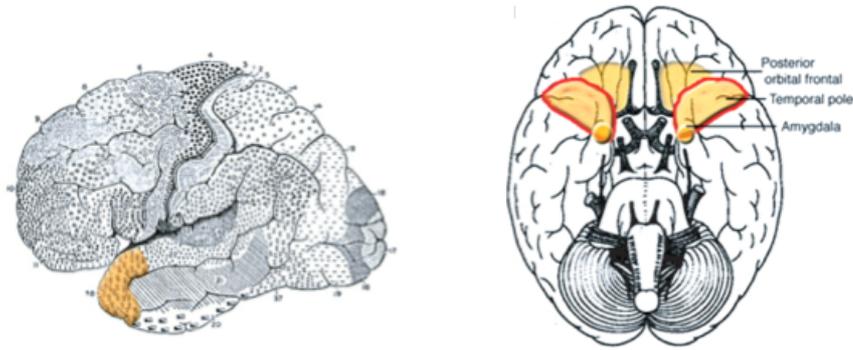


Abb. 7 & 8: Temporalpol

<http://www.cla.temple.edu/cnl/images/enigmatic.jpg>

Darstellung weiterer Hirnregionen, die mit der ToM Fähigkeit in Verbindung zu stehen scheinen:

Rowe, Bullock, Polkey und Morris (2001) untersuchten 31 Patienten mit Schädigungen des unilateralen Frontallappens in Hinsicht auf ihre ToM Fähigkeiten erster und zweiter Ordnung. Beide Patientengruppen, 15 rechtsseitige und 16 linksseitige Schädigungen, wiesen signifikant verminderte Leistungen der ToM Fähigkeit erster sowie zweiter Ordnung auf. Außerdem konnten verminderte Leistungen der exekutiven Funktionen festgestellt werden, wonach diese unabhängig von der Verminderung der ToM Fähigkeit zu sein scheinen.

Die Ergebnisse von Kobayashi, Glover und Temple (2007) lassen darauf schließen, dass Kinder zur Bearbeitung verbaler bzw. nonverbaler Theory of Mind Aufgaben teilweise andere Hirnareale nutzen als Erwachsene. Das Alter der Testpersonen betrug durchschnittlich 10 bzw. 27 Jahre. In beiden Altersgruppen konnten während der Aufgabenbearbeitung Aktivitäten im bilateralen temporoparietalen Übergang und im rechten unteren Partialläppchen nachgewiesen werden. Somit scheinen diese Areale sowohl während der Kindheit als auch im Erwachsenenalter von Bedeutung für die ToM Fähigkeit zu sein. Es wurden jedoch auch signifikante Unterschiede zwischen den aktivierten Hirnregionen und den beiden Altersgruppen festgestellt. Bei den Aufgaben zu den ToM Cartoons zeigte die ältere Gruppe eine höhere Aktivität der Amygdala, während bei der jüngeren Gruppe der rechte superiore temporale Gyrus, der rechte

Temporalpol, der Cuneus sowie der rechte ventro medial präfrontale Kortex aktiviert waren.

Die Ergebnisse von Tager-Flusberg & Sullivan (2000) lassen darauf schließen, dass es bei der kognitive ToM eher zu einer Aktivierung in den Regionen des präfrontalen Kortex kommt. Hingegen hängt die affektive ToM eher mit der Amygdala und Regionen des medial temporalen Kortex, inklusive des Superior temporalen Gyrus, zusammen.

Stuss und Anderson (2004) sprechen davon, dass eine intakte Frontalhirnfunktion notwendig ist um überhaupt die ToM entwickeln zu können.

2. Exekutive Funktion

Exekutiven Funktionen sind Regulations- und Kontrollmechanismen, die situationsangepasstes und zielorientiertes Handeln ermöglichen (Drechsler, 2007) und flexibles, zielgerichtetem Verhalten unterliegen (Walker & Murachver, 2012). Sie regulieren top-down domänenspezifische Fähigkeiten und kommen in Situationen, die ein Abweichen von eingeschliffenen Handlungsroutinen erfordern, zum tragen (Drechsler, 2007).

Exekutive Funktionen beziehen sich auf höher geordnete kognitive Prozesse, welche für Individuen notwendig sind, um zielgerichtete Aufgaben lösen zu können. Sie tragen dazu bei das eigene Verhalten zum Ausdruck zu bringen und ermöglichen unabhängiges zielgerichtetes und eigennütziges Verhalten (Lezak, Howieson, Loring & Hannay, 2004).

Die meisten Autoren sind sich einig, dass es sich bei den exekutiven Funktionen um verschiedene, voneinander unabhängige Prozesse handelt, die selektiv gestört sein können (Drechsel, 2007). Beeinträchtigungen exekutiver Funktionen werden im Allgemeinen als exekutive Dysfunktionen bezeichnet. Ein Begriff, der für die Fehlfunktion verschiedenartiger kognitiver Funktionen steht (Müller et al., 2010). Exekutive Dysfunktionen führen oft zu Interesselosigkeit, Gleichgültigkeit, Demotivation

und Desorganisation von Handlungen, Einschränkungen der Planungsfähigkeit und zur Unterdrückung inadäquater Handlungen (Karnath & Thier, 2003).

In der Literatur finden sich unterschiedliche Funktionsbereiche, welche den exekutiven Funktionen zugeschrieben werden. Nachstehend werden einige genannt:

Salthouse et al. (2003) verstehen exekutive Funktionen als Kontrollprozesse, welche für das Planen, Verknüpfen, Koordinieren und Überwachen anderer kognitiver Operationen verantwortlich sind.

Karnath und Thier (2003) nennen das Planen, Problemlösen, die Initiierung, Inhibition sowie die Handlungskontrolle in Verbindung mit den exekutiven Funktionen.

Pennington et al. (1997) nennen die inhibitorische Kontrolle, das Arbeitsgedächtnis sowie die Aufmerksamkeitsflexibilität als die drei wichtigsten Dimensionen der exekutiven Funktionen.

Laut Smith und Jonides (1999) beinhalten exekutive Funktionen:

1. Aufmerksamkeit und Hemmung: Fokussieren der Aufmerksamkeit auf relevante Informationen und die Nicht- Beachtung irrelevanter Informationen.
2. Aufgabenmanagement: zeitliche Strukturierung jener Aufgaben, die einen Aufmerksamkeitswechsel zwischen verschiedenen Anforderungen erfordern.
3. Planung: Planung verschiedener Teilaufgaben um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.
4. Überwachung: Erneuerung und Überprüfung von Inhalten des Arbeitsgedächtnisses um den nächsten Arbeitsschritt zu bestimmen.
5. Kodierung: zeitlich und örtlich strukturiertes Einspeichern von Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis.

Anderson (2002) nennt die Fähigkeiten des Planens, der Aufmerksamkeit sowie der kognitiven Flexibilität in Zusammenhang mit den exekutiven Funktionen. In einem Review (2002) schlägt er außerdem, angelehnt an Alexander und Stuss (2002), ein

Modell für die exekutiven Funktionen vor. Dieses besteht aus folgenden 4 Bereichen, die auf integrative Weise miteinander operieren und eine exekutive Kontrolle ermöglichen:

- Kognitive Flexibilität: beinhaltet geteilte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis, konzeptueller Transfer und Feedback Nutzung
- Zielsetzung: beinhaltet Initiative, konzeptuelles Schlussfolgern, Planung und strategische Organisation
- Konzentrationskontrolle: beinhaltet selektive Aufmerksamkeit, Selbstregulation, Selbstkontrolle und Inhibition
- Informationsverarbeitung: beinhaltet Effizienz, Verarbeitungsgeschwindigkeit- und Flüssigkeit

2.1 Exekutive Funktionen- Entwicklung über die Lebensspanne

2.1.1 Exekutive Funktionen- Entwicklung in der Kindheit

Erste wesentliche Entwicklungsschritte in Bezug auf exekutive Funktionen lassen sich bei Kindern im Alter zwischen 3 und 7 Jahren finden (Diamond & Taylor, 1996).

Die Ergebnisse von Röthlisberger, Neuenschwander, Michel und Roebbers (2010) sprechen für eine wichtige Entwicklungsphase im späten Vorschulalter, das heißt im Alter von 61 bis 88 Monaten. Es wurden bedeutsame Zusammenhänge zwischen den exekutiven Funktionen, den Individualfaktoren Sprache, Intelligenz, Motorik und Selbstregulation sowie dem Umweltfaktor sozioökologischer Status gefunden.

In einem Review strukturiert Anderson (2002) die Entwicklung der exekutiven Funktionen folgender Maßen: In der frühen Kindheit kommt es vor allem bei der Aufmerksamkeitskontrolle zu einer rasanten Entwicklung. Zwischen dem siebten und neunten Lebensjahr entwickeln sich die kognitive Flexibilität, die Zielsetzung sowie die Informationsverarbeitung. Diese Funktionen sind im Alter von etwa 12 Jahren ausgereift. Die weitere Entwicklung der exekutiven Funktionen erfolgt langsam und kann im frühen Erwachsenenalter als abgeschlossen angesehen werden.

Romine und Reynolds (2005) führten eine Meta-Analyse anhand bestehender Literatur zum Thema Entwicklung der exekutiven Funktionen durch. Die zugrundeliegenden Studien beinhalteten Messungen zur Planung, Inhibition, kognitiven Flexibilität, Wortflüssigkeit sowie zur Designflüssigkeit. Die erhobenen Altersgruppen setzten sich wie folgt zusammen: 5 bis 8, 8 bis 10, 11 bis 14, 14 bis 17 und über 17 Jahre. In der Gruppe der 5 bis 8 jährigen wurde die stärkste Entwicklung der erhobenen Faktoren festgestellt. Zwischen 8 und 11 Jahren war ein mittlerer bis hoher Entwicklungsanstieg der erhobenen Funktionen zu registrieren. Im Alter zwischen 10 und 12 Jahren ist die Entwicklung der Inhibition generell abgeschlossen, in Ausnahmefällen kommt es zu einer leichten Weiterentwicklung bis zum 14. Lebensjahr. Die Planungsfähigkeit sowie die Wortflüssigkeit entwickeln sich über die Adoleszenz bis ins frühe Erwachsenenalter weiter.

Huizinga, Dolan und van der Molen (2006) untersuchten 4 Altersgruppen hinsichtlich folgender exekutiver Funktionen: Arbeitsgedächtnis, Problemlöse- und Planungsfähigkeit sowie Inhibition. Die Testpersonen waren durchschnittlich 7, 11, 15 bzw. 21 Jahre alt. Die Ergebnisse zeigen, dass das Arbeitsgedächtnis sich bis ins frühe Erwachsenenalter weiterentwickelt während die Problemlöse- und Planungsfähigkeit schon in der Adoleszenz ausgereift zu sein scheinen. Die Inhibition konnte keinem latenten Faktor zugewiesen werden. Die Ergebnisse weisen außerdem darauf hin, dass die unterschiedlichen Prozesse der exekutiven Funktionen unterschiedlichen Entwicklungsverläufen unterliegen.

2.1.2 Exekutive Funktionen – Entwicklung im Erwachsenenalter

Zelazo, Craik und Booth (2004) untersuchten altersbezogene Veränderungen der exekutiven Funktionen über die Lebensspanne anhand von drei Altersgruppen mit einem Durchschnittsalter von 9, 22 und 71 Jahren. Die Ergebnisse zeigen einen U-förmigen Entwicklungsverlauf der exekutiven Funktionen mit einem Anstieg der Leistungen bei der mittleren der untersuchten Altersgruppe. Die Studie unterstützt

somit jene Annahme, dass die Leistung der exekutiven Funktionen über die Lebensspanne an- und absteigend verläuft.

In der Studie von Kliegel, Ramuschkat und Martin (2003) wurden 40 junge und 40 ältere Erwachsene im Durchschnittsalter von 25 bzw. 69 Jahren getestet. Ihnen wurden Aufgaben bezüglich ihrer kognitive Flexibilität, ihrer inhibitorischen Fähigkeiten, ihrer Planungskompetenz, ihrer Problemlösefähigkeit sowie zu ihrer verbalen Flüssigkeit vorgelegt. Die Ergebnisse zeigen, außer bei der Planungsfähigkeit, eine signifikante Leistungsabnahme der exekutiven Funktionen mit steigendem Alter.

Kennedy und Raz (2009) untersuchten Personen zwischen 19 und 81 Jahren. Im Zuge ihrer Studie wurden folgende exekutive Funktionen geprüft: Arbeitsgedächtnis, Inhibition, kognitive Flexibilität und „Task Switching“. Auch ihre Ergebnisse sprechen für eine altersbezogene Abnahme der exekutiven Funktionen.

Maylor et al. (2002) führten, wie in *Kapitel 1.2.3* bereits besprochen, parallel zwei Studien durch. In Studie 1 fanden sie literaturabdeckend eine signifikante Abnahme der Arbeitsgeschwindigkeit mit zunehmendem Alter, während sich das verbal schlussfolgernde Denken zunächst mit dem Alter verbessert um dann im höheren Erwachsenenalter stabil zu verlaufen. In Studie 2 wurden ähnliche Ergebnisse gefunden.

Borella, Carretti und De Beni (2008), untersuchten 20 bis 86 jährige Personen. Ihre Ergebnisse lassen auf eine lineare Beziehung zwischen Arbeitsgedächtnis und Alter, unabhängig von der Art der Aufgabenstellung, sowie auf eine „quadratic relationship“ zwischen Inhibition und Alter schließen. Außerdem sprechen ihre Ergebnisse dafür, dass die Inhibitionsfähigkeit keinen kritischen Beitrag für altersbezogene Veränderungen der Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses über die Lebensspanne leistet.

2.2 Exekutive Funktionen - Neuronale Grundlagen

Häufig führen Schädigungen des Frontalhirns zu Beeinträchtigungen der exekutiven Funktionen (Karnath und Thier, 2003). Tranel, Anderson & Benton (1994) sprechen präziser davon, dass die exekutiven Funktionen dem präfrontalen Kortex zugeschrieben werden können. Hierbei handelt es sich um den vorderen Teil des Frontalhirns welcher in einen medialen, dorsolateralen und orbitofrontalen Anteil unterteilt werden kann (Karnath und Thier, 2003). In Abbildung 9 werden die drei Bereiche des präfrontalen Kortex dargestellt.

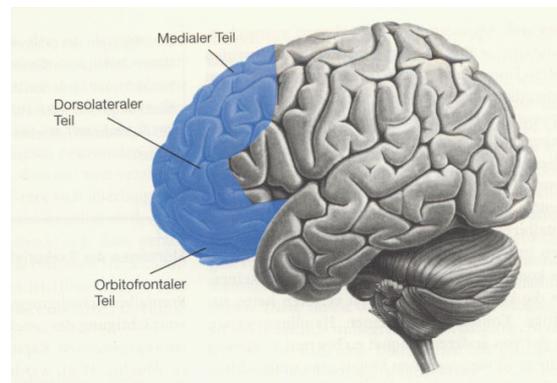


Abb. 9: Die drei Bereiche des präfrontalen Kortex
(Karnath & Thier, 2003, S. 517)

Allerdings schließen die Läsionsgebiete auch weite Teile anderer kortikaler und subkortikaler Areale, wie die des medialen Thalamus, des nucleus caudatus oder des globus pallidus, ein. Nachdem die exekutiven Funktionen mit dem Arbeitsgedächtnis eng assoziiert werden können ist anzunehmen, dass außerdem die neuronalen Strukturen des Arbeitsgedächtnisses eine bedeutende Rolle für die exekutiven Funktionen einnehmen (Karnath und Thier, 2003). Im Folgenden möchte ich auf einige weitere Studienergebnisse näher eingehen.

Laut Bruckner (2004) ist bei gesunden Erwachsenen Veränderungen im frontalen striatalen Schleifensystem die häufigste Ursache für eine Leistungsverminderung bei Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen.

Die Ergebnisse von Kennedy und Raz (2009) sprechen dafür, dass das Alter und die sogenannte weiße Substanz kognitive Leistungen auf unterschiedliche Weise beeinflussen. Außerdem lässt sich ableiten, dass es unwahrscheinlich ist, dass der altersbezogene kognitive Abbau nur von einer einzigen Ursache abhängig ist. Der altersbezogene Abbau in anterioren Gebieten kann mit einer Abnahme der Verarbeitungsgeschwindigkeit und einer Verminderung der Leistung des Arbeitsgedächtnisses in Zusammenhang gebracht werden, während die Verminderung der Inhibitionsfähigkeit mit einer Abnahme in posterioren Gebieten zusammenhängt. Die Leistungsabnahme des episodischen Gedächtnisses wurde mit altersbezogenen Veränderungen in Regionen der oben angesprochenen weißen Substanz verknüpft.

Ferstl und Cramon (2000) untersuchten mittels fMRI welche Hirnareale bei der Sprache aktiviert werden. Bei allen sprachlichen Aufgabenbedingungen wurde eine Aktivität der linken frontomedianen und temporolateralen Regionen festgestellt. Bei Aufgaben mit zusammenhängenden Satzpaaren wurde eine stärkere Aktivität im linken frontomedianen Kortex sowie der posterior cingulaten und precunealen Regionen festgestellt als bei Satzpaaren ohne Zusammenhang. Es kann daraus geschlossen werden, dass der linke frontomediane Kortex eine wichtige Rolle beim Bilden von Zusammenhängen spielt.

3. Korrelative Zusammenhänge zwischen ToM und exekutiven Funktionen

Carlson, Mandell und Williams (2004) prüften, inwieweit bestimmte exekutive Funktionen als Prädiktor für die Theory of Mind Fähigkeit festgelegt werden können. In ihrer Langzeitstudie untersuchten sie Kleinkinder im Alter von durchschnittlich 24 bzw. 36 Monaten. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen ToM Fähigkeit und exekutiven Funktionen konnte nur bei der älteren Gruppe festgestellt werden. Die Leistungen der exekutiven Funktionen gelten im Alter von 39 Monaten als verlässlicher Prädiktor für die ToM Leistung. Kognitive Leistungen scheinen ab diesem Alter eine innere Konsistenz zu erreichen, während die Stabilität der ToM Fähigkeit nur begrenzt bei einzelnen Aufgabenstellungen vorhanden ist.

Perner und Lang (1999, 2000) fanden klare Beweise für einen Entwicklungszusammenhang zwischen ToM Fähigkeiten und exekutiven Funktionen. Das Verständnis für mentale Zusammenhänge als kausale Wirksamkeit ist für die Inhibition erforderlich. Die Inhibition stellt eine wichtige Übungsbasis für die Theory of Mind dar (Perner & Lang, 1999). Probleme der exekutiven Funktionen stehen vor allem bei 3 bis 4 jährigen oft mit der Entwicklung der ToM in Verbindung. Die ToM Fähigkeit scheint einen Beitrag für die Entwicklung exekutiver Funktionen höheren Levels zu leisten (Perner & Lang, 2000).

Hale und Tager-Flusberg (2003) untersuchten die Bedeutung der Sprache für die ToM Entwicklung. Jene 60 Vorschulkinder, mit einem Durchschnittsalter von 47 Monaten, denen es nicht gelang die vorgelegten false belief Aufgaben sowie die Aufgaben zum „Satz-Komplement“ korrekt zu lösen, wurden randomisiert in false belief- bzw. „Satz-Komplement“ Trainingsgruppen sowie in eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Kinder aus der „Satz-Komplement“ Gruppe verbesserten durch das Training nicht nur ihre linguistischen Fähigkeiten sondern erzielten auch signifikant höherer Ergebnisse bei den ToM Aufgaben. Bei der false belief Gruppe stiegen durch das Training zwar die Werte in den ToM Aufgaben, die linguistischen Fähigkeiten wurden jedoch nicht verbessert. Die Kontrollgruppe zeigte keine signifikante Veränderung in den ToM Aufgaben. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass der Erwerb des Verständnisses für Komplementärsätze zur Entwicklung der ToM beisteuert.

Milligan, Wilde, Astington und Ain Dack (2007) unterstützen die Resultate von Hale und Tager-Flusberg (2003). Auch ihre Resultate weisen auf eine bedeutsame Rolle der Sprache für die Entwicklung des Verständnisses für false belief Aufgaben und damit für die Entwicklung der ToM Fähigkeit. Die Ergebnisse von Astington, Pelletier und Homer (2002) lassen auf einen Zusammenhang zwischen den Leistungen in ToM Aufgaben zweiter Ordnung und den sprachlichen sowie nonverbalen Fähigkeiten schließen.

Perner, Lang und Kloo (2002) konnten anhand von 2 Experimenten bei 3 bis 6 jährigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen der inhibitorischen Fähigkeit und den vorgelegten false belief Aufgaben feststellen.

Carlson und Moses (2001) fanden ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Theory of Mind Fähigkeit und der Inhibition bei Vorschulkindern. Ihre Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die inhibitorische Kontrolle möglicherweise ein kritischer und ausschlaggebender Faktor in der Entwicklung der ToM ist. In einer weiteren Studie konnten Carlson, Moses und Breton (2002) die Bedeutung der inhibitorischen Kontrolle für die ToM erneut belegen. Außerdem weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die Kombination von Inhibition und Arbeitsgedächtnis von zentraler Bedeutung für den Zusammenhang zwischen den exekutiven Funktionen und dem Verständnis für false belief Aufgaben ist.

Der Zusammenhang zwischen inhibitorischer Kontrolle und ToM Leistung lässt sich auch im Erwachsenenalter finden. Chasiotis und Kießling (2004) untersuchten anhand von zwei unabhängigen Stichproben insgesamt 115 Personen. Ihnen wurden ToM Geschichten sowie der Selbstregulations- und Konzentrationstest (SRKT-K) von Kuhl und Kraska (1992) vorgelegt.

Mimura, Oeda und Kawamura (2006) konnten einen Zusammenhang zwischen Entscheidungsverhalten und der Theory of Mind feststellen, während Euteneuer et al. (2009) diesen Zusammenhang in ihrer Studie nicht bestätigen konnten.

Duval et al. (2011) untersuchten den Zusammenhang zwischen affektiver bzw. kognitiver Theory of Mind und bestimmten exekutive Funktionen im jungen, mittleren und höheren Erwachsenenalter. Folgende exekutive Funktionen wurden erhoben: Informationsverarbeitung, kognitive Flexibilität, updating und Inhibition. Die Ergebnisse sprechen für einen direkten altersbezogenen Effekt bei den Aufgaben zur Erfassung der ToM zweiter Ordnung sowie für einen indirekten altersbezogenen Effekt bei den Aufgaben zur Erfassung der ToM erster Ordnung, Großteils herbeigeführt durch die altersbezogene Abnahme der exekutiven Funktionen. In der affektiven Theory of Mind Leistung wurden keine altersbezogenen Unterschiede festgestellt.

Die Ergebnisse von Ahmed und Miller (2011) lassen darauf schließen, dass in Abhängigkeit der Art des Theory of Mind Tests, unterschiedliche kognitive Mechanismen genutzt werden. Es wurden folgende ToM Verfahren eingesetzt: *Reading*

the Mind in the Eyes Test (RMET) (Baron-Cohen et al., 2001), Strange Stories Test sowie Fauxpas Test. Untersucht wurden 135 Personen zwischen 18 und 27 Jahren. Keine signifikanten Ergebnisse wurden zwischen den Leistungen im RMET und den untersuchten exekutiven Funktionen gefunden. Hingegen wurde ein signifikanter Einfluss der Wortflüssigkeit und des schlussfolgernden Denkens auf die Leistung im Strange Stories Test gefunden. Ebenso wurde ein signifikanter Einfluss der Wortflüssigkeit, des Problemlösens sowie des Geschlechts auf die Leistungen im Fauxpas Test nachgewiesen.

Die Ergebnisse von McKinnon und Moscovitch (2007) zeigen auf, dass das Arbeitsgedächtnis bei jungen Erwachsenen eine simultane Auswirkung auf die ToM Fähigkeit sowie auf andere soziale Grundlagen hat. Die Stärke der Beeinflussung ist von der Verarbeitungsleistung der einzelnen Aufgaben abhängig.

Ozonoff, Pennington und Rogers (1991) gehen davon aus, dass die ToM Leistung und die exekutiven Funktionen durch benachbarte Hirnregionen des präfrontalen Kortex unterstützt werden und dass beide Funktionen in einer ähnlichen Geschwindigkeit reifen.

Abschließend sollen mögliche Geschlechterunterschiede in der Theory of Mind Fähigkeit sowie bei den exekutiven Funktionen kurz angesprochen werden. Es ist anzumerken, dass in der ToM Forschung bisher nur selten auf dieses Thema eingegangen wurde:

In einer Studie von Baron-Cohen, Jolliffe, Mortimore und Robertson (1997) erzielten die weiblichen Studienteilnehmerinnen signifikant bessere Ergebnisse in den Theory of Mind Aufgaben als die männlichen Studienteilnehmer. Diese Ergebnisse werden von Baron-Cohen et al. (2001) gestützt, die Ergebnisse waren zwar nicht signifikant, ein deutlicher Trend war jedoch erkennbar. Kimura (1992) zeigte klare Unterschiede in der kognitiven Entwicklung auf. Er belegt eine Überlegenheit der Frauen im sprachlichen Bereich und eine Überlegenheit der Männer bei räumlichen Aufgabestellungen.

4. Schlussfolgerungen, Fragestellungen und Hypothesen

Fasst man die wichtigsten Ergebnisse der Literatur zusammen so ergeben sich teilweise widersprüchliche Aussagen über Bedeutung und Zusammenhänge von affektiver bzw. kognitiver ToM Leistung und den exekutiven Funktionen. In der Literatur finden sich zahlreiche Studien zur ToM Entwicklung in der Kindheit und wesentlich weniger Untersuchungen zur ToM Leistung im Erwachsenenalter.

Im Rahmen der durchgeführten Studie soll geklärt werden inwiefern sich affektive und kognitive Theory of Mind im Laufe des Erwachsenenalters verändern und welche Zusammenhänge es innerhalb dieses Zeitrahmens zwischen diesen Funktionen gibt. Außerdem soll die Entwicklung und Relevanz folgender exekutiver Funktionen untersucht werden, um mögliche Korrelate aufzuzeigen:

- Konzentrationsfähigkeit
- akustische und visuelle Merkfähigkeit
- Inhibition
- Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit
- kognitive Flexibilität
- Wortflüssigkeit
- Planungs- und Problemlösefähigkeit
- verbales und nonverbales schlussfolgerndes Denken

Bisherige Forschungserkenntnisse sollen mit dieser Arbeit geprüft, unterstützt und erweitert werden.

Es ergeben sich für die Studie folgende Fragestellungen:

1. Besteht ein Zusammenhang zwischen affektiver und kognitiver ToM?
2. Unterscheiden sich Altersgruppen hinsichtlich ihrer affektiven/ kognitiven ToM?
3. Unterscheiden sich Altersgruppen hinsichtlich bestimmter exekutiver Funktionen (EF)?

4. Besteht ein Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver ToM und bestimmten exekutiven Funktionen?
5. Sind bestimmte exekutive Funktionen Prädiktoren für die ToM Leistung?

4.1 Hypothesen

Um einen besseren Überblick zu schaffen werden im Folgenden die einzelnen Alternativhypothesen (H_1) in Unterschieds-, Zusammenhangs- und Regressionsanalysen unterteilt dargestellt.

4.1.1 Unterschiedsanalysen

Exekutive Funktionen

H_{1.1} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in der Konzentrationsleistung.

H_{1.2} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der akustischen Merkspanne.

H_{1.3} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der visuellen Merkspanne.

H_{1.4} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit.

H_{1.5} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der kognitiven Flexibilität.

H_{1.6} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in ihrer Lesegeschwindigkeit.

H_{1.7} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in ihrer Benennungsfähigkeit.

H_{1.8} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in ihrer inhibitorischen Fähigkeit.

H_{1.9} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der formallexikalischen Wortflüssigkeit.

H_{1.10} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der formallexikalischen Kategorienwechsel.

H_{1.11} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der semantisch- kategorialen Flüssigkeit.

H_{1.12} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen des semantischen Kategorienwechsels.

H_{1.13} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der Problemlöse- und Planungsfähigkeit.

H_{1.14} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen des nonverbalen schlussfolgernden Denkens.

H_{1.15} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen des verbalen schlussfolgernden Denkens.

Affektive und kognitive Theory of Mind

H_{1.16} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der false belief Aufgaben erster Ordnung.

H_{1.17} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der false belief Aufgaben zweiter Ordnung.

H_{1.18} Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der false belief Aufgaben dritter Ordnung.

H_{1.19} Es besteht ein signifikanter Leistungsunterschied zwischen den Altersgruppen in den Aufgaben zur affektiven Theory of Mind.

4.1.2 Zusammenhangsanalysen

Affektive und kognitive Theory of Mind

H_{1.20} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver und kognitiver Theory of Mind.

Affektive/kognitive Theory of Mind und Exekutive Funktionen

H_{1.21} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und der Konzentrationsfähigkeit.

H_{1.22} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der akustischen Merkspanne.

H_{1.23} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der visuellen Merkspanne.

H_{1.24} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit.

H_{1.25} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der kognitiven Flexibilität.

H_{1.26} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und der Lesegeschwindigkeit.

H_{1.27} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und der Benennungsfähigkeit.

H_{1.28} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und der Inhibitionsfähigkeit.

H_{1.29} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der formallexikalischen Wortflüssigkeit.

H_{1.30} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen des formallexikalischen Kategorienwechsels.

H_{1.31} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der semantisch- kategorialen Flüssigkeit.

H_{1.32} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen des semantischen Kategorienwechsels.

H_{1.33} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen der Problemlöse- und Planungsfähigkeit.

H_{1.34} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen des nonverbalen schlussfolgernden Denkens.

H_{1.35} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver/kognitiver Theory of Mind und den Leistungen des verbalen schlussfolgernden Denkens.

Affektive/kognitive Theory of Mind und Alter

H_{1.36} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen affektiver Theory of Mind und dem Alter der Probanden.

H_{1.37} Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen kognitiver Theory of Mind und dem Alter der Probanden.

4.1.3 Regressionsanalysen

H_{1.38} Es gibt einen signifikanten Einfluss der einzelnen exekutiven Funktionen auf die affektive Theory of Mind.

H_{1.39} Es gibt einen signifikanten Einfluss der einzelnen exekutiven Funktionen auf die kognitive Theory of Mind.

4.1.4 Nebenhypothesen

H_{1.40} Es gibt einen geschlechtsspezifischen Unterschied in der affektiven Theory of Mind Fähigkeit.

H_{1.41} Es gibt einen geschlechtsspezifischen Unterschied in der kognitiven Theory of Mind Fähigkeit.

Empirischer Teil

5. Methode

Im Folgenden wird auf die Planung und Durchführung der vorliegenden Studie näher eingegangen. Dazu sollen die Stichprobe sowie die eingesetzten Erhebungsinstrumente näher beschrieben werden.

5.1 Untersuchungsplan und intendierte Stichprobe:

Zur Untersuchung der formulierten Fragestellungen und Hypothesen werden mindestens 96 gesunde Erwachsene im Alter von 20 bis 70 Jahren getestet. Die Testpersonen werden in drei altersspezifische Gruppen unterteilt um sie nach der Erhebung miteinander vergleichen zu können. Um eine gute empirische Aussagekraft der Untersuchung zu gewährleisten besteht jede der drei Altersgruppen aus mindestens 32 Testpersonen. Außerdem wird auf eine annähernde Gleichverteilung der Männer und Frauen innerhalb der drei Altersgruppen geachtet.

Um bei den älteren Testpersonen Demenz ausschließen zu können wird bei Personen ab 60 Jahren vor Beginn der eigentlichen Testung der *Mini-Mental Status Test* (MMST)- 2 (deutsche Version von Willinger et al., 2010) vorgelegt. Es handelt sich hierbei um ein im klinischen Bereich häufig eingesetztes Verfahren zur Demenzüberprüfung. Der MMST-2 überprüft anhand von insgesamt 11 Aufgabenkomplexen bedeutsame kognitive Funktionen wie beispielsweise Gedächtnis, Orientierung und Aufmerksamkeit. Die Testdauer beträgt je nach individueller Geschwindigkeit etwa 10 Minuten. Mit einem Gesamtwert von mindestens 27 Punkten, von möglichen 30, kann Demenz vollständig ausgeschlossen werden. Das Erreichen dieses oder eines höheren Wertes wird als Einschlusskriterium für die Untersuchung festgelegt. Bei den jüngeren Testpersonen wird Demenz aufgrund des Alters kategorisch ausgeschlossen und somit nicht spezifisch überprüft.

Die drei zu untersuchenden Altersgruppen setzen sich wie folgt zusammen:

- Altersgruppe 1 („junges Erwachsenenalter“): 20 bis 30 Jahre
- Altersgruppe 2 („mittleres Erwachsenenalter“): 40 bis 50 Jahre
- Altersgruppe 3 („älteres Erwachsenenalter“): 60 bis 70 Jahre

Die Datenerhebung ist von Anfang September bis Ende November geplant. Die Testpersonen sollen soweit als möglich aus dem Bekanntenkreis rekrutiert werden.

Es wird folgender Ablauf für die Untersuchung festgelegt:

Zunächst werden die Testpersonen über Untersuchungsanliegen, -dauer und -art aufgeklärt. Nach Einwilligung zur Untersuchungsteilnahme und nach Ausschluss einer Demenz bei den über 60 jährigen Testpersonen, wird ein Fragebogen zur Erhebung der soziodemografischen Daten vorgelegt. Dieser enthält Angaben zu Alter, Geschlecht, Familienstand, Geschwister- und Kinderanzahl, Ausbildungsgrad und zur derzeitigen Tätigkeit.

Den Testpersonen wird ein vertraulicher Umgang mit den Daten versichert und es wird darum gebeten mögliche Unklarheiten während der Untersuchung direkt anzusprechen. Dadurch soll eine Verfälschung der Daten aufgrund von Missverständnissen verhindert werden. Vor Beginn der Untersuchung werden die Untersuchungsunterlagen durchnummeriert um eine eindeutige Personenzuordnung der erhobenen Daten sicherzustellen.

Zur Erfassung der exekutiven Funktionen werden den Teilnehmern folgende Verfahren vorgelegt:

Die Konzentrationsfähigkeit wird mittels des *Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest* (d2) von Brickenkamp, Schmidt-Atzert und Liepmann (2010) erhoben.

Der Untertest *Zahlennachsprechen* aus dem Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (von Aster, Neubauer & Horn, 2006) erfasst die akustische Merkspanne.

Der Test *Corsi Blockspanne* (Schelling, 1997) wird zur Erfassung der visuellen Merkspanne eingesetzt.

Der *Farbe-Wort-Interferenztest nach J. R. Stroop* von Bäumler (1985) wird zur Erhebung der inhibitorischen Fähigkeit eingesetzt.

Anhand des Trail Making Test (Reitan, 1979) *Part A* wird die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit erfasst, anhand *Part B* wird die kognitive Flexibilität erhoben.

Die Wortflüssigkeit wird mittels der Untertests *P-Wörter, G/R-Wörter, Tiere und Sportarten/ Früchte* aus dem Regensburger Wortflüssigkeitstest (Aschenbrenner, Tucha & Lange, 2000) erhoben.

Das Verfahren *Turm von London- Deutsche Version* von Tucha und Lange (2004), wird zur Erfassung der Problemlöse- und Planungsfähigkeit eingesetzt.

Um das nonverbal schlussfolgernde Denken zu erfassen, wird der Untertest *Matrizen* aus dem Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (Amthauer, Brocke, Liepmann, Beauducel, 2007) verwendet.

Das verbal schlussfolgernde Denken wird anhand des Untertests *Analogien* aus dem Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (Amthauer, Brocke, Liepmann, Beauducel, 2007) erhoben.

Zur Erhebung der affektiven und kognitiven ToM werden folgende Verfahren eingesetzt:

Der *Reading Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste & Plumb, 2001) wird zur Erfassung der affektiven Theory of Mind verwendet.

Zur Ermittlung der kognitiven Theory of Mind werden die *Theory of Mind Stories* (ToM Stories) von Willinger, Schmöger, Müller und Auff (in Bearbeitung) vorgelegt.

Alle Testpersonen werden getrennt voneinander an einem ruhigen Ort getestet. Die einzelnen Verfahren werden bei jeder Person so weit als möglich in derselben Reihenfolge vorgelegt.

Der vorgesehene Erhebungsablauf sieht wie folgt aus (Abbildung 10):

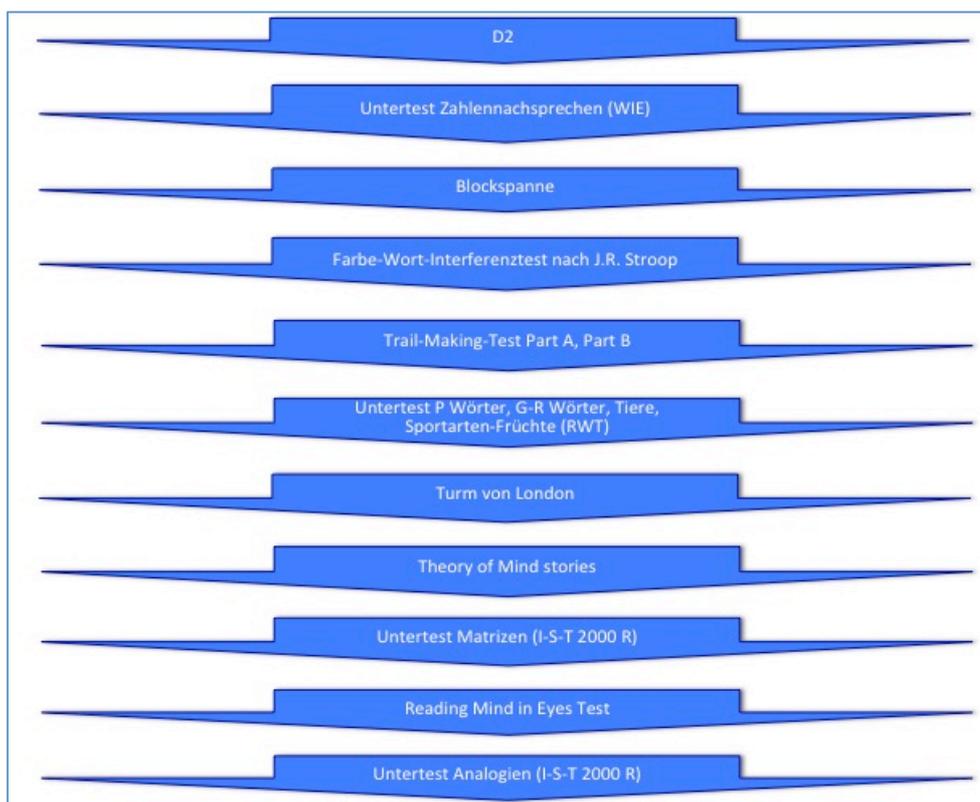


Abb. 10: vorgesehene Testabfolge

Eigenständig von den Testpersonen auszufüllen sind die *ToM Stories* (Willinger et al., in Bearbeitung), die Untertests *Matrizen* und *Analogien* aus dem I-S-T 2000 R (Amthauer et al., 2001) sowie der *Reading Mind in Eyes Test* (Baron-Cohen et al., 2001).

5.2 Erhebungsinstrumente:

Insgesamt werden elf Erhebungsinstrumente eingesetzt. Zwei davon dienen der Erfassung der Theory of Mind. Die anderen neun werden zur Erhebung bestimmter exekutiver Funktionen eingesetzt. Auf die einzelnen Verfahren soll im Folgenden näher eingegangen werden um ihre Bedeutung für die vorliegende Arbeit detaillierter zu erläutern. Zu Beginn wird auf die eingesetzten Verfahren zur Messung der exekutiven Funktionen näher eingegangen, im Anschluss daran auf jene zur Erfassung der affektiven und kognitiven Theory of Mind.

5.2.1 Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest

Der *Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest* von Brickenkamp et al. (2010) wird zur Erfassung der Konzentrationsfähigkeit eingesetzt. Der Test setzt sich aus den Buchstaben *d* und *p* zusammen, welche in insgesamt 14 Zeilen verschiedenartig angeordnet sind. Die beiden Buchstaben sind jeweils mit einer unterschiedlichen Anzahl an Strichen, oben und/oder unten, markiert. Aufgabe der Testperson ist es, alle *d*'s, welche mit insgesamt 2 Strichen markiert sind, zu finden um sie zu kennzeichnen. Abbildung 11 zeigt die zu markierenden *d*'s. Alle anderen *d*'s sowie alle *p*'s sind zu ignorieren. Es handelt sich bei diesen um sogenannte Distraktoren. Zur Bearbeitung werden der Testperson pro Zeile, 20 Sekunden zur Verfügung gestellt. Nach Ablauf der Zeit wird er jeweils aufgefordert direkt in die nächste Zeile zu wechseln um mit der Bearbeitung dieser fortzufahren. Vor Durchführungsbeginn werden zum besseren Verständnis zwei Übungsbeispiele vorgelegt (Abbildung 11 und 12).

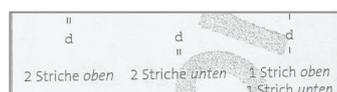


Abb. 11: Die zu markierenden *d*'s (Zielobjekte) aus dem Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest

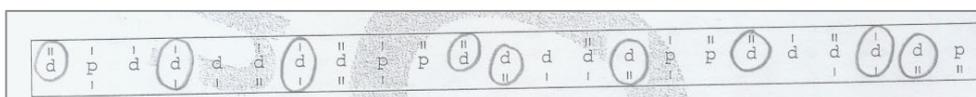


Abb. 12: Übungsbeispiel 1 des Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest

Anmerkung: die zu markierenden *d*'s (Zielobjekte) wurden eingekreist.

Das Verfahren kann zur Erhebung des Arbeitstempos, der Konzentrationsleistung sowie zur Erhebung der Genauigkeit der Testperson eingesetzt werden. Das Arbeitstempo (BZO) ergibt sich aus der Anzahl markierter Zielobjekte. Die Konzentrationsleistung (KL) ergibt sich aus der Anzahl der richtig markierten Zielobjekte minus der Anzahl der fälschlicherweise markierten Distraktoren. Die Fehlerprozentage (F%), also die Genauigkeit der Testperson bei der Testbearbeitung, erhält man indem man zunächst alle markierten Distraktoren mit der Anzahl der ausgelassenen Zielobjekte multipliziert um sie anschließend durch die Anzahl der markierten Zielobjekte zu dividieren und mal 100 zu multiplizieren.

Aufgrund der standardisierten Instruktion, den klar festgelegten Durchführungsbedingungen und dem einheitlichen Testmaterial kann die Durchführungsobjektivität als gegeben betrachtet werden. Die Auswertungsobjektivität ist aufgrund der genauen Vorgehensbeschreibung im Manual und eines Durchschreibebogen als Hilfsmittel ebenfalls sichergestellt. Auch die Interpretationsobjektivität ist durch die Normen für unterschiedliche Altersgruppen und durch klare Interpretationshinweise gegeben. Die Reliabilitätskoeffizienten (Cronbach's Alpha) variieren je nach Altersgruppe für den Kennwert F% zwischen .80 und .91 und für die Kennwerte KL und BZO zwischen .90 und .96 und sind somit als sehr hoch einzustufen.

5.2.2 Wechsler Intelligenztest für Erwachsene

Beim Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE) (von Aster et al., 2006) handelt es sich um die deutschsprachige Übersetzung der englischsprachigen Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III). Anhand einer Einzeltestung von 14 Untertests werden die kognitiven Leistungen von 16 bis 89 jährigen Personen überprüft. Die Untertests können einem Verbal- und Handlungsteil zugeordnet werden und dienen der Berechnung eines Gesamt-IQs, Verbal- und Handlungs-IQs sowie eines sogenannten Index Wertes für die verschiedenen Teilleistungsbereiche. Für die vorliegende Untersuchung wird der Untertest *Zahlennachsprechen* verwendet, um die akustische Merkspanne zu erfassen. Er wird im Folgenden näher beschrieben:

Der Untertest *Zahlennachsprechen* kann dem Verbalteil des WIE zugeordnet werden und besteht aus einer Serie von Ziffernfolgen unterschiedlicher Länge. Der Testperson wird eine Ziffernfolge vorgelesen, welche anschließend entweder in derselben oder aber in der entgegengesetzten Reihenfolge wiedergeben werden soll. Jede Aufgabe besteht aus zwei Durchgängen, also aus zwei Ziffernfolgen von gleicher Länge (Abbildung 13). Sobald beide Ziffernfolgen einer Aufgabe nicht korrekt wiedergegeben werden, ist der Test abzubrechen. Das Verfahren wird zur Erfassung der akustischen Merkspanne, einer Teilkomponente des Arbeitsgedächtnisses, eingesetzt.



Abb. 13: Aufgabe 1 des Untertests Zahlennachsprechen, vorwärts

Die Durchführungsobjektivität ist aufgrund der standardisierten Instruktion und der genau festgelegten Abbruchkriterien als gegeben zu betrachten. Dasselbe gilt für Auswertungs- und Interpretationsobjektivität. Die Reliabilität der Gesamt-IQ Werte befindet sich mit .97 in einem hohen Bereich und auch die Reliabilitätswerte der Index Werte können mit Werten zwischen .91 und .95 als hoch zufriedenstellend eingestuft werden.

5.2.3 Corsi Blockspanne

Die Corsi Blockspanne von Schelling (1997) dient der Überprüfung der visuellen Merkfähigkeit, einer Teilkomponente des Arbeitsgedächtnisses. Das Testmaterial besteht aus einem Brett, auf dem neun Würfel unregelmäßig angeordnet sind (Abbildung 14), und aus einem Testbogen. Die Aufgabe der Testperson besteht darin, die Würfel in der vom Testleiter vorgegebenen Reihenfolge aus dem Gedächtnis mit dem Finger nachzutippen. Dabei erhöht sich die anzutippende Würfelanzahl nach jeweils zwei Durchgängen gleicher Länge um je einen weiteren Würfel. Der Test wird abgebrochen wenn es der Testperson nicht gelingt zumindest eine der beiden Würfelfolgen gleicher Länge aufgabenkonform nachzutippen.



Abb. 14: Testbrett für den Test Corsi Blockspanne aus Sicht des Testleiters

Anmerkung: aus der Testpersonperspektive ist keine Würfelnummerierung zu sehen.

Der Test weist durchgängig hohe Reliabilitätswerte auf, die innere Konsistenz liegt bei $r = .76$. Bei der Durchführungsobjektivität können sich Einschränkungen aufgrund der Durchführung des „Antippens“ durch den Versuchsleiter ergeben. Die Auswertungsobjektivität kann aufgrund der übersichtlichen Auswertungsregeln als gegeben betrachtet werden.

5.2.4 Farbe-Wort-Interferenztest nach J.R. Stroop

Der *Farbe-Wort-Interferenztest* (FWIT) nach *J.R. Stroop* von Bäumler (1985) besteht aus insgesamt drei Subtests, die anhand von neun Testtafeln durchgeführt werden.

- Farbwörterlesen (FWL): zur Erfassung der Lesegeschwindigkeit
- Farbstrichbenennen (FSB): zur Erhebung der Benennungsgeschwindigkeit
- Interferenzversuch (INT): zur Erfassung der inhibitorischen Fähigkeit, also des konzentrativen Widerstandes gegenüber dominierender Reaktionstendenzen

Beim Subtest FWL müssen in schwarz gedruckte Farbnamen laut vorlesen werden. Beim Subtest FSB muss die Farbe vorgegebener Farbstriche benannt werden. Beim dritten Subtest INT muss, wie in Abbildung 15 dargestellt die Farbe von gedruckten Farbnamen benannt werden.

Zu jedem der Subtests gibt es insgesamt 3 Testtafeln. Auf jeder Testtafel befinden sich 72 Items, aufgeteilt in drei Spalten, abgebildet auf einem A4 Format. Zusätzlich zu einem

Grundleistungsprofil für Farbewortlesen, Farbstrichbenennen und Interferenzversuch kann durch die Auswertung ein dreidimensionales Leistungsprofil erstellt werden.



Abb. 15: Übungstafel für den Subtest Interferenzversuch (INT)

Die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität können aufgrund des übersichtlich gestalteten Manuals und wegen der genauen Vorgehensbeschreibung angenommen werden. Zur Reliabilität des Verfahrens liegen keine Befunde vor.

5.2.5 Trail Making Test

Der Trail Making Test (TMT) von Reitan (1979) setzt sich aus insgesamt zwei Teilen (*Part A* und *Part B*) zusammen, welche sich durch ihre Komplexität der Aufgabenstellung sowie durch ihre Anforderungen unterscheiden. *Part A* erfasst die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, *Part B* die kognitive Flexibilität.

Beide Teile bestehen aus insgesamt 25 Kreisen, in welchen sich entweder Zahlen (*Part A*) und/oder Buchstaben (*Part B*) befinden. Die Aufgabe des Probanden in *Part A* besteht darin, die Ziffern in aufsteigender Reihenfolge miteinander zu verbinden (Abbildung 16). In *Part B* sollen nach dem Prinzip: 1-A-2-B-3-C abwechselnd Ziffer und Buchstabe in aufsteigender Reihenfolge miteinander verbunden werden (Abbildung 17). Beide Teile werden als Einzeltestung durchgeführt und enthalten jeweils ein Übungsbeispiel. Anhand der benötigten Bearbeitungszeit je Aufgabenstellung werden beide Aufgabenstellungen nach Durchführung getrennt voneinander ausgewertet und interpretiert.

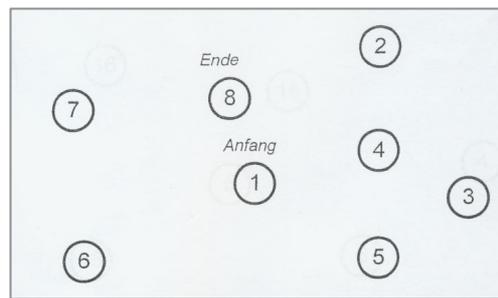


Abb. 16: Übungsbeispiel des TMT Part A

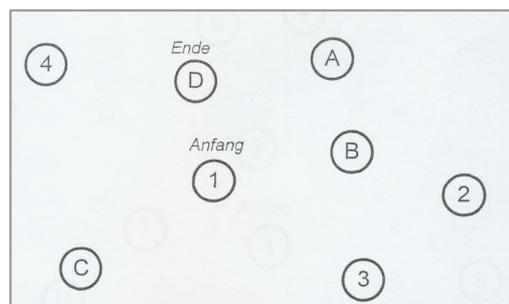


Abb. 17: Übungsbeispiel des TMT Part B

Die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität kann angenommen aufgrund einer genauen Anleitung als gegeben betrachtet werden. Zur Reliabilität des Verfahrens liegen keine Befunde vor.

5.2.6 Regensburger Wortflüssigkeits-Test

Der Regensburger Wortflüssigkeits-Test (RWT) dient der Erfassung der verbalen Wortflüssigkeit und setzt sich aus insgesamt 14 einzeln normierten Untertests zusammen. Innerhalb einer vorgegebenen Zeit von zwei Minuten sollen möglichst viele instruktionskonforme Wörter genannt werden. Diese müssen, je nach Aufgabenstellung, entweder mit einem vorgegebenen Anfangsbuchstaben beginnen oder einer bestimmten Kategorie entsprechen.

In der vorliegenden Arbeit wurden folgende Untertests der RWTs eingesetzt:

- *Untertest P-Wörter*: zur Erfassung der formallexikalischen Wortflüssigkeit
- *Untertest G/R Wörter*: zur Erfassung des formallexikalischen Kategorienwechsels
- *Untertest Tiere*: zur Erfassung der semantisch-kategorialen Flüssigkeit
- *Untertest Sportarten/Früchte*: zur Erfassung des semantischen Kategorienwechsels

Im Untertest *P-Wörter* sollen innerhalb der vorgegebenen Zeit von zwei Minuten möglichst viele verschiedene Wörter genannt werden die mit dem Buchstaben P beginnen. Dabei dürfen keine Wörter aus dem gleichen Wortstamm, wie beispielsweise Palast-Palasttor-Palasthof und keine Eigennamen, wie zum Beispiel Peter-Pia-Potsdam, genannt werden.

Im Untertest *G/R Wörter* sollen abwechselnd Wörter mit dem Anfangsbuchstaben G und dem Anfangsbuchstaben R genannt werden. Auch hier wird eine Bearbeitungszeit von zwei Minuten vorgegeben und auch in diesem Fall ist das Nennen von Wörtern aus dem gleichen Wortstamm sowie von Eigennamen nicht gestattet.

Im Untertest *Tiere* sollen innerhalb von zwei Minuten möglichst viele verschiedene Tiere aufgezählt werden.

Im Untertest *Sportarten/ Früchte* sollen abwechselnd eine Sportart und dann eine Frucht genannt werden. Auch hierfür hat die Testperson zwei Minuten zur Verfügung.

In jedem der Untertests wird die Anzahl der korrekt produzierten Wörter erfasst. Außerdem werden abhängig vom Untertest mögliche Fehlerarten (Repetitionen, Regelbrüche, Kategorienfehler und Kategorienperversationen) festgehalten.

Die Durchführungsobjektivität ist aufgrund der standardisierten Instruktion gegeben. Die Auswertungs- und Interpretationsobjektivität sind wegen der genauen Vorgehensbeschreibung, der Normen für unterschiedliche Altersgruppen und der Interpretationshinweise ebenfalls als gegeben zu betrachten. Die

Reliabilitätskoeffizienten liegen mit Werten zwischen .72 und .89 in einem zufriedenstellenden Bereich.

5.2.7 Turm von London

Das Verfahren *Turm von London* (TL-D) wurde ursprünglich von Shallice (1982) entwickelt. 2004 wurde es von Tucha und Lange ins Deutsche übersetzt. Das Verfahren dient der Erfassung der Planungs- und Problemlösefähigkeit bei Personen zwischen 6 und 15 Jahren sowie für Erwachsene ab 18 Jahren. Der Test besteht aus drei farbigen Kugeln welche auf drei nebeneinander angeordneten vertikalen Stäben unterschiedlicher Länge platziert sind. Je nach Stablänge haben auf den Stäben entweder eine, zwei oder alle drei Kugeln platz. Aufgabe der Testperson ist es, die Kugeln von einem Ausgangszustand in eine vorgegebene Zielposition zu bringen. Dabei steht ihm eine vorgegebene Anzahl an zu verwendenden Zügen, welche nicht überschritten werden darf, zur Verfügung.

Der Test umfasst insgesamt 20 Aufgaben, die durch unterschiedliche Schwierigkeitsgrade gekennzeichnet sind. Es gibt: 3-Zug, 4-Zug, 5-Zug und 6-Zug Probleme zu lösen. Die Zahl steht jeweils für die Zahl der erlaubten Züge. Begonnen wird mit zwei Übungsbeispielen, beide sind 2-Zug Probleme, um mögliche Verständnisprobleme während der Testung zu verhindern. Abbildung 18 stellt die Ausgangs- und Zielposition des Übungsbeispiels TL B-2 Zugproblematik dar.

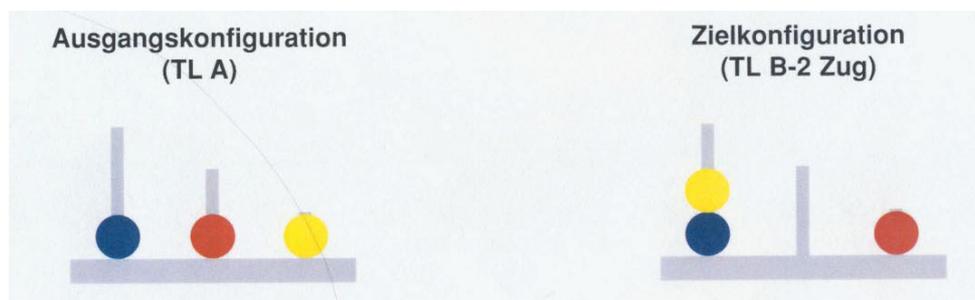


Abb. 18: Übungsbeispiel TL B-2 Zug Ausgangs- und Zielposition aus dem TL-D

In Abbildung 19 wird der Lösungsweg der TL B-2 Zugproblematik dargestellt.

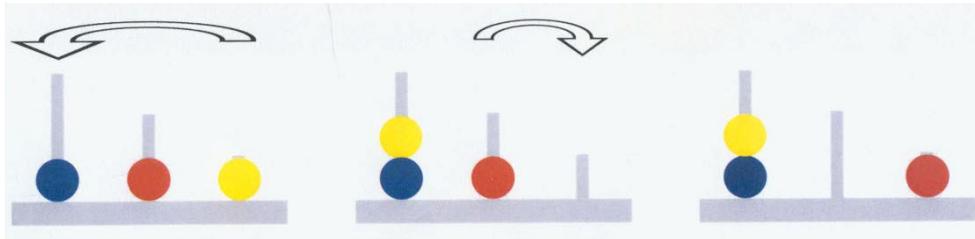


Abb. 19: Lösungsweg der TL B-2 Zugproblematik aus dem TL-D

5.2.8 Intelligenz-Struktur-Test 2000 R

Beim Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (I-S-T 2000 R) von Amthauer et al. (2007) handelt es sich um einen Intelligenztest zur Erfassung folgender 11 Fähigkeiten: verbale Intelligenz, figural-räumliche Intelligenz, rechnerische Intelligenz, figurale Merkfähigkeit, schlussfolgerndes Denken, verbales Wissen, figural-bildhaftes Wissen, numerisches Wissen und Wissen (Gesamt) sowie fluide und kristalline Intelligenz. Für die vorliegende Arbeit wurden die Untertests *Analogien* und *Matrizen* eingesetzt.

Der Untertest *Analogien* erfasst das schlussfolgernde Denken im verbalen Bereich und setzt sich aus insgesamt 20 Aufgaben zusammen. Der Testperson werden je drei Begriffe vorgegeben. Zwischen den ersten beiden Begriffen besteht jeweils eine bestimmte Relation, welche erkannt werden soll. Aus 5 vorgegebenen Antwortmöglichkeiten soll nun jene ausgewählt werden, die zum dritten Begriff eine ähnliche Beziehung aufweist. Zum besseren Verständnis werden vor Beginn der Testung zwei Übungsbeispiele vorgegeben (Abbildung 20).

Wald : Bäume = Wiese : ?
 a) Gräser b) Heu c) Futter d) Grün e) Weide

Abb. 20: Übungsbeispiele aus dem Untertest *Analogien*
 Anmerkung: Die korrekte Antwort ist (a) Gräser

Der Untertest *Matrizen* erfasst das schlussfolgernde Denken im nonverbalen Bereich und besteht ebenfalls aus insgesamt 20 Aufgaben. Der Testperson werden Anordnungen von Figuren vorgelegt, die nach einer bestimmten Regel aufgebaut sind. Aufgabe ist es aus jeweils fünf vorgegebenen Auswahlfiguren die regelkonforme Lösung zu finden. Vor der eigentlichen Testung werden zwei Übungsbeispiele vorgegeben (Abbildung 21).

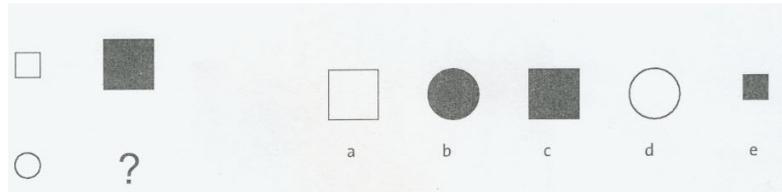


Abb. 21: Übungsbeispiel 1 aus dem Untertest Matrizen

Anmerkung: Die korrekte Antwort ist (b)

Durch die vorgegebene Instruktion, die gegebenen Durchführungshilfen und eine detaillierte Auswertungsbeschreibung sind Durchführungs- und Auswertungsobjektivität als gegeben zu betrachten. Die Reliabilitätskoeffizienten liegen mit Werten zwischen .87 und .97 in einem zufriedenstellenden Bereich.

5.2.9 Reading Mind in the Eyes Test

Der *Reading Mind in the Eyes Test* (RMET) von Baron-Cohen et al. (2001) wird zur Erfassung der affektiven Theory of Mind eingesetzt. Dem Probanden werden Bilder von Augenpaaren vorgelegt (Abbildung 22). Aufgabe ist es aus vier vorgegebenen Antwortalternativen jene auszuwählen, die den emotionalen Zustand des abgebildeten Augenpaars seiner Meinung nach am besten beschreibt. Der Test besteht aus insgesamt 36 Bildern und einem separaten Antwortbogen.



Abb. 22: Übungsituation aus dem RMET

Anmerkung: Als Antwortalternativen sind: *eifersüchtig*, *panisch*, *arrogant* und *gehässig* gegeben. Die korrekte Antwort lautet *panisch*

Die Durchführungsobjektivität ist aufgrund der standardisierten Instruktion und Vorgaben als gegeben zu betrachten. Angaben zur Reliabilität des Verfahrens liegen nicht vor, daher wurde Cronbach's Alpha für die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung berechnet (siehe Kapitel 7.1).

5.2.10 Theory of Mind Stories

Die *Theory of Mind Stories* von Willinger et al. (in Bearbeitung) wurden eingesetzt um die kognitive Theory of Mind zu erfassen. Der Test besteht aus insgesamt sechs voneinander unabhängigen Kurzgeschichten die jeweils false belief Fragen erster, zweiter und dritter Ordnung sowie Kontrollfragen für das allgemeine Verständnis der Geschichte enthalten. Pro Geschichte wird neben Skalen für die Theory of Mind erster, zweiter und dritter Ordnung, die Bearbeitungszeit pro Geschichte erfasst.

Die Durchführungsobjektivität kann aufgrund der standardisierten Vorgabe als gegeben betrachtet werden. Für die *Theory of Mind Stories* liegen keine Reliabilitätsanalysen vor, daher wurde Cronbach's Alpha für die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung berechnet (siehe Kapitel 7.1).

5.2.11 Soziodemografische Daten

Zur Beschreibung der Stichprobe wurden von jeder Testperson vor Beginn der Testung soziodemografische Daten eingeholt. Der dafür vorgegebene Fragebogen befindet sich

im Anhang A. Es werden zum einen Geschlecht, Alter und Geschwisteranzahl erfasst. Zum anderen sollen die Testpersonen Angaben bezüglich ihres aktuellen Familienstandes machen. Dazu stehen ihnen vier Antwortalternativen zur Verfügung: *ledig, in einer Beziehung, verheiratet, geschieden* oder *verwitwet*. Außerdem sollen Angaben zur Anzahl der im selben Haushalt lebenden Personen und zur Kinderanzahl gemacht werden. Um den höchsten abgeschlossenen Bildungsgrad der Testpersonen zu erfassen stehen ihnen folgende Antwortalternativen zu Verfügung: *Hauptschulabschluss, Matura, Lehrabschluss, Bachelor, Master/ Diplomstudium* oder *Sonstiges*. Überdies wird die derzeitige Tätigkeit anhand folgender Antwortalternativen erhoben: *Schüler/In, Lehrling, Student/In, Berufstätig, Arbeitssuchend, Karenz, Hausfrau, Pensionist/In* oder *Sonstiges*.

6. Untersuchung

6.1 Untersuchungsdurchführung

Insgesamt nahmen 98 gesunde Testpersonen an der Untersuchung teil. Sie wurden telefonisch aus dem Freundes- und Bekanntenkreis rekrutiert und über Untersuchungshintergrund und -dauer sowie über die Anonymitätswahrung der erhobenen Daten aufgeklärt. Die Erhebung der Daten startete am 1. September 2012 und endete mit Ende November 2012. Mit jeder Testperson wurde ein Testtermin vereinbart zu dem die gesamte Vorgabe durchgeführt wurde. Je nach individueller Geschwindigkeit betrug die Testdauer in etwa zwei Stunden.

Die Untersuchungsdurchführung verlief nach Plan. Terminvereinbarungen wurden in nur wenigen Fällen abgesagt bzw. verschoben. Es wurde auf eine ruhige Umgebung geachtet, die Tests wurden nach Möglichkeit vormittags durchgeführt. Es stellte sich als relativ schwierig heraus, genügend männliche Testpersonen für die mittlere Altersgruppe, der 40 bis 50 jährigen, zu finden. Nach einer kurzen Verzögerung von rund zwei Wochen konnten mithilfe von Freunden und Bekannten jedoch genügend Testpersonen dieser Altersgruppe rekrutiert werden.

6.2 Auswertungsverfahren

Zur Prüfung der verfassten Hypothesen wurden folgende Verfahren eingesetzt: einfaktorielle univariate Varianzanalyse, zweifaktorielle univariate Varianzanalyse, einfaktorielle multivariate Varianzanalyse, Produkt-Moment Korrelation und multiple Regressionsanalyse. Die Berechnungen im Rahmen der Inferenzstatistik wurden mittels Statistiksoftware SPSS Version 20 durchgeführt. Für die angewendeten statistischen Verfahren wurde ein Signifikanzniveau (p) von .05 angenommen. Für die Ergebnisinterpretation werden Field (2009) und Bortz (2005) herangezogen.

- einfaktorielle univariate Varianzanalyse (ANOVA):
Zur Überprüfung von Unterschieden der drei untersuchten Testgruppen in Hinsicht auf ihre affektive und kognitive ToM Leistung sowie auf ihre Leistungen in den erhobenen exekutiven Funktionen, werden ANOVAs berechnet. Als Voraussetzung für die Anwendung einer ANOVA gilt: die Normalverteilung der Daten, die Varianzgleichheit der unabhängigen Variablen, die Unabhängigkeit der Beobachtung sowie ein Intervallskalenniveau der abhängigen und unabhängigen Variablen (Field, 2009).
- zweifaktorielle univariate Varianzanalyse:
Um Unterschiede der drei Testgruppen hinsichtlich ihrer Planungs- und Problemlösefähigkeit zu finden, wurde eine zweifaktorielle ANOVA berechnet. Ebenso wurde das Verfahren eingesetzt, um geschlechtsspezifische Unterschiede der erhobenen Altersgruppen hinsichtlich ihrer affektiven als auch kognitiven ToM Leistung zu finden. Als Voraussetzung für die zweifaktorielle ANOVA gelten dieselben Bedingungen wie für die einfaktorielle ANOVA (Normalverteilung, Varianzhomogenität, Beobachtbarkeit und Intervallskalierung) (Field, 2009).
- einfaktorielle multivariate Varianzanalyse (MANOVA):
Um die drei Testgruppen hinsichtlich ihrer Leistungen bestimmter exekutiver Funktionen zu untersuchen, wurden MANOVAs berechnet. MANOVAs ermöglichen die simultane Betrachtung verschiedener abhängiger Variablen. Voraussetzungen für die Anwendung einer MANOVA sind neben den Voraussetzungen für die Berechnung einer ANOVA, eine multivariate Normalverteilung der Daten sowie die Homogenität der Kovarianzen - Matrizen mittels Box`s Test (Bortz, 2005).
- Produkt – Moment Korrelation:
Die Berechnung einer Produkt - Moment Korrelation sollte Aufschluss über den Zusammenhang von affektiver und kognitiver ToM geben. Produkt – Moment Korrelationen werden eingesetzt um lineare Zusammenhänge zweier kardinalskalierten Merkmale zu erfassen. Als Voraussetzung gelten die

Intervallskalierung und Normalverteilung der Daten sowie eine Linearitätsbedingung (Bortz, 2005)

- multiple Regressionsanalyse:

Multiple Regressionsanalysen ermöglichen es durch das Erstellen von Regressionsgleichungen, anhand mehrerer Prädiktorvariablen die Ausprägung in einer Kriteriumsvariable vorherzusagen (Bortz, 2005). In der vorliegenden Studie wurden multiple Regressionsanalysen berechnet, um zu überprüfen, ob bestimmte exekutive Faktoren als Prädiktoren für die Leistungen der affektiven bzw. kognitiven ToM geeignet sind. Die Voraussetzungen für die Anwendung einer multipler Regressionsanalyse sind: quantitative oder kategoriale Prädiktorvariablen, keine Nullvarianz der Prädiktorvariablen, keine perfekte Multikollinearität, Homoskedastizität, Unabhängigkeit der Fehler sowie Normalverteilung der Fehler (Field, 2009).

6.3 Stichprobenbeschreibung

Im Folgenden werden jeweils die Gesamtstichprobe sowie die drei darin enthaltenen Teilstichproben beschrieben. Eine Berücksichtigung des Geschlechts erfolgt nicht explizit, da diese nicht Teil der Fragestellung der vorliegenden Studie ist.

6.3.1 Alter- und Geschlechterverteilung

Im Rahmen der Untersuchung wurden insgesamt 98 Personen (52% Frauen und 48% Männer) zwischen 21 und 69 Jahren getestet. Die Testpersonen wurden in drei Altersgruppen eingeteilt, die hier nochmals dargestellt werden:

- Altersgruppe 1 („junges Erwachsenenalter“): 20 bis 30 Jahre
- Altersgruppe 2 („mittleres Erwachsenenalter“): 40 bis 50 Jahre
- Altersgruppe 3 („älteres Erwachsenenalter“): 60 bis 70 Jahre

Sowohl die Altersgruppe 1 (53,1% Frauen; 46,9% Männer) als auch die Altersgruppe 2 (55,9% Frauen; 44,1% Männer) setzte sich aus insgesamt 32 Testpersonen zusammen. Altersgruppe 3 setzte sich aus insgesamt 34 Testpersonen (46,9% Frauen; 53,1% Männer) zusammen. In Tabelle 1 werden das Durchschnittsalter der Testpersonen sowie die Geschlechterverteilung innerhalb der drei untersuchten Altersgruppen zusammengefasst.

Tabelle 1: Alters- und Geschlechtsverteilung innerhalb der Gruppen

	Alter		Geschlecht	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	weiblich	männlich
Altersgruppe 1	25.03	2.12	17	15
Altersgruppe 2	45.29	3.45	19	15
Altersgruppe 3	63.47	2.59	15	17
Gesamt	44.61	15.86	51	47

Anmerkung. *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung

In Abbildung 23 folgt eine grafische Darstellung der Geschlechterverteilung innerhalb der drei Teilstichproben.

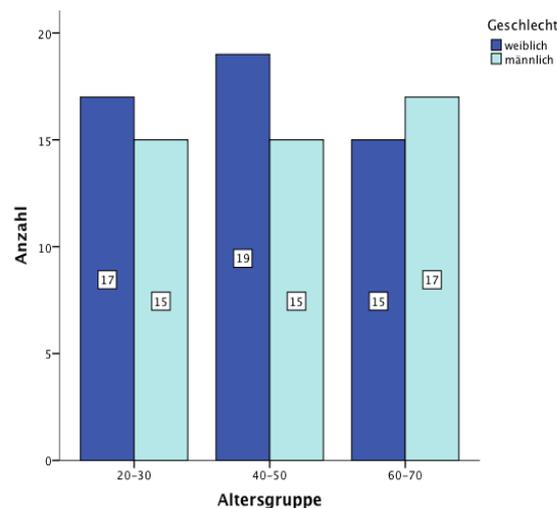


Abb. 23: Geschlechterverteilung innerhalb der drei Altersgruppen

Um zu überprüfen, ob sich das Geschlechterverhältnis innerhalb der einzelnen Altersgruppen gleich darstellt, wurde ein Chi-Quadrat Test durchgeführt. Dieser fällt mit

$\chi^2(2) = .56$, $p = .756$ nicht signifikant aus. Somit kann eine Gleichverteilung des Geschlechts innerhalb der untersuchten Altersgruppen angenommen werden.

6.3.2 Anzahl der Geschwister

Rund 16% der insgesamt 98 Testpersonen sind Einzelkinder. Der Großteil, nämlich 45.9% der Gesamtstichprobe, hat einen Geschwisterteil, gefolgt von 24.5% die zwei Geschwister haben. In Tabelle 2 sind die Häufigkeiten entsprechenden Anteilswerte an Geschwistern in der Gesamtstichprobe angegeben.

Tabelle 2: Geschwisteranzahl innerhalb der Gesamtstichprobe

Geschwisteranzahl	Häufigkeit	Prozent
0	16	16.3
1	45	45.9
2	24	24.5
3	7	7.1
4	3	3.1
6	3	3.1
Gesamt	98	100

In Abbildung 24 erfolgt anhand eines Balkendiagramms eine Einteilung der Geschwistersituation pro Testgruppe in: *keine Geschwister*, *ein Geschwisterteil* und *zwei oder mehrere Geschwister*.

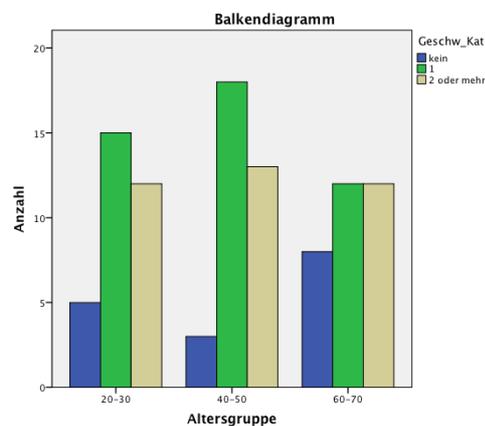


Abb. 24: Anzahl der Geschwister innerhalb der Altersgruppen

Um zu überprüfen ob die Geschwistersituation innerhalb der untersuchten Altersgruppen gleichverteilt ist, wurde ein Chi-Quadrat Test durchgeführt. Dieser fällt, für die vorgenommene Unterteilung in: *keine Geschwister, ein Geschwisterteil und zwei oder mehrere Geschwister*, mit $\chi^2(4) = 3.53$, $p = .474$ nicht signifikant aus. Es kann angenommen werden, dass das Geschwisterverhältnis innerhalb der drei Altersgruppen keinen Verteilungsunterschied aufweist.

6.3.3 Aktueller Familienstand

Mehr als die Hälfte der untersuchten Testpersonen befand sich zum Erhebungszeitpunkt in einer Beziehung (40.8%) oder war verheiratet (43.9%). Der Rest der Gesamtstichprobe setzt sich aus ledigen (9.2%), geschiedenen (5.1%) und verwitweten (1%) Testpersonen zusammen. In Tabelle 3 werden die Häufigkeiten und Prozentanteile der Gesamtstichprobe in Bezug auf ihren aktuellen Familienstand zusammengefasst.

Tabelle 3: *Aktueller Familienstand der Gesamtstichprobe*

Familienstand	Häufigkeit	Prozent
ledig	9	9.2
in einer Beziehung	40	40.8
verheiratet	43	43.9
geschieden	5	5.1
verwitwet	1	1.0
Gesamt	98	100

Um zu überprüfen, ob sich die drei Altersgruppen hinsichtlich ihres aktuellen Familienstandes gleichverteilt darstellen, wurde ein Chi-Quadrat Test durchgeführt. Hierzu wurden die erhobenen Daten in: *in einer Beziehung/ in keiner Beziehung* zusammengefasst. Der Chi-Quadrat Test fällt mit $\chi^2(2) = 0.50$, $p = .789$ nicht signifikant aus. Es kann von einer Gleichverteilung des Beziehungsstatus zwischen den erhobenen Altersgruppen ausgegangen werden.

6.3.4 Anzahl der im Haushalt lebenden Personen

Die Mehrzahl der Testpersonen (59.2%) lebte zum Erhebungszeitpunkt zu dritt in einem Haushalt, 18.4% der Testpersonen zu zweit. Abbildung 25 stellt die Verteilung der in einem Haushalt lebenden Personen, für jede der drei Altersgruppen getrennt, grafisch dar. Hierfür wurden die erhobenen Daten in *alleine lebend* und *mit 1 oder mehreren Personen zusammenlebend* zusammengefasst.

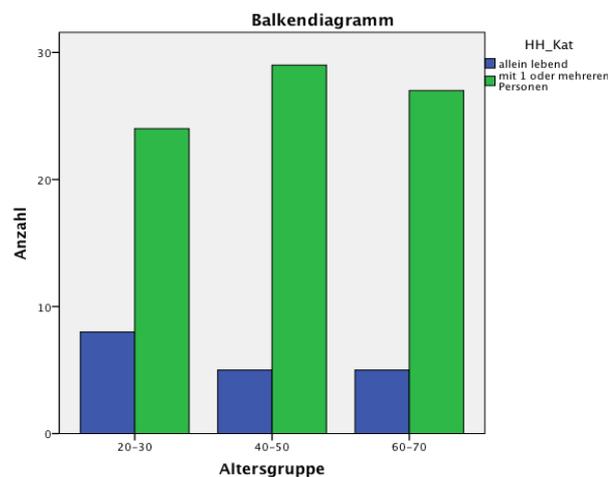


Abb. 25: Anzahl der im Haushalt lebenden Personen pro Altersgruppe

Um zu überprüfen, ob sich das Verhältnis: *alleinlebend/ mit einer oder mehreren Personen zusammenlebend*, innerhalb der drei Altersgruppen gleich darstellt, wurde ein Chi-Quadrat Test durchgeführt. Dieser fällt mit $\chi^2(2) = 1.40$, $p = .496$ nicht signifikant aus. Es kann angenommen werden, dass es keinen Verteilungsunterschied zwischen den erhobenen Altersgruppen hinsichtlich ihres Zusammenlebens mit Anderen gibt.

6.3.5 Anzahl der Kinder

Etwa die Hälfte der Testpersonen (48%) hatte zum Erhebungszeitpunkt keine Kinder, gefolgt von rund 30% der Gesamtstichprobe mit zwei Kindern und rund 14% mit drei Kindern. Die Häufigkeiten und Prozentanteile der Kinderanzahl innerhalb der Gesamtstichprobe sind in Tabelle 4, anhand eines Balkendiagramms, dargestellt.

Tabelle 4: Kinderanzahl in der Gesamtstichprobe

Kinderanzahl	Häufigkeit	Prozent
0	47	48
1	8	8.1
2	29	29.6
3	14	14.3
Gesamt	98	100

Anhand eines Chi-Quadrat Tests wurde überprüft, ob sich die Verteilung *Kinder ja/nein* zwischen den Altersgruppen gleich darstellt. Der Chi-Quadrat Test fällt mit $\chi^2(2) = 54.16$, $p \leq .0001$ signifikant aus. Es kann angenommen werden, dass sich die Verteilung der Elternschaft zwischen den drei Altersgruppen unterschiedlich darstellt. Dieses Ergebnis ist aufgrund des unterschiedlichen Alters der Testpersonen und den damit verbundenen differenzierten Lebensumständen wenig überraschend.

6.3.6 Höchster abgeschlossener Bildungsgrad

Betrachtet man die Gesamtstichprobe, so absolvierte über die Hälfte der Testpersonen (56%) ein Master oder Diplomstudium. 26.5% der Testpersonen gaben die Matura als ihren höchsten abgeschlossenen Bildungsgrad an und in etwa 11% eine abgeschlossene Lehre. In Abbildung 26 wird die Verteilung des Bildungsniveaus innerhalb der Gesamtstichprobe grafisch dargestellt.

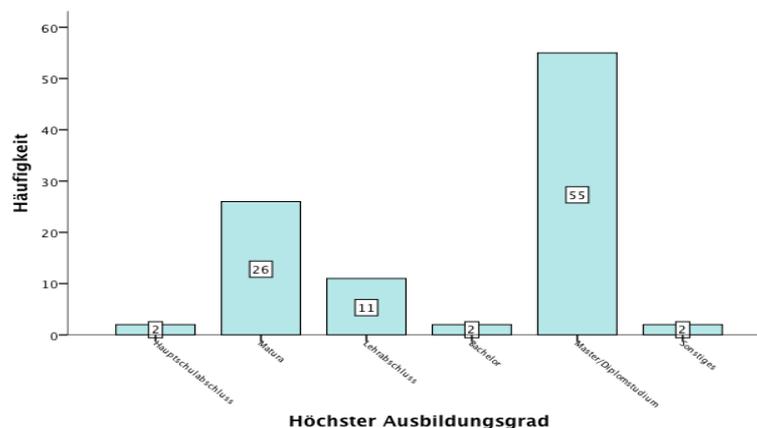


Abb. 26: Höchst abgeschlossener Bildungsgrad (Häufigkeiten)

Um zu überprüfen, ob sich die Verteilung der Testpersonen mit akademischen bzw. ohne akademischen Abschluss zwischen den Altersgruppen gleich darstellt, wurde ein Chi-Quadrat Test durchgeführt. Dieser fällt mit $\chi^2(2) = 11.44$, $p = .003$ signifikant aus. Es kann angenommen werden, dass sich das Bildungsniveau zwischen den Altersgruppen unterschiedlich darstellt. Im Vergleich zu den beiden jüngeren Gruppen verfügt die Testgruppe der 60 bis 70 jährigen über den höchsten Anteil mit akademischem Abschluss.

6.3.7 Derzeitige Tätigkeit

Die Mehrheit der 98 Testteilnehmer (56%) übte zum Erhebungszeitpunkt einen Beruf aus, rund 17% gingen einem Studium nach und 15.3% waren Pensionisten. Abbildung 27 veranschaulicht die Verteilung der derzeitigen Tätigkeit innerhalb der Gesamtstichprobe grafisch.

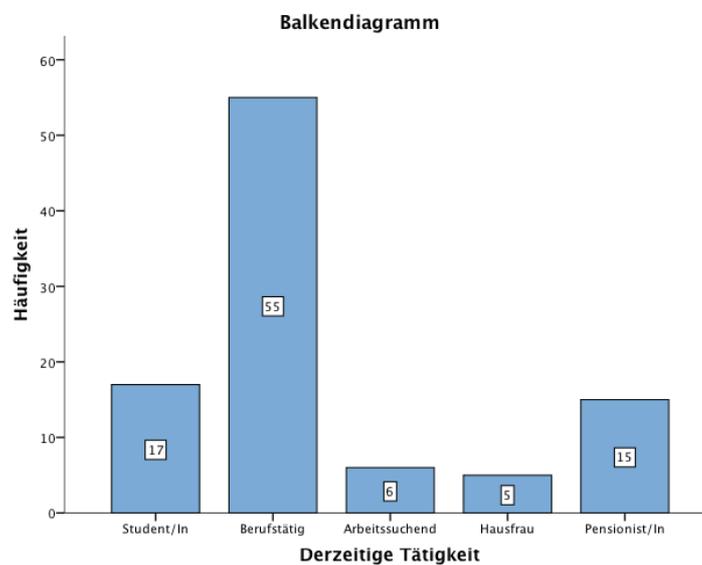


Abb. 27: Derzeitige Tätigkeit der Gesamtstichprobe (Häufigkeiten)

Um zu überprüfen, ob sich die Verteilung der derzeitigen Tätigkeit zwischen den Altersgruppen gleich darstellt, wurde ein Chi-Quadrat Tests durchgeführt. Dieser fällt mit $\chi^2(8) = 82.87$, $p \leq .0001$ signifikant aus. Die derzeitigen Tätigkeiten der Testpersonen stellen sich somit innerhalb der Altersgruppen nicht gleich verteilt dar.

7. Ergebnisse:

7.1 Testtheoretische Analyse der Erhebungsinstrumente

Für die Verfahren *Theory of Mind Stories* (Willinger et al., in Bearbeitung) und *Reading Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen et al., 2001) liegen keine Gütekriterien vor. Aus diesem Grund wurde zur Konsistenzanalyse für diese beiden Verfahren jeweils das Cronbach's Alpha berechnet.

Angelehnt an Lienert & Raatz (1998) ist in der Praxis ein Cronbach's Alpha (α) von $\geq .60$ als ausreichend reliabel zu interpretieren. Verweisend auf Kubinger (2006) erfolgt in der vorliegenden Studie die Berechnung der Reliabilitätswerte anhand der Kuder-Richardson- Formel 20 (α_{20}). Diese gilt für dichotome Items und setzt eine Gleichheit sämtlicher Interkorrelation voraus. Die Interpretation für beide, α und α_{20} , ist gleichermaßen handzuhaben.

- Theory of Mind Stories (Willinger et al., in Bearbeitung):
Gesamt betrachtet ergibt sich für die ToM Stories, mit $\alpha_{20} = .63$, eine zufriedenstellende Reliabilität. Der Medianwert der korrigierten Itemtrennschärfen liegt bei .282. Für die Skala zur Erfassung der ToM erster Ordnung ergibt sich eine geringere Reliabilität von $\alpha_{20} = .01$. Für die Skala zur Erfassung der ToM zweiter Ordnung ergibt sich eine Reliabilität von $\alpha_{20} = .40$. Die Skala zur Erfassung der ToM dritter Ordnung erreicht einen zufriedenstellenden Reliabilitätswert von $\alpha_{20} = .60$.
- Reading Mind in the Eyes Test (Baron-Cohen et al., 2001):
Die durchgeführte Reliabilitätsanalyse erreichte eine für die Praxis relativ zufriedenstellende Reliabilität, $\alpha_{20} = .50$. Der Medianwert der korrigierten Itemtrennschärfe beträgt .116.

Für alle anderen in der Studie eingesetzten Verfahren liegen Reliabilitätswerte vor, die sich jeweils in einem zufriedenstellenden bis hohen Bereich befinden.

7.2 Deskriptive Analyse der Erhebungsinstrumente

Nachfolgend werden die deskriptiven Analysen der Erhebungsinstrumente angeführt. Für jedes Verfahren werden jeweils der Mittelwert (M) sowie die Standardabweichung (SD) angegeben. Dies geschieht getrennt für die drei untersuchten Altersgruppen: Altersgruppe 1 (AG 1), Altersgruppe 2 (AG 2) und Altersgruppe 3 (AG 3).

Intervallskalenniveau kann für die Verfahren zur Erfassung der exekutiven Funktionen sowie für die Verfahren zur Erfassung der affektiven und kognitiven Theory of Mind angenommen werden. Angelehnt an Bortz (2005) sind Messwertverteilungen eines Merkmals ab einem Stichprobenumfang von etwa 30 hinreichend normalverteilt. Durch eine Teilstichprobengröße von jeweils ≥ 32 Testpersonen kann eine Normalverteilung somit als gegeben betrachtet werden. Es können demnach parametrische Verfahren, wie beispielsweise eine einfaktorielle ANOVA, angewendet werden.

7.2.1 Verfahren zur Erfassung der exekutiven Funktionen

Um einen besseren Überblick zu schaffen, werden die Ergebnisse der untersuchten exekutiven Funktionen in insgesamt drei Tabellen dargestellt. In Tabelle 5 finden sich jene Ergebnisse, die sich durch die Summierung der korrekt gelösten Antworten zusammensetzen. Die maximal erreichbare Punkteanzahl wird nach jedem Test in Klammer gesetzt dargestellt.

Tabelle 5: Leistungen der Altersgruppen in den Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen

Variable	<u>AG 1</u>		<u>AG 2</u>		<u>AG 3</u>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zahlennachsprechen (30)	16.91	3.33	16.38	3.78	16.38	3.44
Blockspanne (26)	18.22	3.04	15.88	3.01	14.13	2.94
P-Wörter	18.31	5.39	15.79	5.54	13.91	5.54
G/R Wörter	24.97	5.67	23.15	7.34	22.56	5.37
Tiere	45.47	7.92	45.12	10.82	39.00	8.01
Sportarten/Früchte	27.16	4.50	26.65	5.71	24.97	3.89
Matrizen (20)	13.66	3.29	13.91	2.31	11.63	2.85

Analogien (20)	12.44	3.18	11.71	2.76	11.56	2.74
TL-D (20)	15.63	1.83	15.97	1.96	15.41	2.26

Anmerkung. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.

Aus Tabelle 6 sind jene Ergebnisse zu entnehmen, die sich durch das Erfassen der Bearbeitungszeit zusammensetzen.

Tabelle 6: Leistungen der Altersgruppen in den Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen

Variable	<u>AG 1</u>		<u>AG 2</u>		<u>AG 3</u>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
FWL Median	27.59	3.91	28.65	3.30	30.16	3.66
FSB Median	44.34	7.37	43.35	5.39	49.53	7.62
INT Median	67.44	9.85	68.53	11.37	77.16	14.84
TMT Part A	20.38	5.20	22.68	7.35	36.72	13.03
TMT Part B	47.78	11.15	55.97	21.84	73.00	29.75

Anmerkung. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.

In Tabelle 7 werden die Ergebnisse des Tests *d2- Revision Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest* (Brickenkamp et al., 2010) zusammengefasst. Die in der Studie erhobene Konzentrationsleistung (KL) ergibt sich aus der Summe der während der Testung entdeckten Zielobjekte minus der Summer an Verwechslungsfehlern.

Tabelle 7: Leistungen der Altersgruppen in den Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen

Variable	<u>AG 1</u>		<u>AG 2</u>		<u>AG 3</u>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Test d2 (KL)	160.84	36.15	147.06	34.64	130.84	30.59

Anmerkung. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.

Betrachtet man die Ergebnisse der erhobenen exekutiven Funktionen global, so wird ein Alterstrend erkennbar: Je älter die Testperson, desto niedriger stellt sich ihre Leistung in den unterschiedlichen Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen dar. In

Kapitel 7.3 wird auf die Signifikanz dieses erkennbaren Alterstrends näher eingegangen.

7.2.2 Verfahren zur Erfassung der affektiven/ kognitiven Theory of Mind

Zur Erfassung der affektiven Theory of Mind wurde den Testpersonen der *Reading Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen et al., 2001) vorgelegt. Zur Erfassung der kognitiven Theory of Mind wurden die *Theory of Mind Stories* (Willinger et al., in Bearbeitung) eingesetzt. Die Leistungen der drei Altersgruppen hinsichtlich der Bearbeitung beider ToM Aufgabestellungen, werden in Tabelle 8 zusammengefasst. Die maximal erreichbare Punkteanzahl wird jeweils in Klammer hinter dem Verfahren angeführt.

Tabelle 8: Leistungen der Altersgruppen in den affektiven und kognitiven ToM Aufgaben

Variable	<u>AG 1</u>		<u>AG2</u>		<u>AG 3</u>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<u>Theory of Mind Stories</u>						
1. Ordnung (18)	4.69	0.64	4.76	0.43	5.00	0.62
2. Ordnung (6)	4.09	0.86	3.65	1.07	3.31	1.18
3. Ordnung (6)	2.53	1.50	1.65	1.25	1.00	0.92
<u>Reading Mind in the Eyes Test</u>						
Score (36)	24.16	3.61	23.71	3.98	21.78	3.51

Anmerkung. *M* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung.

Betrachtet man diese Ergebnisse, so lässt sich sowohl für die affektive ToM als auch für die kognitive ToM ein Alterstrend erkennen: Je älter die Testperson, desto niedriger werden ihre Leistungen in den Aufgaben zur Erfassung der affektiven als auch der kognitiven ToM. Einzige Ausnahme stellen die Aufgaben zur Erfassung der kognitiven ToM erster Ordnung dar. In *Kapitel 7.3* soll geklärt werden, ob sich dieser Alterstrend signifikant darstellt.

7.3 Ergebnisse der Unterschiedsanalysen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der formulierten Unterschiedsanalysen H_{1.1} bis H_{1.19} zusammengefasst dargestellt. Diese Hypothesen werden anhand einfaktorieller Varianzanalysen (ANOVAs) und einfaktorieller multivariater Varianzanalysen (MANOVAs) geprüft.

Zur Überprüfung der Varianzhomogenität wurde der Levene-Test eingesetzt. Gemäß Field (2009) kann ab einem Signifikanzwert von $p > .05$ die Homogenität der Varianzen angenommen werden. Die Varianzhomogenität wurde überprüft, um bei signifikanten Ergebnissen mittels angebrachten Post-hoc Test Gruppenunterschiede näher betrachten zu können (Field, 2009). Sollte die Voraussetzung der Varianzhomogenität nicht erfüllt werden, wird auf Backhaus et al. (2003) verwiesen, die bei Vorliegen von in etwa gleich großen Teilstichproben, in diesem Fall Altersgruppen, die Notwendigkeit der Varianzhomogenität als nicht gegeben betrachten.

Aufgrund der ähnlichen Gruppengrößen und der Varianzhomogenität konnte zumeist der Tukey-HSD als Post-hoc Verfahren eingesetzt. Bei heterogenen Varianzen wurde der Games-Howell Test zur Prüfung der paarweisen Vergleiche verwendet. Der Bonferroni Test wurde bei Verletzung der Sphärizität als Post-hoc Verfahren genutzt.

7.3.1 Konzentrationsleistung

Um mögliche Unterschiede der drei untersuchten Altersgruppen hinsichtlich ihrer Konzentrationsleistung (KL) zu untersuchen wird eine univariate einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt. Die Homogenität der Varianzen kann mit $p = .813$ angenommen werden. Tabelle 9 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 9: Konzentrationsleistung innerhalb der Altersgruppen

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	160.84	36.15
40-50	34	147.06	34.64
60-70	32	130.84	30.59
Gesamt	98	146.27	35.69

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Tabelle 10: ANOVA der Variable Konzentrationsleistung

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
KL	14432.78	7216.39	6.28	.003*

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Es zeigen sich hypothesenkonform (H_{1.1}) signifikante Unterschiede in den Altersgruppen hinsichtlich ihrer Konzentrationsfähigkeit, $F(2,95) = 6.28$, $p = .003$ (Tabelle 10). Um differenzieren zu können, welche Gruppen sich voneinander unterscheiden, wurde der Post-hoc Test Tukey-HSD eingesetzt. Dieser zeigte signifikante Unterschiede zwischen der AG 1, also der 20 bis 30 jährigen Testpersonen, und der AG 3, also der 60 bis 70 jährigen Testpersonen. Die jüngere Testgruppe erzielte, mit einer durchschnittlichen KL von rund 161, signifikant bessere Leistungen als die älteste Testgruppe, mit einer durchschnittlichen KL von rund 131, $p = .002$.

7.3.2 Akustische Merkspanne

Um mögliche Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer akustischen Merkspanne zu prüfen, wird eine ANOVA mit den Summenwerten aus dem Untertest *Zahlennachsprechen* (ZN) als abhängige Variable und den Altersgruppen als Faktor durchgeführt. Die Homogenität der Varianzen kann mit $p = .434$ angenommen werden. Tabelle 11 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 11: Akustische Merkspanne innerhalb der Altersgruppen

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	16.91	3.33
40-50	34	16.38	3.78
60-70	32	16.38	3.44
Gesamt	98	16.55	3.49

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Tabelle 12: ANOVA der Variable akustische Merkspanne

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
ZN	6.00	3.00	0.24	.786

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung ergibt mit der Welch korrigierten Prüfgröße ein hypothesenkonträres Ergebnis, $F(2,95) = 0.24$, $p = .786$ (Tabelle 12). Es kann angenommen werden, dass sich die Leistung der akustischen Merkspanne altersunabhängig darstellt. Die formulierte $H_{1.2}$: „Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der akustischen Merkspanne“, muss somit gegen die hypothesenkonträre H_0 ersetzt werden.

7.3.3 visuelle Merkspanne

Um Unterschiede der drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer visuellen Merkspanne zu erfassen, wird eine ANOVA, mit den Summenwerten aus der *Corsi Blockspanne* (Schelling, 1997) als abhängige Variable und den drei Altersgruppen als Faktor, berechnet. Die Homogenität der Varianzen kann mit $p = .968$ angenommen werden. Tabelle 13 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 13: Visuelle Merkspanne innerhalb der Altersgruppen

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	18.22	3.04
40-50	34	15.88	3.01
60-70	32	14.13	2.94
Gesamt	98	16.07	3.40

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tabelle 14: ANOVA der Variable visuelle Merkspanne

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
Corsi Blockspanne	270.00	135.00	15.04	≤ .0001*

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Eine Analyse des Antwortverhaltens ergibt einen signifikanten Unterschied zwischen den untersuchten Altersgruppen hinsichtlich ihrer visuellen Merkspanne und somit ein hypothesenkonformes Ergebnis ($H_{1.3}$), $F(2,95) = 15.04$, $p \leq .0001$ (Tabelle 14). Um zu überprüfen, inwiefern sich die drei Gruppen voneinander unterscheiden, wurde der Tukey-HSD Post-hoc Test herangezogen. Mit $p \leq .005$ ergibt sich für alle drei Altersgruppen ein signifikantes Ergebnis. Die Leistungen der visuellen Merkspanne nehmen mit zunehmendem Alter ab.

7.3.4 Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit

Um die drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit zu vergleichen, wird eine einfaktorielle multifaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) mit der von der Testperson benötigten Bearbeitungszeit im Trail Making Test (TMT) *Part A* (Reitan, 1979) als abhängige Variable und den Altersgruppen als Faktor berechnet. Die Homogenität der Varianzen kann mit $p \leq .0001$ nicht angenommen werden. Aufgrund der etwa gleich großen Teilstichproben verhält sich die Varianzanalyse gegenüber

dieser Verletzung robust (Backhaus et al., 2003). Tabelle 15 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 15: Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit der Altersgruppen

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	20.38	5.20
40-50	34	22.68	7.35
60-70	32	36.72	13.03
Gesamt	98	26.51	11.55

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tabelle 16: Einfaktorielle MANOVA der Variable Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
TMT Part A	5039.08	2519.54	30.33	≤ .0001 *

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Es zeigen sich hypothesenkonform (H_{1.4}) signifikante Unterschiede der drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, $F(2,95) = 30.33$, $p \leq .0001$ ($\eta^2 = .099$) (Tabelle 16). Paarweise Vergleiche mittels Bonferroni sollen die Art der Unterschiede zwischen den Testgruppen aufzeigen. Die beiden jüngeren Testgruppen erzielten signifikant höhere Ergebnisse bei den Aufgaben zur Erfassung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit als die älteste Testgruppe ($p \leq .05$).

7.3.5 Kognitive Flexibilität

Um zu untersuchen, ob sich die drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur kognitiven Flexibilität unterscheiden, wird eine einfaktorielle MANOVA mit der Bearbeitungszeit im TMT Part B (Reitan, 1979) als abhängige Variable und den Altersgruppen als Faktor berechnet. Die Homogenität der Varianzen kann nicht

angenommen werden, $p = .012$. Erneut wird auf Backhaus et al. (2003) verwiesen, die bei in etwa gleich großen Teilstichproben die Notwendigkeit der Varianzhomogenität nicht voraussetzen. Tabelle 17 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben

Tabelle 17: Kognitive Flexibilität der Altersgruppen

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	47.78	11.15
40-50	34	55.97	21.84
60-70	32	73.00	29.75
Gesamt	98	58.86	24.38

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tabelle 18: Einfaktorielle MANOVA der Variable kognitive Flexibilität

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
TMT Part B	10609.56	5304.78	10.72	$\leq .0001^*$

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung der einfaktoriellen MANOVA ergibt mit $F(2,95) = 10.72$, $p \leq .0001$ ($\eta^2 = .184$) hypothesenkonform ($H_{1.5}$) ein signifikantes Ergebnis (Tabelle 18). Paarweise Vergleiche mittels Bonferroni zeigen, dass die älteste Testgruppe hinsichtlich der kognitiven Flexibilität signifikant schlechtere Ergebnisse als die beiden jüngeren Gruppen erzielte ($p \leq .05$).

7.3.6 Lesegeschwindigkeit, Benennungsfähigkeit und inhibitorische Fähigkeit

Anhand einer multifaktoriellen Varianzanalyse (MANOVA) werden mögliche Unterschiede der drei Altersgruppen hinsichtlich der drei Median - Faktoren des *Farbe-Wort-Interferenz Tests* (FWIT) nach J. R. Stroop (Bäumler, 1985): Median FWL (überprüft die Lesegeschwindigkeit), Median FSB (überprüft die Benennungsgeschwindigkeit) und

Median INT (überprüft die inhibitorischen Fähigkeiten) untersucht. Die Berechnung erfolgte anhand der Summenwerte der drei Median - Faktoren als abhängige Variable und den Altersgruppen als Faktor. Tabelle 19 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 19: Leistungen der Altersgruppen in den drei Medianen Faktoren des FWIT

Variable	Altersgruppe	N	M	SD
Median FWL	20-30	32	27.59	3.91
	40-50	34	28.65	3.30
	60-70	32	30.16	3.66
	Gesamt	98	28.80	3.73
Median FSB	20-30	32	44.34	7.37
	40-50	34	43.35	5.39
	60-70	32	49.53	7.62
	Gesamt	98	45.69	7.29
Median INT	20-30	32	67.44	9.85
	40-50	34	68.53	11.37
	60-70	32	77.16	14.84
	Gesamt	98	70.99	12.82

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tabelle 20: einfaktorielle MANOVA der Faktoren Median FWL, FSB und INT

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
Median FWL	106.22	53.11	4.04	.021
Median FSB	715.86	357.93	7.65	.001*
Median INT	1826.43	913.21	6.15	.003*

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Sowohl in der Lesegeschwindigkeit, in der Benennungsfähigkeit als auch in der inhibitorischen Fähigkeit konnten hypothesenkonform (H_{1.6} bis H_{1.8}) Unterschiede zwischen den drei Testgruppen festgestellt werden (Tabelle 20). Für Median FWL gilt $F(2,95) = 4.04, p = .021 (\eta^2 = .078)$; für Median FSB gilt $F(2,95) = 7.65, p = .001 (\eta^2 = .139)$ und für Median INT gilt $F(2,95) = 6.15, p = .003 (\eta^2 = .115)$.

Um einen Einblick in die unterschiedlichen Leistungen der drei Testgruppen zu gewinnen, wurden paarweise Vergleiche mittels Bonferroni durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass die jüngste der drei Altersgruppen signifikant bessere Leistungen in der Lesegeschwindigkeit erzielte als die älteste Testgruppe ($p < .05$). In der Benennungsfähigkeit sowie der inhibitorischen Fähigkeit erzielte die älteste Testgruppe signifikant schlechtere Ergebnisse als beide jüngeren Testgruppen ($p < .05$).

7.3.7 Wortflüssigkeit

Um Unterschiede der drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer Wortflüssigkeit zu erfassen, werden einfaktorielle MANOVAs berechnet. Die Summenwerten der Untertests *P-Wörter*, *G/R Wörter*, *Tiere und Sportarten/Früchte* aus dem Regensburger Wortflüssigkeits-Tests (RWT) (Aschenbrenner et al., 2000) bilden jeweils die abhängige Variable, die Altersgruppe den Faktor. Tabelle 21 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 21: Leistungen der Altersgruppen im RWT

Untertest	Altersgruppe	N	M	SD
P-Wörter	20-30	32	18.31	5.39
	40-50	34	15.79	5.54
	60-70	32	13.91	5.54
	Gesamt	98	16.00	5.72
G/R-Wörter	20-30	32	24.97	5.67
	40-50	34	23.15	7.34
	60-70	32	22.56	5.37

	Gesamt	98	23.55	6.23
Tiere	20-30	32	45.47	7.92
	40-50	34	45.12	10.82
	60-70	32	39.00	8.01
	Gesamt	98	43.23	9.44
Sportarten/ Früchte	20-30	32	27.16	4.50
	40-50	34	26.65	5.71
	60-70	32	24.97	3.89
	Gesamt	98	26.27	4.82

Anmerkung. *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung

Tabelle 22 stellt die Prüfgrößen und die Signifikanzbeurteilungen der Lösungswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von Subtest und Alter dar.

Tabelle 22: Einfaktorielle MANOVA der vier Untertests des RWT

Untertest	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	<i>F</i> (2,95)	Signifikanz
P-Wörter	312.85	156.42	5.19	.007*
G/R Wörter	101.14	50.57	1.31	.275
Tiere	854.1	427.05	5.20	.007*
Sportarten/ Früchte	84.15	42.08	1.84	.164

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung der Prüfgrößen für den Untertest *P-Wörter* sowie für den Untertests *Tiere* fallen mit $F(2,95) = 5.19$, $p = .007$ ($\eta^2 = .099$) bzw. $F(2,95) = 5.20$, $p = .007$ ($\eta^2 = .099$) jeweils hypothesenkonform signifikant aus. Die aufgestellten Hypothesen $H_{1.9}$ und $H_{1.12}$ können somit beibehalten werden

Die Berechnung der Prüfgrößen des Untertests *G/R-Wörter* sowie des Untertests *Sportarten/ Früchte*, fällt jeweils nicht signifikant aus, $F(2,95) = 1.31, p = .275$ bzw. $F(2,95) = 1.84, p = .164$. Die formulierte Hypothese $H_{1.10}$ „Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der formallexikalischen Kategorienwechsel“, sowie die Hypothese $H_{1.11}$ „Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen der semantisch- kategorialen Flüssigkeit“, müssen daher durch die jeweils hypothesenkonträre H_0 ersetzt werden.

Zur Analyse der Gruppenunterschiede wurde für die Untertests *P-Wörter* und *Tiere* der Post-hoc Test nach Bonferroni verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass die jüngste Testgruppe, mit einem Durchschnitt von rund 18 genannten Wörtern, signifikant bessere Ergebnisse in den Aufgaben zur Erfassung der formallexikalischen Wortflüssigkeit erzielt als die älteste Testgruppe mit einem Durchschnitt von rund 14 genannten Wörtern ($p < .05$). In Bezug auf die semantisch- kategorialen Flüssigkeit erzielte die älteste Testgruppe signifikant schlechtere Ergebnisse als die beiden jüngeren Testgruppen ($p < .05$).

7.3.8 Problemlöse- und Planungsfähigkeit

Um Unterschiede der drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer Planungs- und Problemlösefähigkeit zu untersuchen, wird eine zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung berechnet. Hierfür wurde die Lösungswahrscheinlichkeit als abhängige Variable und die drei Altersgruppen als Faktor verwendet. Die Homogenität der Varianzen kann für die Zug - Probleme 4, 5 und 6 angenommen werden, jedoch nicht für die Zug - Probleme 3. Erneut wird auf Backhaus et al. (2003) verwiesen, die die Notwendigkeit der Varianzhomogenität nur bei ungleicher Größe der Teilstichproben betonen. Die Sphärizität ist nicht anzunehmen ($p \leq .0001$), somit ist die Korrektur nach Greenhouse - Geisser ($\epsilon = .570$) erforderlich. Tabelle 23 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 23: Leistungen der Altersgruppen in Abhängigkeit der Zugproblematik im TL-D

Zugproblematik	Altersgruppe	N	<i>M</i>	<i>SD</i>
3- Zug	20-30	32	0.98	0.67
	40-50	34	0.99	0.48
	60-70	32	0.99	0.35
	Gesamt	98	0.99	0.52
4-Zug	20-30	32	0.91	0.10
	40-50	34	0.90	0.11
	60-70	32	0.90	0.11
	Gesamt	98	0.90	0.11
5- Zug	20-30	32	0.65	0.14
	40-50	34	0.73	0.18
	60-70	32	0.69	0.16
	Gesamt	98	0.69	0.17
6- Zug	20-30	32	0.61	0.27
	40-50	34	0.60	0.25
	60-70	32	0.55	0.37
	Gesamt	98	0.58	0.30

Anmerkung. *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung

Tabelle 24 stellt die Prüfgrößen und die Signifikanzbeurteilungen der Lösungswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von Zugproblematik (Komplexität) und Alter dar.

Tabelle 24: Zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für Zugproblematik (Komplexität) und Alter im TL-D

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (df ₁ ,df ₂)	Signifikanz
Komplexität	10.08	5.89	$F(1.71,162.50)$ 111.90	$\leq .0001^*$
Komplexität x Alter	0.15	0.04	$F(3.42,162.50)$ 0.81	.506
Alter	0.04	0.02	$F(2,95)$ 0.44	.648

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung der Prüfgrößen für den Innersubjektfaktor Zugproblematik ergibt mit $F(1.71,162.50) = 111.90$, $p \leq .0001$ ($\eta^2 = .541$) ein signifikantes Ergebnis und stellt sich somit hypothesenkonform ($H_{1.13}$) dar. Zur Überprüfung der Gruppenunterschiede wurde im paarweisen Vergleich Post-hoc Tests nach Bonferroni eingesetzt. Diese zeigen jeweils signifikante Unterschiede in der Lösungswahrscheinlichkeit, abhängig von der Komplexität der Aufgaben an ($p \leq .0001$). Die Lösungswahrscheinlichkeit nimmt mit Komplexität der Aufgabe ab.

Die Wechselwirkung Zugproblematik x Alter fällt mit $F(3.42,162.50) = 0.81$, $p = .565$ nicht signifikant aus. Es können keine überadditiven Effekte aus der Kombination von Zugproblematik und Alter angenommen werden. Die Berechnung für den Zwischensubjektfaktor Altersgruppe fällt mit $F(2,95) = 0.44$, $p = .648$ nicht signifikant aus. Somit kann kein Niveauunterschied zwischen den Altersgruppen angenommen werden und die formulierte Hypothese $H_{1.13}$ muss zurückgewiesen werden und durch die hypothesenkonträre H_0 ersetzt werden.

7.3.9 Verbales und nonverbal schlussfolgerndes Denken

Anhand einfaktorieller ANOVAs wird überprüft, ob sich die drei Altersgruppen hinsichtlich ihrer Leistungen im verbal bzw. nonverbal schlussfolgernden Denken unterscheiden. Als abhängige Variable wurde jeweils der Summenwert der Untertests *Analogien* bzw. *Matrizen* verwendet, als Faktor jeweils die Altersgruppen. Die Homogenität der Varianzen ist beim verbal schlussfolgernden Denken mit $p = .679$ und beim nonverbal schlussfolgernden Denken mit $p = .110$ als gegeben anzunehmen.

Tabelle 25 und 27 beschreiben die durchschnittlich erzielten Lösungswahrscheinlichkeiten innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 25: Leistungen der Altersgruppen im verbal schlussfolgernden Denken

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	.62	0.16
40-50	34	.59	0.14
60-70	32	.58	0.14
Gesamt	98	.59	0.14

Anmerkung. M = Mittelwert (Lösungswahrscheinlichkeit), SD = Standardabweichung

Tabelle 26 zeigt die Prüfgröße und die Signifikanzbeurteilung für den Untertest Analogien in Abhängigkeit vom Alter.

Tabelle 26: Univariate ANOVA der Variable verbal schlussfolgerndes Denken

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
Analogien	0.04	0.02	0.85	.433

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnungen der entsprechenden Prüfgröße fällt mit $F(2,95) = 0.85$, $p = .433$ nicht signifikant aus. Die formulierte $H_{1.15}$, „Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen in den Leistungen des nonverbalen schlussfolgernden Denkens“, muss somit durch die hypothesenkonträre H_0 ersetzt werden.

Tabelle 27: Leistungen der Altersgruppen im nonverbal schlussfolgernden Denken

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	.68	0.16
40-50	34	.70	0.12
60-70	32	.58	0.14
Gesamt	98	.65	0.15

Anmerkung. M = Mittelwert (Lösungswahrscheinlichkeit), SD = Standardabweichung

Tabelle 28 zeigt die Prüfgröße und die Signifikanzbeurteilung für den Untertest Matrizen in Abhängigkeit vom Alter.

Tabelle 28: *Univariate ANOVA der Variable nonverbal schlussfolgerndes Denken*

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	$F(2,95)$	Signifikanz
Matrizen	0.26	0.13	6.34	.003*

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung der entsprechenden Prüfgröße fällt mit $F(2,95) = 6.34$, $p = .003$ signifikant aus. Hypothesenkonform ($H_{1.14}$) konnten altersbedingte Unterschiede im nonverbal schlussfolgernden Denken beobachtet werden. Die Berechnung des Post-hoc Test Tukey-HSD zeigt, dass sich die älteste Testgruppe signifikant von der jüngsten Gruppe unterscheidet ($p \leq .014$) und eine niedrigere Leistung im nonverbal schlussfolgernden Denken aufweist.

7.3.10 Affektive Theory of Mind

Mittels einer einfaktoriellen ANOVA wird geprüft, ob sich die Leistungen der Testpersonen im *Reading Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen et al., 2001) in Abhängigkeit vom Alter unterscheiden. Die Homogenität der Varianzen fällt mit $p = .766$ nicht signifikant aus und kann somit angenommen werden. Tabelle 29 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 29: *Affektiven Theory of Mind Leistungen der Altersgruppen*

Altersgruppe	N	M	SD
20-30	32	24.16	3.61
40-50	34	23.71	3.98
60-70	32	21.78	3.51
Gesamt	98	23.22	3.81

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tabelle 30 zeigt die Prüfgröße und die Signifikanzbeurteilung für den RMET in Abhängigkeit vom Alter.

Tabelle 30: *Univariate ANOVA der affektiven Theory of Mind*

Variable	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	$F(2,95)$	Signifikanz
RMET	102.32	51.16	3.71	.028

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung der Prüfgröße fällt mit $F(2,95) = 3.71$, $p = .028$ signifikant aus. Es können hypothesenkonform ($H_{1.19}$) altersbezogene Unterschiede angenommen werden. Die Prüfung der paarweisen Vergleiche mittels Post-hoc Test Tukey-HSD zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen der jüngsten und der ältesten Testgruppe. Die Gruppe der 20 bis 30 jährigen weist mit $p = .032$ signifikant bessere Ergebnisse als die Gruppe der 60 bis 70 jährigen auf.

7.3.11 Kognitive Theory of Mind

Mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) wird überprüft ob es Altersunterschiede hinsichtlich der kognitiven Theory of Mind Leistung gibt. Die Summenwerte der false belief Aufgaben erster, zweiter und dritter Ordnung aus den *Theory of Mind Stories* (Willinger et al., in Bearbeitung) wurden als abhängige Variable, die Altersgruppen als Faktor verwendet. Die Homogenität der Varianzen ist bei den *false belief* Aufgaben 1. und 2. Ordnung mit $p > .05$ anzunehmen. Die Homogenität der Varianzen bei den *false belief* Aufgaben 3. Ordnung kann mit $p = .001$ nicht angenommen werden. Die Prüfgröße false belief Aufgaben 3. Ordnung ist Welch-korrigiert zu interpretieren. Tabelle 31 beschreibt die durchschnittlich erzielten Testwerte innerhalb der Teilstichproben.

Tabelle 31: Kognitiven Theory of Mind Leistungen der Altersgruppen

False belief Aufgabe	Altersgruppe	N	M	SD
1. Ordnung	20-30	32	4.69	0.64
	40-50	34	4.76	0.43
	60-70	32	5.00	0.62
	Gesamt	98	4.82	0.58
2. Ordnung	20-30	32	4.09	0.86
	40-50	34	3.65	1.07
	60-70	32	3.31	1.18
	Gesamt	98	3.68	1.08
3. Ordnung	20-30	32	2.53	1.50
	40-50	34	1.65	1.25
	60-70	32	1.00	0.92
	Gesamt	98	1.72	1.38

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tabelle 32 zeigt die Prüfgröße und die Signifikanzbeurteilung für die ToM Stories in Abhängigkeit vom Alter.

Tabelle 32: Univariate ANOVA der false belief Aufgaben

False belief Aufgabe	Quadratsumme	Mittel der Quadrate	F (2,95)	Signifikanz
1. Ordnung	1.70	0.85	2.1607	.079
2. Ordnung	9.84	4.92	4.520	.013*
3. Ordnung	37.83	18.91	F (2,60.88) 12.40	≤ .0001 *

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Die Berechnung der Prüfgröße false belief Aufgaben erster Ordnung fällt mit $F(2,95) = 2.1607$, $p = .079$ nicht signifikant aus. Es gibt also keine altersbedingten Unterschiede in der Lösungswahrscheinlichkeit der false belief Aufgaben erster Ordnung. Die festgelegte Hypothese $H_{1.16}$ muss durch die hypothesenkonträre H_0 ersetzt werden.

Die Berechnung der Prüfgröße false belief Aufgaben zweiter Ordnung fällt mit $F(2,95) = 4.52$, $p = .013$ signifikant aus. Es können somit Unterschiede zwischen den Gruppen angenommen werden, die Hypothese $H_{1.17}$ kann beibehalten werden. Die Prüfung der paarweisen Vergleiche mittels Post-hoc Test Tukey-HSD zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen der jüngsten Testgruppe und der ältesten Testgruppe ($p = .010$). Die Gruppe der 20 bis 30 jährigen zeigte eine signifikant höhere Leistung in den false belief Aufgaben 2. Ordnung als die Gruppe der 60 bis 70 jährigen Testpersonen.

Die Berechnung der Prüfgröße false belief Aufgaben dritter Ordnung fällt mit $F(2,95) = 12.163$, $p \leq .0001$ ebenfalls signifikant aus. Es können Altersbedingte Unterschiede in den Leistungen der false belief Aufgaben dritter Ordnung angenommen werden. Somit kann die formulierte Hypothese $H_{1.18}$ beibehalten werden. Die Berechnung der paarweisen Vergleiche mittels Post-hoc Test Games-Howell, welcher aufgrund der Heterogenität der Varianzen eingesetzt wurde, zeigt, dass sich alle drei Altersgruppen signifikant voneinander unterscheiden ($p \leq .05$). Die jüngsten Testpersonen erzielten die höchsten Ergebnisse, während die älteste Testgruppe die schlechteste Leistung erbrachte.

7.4 Ergebnisse der Zusammenhangsanalysen

7.4.1 Zusammenhang affektive/ kognitive Theory of Mind und exekutive Funktionen

Im Folgenden werden die Zusammenhänge zwischen den erhobenen exekutiven Funktionen und der affektiven bzw. kognitiven Theory of Mind untersucht. Variablen waren hierbei die Ergebnisse der vorgegebenen Leistungstests, sowie die Ergebnisse

aus den Verfahren *Theory of Mind Stories* (Willinger et al., in Bearbeitung) und *Reading Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen et al., 2001). In Tabelle 33 und 34 werden die Zusammenhänge zwischen affektiver bzw. kognitiver ToM und den erhobenen exekutiven Funktionen dargestellt.

Tabelle 33: Zusammenhang affektive ToM und exekutive Funktionen in Abhängigkeit des Alters

Test	AG 1		AG 2		AG 3	
	r	p	r	p	r	p
Test d2- KL	.041	.412	.456	.003*	.285	.057
Zahlennachsprechen	-.026	.445	-.105	.276	-.161	.190
Blockspanne	-.510	.001*	.151	.197	-.113	.269
FWIT- Median FWL	.169	.177	-.317	.034*	-.077	.338
FWIT- Median FSB	-.018	.461	-.142	.212	-.212	.123
FWIT- Median INT	.084	.324	-.235	.090	-.300	.048*
TMT-Part A	.165	.183	-.394	.010*	-.044	.406
TMT- Part B	.174	.170	-.281	.054	-.079	.334
P-Wörter	.464	.004*	-.319	.033*	.251	.083
G/R Wörter	.117	.262	-.107	.372	.339	.029*
Tiere	-.090	.313	.051	.388	.116	.182
Sportarten/Früchte	.060	.372	.014	.469	.307	.044*
Matrizen	-.210	.124	.247	.079	.032	.431
Analogien	-.284	.058	.105	.277	.403	.011*
TL-D- Gesamt	-.094	.305	.375	.014*	.194	.143

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

In der AG 1, der 20 bis 30 jährigen Testpersonen, konnten signifikante Zusammenhänge zwischen der affektiven ToM und der visuellen Merkspanne $r = -.510$ sowie der formallexikalischer Wortflüssigkeit $r = .464$ gefunden werden. Die affektive Theory of Mind korreliert in der AG 2, der 40 bis 50 jährigen Testpersonen, signifikant mit der Konzentrationsfähigkeit $r = .456$, der Lesegeschwindigkeit $r = -.317$, der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit $r = -.394$, der formallexikalischer Wortflüssigkeit $r = -.319$ sowie der Planungs- und Problemlösefähigkeit $r = .375$. In der Testgruppe der 60 bis 70 jährigen (AG 3) kommt es zu signifikanten Zusammenhängen zwischen affektiver ToM

und der inhibitorischen Fähigkeiten $r = -.300$, der Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel $r = .339$, der Fähigkeit zum semantischen Kategorienwechsel $r = .307$ sowie der Fähigkeit zum verbal schlussfolgernden Denken $r = .403$.

Zwischen affektiven ToM und den weiteren erhobenen exekutiven Funktionen wurden entgegen den Hypothesen H_{1.22}, H_{1.25}, H_{1.27}, H_{1.31} sowie H_{1.34} mit jeweils $p > .05$ keine signifikanten Zusammenhänge gefunden. Diese formulierten Hypothesen H_{1.22}, H_{1.25}, H_{1.27}, H_{1.31} sowie H_{1.34} müssen daher zurückgewiesen und durch die konträren Nullhypothesen ersetzt werden.

Tabelle 34: Zusammenhang kognitive ToM und exekutive Funktionen in Abhängigkeit des Alters

Test	AG 1		AG 2		AG 3	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Test d2- KL	-.212	.122	.086	.314	.059	.373
Zahlennachsprechen	.249	.085	.023	.448	.131	.237
Blockspanne	.19	.149	.273	.059	.132	.235
FWIT- Median FWL	.027	.441	.123	.245	-.110	.274
FWIT- Median FSB	.033	.429	-.261	.068	-.059	.373
FWIT- Median INT	-.201	.136	-.309	.038*	-.090	.312
TMT-Part A	-.121	.256	-.003	.494	-.125	.248
TMT- Part B	-.326	.034*	-.149	.201	-.138	.225
P-Wörter	.436	.006*	.356	.019*	-.032	.430
G/R Wörter	.323	.036*	.248	.079	-.095	.302
Tiere	.118	.259	.184	.149	.094	.305
Sportarten/Früchte	-.116	.264	.281	.05	.066	.360
Matrizen	.142	.220	.227	.098	.375	.017*
Analogien	.139	.224	.167	.173	.146	.212
TL-D- Gesamt	.307	.044*	.317	.034	.301	.047*

Anmerkung. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

In der AG 1, der 20 bis 30 jährigen Testpersonen, konnten signifikante Zusammenhänge zwischen der kognitiven ToM und der kognitiven Flexibilität $r = -.326$, der

formallexikalischer Wortflüssigkeit $r = .436$, der Fähigkeit zum formallexikalischer Kategorienwechsel $r = .323$ sowie der Problemlöse- und Planungsfähigkeit $r = .307$ gefunden werden. In der Altersgruppe 2, der 40 bis 50 jährigen Testpersonen konnten signifikante Korrelationen zwischen der kognitiven ToM und der inhibitorischen Fähigkeit $r = -.309$ sowie der formallexikalischer Wortflüssigkeit $r = .356$ festgestellt werden. In der AG 3, der Gruppe der 60 bis 70 jährigen Testpersonen, wurden Zusammenhänge zwischen der kognitiven ToM und der Fähigkeit zum nonverbal schlussfolgernden Denken $r = .375$ sowie der Planungs- und Problemlösefähigkeit $r = .301$ gefunden.

Zwischen der kognitiven ToM und den weiteren erhobenen exekutiven Funktionen wurden entgegen den Hypothesen H_{1.21} bis H_{1.24}, H_{1.26}, H_{1.27}, H_{1.31} bis H_{1.32} sowie H_{1.35} mit jeweils $p > .05$ keine signifikanten Zusammenhänge gefunden. Diese formulierten Hypothesen H_{1.21} bis H_{1.24}, H_{1.26}, H_{1.27}, H_{1.31} bis H_{1.32} sowie H_{1.35} müssen gegen die konträren Nullhypothesen verworfen werden.

Gesamt betrachtet ergeben sich sowohl für beide ToM Leistungen, d.h. für die affektive ToM als auch für die kognitive Tom, Zusammenhänge mit folgenden exekutiven Funktionen: mit der inhibitorischen Fähigkeit, der Fähigkeit zur formallexikalischen Wortflüssigkeit, mit der Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel sowie mit der Problemlöse- und Planungsfähigkeit.

7.4.2 Zusammenhang affektive und kognitive Theory of Mind

Eine Produkt-Moment Korrelation sollte Aufschluss über den Zusammenhang zwischen den Leistungen in der kognitiven Theory of Mind und den Leistungen in der affektiven Theory of Mind geben. Gesamt betrachtet, ergibt sich mit $r = .205$ ($p = .043$, $N = 98$) ein schwacher signifikanter Zusammenhang.

Betrachtet man diesen Zusammenhang getrennt für jede der untersuchten Altersgruppen, ergeben sich folgende Ergebnisse:

- junges Erwachsenenalter (20-30 Jahre): $r = .191$ ($p = .296$, $N = 32$)
- mittleres Erwachsenenalter (40-50 Jahre): $r = .116$ ($p = .515$, $N = 34$)
- hohes Erwachsenenalter (60-70 Jahre): $r = .083$ ($p = .653$, $N = 32$)

Das bivariate Streudiagramm in Abbildung 28 zeigt den schwachen positiven Zusammenhang zwischen affektiver und kognitiver ToM, der jedoch mit fortschreitendem Alter abnimmt.

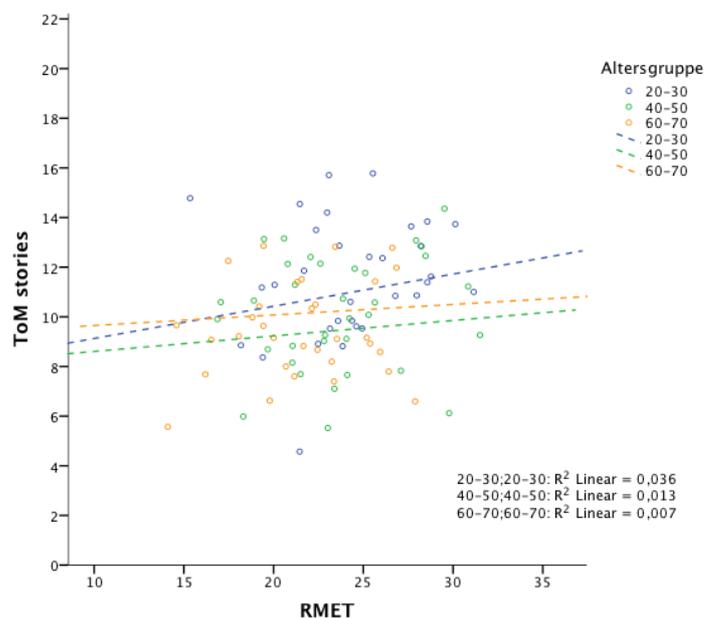


Abb. 28: Bivariates Streudiagramm- Zusammenhang affektive und kognitive ToM

7.5 Ergebnisse der Regressionsanalysen

7.5.1 Einfluss bestimmter exekutiver Funktionen auf die affektive/ kognitive ToM

Um zu überprüfen, ob sich bestimmte exekutive Funktionen als Prädiktoren für die affektive bzw. kognitive Theory of Mind Leistung eignen, wird eine multivariate lineare Regression berechnet. Beide Modellprüfungen, sowohl jene für die affektive als auch jene für die kognitive ToM, werden jeweils mit denselben Prädiktoren berechnet. Die Prädiktoren werden mittels Rückwärts-Selektion in die Modellprüfung aufgenommen.

In Tabelle 35 werden die Erklärungswerte der untersuchten exekutiven Funktionen für die affektive ToM für jede der drei Altersgruppen angegeben.

Tabelle 35: Erklärungswert der exekutiven Funktionen für affektive ToM Leistung

	Affektive ToM Leistung					
	Altersgruppe 1		Altersgruppe 2		Altersgruppe 3	
	β	p	β	p	β	p
Konstante						
Test d2- KL	.070	.632	.221	.284	.235	.166
Zahlennachsprechen	.091	.565	-.008	.960	-.069	.685
Blockspanne	-.449	.004*	-.019	.910	-.391	.049*
FWIT- Median FWL	.246	.110	-.340	.036*	-.074	.661
FWIT- Median FSB	.207	.193	.027	.873	-.099	.567
FWIT- Median INT	.161	.298	-.086	.609	-.259	.122
TMT-Part A	.176	.224	-.248	.146	-.081	.650
TMT- Part B	.124	.421	-.152	.372	-.208	.243
P-Wörter	.395	.010*	-.275	.077	.051	.805
G/R Wörter	-.381	.088	-.185	.244	.541	.008*
Tiere	-.161	.278	-.058	.722	-.041	.828
Sportarten/Früchte	-.155	.326	-.056	.728	.161	.442
Matrizen	-.155	.287	.112	.500	.132	.445
Analogien	-.149	.365	-.179	.320	.318	.103
TL-D- Gesamt	.034	.825	.395	.016*	.179	.295
R ²	41.2%		25.6%		22.8%	

Anmerkung: β = standardisierter Regressionskoeffizient. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Betrachtet man die Ergebnisse für die affektive ToM, so finden sich in der Altersgruppe 1, der 20 bis 30 jährigen Testpersonen, zwei geeignete Prädiktoren unter den erhobenen exekutiven Funktionen. Die visuelle Merkspanne ($p = .004$) und die formallexikalische Wortflüssigkeit ($p = .010$) konnten mit einem erklärten Varianzanteil von insgesamt $R^2 = 41.2\%$ als signifikante Prädiktoren für die affektive ToM Leistung gefunden werden.

Für die mittlere Altersgruppe, der 40 bis 50 jährigen Personen, konnten mit einem erklärten Varianzanteil von insgesamt $R^2 = 25.6\%$ die Lesegeschwindigkeit ($p = .036$) und die Problemlöse- und Planungsfähigkeit ($p = .016$) als signifikante Prädiktoren für die affektiven ToM Leistung festgestellt werden.

In der Gruppe der 60 bis 70 jährigen, konnten zwei geeignete Prädiktoren für affektive ToM Leistung gefunden werden: die visuelle Merkspanne ($p = .049$) und die Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel ($p = .008$). Der erklärte Varianzanteil am Kriterium für diese beiden Prädiktoren beträgt insgesamt $R^2 = 22.8\%$.

In Tabelle 36 werden die Erklärungswerte der untersuchten exekutiven Funktionen für die kognitive ToM für jede der drei Altersgruppen angegeben.

Tabelle 36: Erklärungswert der exekutiven Funktionen für kognitive ToM Leistung

	<u>Kognitive ToM Leistung</u>					
	<u>Altersgruppe 1</u>		<u>Altersgruppe 2</u>		<u>Altersgruppe 3</u>	
Konstante	β	p	β	p	β	p
Test d2- KL	-.427	.007*	-.403	.055*	-.098	.601
Zahlennachsprechen	.273	.123	.044	.771	.168	.332
Blockspanne	.339	.032*	.344	.047*	.047	.790
FWIT- Median FWL	.035	.831	.052	.760	-.021	.908
FWIT- Median FSB	.082	.628	.119	.651	.049	.786
FWIT- Median INT	-.024	.870	-.461	.013*	.045	.807
TMT-Part A	-.501	.006*	.003	.988	-.043	.809
TMT- Part B	-.026	.889	-.050	.784	.062	.756
P-Wörter	.911	.001*	.348	.024*	-.032	.852
G/R Wörter	-.504	.047*	.025	.893	-.096	.580
Tiere	.016	.918	-.025	.888	-.002	.989
Sportarten/Früchte	-.216	.167	-.113	.548	-.015	.931
Matrizen	.002	.989	.036	.824	.375	.034*
Analogien	.007	.965	.040	.805	.046	.798
TL-D- Gesamt	.343	.024*	.305	.077*	.201	.267
R^2	55.6%		42.2%		14.1%	

Anmerkung: β = standardisierter Regressionskoeffizient. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

Wie aus Tabelle 36 zu entnehmen ist, wurden für die Altersgruppe 1, der 20 bis 30 jährigen Personen, folgende der erhobenen exekutiven Funktionen als geeignete Prädiktoren gefunden: die Konzentrationsleistung ($p = .007$), die visuelle Merkspanne ($p = .032$), die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit ($p = .006$), die formallexikalische Wortflüssigkeit ($p = .001$), die Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel ($p = .047$) sowie die Planungs- und Problemlösefähigkeit ($p = .024$). Es ergibt sich ein erklärter Varianzanteil von $R^2 = 55.6\%$ für die bedeutsamen Prädiktoren dieser Altersgruppe.

Für die Gruppe der 40 bis 50 jährigen Personen, AG 2, konnten die Konzentrationsleistung ($p = .055$), die visuelle Merkspanne ($p = .047$), die formallexikalische Wortflüssigkeit ($p = .024$), die inhibitorische Fähigkeit ($p = .013$) sowie die Planungs- und Problemlösefähigkeit ($p = .077$), mit einem erklärten Varianzanteil von gesamt $R^2 = 42.2\%$, als geeignete Prädiktoren für die kognitive ToM Leistung gefunden werden.

Weiters kann man aus Tabelle 36 die geeigneten Prädiktoren für die kognitive ToM Leistung der Gruppe der 60 bis 70 jährigen Personen entnehmen. In dieser Altersgruppe wurde lediglich ein signifikanter Prädiktor für die kognitive ToM Leistung gefunden, nämlich das nonverbal schlussfolgernde Denken ($p = .034$) mit einem erklärten Varianzanteil von $R^2 = 14.1\%$.

In Tabelle 37 werden, um einen besseren Überblick zu schaffen, die geeigneten Prädiktoren für die affektive und die kognitive ToM, in Abhängigkeit vom Alter, gegenübergestellt. Geeignete Prädiktoren werden durch einen * gekennzeichnet.

Tabelle 37: Überblick- *geeignete Prädiktoren für affektive und kognitive ToM Leistung*

	<u>AG 1</u>		<u>AG 2</u>		<u>AG 3</u>	
	<u>aff. ToM</u>	<u>kogn. ToM</u>	<u>aff. ToM</u>	<u>kogn. ToM</u>	<u>aff. ToM</u>	<u>kogn. ToM</u>
Konstante	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Test d2- KL		*		*		
Zahlennachsprechen						
Blockspanne	*	*		*	*	
FWIT- Median FWL			*			

FWIT- Median FSB						
FWIT- Median INT				*		
TMT-Part A		*				
TMT- Part B						
P-Wörter	*			*		
G/R Wörter		*			*	
Tiere						
Sportarten/Früchte						
Matrizen						*
Analogien						
TL-D- Gesamt		*	*	*		
R²	41.2%	55.6%	25.6%	42.2%	22.8%	14.1%

Anmerkung: aff. ToM= affektive ToM; kogn. ToM= kognitive ToM. Die signifikanten Ergebnisse sind mit einem * ($p < .05$) gekennzeichnet.

In Abbildung 29 wird der Verlauf des erklärten Varianzanteils in Abhängigkeit des Alters für die affektive und kognitive ToM grafisch dargestellt.

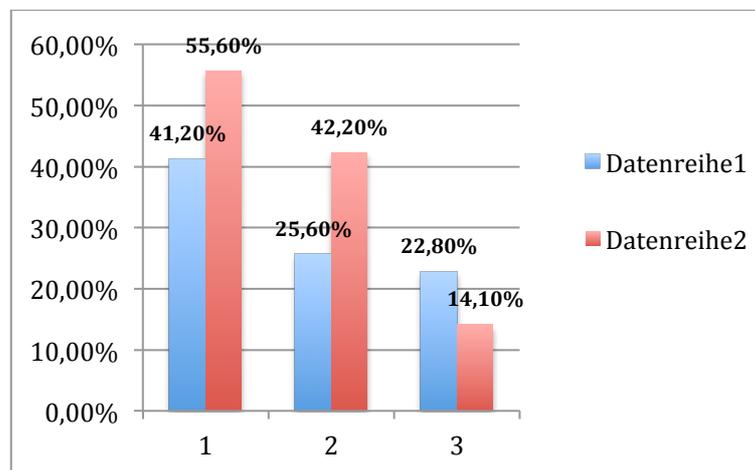


Abb. 29: Verlauf des erklärten Varianzanteils in Abhängigkeit des Alters für affektive/ kognitive ToM

Anmerkung. „Datenreihe 1“ = affektive ToM; „Datenreihe 2“ = kognitive ToM

Der Verlauf des erklärten Varianzanteils in Abhängigkeit vom Alter für die affektive und kognitive Theory of Mind zeigt, dass der erklärte Varianzanteil der geeigneten Prädiktoren für die kognitive ToM Leistung im jungen Erwachsenenalter noch relativ

hoch ist, dieser jedoch mit steigendem Alter deutlich abnimmt. Für die affektive ToM wurden anhand der erhobenen exekutiven Funktionen einerseits weniger geeignete Prädiktoren gefunden und andererseits stellt sich der erklärte Varianzanteil über die drei untersuchten Altersgruppen hinweg - und im Vergleich zu den geeigneten Prädiktoren für die kognitive ToM Leistung - stabiler dar.

7.6 Ergebnisse der Nebenhypothesen

7.6.1 Zusammenhang Geschlecht und ToM Leistung

Um geschlechtsspezifische Unterschiede zwischen der affektiven ToM und der kognitiven ToM zu erfassen, wird jeweils eine zweifaktorielle ANOVA berechnet. Die Homogenität der Varianzen ist mit $p = .695$ für die affektive Theory of Mind und mit $p = .187$ für die kognitiven ToM anzunehmen. Tabelle 38 stellt die Leistung der kognitiven ToM in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter dar.

Tabelle 38: Leistungen der affektiven ToM in Abhängigkeit des Geschlechts und Alters

Altersgruppe	<u>Affektive ToM</u>					
	<u>weibliche Testpersonen</u>			<u>männliche Testpersonen</u>		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
20-30	17	26	.86	15	22.07	.91
40-50	19	23.37	.81	15	24.13	.91
60-70	15	22.93	.91	17	20.77	.87

Anmerkung. *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung

Die Berechnung der Prüfgröße affektive ToM für den Faktor Geschlecht, fällt mit $F(1,92) = 6.19$, $p = .015$ ($\eta^2 = .063$) signifikant aus. Die formulierte Hypothese H_{1.40} kann beibehalten werden. Es kann angenommen werden, dass die affektive Theory of Mind bei Frauen stärker ausgeprägt ist als bei Männern.

Die Berechnung der Prüfgröße für die Wechselwirkung Geschlecht x Alter fällt mit $F(2,92) = 3.72, p = .028 (\eta^2 = .075)$ signifikant aus. Wie in Abbildung 30 verdeutlicht, gibt es überadditive Effekte bestimmter Faktorstufenkombinationen, die Differenzen im RMET zwischen den Geschlechtern sind in den verschiedenen Altersgruppen nicht gleich.

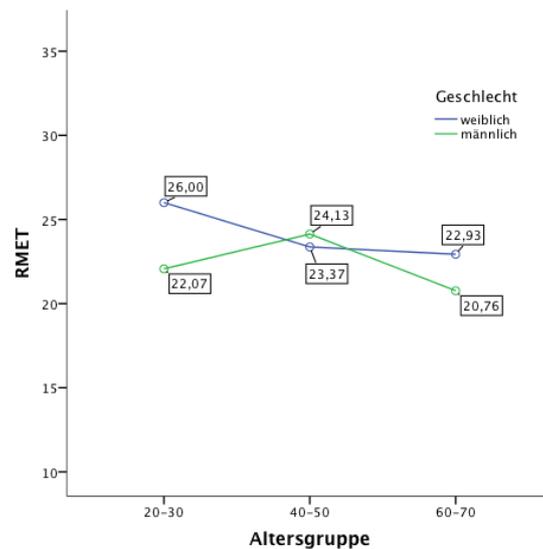


Abb. 30: affektive ToM- Interaktionsdiagramm Alter x Geschlecht

Tabelle 39 stellt die Leistung der kognitiven ToM in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter dar.

Tabelle 39: Leistungen der kognitiven ToM in Abhängigkeit des Geschlechts und Alters

Altersgruppe	kognitive ToM					
	Weibliche Probanden			Männliche Probanden		
	N	M	SD	N	M	SD
20-30	17	11	.52	15	11.67	.55
40-50	19	10.11	.49	15	10	.55
60-70	15	10.07	.55	17	8.65	.52

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Die Berechnung der Prüfgröße kognitive ToM für den Faktor Geschlecht fällt mit $F(1,92) = .044$, $p = .511$ nicht signifikant aus. Es können bei der kognitiven Theory of Mind somit keine Unterschiede in Abhängigkeit vom Geschlecht angenommen werden. Die formulierte Hypothese $H_{1.41}$ muss somit gegen die hypothesenkonträre H_0 ersetzt werden.

Ebenso fällt die Berechnung der Prüfgröße für die Wechselwirkung Geschlecht x Alter mit $F(2,92) = 1.94$, $p = .149$ nicht signifikant aus. Es kann keine Interaktion zwischen Geschlecht und Alter in Hinsicht auf die kognitive ToM Leistung angenommen werden, wie Abbildung 31 zeigt.

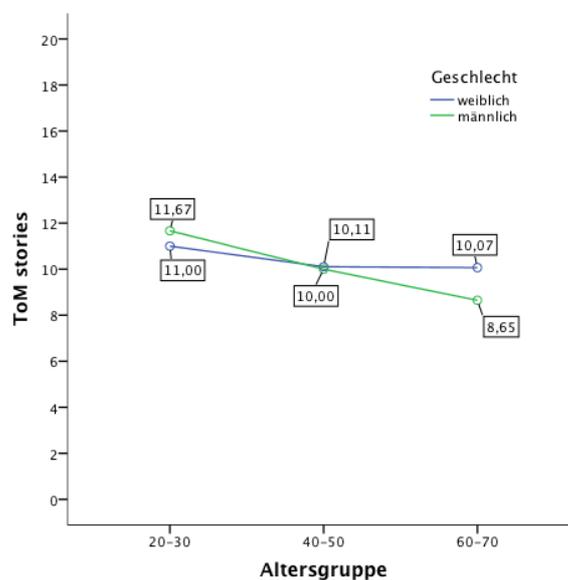


Abb. 31: Kognitive ToM- Interaktionsdiagramm Alter x Geschlecht

8. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Ziel der Untersuchung war, die Entwicklung der affektiven und der kognitiven Theory of Mind im Erwachsenenalter zu untersuchen und mit vorliegenden Ergebnissen aus vorangegangenen Studien zu vergleichen sowie allfällige Unterschiede aufzuzeigen. Zudem wurde dem Einfluss bestimmter exekutiver Funktionen auf die affektive bzw. auf die kognitive Theory of Mind im Erwachsenenalter besonderes Augenmerk geschenkt.

Zunächst wurden die Testpersonen aufgrund ihres Alters einer von drei Testgruppen zugewiesen: „junges Erwachsenenalter“ (20 bis 30 Jahre), „mittleres Erwachsenenalter“ (40 bis 50 Jahre) und „älteres Erwachsenenalter“ (60 bis 70 Jahre). Diese drei untersuchten Gruppen weisen in der Geschlechterverteilung, beim Familienstand, bei der Geschwisteranzahl und bei Anzahl der in einem Haushalt lebenden Personen keine relevanten Unterschiede auf. Dass die Gruppe der 60 bis 70 jährigen Personen über ein höheres Bildungsniveau und über eine höhere Kinderzahl verfügt, ist aufgrund des Lebensalters nahe liegend.

Zum einen wurden den Testpersonen Aufgaben zur Erfassung der affektiven und der kognitiven ToM Fähigkeit vorgelegt. Zum anderen sollten sie unterschiedliche Aufgaben zur Erfassung bestimmter kognitiver Leistungen bearbeiten.

Die älteste Testgruppe erzielte im Vergleich zur jüngsten Testgruppe signifikant niedrigere Ergebnisse in den Aufgaben zur Erfassung der kognitiven ToM zweiter und dritter Ordnung. Bei der Bearbeitung der Aufgaben zur ToM erster Ordnung ließen sich hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Altersgruppen feststellen. Bei den Aufgaben zur Erfassung der affektiven ToM wies die Gruppe der 20 bis 30 jährigen Testpersonen signifikant bessere Ergebnisse als die Gruppe der 60 bis 70 jährigen Testpersonen auf.

Zusammenfassend lässt sich bei der Bearbeitung der ToM Aufgaben ein deutlicher Alterstrend erkennen: Je älter die Testperson, desto niedriger ist ihre Leistung bei den unterschiedlichen ToM Aufgabestellungen. Einzige Ausnahme ist, wie bereits angesprochen, die Leistung bei den Aufgaben zur Erfassung der ToM erster Ordnung.

Hier ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Altersgruppen feststellen.

Diese Ergebnisse stützen vorangegangene Studien, aus deren Ergebnissen hervor geht, dass es jüngeren Erwachsenen leichter fällt kognitive Zustände Dritter vorherzusagen und zu interpretieren (McKinnon & Moscovitch, 2007; Sullivan & Ruffman, 2004; Bailey & Henry, 2008). Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung korrespondieren auch mit jenen Resultaten die belegen, dass älteren Personen das Verbildlichen und Zuschreiben affektiver Zustände schlechter zu gelingen scheint als jüngeren Personen (Pardini & Nichelli, 2009; Sullivan & Ruffman, 2004).

Desgleichen sprechen die vorliegenden Ergebnisse für eine Leistungsabnahme bestimmter exekutiver Funktionen mit steigendem Alter. Die älteste der drei Testgruppen zeigt niedrigere Leistungen in ihrer Konzentrationsfähigkeit, in ihrer visuellen Merkspanne sowie in ihrer Fähigkeit zum nonverbal schlussfolgernden Denken. Außerdem zeigt die Gruppe der 60 bis 70 jährigen Testpersonen signifikant niedrigere Leistungen in den Aufgaben zur Erfassung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, in der kognitiven Flexibilität sowie in der formallexikalischen Wortflüssigkeit und in der semantisch- kategorialen Flüssigkeit. Ebenso waren in dieser Testgruppe die Lesegeschwindigkeit, die Benennungsfähigkeit und die inhibitorische Fähigkeiten niedriger ausgeprägt.

Auch zu den oben dargestellten Ergebnissen lassen sich in der Literatur korrespondierende Resultate finden, die eine Abnahme bestimmter kognitiver Leistungen mit zunehmendem Alter ausweisen. Besonders häufig werden in diesem Zusammenhang die inhibitorische Fähigkeit (Kliegerl et al., 2003; Kennedy & Raz, 2009, Borella et al., 2008), die Problemlöse- und Planungsfähigkeit (Kennedy & Raz, 2009) sowie die kognitive Flexibilität (Kliegel et al., 2003; Kennedy und Raz, 2009) genannt.

Hinsichtlich des Zusammenhangs von affektiver bzw. kognitiver Theory of Mind und den einzelnen erhobenen exekutiven Funktionen lassen sich in Abhängigkeit vom Alter unterschiedliche Zusammenhänge feststellen. Diese Zusammenhänge scheinen auch in Bezug auf ihre Effektstärke altersbedingt zu variieren.

Für die affektive ToM konnten Zusammenhänge mit der Konzentrationsfähigkeit, der visuellen Merkspanne, der Lesegeschwindigkeit und der inhibitorischen Fähigkeit gefunden werden. Zudem konnte ein Zusammenhang mit der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, der Problemlöse- und Planungsfähigkeit sowie der Fähigkeit zum verbal schlussfolgernden Denken gefunden werden. Weiters wurde ein Zusammenhang zwischen affektiver ToM und formallexikalischer Wortflüssigkeit und der Fähigkeit zum formallexikalischen sowie zum semantischen Kategorienwechsel festgestellt.

Für die kognitive ToM wurden Zusammenhänge mit der inhibitorischen Fähigkeit, der kognitiven Flexibilität, der Fähigkeit zum nonverbal schlussfolgernden Denken und der Problemlöse- und Planungsfähigkeit gefunden. Zudem zeigte sich ein Zusammenhang zur formallexikalischen Wortflüssigkeit sowie zur Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel.

Fasst man diese Ergebnisse zusammen so wird deutlich, dass wiederholt Zusammenhänge zwischen Theory of Mind und formallexikalischer Wortflüssigkeit, der Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel sowie zwischen ToM und Planungs- und Problemlösefähigkeit auftreten.

Auch in der Literatur wird in zahlreichen Studien die Bedeutung der Sprache für die Theory of Mind Fähigkeit betont (Hale & Tager-Flusberg, 2003; Milligan et al., 2007; Astington et al., 2002). Tager-Flusberg und Sullivan (2000) sprechen vor allem von einer starken Beziehung zwischen Sprachen und kognitiver ToM. Ebenso lassen sich in der Literatur Studien finden, die von einem Zusammenhang zwischen Theory of Mind und Problemlöse- und Planungsfähigkeit sprechen (Ahmed & Miller, 2011).

Ferner wurde der Zusammenhang zwischen affektiver und kognitiver Theory of Mind untersucht. Hierbei wurde nur ein gering signifikanter Zusammenhang gefunden, der sich mit steigendem Alter schwächer darstellt. Der Zusammenhang innerhalb der Teilstichproben fällt in der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht signifikant aus.

Den Ergebnissen der vorliegenden Studie zufolge scheint eine Trennung von affektiver und kognitiver Theory of Mind sinnvoll. Auch Tager-Flusberg und Sullivan (2000) sprechen sich für eine Differenzierung der Theory of Mind aus. Ihre Erkenntnisse werden somit geteilt und unterstützt.

Nicht alle der erhobenen exekutiven Funktionen erwiesen sich als geeignete Prädiktoren für die affektive bzw. kognitive Theory of Mind Leistung. Hingegen konnten visuelle Merkspanne, Lesegeschwindigkeit, formallexikalische Wortflüssigkeit, Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsels sowie Problemlöse- und Planungsfähigkeit als Prädiktoren für die affektive ToM Leistung bestimmt werden.

Als Prädiktoren für die kognitive ToM Leistung erwiesen sich Konzentrationsfähigkeit, visuelle Merkspanne, inhibitorische Fähigkeit sowie Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Zudem konnten die formallexikalische Wortflüssigkeit, die Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel, die Fähigkeit zu nonverbal schlussfolgerndem Denken sowie die Planungs- und Problemlösefähigkeit als geeignete Prädiktoren für die kognitive ToM Leistung gefunden werden.

In der Gesamtheit betrachtet wurden für die affektive ToM Leistung im Vergleich zur kognitiven ToM Leistung wesentlich weniger Prädiktoren mit Erklärungswert gefunden. Es wird zudem deutlich, dass die Variabilität der kognitive ToM Leistung im jungen Erwachsenenalter durch die erhobenen exekutiven Funktionen relativ gut vorhergesagt werden kann. Im älteren Erwachsenenalter lässt sich nur mehr ein Prädiktor finden, nämlich die Fähigkeit zum nonverbal schlussfolgernden Denken. Während der erklärte Varianzanteil sich bei der affektiven ToM Leistung im Verlauf des Lebensalters als nicht allzu stark abfallend darstellt, ist bei der kognitiven ToM Leistung hingegen eine deutliche Verminderung des erklärten Varianzanteils mit zunehmendem Alter zu verzeichnen. Als wesentlicher Prädiktor für beide Komponenten der Theory of Mind stellt sich die visuelle Merkspanne, im gesamten Erwachsenenalter, dar.

Zelazo et al. (2004) weisen in ihrer Studie auf einen „U förmigen“ Entwicklungsverlauf der exekutiven Funktionen hin. Ihre Ergebnisse sprechen für eine Zu- und Abnahme der Leistungen der exekutiven Funktionen über die gesamte Lebensspanne. Diese Resultate

könnten als möglicher Erklärungsansatz für die wechselhafte Ausprägung verschiedener exekutiver Funktionen in Abhängigkeit vom jeweiligen Lebensalter dienen.

Betrachtet man abschließend die Bedeutung des Geschlechts für die affektive und kognitive ToM Leistung, so lassen sich nur bei der affektiven ToM geschlechtsspezifische Unterschiede finden. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die affektive ToM bei Frauen stärker ausgeprägt ist als bei Männern. Betrachtet man diese Resultate genauer, werden überadditive Effekte aus Kombinationen bestimmter Faktorstufen ersichtlich. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede der affektiven ToM Fähigkeit treten nur im jüngeren Erwachsenenalter (20 bis 30 Jahre) und im älteren Erwachsenenalter (60 bis 70 Jahre) auf und sind im mittleren Erwachsenenalter (40 bis 50 Jahre) nicht signifikant erkennbar.

Bei der kognitiven ToM Leistung zeigt die vorliegende Studie, anders als bei der affektiven ToM, keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Zudem war bei der kognitiven ToM Leistung auch keine Wechselwirkung zwischen Geschlecht und Alter feststellbar.

Gerade die geschlechtsspezifischen Resultate erscheinen zur Ergänzung bisheriger Forschungsergebnisse von einiger Bedeutung, weil bis dato in nur sehr wenigen Fällen die Bedeutung des Geschlechts für die Theory of Mind Fähigkeit untersucht wurde.

Zusammenfassend lässt sich aus der vorliegenden Studie ableiten, dass die getrennte Betrachtung von affektiver und kognitiver Theory of Mind als notwendig und sinnvoll erscheint. Es wird außerdem deutlich, dass in Abhängigkeit vom jeweiligen Lebensalter unterschiedliche exekutive Funktionen, welche auch verschieden gewichtet sein können, als Prädiktoren für die ToM Leistung zum Tragen kommen. Die visuelle Merkspanne scheint für beide ToM Komponenten eine sehr bedeutende Fähigkeit zu sein. Die Studie unterstützt und bestätigt die meisten Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen, liefert aber auch, wie oben dargestellt, vor allem in Bezug auf geschlechtsspezifische Unterschiede, in den affektiven und kognitiven ToM Leistungen ergänzende

Erkenntnisse. Gerade dazu finden sich in der Literatur bislang noch wenige Untersuchungen; dieser Bereich beinhaltet noch viel Forschungspotenzial.

9. Zusammenfassung:

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Entwicklung der Theory of Mind im Erwachsenenalter zu untersuchen und zu überprüfen, ob bestimmte exekutive Funktionen einen Erklärungswert sowohl für die affektive Theory of Mind als auch für die kognitive Theory of Mind aufweisen. Außerdem sollten mögliche geschlechtsspezifische Unterschiede in Bezug auf die affektive bzw. kognitive Theory of Mind Leistung geprüft werden.

An der Studie nahmen insgesamt 98 Testpersonen teil, die jeweils einer von drei Altersgruppen zugewiesen wurden: Altersgruppe 1 setzte sich aus 20 bis 30 jährigen, Altersgruppe 2 setzte sich aus 40 bis 50 jährigen und Altersgruppe 3 setzte sich aus 60 bis 70 jährigen Testpersonen zusammen. Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen wurden den Testpersonen zwei Verfahren zur Erhebung der Theory of Mind Leistung vorgelegt, desgleichen angemessene Verfahren zur Überprüfung folgender exekutiver Funktionen: Konzentrationsfähigkeit, akustische und visuelle Merkspanne, inhibitorische Fähigkeit, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, kognitive Flexibilität, Wortflüssigkeit, Problemlöse- und Planungsfähigkeit sowie verbales und nonverbales schlussfolgerndes Denken.

Es konnte ein deutlicher Alterstrend in Bezug auf die Bearbeitung der Theory of Mind Aufgaben zweiter und dritter Ordnung beobachtet werden: Danach nehmen die Leistungen beim Lösen der Theory of Mind Aufgaben zweiter und dritter Ordnung mit zunehmenden Alter ab. Bei den Theory of Mind Aufgaben erster Ordnung konnten hingegen keine altersspezifischen Unterschiede beobachtet werden.

Außerdem waren Unterschiede zwischen den drei untersuchten Altersgruppen hinsichtlich ihrer exekutiven Funktionen zu beobachten. Die Ergebnisse sprechen für

eine Leistungsabnahme bestimmter exekutiver Funktionen mit zunehmendem Alter. Altersgruppe 3 zeigte beispielsweise in den nachstehenden Bereichen niedrigere Leistungen als die beiden anderen Altersgruppen: bei Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, bei kognitiven Flexibilität und bei der Benennungsfähigkeit.

Sowohl für die affektive Theory of Mind als auch für die kognitive Theory of Mind konnten Zusammenhänge mit bestimmten exekutiven Funktionen, wie beispielsweise mit den inhibitorischen Fähigkeiten, der formallexikalischen Wortflüssigkeit und der Problemlöse- und Planungsfähigkeit, gefunden werden.

Zwischen der affektiven Theory of Mind und der kognitiven Theory of Mind war lediglich ein geringer Zusammenhang festzustellen, welcher sich mit zunehmendem Alter vermindert darstellt. Somit erscheint eine getrennte Betrachtung von affektiver und kognitiver Theory of Mind als sinnvoll.

Nicht alle der erhobenen exekutiven Funktionen erwiesen sich als sinnvolle Prädiktoren für die affektive bzw. kognitive Theory of Mind. Aber sowohl für die affektive Theory of Mind als auch für die kognitive Theory of Mind Leistung konnten beispielsweise die visuelle Merkspanne sowie die Problemlöse- und Planungsfähigkeit als geeignete Prädiktoren festgestellt werden.

Geschlechtsspezifische Unterschiede der Theory of Mind Fähigkeit waren lediglich bei der affektiven Theory of Mind beobachtet werden: Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Frauen über eine besser ausgeprägte affektive Theory of Mind verfügen als Männer.

Literatur:

- Adolphs, R. (2001). The neurobiology of social cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 11, 231-239.
- Ahmed, F. S. & Miller, L., S. (2011). Executive Function Mechanism of Theory of Mind. *J Autism Dev Disord*, 41, 667-678.
- Amthauer, R., Brocke, B., Liepmann, D. & Beauducel, A. (2007). Intelligenz- Struktur-Test 2000R (2. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Anderson, P. (2002). Executive Function in Children: Introduction. *Child Neuropsychology*, 8 (2), 69-70.
- Aschenbrenner, S., Tuch, O. & Lange, K. W. (2001). *Regensburger Wortflüssigkeitstest (RWT)*. Göttingen: Hogrefe Testzentrale.
- Astington, J. W., Pelletier, J. & Homer, B. (2002). Theory of mind and epistemological development: the relation between children's second-order false-belief understanding and their ability to reason about evidence. *New Ideas Psychology*, 20, 131-144.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2003). *Multivariate Analysemethoden*. Berlin: Springer
- Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C. & Robertson, M. (1997). Another advanced theory of mind: evidence from very high functioning adults with autism or Asperger Syndrome. *Journal of Psychology and Psychiatry*, 38, 813-822.
- Baron-Cohen, S., O'Riordan, M., Stone, V. E., 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 (5), 407-418.
- Baron-Cohen, S., Ring, H. A., Wheelwright, S., Bullmore, E. T., Brammer, M. J., Simmons, A. & Williams, S. C. R. (1999). Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study. *European Journal of Neuroscience*, 11, 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. (2001). The 'Reading the Mind in the Eyes' Test Revised Version: A study with normal adults, and adults with Asperger Syndrome or High-Functioning Autism. *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 42, 241-252.
- Barr, R. (2008). Developing Social Understanding in a Social Context. In: McCartney, K. & Phillips, D. (Eds). *Blackwell Handbook of Early Childhood Development*, Oxford:

- Blackwell, 188-208.
- Bäumler, G. (1985). *Farbe-Wort-Interferenztest (FIWT) nach J. R. Stroop*. Göttingen: Hogrefe Testzentrale.
- Birch, S. & Bloom, P. (2007). The Curse of Knowledge in Reasoning About False Beliefs. *Psychological Science*, 18 (5), 382- 386.
- Borella, E., Carretti, B. & De Beni, R., (2008). Working memory and inhibition across the adult life-span. *Acta Psychologica*, 128, 33-44.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human und Sozialwissenschaftler (6. Auflage)*. Heidelberg: Springer.
- Brickenkamp, R., Schmitdt-Atzert, L. & Liepman, D. (2010). *Test d2-Revision: Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest*. Göttingen: Hogrefe Testzentrale-
- Bruckner, R. (2004). Memory and Executive Function in Aging and AD: Multiple Factors that Cause Decline and Reserve Factors that Compensate. *Neuron*, 44, 195-208.
- Brüne, M. & Brüne-Cohrs, U. (2006). Theory of mind-evolution, ontogeny, brain mechanism and psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 437-455.
- Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Baylè, M. C. & Decety, J. (2000). A PET Investigation of the Attribution of Intentions with a Nonverbal Task. *NeuroImage*, 11, 157-166.
- Cadinu, M. R. & Kiesner, J. (2000). Children`s development of a theory of mind. *European Journal of Psychology of Education*, 15 (2), 93-111.
- Carlson, S., Moses, L. & Breton, C. (2002). How Specific is the Relation between Executive Function and Theory of Mind? Contributions of Inhibitory Control and Working Memory. *Infant and Child Development*, 11, 73-92.
- Carlson, S. M., Mandell, D. J. & Williams, L. (2004). Executive Function and Theory of Mind: Stability and Prediction From Ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40 (6), 1105-1122.
- Carlson, S. M. & Moses, L. J. (2001). Individual Differences in Inhibitory Control and Children`s Theory of Mind. *Child Development*, 72 (4), 1032-1053.
- Chakrabarti, B., Bullmore, E. & Baron-Cohen, S. (2006). Empathizing with basic emotions: Common and discrete neural substrates. *Social Neuroscience*, 3 (4), 364-384.
- Charlton, R., Barrick, T., Markus, H. & Morris, R. (2009). Theory of Mind Associations With Other Cognitive Functions and Brain Imaging in Normal Aging. *Psychology and Aging*, 24, 338-348.
- Chasiotis, A. & Kießling, F. (2004). Bleibt die Spezifität der Beziehung zwischen Theory

- of mind und inhibitorischer Kontrolle über die Lebensspanne bestehen? Zum Zusammenhang mentalistischer und selbstregulatorischer Kompetenzen im Erwachsenenalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36 (2), 105-114.
- Cleckley, H. (1964). The Mask of Sanity. In: Vogt Wehrli, M. & Modestin, J. (2009). Theory of Mind (ToM)- ein kurzer Überblick. *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie*, 160 (6), 229-34.
- Cutting, A. L. & Dunn, J. (1999). Theory of Mind, Emotion Understanding, Language, and Family Background: Individual Differences and Interrelations. *Child Development*, 70 (4), 853-865.
- Diamond, A. & Taylor, C. (1994). Development of an aspect of executive control: Development of the abilities to remember what I said and to „Do as I say, not as I do.“. *Developmental Psychobiology*, 2 (9), 315-334.
- Decety, J. & Jackson, P. L. (2006). A Social-Neuroscience Perspective on Empathy. *Association for Psychological Science*, 15 (2), 54-58.
- Drechsler, R. (2007). Exekutive Funktionen. Übersicht und Taxonomie. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18 (3), 233-248.
- Duval, C., Piolino, P., Bejanin, A., Eustache, F. & Desgranges, B. (2011). Age effects on different components of theory of mind. *Consciousness and Cognition*, 20, 627-642.
- Euteneuer, F., Schaefer, F., Stuermer, R., Boucsein, W., Timmermann, L., Barbe, M. T. et al. (2009). Dissociation of decision-making under ambiguity and decision-making under risk in patients with Parkinson's disease: neuropsychological and psychophysiological study. *Neuropsychologia*, 47 (13), 2882-2890.
- Ferstl, E. C., von Cramon, D. Y. (2001). The role of coherence and cohesion in text comprehension: an event-related fMRI study. *Cognitive Brain Research*, 11, 325-340.
- Field, A. (2009). Discovering statistic using SPSS: and sex and drugs and rock'n`roll (3. Auflage). London: SAGE.
- Frith, U., Morton, J. & Leslie, A. M. (1991). The cognitive basis of biological disorder: autism. *Trends in Neuroscience*, 14, 434-438.
- Förstl, H. (2007). Theory of Mind. Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens. Heidelberg: Springer Verlag, 3-10.
- Gallagher, H. L., Happè, F., Brunswick, N., Flechter, 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, 11-21.
- Gallagher, H.L. & Frith C.D. (2003). Functional imaging of `theory of mind`. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 7 (2), 77-83.

- Gallagher, H. L., Jack, A. I., Roepstorff, A. & Frith, C. D. (2002). Imaging the Intentional Stance in a Competitive Game. *NeuroImage*, 16, 814-821.
- German, T. P., Hehman, J. A. (2006). Representational and executive selection resources in `theory of mind`: Evidence from compromised belief-desire reasoning in old age. *Cognition*, 101, 129-152.
- Hale, M., Tager-Flusberg, H. (2003). The influence of Language in Theory of Mind: A Training Study. *Developmental Science*, 6 (3), 346-359.
- Happè, M. (1994). An Advanced Test of Theory of Mind. Understanding of Story Characters` Thoughts and Feelings by Able Autistic, Mentally Handicapped, and Normal Children and Adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24 (2), 129-154.
- Happè, F., Ehlers, S., Fletcher, P., Frith, U., Johansson, M., Gillberg, C., Dolan, R., Frackowiak, R. & Frith, C. (1996). `Theory of mind` in the brain. Evidence from a PET scan study of Asperger syndrome, *Neuro Report*, 8, 197-201.
- Happè, F. & Winner, E. (1998). The Getting of Wisdom: Theory of Mind in Old Age. *Developmental Psychology*, 34, 358-362.
- Harari, H., Shamay-Tsoory, G., Ravid, M. & Levkovitz, Y. (2010). Double dissociation between cognitive and affective empathy in borderline personality disorder. *Psychiatry Research*, 175, 277-279.
- Huizinga, M., Dolan, C. V. & van der Molden, M. W. (2006). Age-related changes in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017-2036.
- Karnath, H. O. Thier, P. (2003). Neuropsychologie. *Berlin Heidelberg: Springer Verlag*.
- Kennedy, K. M. & Raz, N., (2009). Aging White Matter and Cognition: Differential Effects of Regional Variations in Diffusion Properties on Memory, Executive Functions, and Speed. *Neuropsychologia*, 47 (3), 916-927.
- Kimura, D. (1992). Sex differences in the brain. *Scientific American*, September, 119-125.
- Kliegel, M., Ramuschkat, G. & Martin, M., (2003). Exekutive Funktionen und prospektive Gedächtnisleistung im Alter- Eine differentielle Analyse von ereignis- und zeitbasierter prospektiver Gedächtnisleistung. *Z Gerontol Geriat*, 36, 35-41.
- 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.
- Kuhl, J., & Kraska, K. (1992). *Der Selbstregulations- und Konzentrationstest für Kinder (SRKT-K)*. Göttingen: Hogrefe.
- Legerstee, M. (1992). A Review of the Animate-Inanimate Distinction in Infancy:

- implications for Models of Social and Cognitive Knowing. *Early Development and Parenting*, 1 (2), 59-67.
- Leslie, A. M. (1987). Pretense and Representation: The Orgins of „Theory of Mind“. *Psychological Review*, 94 (4), 412-426.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W. & Hannay, H. J. (2004). Neuropsychological assessment, *New York, NY: Oxford University Press (4th ed.)*.
- Lieberman, M. (2007) Social Cognitive neuroscience: A Review of Core Processes. *The Annual Review of Psychology*, 58, 259-289.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). Testaufbau und Testanalyse (6. Auflage). *Landsberg: BELTZ*.
- Maylor, E., Moulson, J., Muncer, A. M. & Taylor, L. (2002). Does performance on theory of mind tasks decline in old age? *British Journal of Psychology*, 93, 465-485.
- McCabe, K., Houser, D., Ryan, L., Smith, V. & Trouard, T. (2001). A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange. *PNAS*, 98 (20), 11832-11835.
- McKinnon, M. C. & Moscovitch, M. (2007). Domain-general contributions to social reasoning: Theory of mind and deontic reasoning re-explored. *Cognition*, 102, 179-218.
- Milligan, K., Wilde Astington, J. & Ain Dack, L. (2007). Language and Theory of Mind: Meta-Analysis of the Realation Between Language Ability and False-belief Understanding. *Child Development*, 78 (2), 622-646.
- Mimura, M., Oeda, R. & Kawamura, M. (2006). Impaired decision-making in Parkinson`s disease. *Parkinson and Related Disorders*, 12, 169-175.
- Müller, S. V., George, S., Hildebrandt, H., Münte, T. F., Reuther, P., Schoof-Tams, K. & Wallesch, C.-W. (2010). Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 21 (3), 167-176.
- Naber, F. B. A., Bakermans-Kranenburg, M. J., van IJzendoorn, M. H., Dietz, C., van Daalen, E., Swinkels, S. H. N., Buitelaar, J. K. & van Engeland, H. (2008). Joint attention development in toddlers with autism. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17 (3), 143-152.
- Nakamura, K. & Kubota, K. (1996). The primate pole: ist putative role in object recognition and memory. *Behav. Brain Res.* 77, 53-77.
- Ozonoff, S., Pennington, B. & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic children: relationship to theory of mind. In: Förstl, H. (2007). *Theory of Mind. Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens*. Heidelberg: Springer Verlag, 43-56.

- Pardini, M., Nichelle, P., (2009). Age-Related Decline in Mentalizing Skills Across Adult Life Span. *Experimental Aging Research*, 35, 98-106.
- Pennington, B., Rogers, S., Bennetto, L., Griffith, E. M., Reed, D. T. & Shyu, V. (1997). Validity tests of the executive dysfunction hypothesis of autism. In: Förstl, H. (2007). *Theory of Mind. Neurobiologie und Psychologie sozialen Verhaltens*. Heidelberg : Springer, 43-55.
- Perner, J. & Wimmer, H. (1985). „John thinks that Mary thinks that...“: attribution of second -order beliefs by 5- to 10-year-old children. In: Lieberman, M. (2007) *Social Cognitive neuroscience: A Review of Core Processes. The Annual Review of Psychology*, 58, 259-289.
- Perner, J. & Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Science*, 3, 337-344.
- Perner, J. & Lang, B. (2000). Theory of mind and executive function: is there a developmental relationship? In: Baron-Cohen, S. Tager-Flusberg, H. & Cohen, D. (Eds.). *Understanding other minds: perspectives from autism and developmental cognitive neuroscience* (2 Auflage). Oxford: Oxford University Press.
- Perner, J., Lang, B. & Kloo, D. (2002). Theory of Mind and Self-Control: More than a Common Problem of Inhibition. *Child Development*, 73 (3), 752-767.
- Peterson, C. C. (2000). Kindred spirits Influences of siblings`perspective on theory of mind. *Cognitive Development*, 15, 435-455.
- Phillips, L. H., MacLean, D. J. und Allen, R., (2002). Age and the Understanding of Emotions: Neuropsychological and Sociocognitive Perspectives. *Journal of Gerontology:Psychological Science*, 57B, (6), 526-530.
- Pinel, J. P. J & Pauli, P. (2007). *Biopsychologie. Pearson Studium: München*.
- Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *The Behavioral and Brain Science*, 4, 515-526.
- Repacholi, B. M. & Gopnik, A. (1997). Early Reasoning About Desire: Evidence From 14- and 18-Month-Olds. *Developmental Psychology*, 33 (1), 12-21.
- Retan, R. (1979). *Trail Making Test (TMT)*. Tucson: Retan Neuropsychology Laboratory.
- Romine, C. B. & Reynolds, C. R. (2005). A Model oft he Development of Frontal Lobe Functioning: Findings From a Meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, 12 (4), 190-201.
- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Michel, E. & Roebbers, C. M. (2010). Exekutive Funktionen: Zugrundeliegende kognitive Prozesse und deren Korrelate bei Kindern im späten Vorschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 42 (2), 99-110.

- Rowe, A. D., Bullock, P. R., Polkey C.E. & Morris, R. G., (2001). 'Theory of Mind' impairments and their relationship to executive functioning following frontal lobe excisions. *Brain*, 124, 600-616.
- Salthouse, T., Aktinson, T. & Berish, D. (2003). Executive Functioning as a Potential Mediator of Age-Related Cognitive Decline in Normal Adults. *Journal of Experimental Psychology*, 132 (4), 566-594.
- Saltzman, J., Strauss, E. & Archibald, S. (2000). Theory of Mind and executive functions in normal human aging and Parkinson's disease. *Journal of International Neuropsychological Society*, 6, 781-788.
- Schellig, D. (1997). *Block-Tapping-Test*. Frankfurt: Swets & Zeitlinger.
- Semendeferi, K., Armstrong, E., Schleicher, A., Zilles, K. & Van Hoesen, G. W. (2001). Prefrontal cortex in humans and apes: A comparative study of area 10. *American Journal of Physical Anthropology*, 144, 224-241.
- Shaw, P., Lawrence, E. J., Radbourne, C., Bramham, J., Polkey, C. E. & David, A. S. (2004) The impact of early and late damage to the human amygdala on 'theory of mind' reasoning. *Brain*, 127, 1535-1548.
- 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, 855-863.
- Slessor, G., Phillips, L. & Bull, R. (2007). Exploring the Specificity of Age-Related Differences in Theory of Mind Tasks. *Psychology and Aging*, 22 (3), 639- 643.
- Smith, E. E. & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657-1661.
- Stone, V. E., Baron-Cohen, S., Calder, A., Keane, J. & Young, A. (1998). Acquired theory of mind impairments in individuals with bilateral amygdala lesions. *Neuropsychologia*, 41, 209-220.
- Stone, V. E., Baron-Cohen, S., Knight, R. T. (1998). Frontal Lobe Contributions to Theory of Mind. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10 (5), 640-656.
- Stuss, D. T. & Anderson, V., (2004). The frontal lobes and theory of mind; Developmental concepts from adult focal lesion research. In: Drechsler, R. (2007). Exekutive Funktionen. Übersicht und Taxonomie. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18 (3), 233-248.
- Sullivan, S. & Ruffman, T. (2004). Social understanding: How does it fare with advanced years. *British Journal of Psychology*, 95, 1-18.
- Tager-Flusberg, H. & Sullivan, K. (2000). A componential view of theory of mind: evidence from Williams syndrome. *Cognition*, 76, 59-89.

- Tranel, D., Anderson, S. W. & Benton, A. (1994). Development of the concept of „executive function“ and its relationship to the frontal lobes. In: Walker, R. & Murachver, T. (2012). Representation and Theory of Mind Development. *Developmental Psychology*, 48, 509-520.
- Tucha, O. & Lange, K. W. (2004). Turm von London- Deutsche Version (TL-D). Göttingen: Hogrefe Testzentrale.
- Walker, R. & Murachver, T. (2012). Representation and Theory of Mind Development. *Developmental Psychology*, 48, 509-520.
- Walter, H., Adenzato, M., Ciaramidaro, A., Enrici, I., Pia, L. & Bara, B. G. (2004). Understanding Intentions in Social Interaction: The Role of the Anterior Parietal Cortex. *Massachusetts institute of Technology*, 16 (10), 1854-1863.
- Wellman, H. M. (1993). Early understanding of mind: The normal case. In: Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H., Cohen, D. J. (1995). Understanding other minds: Perspectives from autism. *New York: Oxford University Press*.
- 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.
- Wellman, H., Phillips, A., & Rodriguez, T. (2000). Young children's understanding of perception, desire, and emotion. *Child Development*, 71, 895 – 912.
- Wellman, H. M., & Woolley, J. D., (1990). From simple desires to ordinary beliefs: The early development of everyday psychology. *Cognition*, 35, 245-275.
- Willinger, U., Schmöger, M., Jantscher, S., Auff, E., Oswald, B., Panner, M. et al. (2010). Mini-Mental Status Test (MMST)- 2 (deutsche Version).
- Willinger, U., Schmöger, M., Müller, C. & Auff, E. (in Bearbeitung). Theory of Mind Stories.
- Wimmer, H., Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. In: Perner, J., Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Science*, 3, 337-344.
- Whiten, A. (1991). Natural Theories of Mind: Evolution, Development and Simulation of Everyday Mindreading. *Oxford: Basil Blackwell*.
- Woolfe, T., Want, S. C. & Siegal, M. (2003). Siblings and Theory of Mind in Deaf Native Signing Children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8 (3), 340-347.
- Vogeley, K., Bussfeld, P., Newen, A., Herrmann, S., Happè, F., Falkai, P., Maier, W., Shah, n. J., Fink, G. R. & Zilles, K. (2001). Mind Reading: Neuronal Mechanisms of Theory of Mind and Self-Perspective. *NeuroImage*, 14, 170-181.
- Vogt Wehrli, M. & Modestin, J. (2009). Theory of Mind (ToM)- ein kurzer Überblick. *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie*, 160 (6), 229-34.

Völlm, B. A., Taylor, A. N. W., Richardson, P., Corcoran, R., Stirling, J., McKie, S., Deakin J. F. W. & Elliott, R. (2006). Neuronal correlates of theory of mind and empathy: A functional magnetic resonance imaging study in a nonverbal task. *NeuroImage*, 29, 90-98.

von Aster, M., Neubauer, A. & Horn, R. (2006). *Wechsler Intelligenztest für Erwachsene (WIE)*. Deutschsprachige Bearbeitung und Adaption des WAIS-II von David Wechsler (2 Auflage). Frankfurt: Pearson Assessment.

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Empathie-Modell nach Baron-Cohen & Wheelwright	12
Abbildung 2: Medial und orbitofrontaler präfrontaler Kortex	22
Abbildung 3: Orbitofrontale Kortex	23
Abbildung 4: Amygdala	24
Abbildung 5: Anterior paracingulate Kortex	25
Abbildung 6: Sulcus temporalis Superior.....	26
Abbildung 7: Temporalpole	27
Abbildung 8: Temporalpole	27
Abbildung 9: Die drei Bereiche des präfrontalen Kortex	33
Abbildung 10: vorgesehene Testabfolge.....	48
Abbildung 11: Die zu markierenden d's (Zielobjekte) aus dem Test d2- Revision	
Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest	49
Abbildung 12: Übungsbeispiel 1 des Test d2- Revision Aufmerksamkeits- und	
Konzentrationstest	49
Abbildung 13: Aufgabe 1 des Untertests Zahlennachsprechen, vorwärts	51
Abbildung 14: Testbrett für den Test Corsi Blockspanne aus Sicht des Testleiters	52
Abbildung 15: Beispiel für den Subtest Interferenzversuch (INT).....	53
Abbildung 16: Übungsbeispiel des TMT Part A	54
Abbildung 17: Übungsbeispiel des TMT Part B	54
Abbildung 18: Übungsbeispiel TL B-2 Zug Ausgangs- und Zielposition aus dem TL-D	
.....	56
Abbildung 19: Lösungsweg der TL B-2 Zugproblematik aus dem TL-D	57
Abbildung 20: Übungsbeispiele aus dem Untertest Analogien	57
Abbildung 21: Übungsbeispiel 1 aus dem Untertest Matrizen	58
Abbildung 22: Übungsittem aus dem RMET	59
Abbildung 23: Geschlechterverteilung innerhalb der drei Altersgruppen	64
Abbildung 24: Anzahl der Geschwister innerhalb der Altersgruppen	65
Abbildung 25: Anzahl der im Haushalt lebenden Personen pro Altersgruppe.....	67
Abbildung 26: Höchst abgeschlossener Bildungsgrad (Häufigkeiten)	68
Abbildung 27: Derzeitige Tätigkeit der Gesamtstichprobe (Häufigkeiten)	69
Abbildung 28: Bivariates Streudiagramm- Zusammenhang affektive und kognitive ToM	
.....	94

Abbildung 29: Verlauf des erklärten Varianzanteils in Abhängigkeit des Alters für affektive/ kognitive ToM	98
Abbildung 30: Affektive ToM- Interaktionsdiagramm Alter x Geschlecht	100
Abbildung 31: Affektive ToM- Interaktionsdiagramm Alter x Geschlecht	101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alters- und Geschlechtsverteilung innerhalb der Gruppen.....	64
Tabelle 2: Geschwisteranzahl in der Gesamtstichprobe.....	65
Tabelle 3: Aktueller Familienstand der Gesamtstichprobe.....	66
Tabelle 4: Kinderanzahl in der Gesamtstichprobe.....	68
Tabelle 5: Leistungen der Altersgruppe in den Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen	71
Tabelle 6: Leistungen der Altersgruppe in den Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen	72
Tabelle 7: Leistungen der Altersgruppe in den Aufgaben zur Erfassung der exekutiven Funktionen	72
Tabelle 8: Leistungen der Altersgruppe in den affektiven und kognitiven ToM Aufgaben	73
Tabelle 9: Konzentrationsleistung innerhalb der Altersgruppen	75
Tabelle 10: ANOVA der Variable Konzentrationsleistung	75
Tabelle 11: Akustische Merkspanne innerhalb der Altersgruppen	76
Tabelle 12: ANOVA der Variable akustische Merkspanne	76
Tabelle 13: Visuelle Merkspanne innerhalb der Altersgruppen	77
Tabelle 14: ANOVA der Variable visuelle Merkspanne	77
Tabelle 15: Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit der Altersgruppen	78
Tabelle 16: Einfaktorielle MANOVA der Variable Informationsverarbeitungs- geschwindigkeit	78
Tabelle 17: Kognitive Flexibilität der Altersgruppen	79
Tabelle 18: Einfaktorielle MANOVA der Variable kognitive Flexibilität	79
Tabelle 19: Leistungen der Altersgruppen in den drei Medianen Faktoren des FWIT ...	80
Tabelle 20: einfaktorielle MANOVA der Faktoren Median FWL, FSB und INT	80
Tabelle 21: Leistungen der Altersgruppen im RWT	81
Tabelle 22: Einfaktorielle MANOVA der vier Untertests des RWT	82
Tabelle 23: Leistungen der Altersgruppen in Abhängigkeit der Zugproblematik im TL-D	84
Tabelle 24: Zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für Zugproblematik (Komplexität) und Alter im TL-D	85

Tabelle 25: Leistungen der Altersgruppen im verbal schlussfolgernden Denken	86
Tabelle 26: Univariate ANOVA der Variable schlussfolgerndes Denken	86
Tabelle 27: Leistungen der Altersgruppen im nonverbal schlussfolgernden Denken	86
Tabelle 28: Univariate ANOVA der variable nonverbal schlussfolgerndes Denken	87
Tabelle 29: Affektive Theory of Mind Leistungen der Altersgruppen	87
Tabelle 30: Univariate ANOVA der affektiven Theory of Mind	88
Tabelle 31: Kognitive Theory of Mind Leistungen der Altersgruppen	89
Tabelle 32: Univariate ANOVA der false belief Aufgaben	89
Tabelle 33: Zusammenhang affektive ToM und exekutive Funktionen in Abhängigkeit des Alters	91
Tabelle 34: Zusammenhang kognitive ToM und exekutive Funktionen in Abhängigkeit des Alters	92
Tabelle 35: Erklärungswert der exekutiven Funktionen für affektive ToM Leistung	95
Tabelle 36: Erklärungswert der exekutiven Funktionen für kognitive ToM Leistung	96
Tabelle 37: Überblick geeignete Prädiktoren für affektive und kognitive ToM Leistung	97
Tabelle 38: Leistungen der affektive ToM in Abhängigkeit des Geschlechts und Alters	99
Tabelle 39: Leistungen der kognitiven ToM in Abhängigkeit des Geschlechts und Alters	100

Anhang

Anhang A: Fragebogen zur Erfassung der soziodemografischen Daten

Angaben zur Person

Alter: **Geschlecht:** männlich **Anzahl der Geschwister:**

weiblich

aktueller Familienstand: ledig
in einer Beziehung
verheiratet
geschieden
verwitwet

Anzahl der im Haushalt lebenden Personen:

Anzahl der Kinder:

Höchster abgeschlossener Bildungsgrad: Hauptschulabschluss
Matura
Lehrabschluss
Bachelor
Master/ Diplomstudium
Sonstiges

Derzeitige Tätigkeit: Schüler/In
Lehrling
Student/In
Berufstätig
Arbeitssuchend
Karenz
Hausfrau
Pensionist/In
Sonstiges

Katharina Steinwendner



Geboren am: 01/08/1986 in Wien
Nationalität: Österreich
Email: nini_steinwendner@hotmail.com

AUSBILDUNG

Seit Sept. 2005: Studium der Psychologie an der Universität Wien
 Jänner- Juni 2005: College St. Claires, Oxford, Sprachaufenthalt
1996- 2004: **AHS der Dominikanerinnen, Wien, Abschluss Matura**

PRAKTISCHE ERFAHRUNG WÄHREND DES STUDIUMS UND DER SCHULZEIT

September 2010 **Praktikum Anton-Proksch Institut Kalksburg**
bis Jänner 2011

Juni 2010 **Praktikum Anton-Proksch Institut Kalksburg**
bis Juli 2010

Oktober 2009 **Praktikum Intakt- Therapiezentrum für Essgestörte**
bis Jänner 2010

August 2008 **Praktikum Nestlé Österreich, Marketingabteilung für**
sowie 2005 **Slowenien**

Februar 2007 **Bürgerservice des Bundesministerium für Gesundheit,**
bis September 2009 **Familie und Jugend**

Jänner- Juni 2006 **Ratspräsidentschaft der EU, Wien;**
Organisationsunterstützung

August 2005 **Praktikum Nestlé Österreich, Marketingabteilung für**
Slowenien

2003-2006 **Tennisturnier „Generali Open“, Kitzbühel; Gästebetreuung**
während der Turnierwoche

