

Universität Bielefeld
Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft
Abteilung für Psychologie

Entwicklung einer computergestützten
Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests
unter Berücksichtigung quantitativer und
qualitativer Parameter der
Gedächtnisleistung

Inaugural-Dissertation
dem Prüfungsausschuss zur Erlangung des
Doktorgrades der Naturwissenschaften
vorgelegt von

Helmut Flitter

Erstgutachter und Betreuer: PD Dr. Michael Bulla-Hellwig

Bielefeld, im Juli 2005

Danksagung

Viele Familienangehörige, Kollegen und Freunde haben mich bei der Erstellung dieser Arbeit in irgendeiner Form unterstützt. Bei allen möchte ich mich hiermit für die fachliche, technische und insbesondere die seelische Unterstützung herzlich bedanken.

Auch bei allen Teilnehmern dieser Untersuchung, die durch ihren Beitrag diese Arbeit erst ermöglichten, bedanke ich mich sehr.

Meinen ausdrücklichen Dank, der Herrn PD Dr. Michael Bulla-Hellwig für seine sehr engagierte, vorbildliche Betreuung dieses Promotionsvorhabens gilt, möchte ich mit zwei einfachen, aber sehr persönlichen Worten zum Ausdruck bringen: Danke Meik!

Inhaltsverzeichnis

I	Theorieteil	8
1	Gedächtnis und Gedächtnisstörungen	9
1.1	Zeitabhängige Gedächtniskomponenten	12
1.2	Arbeitsgedächtnis	13
1.3	Inhaltsabhängige Gedächtniskomponenten	14
1.3.1	Neuroanatomische Korrelate	17
1.4	Stufenmodell der Gedächtnisvorgänge	18
1.4.1	Zeitlicher Verlauf eines vollständigen Gedächtnisvorganges .	20
1.4.2	Der Levels of Processing-Ansatz	21
2	Gedächtnis für Personen	24
2.1	Einleitung	24
2.2	Das Modell von Bruce und Young (1986)	27
2.2.1	Modellkonforme Befunde	32
2.2.2	Nicht konforme Befunde	36
2.3	Das IAC-Modell von Burton et al. (1990)	38
2.4	Lernen neuer Gesichter und Personen	42
2.4.1	Lernen neuer Gesichter im IACL-Modell	43
2.4.2	Das Lernen neuer Gesichter und Namen	45
2.4.3	Eigenes Modell zum Personenlernen	48
2.5	Neuroanatomische Korrelate des Personenlernens und -erinnerns .	53
2.6	Fragestellungen	56
II	Methodenteil	59
3	Testverfahren	60

3.1	Tests zur Erfassung des Personengedächtnisses	60
3.2	Vorangegangene Arbeiten zum GPT	62
3.3	Die Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (GPT-K)	63
3.3.1	Weitere Untersuchungen mit dem GPT-K	65
3.4	Die computergestützte Version des GPT-K	67
3.5	Testbatterie	71
3.5.1	Zahlen-Symbol-Test (Inzidentelles Lernen)	72
3.5.2	Trail-Making-Test	73
3.5.3	Subtest „Allgemeines Wissen“	74
3.5.4	Mehrfachwahl-Wortschatz-Test	75
3.5.5	Visuelle Paarerkenung	75
3.5.6	Verbale Paarerkenung	76
3.5.7	Fragebogen zum Lernen der Personen	77
3.6	Durchführung	78
3.7	Demographische Variablen der Stichprobe	80
3.7.1	Alter	80
3.7.2	Schulabschlüsse	82
III	Ergebnisse	84
4	Testspezifische Untersuchungsergebnisse	85
4.1	Ergebnisse der Hintergrundtests	85
4.1.1	Bildungsniveau	85
4.1.2	Lern- und Gedächtnisfähigkeiten	87
4.1.3	Aufmerksamkeits- und visuell-motorische Koordinationsfähigkeiten	93
4.2	Zusammenfassung der Stichprobenbeschreibung	97
4.3	GPT-K-Ergebnisse	98
4.3.1	Zusammenhang von demographischen Variablen und GPT-K-Leistungen	98
4.3.2	Lern-Prüf-Durchgänge	100
4.3.3	Behaltensleistung	102
4.3.4	Wiedererkennen der Namen und Berufe	104

4.4	Zusammenhänge der Leistungen im GPT-K und in anderen Testverfahren	107
4.5	Faktorenanalyse	109
4.6	Reliabilitäten des GPT-K	111
4.7	Erstellung der Normtabellen	112
4.7.1	Cutoff-Werte für Probanden ab 50 Jahren	113
5	Ergebnisse zum Lernen personenbezogener Informationen	114
5.1	Computerdaten des GPT-K	114
5.1.1	Informationsauswahl	114
5.1.2	Betrachtungsdauer	117
5.2	Fragebogendaten	119
5.2.1	Lernen der Informationen	119
5.2.2	Levels of Processing	120
5.3	Betrachtungszeiten und Levels of Processing	121
5.4	GPT-K-Leistungen und Levels of Processing	123
5.4.1	GPT-K-Lernleistungen und Levels of Processing	123
5.4.2	GPT-K-Behaltensleistungen und Levels of Processing	126
5.5	GPT-K-Leistungen und Lernstrategien	127
5.5.1	GPT-K-Lernleistungen und Lernstrategien	128
5.5.2	GPT-K-Behaltensleistungen und Lernstrategien	129
5.6	GPT-K-Leistungen, Levels of Processing und Lernstrategien	130
IV	Diskussion und Zusammenfassung	133
6	Diskussion der testspezifischen Ergebnisse	134
6.1	Stichprobe und Ergebnisse der Hintergrundtests	134
6.2	Diskussion der GPT-K-Ergebnisse	137
6.2.1	Effekte des Durchganges und der Informationskategorie	138
6.2.2	Testgütekriterien	140
7	Diskussion der Ergebnisse zum Personenlernen	143
7.1	Informationsauswahl	143
7.2	Betrachtungszeiten	144

7.2.1	Informationsauswahl, Betrachtungszeiten und Alter	145
7.3	Levels of Processing	146
7.3.1	GPT-K-Leistungen und Levels of Processing	146
7.4	GPT-K-Leistungen und Lernstrategien	147
7.5	Personengedächtnis, Lernstrategie und Levels of Processing	148
8	Zusammenfassung	149
V	Verzeichnisse	151
VI	Anhang	167

Einleitung

„Schön sie kennen zu lernen!“, so beginnen gelegentlich Unterhaltungen zwischen Menschen, die einander vorgestellt werden. Geschäftsleute, die bislang nur miteinander telefonierten, begegnen ihren Partnern und können anschließend mit dem Namen und der Position ihres Gegenübers auch ein Gesicht verbinden. Auch der umgekehrte Fall tritt häufig im Alltag auf. Man sieht das Gesicht eines anderen, kommt mit ihm ins Gespräch und erfährt im Verlauf eines Prozesses des Kennenlernens eine Reihe von Informationen über diesen Menschen. Nicht selten bekommen wir auf diese Art Informationen, die uns nur bedingt interessieren. Wenn uns jedoch unser Gesprächspartner oder unsere Gesprächspartnerin sympathisch erscheint und wir ihn oder sie gern wiedersehen würden, so sollten wir uns eine wesentliche Information unbedingt einprägen – den Namen. In der menschlichen Interaktion gibt es kaum eine größere Peinlichkeit, als vor einem Menschen zu stehen, den man eigentlich gut kennt, eventuell sogar sehr schätzt, und sich dann nicht an dessen Namen erinnern zu können. Namen sind aber im Vergleich zu anderen Informationen verhältnismäßig schwierig zu lernen und zu behalten, ein Phänomen, das schon längere Zeit bekannt ist. Vermutlich hatte jeder Leser schon einmal das Problem, einen Namen nicht erinnern zu können. Der Zustand, der beim „Suchen“ nach einem ganz bestimmten Namen auftreten kann, wurde bereits vor über 100 Jahren von William James sehr anschaulich beschrieben:

„Suppose we try to recall a forgotten name. The state of our consciousness is peculiar. There is a gap therein; but no mere gap. It is a gap that is intensely active. A sort of wraith of the name is in it, beckoning us in a given direction, making us at moments tingle with the sense of our closeness, and then letting us sink back without the longed-for term. If wrong names are proposed to us, this singularly definite gap acts immediately so as to negate them. They do not fit into its mould. And the gap of one word does not feel like the gap of another, all empty of content as both might seem necessarily to be when described as gaps.“ (William James, 1890, S. 251)

Obwohl das Besondere der Namen schon früh erkannt wurde, bedurfte es noch intensiver Forschungsanstrengungen, um die Schwierigkeiten beim Lernen und Erinnern dieser spezifischen Informationen erklären und modellhaft beschreiben zu können. Dennoch sind etliche Unklarheiten geblieben, die auf der Grundlage empirischer Methoden ausgeräumt werden müssen. Diese Arbeit soll hierzu einen Beitrag leisten.

Teil I
Theorieteil

Kapitel 1

Gedächtnis und Gedächtnisstörungen

Die Erforschung des menschlichen Gedächtnisses ist in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts deutlich vorangebracht worden. Für interessierte Hirnforscher haben spektakuläre Einzelfälle neue Erkenntnisse gebracht, aber auch neue, weitergehende Fragestellungen initiiert. Exemplarisch ist hier der Fall des Mannes mit den Initialen H.M. zu nennen, der durch unzählige Beiträge in der neuropsychologischen und medizinischen Fachliteratur zu einem der bekanntesten neurologischen Patienten wurde (vgl. Übersicht bei Markowitsch, 1985). Aufgrund der Bedeutung dieses Falles für die Gedächtnisforschung der nachfolgenden Jahrzehnte soll er kurz skizziert werden.

Der Patient H.M. litt seit der Kindheit, nachdem er mit dem Fahrrad gestürzt war und sich ein Schädel-Hirn-Trauma zugezogen hatte, unter gehäuften, generalisierten epileptischen Krampfanfällen, die sich medikamentös nicht unterdrücken ließen. Durch EEG-Diagnostik konnten die anfallsauslösenden Areale des Gehirns nicht eindeutig lokalisiert werden. Zur Linderung seiner epileptischen Anfälle unterzog sich H.M. 1953 im Alter von 27 Jahren einer Gehirnoperation, bei der auf beiden Seiten große Anteile der medialen Temporallappen (Hippocampus und Amygdala) entfernt wurden. Die Operation hatte für den Patienten katastrophale Auswirkungen. H.M. litt fortan unter dem amnestischen Syndrom (detaillierte Definition des Syndroms s. Parkin, 1984), einer schweren Störung des dauerhaften Erwerbs neuer Informationen. Andere intellektuelle Funktionen und seine Persönlichkeit blieben bei H.M. dagegen weitgehend auf dem präoperativen Niveau erhalten. Ebenfalls im Wesentlichen unbeeinträchtigt waren seine Erinnerungen an Ereignisse, die vor seiner Operation stattgefunden hatten. Er konnte lange Anekdoten aus seiner Schulzeit oder Ferienerlebnisse berichten, sowie einen Plan der Umgebung seines Elternhauses zeichnen.

Umfangreiche, in den nachfolgenden Jahrzehnten wiederholt durchgeführte neuropsychologische Untersuchungen zeigten eine auffallende Diskrepanz zwi-

schen seiner normalen (Gesamtintelligenzquotient von 112 im Jahr 1955; s. Scoville und Milner, 1957) bis leicht überdurchschnittlichen Intelligenz (Gesamtintelligenzquotient 117 im Jahr 1962; s. Milner, 1966) und seinen weit unterdurchschnittlichen Gedächtnisleistungen, gemessen mit der Wechsler Memory Scale (vgl. dazu auch die kritischen Anmerkungen von Hirst, 1982). Im alltäglichen Leben äußerten sich die gravierenden, anterograden Gedächtnisdefizite von H.M. z.B. dadurch, dass er sich bereits eine halbe Stunde nach dem Mittagessen nicht mehr erinnern konnte überhaupt gegessen zu haben, geschweige denn, was es zu essen gab.

Auch dreizehn Jahre nach der Operation, im Jahre 1966, bestand bei H.M. noch eine schwere anterograde Gedächtnisstörung, die sich nach den Angaben der Mutter des Patienten geringfügig aber wahrnehmbar gebessert hatte. Die behandelnden Psychologen und Ärzte teilten diese subjektive Einschätzung. Aus dieser Zeit stammt auch das sehr eindrucksvolle Zitat des Patienten „Every day is alone in itself, whatever enjoyment I’ve had, and whatever sorrow I’ve had“ (zitiert nach Milner, Corkin & Teuber, 1968, S. 216), welches das bedauernswerte Schicksal des Patienten verdeutlicht. Es ist leicht vorstellbar, mit welchen Auswirkungen der Verlust der Fähigkeit, neue Informationen langfristig, d.h. länger als nur wenige Minuten, zu speichern. Ein Leben ohne Betreuung durch die Eltern oder die Hilfe weiterer Bezugsperson war für H.M. nicht möglich. Er arbeitete in einer Werkstatt für geistig Behinderte, wo seine Aufgabe darin bestand, Feuerzeuge auf Pappschildern zu befestigen. Den Weg zu seiner Arbeitsstelle konnte er auch nach Jahren nicht allein finden, wohl aber diese einfache Tätigkeit, die ausschließlich prozedurales Wissen erforderte, verrichten.

Aus rein wissenschaftlicher Sicht haben die ausgedehnten neuropsychologischen Untersuchungen des Patienten H.M. einige bedeutsame Ergebnisse hervorgebracht. Die Beobachtung, dass er sich verschiedene Ereignisse und Reize für einen Zeitraum von bis zu 15 Minuten merken konnte, bei längeren Zeitintervallen aber keinerlei Erinnerung an diese Informationen hatte, regte eine Reihe weiterer Forschungsbemühungen an. Die Diskrepanz zwischen kurz- und langfristigem Behalten wurde als Beleg für die Existenz zweier unabhängiger Gedächtnisspeicher angesehen. Eine Differenzierung von Kurzzeitgedächtnis als einem System, in dem ausschließlich Informationen als elektrische Impulse verarbeitet werden, und eines Langzeitspeichers, in dem die Informationen in Form einer dauerhaften

Veränderung des Nervensystems angelegt sind, wurde bereits einige Jahre zuvor von Hebb (1949) aufgrund rein theoretischer Annahmen vorgeschlagen. Das Postulat dieser Unterscheidung von Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis ist bis heute eine der umstrittensten Annahmen der kognitiven Psychologie (Ryan & Cohen, 2003).

Darüber hinaus konnte die dissoziative Art der Beeinträchtigung mit dem damaligen Kenntnisstand nicht erklärt werden. Während der Patient für bestimmte Informationsarten (z.B. Lernen von Wortlisten) keinerlei dauerhaftes Gedächtnis aufbauen konnte, gelang es ihm, sich bei relativ einfachen, motorischen Aufgaben (z.B. Pursuit Rotor Test; Corkin, 1968) im Laufe wiederholter Durchgänge zu verbessern. Aus diesen Erkenntnissen schlussfolgerten die Autoren, dass verschiedene Arten von Informationen auch unterschiedlich verarbeitet und auf verschiedene Weisen dauerhaft gespeichert werden. Daraus resultierte die Differenzierung von Episoden- und Faktenwissen einerseits und Prozeduren und Regeln andererseits. H.M.s Fall zeigte auch, dass einige, aber nicht alle Informationsarten in einer bestimmten, umgrenzten Hirnregion verarbeitet werden. Über die medialen Anteile des Temporallappens, welche bei H.M. zu großen Teilen entfernt wurden, gelangen die Arten von Informationen dauerhaft in das menschliche Gedächtnis, die für die Kommunikation zwischen Menschen und somit für das tägliche Leben insgesamt relevant sind. Einfache motorisch-perzeptive Fertigkeiten werden dagegen von anderen, bei H.M. intakten Gehirnstrukturen übertragen.

In Bezug auf das Gedächtnis für Personen, welches im Zentrum dieser Arbeit steht, sollen an dieser Stelle zwei Beschreibungen erwähnt werden, die die Defizite von H.M. bei diesen spezifischen Gedächtnisinhalten erkennen lassen. Brenda Milner (1966, S. 113) berichtete über den Patienten „He could no longer recognize the hospital staff, apart from Dr. Scoville himself, whom he had known for many years.“ Hierdurch werden zwei Aspekte deutlich. Dem Patienten ist das (Kennen-) Lernen und das Wiedererkennen neuer Personen nicht möglich. Das Erinnerungsvermögen an Menschen, zu denen er bereits vor seiner Operation Kontakt hatte, ist dagegen unbeeinträchtigt. Diese Alltagsbeobachtung wurde auch durch eine im Rahmen einer neuropsychologischen Untersuchung durchgeführten Aufgabe zum Wiedererkennen von Gesichtern objektiviert. Milner, Corkin & Teuber (1968, S. 231) stellten diesbezüglich fest „...we noted his complete inability to remember photographs of new faces after a delay as short as two minutes...“.

Bereits diese kurze Einleitung des Kapitels konnte die Vielschichtigkeit des menschlichen Gedächtnisses und die gravierenden Auswirkungen von Gedächtnisstörungen aufzeigen. Im Folgenden sollen einige grundlegende Modellvorstellungen zu diesem Thema kurz referiert sowie die konträren Befunde zu diesen Ansätzen diskutiert werden.

1.1 Zeitabhängige Gedächtniskomponenten

Bei den ursprünglichen Versuchen, das menschliche Gedächtnis modellhaft zu beschreiben, orientierten sich die Forscher an einer Zeitachse. Die auf den Menschen treffenden Informationen sollten nach diesen Annahmen von der Reizwahrnehmung bis zur ihrer langfristigen Speicherung diverse Stationen durchlaufen. Erste Überlegungen hierzu finden sich in dem bereits erwähnten Klassiker „The Organization of Memory“ von Hebb (1949). Das wohl einflussreichste Modell zu dieser Art der Unterscheidung von Gedächtniskomponenten publizierten Atkinson und Shiffrin (1968). Auf der Basis vorangegangener Arbeiten (z.B. Broadbent, 1958, Waugh & Norman, 1965, Drachman & Arbit, 1966) schlugen sie ein Multi-Speicher-Modell mit drei strukturellen Komponenten, dem sensorischen Register, dem Kurzzeit- und dem Langzeitspeicher vor. Im sensorischen Register werden die eingehenden externen Stimuli (z.B. visuelle oder auditive) für eine sehr kurze Zeitspanne von wenigen hundert Millisekunden gespeichert. Irrelevante Informationen werden nicht weiter verarbeitet und sofort wieder vergessen, um Platz für neue Stimuli zu schaffen. Relevante Stimuli dagegen werden nach Auffassung der Autoren in das Kurzzeitgedächtnis (KZG) transferiert, das nur eine begrenzte Menge von eintreffenden Informationen für einen ebenfalls begrenzten Zeitraum verarbeiten kann, bevor diese entweder wieder vergessen oder aber in den Langzeitspeicher übermittelt werden. Die Informationen, die bis in das Langzeitgedächtnis (LZG) gelangen, sollen dort in unbegrenzter Menge dauerhaft abgespeichert sein.

Dieser und andere Multi-Speicher-Ansätze gehen grundsätzlich von der Existenz separater Kurzzeit- und Langzeitspeicher aus. Durch Wiederholung, z.B. durch stilles Nachsprechen, können nach dieser Auffassung Informationen im KZG für eine gewisse Zeit aufbewahrt und dann unter bestimmten Voraussetzungen in das LZG übertragen werden.

1.2 Arbeitsgedächtnis

Das Modell von Atkinson und Shiffrin (1968) konnte jedoch keine befriedigende Erklärung liefern für die Leistungen von Patienten mit spezifischen Störungen des Kurzzeitgedächtnisses (z.B. Shallice & Warrington, 1970). Zudem haben Craik und Lockhart (1972) überzeugend argumentiert, dass die Erinnerungen eines Individuums nicht zwingend in zwei unabhängigen Speichern angelegt sein müssen. Nach ihrem Modell der Verarbeitungsebenen („Levels of Processing“) durchlaufen die eingehenden Stimuli verschiedene Ebenen. Beispielsweise soll demnach auf der einfachsten Ebene nur eine Analyse der physikalischen Eigenschaften des Reizes stattfinden. Nach der Auffassung von Craik und Lockhart sind die Gedächtnisleistungen von der vorangegangenen Verarbeitungstiefe abhängig. Je tiefer eine Information verarbeitet wird, desto länger kann man sich auch an sie erinnern.

Die Beiträge von Shallice und Warrington (1970), Craik und Lockhart (1972) und vor allem auch eine ganze Reihe eigener Untersuchungsergebnisse zu der Bedeutung und den Aufgaben des Kurzzeitspeichers veranlassten Baddeley und Hitch (1977) diese Komponente genauer zu spezifizieren. Sie schlugen ein System bestehend aus drei Teilkomponenten vor, welches sie in Anlehnung an Miller, Gallanter und Pribram (1960) Arbeitsgedächtnis („working memory“) nannten. Durch diese Bezeichnung sollte unterstrichen werden, dass diesem System eine über die bloße Speicherung hinausgehende Bedeutung zukommt. Das Arbeitsgedächtnis soll nach Ansicht von Baddeley und Hitch (1977) eine zentrale Rolle bei komplexen kognitiven Vorgängen wie z.B. Lernen, Verstehen und Schlussfolgern einnehmen, da es Information nicht einfach nur speichert, sondern vor allem auch weiterverarbeitet. Die zentrale Exekutive („central executive“) übernimmt dabei die Rolle eines Kontrollsystems zur Steuerung der Aufmerksamkeit, durch das die Informationen der beiden Teilkomponenten, des visuell-räumlichen Notizblocks („visuospatial sketch-pad“) und der phonologischen Schleife („phonological loop“), koordiniert bzw. integriert werden. Bei einer späteren Präzisierung dieses Modells wird betont, dass die zentrale Exekutive selbst über keinerlei Speicherkapazität verfügt (Baddeley, 1996; Baddeley und Loogie, 1999).

In neueren Arbeiten wird eine Erweiterung des ursprünglichen Arbeitsgedächtnismodells vorgeschlagen (Baddeley, 2000; 2002; s. Abbildung 1). Die neue Komponente, episodischer Puffer („episodic buffer“) genannt, soll ein temporärer Zwischenspeicher mit begrenzter Kapazität sein, der für die Integration von Infor-

mationen unterschiedlicher Herkunft zuständig ist. Baddeley nimmt an, dass dieser Puffer Informationen in das episodische Langzeitgedächtnis einspeist bzw. Informationen aus dem episodischen Langzeitgedächtnis abrufen, wodurch er eine wichtige Schnittstelle zwischen einer ganzen Reihe von Teilkomponenten des menschlichen Gedächtnisses darstellt.

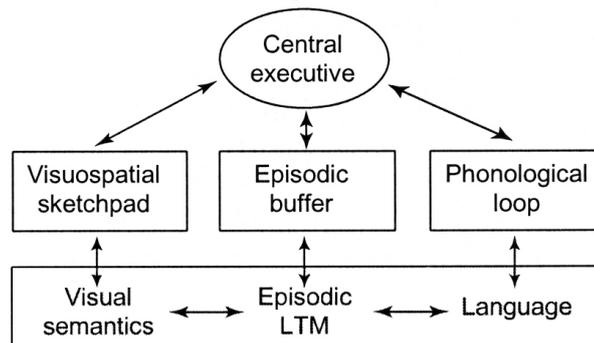


Abbildung 1: Modell des Arbeitsgedächtnisses nach Baddeley (2000)

1.3 Inhaltsabhängige Gedächtniskomponenten

Neben der Unterscheidung von zeitabhängigen Gedächtniskomponenten hat sich die inhaltsorientierte Klassifizierung des Langzeitgedächtnisses durchgesetzt. Eine auf Tulving (1972) zurückgehende Einteilung differenzierte zunächst nur das semantische und das episodische Gedächtnis, in späteren Arbeiten (z.B. Tulving, 1985) wurde dieser ursprüngliche Ansatz um ein weiteres, als prozedurales Gedächtnis bezeichnetes System, erweitert. Die drei Systeme sollen nach Ansicht von Tulving (1985) in einer hierarchisch aufgebauten Anordnung stehen, dergestalt, dass das episodische Gedächtnis ein spezialisiertes Subsystem des semantischen Gedächtnis ist und das episodische Gedächtnis wiederum ein spezialisiertes Untersystem des prozeduralen Gedächtnisses darstellt.

Im semantischen Gedächtnis, das auch als Fakten- oder Weltwissen betitelt wird, sind die grundlegenden Bedeutungen von Wörtern und Begriffen, wie z.B. der Name des amtierenden Bundespräsidenten, die chemische Formel für Wasser usw. abgespeichert. Diese Informationen werden nicht in Verbindung mit der ursprünglichen, individuellen Lernerfahrung angelegt, daher muss man sich das

semantische Gedächtnis eher als eine Enzyklopädie und nicht als eine Autobiographie vorstellen.

Im episodischen Gedächtnis sind dagegen die Informationen in einer zeit- und kontextabhängigen Kodierung gespeichert, wie z.B. die Erinnerungen an den schönsten Geburtstag, den man erlebt hat, oder die letzte Urlaubsreise nach Italien. Aufgrund der Gedächtnisinhalte, die im episodischen Gedächtnis gespeichert sind, wird dieses System häufig auch autobiographisches Gedächtnis genannt.

Im prozeduralen Gedächtnis sind eine Vielzahl von Fähigkeiten gespeichert, deren gemeinsames Merkmal darin besteht, dass trotz der auf Erfahrungen basierenden Verhaltensänderungen die Lernepisode und/oder das Lernmaterial nach Beendigung des eigentlichen Lernprozesses nicht mehr bewusst abgerufen werden können. Gemeint sind hiermit Fertigkeiten des motorischen Lernens (z.B. Radfahren), des semantischen oder perzeptuellen Primings alter und neuer Informationen, also die Erleichterung der Erkennung eines Zielreizes durch vorangegangene Darbietung eines anderen Reizes sowie Verhaltensänderungen durch klassisches oder operantes Konditionieren.

Zusätzlich zu dem Postulat dieser drei Gedächtnissysteme nimmt Tulving (1985) an, dass die verschiedenen Informationsspeicher auch mit unterschiedlichen Bewusstseinssebenen, die auf einem Kontinuum angeordnet werden können, assoziiert sind.

Gedächtnissystem		Bewusstsein
Episodisches Gedächtnis	\longleftrightarrow	Autonoetisches Bewusstsein
↓		↓
Semantisches Gedächtnis	\longleftrightarrow	Noetisches Bewusstsein
↓		↓
Prozedurales Gedächtnis	\longleftrightarrow	Anoetisches Bewusstsein

Abbildung 2: Gedächtnissysteme und Bewusstsebenen nach Tulving (1985)

Prozedurales Wissen ist mit anoetischem (nicht erkennendem) Bewusstsein verbunden, was sich auf die Fähigkeit des Organismus bezieht, externe und interne Stimuli wahrzunehmen und auf diese zu reagieren. Das semantische Gedächtnis steht im Zusammenhang mit noetischem (wissendem) Bewusstsein, welches

ein „introspektives Gewahrwerden der internalen und externalen Welt“ (Tulving, 1985, S. 388) ermöglicht. Autonoetisches oder auch selbstwissendes Bewusstsein ist nach Tulving ein Aspekt des episodischen Gedächtnisses. Diese Bewusstseinsform eröffnet dem Individuum die Möglichkeit, sich seiner eigenen Identität und persönlichen Lebensgeschichte bewusst zu werden. Abbildung 2 liefert eine Übersicht der Gedächtnissysteme und deren Bewusstseins Ebenen.

In einer zusammenfassenden Kurzbeschreibung charakterisieren Tulving und Schacter (1990, S. 301) die Domäne des prozeduralen Gedächtnisses als Verhalten und die des semantischen und episodischen Gedächtnisses als Kognition oder Denken. In Abgrenzung von diesen Domänen schlagen Tulving und Schacter (1990) eine weitere Kategorie des Lernens und des Gedächtnisses vor, in der die Phänomene des „Primings“ einzuordnen sind.

Nach Schacter (1987) liegt ein sogenanntes „Priming“ vor, wenn eine Information, die zu einem früheren Zeitpunkt schon einmal verarbeitet worden ist, zu einer schnelleren und effizienteren Verarbeitung nachfolgender Informationen genutzt wird, wobei die eigentliche Vorerfahrung nicht notwendigerweise erinnert werden muss. Tulving und Schacter (1990) beziehen sich bei ihren Überlegungen auf das perzeptuelle Priming, welches sie von dem semantischen Priming abgrenzen. Bei semantischen Primingexperimenten, die z.B. zur Untersuchung der Netzwerkarchitektur des semantischen Gedächtnisses durchgeführt werden erleichtert der zuerst gezeigte Prime „Tier“ die Erkennung des nachfolgend als „Target“ präsentierten Wortes „Hund“. Ähnliches gilt auch für die Erkennung berühmter Personen, bei der durch die gleichzeitige Präsentation eines Fotos (z.B. von Bruce Willis) und der Berufskategorie (z.B. Schauspieler) der Abruf des Namens der gezeigten Person erleichtert wurde (Damian & Rahman, 2003).

Als perzeptuelles Priming werden die Primingeffekte bezeichnet, die bei Wortergänzungsaufgaben und bei der Identifikation von Bildfragmenten (z.B. Incomplete Picture Test; Gollin, 1960) zu beobachten sind. Nach Auffassung von Tulving und Schacter (1990) erfolgt sowohl die perzeptuelle Identifikation als auch das Priming über das „Perzeptuelle Repräsentationssystem“ (PRS), welches weitgehend unabhängig von den anderen Systemen arbeitet, jedoch mit diesen interagiert.

Eine andere Form der Unterteilung von inhaltsabhängigen Gedächtnisarten hat ihren Ursprung in einem Artikel von Graf und Schacter (1985), die zwi-

schen implizitem und explizitem Gedächtnis differenzieren. Implizites Gedächtnis soll sich nach Definition dieser Autoren durch verbesserte Testleistungen auf Grund vorhergehender, nicht bewusst gemachter Erfahrungen mit der Aufgabe ausdrücken. Explizite Gedächtnisinhalte hingegen erfordern eine bewusste Erinnerung an die Vorerfahrungen. Zur Stützung dieser Unterscheidung geben sie eine Reihe vorangegangener Studien an, die drei konvergierende Belege hervorgebracht haben:

1. Durch experimentelle Manipulationen können die Leistungen sowohl in impliziten als auch in expliziten Gedächtnisaufgaben isoliert beeinflusst werden (z.B. Graf & Mandler, 1984).
2. Leistungen in impliziten Gedächtnisaufgaben sind statistisch unabhängig von Wiedererkennungsaufgaben (z.B. Tulving, Schacter & Stark, 1982).
3. Amnestiker, die bei expliziten Tests gravierend beeinträchtigt sind, haben bei impliziten Aufgaben geringere Beeinträchtigungen und zeigen häufig sogar normale Leistungen (Cohen & Squire, 1980).

1.3.1 Neuroanatomische Korrelate

Die von Tulving und anderen führenden Gedächtnisforschern vorgeschlagenen Differenzierungen verschiedener Langzeitspeicher basierten unter anderem auf den Beobachtungen, dass bei Schädigung bestimmter, umgrenzter Hirngebiete selektive Beeinträchtigungen der Gedächtnisfunktionen auftraten. Die Hippocampusregion und die daran angrenzenden kortikalen Strukturen (entorhinaler, perirhinaler und parahippocampaler Kortex) wurden als die Teile des Gehirns angesehen, welche für die Speicherung und den Abruf expliziten (deklarativen) Wissens relevant sind (Squire & Knowlton, 1996; Squire & Zola, 1996). Implizite (nicht-deklarative) Gedächtnisinhalte werden über diverse andere Strukturen verarbeitet. Eine Übersicht liefert Abbildung 3, aus der hervorgeht, dass die medialen Anteile des Temporallappens mit beiden Formen des deklarativen Gedächtnisses, dem semantischen („facts“) und dem episodischen Gedächtnis („events“) in Verbindung gebracht werden.

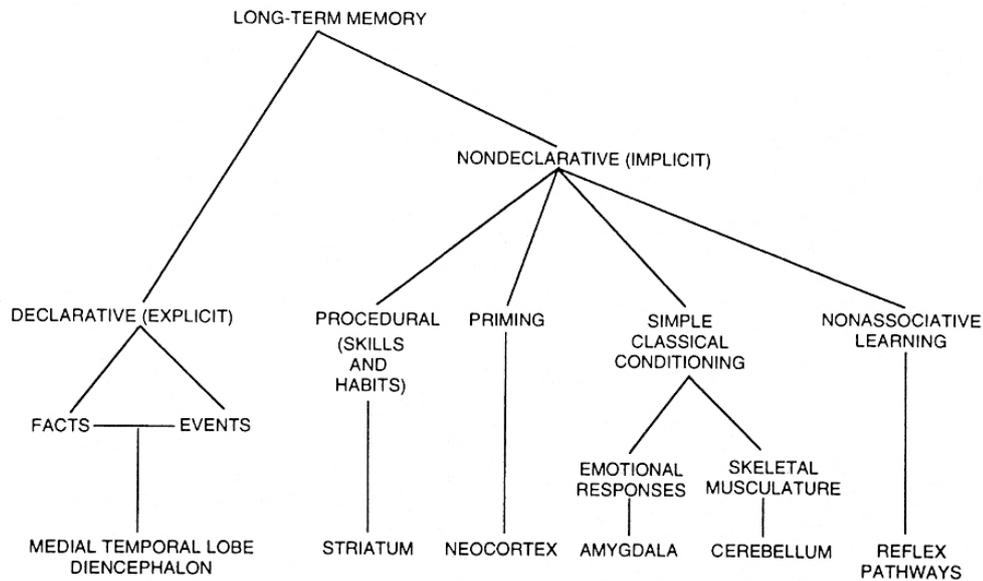


Abbildung 3: Langzeitgedächtnissysteme und beteiligte Gehirnstrukturen nach Squire und Zola (1996)

Nach dieser Auffassung von der Bedeutung des hippocampalen Systems führt eine Schädigung dieses Systems unweigerlich zu Störungen sowohl des episodischen als auch des semantischen Gedächtnisses. Die neuropsychologische Untersuchung mehrerer Kinder mit bilateralen Hippocampusläsionen (Vargha-Khadem, Gadian, Watkins, Connelly, van Paesschen & Mishkin, 1997), lassen allerdings diese Ansicht zweifelhaft erscheinen. Alle drei Kinder finden sich in ihrer heimischen Umgebung nicht zurecht, sind zeitlich und örtlich nicht orientiert und haben keine klaren Erinnerungen an kürzlich geführte Gespräche oder ähnliches. Im Gegensatz zu ihren Amnesien für alltägliche Ereignisse ist es bemerkenswert, dass alle drei Kinder ganz reguläre Schulleistungen zeigen, was zusätzlich durch neuropsychologische Testleistungen im Normalbereich bestätigt werden konnte. Vargha-Khadem et al. (1997) schlussfolgern hieraus, dass die Hippocampusregion nur für den Erwerb episodischen Wissens relevant ist.

1.4 Stufenmodell der Gedächtnisvorgänge

Unabhängig davon, ob die Gedächtnissysteme oder Gedächtniskomponenten anhand einer Zeitachse oder aufgrund des gespeicherten Inhaltes differenziert wer-

den, sind grundsätzlich drei Stufen von Gedächtnisvorgängen zu unterscheiden, die Enkodierung, die Speicherung und der Abruf von Informationen (Ulrich, Stapf & Giray, 1996). Mit Enkodierung (oder auch Einprägen) ist gemeint, dass eintreffende Stimuli in einen Kode, der vom Gehirn weiter verarbeitet kann, übersetzt werden. Dieser Vorgang kann sowohl beabsichtigt (intentional) oder auch beiläufig (inzidentell), d.h. ohne eine bewusste Einprägungsabsicht erfolgen. Als Speicherung wird die Stufe bezeichnet, in der die zuvor enkodierte Information langfristig im Gedächtnis abgelegt wird. In der letzten Stufe des Prozesses, dem Erinnern oder Abrufen, wird die gespeicherte Information wieder aus dem Gedächtnis extrahiert. Obgleich unter verschiedenen Forscher- und Autorengruppen Einigkeit über diese Annahmen der Stufenkonzeption besteht, so werden die Begriffe Enkodierung, Speicherung und Abruf dennoch recht uneinheitlich verwendet, worauf beispielsweise Schuri (2000, S. 376) hinweist. Einerseits werden zum Teil unter dem Begriff „Enkodierung“ sowohl die zum Aufbau von Repräsentationen nötigen Verarbeitungsprozesse als auch die Prozesse der Konsolidierung von Informationen im Langzeitgedächtnis subsumiert. Andererseits schließt bei einigen Autoren der Begriff „Speicherung“ sowohl die Prozesse der Konsolidierung als auch die Prozesse der langfristigen Speicherung von Informationen im Gedächtnis mit ein.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass zwischen den Prozessen der drei Phasen Interaktionen ablaufen. Die bei der Aufnahme neuer Informationen gewählte Enkodierungsstrategie beeinflusst sowohl die Speicherung als auch den Abruf dieser Information zu einem späteren Zeitpunkt. In diesem Zusammenhang besteht kein Zweifel daran, dass durch elaboratives Einüben (sog. „elaborative rehearsal“) neuer Informationen bessere Erinnerungsleistungen beim Abruf erzielt werden als durch das Einstudieren über häufige (stille, sog. „erhaltende“) Wiederholungen der Information (sog. „maintenance rehearsal“; Baddeley, 1995, S. 5). Bei der elaborativen Enkodierung wird die neue, zu lernende Information mit bereits bekannten Informationen assoziiert, so dass hierdurch gehaltvolle semantische Kodes angelegt werden. Erinnerungen mit solchen Verbindungen zu anderen Informationseinheiten sind einfacher zu nutzen als isolierte Gedächtniseinheiten, was sich im Regelfall in Form von höheren Abruffleistungen niederschlägt. Vergleichsweise geringe Erinnerungsleistungen werden durch die bloße Repetition des Lernmaterials ohne jede Anreicherung der Informationen durch Vorwissen erzielt, da hierbei nur einfache phonologische bzw. visuelle Kodes angelegt werden.

1.4.1 Zeitlicher Verlauf eines vollständigen Gedächtnisvorganges

Das Einprägen, Behalten und Erinnern von Informationen folgt unabhängig von der Art und der Menge des verwendeten Stimulus- oder Lernmaterials oder der Länge der Darbietungszeit einem einheitlichen Schema. Die richtige und vollständige Wiedergabe einer Information ist nur dann möglich, wenn drei notwendige Bedingungen erfüllt sind (Ulrich et al., 1996, S. 96). Erstens muss die Information während der Darbietungszeit korrekt eingepägt worden sein. Zweitens darf die Informationen im Verlauf des Behaltensintervalls, also dem Zeitraum zwischen der letzten Präsentation des Stimulus und der Aufforderung zur Wiedergabe der Information, nicht vergessen werden. Drittens muss die gespeicherte Information während der Reproduktionsphase abrufbar sein. Wenn die gelernte Information nicht erinnert werden kann, so kann nicht eindeutig festgestellt werden, welche der drei Bedingungen unerfüllt geblieben ist. Es ist denkbar, dass die Information zwar korrekt eingepägt und nicht vergessen wurde, aber dennoch in der Reproduktionsphase z.B. durch eine momentane Blockierung nicht abrufbar ist. Eine zweite Möglichkeit ist der Zerfall der Gedächtnisspur im Verlauf des Behaltensintervalls. In diesem Fall wurde die Information korrekt eingepägt, konnte jedoch nicht behalten werden. Darüber hinaus kann es auch sein, dass die Information gar nicht erst angeeignet wurde.

Mit Hilfe des im GPT-K eingesetzten Lern-Prüf-Paradigmas kann gezeigt werden, dass die zu lernenden Informationen (Name und Berufsbezeichnung) im überwiegenden Teil der Fälle richtig angeeignet und behalten wurde, jedoch zum Zeitpunkt der freien Reproduktion nicht abgerufen werden konnte. Eine vorangegangene Arbeit (Flitter, 2001) ergab, dass die Probanden nach drei Lern-Prüf-Durchgängen sechs Namen und sechs Berufsbezeichnungen korrekt erinnern konnten. Bei der Prüfung der mittelfristigen Behaltensleistung (Verzögerter Abruf 1) nach einem Zeitraum von etwa 20 Minuten, waren einige der Untersuchten nicht in der Lage, alle Namen und Berufe frei zu reproduzieren. Isoliert betrachtet spricht dieses Ergebnis dafür, dass die Informationen zwar gelernt, aber über eine Zeitdauer von ca. 20 Minuten nicht behalten werden konnten. Werden aber die Ergebnisse des zweiten Verzögerten Abrufs auch berücksichtigt, so ist die Annahme vom Vergessen der Informationen nicht haltbar. Bei dieser Aufgabe müssen die zuvor gelernten Namen und Berufen aus Listen von jeweils vier Antwortalternativen herausgesucht werden. Bei dieser Wiedererkennungsaufgabe wählten auch

diejenigen Probanden, die einige Namen und Berufsbezeichnungen nicht frei reproduzieren konnten, die richtigen Lösungen. Demzufolge hatten sie die Namen und Berufe nicht vergessen, sondern diese Informationen waren lediglich zum Zeitpunkt des ersten Verzögerten Abrufs z.B. durch eine kurzzeitige Blockierung nicht abrufbar. Dieses Ergebnis lässt sich auch durch eine vergleichsweise häufig auftretende Alltagsbeobachtung stützen. Oft wird das erfolglose Bemühen, den Namen einer Person zu erinnern, dadurch erklärt, dass man ihn vergessen habe. Einige Zeit später jedoch fällt einem dieser angeblich vergessene Name spontan wieder ein, oder er kann als der gesuchte Name wiedererkannt werden, wenn ihn eine andere Person nennt. Daraus ist zu schließen, dass die gesuchte Information zu dem Zeitpunkt als sie nicht geäußert werden konnte durchaus noch im Gedächtnis vorhanden war.

Im empirischen Teil dieser Arbeit soll daher auch der Frage nachgegangen werden, ob die Namen und Berufsbezeichnungen, welche im ersten Verzögerten Abruf nicht angegeben werden konnten, tatsächlich vergessen wurden oder nur nicht abrufbar waren (s. Kapitel 4.3.4).

1.4.2 Der Levels of Processing-Ansatz

Einen allgemeineren Ansatz zur Bedeutung der Informationsverarbeitungsprozesse für den späteren Abruf präsentierten Craik und Lockhart (1972) mit ihrem Modell der Verarbeitungsebenen („Levels of Processing“), das im Unterschied zu den Multi-Speicher-Modellen eher die Informationsverarbeitung als den eigentlichen Vorgang des Speicherns betont. Als Grundannahme dieses Modells wurde postuliert, dass Informationen auf verschiedenen Ebenen verarbeitet werden können. Je tiefer die Information verarbeitet wird, desto besser kann sie erinnert werden. Belege für die Richtigkeit dieses Ansatzes haben Craik und Tulving (1975) geliefert. Sie präsentierten ihren Probanden auf einem Bildschirm Wörter und stellten zu jedem Wort eine Frage, wodurch sie eine physikalische („Sind die Buchstaben des Wortes großgeschrieben?“), eine phonemische („Reimt sich dieses Wort auf WEIGHT?“) bzw. eine semantische Kodierung („passt das Wort in den Satz: Sie begegneten einem ... auf der Straße?“) der Wörter induzierten. Da den Versuchspersonen zuvor erklärt wurde, bei dem Experiment ginge es um Wahrnehmung und Reaktionszeiten, lernten diese die Wörter nur inzidentell. Die über eine Wiedererkennungsaufgabe erfasste Retentionsleistung ergab, dass die

Wörter, die semantisch enkodiert wurden am besten erinnert werden konnten. Die Retention der phonemisch enkodiert Wörter war dagegen nur mittelmäßig, die der physikalisch enkodierten am schlechtesten. Dieses Ergebnismuster konnte in zahlreichen anderen Experimenten mit diversen Typen von Aufgaben und Material repliziert werden.

Bower und Karlin (1974) konnten nachweisen, dass die Tiefe der Verarbeitung von Gesichtern Auswirkungen auf die Erinnerungsleistungen hat. Bei ihren Experimenten hatten die Versuchspersonen in der Bedingung „tiefe Verarbeitung“ die Aufgabe, die Ehrlichkeit bzw. Sympathie der präsentierten Personen zu beurteilen. In der Bedingung „oberflächliche Verarbeitung“ musste jeweils nur das Geschlecht der abgebildeten Person angegeben werden. Im ersten Experiment lernten die Probanden die Gesichter nur inzidentell, im zweiten wurden sie dagegen ausdrücklich auf eine nachfolgende Aufgabe zum Wiedererkennen hingewiesen und prägten sich die Gesichter bewusst ein. Als abhängige Variable wurde jeweils die Wiedererkennungslleistung erhoben. Wie erwartet zeigte sich unabhängig von dem verwendeten Lernparadigma (inzidentell vs. intentional), dass durch eine vorangegangene tiefe Verarbeitung der Gesichter bessere Wiedererkennungslleistungen erzielt werden als durch eine oberflächliche.

Bower und Karlin (1974) diskutieren zwei unterschiedliche Erklärungen für dieses Ergebnis. Sie nehmen an, dass beim Betrachten von Gesichtern eindeutige semantische Verbindungen aktiviert werden können, wie z.B. „dieser Mann sieht aus wie ein guter Freund von mir“ oder „dieser Frau hat große Ähnlichkeit mit einer bekannten Schauspielerin“. Diese Erklärung schlagen sie in Anlehnung an Experimente vor, bei denen eine semantische Verarbeitung von Wörtern zu einer besseren Retentionsleistung führte. Mit einer zunehmenden Tiefe der Verarbeitung soll nach ihrer „Hypothese der semantischen Qualität“ eine steigende Anzahl von Assoziationen im Gedächtnis angelegt werden. Ein auf diese Art in ein umfassendes Netzwerk von semantischen Assoziationen eingebundenes Gesicht ist demnach leichter wiederzuerkennen. In ihrem alternativen Erklärungsansatz beziehen sich Bower und Karlin auf die Anzahl der Merkmale, die beim Enkodieren des Gesichtes verarbeitet werden. Zur Geschlechtsbestimmung der gezeigten Person werden nur vergleichsweise wenige Gesichtsmerkmale in einem relativ kurzen Zeitraum analysiert. Die Abgabe eines Urteils über die Persönlichkeitseigenschaften der abgebildeten Person erfordert dagegen die Verarbeitung einer erheblich

größeren Anzahl physiognomischer Merkmale, was mit einem höheren Zeitaufwand einhergeht. Nach dieser Annahme spiegelt der Unterschied in den Erinnerungsleistungen lediglich die vorangegangenen ungleich langen Betrachtungs- bzw. Lernzeiten wider.

Aus dem Ansatz der Verarbeitungsebenen sowie den nachfolgenden empirischen Bestätigungen der Annahmen lassen sich einige Fragestellungen für den empirischen Teil dieser Arbeit ableiten:

1. Auf welche Art versuchen die Probanden sich die Items des Gedächtnis für Personen-Tests einzuprägen?
2. Ist eine bestimmte Methode oder Strategie im Hinblick auf die Erinnerungsleistungen vorteilhafter als andere?

Im Vergleich zu anderen Studien zu dem Ansatz der Verarbeitungsebenen, in denen das Material und Design eigens für die Untersuchung der Fragestellungen konzipiert wurde, ist die hier verwendete Forschungsmethodik einigen Restriktionen unterworfen. Üblicherweise werden bei solchen Studien die Verarbeitungsebenen als unabhängige Variable experimentell manipuliert und ihre Auswirkung auf die in Form einer Behaltensleistung gemessenen abhängigen Variable erfasst (z.B. Craik & Tulving, 1975). Da hier die Items aus der Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests verwendet werden sollen, wird die übliche Vorgehensweise dahingehend modifiziert, dass die Probanden zunächst die drei Lern-Prüfdurchgänge, sowie die beiden Durchgänge zum Verzögerten Abruf absolvieren und daran anschließend retrospektiv zu der von ihnen eingesetzten Lernstrategie befragt werden. Der Fragebogen wird im methodischen Teil dieser Arbeit beschrieben (vgl. Kapitel 3.5.7 und Anhang A4). Ziel dieser Befragung ist es festzustellen, ob die Probanden beim Lernen der Personen eine bestimmte Strategie verwenden oder ob sie versuchen, sich die personenbezogenen Informationen durch häufiges Wiederholen einzuprägen. Darüber hinaus soll untersucht werden, welche Auswirkungen die gewählte Strategie auf das mittelfristige Behalten der gelernten Informationen hat. Auf der Grundlage der hier berichteten Untersuchungen (Craik & Lockhart, 1972; Craik & Tulving, 1975; Bower & Karlin, 1974) ist anzunehmen, dass eine tiefe Enkodierung der Namen und Berufsbezeichnungen des GPT-K mit einer besseren Retentionsleistung einhergeht als eine oberflächliche Verarbeitung durch die einfache Repetition der Informationen.

Kapitel 2

Gedächtnis für Personen

2.1 Einleitung

Jeden Tag kommen die meisten von uns mit unzähligen Menschen in Berührung, deren Gesichter eigentlich aus nur wenigen, essentiellen Elementen (Augen, Nase, Mund, Ohren, Haare) bestehen und doch immer einzigartig sind. Unser Gehirn ist mit einer erstaunlichen Präzision in der Lage, die Gesichter von uns bekannten Personen zu identifizieren. Auch veränderte Blickwinkel oder z.B. unterschiedliche Lichtverhältnisse beeinträchtigen diese Fähigkeit nicht, in der Regel erkennen wir unsere Freunde, Verwandten oder Kollegen. Darüber hinaus können wir bei der Betrachtung eines Gesichtes das Alter der Person abschätzen oder auch Stimmungen und Gefühle unseres Gegenübers beurteilen.

Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht die Beschreibung der Modelle, mit deren Hilfe die für die menschliche Interaktion so wichtigen Prozesse der Erkennung und Unterscheidung von Personen und des Abrufs von semantischen Informationen zu bekannten Personen erklärt werden können. In Anlehnung an Hay und Young (1982) wird dabei grundsätzlich der Vorgang der Gesichtserkennung von der Personenerkennung differenziert. Diese Unterscheidung ist nötig, da die Gesichtserkennung nur eine von vielen Möglichkeiten ist, einen Menschen zu identifizieren. Die Identifikation kann auch durch andere Arten der Informationsverarbeitung erfolgen, z.B. durch das Hören die Stimme, durch Beobachtung des Ganges oder der Körperhaltung oder durch Wahrnehmung spezifischer Kleidungsstücke. Die Gesichtserkennung wird nach Hay und Young als eine distinkte Form der Informationsverarbeitung angesehen. Die eigentliche Personenerkennung ist nach Ansicht der Autoren dadurch gekennzeichnet, dass zunächst das Gesicht des Gegenübers als bekannt identifiziert wird und dann weitere Informationen zu dieser

Person aus dem Gedächtnis zusätzlich abrufbar sind. Diese Definition der Personenerkennung wird auch im Folgenden in dieser Arbeit verwendet.

Die Begriffe „vertrautes Gesicht“ bzw. „nicht-vertrautes Gesicht“ werden analog zu den in der englischsprachigen Fachliteratur zur Gesichter- und Personenerkennung etablierten Begriffen „familiar face“ bzw. „unfamiliar face“ verwendet. Ein „vertrautes Gesicht“ besitzt für den Betrachter einen hohen Bekanntheitsgrad. Dies gilt beispielsweise für Angehörige, Freunde, aber auch für Politiker, Schauspieler oder Sportler. Demgegenüber werden als „nicht-vertraute Gesichter“ solche bezeichnet, die für den Betrachter unbekannt sind und zum ersten Mal gesehen werden.

In seinen Grundzügen unterscheidet sich ein Modell der Personenerkennung nicht von anderen Informationsverarbeitungsmodellen. Zunächst wird ein visueller Reiz, z.B. ein Gesicht, ein Objekt oder ein geschriebenes bzw. gesprochenes Wort enkodiert und dann mit einer im Langzeitgedächtnis gespeicherten, strukturellen Information abgeglichen. Dieser Prozess soll je nach Art des Stimulus in einer Gesichtserkennungseinheit (z.B. Hay & Young, 1982), einer Objekterkennungseinheit (Warren & Morton, 1982) oder in einem Logogen (Morton, 1969) erfolgen. Innerhalb der nächsten Verarbeitungsstufe erfolgt der Zugriff auf semantische Informationen. Schliesslich wird eine lexikalische Repräsentation abgerufen, die es ermöglicht, eine Person oder ein Objekt zu benennen bzw. ein Wort laut zu lesen. Bruce und Young (1986, S. 318) haben die Ähnlichkeit dieser drei Modelle der Informationsverarbeitung durch eine Abbildung (s. Abbildung 4) veranschaulicht.

Bei der Konstruktion und Prüfung eines Modells der Gesichtererkennung müssen diverse verschiedene Informationsquellen berücksichtigt werden. Grundsätzlich sind Datenquellen, die an Stichproben hirngesunder Probanden erhoben wurden, und Daten klinischer Populationen zu unterscheiden. Bei einem Grossteil der Untersuchung Hirngesunder wird durch experimentelle Manipulation einer oder mehrerer Variablen versucht, die genauen Eigenschaften einer spezifischen Komponente des Modells zu bestimmen. Auch die Aufklärung des Zusammenspiels unterschiedlicher Komponenten des Modells kann Gegenstand dieser Experimente sein. In älteren Studien (z.B. Young, 1982) wurde durch Projektionen visueller Stimuli in die rechte bzw. linke Gehirnhälfte der Frage nachgegangen, ob es eine Hemisphärendominanz zur Verarbeitung von Gesichtern gibt. Als eine

weitere Informationsquelle zur Entwicklung eines Modells wurden auch Tagebuchaufzeichnungen herangezogen, in denen hirngesunde Studienteilnehmer akribisch zu dokumentieren hatten, unter welchen Umständen sie bestimmte Arten von Informationen zu einer Person nicht erinnern konnten (z.B. Young, Hay & Ellis, 1985).

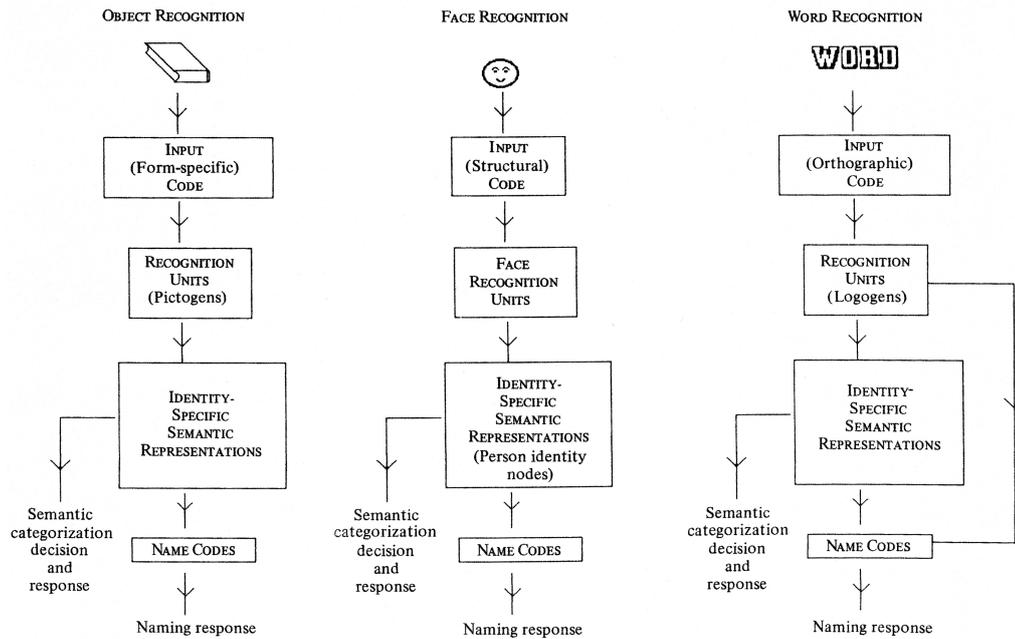


Abbildung 4: Vergleich der Modelle nach Bruce und Young (1986)

Aus dem klinischen Bereich kommen zwei weitere grosse Gruppen von Informationsquellen hinzu, die ebenfalls durch ein Modell zur Gesichtererkennung erklärt werden müssten. Erstens sind Patienten mit unilateralen Hirnschädigungen zum Teil in ihrer Fähigkeit beeinträchtigt, Gesichter zu erkennen oder ihr semantisches Wissen zu der Person abzurufen. Hierzu wurden Untersuchungen durchgeführt, die zeigen sollten, welche Auswirkungen die Schädigung eines umgrenzten Hirngebietes auf die Verarbeitung von Gesichtern hat. Zweitens sollte ein Modell auch die Fälle von Patienten, die unter einer Prosopagnosie leiden, zu erklären imstande sein. Prosopagnosie bedeutet im eigentlichen Sinn einen Verlust der Fähigkeit, bekannte Gesichter zu erkennen. Klinische Psychologen verwenden den Begriff häufig für jegliche schwerwiegende und relativ spezifische Störung der Verarbeitung von Gesichtern (vgl. Hay & Young, 1982, S. 175).

Erste Bestrebungen, aus diesen unabhängigen Datenquellen ein Modell zur Gesichtererkennung zu entwickeln, finden sich bei Hay und Young (1982). Die von Bruce und Young (1986) modifizierte Version des Modells hat großen Einfluß auf eine Reihe weiterer Forschungen zum Personengedächtnis genommen und soll daher hier nachfolgend beschrieben werden.

2.2 Das Modell von Bruce und Young (1986)

In ihrem Beitrag von 1986 präsentierten Bruce und Young ein Modell zur Gesichtererkennung, mit dem versucht wird, einige vorangegangene Erklärungsansätze innerhalb eines gemeinsamen theoretischen Rahmens zusammenzuführen. Das primäre Anliegen der Autoren war es, ein funktionelles Modell zu entwickeln, das sowohl die perzeptuellen als auch die kognitiven Prozesse erklären kann, die dem Erkennen von Gesichtern zu Grunde liegen. Bruce und Young (1986) verwenden dabei den Begriff der Erkennung in einem sehr weit gefassten Sinn. Unter „Erkennung“ bzw. „Erkennen“ verstehen sie, dass beim Betrachten eines Gesichtes ganz unterschiedliche Arten von gespeicherten Informationen abgeleitet werden können. Bruce und Young (1986, S. 305) betonen, dass in ihrem Artikel der Terminus „Gesichtererkennung“ („face recognition“) auch den Prozess der „Identifikation“ („identification“) oder den „Abruf von Informationen zu der Person“ („retrieval of personal information“) mit einschließt. Außerdem gehen sie davon aus, dass die bei der Verarbeitung von Gesichtern relevanten Kodierungen von Informationen nicht gleichzusetzen sind mit den funktionellen Komponenten ihres Modells. Die insgesamt sieben distinkten Arten von Informationskodes, die sie benennen, sind nach ihrer Auffassung die Produkte der Verarbeitung durch die funktionellen Komponenten und keine eigenständigen Teile ihres Modells. Aus dieser Aufteilung ergeben sich die beiden zentralen Fragestellungen, die in dem Beitrag von Bruce und Young behandelt und zur Gliederung der Erläuterungen auch hier eingesetzt werden:

1. Welche unterschiedlichen Arten von Informationskodes werden bei der Verarbeitung von Gesichtern genutzt?
2. Welche funktionellen Komponenten des Modells sind für die Generierung und den Zugang zu diesen Informationskodes zuständig?

Informationskodes

Beim Betrachten einer Fotografie oder eines anderen Bildes eines Gesichtes wird zunächst durch eine strukturelle Enkodierung ein piktographischer Kode erzeugt, der sowohl die Details zu den Hell-Dunkel-Kontrasten als auch zu der gegenwärtigen Pose und dem Gesichtsausdruck beinhaltet. Die Erkennung eines Gesichtes unter veränderten Bedingungen erfordert eine andere Form der Enkodierung, den strukturellen Kode, der es uns ermöglicht, trotz eines anderen Blickwinkels oder anderer Beleuchtung das Gesicht zu erkennen. Auch bei Veränderungen des Gesichtes, z.B. durch eine bestimmte Mimik, Alterungsprozesse oder eine neue Frisur, gelingt die Identifikation auf der Grundlage des gespeicherten strukturellen Kodes. Dies gilt sowohl für Fotografien und gemalte Bilder als auch für Menschen, die „in vivo“ beobachtet werden.

In experimentellen Untersuchungen zum episodischen Gedächtnis für Gesichter konnte gezeigt werden, dass bereits auf der Grundlage des strukturellen Kodes die Entscheidung getroffen werden kann „Gesicht habe ich zuvor gesehen“ vs. „Gesicht nie zuvor gesehen“, sofern die gleichen Bilder von unbekanntem Gesichtern in der Lern- und Abrufphase eingesetzt werden (Bruce, 1982; Hay & Young, 1982). Dies ist im Hinblick auf die Durchführung des „Verzögerten Abrufs 1“ des Gedächtnis für Personen-Tests interessant, da bei dieser Aufgabe unter den zwölf gezeigten Bildern die sechs zuvor bereits gelernten zu identifizieren sind. Da diese Bekanntheitsentscheidung nach den Annahmen des Modells von Bruce und Young (1986) lediglich die strukturelle Enkodierung des Gesichtes erfordert, sollte dieser Teil der Aufgabe auch von allen der untersuchten hirngesunden Probanden fehlerfrei geleistet werden.

Beim Betrachten unbekannter Gesichter sind wir in der Lage, das ungefähre Alter und das Geschlecht zu bestimmen sowie der Person bestimmte Eigenschaften, wie z.B. „ist freundlich“ oder „ist intelligent“, zuzuschreiben. Die hierfür notwendige Integration von strukturellen Informationen und gespeicherten semantischen Wissen wird von Bruce und Young als „visuell abgeleiteter semantischer Kode“ („visual derived semantic code“) bezeichnet. Demgegenüber steht der „identitäts-spezifische semantische Kode“, der Informationen zum Beruf, zu Freunden usw. einer spezifischen Person beinhaltet. Der gelungene Zugriff auf diesen Kode vermittelt das Gefühl, die Person erkannt zu haben. Das erfolgreiche Erinnern der Berufsbezeichnungen, die in den Lern-Prüf-Durchgängen des

GPT-K zu erlernen sind, setzt daher ein Enkodieren der Testitems bis zu dieser Stufe voraus. Zusätzlich zu dem identitäts-spezifischen semantischen Kode wird von Bruce und Young (1986) ein „Namenskodex“ postuliert, der die Information enthält, dass die Person „Peter Müller“ heißt. Der Namenskode wird dabei als Ausgabekode verstanden, der es erlaubt, den Namen zu generieren. Um innerhalb der Untersuchung mit Hilfe des GPT-K alle Namen korrekt wiedergeben zu können, muss folglich für jede der sechs präsentierten Personen ein eigener Namenskode vorhanden sein. Bruce und Young betonen, dass es im Prinzip auch möglich sei, Namen als eine besondere Form des identitäts-spezifischen semantischen Kodes anzusehen, die sich dann aber sehr deutlich von anderen semantischen Informationen zur Identität der Person unterscheidet. Ihrer Ansicht nach ist ein Name eine im Wesentlichen willkürliche Bezeichnung, die im Vergleich zu anderen Identitätsmerkmalen für soziale Interaktionen eine verhältnismäßig unbedeutende Rolle spielt. Schon allein aus diesem Grund sei es besonders schwierig, sich einen Namen zu merken.

Bruce und Young verwenden noch zwei weitere Arten von Informationskodierungen, die aus Gründen der Vollständigkeit erwähnt werden sollen. Durch die Analyse des Gesichtsausdrucks sind wir in der Lage, die Gemütsverfassung einer Person als „glücklich“, „traurig“, „ärgerlich“ usw. zu charakterisieren. Dieser Prozess wird auf der Basis des „Ausdrucks-kodes“ vollzogen. Ferner kann aus den Bewegungen von Lippen und Zunge eine Repräsentation abgeleitet werden, welche die Wahrnehmung gehörter Sprache beeinflusst. Das Ergebnis dieser Analyse wird „Gesichtssprachekode“ („facial speech code“) genannt.

Nach dieser Beschreibung der verschiedenen Kodes, die als Produkt der Verarbeitung von Gesichtern entstehen, sollen nachfolgend die funktionellen Komponenten und ihr Zusammenwirken innerhalb des Modells von Bruce und Young (1986) erläutert werden.

Funktionelle Komponenten

Bruce und Young visualisieren mit Hilfe eines box-and-arrow-Modells die relevanten Prozesse bei der Verarbeitung von Gesichtern (Abbildung 5). Ein Kasten steht für ein Verarbeitungsmodul bzw. für einen Speicher, die uni- oder bidirektionalen Pfeile symbolisieren den Zugriff auf Informationen, die Umwandlung oder Rekodierung von Informationen und die Aktivierung einer Komponente durch

eine andere. Jedes Modul hat innerhalb des Modells eine eigenständige funktionelle Rolle, deren Verarbeitungsprozesse durch spezifische Hirnschädigungen gestört sein kann bzw. durch kontrollierte Experimente manipuliert oder isoliert untersucht werden kann.

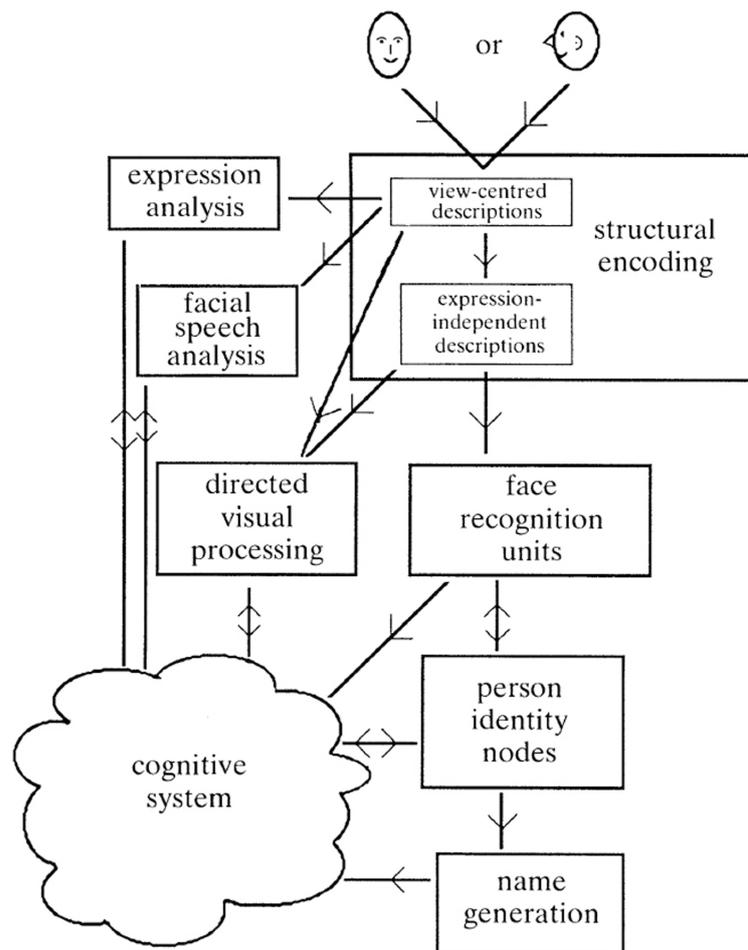


Abbildung 5: Modell der Gesichtserkennung nach Bruce und Young (1986)

Wie aus Abbildung 5 hervorgeht, erfordert die korrekte Wiedergabe eines Namens eine sequenzielle Abfolge von Verarbeitungsschritten, die im Wesentlichen im rechten Teil der Abbildung dargestellt sind. Zunächst muss eine geeignete strukturelle Repräsentation eines Gesichtes angelegt werden, die in einer abstrakteren, ausdrucksunabhängigen Form an die „Gesichtserkennungseinheiten“ („Face Recognition Units“) weitergeleitet wird. Die Gesichtserkennungseinheiten enthalten die strukturellen Beschreibungen von allen dem Betrachter bekannt-

ten Gesichtern, auf deren Grundlage die eintreffende Repräsentation verglichen werden kann. Die Stärke des Signals, das dann an das kognitive System übermittelt wird, steht hierbei in Abhängigkeit von der Höhe der Übereinstimmung von gespeicherter Beschreibung und dem eingehenden Signal. Die Gesichtserkennungseinheiten greifen auf die identitäts-spezifischen semantischen Codes zu, die in einem Bereich des assoziativen Gedächtnisses angelegt sind, den Bruce und Young als „Personidentitätsknoten“ („Person Identity Node“) bezeichnen. Bruce und Young nehmen an, dass im Assoziativgedächtnis für jede bekannte Person ein separater Knoten vorhanden ist, der uns das Gefühl vermittelt, die Person zu kennen. Erst nach einer erfolgreichen Aktivierung des Personidentitätsknoten können die semantischen Informationen (z.B. „Der ist Automechaniker, arbeitet in der VW-Werkstatt, hat meinen Anlasser ausgetauscht...“) abgerufen werden. Um ihre besondere Rolle bei der Erkennung einer Person zu unterstreichen, sind die Personidentitätsknoten in Abbildung 5 als eigenständige Komponente des Modells dargestellt, obwohl sie streng genommen Teil des kognitiven Systems sind. Nach den Vorstellungen von Bruce und Young (1986) kann der Namen einer Person nur dann erinnert werden, wenn zuvor der Zugriff auf einen Personidentitätsknoten gelang. Diesen Annahmen entsprechend ist es ausgeschlossen, dass nur der Name einer Person wiedergegeben werden kann, ohne weitere semantische Informationen erinnern zu können.

Im Hinblick auf den empirischen Teil dieser Arbeit muss zwei Details des Modells besondere Beachtung gewidmet werden. Die Basisrate der Aktivierung der Gesichtserkennungseinheiten kann auf zwei Arten, die beide für das Lernen der GPT-K-Items relevant sind, angehoben werden, was eine erleichterte Wiedererkennung zur Folge hat. Erstens kann sie indirekt durch den „Personidentitätsknoten“ erhöht werden, wenn erwartet wird, eine bestimmte Person zu sehen und zweitens direkt, wenn das Gesicht bereits kurz zuvor gesehen wurde. Da den Probanden bewusst ist, dass sie sich in einer Testsituation befinden, haben sie sicherlich sowohl während der drei Lern-Prüf-Durchgänge als auch beim verzögerten Abruf die Erwartung, die Items (d.h. die Personen) wieder zu sehen. Auch der zweite Aspekt ist zutreffend, da die Items mehrfach vor dem Abruf gezeigt werden. Kritisch betrachtet könnte dies bedeuten, dass die während der Untersuchung gezeigten Leistungen der Versuchspersonen besser sind als ihre Fähigkeiten, Personen in natürlichen Situationen, in denen sie jemanden unerwartet

treffen, wieder zu erkennen. Auf die Normierung des Verfahrens haben diese rein theoriegeleiteten Gesichtspunkte jedoch keinen Einfluss und werden daher vernachlässigt.

Eine weitere Komponente des Modells wird gesondert aufgeführt, obgleich sie eigentlich Teil des kognitiven Systems ist. Bruce und Young führen hierfür das Beispiel der Suche eines Freundes in einem Bahnhof an. Die selektiven und strategischen Prozesse, die erforderlich sind um die gesuchte Person in einer Menschenmenge zu identifizieren, beschreiben sie als „gezielte visuelle Verarbeitung“ („directed visual processing“).

Die beiden Module, die den Gesichtsausdruck bzw. die „Gesichtssprache“ analysieren, haben für den empirischen Teil dieser Arbeit nur untergeordnete Bedeutung. In Bezug auf den Einfluss, den der Gesichtsausdruck auf das Wiedererkennen von Gesichtern hat, wird auf die Beiträge von Baudouin, Gilibert, Sansone und Tiberghien (2000) sowie Kottoor (1989) verwiesen. In diesen beiden Untersuchungen wurde festgestellt, dass Gesichter eher als bekannt eingeschätzt werden, wenn die abgebildeten Personen lächeln. Diese Erkenntnisse wurden bereits bei der Gestaltung der gedruckten Version des Gedächtnis für Personen-Tests beachtet. Die verwendeten Fotos zeigen die Frauen und Männer mit einem neutralen Gesichtsausdruck.

Einige Untersuchungsergebnisse, die mit Hilfe des Modells erklärt werden können, sowie Ergebnisse, die eher gegen die Modellannahmen sprechen, sollen kurz skizziert werden.

2.2.1 Modellkonforme Befunde

Yarmey (1973) verwendete 50 Fotos berühmter Persönlichkeiten um bei seinen Versuchspersonen das so genannte „tip-of-the-tongue“-Phänomen (TOT) auszulösen. Im Zustand des TOT ist sich der Proband sicher, die abgebildete Person zu kennen, kann aber den Namen dieser Person nicht nennen, obwohl er buchstäblich „auf der Zunge liegt“. Auf das Modell von Bruce und Young (1986) übertragen, bedeutet dies, dass ein erfolgreicher Zugriff auf den Personidentitätsknoten stattgefunden hat, jedoch die Aktivierung des dazugehörigen Namenscodes gescheitert ist. Yarmey untersuchte, welche Strategien eingesetzt wurden, um die primär nicht abrufbaren Namen wiederzugeben. Die Analysen ergaben, dass die Probanden besonders häufig versuchten, sich an den Beruf der gesuchten Per-

son oder an die Situation, in der die Person zuletzt gesehen wurde, zu erinnern. Der Name der Zielperson konnte im Regelfall nach der gelungenen Aktivierung der bekannten semantischen Informationen genannt werden. Dieses Ergebnis spricht für die Annahme der sequenziellen Informationsverarbeitung des Modells von Bruce und Young, an deren Ende - wie oben beschrieben - die Generierung des Namens steht.

Die Kategorisierung der Tagebuchaufzeichnungen aus der Studie von Young, Hay und Ellis (1985) ergab drei typische Fehlermuster, die durch das Modell von Bruce und Young erklärbar sind (vgl. auch Young, 1998):

1. Ein vertrautes Gesicht wurde nicht als bekannt identifiziert. Das Auftreten dieses Fehlers ist nachvollziehbar, wenn die Person lediglich einen geringen Bekanntheitsgrad hat oder das Gesicht unter schlechten Bedingungen (Beleuchtung o.ä.) gesehen wurde.
2. Ein bekanntes Gesicht wurde auch als solches identifiziert, weitere Details wie z.B. der Beruf oder der Name fielen den Probanden jedoch nicht ein. Dieser Fehlertyp trat vor allem in Situationen auf, in denen eine Person (z.B. ein Kioskbesitzer) in einem unerwarteten Zusammenhang (z.B. in einer Bank) auftauchte.
3. Ein vertrautes Gesicht wurde auch als solches erkannt, und einige Informationen über diese Person wurden ebenfalls korrekt erinnert. Andere Details, insbesondere der Name (99% aller Fälle), konnten aber nicht genannt werden. Dieser Fehler war auch zu beobachten, wenn die Zielperson einen sehr hohen Bekanntheitsgrad (Schauspieler usw.) hatte.

Young et al. (1985) betonen, dass diese Ergebnisse konsistent sind mit der Annahme eines sequenziellen Zugriffs auf unterschiedliche Arten von Informationen, die in der Reihenfolge „Bekanntheitsbeurteilung“ (1. Fehlertyp), „Semantik“ (2. Fehlertyp), „Name“ (3. Fehlertyp) abläuft.

In einem Reaktionszeitexperiment zeigten Young, McWeeny, Hay & Ellis (1986) Fotos von prominenten Politikern und Schauspielern sowie Fotos von unbekannt Personen. In der einen Versuchsbedingung hatten die Probanden per Tastendruck zu signalisieren, ob sie das dargebotene Gesicht kennen oder nicht. In der

zweiten Bedingung sollte ebenfalls per Tastendruck angegeben werden, ob oder ob nicht die Person Politiker ist. Die Auswertung der aufgezeichneten Reaktionszeiten ergab, dass die Bekanntheitsentscheidung signifikant schneller getroffen werden konnte als die semantische Entscheidung. Dies entspricht den Vorhersagen des Modells von Bruce und Young, da die eingehenden Informationen in der ersten Bedingung nur bis zur Gesichtserkennungseinheit verarbeitet werden müssen. Für das Erfüllen der Anforderungen in der zweiten Bedingung ist zusätzlich noch die Aktivierung der Personidentitätsknoten erforderlich, was einen nachfolgenden Schritt in der Verarbeitungssequenz darstellt.

McWeeny, Young, Hay & Ellis (1987) gingen der Frage nach, warum Namen schlechter gelernt und erinnert werden können als Berufe. Ausgehend von der Annahme, dass mit dem Beruf einer Person weitergehende semantische Informationen verbunden sind, versuchten sie diese Einflüsse durch ein geschickt gewähltes Versuchsdesign zu kontrollieren. Sie präsentierten ihren Versuchspersonen verschiedene Sets von Gesichter-Namen-Berufe-Zuordnungen. Die Besonderheit dieser Untersuchung bestand darin, dass für einen Teil der Bedingungen Namen und Berufsbezeichnungen gewählt wurden, die ambige Bedeutungen aufwiesen. So tauchte beispielsweise „Cook“ in der einen Bedingung als Name der Person und in einer anderen als Beruf der Person auf. Ihre Hypothese, der zufolge unter diesen experimentellen Bedingungen Namen und Berufsbezeichnungen gleich gut erlernt und erinnert werden können, ließ sich allerdings nicht aufrechterhalten. Die Resultate belegten, dass die Namen unabhängig von ihrem ambigen bzw. nicht-ambigen Charakter generell schwieriger wiederzugeben waren als die Berufe.

Weitere Erkenntnisse, die auch für den empirischen Teil dieser Arbeit relevant sind, tragen Cohen und Faulkner (1986) bei. Sie konstruierten biographische Beschreibungen zu sechzehn fiktiven Persönlichkeiten, die als Targets Vor- und Nachnamen der Person, den Namen einer Stadt, eine Berufsbezeichnung und ein Hobby enthielten. Alle Biographien wurden auf Band gesprochen und den Probanden in randomisierter Reihenfolge präsentiert. Nach jeweils einem Block, bestehend aus vier Biographien, hatten die Versuchspersonen die Targetinformationen in einem Lückentext schriftlich zu ergänzen. Den Vorhersagen des Modells von Bruce und Young entsprechend wurden signifikant weniger Vor- und Nach-

namen erinnert als andere semantische Informationen (Städtename, Berufe und Hobbies). Ein im Hinblick auf den GPT-K aufschlussreiches Ergebnis lieferte die Analyse der von verschiedenen Altersgruppen gezeigten Leistungen. Es ergab sich hierbei, dass die Probanden der beiden älteren Gruppen (60 bis 70-Jährige und 71 bis 80-Jährige), signifikant weniger Begriffe reproduzieren konnten als die Teilnehmer der beiden jüngeren Gruppen (20 bis 39-Jährige und 40 bis 59-Jährige). Ein detaillierterer Posthoc-Test zeigte zudem einen signifikanten Alterseffekt zwischen den beiden Gruppen der älteren Versuchspersonen. Die 71 bis 80-Jährigen konnten weniger Informationen wiedergeben als die 60 bis 70-Jährigen. Da Pahlke (1998) diesen signifikanten Leistungsabfall bei über 60-Jährigen in Bezug auf das Personengedächtnis bei ihrer Stichprobe auch beobachten konnte, Flitter (2001) jedoch nicht, soll diesem Aspekt im empirischen Teil besondere Beachtung zuteil werden.

Einen ergänzenden Befund aus dem Bereich der klinischen Neuropsychologie steuern Flude, Ellis und Kay (1989) bei. Ihr Patient (im Artikel E.S.T. genannt) litt nach der Resektion eines Gehirntumors unter ausgeprägten Wortfindungsstörungen, die sich im Wesentlichen als Verlust der Fähigkeit, bekannte Personen und Objekte zu benennen, darstellten. In einer Testaufgabe sollte der Patient die Namen und Berufe bekannter Persönlichkeiten, von denen ihm Bilder gezeigt wurden, angeben. Die Bilder wurden auf der Grundlage einer zuvor erfolgten Bekanntheitsbeurteilung zwei Kategorien (hoher vs. niedriger Bekanntheitsgrad) mit jeweils 20 Fotos zugeordnet. Zu den Personen, die er kannte (17 sehr bekannte und 13 weniger bekannte), konnte E.S.T. umfangreiche Angaben machen. Durch die Nennung einer Reihe von Details in der Art „ist Politiker der Partei ...“, „seit ... im Amt“, „ist ... Jahre alt“ belegte er eindrucksvoll, dass ihm die jeweils gezeigte Person gut bekannt ist. Seine Leistungen in dieser Aufgabe unterschieden sich nicht signifikant von denen einer Vergleichsgruppe. Demgegenüber standen die drastisch schlechteren Leistungen des Namensabrufs. Nur insgesamt drei Namen der Prominenten (alle aus der Stimuligruppe mit hohem Bekanntheitsgrad) konnte E.S.T. nennen. Dieses Ergebnis war signifikant schlechter als das der Vergleichsgruppe, die im Mittel 16.25 bzw. 9.39 Namen erinnerte. Flude et al. (1989) resümieren daher, dass die von E.S.T. erbrachten Leistungen zu den Vorhersagen des Modells von Bruce und Young (1986) passen.

Insgesamt gesehen belegen diese hier angeführten Befunde die Annahmen des Modells von Bruce und Young (1986), nach denen Berufe und Namen im Verlauf eines sequenziellen Prozesses von unterschiedlichen Komponenten verarbeitet bzw. generiert werden.

2.2.2 Nicht konforme Befunde

Stanhope und Cohen (1993) zweifeln grundsätzlich an, dass für den Abruf eines Personennamens auch das Vorhandensein semantischer oder kontextueller Informationen zwingend erforderlich ist. Durch die Gestaltung ihres Versuchsdesigns (Experiment 1) wollten sie erreichen, dass ihre Probanden Gesichter-Vornamen-Kombinationen frei von weitergehenden semantischen Bezügen lernen. Sie ordneten die nach psychometrischen Kriterien ausgewählten Vornamen und Berufe Fotografien von unbekanntem Frauen und Männern zu und stellten auf diese Weise insgesamt 48 Stimuli für ihre drei Versuchsbedingungen zusammen. Die Bilder wurden einzeln präsentiert, während der Versuchsleiter gleichzeitig drei verschiedene Arten von Informationen zu der abgebildeten Person vortrug. In der ersten Bedingung bestand diese Information nur aus dem Vornamen und in der zweiten nur aus dem Beruf. In der dritten Bedingung wurden Vorname und Beruf der gezeigten Person vorgelesen. Nach der Präsentation von jeweils acht Items bekamen die Probanden in einer veränderten Reihenfolge nur die Bilder vorgelegt und hatten die zuvor gelernte Information zu nennen. In Übereinstimmung mit diversen vorangegangenen Befunden wurden auch hier wieder signifikant weniger Namen als Berufe reproduziert. Nach Ansicht von Stanhope und Cohen (1993) bemerkenswert und auch nicht vereinbar mit dem Modell von Bruce und Young war das Ergebnis in der Bedingung „Gesicht-Vorname“. Es konnten mehr als die Hälfte der Namen korrekt angegeben werden, obwohl keinerlei semantische Informationen über die Person verfügbar waren. Die Autorinnen nehmen daher an, dass es möglich ist, aus den visuellen Informationen des betrachteten Gesichts einen Personidentitätsknoten anzulegen, von dem aus der Zugriff auf den Namen der Person erfolgen kann. Dieser Weg des Namensabrufs ist in dem Modell von Bruce und Young (vgl. Abbildung 5) nicht enthalten.

Das Versuchsdesign und folglich auch die Rückschlüsse, die aus dem für das Modell kritischen Ergebnis gezogen werden, sind meiner Einschätzung nach aus zweierlei Gründen zumindest diskussionswürdig. Erstens beabsichtigten Stanho-

pe und Cohen (1993) durch die Wahl ihres Designs, bei einem Teil der Items ausschließlich die Namen der abgebildeten Personen lernen zu lassen und keine weiteren Informationen zu den Personen anzugeben. Meines Erachtens werden aber den Probanden durch den Umstand, dass sie sich in einer Testsituation befinden, sehr wohl semantische oder auch kontextuelle Informationen über die zu lernenden Personen zur Verfügung gestellt. Für jede der gezeigten Personen kann ein identitäts-spezifischer semantischer Kode im assoziativen Gedächtnis angelegt werden, in dem die Information „habe ich während des Experimentes kennen gelernt“ gespeichert ist. Dies bedeutet, dass auch hier der Name über den im Modell vorgesehenen Weg, „Erkennung des Gesichts“, „Aktivierung des Personidentitätsknotens“, „Generierung des Namens“ erinnert werden kann.

Um es an einem alltagsbezogenen Beispiel zu verdeutlichen, muss man sich nur in eine Situation hineinversetzen, die sich auf einer Geburtstagsfeier abspielen kann. Im Verlauf des Abends wird man den Bekannten eines guten Freundes vorgestellt, mit denen man sich aber nicht weiter unterhält. Einige Tage später trifft man einen dieser Bekannten z.B. in der Fußgängerzone wieder und kann sich an die Situation (kontextuelle Information) erinnern, in der man ihn kennen gelernt hat und den Namen abrufen, ohne weitergehende Informationen (z.B. Beruf, Hobbies o.ä.) dieser Person zu kennen.

Ein zweiter Diskussionspunkt, den Stanhope und Cohen (1993, S. 55) auch selbst angeben, bezieht sich auf die Möglichkeit, dass die Probanden auf der Basis physiognomischer Merkmale der Gesichter selbständig Personidentitätsknoten konstruieren. Dies kann eintreten, wenn ein Proband aus der äußeren Erscheinung des präsentierten Gesichtes versucht, Rückschlüsse z.B. auf den ausgeübten Beruf zu ziehen („er sieht sehr gepflegt aus, er könnte Bankangestellter sein“). Die Autorinnen halten es für unwahrscheinlich, dass ihre Versuchspersonen auf systematische Art für jedes Gesicht einen Personidentitätsknoten generiert haben, über den dann der Name abgerufen werden konnte. Die Anwendung einer derartigen Strategie beim Lernen der Person ist jedoch nicht auszuschließen. Daher wäre eine Erhebung der verwendeten Lernstrategien, z.B. in Form eines Fragebogens eine sinnvolle Ergänzung in dem Experiment von Stanhope und Cohen gewesen. Die Untersuchung von Strategien, die beim Lernen neuer Personen zum Einsatz kommen, und ihr Einfluss auf das Behalten personenbezogener Informa-

tionen werden innerhalb dieser Arbeit in eigenständigen Kapiteln abgehandelt (vgl. Kapitel 3.5.7, 5.2ff.).

Eine genauere Analyse eigener Daten zum Lernen von Personen (Flitter, 2001) zeigte, dass die untersuchten Probanden in seltenen Fällen lediglich den Namen einer Person, nicht jedoch den Beruf reproduzieren konnten. Dabei waren zwei unterschiedliche Arten von Fehlern zu beobachten. Bei dem einen besonderen Fehlertyp konnte der Name korrekt erinnert werden, aber es wurde eine falsche Berufsbezeichnung angegeben. Bei dem zweiten spezifischen Fehlertyp wurde der Namen ebenfalls korrekt reproduziert, jedoch war es den Probanden gar nicht möglich, den Beruf der Person zu nennen.

Die hier angeführten experimentellen Studien zu dem theoretischen Ansatz der Personenerkennung von Bruce und Young (1986) sprechen insgesamt gesehen eher für die Korrektheit der Modellannahmen. Die Annahme einer sequenziellen Verarbeitung von Informationen, an deren Ende die Generierung des Namens steht, kann erklären, warum Namen schwieriger zu erlernen und zu erinnern sind als andere semantische Informationen über die Person. Die Voraussage, nach der ein Name immer nur dann abrufbar ist, wenn auch gleichzeitig ein weiteres identitätsspezifisches Merkmal reproduziert werden kann, scheint dennoch gewagt zu sein, da das Zustandekommen des Befundes von Stanhope und Cohen kritisch betrachtet werden muss. Eine Weiterentwicklung und Präzisierung des Modells von Bruce und Young (1986) stellen Burton, Bruce und Johnston (1990) vor.

2.3 Das IAC-Modell von Burton et al. (1990)

Mit ihrem „Interactive-Activation-Competition-Modell“ (IAC-Modell) beabsichtigen Burton, Bruce und Johnston (1990) einen theoretischen Rahmen zur Verfügung zu stellen, der Lösungsansätze zu bis dahin kaum erklärbaren Kritikpunkten bietet. Mit ihrem Vorschlag umgehen sie die problematische Hypothese eines separaten Speichers für Namen, den u.a. Bruce und Young (1986) annehmen. Anstelle der streng hierarchisch-sequenziellen Abfolge von Verarbeitungsschritten tritt nun ein interaktives Aktivierungs-Konkurrenz-Netzwerk, in dem bestimmte Arten von Informationseinheiten innerhalb so genannter Pools organisiert sind (s. Abbildung 6).

In Anlehnung an die von Bruce und Young (1986) eingeführte Terminologie

werden auch in diesem Modell distinkte Pools für Gesichtserkennungseinheiten (Face Recognition Units, FRUs), Personidentitätsknoten (Person Identity Nodes, PINs) und semantische Informationseinheiten (Semantic Information Units, SIUs) postuliert. Die zusätzlich integrierten Namen-Eingangs-Einheiten (Name Input Units, NIUs) ermöglichen eine Verarbeitung von gelesen oder gehörten Namen bekannter Individuen und stellen somit einen weiteren Zugangsweg in das System bereit. Die Informationseinheiten der distinkten Pools sind über inhibitorische (in Abbildung 6 nicht dargestellt) und exzitatorische Verbindungen miteinander vernetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass diese Verbindungen bidirektional sind und in beide Richtungen die gleiche Stärke aufweisen.

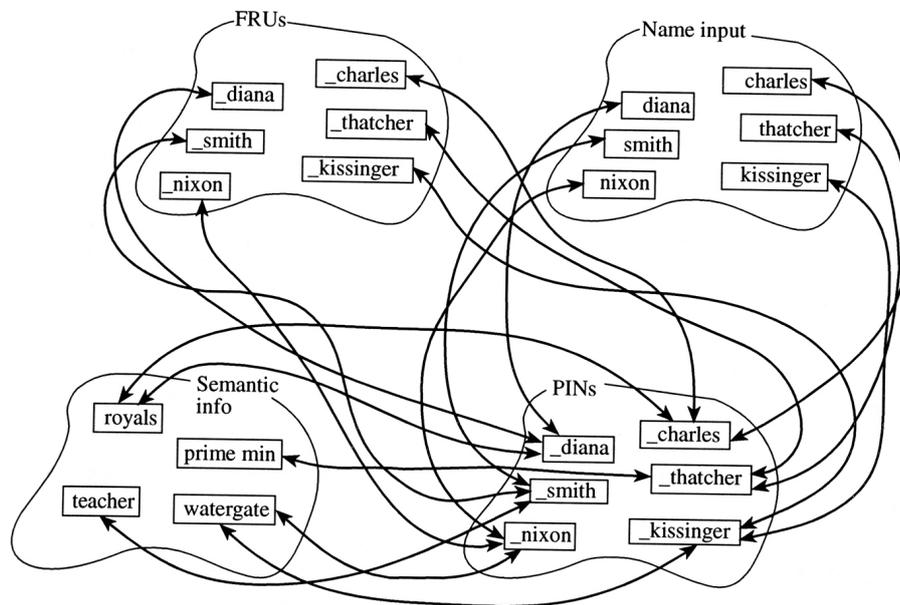


Abbildung 6: Das Hauptgerüst des IAC-Modells von Burton et al. (1990)

Den Annahmen von Bruce und Young (1986) folgend, wird auch in diesem Modell eine Gesichtserkennungseinheit beim Betrachten eines Gesichtes aktiviert. Die entstandene Aktivierung wird über die zuständige exzitatorische Verknüpfung an den Personidentitätsknoten weitergeleitet. Die Personidentitätsknoten dienen hierbei als domänen- und modalitätenunabhängige Zugangswege zu den semantischen Informationen, was bedeutet, dass die Aktivierung auch durch das Hören oder das Lesen eines Namens erfolgen kann. Die Modalitätenunabhängigkeit wird in Abbildung 6 durch die Verbindungen einerseits zwischen den Namen-

Eingangs-Einheiten und den Personidentitätsknoten und durch die Verbindungen zwischen Gesichtserkennungseinheiten und Personidentitätsknoten andererseits veranschaulicht. Im Falle einer Aktivierung eines Personidentitätsknotens, werden die verbundenen semantischen Informationseinheiten in Erregung versetzt, was schließlich den Abruf von Informationen über die bekannte Person – einschließlich des Namens – ermöglicht.

Bezüglich der Entscheidung über die Bekanntheit einer Person unterscheiden sich die beiden Modelle grundlegend. Während Bruce und Young (1986) annehmen, dass die Bekanntheitsentscheidung bereits in einem frühen Stadium des Verarbeitungsprozesses durch die Aktivierung einer Gesichtserkennungseinheit getroffen wird, basiert diese Entscheidung nach Burton et al. (1990) auf der Erregung eines gespeicherten Personidentitätsknoten während eines späteren Analyseschritts.

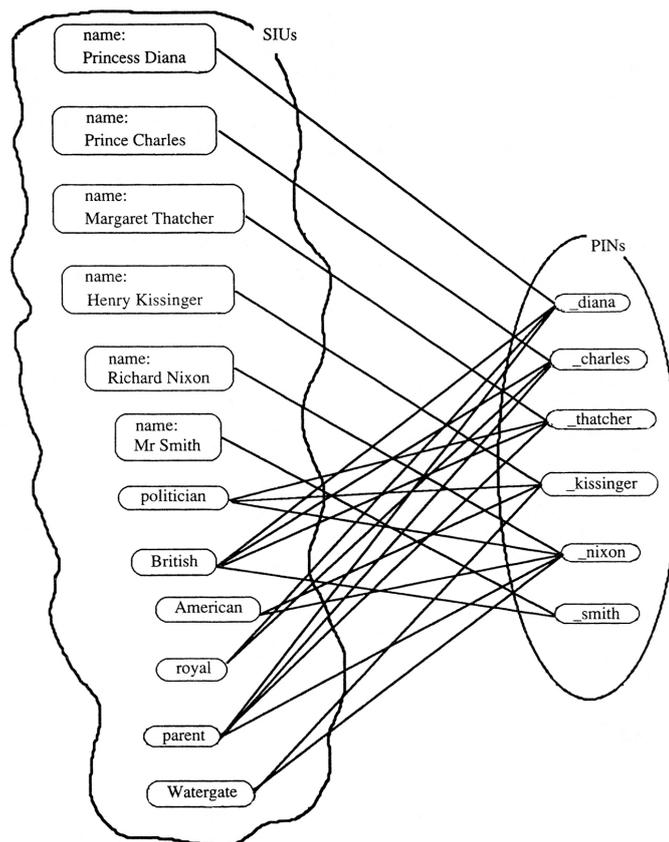


Abbildung 7: Verbindungen zwischen PINs und SIUs im IAC-Modell

Ein weiterer Unterschied zwischen den Modellen besteht in den Annahmen zum

Abruf von Namen. Bruce und Young (1986) haben hierfür eine separate Komponente vorgeschlagen, die ausschließlich für die Generierung des Namens zuständig ist. Burton et al. (1990) nehmen demgegenüber an, dass der Name gemeinsam mit vielen weiteren Kenntnissen über die Person in einem semantischen Informationspool gespeichert ist.

Wie Abbildung 7 verdeutlicht, weisen die Personidentitätsknoten vielfältige Verbindungen zu semantischen Informationen auf. Durch die Aktivierung z.B. des Personidentitätsknoten „Kissinger“ werden die assoziierten Informationen „Amerikaner“, „Politiker“, „Watergate“, „Elternteil“ sowie „Name: Kissinger“ abrufbar. Bestimmte semantische Informationen (z.B. „Amerikaner“ oder „Politiker“) treffen auf mehrere Personen zu und sind daher auch mit mehreren PINs verknüpft. Im Gegensatz dazu ist der Name einer Person eine sehr spezifische Information, die in der Regel nur auf einen einzigen Menschen zutrifft.

Da Burton et al. (1990) von einer bidirektionalen Aktivierungsausbreitung innerhalb des Netzwerkes ausgehen, erhalten die semantischen Informationen, welche die meistens Verknüpfungen aufweisen, eine höhere Aktivierung als andere Informationseinheiten, die mehr oder weniger einzigartig sind. Eine höhere Aktivierung soll dabei mit einem erleichterten Abruf einhergehen, was nach Burton et al. (1990) erklärt, dass Berufsbezeichnungen oder andere semantische Informationen leichter zu erinnern sind als Personennamen.

Eine Vorhersage, die sich explizit aus dem IAC-Modell ableiten lässt, wird von Cohen (1990a, b) sowie Cohen und Stanhope (1993) in Frage gestellt. Wenn eine semantische Information nur auf eine einzige Person zutrifft (z.B. der erste Mensch auf dem Mond, der amtierende Bundespräsident, der Autor von Macbeth), dann sollte diese Information genau so schwierig zu erinnern sein, wie der Name der Person, der auch einzigartig ist. Zur Überprüfung dieser Annahme führten Stanhope und Cohen (1993) Experimente durch, in denen ihre Versuchspersonen systematisch kombinierte gängige, sehr bekannte Namen und Berufsbezeichnungen und seltene, sehr ungewöhnliche Namen und Berufe zu lernen hatten. Ziel dieser Untersuchung war die Klärung der Frage, ob die Besonderheit oder Unverwechselbarkeit eines Namens oder eines Berufes das Memorieren dieser Informationen begünstigt oder hemmt. Unabhängig vom Grad der Unverwechselbarkeit konnten die Probanden von Stanhope und Cohen (1993) signifikant mehr Berufe als Namen reproduzieren. Zudem zeigte sich, dass mehr oder

minder einzigartige Namen und Berufe signifikant besser erinnert werden konnten als sehr gängige. Beide Ergebnisse widersprechen klar den Vorhersagen des IAC-Modells, nach denen einer distinkten Information eine niedrigere Aktivierung zuteil wird, was dazu führt, dass sie schwieriger abzurufen ist. Stanhope und Cohen (1993) relativieren allerdings ihren Befund, da sie zugeben, dass die Annahmen des IAC-Modells sich streng genommen nur auf sehr gut bekannte Personen beziehen, deren semantischen Informationen schon seit langer Zeit im assoziativen Gedächtnis gespeichert sind. Dagegen hatten sich die Probanden in ihrer Untersuchung unter verschiedenen Versuchsbedingungen die Informationen zu neuen, unbekanntem Personen einzuprägen und kurz darauf zu reproduzieren.

Auf Grundlage des IAC-Modells kann eine Vielzahl von Befunden sowohl aus dem klinischen als auch aus dem experimentellen Bereich erklärt werden. Eine Überprüfung der Modellannahmen soll im Rahmen dieser Arbeit aber nicht geleistet werden, da zum Zwecke der Validierung des Modells Stimulusmaterial für eine ganz spezifische Fragestellung zusammengestellt werden müsste.

Wie bereits erwähnt, weist das IAC-Modell nur Gültigkeit für Informationen über bereits bekannte Personen auf. Gegenstand des folgenden Kapitels soll die Beschreibung der Prozesse sein, die ablaufen, wenn wir uns neue Gesichter einprägen und neue Personen kennen lernen.

2.4 Lernen neuer Gesichter und Personen

Das bloße Wiedererkennen von Gesichtern oder der Abruf von Wissen über bekannten Personen stellen nur Bruchteile der menschlichen Fähigkeiten dar, Gesichter oder personenbezogene Informationen zu verarbeiten. Wir Menschen sind darüber hinaus auch in der Lage, uns die Gesichter neuer Personen einzuprägen und Informationen über sie zu lernen und abzurufen. Dieser Erwerb neuer Gesichter stellt eine Herausforderung für jedes konnektionistische Modell der Gesichts- bzw. Personenverarbeitung dar. Im nachfolgenden Abschnitt sollen einige relevante Arbeiten zu diesen Modellen dargestellt werden. Die wenigen, bisher existierenden theoretischen Überlegungen zu den Wirkungsweisen einzelner Komponenten und ihren Interaktionen beim Lernen neuer Gesichter und Personen wurden im Wesentlichen durch computergestützte Modellsimulationen überprüft (Burton &

Bruce, 1993; Burton, 1994). Lediglich Stevenage und Lewis (2002) können ihr Modell zusätzlich auch durch experimentelle Befunde untermauern.

Eine grundlegende Annahme, die auf Hebb (1949) zurückgeht, wird dabei von den hier genannten (und anderen) Autoren vertreten. Lernen im Sinne von Hebb wird dadurch bewirkt, dass die Verbindungen zwischen zwei gleichzeitig aktiven Einheiten gestärkt werden, während zur gleichen Zeit die Verbindungen zwischen aktiven und inaktiven Einheiten geschwächt werden. Hierdurch steht ein einfacher, auch biologisch plausibler Mechanismus zur Verfügung, auf dessen Grundlage das Lernen von Gesichtern und Personen modelliert werden kann.

2.4.1 Lernen neuer Gesichter im IACL-Modell

Burton (1994) schlägt eine Erweiterung des IAC-Modells vor, die es erlaubt das Lernen neuer Gesichter modellhaft zu beschreiben. Das neue IACL-Modell („L“ für Learning) beschränkt sich in seinen Annahmen auf die Prozesse, die bei Erwachsenen ablaufen, wenn sie neue Gesichter lernen. Die Prozesse, die bei entwicklungsbedingtem Lernen von Gesichtern im Säuglings- oder Kindesalter stattfinden, sind dagegen nicht Gegenstand des IACL-Modells.

Nach Auffassung von Burton (1994) sollte ein Modell zum Lernen neuer Gesichter einige wesentliche Kriterien erfüllen. Drei dieser Kriterien wurden in einer späteren Arbeit präzisiert (Bruce & Burton, 2002). Nach diesen Kriterien sollte sich das Gesichterlernen mit Hilfe des Modells als automatischer, gradueller und kumulativer Lernvorgang darstellen lassen. Mit „automatisch“ ist gemeint, dass das Lernen nicht von einem bestimmten, bewussten Prozess initiiert wird, der zusätzlich in das IAC-Modell integriert werden müsste. Vielmehr sollen die gleichen Prozesse, die bei der Erkennung eines bekannten Gesichtes ablaufen, bei Bedarf auch ein neues, unbekanntes Gesicht identifizieren können und daraufhin einen Lernvorgang beginnen. Unter dem Begriff „graduell“ versteht Burton, dass das Modell unterschiedliche Ausprägungen von Bekanntheit eines Gesichtes berücksichtigen muss. Einige Gesichter (z.B. von guten Freunden) sind uns vertrauter als andere, die wir nur sehr selten sehen (z.B. ehemalige Klassenkameraden). Wird ein Gesicht infolge mehrmaliger Begegnungen der Person wiederholt verarbeitet, so soll daraus eine Steigerung der Bekanntheit resultieren. Darüber hinaus soll die Zahl der abgespeicherten Gesichter stetig wachsen können. Die Beachtung dieses „kumulativen“ Kriteriums des Modells soll ein Lernen neuer

Gesichter ermöglichen, ohne dass dadurch die Gedächtnisrepräsentationen bereits bekannter Gesichter beeinträchtigt oder gar gelöscht werden.

Die Architektur des IACL-Modells (Abbildung 8) stellt einerseits dar, wie die beschriebenen Kriterien in das Modell integriert wurden und verdeutlicht andererseits einige weitere grundlegende Annahmen. Burton (1994) vermutet, dass Gesichter als Kombination einer Vielzahl einzelner Komponenten repräsentiert sind. Gleiche Komponenten sind in einem so genannten Pool zusammengefasst. Innerhalb dieser Pools kennzeichnen die spezifischen Einheiten die Ausprägung einer Komponente. Der Einfachheit halber verwendet er in der Abbildung nur drei Komponenten (Augen, Nase, Mund), unterstreicht aber gleichzeitig, dass weitere (z.B. Gesichtsform, Ohren) zur Identifizierung relevant sein können.

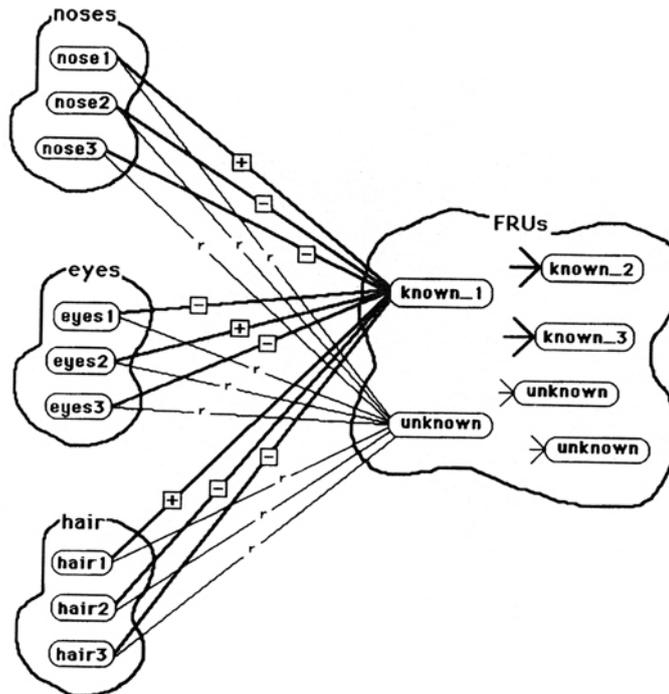


Abbildung 8: Verbindungen im IACL-Modell nach Burton (1994)

Burton (1994, 1998) geht grundsätzlich davon aus, dass in den Informationspools (vgl. auch Kapitel 3.3) erheblich mehr Repräsentationen vorhanden sind als zu einem bestimmten Zeitpunkt verwendet werden können. Der FRU-Pool (vgl. Abbildung 8) soll zwei unterschiedliche Typen von Einheiten enthalten, die der bereits bekannten Gesichter („known 1 - 3“) und weitere, nach den Modellannahmen

freie, unbenutzte FRUs („unknown“). Die FRUs bereits bekannter Gesichter weisen starke exzitatorische, positiven Verbindungen (in der Abbildung mit einem Pluszeichen markiert) zu den entsprechenden Einheiten in den drei Eigenschaftspools auf und starke inhibitorische, negative Verbindungen (Minuszeichen in der Abbildung) zu unpassenden Gesichtskomponenten. Die freien FRUs sind über sehr schwache, mehr oder minder willkürliche Verknüpfungen mit verschiedenen Gesichtskomponenten verbunden (mit „r“ für „random“ in der Abbildung gekennzeichnet). Bei Bedarf werden diese freien FRUs zur Kodierung neuer Gesichter eingesetzt.

Wird eine bestimmte Kombination von Gesichtsmerkmalen aktiviert, so soll die dazugehörige FRU dadurch erregt werden. Wird dagegen eine Kombination von Gesichtsmerkmalen aktiviert, die nicht zu einem bekannten Gesicht passt, so kann auch keine FRU erregt werden. Zwar erhalten die FRUs der bekannten Gesichter in diesem Fall möglicherweise schwache Aktivierungen von den einzelnen Komponenten des neuen Gesichts. Da sie gleichzeitig aber auch durch andere, unpassende Komponenten stärker gehemmt werden, kann die kritische Aktivierungsschwelle nicht erreicht und das neue Gesicht folglich nicht als bekannt identifiziert werden. Burton vermutet, dass durch eine neue Kombination von Komponenten eine der freien FRUs schwach erregt wird. Dabei soll diejenige der unbenutzten FRUs das neue Gesicht kodieren, deren ursprünglich willkürlichen Verbindungen beim Eintreffen der neuen Merkmalskombinationen die höchsten Aktivierungen aufweisen. Burton nimmt darüber hinaus an, dass sich die neue, zunächst sehr schwache FRU durch Wiederholungen auf die neue Merkmalskombination des Gesichts spezialisieren kann. Ferner sollen nach Burtons Auffassung, den Annahmen von Hebb (1949) zum Mechanismus des Lernens folgend, die Verbindungen zwischen dem eingehenden Muster und der neuen FRU durch wiederholte Präsentationen gestärkt werden, bis sie schließlich die Stärke der Verbindungen haben, welche zu vorher bereits bekannten Gesichtern gehören.

2.4.2 Das Lernen neuer Gesichter und Namen

Stevenage und Lewis (2002) schlagen ein Modell vor, das sowohl die Erkenntnisse von Burton (1994) als auch die von Burton & Bruce (1993) und weiterer Arbeiten zum IAC-Netzwerk innerhalb eines gemeinsamen theoretischen Rahmens zusammenführt. Zugleich wurde das Lernen einer Gesicht-Name-Assoziation in

dem so genannten IACAPA (Interactive Activation and Competition Account of Person Acquisition) berücksichtigt. Analog zum IACL-Modell gehen auch Stevenage und Lewis davon aus, dass beim Lernen von Gesichtern eine Kombination verschiedener Teilkomponenten zur Rekrutierung einer freien FRU führt. Aus der Arbeit von Burton und Bruce (1993) übernehmen sie zusätzlich zu den FRUs, die ausschließlich visuelle Informationen verarbeiten, einen Pool von so genannten Worterkennungseinheiten (Word Recognition Units, WRU). Innerhalb dieses Pools soll für jedes bekannte Wort eine spezifische Einheit (WRU) enthalten sein. Diejenigen WRUs, die einen Namen repräsentieren, sind mit Namenserkennungseinheiten (Name Recognition Units, NRU) verbunden, die ihrerseits Verbindungen zu den Personidentitätsknoten (PINs) aufweisen. Zum Abruf eines Namens muss die Aktivierung von einem PIN ausgehend an einen weiteren Repräsentationspool des Modells weitergeleitet werden. In diesem ausschließlich für die Ausgabe zuständigen Pool ist für jeden einzelnen Namen eine Einheit, die Namensausgabereinheit (Name Output Unit, NOU), gespeichert.

In Bezug auf das Anlegen von NRU, PIN und NOU beim Lernen neuer Namen gehen Stevenage und Lewis (2002) von Voraussetzungen (freie Einheiten und Verbindungen) und Mechanismen (Aktivierung und Hemmung) aus, die denen von Burton (1994) bezüglich des Lernens von Gesichtern ähneln. Aufgrund der bei Stevenage und Lewis ebenfalls angenommenen Vielzahl willkürlich angeordneter Verbindungen zwischen Einheiten verschiedener Informationspools, sollen sich analog zu den Prozessen beim Lernen von Gesichtern, auch beim Lernen von Namen durch ein besonderes Aktivierungsmuster neue NRUs, PINs und NOUs herausbilden.

Beim Lernen einer Gesicht-Name-Assoziation findet der entscheidende Schritt an dem neu entstandenen PIN statt. Gelingt genau an dieser Stelle die Integration von Gesicht und Namen, so kann durch die nachfolgende Aktivierung der NOU die Person auch korrekt benannt werden.

Stevenage und Lewis (2002) konnten durch zwei unabhängige Datenquellen belegen, dass ein Gesicht besser gelernt werden kann, wenn zusätzlich zu der visuellen auch eine linguistische Information in Form des Namens zur Verfügung steht. Durch die Implementierung ihrer Netzwerkarchitektur gelang es ihnen, die ablaufenden Aktivierungsprozesse zu simulieren. Dabei zeigte sich, dass im Vergleich zum isolierten Lernen von Gesichtern durch Bereitstellung eines Gesichtes

und eines Namens, eine höhere und stabilere Aktivierung sowohl an dem Personifikationsknoten als auch an der Namensausgabereinheit erzielt wird.

Eine experimentelle Untersuchung bestätigte das Ergebnis der Computersimulation. Die Probanden in dem Experiment von Stevenage und Lewis (2002) lernten im Verlauf diverser Durchgänge, eineiige Zwillinge sicher zu unterscheiden. In randomisierter Abfolge wurde jeweils nur ein Zwilling präsentiert, woraufhin angegeben werden musste, welcher der beiden Zwillinge gerade zu sehen war. Das Ausmass an bereitgestellten Hilfen wurde hierbei variiert. Eine Kontrollgruppe arbeitete ohne jegliche Hilfen. Die Probanden der Experimentalgruppen hatte je ein Vergleichsbild von jedem Zwilling zur Verfügung, wobei in der einen Bedingung zusätzlich die Namen der Zwillinge unter den Bildern angegeben waren. Als abhängige Variable wurde die Anzahl der benötigten Durchgänge bis zur eindeutigen Unterscheidung der Zwillinge erhoben. Wie vorausgesagt, lernte die Gruppe mit beiden Informationsquellen als Hilfe (zusätzliches Bild mit Namen) signifikant schneller zwischen den Zwillingen zu differenzieren als die Kontrollgruppe und die Gruppe mit nur einer Hilfe (nur zusätzliches Bild).

Stevenage und Lewis versuchen mit einer vergleichsweise unüblichen und wenig alltagsrelevanten Aufgabenstellung, der Differenzierung eineiiger Zwillinge, ihre Annahmen zu belegen. Sie beschränken sich dabei nur auf die Verknüpfung eines Gesichtes und eines Namens. Die Möglichkeit des Speicherns und Abrufens anderer semantischer Informationen berücksichtigen sie nicht, sie postulieren lediglich eine Ausgabereinheit für Namen, jedoch keine entsprechende Komponente für z.B. Berufsbezeichnungen. Trotz dieser Einschränkungen hat die Arbeit von Stevenage und Lewis die wichtige Erkenntnis hervorgebracht, dass ein Gesicht besser gelernt und behalten werden kann, wenn es mit einem Namen verknüpft wird. Hieraus lassen sich zwei für diese Arbeit wesentliche Fragestellungen ableiten (Präzisierung der Fragestellungen aus Kapitel 1.4.2):

1. Kann eine Person besser gelernt werden, wenn das Gesicht dieser Person mit einem Informationspaar, bestehend aus einem Namen und einem Beruf, verbunden wird?
2. Oder ist es effizienter, zunächst nur eine Information (z.B. den Namen) mit dem Gesicht zusammen zu lernen und erst später die zweite (z.B. den Beruf)?

In einem nachfolgenden Abschnitt dieser Arbeit (Kapitel 3.4) wird dargestellt, dass die computergestützte Version des Gedächtnis für Personen-Tests ein geeignetes Instrument ist, um genau diese Fragestellungen zu untersuchen, da dieses Verfahren die Möglichkeit bietet zu dokumentieren, auf welche Art Probanden versuchen, sich die Informationen zu Personen anzueignen.

2.4.3 Eigenes Modell zum Personenlernen

In den beiden vorangegangenen Abschnitten wurden die Modellvorstellungen zum Lernen von Gesichtern bzw. zum Lernen von Gesicht-Name-Assoziationen erläutert. Beide Modelle bieten zwar wichtige Ansatzpunkte zur Beschreibung der Abläufe beim Lernen von Personen, können aber keine vollständigen Erklärungen liefern. Die Aufgabenstellung des Gedächtnis für Personen-Tests erfordert es, sich Gesichter verknüpft mit jeweils einem Namen und einem Beruf anzueignen. Zu genau dieser Assoziation von Gesicht, Name und Beruf gibt es kein Modell, das alle Prozesse der Informationsverarbeitung einbezieht. Daher erscheint es im Hinblick auf den empirischen Teil dieser Arbeit sinnvoll, die verschiedenen Forschungsansätze unter Beachtung der wesentlichen, vorangegangenen Erkenntnisse innerhalb eines eigenen Modells zum Personenlernen zusammenzuführen.

Auf Basis des IAC-Modells von Burton et al. (1990, vgl. Kap. 2.3), wurden verschiedene Erweiterungen zum Lernen von Gesichtern (Burton, 1994, vgl. Kap. 2.4.1), zur Verknüpfung eines Gesichtes und eines Namens (Stevenage und Lewis, 2002; Burton und Bruce, 1993, vgl. Kap. 2.4.2), sowie die Annahmen bezüglich der freien Einheiten in den Informationspools und den Verbindungen zwischen ihnen in das Modell zum Personenlernen (MPL, s. Abbildung 9) integriert. Wie Abbildung 9 zu entnehmen ist, veranschaulicht das Modell sowohl den Abruf von Informationen über prominente Persönlichkeiten als auch die Vorgänge des Lernens und Abrufens von Informationen zu neuen, gerade erst kennen gelernten Personen.

Analog zu den Darstellungen in vielen anderen Arbeiten zu diesem Thema (z.B. Burton et al., 1990) sind alle Arten von Informationen in Form separater Einheiten gespeichert, gleiche Informationsinhalte (z.B. semantische) sind in Pools organisiert.

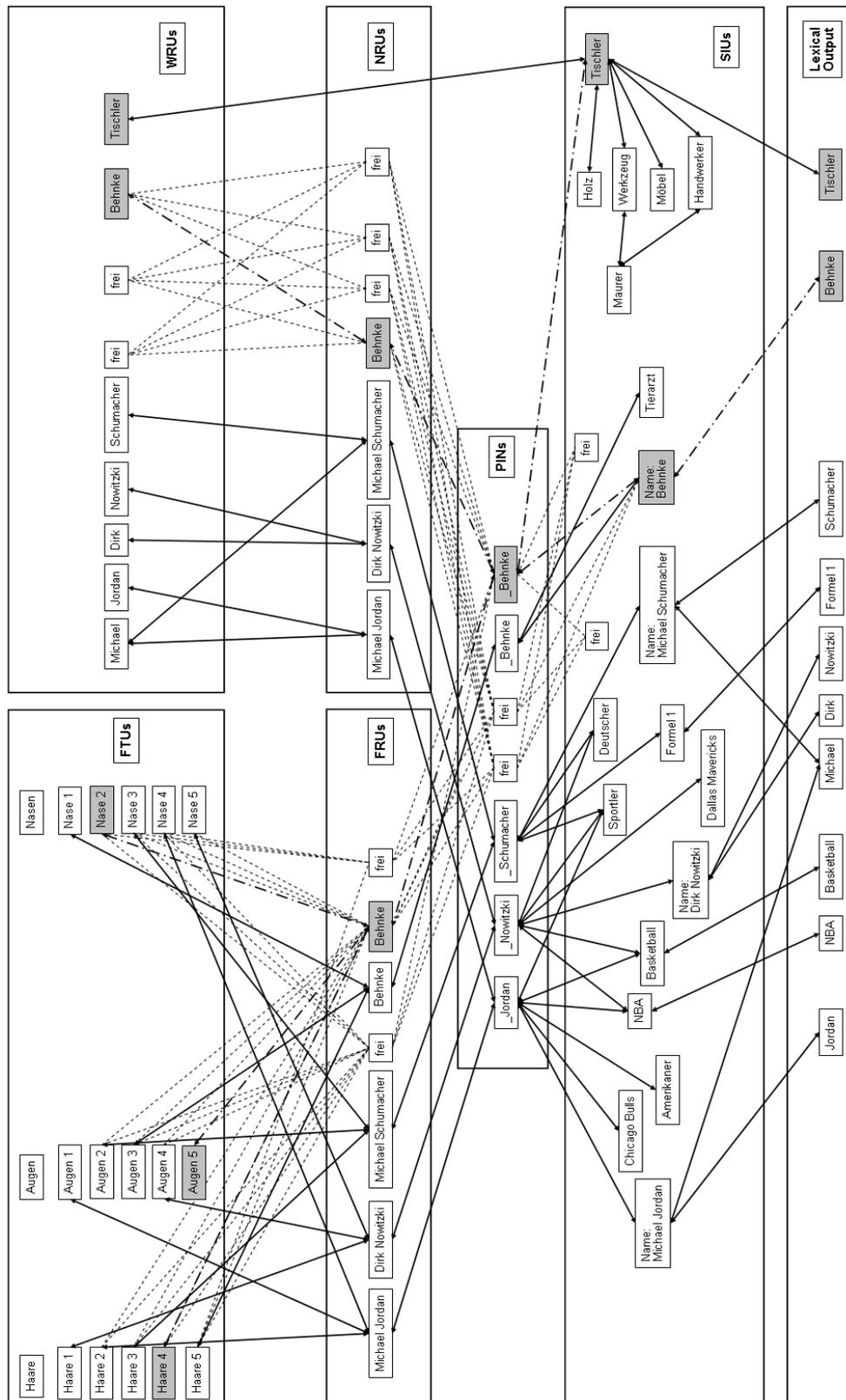


Abbildung 9: Modell zum Personenlernen (MPL). Erläuterungen im Text.

Auch hier gibt es zwischen den Einheiten inhibitorische und exzitatorische bidirektionale Verbindungen. Zur besseren Übersicht sind jedoch nur die letztgenannten, für die Aktivierungsweiterleitung zuständigen, in der Abbildung eingezeichnet. Dicke, durchgezogene Pfeile symbolisieren Verknüpfungen zwischen bereits gut bekannten Informationen bzw. Einheiten, dicke Strich-Punkt-Pfeile kennzeichnen die beim Lernen neuer Personen entstehenden Verbindungen. Darüber hinaus wird in der Darstellung unterschieden zwischen den Informationseinheiten, die schon fest in das Netzwerk eingebunden bzw. noch frei sind (weisse Kästen), und Einheiten, die sich im Verlauf eines Lernvorganges etablieren (grau hinterlegte Kästen).

Als willkürlich gewählte Beispiele dienen einerseits auf Seiten der gut bekannten Personen drei Sportler (Michael Jordan, Dirk Nowitzki, Michael Schumacher) und andererseits eine unbekannte, fiktive Person (der Tischler Behnke) aus dem Itempool der Kurzform des Gedächtnis für Personen-Test. In Anlehnung an die Struktur des Modells von Burton et al. (1990, vgl. Kapitel 2.3) sind für die prominenten Sportler einige semantische Informationen angegeben, anhand derer die Aktivierungsausbreitung veranschaulicht werden soll. Die ablaufenden Prozesse bei der Verarbeitung der Gesichtskomponenten, bei der Erkennung bekannter Personen und dem Abruf der Informationen wurden bereits in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich dargelegt und werden an dieser Stelle nicht weiter behandelt.

Von größerer Bedeutung bezüglich des Gedächtnis für Personen-Tests ist der Vorgang des Einprägens einer neuen Person, d.h. der Assoziation Gesicht-Name-Beruf. Am Beispiel des Tischlers Behnke wird deutlich, auf welche Art die eingehenden Informationen, das Gesicht der Person einerseits und die personenbezogenen Informationen (Name und Beruf) andererseits innerhalb des Netzwerkes verarbeitet werden. Bei diesem Modell entsprechen die relevanten Schritte, die zur Entstehung einer Erkennungseinheit für das Gesicht des Tischlers Behnke führen, jenen Prozessen, die auch Burton (1994) für sein IACL-Modell annimmt (vgl. Kapitel 2.4.1). Wie Abbildung 9 zu entnehmen ist, erhält die Gesichtserkennungseinheit (FRU) von Herrn Behnke Aktivierungen von den Komponenten „Haare 4“, „Augen 5“ und „Nase 2“ der Eigenschaftspools (FTUs). Zur besseren Übersicht werden hier exemplarisch für eine Vielzahl weiterer Merkmale (z.B. Gesichtsform, Ohren, Augenbrauen etc.) nur diese drei Komponenten be-

trachtet. Den Annahmen von Stevenage & Lewis (2002) entsprechend, wird die an der Gesichtserkennungseinheit eintreffende Erregung an einen für den Tischler Behnke neu angelegten Personidentitätsknoten weitergeleitet. Wie in Kapitel 2.1 bereits erläutert wurde, ist die Gesichts(wieder)erkennung grundsätzlich von der Personen(wieder)erkennung zu unterscheiden. Die Verarbeitung des Gesichts ist an dieser Stelle vorerst abgeschlossen. Damit aus dem Gesicht eine Person werden kann, finden weitere Prozesse statt, die vermutlich parallel zur Gesichtsverarbeitung ablaufen. Für das Beispiel des Tischlers Behnke aus dem Itempool des GPT-K bedeutet dies, dass die gelesenen Angaben zur Person zunächst von den Worterkennungseinheiten (WRUs) als Wörter identifiziert werden müssen. Im Gegensatz dazu würde eine sinnlose Buchstabenkombination (z.B. „VKO“) diese Stelle nicht passieren. Für den Namen „Behnke“ muss auf der Stufe der Namenserkennung (NRUs), sofern noch keine für diesen existiert, eine neue Einheit angelegt werden. Hierdurch wird nun das Wort „Behnke“ zu späteren Zeitpunkten (z.B. beim nächsten Lesen des Wortes) eindeutig als ein Name erkannt. Die Aktivierung breitet sich daraufhin weiter aus und erreicht den Personidentitätsknoten (PIN), der auch innerhalb dieses Modells zum Lernen von Personen eine zentrale Rolle für die Integration von Informationen spielt. Die aus unterschiedlichen Verarbeitungsmodulen eintreffenden Informationen (Gesicht, Name, Beruf) werden an genau dieser Stelle zusammengeführt.

Dieser spezifische Personidentitätsknoten wird sofort assoziiert mit der neu entstandenen semantischen Informationseinheit „Name: Behnke“. Falls eine andere Person mit dem Namen Behnke bereits bekannt ist, weil z.B. ein befreundeter Tierarzt so heisst (vgl. Abb. 9), so wird zwar ein neuer Personidentitätsknoten angelegt, die semantische Informationseinheit „Name: Behnke“ (SIU) kann aber auch für die zu lernende Person genutzt werden. Bei einem späteren Abruf sollte dieser Name leichter erinnert werden können als ein anderer Name, der beim Einprägen nicht in Verbindung mit einer bereits bekannten Person gebracht werden konnte, da die Information „Name: Behnke“ Verknüpfungen zu zwei verschiedenen Personidentitätsknoten aufweist und bei einem Abruf auch von beiden aktiviert wird.

Die zweite personenbezogene Information, die Berufsbezeichnung „Tischler“, wird auf einem anderen Weg verarbeitet. Für sie entfällt die Verarbeitung auf der Stufe der Namenserkennung, da hierfür bereits eine Einheit (SIU) in dem seman-

tischen Informationspool vorhanden ist. Durch vorangehende Erfahrungen oder Beobachtungen haben wir detaillierte Kenntnisse darüber, was genau ein „Tischler“ ist, was seine Tätigkeit beinhaltet, wie und womit er arbeitet. Aufgrund der klaren Vorstellungen über diesen Beruf weist die Information „Tischler“ innerhalb des semantischen Netzwerkes vielfältige Assoziationen zu anderen Einheiten auf (z.B. Holz, Werkzeug, Möbel etc.). Aus diesem Grund sind alle Verknüpfungen, die im Zusammenhang mit der Einheit „Tischler“ stehen, in der Abbildung als dicke, durchgezogene Linien dargestellt.

Beim allerersten Lernen der Personen müssen für alle weiteren Items des GPT-K äquivalente Verarbeitungsschritte durchgeführt werden. Alle auf die beschriebene Art entstandenen Namenserkennungseinheiten, Personidentitätsknoten, semantische Informationseinheiten und insbesondere die Verknüpfungen zwischen ihnen sind zunächst noch sehr schwach, was zu Verwechslungen beim Abruf der Informationen nach dem ersten Lerndurchgang führen kann. Durch das wiederholte Lernen der Informationen zu den einzelnen Personen sowohl während des ersten Lerndurchganges als auch im Verlauf der beiden weiteren Lerndurchgänge werden die Verbindungen zwischen zwei gleichzeitig aktiven Einheiten im Sinne des Hebbschen Lernmechanismus gestärkt. Dies sollte dazu führen, dass im Zuge der wiederholten Lern-Prüfdurchgänge eine zunehmende Zahl von Informationen korrekt angegeben werden kann.

Die spezifischen Vorgänge bei dem Wiedererkennen der neu gelernten Personen entsprechen dabei den Abläufen, die bereits im Zusammenhang mit dem IAC-Modell erläutert wurden (vgl. Kapitel 2.3). Den Vorschlägen von Burton und Bruce (1998) entsprechend, erfolgt die konkrete Angabe des Namens und der Berufsbezeichnung über lexikalische Ausgabeeinheiten („Lexical Output“), die jeweils mit ihrem entsprechenden Gegenstück im Pool der semantischen Informationseinheiten verbunden sind.

Mit Hilfe des hier vorgestellten Modells zum Personenlernen können alle für das Lernen der GPT-K-Items relevanten Prozesse veranschaulicht werden. Darüber hinaus bietet dieses Modell auch die Möglichkeit, den Abruf der neu gelernten personenbezogenen Informationen darzustellen. Durch die Integration des Hebbschen Lernmechanismus kann außerdem das zuvor mehrfach beobachtete Ergebnis erklärt werden (Flitter, 2001; Sageder, 2004; Hackvoort, 2004), dass sich die Abruffleistungen im Verlauf der drei Lern-Prüfdurchgänge verbessern.

2.5 Neuroanatomische Korrelate des Personenlernens und -erinnerns

Bildgebende Verfahren bieten seit einigen Jahren die Möglichkeit, die Aktivität spezifischer Gehirnareale bei der Bearbeitung von Aufgaben darzustellen. Neben der Positronen-Emissions-Tomographie (PET), die eine Injektion radioaktiver Substanzen erfordert und nur Bilder in einer vergleichsweise schlechten Qualität liefert, kommt die funktionelle Kernspintomographie (fMRI) zum Einsatz. Letztere bietet Bilder in sehr hoher Auflösung und ist zudem durch Verwendung eines sehr starken, aber für den menschlichen Organismus nicht schädlichen Magnetfeldes ungefährlicher als die PET. Untersucht werden sowohl Patienten mit unterschiedlichen neuropsychologischen Störungsmustern als auch hirngesunde Probanden. Um die Vielfalt an Forschungsergebnissen in diesem Bereich einzugrenzen, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen ausschließlich auf Studien mit Hirngesunden.

In mehreren Untersuchungen (vgl. Übersicht bei Haxby, Hoffmann & Gobbini, 2000) konnte ein Bereich im ventralen occipitotemporalen Kortex, der fusiforme Gyrus, als relevante Struktur vor allem für die Perzeption von Gesichtern identifiziert werden. Da sich die Aktivierung dieser Struktur unter verschiedenen Aufgabenstellung replizieren ließ, wurde von Kanwisher, McDermott und Chun (1997) hierfür die Bezeichnung „Fusiform Face Area“ (FFA) eingeführt.

Die Speicherung neu zu lernender Gesichter erfolgt über andere Gehirnareale als das spätere Wiedererkennen derselben Gesichter (Haxby, Ungerleider, Horwitz, Maisog, Rapoport & Grady, 1996). Bei dem Enkodierungs- und Speichervorgang wurde eine Aktivierung insbesondere des rechten Hippocampus und angrenzender Kortexregionen, sowie weiterer Bereiche im linken präfrontalen Kortex und linken inferioren temporalen Gyrus beobachtet. Im Gegensatz dazu wurden beim Wiedererkennen Aktivierungen verzeichnet im rechten präfrontalen Kortex, im anterioren cingulären Kortex, bilateral sowohl im inferioren parietalen Kortex als auch im ventralen occipitalen Kortex sowie im Cerebellum. Die festgestellte asymmetrische Verarbeitung - linke präfrontale Region aktiv bei der Enkodierung, rechte Hemisphäre aktiv beim Wiedererkennen - steht dabei Einklang mit den Annahmen des „Hemisphere Encoding-Retrieval Asymmetry“-Modells (HERA; Tulving, Kapur, Craik, Moskovitch & Houle, 1994). Allerdings

haben Kelley et al. (1998) bei der Enkodierung neuer Gesichter eine rechts frontale Aktivierung registriert. Nach Ansicht von Kelley et al. (1998) könnte dieses Ergebnis u.a. dadurch hervorgerufen worden sein, dass ihre Probanden während der relativ kurzen Präsentationen der Gesichter (jeweils nur zwei Sekunden) eine andere Enkodierungsstrategie verwendet haben als die Versuchspersonen von Haxby et al. (1996), die jedes Gesicht vier Sekunden lang betrachten konnten.

Den Einfluss der Enkodierungsstrategie konnten Bernstein, Beig, Siegenthaler und Grady (2002) belegen. Sie instruierten ihre Versuchspersonen in Anlehnung an den Levels Of Processing-Ansatz (Craik & Lockhart, 1972; vgl. Kapitel 1.4.2) neue Gesichter auf drei unterschiedliche Arten (tiefe vs. oberflächliche Verarbeitung, sowie intentionales Lernen für späteren Abruf) zu enkodieren. Bernstein et al. (2002) nennen drei wesentliche Ergebnisse ihrer Studie: Der Einfluss der Enkodierungsstrategie auf die Gehirnaktivitäten ließ sich erstens ausschließlich bei der Enkodierung, nicht jedoch bei dem Wiedererkennen nachweisen. Zweitens waren in allen Fällen unabhängig von der verwendeten Strategie während der Enkodierung der Gesichter Aktivierungen des linken inferioren präfrontalen Cortex zu beobachten. Drittens waren unterschiedliche Aktivierungen des fusiformen Gyrus festzustellen, die vermuten lassen, dass die Aktivierungen in diesem Bereich nicht mit einer automatischen Verarbeitung der Gesichter in Zusammenhang stehen, sondern durch kontrollierte Prozesse der Gesichtsverarbeitung hervorgerufen werden.

Leveroni et al. (2000) stellten Unterschiede in der Verarbeitung von bekannten und neuen Gesichtern fest. Die Verarbeitung der Gesichter von prominenten Persönlichkeiten erzeugte in ihrer Untersuchung temporofrontale Aktivierungen, die ihrer Ansicht nach typisch sind für den Abruf von personenspezifischen Informationen aus dem Langzeitgedächtnis. Beim Lernen neuer Gesichter wurden diese Gehirnbereiche dagegen nicht aktiviert.

Beim Lernen neuer Gesichter-Namen-Assoziationen wurden in einer PET-Studie von Herholz, Ehlen, Kessler, Strotmann, Kalbe und Markowitsch (2001) starke Aktivierungen beidseits im occipitalen Assoziationscortex (Brodmann-Areal 18) sowie im lingualen und fusiformen Gyrus (Brodmann-Areal 37) registriert. Ausschließlich in der linken Hemisphäre lokalisierten Herholz et al. (2001) Aktivierungen im inferioren temporalen Gyrus, in den inferioren Teilen sowohl des präals auch des postcentralen Gyrus und im orbitofrontalen Cortex (Brodmann-Areal

11). In der rechten Hemisphäre wurde zusätzlich eine Region im Praecuneus aktiviert. Die in dieser Studie beobachteten linkshemisphärischen Aktivierungsmuster widersprechen anderen Ergebnissen (z.B. McCarthy, Puce, Gore & Allison, 1997), die stärkere Aktivierungen in der rechten Hemisphäre feststellten. Herholz et al. (2001) führen diese Diskrepanz darauf zurück, dass in ihrer Untersuchung Gesichter und Namen, in anderen Studien jedoch nur Gesichter präsentiert wurden. Während in dieser Untersuchung keine Aktivitäten im Hippocampus verzeichnet wurden, stellten Sperling et al. (2001, 2003) und auch Zeineh, Engel, Thompson und Bookheimer (2003) in ihren fMRI-Studien mit vergleichbaren Aufgabenstellungen sehr wohl Aktivierungen in diesem Gehirnbereich fest. Sperling et al. (2003) konnten darüber hinaus zeigen, dass es einen Zusammenhang zwischen dem Aktivierungsgrad des Hippocampus und der nachfolgenden Reproduktionsleistung gibt. Darüber hinaus konnten Zeineh et al. (2003) zeigen, dass ganz besondere Teile des Hippocampus (Cornu Ammonis 1 und 3, Gyrus dentatus) in das Gesichter-Namen-Assoziationslernen involviert sind und die Aktivierung dieser Bereiche mit zunehmender Übung abnimmt.

Ein im Hinblick auf den Gedächtnis für Personen-Test aufschlussreicher Beitrag stammt von Paller und Mitarbeitern (2003). Sie ließen ihre Probanden 20 Assoziationen jeweils bestehend aus einem Gesicht, einem Namen und einer biographischen Information lernen. Im Gegensatz zur visuellen Präsentation der personenbezogenen Informationen beim Gedächtnis für Personen-Test hörten die Versuchspersonen bei Paller et al. (2003) diese Informationen von einem Tonband. Im Anschluss an die Lernphase hatten die Probanden Aufgaben zu bearbeiten, während ihre Gehirnaktivitäten in den verschiedenen Versuchsbedingungen per fMRI gemessen wurden. Bei der Gedächtnisaufgabe (schwieriges vs. einfaches Wiedererkennen der Personen) stellten Paller et al. (2003) linkshemisphärische Aktivierungen einer größeren Region des medialen Temporallappens inklusive des Hippocampus fest. Zudem zeigten sich erhöhte Aktivitäten im linken mittleren Temporallappen (Gyrus temporals medius), in der linken Insula-Region sowie beidseits im Cerebellum. Bei der zweiten Aufgabe mussten die Probanden per Knopfdruck das Geschlecht von anderen, zuvor nicht gezeigten Personen angeben. Bei dem Vergleich der beiden Aufgaben (Gedächtnis vs. Geschlechtsangabe) fanden Paller et al. (2003) ein von der ersten Aufgabe abweichendes, vor allem rechtshemisphärisches Aktivierungsmuster (rechter dorsolateraler präfron-

taler Cortex, rechter Präcuneus, rechte Insula-Region). Aus ihren Ergebnissen schlussfolgern Paller und Mitarbeiter (2003), dass es beim Personenlernen und dem Wiedererkennen von Personen kortikale Hirnareale gibt, die in Abhängigkeit von der zu verarbeitenden oder abzurufenden Information aktiv werden. Die Informationen, die im Zusammenhang mit der Gesichtsverarbeitung stehen (einschließlich verbaler und non-verbaler Assoziationen zu dem Gesicht), sind in einem Netzwerk von frontalen und temporalen kortikalen Bereichen gespeichert. Links hippocampale Aktivitäten gehen einher mit der Verarbeitung spezifischer episodischer Inhalte und dem Verknüpfen der relevanten Repräsentationen in unterschiedlichen kortikalen Regionen. Die Schwierigkeiten beim Lernen und Erinnern von Personen sind nach ihrer Ansicht dadurch bedingt, dass verschiedene Arten von Informationen (Gesichter, Namen, Berufe etc.) in unterschiedlichen kortikalen Regionen gespeichert sind. Zudem muss die je nach Aufgabenstellung des Experimentes spezifische Integration unterschiedlicher Informationen von Gehirnbereichen geleistet werden, die mit den Speicherungsarten nicht identisch sind.

Das Einprägen und Erinnern von Gesichtern und personenbezogenen Informationen involviert viele verschiedene Bereiche des Kortex sowie Verbindungen zwischen diesen Regionen. Diese neuroanatomischen Erkenntnisse liefern Erklärungsansätze für die sowohl bei Patienten mit erworbenen Hirnschädigungen als auch bei Hirngesunden wiederholt dokumentierten Schwierigkeiten beim Lernen und Abrufen von Namen (z.B. Milders, 1998; Kapur & Pearson, 1983).

2.6 Fragestellungen

Zur besseren Übersicht sind die Fragestellungen, die sich zu einem Teil bereits aus den vorhergehenden Kapiteln ergeben haben, an dieser Stelle zusammengefasst.

A Rein testspezifische Fragestellungen

- A 1 Entsprechen die Leistungen insbesondere der älteren Teilnehmer mindestens dem Durchschnittsbereich? Auf der Grundlage der Ergebnisse zusätzlicher neuropsychologischer Verfahren, die neben dem GPT-K zum Einsatz kommen, soll weitestgehend ausgeschlossen werden, dass

durch Zufall Daten von Probanden mit manifesten klinischen Symptomen in die weiteren Analysen einfließen.

- A 2 Wird die Leistung im GPT-K durch Geschlechts-, Altersgruppen- und/oder Bildungseffekte beeinflusst? Das Lernen und Behalten der personenbezogenen Informationen sollte idealerweise unabhängig von diesen demographischen Einflussgrößen sein.
- A 3 Weisen die beiden verwendeten Testformen A und B der computergestützten Version des GPT-K eine hinreichende Parallelität auf? Da alle Teilnehmer nur eine der beiden Testformen bearbeiten werden, wird im Rahmen von Varianzanalysen untersucht, ob es einen signifikanten Haupteffekt der Testform auf die GPT-K-Leistungen gibt.
- A 4 Unterscheiden sich die beiden untersuchten Substichproben in den Leistungen der Hintergrundtests? Diese Frage wird anhand von Varianzanalysen mit einem Faktor „Stichprobe“, die für jeden einzelnen Hintergrundtest berechnet werden, geprüft.
- A 5 Werden die Gütekriterien Objektivität, Validität und Reliabilität durch die computergestützte Version des GPT-K zufriedenstellend erfüllt? Da die hier verwendete Computerversion GPT-K erstmalig zum Einsatz kommt, sind die Gütekriterien eingehend zu untersuchen.
- A 6 Können die früheren Befunde zum Lernen und Behalten personenbezogener Informationen, die Effekte der Informationskategorie und der Durchgänge, auch mit der computergestützten Version repliziert werden? Hier ist zu erwarten, dass die früheren, mit der Druckversion des GPT-K festgestellten Effekte auch hier in dieser Studie mit der Computerversion wieder auftreten.

B Fragestellungen zum Lernen von Personen

- B 1 Gibt es Unterschiede in den Klickhäufigkeiten? Hierbei sollen zunächst die Klickhäufigkeiten der Teilnehmer aus den verschiedenen Altersgruppen analysiert werden. Im Anschluss daran soll der Frage nachgegangen werden, ob die zu lernenden Namen häufiger als die Berufe wiederholt werden müssen. Zusätzlich wird untersucht, ob die Namen und Berufsbezeichnungen jeweils einzeln und nacheinander oder aber gleichzeitig, als ein Informationspaar gelernt werden.

- B 2 Gibt es Unterschiede in der Betrachtungsdauer? Auch hierfür sind Prüfungen von Altersgruppeneffekten und Effekten der Informationskategorie (Namen vs. Berufe) vorgesehen.
- B 3 Welche Strategien setzen die Teilnehmer bei dem Lernen der Namen und Berufe ein? Zusätzlich zu den mit der computergestützten Version des GPT-K registrierten Daten werden die von Teilnehmern per Fragebogen erhobenen Angaben ausgewertet.
- B 4 Wie wirkt sich die gewählte Strategie auf die Lern- und Behaltensleistung aus? Im Wesentlichen soll geprüft werden, ob Teilnehmer, die vergleichsweise schlechte Leistungen zeigten, eine andere Strategie eingesetzt hatten, als Teilnehmer, die relativ gute Leistungen erbracht hatten.
- B 5 Auf welche Weise werden die personenbezogenen Informationen verarbeitet? Diese Fragestellung bezieht sich auf die Tiefe der Verarbeitung („Levels of Processing“), die mit Hilfe des Fragebogens erhoben werden.
- B 6 Hat die Tiefe der Verarbeitung einen Einfluss auf die Lern- und Behaltensleistungen? Hierbei steht die Frage im Vordergrund, ob Teilnehmer, die nur wenige Namen und Berufe gelernt und behalten hatten, die Informationen auf einer anderen Verarbeitungsstufe enkodierten hatten, als Teilnehmer, die im GPT-K hohe Leistungen erzielten.
- B 7 Ist eine spezifische Kombination einer Lernstrategie und einer Verarbeitungsmethode beim Lernen von Personen besonders effektiv? Eine spezifische Lernstrategie könnte in Verbindung mit einer bestimmten Stufe der Verarbeitungstiefe zu einer besonders guten oder aber zu einer ausgesprochen schlechten Lern- und/oder Behaltensleistung führen.

Teil II

Methodenteil

Kapitel 3

Testverfahren

3.1 Tests zur Erfassung des Personengedächtnisses

Etablierte Lern- und Gedächtnistest (vgl. Kapitel 3.5.5f.) sind in der Lage, die Erinnerungsfähigkeit der untersuchten Person reliabel und valide abzubilden. Eine grobe Einteilung solcher Verfahren kann anhand des verwendeten Materials vorgenommen werden. Es lassen sich verbale Verfahren, in denen standardmäßig Wortlisten zur Überprüfung sprachlicher Gedächtnisfunktionen eingesetzt werden, und nonverbale Tests, bei denen im Regelfall figurales Material zum Einsatz kommt, unterscheiden. In nur wenigen Fällen wurde bei der Entwicklung und Gestaltung dieser Tests der Aspekt der ökologischen Validität und hier insbesondere die Alltagsrelevanz der Aufgabe hinreichend berücksichtigt. Ein Testergebnis in Form von Prozentrangwerten o.ä. gibt demzufolge bei diesen Verfahren nur an, wie gut oder schlecht der Proband bei der betreffenden Aufgabe abgeschnitten hat. Hieraus lassen sich nur in eingeschränktem Umfang Prognosen für die im Alltag auftretenden Beeinträchtigungen ableiten. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoller, Tests zu verwenden, die direkt alltagsrelevante Funktionen des Gedächtnisses überprüfen.

Eine dieser fundamentalen Funktionen für das menschliche Zusammenleben, ist die Fähigkeit, Menschen zu erkennen und sie von anderen unterscheiden zu können. Sowohl im Berufsleben als auch in der Freizeit ist es von großer Bedeutung, sich an den Namen des Gesprächspartners zu erinnern. Für den deutschen Sprachraum sind in den letzten Jahren einige neue Verfahren publiziert worden, welche die unterschiedlichen Aspekte der Fertigkeit, Gesichter und Namen miteinander zu verbinden, erfassen. Ein sowohl in der neuropsychologischen und klinischen Diagnostik als auch in der Personaldiagnostik einsetzbares Verfahren, das in einer computergestützten Version vorliegt, ist der Namen-Gesichter-

Assoziationstest (NGA; Kessler, Ehlen, Halber & Bruckbauer, 2000). Wahlweise können bei dem NGA 10 bzw. 30 Namen-Gesichter-Paare vorgegeben und über verschiedene Untertests (Lernen, Abrufen, Freier Abruf, Wiedererkennen) abgefragt werden. Ein anderes, seit kurzem erhältliches Verfahren ist der Gesichter-Namen-Lerntest (GNL) von Schuri und Benz (1999). Hierbei sind acht Gesichter-Namen-Paarassoziationen in maximal vier Lern-Prüf-Durchgängen zu erlernen. 30 Minuten nach Abschluss der Lerndurchgänge wird zunächst die freie Reproduktion der Namen und daran anschließend das Erinnern der Namen bei Vorlage der Fotos (so genannter „Cued Recall“) überprüft. Zusätzlich zu dieser Prüfung der mittelfristigen Behaltensleistung ist eine Testung des längerfristigen Behaltens nach 24 Stunden möglich. Durch die Verfügbarkeit von zwei parallelen Testformen kann der GNL z.B. im Rahmen rehabilitativer Maßnahmen zur Dokumentation des Therapieerfolges eingesetzt werden.

In die neuesten Auflage der Wechsler-Memory-Scale (WMS-III; Wechsler, 1997; siehe auch Tulskey & Ledbetter, 2000), die zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur in der englischsprachigen Version vorliegt, ist ein neuer Subtest zur Prüfung des Gedächtnis für Personen aufgenommen worden.

Eine Erweiterung des Lernens von Gesichter-Namen-Paarassoziationen ist in einer Reihe von Arbeiten zu dem „Gedächtnis für Personen-Test“ realisiert worden. Den Ausgangspunkt für die Entwicklung dieses Verfahren bildete der Umstand, dass im alltäglichen Leben in aller Regel Personen nicht unabhängig von weiteren kontextuellen Informationen kennen gelernt werden. Ob in der Freizeit oder im Berufsleben, wann immer wir mit unseren Mitmenschen in Kontakt treten, erhalten wir Informationen über unseren Gesprächspartner. Eine dieser Auskünfte ist in vielen Fällen der Beruf des Gegenübers, den wir bewusst oder beiläufig erfahren. Ein denkbare Szenario für das bewusste Lernen des Berufes wäre eine Cocktailparty, auf der man sich nach dem Beruf des Gesprächspartners erkundigt und Auskunft darüber erhält. Beiläufiges Lernen kann die Beobachtung von Personen bei der Ausübung ihres Berufes, beispielsweise der Metzger an der Fleischtheke im Supermarkt, sein. Es erscheint daher angebracht zu sein, bei der Entwicklung eines alltagsnahen Tests, mit dem das Personengedächtnis überprüft werden soll, drei wesentliche Information zu einer Person zusammenzustellen: ein Bild, den Namen und den Beruf der Person.

3.2 Vorangegangene Arbeiten zum GPT

Jäger (1993) entwickelte im Rahmen ihrer Diplomarbeit den „Gesichter-Namen-Beruf-Tests“ (GNB) zur alltagsnahen Gedächtnisprüfung. Für diese „Urform“ wurden aus Werbefrospekten Porträtfotos von Frauen und Männer ausgeschnitten und einzeln als Schwarzweißbild auf DIN A5-Bögen befestigt. Jeder Aufnahme wurde ein nach statistischen und psychometrischen Kriterien ausgewählter Name und eine Berufsbezeichnung zugeordnet. Das auf diese Art zusammengestellte Testmaterial, bestehend aus 12 Karteikarten mit jeweils einer Gesicht-Name-Beruf-Zuordnung wurde an einer studentischen Stichprobe erprobt. Dabei wurden die Testitems nacheinander für eine bestimmte Darbietungszeit präsentiert (im ersten und zweiten Durchgang für 10 Sekunden, im dritten für 7 und im vierten für 5 Sekunden). Nach jedem der insgesamt vier Lerndurchgänge sollten die Testpersonen die Informationen, die sie gelernt hatten, frei erinnern. Nach einem Verzögerungsintervall von ca. 20 Minuten, in dem nonverbale Untertests aus dem Leistungsprüfsystem (LPS; Horn, 1983) zu bearbeiten und die Befindlichkeitsskala (Zerssen & Köller, 1976) auszufüllen waren, mussten die Probanden nochmals die gelernten Namen und Berufe frei reproduzieren. Bulla-Hellwig und Spanhofer (1996) nennen als wesentliche Ergebnisse dieser Studie eine gute Parallelität der beiden Testformen in Bezug auf den Lernverlauf über die vier Durchgänge, Gesamtleistung und Behaltensleistung. Darüber hinaus zeigte sich, den Vorhersagen des Modells von Bruce & Young (1986) entsprechend, dass Namen schlechter gelernt werden als Berufe, was die Autoren als Replizierung vorangegangener Ergebnisse (Young, Hay & Ellis, 1985; McWeeny, Young, Hay & Ellis, 1987) ansehen. Gleichzeitig wird in diesem Artikel die neue Bezeichnung „Gedächtnis für Personen-Test“ (GPT) für den „Gesichter-Namen-Berufe-Test“ eingeführt.

Eine modifizierte des GPT wurde von Ebel (1995) in ihrer Untersuchung eingesetzt. Statt die zwölf Testitems nacheinander vorzulegen, wurden sie in drei anstelle von vormals vier Lerndurchgängen gleichzeitig präsentiert. Für jeden dieser Lerndurchgängen standen drei Minuten Zeit zur Verfügung. Nach einer durch andere Aufgaben gefüllten Pause wurde ein verzögerter Abruf durchgeführt. Untersucht wurden eine klinische Stichprobe von 30 hirngeschädigten, sowie eine Kontrollgruppe von 20 hirngesunden, orthopädischen Patienten. Ebel (1995) stellt zusammenfassend fest, dass mit dem GPT hirngeschädigte Patienten mit Gedächtnisstörungen von nicht-hirngeschädigten unterschieden werden können.

In ihrer Zusammenfassung bezeichnet sie darüber hinaus die Paralleltestreliabilität der abgeänderten Testformen des GPT als „gut“ und regt weitere Arbeiten zur Überprüfung der Konstruktvalidität des Verfahrens an.

Pahlke (1998) verwendete für ihre Studie den GPT in der von Ebel (1995) modifizierten Form und untersuchte hirngesunde Testpersonen verschiedener Altersgruppen. Die zeitgleicher Präsentation aller Testitems und die Durchführung eines verzögerten Abrufs wurden beibehalten, die Lernzeit pro Durchgang jedoch auf zwei Minuten verkürzt. Die Autorin konstatierte einen signifikanten Einfluss des Schulbildungsniveaus und des Alters der Probanden auf die Leistungen im GPT. Aus dem Alterseffekt, der sich durch signifikant schlechtere Lern- und Behaltensleistungen der über 60 Jahre alten Testpersonen darstellte, leitete Pahlke (1998) die Forderung nach einer GPT-Testform mit einer verringerten Itemanzahl für ältere Probanden ab.

In einer neueren Veröffentlichung (Pahlke & Bulla-Hellwig, 2002) werden Daten zur Normierung und Reliabilitätsbestimmung des GPT, welche an einer Stichprobe Hirngesunder erhoben worden sind, und eine Überprüfung der Validität des Tests an einer klinischen Stichprobe zusammengefasst berichtet.

3.3 Die Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (GPT-K)

Die für diese Arbeit verwendete Kurzform des Gedächtnis für Personen-Test (GPT-K; Flitter, 2001) ist ein auf der Basis vorangegangener Erkenntnisse (Bulla-Hellwig & Spanhofer, 1996; Ebel, 1995; Pahlke, 1998) weiterentwickeltes Verfahren zur alltagsnahen Gedächtnisprüfung. Bei diesem Test, der in zwei parallelen Versionen vorliegt, sind die Namen und Berufe von sechs auf einer DIN A4-Seite abgebildeten, unbekanntenen Personen zu erlernen. Hierfür stehen drei Lerndurchgänge zu je zwei Minuten zur Verfügung. Nach jedem Lerndurchgang werden die Bilder der Personen in einer veränderten Anordnung präsentiert, woraufhin die Probanden die zuvor gelernten Informationen zu diesen Personen (Namen und Berufe) frei reproduzieren sollen. Nach einem Verzögerungsintervall von zwanzig Minuten, in dem andere Testverfahren durchgeführt werden können, sind die sechs zuvor gelernten unter insgesamt zwölf gemeinsam dargebotenen Personen wiederzuerkennen und jeweils die Namen und Berufsbezeichnungen dieser

Personen zu nennen (Verzögerter Abruf 1). Für schwer amnestische Patienten wurde eine Aufgabe zum Wiederkennen der gelernten Namen und Berufe in den Test integriert (Verzögerter Abruf 2). Hierbei sind die Bilder, der in den Lern-Prüf-Durchgängen gezeigten Personen, jeweils einzeln auf einer DIN A4-Seite in Verbindung mit vier Namen und vier Berufsbezeichnungen, die nach einem einheitlichen Schema für jede Seite zusammengestellt wurden, angeordnet. Die Auswahlalternativen für die Namen enthalten den zuvor gelernten, richtigen Namen (Herr Englert), einen der richtigen Antwort phonematisch ähnlichen Namen (Herr Enghard), einen ebenfalls zuvor in Kombination mit einem anderen Bild gelernten Namen (Herr Schlegel), sowie einen ebenfalls phonematisch ähnlichen Namen zu dieser Antwortalternative (Herr Stegel). Die Auswahlmöglichkeiten für die Berufe sind so gestaltet, dass der richtige, in den Lern-Prüf-Durchgängen eingeprägte Beruf (Maurer) zusammen mit einer Berufsbezeichnung aus dem gleichen semantischen Feld (Maler) und einem Beruf, der zuvor in Verbindung mit einer anderen Person erlernt wurde, sowie eine Berufsbezeichnung, die einem vollständig anderen semantischen Feld entstammt (Tierarzt), präsentiert wird. Die Platzierung der korrekten Lösungen unter den vorgegebenen Wahlmöglichkeiten erfolgte nach dem Zufallsprinzip.

Bei einer Untersuchung von 40 hirngesunden Frauen und Männern im Alter von 50-78 Jahren (mittleres Alter 61.9, SD = 7.2 Jahre), mit unterschiedlichem Bildungshintergrund wurde der GPT-K gemeinsam mit etablierten Verfahren eingesetzt (Flitter, 2001; Flitter, Bulla-Hellwig & Pahlke, 2002). Neben dem Gedächtnis für Personen wurden in dieser Studie das allgemeine kognitive Leistungsniveau, das verbale und figurale Gedächtnis, sowie die Aufmerksamkeitsfähigkeit erfasst. Zur Messung dieser Variablen kamen der Untertest „Allgemeines Wissen“ aus dem Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE-R, Tewes, 1991), der Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B, Lehrl, 1999), die Subtest „Stadtplan“ und „Bau“ aus dem Lern- und Gedächtnistest LGT-3 (Bäumler, 1974), sowie der Aufmerksamkeitstest 2 & 7 (Ruff, Evans & Light, 1986) zum Einsatz. Hierbei konnten keine Geschlechts-, Altersgruppen- oder Bildungseffekte auf die Leistungen im GPT-K festgestellt werden. Den Vorhersagen des Modells von Burton, Bruce und Johnston (1990) entsprechend, wurden signifikant mehr Berufsbezeichnung als Namen frei erinnert. Die GPT-K-Leistungen korrelierten moderat mit einem konstrukt-nahen, sprachlichen

Gedächtnistest (LGT-3-Bau), nicht jedoch mit den verwendeten konstruktfernen Verfahren (LGT-3-Stadtplan, MWT-B, „Allgemeines Wissen“, 2 & 7-Test).

3.3.1 Weitere Untersuchungen mit dem GPT-K

Sageder (2004) untersuchte in ihrer GPT-K-Validierungsstudie 38 Patienten (mittleres Alter 69.4, SD = 6.57 Jahre) einer neurologischen Rehabilitationsklinik mit erworbenen Hirnschädigungen unterschiedlicher Ätiologie. Anhand eines mit dem Rivermead Behavioral Memory Tests (RBMT; Wilson, Cockburn & Baddeley, 1992) ermittelten Cut-Off Wertes wurden die Patienten in zwei hinsichtlich Alter und Geschlecht parallelisierte Gruppen mit ($n = 20$) bzw. ohne Gedächtnisstörungen ($n = 18$) aufgeteilt. Neben der Testform A des GPT-K und dem RBMT bearbeiteten die Probanden die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 1992) und den Coloured Progressive Matrizentest (CPM; Raven, 1976).

In Bezug auf das Lernen personenbezogener Informationen konnte Sageder (2004) vorangegangene Befunde replizieren. In beiden Gruppen wurden im Vergleich zu den Berufsbezeichnungen signifikant weniger Namen gelernt, behalten und wiedererkannt. Zudem unterschieden sich die Probanden mit Gedächtnisstörungen in den drei Teilleistungen (Lernen, Behalten, Wiedererkennen) signifikant von den Probanden der anderen Gruppe. Darüber hinaus stellte auch Sageder (2004) keine signifikanten Zusammenhänge des GPT-Ks mit konstruktfernen Verfahren (CPM und TAP) fest. Im Gegensatz dazu korrelierten alle Subskalen des GPT-K in moderater bis mittlerer Höhe signifikant mit dem Gesamtprofilwert des konstruktnahen Lern- und Gedächtnistest RBMT. Weitere signifikante Korrelationen zeigten sich zwischen GPT-K-Leistungen und den Untertests „Bilder“ und „Namen“ des RBMT. Unkorreliert waren dagegen die Leistungen im GPT-K und in dem Subtest „Gesichter“ des RBMT, was Sageder durch die unterschiedlichen Aufgabenstellungen plausibel erklärt. Während der GPT-K das Lernen und Behalten von semantischem Material erfasst, erfordert dieser spezifische Subtest des RBMT lediglich das Wiedererkennen einmalig präsentierter Gesichter.

Neben diesen Korrelationsanalysen belegt die ebenfalls durchgeführte Faktorenanalyse die Validität des GPT-K. Sageder (2004) unterzog die Leistungen aller eingesetzten Verfahren einer gemeinsamen Faktorenanalyse und konnte dabei drei Faktoren extrahieren. Die konvergente Validität des GPT-K wurde dadurch

bestätigt, dass die Leistungen im GPT-K und im konstruktnahen RBMT hohe Ladungen auf einem gemeinsamen (ersten) Faktor aufwiesen. Auf dem zweiten bzw. dritten Faktor ergaben sich vor allem hohe Ladungen für die konstruktfernen Leistungen im Test TAP-Alertness bzw. CPM, wodurch der Aspekt der divergierenden Validität erfüllt wird. Insgesamt betrachtet weisen sowohl die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen als auch das Muster der Faktorenstruktur große Übereinstimmungen mit denen von Flitter (2001) auf.

Die zentralen Zielsetzungen in der Arbeit von Hackvoort (2004) waren die Normierung des GPT-K sowie die Prüfung der Parallelität der beiden Testformen A und B. Hackvoort (2004) untersuchte je 20 weibliche und männliche, hirngesunde Testpersonen im Alter von 55 bis 75 Jahren (mittleres Alter = 65.2 Jahre), die sie auf vier, auf der Grundlage des Bildungsniveaus parallelisierte, Untergruppen aufteilte. Alle Probanden nahmen an zwei Untersuchungsterminen teil. In der ersten Testsitzung bearbeiteten sie eine Testform des GPT-K, die Subtests 4 und 10 aus dem LPS (Horn, 1983), den Zahlen-Symbol-Test (ZST) aus der HAWIE-R-Testbatterie (Tewes, 1991) und sowie den Symbol Digit Modalities Test (SDMT; Smith, 1991). In der zweiten Sitzung wurden sie mit den jeweils anderen Testformen des GPT-K und der Subtests 4 und 10 des LPS, sowie mit dem Hooper Visual Organisation Test (HVOT; Hooper, 1958) untersucht. Auch durch diese Studie konnten die diskrepanten Lern- und Gedächtnisleistungen (Namen vs. Berufe) bestätigt werden. Analog zu früheren Befunden (Flitter, 2001; Sageder, 2004) war ebenfalls ein Anstieg der erinnerten Namen und Berufe im Verlauf der drei Lerndurchgänge und ein Abfallen dieser Leistungen im ersten verzögerten Abruf zu beobachten.

Hackvoort (2004) fand niedrige signifikante Zusammenhänge (von $r = .33$ bis $r = .38$) zwischen den fünf Namenskalen des GPT-K (Durchgang 1-3, Verzögerter Abruf 1 und 2) und nonverbalen Intelligenzleistungen, die mit dem Subtest 4 des LPS erfasst wurde. Die Rohwerte des ZSTs und des SDMTs korrelierten in niedriger bis moderater Höhe mit den GPT-K-Namenskalen (von $r = .35$ bis $r = .46$). Einen ähnlichen Zusammenhang zwischen einem Aufmerksamkeitstest und der Lernleistung für Namen fand bereits Flitter (2001), jedoch nur für die Namenskala des ersten Lerndurchganges.

Die Bestimmung der Paralleltestreliabilitäten ergab, dass nur die Namenska-

len das Signifikanzniveau erreichten, die Berufskalen dagegen nicht. Der niedrigste dieser Koeffizienten war bei der Namenskala des ersten Lerndurchganges zu verzeichnen ($r = .41$), die anderen Koeffizienten streuten um einen Wert von $r = .64$.

Bei der durchgeführten Faktorenanalyse, in die alle erhobenen Testrohwerte sowie das Alter und der Schulabschluss der Probanden einbezogen wurden, konnte Hackvoort (2004) vier Faktoren extrahieren. Der erste Faktor wies hohe Ladungen des SDMT, des ZST, sowie der Subtests 4 und 10 aus dem LPS auf und erhielt von Hackvoort die Bezeichnung „allgemeiner Leistungsfaktor“. Im Gegensatz zu anderen Autoren (Flitter, 2001; Sageder, 2004) zeigten sich bei der von Hackvoort berechneten Faktorenanalyse zwei separate Faktoren für die Skalen des GPT-K. Der zweite Faktor war gekennzeichnet durch hohe Ladungen der Namenskalen, der dritte Faktor dagegen durch hohe Ladungen der Berufskalen. Für den vierten Faktor ergaben sich negative Ladungen des Alters und des Schulabschlusses, sowie eine kaum interpretierbare positive Ladung der Berufskala des ersten verzögerten Abrufs. Im Ganzen gesehen konnte auch Hackvoort (2004) durch ihre Korrelationsberechnungen und ihre Faktorenanalyse die Eigenständigkeit des GPT-K unter den verwendeten Testverfahren belegen und somit die Validität des GPT-K bestätigen.

3.4 Die computergestützte Version des GPT-K

Zur Untersuchung des Lernverhaltens der Testpersonen wurde eine computergestützte Version der Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests entwickelt. Das vollständig in der Programmiersprache JAVA verfasste Programm ermöglicht eine detaillierte Analyse der Lernstrategie der untersuchten Probanden. Hierfür wurden die Bilder sowie die Namen und Berufsbezeichnungen der beiden parallelen Formen der gedruckten Version übernommen. Bedingt durch das Querformat der Computerbildschirme werden die Items in der PC-Version des Tests in zwei Reihen zu je drei Bildern dargeboten, statt wie in der Druckversion des Tests in drei Reihen zu je zwei Bildern (s. Abbildung 10).



Abbildung 10: Startseite der Computerversion des GPT-K (Form A)



Abbildung 11: Auswahl des Namens der ersten Person

Unter jedem Bild sind jeweils drei Schaltflächen angeordnet, die die Bezeichnungen „Name“, „Beruf“ und „Name/Beruf“ tragen. Durch Mausklick auf eine dieser Schaltflächen wird die jeweils gewünschte Information zu der Person eingeblendet, gleichzeitig werden die anderen Schaltflächen inaktiviert, was durch ein „Verblasen“ der Schrift der anderen Schaltflächen kenntlich gemacht wird (Abbildung 11).

Durch erneutes Anklicken der gleichen Schaltfläche gelangt der Proband zurück zur Startseite (Abbildung 10), von der aus dann die nächste Information ausgewählt werden kann. Mit Beginn der Einblendung der jeweils ausgewählten Information wird, für die Testperson nicht erkennbar, eine Zeitmessung gestartet. Durch das erneute Betätigen der Schaltfläche wird die Uhr gestoppt und die in Millisekunden gemessene Zeit in einer Textdatei zusammen mit der Nummer des Items und der gelernten Information (Name oder Beruf oder Name und Beruf) gespeichert. Aufgezeichnet wird also die Zeit, die die Testpersonen zum Lernen der dargebotenen Informationen aufwenden, nicht jedoch die Zeit, die zwischen den verschiedenen Lernvorgängen dafür aufgewendet wird, um mit der Maus die Schaltflächen zu erreichen. Mit der Gestaltung der Zeitmessung in dieser Form ist dem Umstand Rechnung getragen worden, dass auch Personen untersucht werden, die evtl. über keinerlei Erfahrung im Umgang mit einem Computer und insbesondere mit der Bedienung einer Computermaus verfügen. Zusätzlich konnten auf diese Weise die interindividuellen Unterschiede in der motorischen Geschicklichkeit der Probanden berücksichtigt werden. Einen exemplarischen Überblick über die aufgezeichneten Daten einer Testperson liefert Anhang A3.

Um ein Wechseln zwischen verschiedenen Medientypen (Computer- vs. Druckversion) innerhalb der Untersuchung mit der computergestützten Version des GPT-K zu vermeiden, wurde für den Abruf der Informationen eine Powerpoint-Präsentation zusammengestellt, die es gestattet, die Gesichter auf dem Computerbildschirm direkt nach dem Lernen einzublenden. Hierfür ist lediglich ein Umschalten zwischen den beiden Programmen mittels der Tastenkombination „ALT + TAB“ erforderlich. Die Platzierung der Fotos auf den einzelnen Powerpoint-Seiten wurde von der gedruckten Version des GPT-K übernommen. Durch das Querformat der Computerbildschirme bedingt, werden die Fotos allerdings genau wie in den drei Lerndurchgängen auch hier beim Abruf in zwei Reihen zu je drei Bildern präsentiert (Abbildung 12).



Abbildung 12: Abruf nach dem ersten Lerndurchgang (Testform A)

Da sich die Anordnung der Bilder auf der Lernseite des GPT-K von der Anordnung auf den drei Abrufseiten unterscheidet, ist es den Probanden nicht möglich, sich beim Lernen nur die Position eines Gesichtes (etwa in der Art „der Mann oben links ist Berufskraftfahrer und heißt Kühnel“, vgl. Abbildungen 10, 11 und 12) zu merken, um diese als Hinweisreiz für den Abruf zu verwenden. Für ein erfolgreiches Erfüllen der Aufgabe ist es daher zwingend erforderlich, dass die Probanden die einzelnen Gesichter mit dem richtigen Namen und der korrekten Berufsbezeichnung assoziieren.

Zur Vereinfachung der Protokollierung der Antworten sind alle Bilder mit einer Nummerierung versehen (Abbildung 12), was mehrere Vorteile bietet. Die Versuchspersonen haben hierdurch die Möglichkeit, sich an der vorgegebenen Reihenfolge zu orientieren und die gelernten Informationen zu den Personen zeilenweise, d.h. zunächst die erste Zeile, dann die zweite Zeile von links nach rechts, anzugeben. Der zweite Vorteil, der sich durch die Gestaltung der Abrufseiten in der beschriebenen Form ergibt, ist besonders dann relevant, wenn die Probanden nicht alle Informationen sofort nennen können, sondern bei einigen Items zunächst nur den Beruf der Person erinnern. Fällt dem Probanden nach einigem

Nachdenken schließlich doch noch die gesuchte Information ein, so kann er einfach durch Nennung der Bildnummer angeben, auf welche Person sich seine Angabe bezieht (z.B. „Frau Nummer drei heißt Reimann“). Bei einer früheren Untersuchung mit der gedruckten Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (Flitter, 2001) war zu beobachten, dass die Testpersonen von dieser Möglichkeit regen Gebrauch machten. Die Protokollbögen für beide Testformen sind im Anhang zu finden (Anhang A1 und A2).

Ein weiteres Detail, das sich ebenfalls in der Praxis bewährt hat, wurde auch bei der Gestaltung der Powerpoint-Präsentationen berücksichtigt. Nach jeder Abrufseite folgt eine leere, weiße Seite, auf die der Untersucher umschalten kann, wenn die Testperson alle Informationen genannt hat oder angibt, keine weiteren Informationen erinnern zu können. Durch die Einblendung dieser leeren Seite soll erreicht werden, dass die Probanden ihre Aufmerksamkeit dem Untersucher widmen, der ihnen die weiteren Instruktionen vorträgt.

3.5 Testbatterie

Neben der Computerversion des GPT-K kommen andere, etablierte Verfahren aus dem Bereich der neuropsychologischen Diagnostik zum Einsatz. Mit den verwendeten Tests sollte im Sinne eines Screenings die kognitive Leistungsfähigkeit der untersuchten Probanden erfasst werden. Bei der Zusammenstellung der Testbatterie stand im Vordergrund, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Bandbreite der erhobenen Merkmalsbereiche und dem für die Durchführung nötigen Zeitaufwand zu finden. Die Dauer für eine individuelle Testung sollte einschließlich aller Erklärungen über den Zweck der Untersuchung (Normierung eines neuartigen Testverfahrens) und aller Verzögerungsintervalle eine Länge von 60 Minuten nicht überschreiten. Die letztendlich ausgewählten Verfahren decken ein Spektrum elementarer kognitiver Funktionen ab. Sie erfassen das Lernen und Behalten von verbalen und figuralen Informationen, verschiedene Aspekte der Aufmerksamkeit sowie das allgemeine intellektuelle Niveau der Probanden. Im Folgenden werden alle eingesetzten Tests kurz beschrieben sowie einige Studien, in denen sie verwendet wurden, angegeben.

3.5.1 Zahlen-Symbol-Test (Inzidentelles Lernen)

Der Zahlen-Symbol-Test (ZST) aus der revidierten Form des Hamburger-Wechsler-Intelligenztests für Erwachsene (HAWIE-R; Tewes, 1991) dient innerhalb der zusammengestellten Testbatterie der Überprüfung der psychomotorischen Leistungsfähigkeit, die durch diesen Test weitgehend unabhängig von intellektuellen Fähigkeiten, Gedächtnis und Lernvermögen abgebildet werden kann (Erber, Botwinik & Storandt, 1981; Glosser, Butters & Kaplan, 1977; Murstein & Leopold, 1961). Die Leistungen der Probanden werden bei diesem Test nach Lezak (1995) bestimmt durch motorische Ausdauer, Daueraufmerksamkeit, Reaktionsgeschwindigkeit und visuell-motorische Koordination, nicht jedoch durch die Sehschärfe der untersuchten Personen (Schear & Sato, 1989). Das Nachlassen der Verarbeitungsgeschwindigkeit im Alter ist die wichtigste Einflussgröße, die die Altersunterschiede bei diesem Verfahren erklärt (Jarvik, 1988; Kaufman, Reynolds & McLean, 1989).

Bei dem ZST ist den Ziffern von 1 bis 9 jeweils ein Symbol zugeordnet. Der Proband hat das entsprechende Symbol unter einer Reihe von insgesamt 100 Ziffern in die dafür vorgesehene Felder zu übertragen. Nach einem kurzen Beispieldurchgang, bestehend aus sieben Zahlen-Symbol-Zuordnungen soll die Versuchsperson innerhalb von 90 Sekunden so viele Symbole wie möglich unter die jeweilige Ziffer eintragen. Gewertet werden die innerhalb der Zeitvorgabe erzielten korrekten Zahlen-Symbol-Zuordnungen.

Neben dieser, im Manual des HAWIE-R (Tewes, 1991) beschriebenen Vorgehensweise, soll mit Hilfe des Zahlen-Symbol-Tests ein weiteres Maß unter standardisierten Bedingungen erhoben werden. Vor dem Hintergrund, dass dieser Subtest des HAWIE-R eine ganze Bandbreite von Funktionen untersucht, schlagen Kaplan, Fein, Morris und Delis (1991) vor, mit diesem Verfahren auch das inzidentelle (beiläufige) Lernen der Probanden zu erfassen. Diese spezielle Gedächtniskomponente könnte nach Ansicht der Autoren dazu beitragen, die kognitiven Fähigkeiten, die die Leistungen in diesem Test bestimmen, zu identifizieren. Bei der für diese Arbeit verwendeten Testadaptation (Demakis, Sawyer, Fritz & Sweet, 2001; Hart, Kwentus, Wade & Hamer, 1987) wird zunächst der Zahlen-Symbol-Test in der standardisierten Vorgehensweise durchgeführt, jedoch werden die Probanden nach 90 Sekunden kurz gestoppt, um die letzte Eintragung zu markieren, um dann anschließend die noch verbliebenen freien Felder bis zum

Ende der vierten Reihe auszufüllen. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass alle Testpersonen in gleichem Maße mit den Zahlen-Symbol-Zuordnungen vertraut sind. Nach Ausfüllen des originalen Testbogens wird ohne vorherige Ankündigung ein separater Testbogen mit den neun Testfeldern, jedoch ohne die Symbole vorgelegt, und der Teilnehmer gebeten, das jeweilige Symbol unter die Ziffer einzutragen. Falls der Proband sich an ein Symbol erinnert, er aber unsicher ist, wo dies einzutragen ist, so wird er angewiesen zu raten.

Mit Hilfe des Zahlen-Symbol-Tests wird neben dem üblichen Testrohwert, aus dem sich mittels der Testmanual angegebenen Tabellen die Alterswertpunkte ermitteln lassen, eine weitere Variable für das inzidentelle Lernen erhoben. Gewertet wird die Anzahl der richtigen Ziffer-Symbol-Zuordnungen.

3.5.2 Trail-Making-Test

Bei dem Trail-Making-Test (TMT) haben die Probanden die Aufgabe, 25 eingekreiste Zahlen (Teil A) bzw. insgesamt 25 Zahlen und Buchstaben (Teil B), die in Zufallsanordnungen auf einem DIN A4-Blatt platziert sind, mit einem durchgezogenen Bleistiftstrich zu verbinden. Während Teil A nur das Verbinden der Zahlen in der aufsteigenden Reihenfolge erfordert (1, 2, 3 usw.), müssen im Teil B abwechselnd die Zahlen und Buchstaben verbunden werden (1, A, 2, B, 3 usw.). Vor beiden Teilaufgaben wird jeweils eine Übungsaufgabe mit einer reduzierten Anzahl von Zahlen bzw. Zahlen und Buchstaben durchgeführt, um zu gewährleisten, dass der Proband die Anforderungen richtig verstanden hat. Die Instruktionen zur Durchführung dieses Verfahren wurden von Spreen und Strauss (1998, S. 533ff.) übernommen, die hierfür eine sehr detaillierte Beschreibung bereitstellen. Die Probanden wurden insbesondere angewiesen, den Bleistift nicht vom Papier abzuheben, so schnell wie möglich zu arbeiten und alle Kreise mit dem Bleistiftstrich auch tatsächlich zu berühren. Außerdem wurde allen Teilnehmern die Empfehlung gegeben, sowohl die Testbögen als auch den Bleistift möglichst weit außen festzuhalten bzw. anzufassen, um ein Verdecken der Zahlen und Buchstaben weitestgehend auszuschließen. Bei einem Fehler in der Reihenfolge der Verbindungen wurde der Proband darauf aufmerksam gemacht und angewiesen, ausgehend von der Stelle, an der der Fehler auftrat, die Aufgabe fortzusetzen. Während dieses Hinweises wurde die Zeitmessung, den Vorgaben von Spreen und Strauss (1998) entsprechend, nicht unterbrochen. Für die weite-

ren Datenanalysen werden als Leistungsmaß die beiden von den Testpersonen für den Teil A und B benötigten Zeiten verwendet.

Der Trail-Making-Test ist ein Verfahren zur Erfassung des komplexen visuellen Scannens mit einer motorischen Komponente (Shum, McFarland & Bain, 1990). Ein erfolgreiches Abschneiden im Sinne einer schnellen Bearbeitung der beiden Teilaufgaben wird bestimmt durch die motorische Geschwindigkeit und die Agilität des Probanden (Schear und Sato, 1989). Diese beiden Komponenten sind auch in Bezug auf das Lernen mit der computergestützten Version des GPT-K relevant, da die Testpersonen mit der Computermaus gezielt Schaltflächen ansteuern müssen, um die gewünschten Informationen per Mausklick einzublenden. Da alle Testpersonen einen Teil der pro Lerndurchgang vorgesehenen Zeit von zwei Minuten für die Steuerung des Mauszeigers aufwenden müssen, gilt es zu prüfen, ob die im Umgang mit einer Computermaus weniger geübten Testpersonen hierdurch benachteiligt werden. Es sollte sich also im Idealfall kein signifikanter Zusammenhang zwischen den TMT- und GPT-K-Leistungen nachweisen lassen.

Der TMT hat sich darüber hinaus in mehreren Untersuchungen als relativ robust gegenüber Geschlechts- und Bildungseffekten erwiesen. Sellers (1990) berichtet minimale bis fehlende Unterschiede zwischen den Leistungen von Frauen und Männern. Ivnik, Malec, Smith et al. (1996) stellten für beide Testteile Korrelationen nahe Null zwischen den Testleistungen und dem Geschlecht der Untersuchten bzw. ihrem Bildungsniveau fest. Auch diese Eigenschaften des TMTs haben zur Aufnahme des Verfahrens in die Testbatterie beigetragen.

3.5.3 Subtest „Allgemeines Wissen“

Zur groben Erfassung der allgemeinen intellektuellen Leistungsfähigkeit kam der Subtest „Allgemeines Wissen“ (AW) aus der revidierten Form des Hamburg-Wechsler-Intelligenztests für Erwachsene (HAWIE-R, Tewes, 1991) zum Einsatz. Innerhalb des HAWIE-R trägt dieser Subtest neben einigen anderen Verfahren zur Bestimmung der verbalen Intelligenz bei. Die Probanden haben die Aufgabe, 24 Fragen aus unterschiedlichen Wissensgebieten (z.B. Literatur, Topographie u.ä.), die ihnen vom Untersucher vorgelesen werden, mündlich zu beantworten. Bei einigen dieser Fragen („Vögel legen Eier, welche Tiere noch?“) sind mehrere richtige Antworten möglich (z.B. Amphibien, Schlangen, Schildkröten), es kann

aber für jede Aufgabe nur jeweils ein Punkt vergeben werden. In die Berechnungen (Korrelationen, Faktorenanalyse u.ä.) fließen nur die erreichten Rohwerte, also die Anzahl der korrekten Antworten ein.

3.5.4 Mehrfachwahl-Wortschatz-Test

Der Mehrfachwahl-Wortschatz-Test (MWT) besteht aus 33 Wortreihen mit jeweils fünf Wörtern. In jeder Reihe muss ein Zielwort aus dem umgangssprachlichen oder wissenschaftlichen Bereich zwischen vier mehr oder weniger ähnlichen Distraktoren identifiziert und markiert werden. Für die Durchführung der Aufgabe ist keine Zeitbegrenzung vorgesehen, im Regelfall benötigen die für die Bearbeitung weniger als zehn Minuten. Gewertet wird bei diesem Test die Anzahl der korrekt identifizierten Zielwörter. Den Testautoren zufolge (Lehrl, Merz, Erzigkeit & Galster, 1974) mißt der Mehrfachwahl-Wortschatz-Test keine wahren Intelligenzleistungen, sondern er erfasst vielmehr die im Laufe des Lebens gesammelten „Intelligenzspuren“. Hierdurch wird das Verfahren gelegentlich auch als „Intelligenzspurentest“ bezeichnet. Nach Ansicht der Testautoren kann die erzielte Leistung als Maß der allgemeinen Intelligenz gelten.

Der MWT liegt in zwei parallelen Formen A und B vor. Da ein Teil der Probanden bei einer vorangegangenen Untersuchung (Flitter, 2001) bereits Form B des Test (MWT-B) bearbeitet hatte, wurde ganz bewußt die ältere Version des Verfahrens (MWT-A; vollständig abgedruckt bei Metzler & Schmidt, 1992) in die Testbatterie aufgenommen, wodurch auch eine artifizielle Verbesserung der Leistungen durch einen evtl. auftretenden Retest-Effekt vermieden werden konnte. Innerhalb der Testbatterie dient der MWT-A der Erfassung des Bildungsniveaus. Aufgrund seiner kurzen Durchführungszeit liefert er auf ökonomische Weise ein weiteres, von den Ergebnissen des Subtests „Allgemeines Wissen“ unabhängiges Maß für den Bildungshintergrund der Probanden. Auch vom MWT-A werden dabei nur die Rohwerte, d.h. die Anzahl der korrekten Antworten, für die nachfolgenden Berechnungen verwendet.

3.5.5 Visuelle Paarerkenkung

Mit dem Untertest „Visuelle Paarerkenkung“ aus der revidierten Form der Wechsler-Memory-Scale (WMS-R, dt. Fassung von Härting, Markowitsch, Neufeld, Calabrese, Deisinger & Kessler, 2000) wird das visuelle Gedächtnis der Probanden

erfasst. Dem Probanden werden sechs Paare, jeweils bestehend aus einer Strichfigur und einer Farbe für je drei Sekunden präsentiert. Nach jedem Lerndurchgang werden die nur Zeichnungen gezeigt, woraufhin die Testperson die zugehörige Farbe in einem Testheft zeigen soll. Standardmäßig werden drei Durchgänge mit randomisierter Reihenfolge der Paare durchgeführt. Falls der Proband nach den ersten drei Durchgängen die Figur-Farb-Paare noch nicht vollständig richtig erinnert, so sind noch bis zu drei weitere Präsentationen durchzuführen. Nach Abschluß dieser Einprägungsphase erhält der Proband die Information, dass sie die gelernten Paare später noch einmal erinnert müssen. Gewertet wird die Anzahl der richtigen Figur-Farb-Zuordnungen in den ersten drei Durchgängen. Folglich sind maximal 18 Punkte zu erreichen. Nach einem Verzögerungsintervall von etwa 20 Minuten Länge werden die Zuordnungen ein weiteres Mal abgefragt. Auch bei diesem verzögerten Abruf ist für jede korrekte Antwort ein Punkt zu vergeben, im Falle der perfekten Reproduktion aller Items demzufolge sechs. Das beim Subtest „Visuelle Paarerkenung“ verwendete Lern-Prüf-Paradigma entspricht im Wesentlichen dem des GPT-K. In beiden Verfahren werden die zu lernenden Informationen in mehreren Lern-Prüf-Durchgängen dargeboten und unmittelbar danach abgefragt. Nach einem Verzögerungsintervall findet eine erneute Abfrage statt. Darüber hinaus ist der Itemumfang der beiden Tests mit jeweils sechs identisch. Beide Eigenschaften der „Visuellen Paarerkenung“, das Durchführungsprozedere und der Itemumfang qualifizierten dieses Verfahren in besonderer Weise für die Aufnahme in die Testbatterie. Bei den späteren Berechnungen finden die Summen der richtigen Zuordnungen der Lerndurchgänge 1 bis 3, sowie des Verzögerten Abrufs Verwendung.

3.5.6 Verbale Paarerkenung

Neben der visuellen sollen auch die verbalen Lern- und Gedächtnisfähigkeiten der Untersuchungsteilnehmer erhoben werden. Hierfür wurde der Subtest „Verbale Paarerkenung“ aus der revidierten Wechsler-Memory-Scale (WMS-R) ausgewählt. Dem Probanden werden acht Wortpaare vorgelesen (z.B. Metall - Eisen). Im Anschluss daran nennt der Untersucher zur Abfrage der gelernten Information jeweils das erste Wort, worauf die Testperson das zugehörige zweite Wort des Paares frei reproduzieren soll. Analog zu dem Durchführungsprozedere der Visuellen Paarerkenung werden die Wortlisten mindestens drei- und höchstens

sechsmal verlesen und abgefragt. Nach einem Verzögerungsintervall nennt der Untersucher wiederum das erste Wort der Liste und der Proband ergänzt daraufhin das zweite Wort. Härting et al. (2000) differenzieren bei der Auswertung dieses Verfahrens zwischen „einfachen“ und „schweren“ Wortpaaren. Diese Differenzierung wird hier nicht angewendet. In die weiteren Analysen fließen nur die Summen der korrekt genannten Wortpaare der Lerndurchgänge 1 - 3, sowie des Verzögerten Abrufs ein.

3.5.7 Fragebogen zum Lernen der Personen

Der für die Erhebung der Strategie (vgl. Kapitel 1.4.2) entwickelt Fragebogen erfasst die Vorgehensweise beim Lernen der Personen. Explizit vorgegeben sind vier Antwortalternativen (s. Anhang A). Alternative 1 bezieht sich auf die oberflächliche Verarbeitung der zu lernenden Information (Name und Berufsbezeichnung) durch Repetition ohne das Herstellen einer Verknüpfung zu bestehendem Wissen. Alternative 4 operationalisiert eine tiefe semantische Verarbeitung, die vollzogen wird, wenn die Informationen der Items mit anderen, dem Lernenden bekannten Personen verknüpft werden. Diese Verknüpfungen können auf der Grundlage physiognomischer Ähnlichkeiten (z.B. „Die Frau sieht aus wie eine Nachbarin“) oder Namensgleichheiten (z.B. „Der Mann heißt genauso wie mein ehemaliger Klassenlehrer“) hergestellt werden. Ein weiterer Anknüpfungspunkt kann sich ergeben, wenn der Proband jemanden kennt, der auch einen der Berufe ausübt, die in der Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests aufgeführt sind. Darüber hinaus soll der Frage nachgegangen werden, ob die Lernenden versuchen, sich die Personen dadurch einzuprägen, dass sie markante Merkmale des Gesichts (z.B. Frisur, Nase, Ohren) mit dem Namen (Antwortalternative 2) oder der angegebenen Berufsbezeichnung (Antwortalternative 3) zu verbinden. Vordergründig soll hierdurch festgestellt werden, ob die Probanden überhaupt von dieser Möglichkeit, anatomische Merkmale des Gesichts mit semantischen Informationen über die abgebildete Person zu verknüpfen, Gebrauch machen. In der Hierarchie der Verarbeitungsebenen steht diese Form der Verknüpfung zwischen der oberflächlichen Verarbeitung durch einfaches Wiederholen der Information und der tiefen, elaborativen Verarbeitung, bei der Assoziationen zu existierendem semantischen Wissen geknüpft werden. Da nicht auszuschließen ist, dass die Probanden andere als die vier vorgegebenen Strategien einsetzen, um sich

die Personen einzuprägen, kann auf dem Fragebogen die von den vier genannten Antwortalternativen abweichende Methode beschrieben werden.

Neben der Erfassung der Strategie beim Lernen der Personen soll mit Hilfe des Fragebogens erhoben werden, auf welche Weise die Probanden versuchen, sich die Assoziation Gesicht-Name-Beruf einzuprägen. Als Antwortalternativen sind drei Möglichkeiten vorgegeben; zusätzlich kann eine frei formulierte, von den aufgeführten abweichende Vorgehensweise angegeben werden. Es ist denkbar, dass die Probanden versucht haben, die personenbezogenen Informationen zu jedem Gesicht gemeinsam, als ein Name-Beruf-Wortpaar, zu lernen (Antwortalternative 3). Als eine Variante dieser Vorgehensweise kommt das Lernen von zunächst nur einer Information in Betracht, die mit dem Gesicht verknüpft wird und erst bei einem späteren Lerndurchgang durch die zweite Information zu der vollständigen Gesicht-Name-Beruf-Assoziation ergänzt wird. Bei dieser Variante kann zuerst der Beruf, dann der Name (Antwortalternative 1) oder erst der Name und danach der Beruf (Antwortalternative 2) gelernt werden.

3.6 Durchführung

An dieser Untersuchung nahmen insgesamt 60 Personen teil. 40 dieser Teilnehmer (im Folgenden „Probanden“ genannt) waren über 50 Jahre alt und verfügten über unterschiedliche Bildungshintergründe. Weitere 20 waren Studierende aus verschiedenen Fachbereichen der Universität Bielefeld, die entweder kurz vor dem Abschluss ihres Studiums standen oder es zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits abgeschlossen hatten. Für die Testungen stellten sich zunächst einige Familienangehörige und Freunde des Testleiters zur Verfügung, nachfolgend konnten weitere Bekannte, Nachbarn oder ehemalige Arbeitskollegen usw. angeworben werden. Alle Teilnehmer nahmen freiwillig an der Untersuchung teil und wurden hierfür nicht entlohnt. Die Probanden wurden in ihren privaten Wohnungen bzw. Häusern untersucht, die Studierenden in einem Raum der Universität Bielefeld. Die Testungen wurden jeweils als Einzeluntersuchungen an einem Tag durchgeführt. Allen Teilnehmern wurde vor den Testungen erläutert, dass die computergestützte Version eines neu entwickelten Testverfahrens an hirngesunden Personen erprobt werden soll und die Normierungsdaten später als Vergleichsmaßstäbe bei Patienten, die z.B. einen Schlaganfall erlitten haben, dienen.

Darüber hinaus wurde den Teilnehmern erklärt, dass weitere neuropsychologische Tests zu bearbeiten sind, damit sich der Untersucher ein möglichst genaues Bild von der individuellen geistigen Leistungsfähigkeit machen kann. Ausführlichere Erläuterungen waren in aller Regel nicht erforderlich.

Für die Durchführung der computergestützten Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests wurde ein Notebook der Firma Toshiba (Modell „Satellite 1400-153E“) eingesetzt. Das Display dieses Gerätes wurde auf eine Auflösung von 1024 x 768 Pixel eingestellt. Die von Flitter (2001) entwickelte Instruktion für dieses Verfahren wurde für die computergestützte Version adaptiert und in einer standardisierten Form frei vorgetragen. Bei der Durchführung aller anderen Verfahren wurden die üblichen, testspezifischen Instruktionen und Verfahrensweisen verwendet.

Zu Beginn der Testungen wurden jeweils die demographischen Daten der Teilnehmer (Alter und Schulabschluss) erhoben. Dann bearbeiteten alle Teilnehmer die neuropsychologischen Testverfahren der für diese Untersuchung zusammengestellten Testbatterie in einer einheitlichen Reihenfolge. Zunächst wurden die drei Lern-Prüf-Durchgänge der computergestützten Version des GPT-K durchgeführt. Daran schlossen sich die mindestens drei und maximal sechs Lern-Prüf-Durchgänge der WMS-R-Subtests „Visuelle Paare“ (VP) und „Verbale Paare“ (synonym „Wortpaare“; WP) an. Danach wurden die Items des HAWIE-R-Subtests „Allgemeines Wissen“ (AW) abgefragt, sowie der Zahlen-Symbol-Subtest des HAWIE-R, einschließlich der Modifikation zum Inzidentellen Lernen (ZST-IL) der Items durchgeführt. Nachfolgend absolvierten die Testpersonen den Mehrfachwahl-Wortschatz-Test in der Form A (MWT-A) und die Teile A und B des Trail-Making-Tests (TMT-A und TMT-B). Die neuropsychologischen Untersuchung wurde abgeschlossen mit dem Verzögerten Abruf (Teil 1 und 2) des GPT-K, der Visuellen Paare und der Wortpaare. Ganz am Ende der Testung beantworteten die Testpersonen noch die Fragen des Strategiefragebogens.

Die Dauer der Untersuchungen variierte zwischen den Studierenden und den älteren Teilnehmern zum Teil erheblich. Die Studierenden benötigten ca. 45 bis 60 Minuten, die Probanden ca. 60 bis maximal 90 Minuten.

3.7 Demographische Variablen der Stichprobe

Die Hälfte aller Teilnehmer bearbeitete Testform A der computergestützten Version des GPT-K, diese Teilnehmer werden nachfolgend als Stichprobe A bezeichnet. Die andere Hälfte aller Teilnehmer wurde mit Testform B der computergestützten Version des GPT-K untersucht und wird Stichprobe B genannt.

Im Hinblick auf die spätere Überprüfung der Parallelität der beiden GPT-K-Testformen werden zunächst alle demographischen Variablen sowie die Ergebnisse der eingesetzten neuropsychologischen Testverfahren für die Stichproben A und B separat dargestellt. Primäres Anliegen dieser Darstellungsform ist es zu zeigen, dass sich die Stichproben A und B weder in den demographischen noch in den Leistungsvariablen der Hintergrundtests signifikant voneinander unterscheiden.

Darüber hinaus wird eine Differenzierung nach Altersgruppen vorgenommen. In der ersten Altersgruppe (Alter < 50 Jahre) sind ausschließlich Studierende subsumiert. In der zweiten bzw. dritten Altersgruppe sind die jüngeren (Alter von 50 – 60 Jahre) bzw. älteren (Alter > 60 Jahre) Probanden zusammengefasst.

3.7.1 Alter

An der Untersuchung nahmen jeweils 20 weibliche und männliche Probanden im Alter von 51 bis 82 Jahren sowie jeweils 10 weibliche und männliche Studierende im Alter von 20 bis 37 Jahren teil. Das mittlere Alter der Probanden betrug 62.25 Jahre ($SD = 7.94$), das der Studierenden 26.75 Jahre ($SD = 3.88$). Die Studierenden waren signifikant jünger als die Probanden ($t(58) = -18.84; p < .000$). Tabelle 1 bietet eine nach Stichprobenzugehörigkeit und Altersgruppe differenzierte Zusammenfassung deskriptiver Altersstatistiken.

Tabelle 1

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte, Standardabweichungen (SD), Mediane, Minima (Min.) und Maxima (Max.) für das Alter der Versuchspersonen.

STPR	Altersgruppe	N	Mittelwert	SD	Median	Min.	Max.
A	AGR 1 (< 50)	10	25.80	3.99	26.50	20	31
	AGR 2 (50 – 60)	10	54.70	2.31	55.00	51	58
	AGR 3 (> 60)	10	66.90	4.48	66.00	62	74
B	AGR 1 (< 50)	10	27.70	3.71	27.50	23	37
	AGR 2 (50 – 60)	8	55.75	2.92	56.50	51	59
	AGR 3 (> 60)	12	69.00	6.76	68.50	61	82

Zur Überprüfung der Altersäquivalenzen in den Stichproben A und B wurden für jede Altersgruppe paarweise t-Tests berechnet (Stichprobe A vs. B). Die jungen Teilnehmer (Alter < 50 Jahre), die mit Testform A des GPT-K untersucht wurden, unterschieden sich hinsichtlich ihres Alters nicht von jenen, die Testform B bearbeiten ($t(18) = -1.10; p = .285$). Auch bei den Teilnehmern der beiden anderen Altersgruppen (50 – 60 bzw. > 60) war kein statistisch bedeutsamer Unterschied zu verzeichnen ($t(16) = -0.85; p = .406$ bzw. $t(20) = -0.84; p = .411$; jeweils Stichprobe A vs. B).

Weiterhin wurde geprüft, ob sich die weiblichen Teilnehmer hinsichtlich ihres Alters von den männlichen unterscheiden. Das mittlere Alter der insgesamt getesteten 30 Frauen (Studierende und Probanden) betrug 48.50 Jahre ($SD = 17.66$), das der insgesamt 30 Männer 52.33 Jahre ($SD = 18.83$; ebenfalls Studierende und Probanden). Der berechnete t-Test (weiblich vs. männlich) erreichte nicht das Signifikanzniveau ($t(58) = -0.81; p = .419$). Darüber hinaus wurde untersucht, ob die Frauen, die Testform A des GPT-K (Stichprobe A) bearbeiteten, im Durchschnitt das gleiche Alter haben wie die Frauen der Stichprobe B. Eine entsprechende Überprüfung wurde für die männlichen Testpersonen ebenfalls vorgenommen. Beide Tests waren nicht signifikant (Frauen: $t(28) = 0.51; p = .960$; Männer: $t(28) = -0.79; p = .436$). Einen nach Stichprobenzugehörigkeit und Geschlecht differenzierten Überblick liefert Tabelle 2.

Tabelle 2

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Geschlecht (weiblich vs. männlich) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte, Standardabweichungen (SD), Mediane, Minima (Min.) und Maxima (Max.) für das Alter der Versuchspersonen.

STPR	Geschlecht	N	Mittelwert	SD	Median	Min.	Max.
A	weiblich	15	48.67	18.60	55.00	20	74
	männlich	15	49.60	17.80	56.00	23	71
B	weiblich	15	48.33	17.33	55.00	23	70
	männlich	15	55.07	20.04	61.00	26	82

3.7.2 Schulabschlüsse

Die Gruppe der Studierenden wurde bewusst in die Untersuchung mit einbezogen, um bei einigen spezifischen Fragestellungen dieser Arbeit einen Vergleich zwischen jungen, hochgebildeten Testpersonen und älteren Testpersonen mit unterschiedlichen Bildungshintergründen ziehen zu können. Für alle Studierenden wird angenommen, dass sie – sofern nicht bereits geschehen – den Hochschulabschluss erreichen werden. Bei der Analyse der Schulabschlüsse wird die Gruppe der Studierenden daher nicht berücksichtigt.

Schulabschlüsse der Probanden

Die Kategorisierung der Angaben zu den erreichten Schulabschlüssen erfolgte in Anlehnung an eine vorhergehende Untersuchung (Flitter, 2001). Die Kategorien „Hauptschule“ bzw. „Realschule“ beinhaltet auch diejenigen Probanden, die ihre Schullaufbahn mit einem „Volksschulabschluss“ bzw. mit der „Mittlere Reife“ beendeten. Unter der Kategorie „Abitur“ sind sowohl Probanden, die ihren Abschluss an einem allgemein bildenden Gymnasium machten, als auch Probanden mit Fachabitur zusammengefasst. Der Schulabschluss „Hochschule“ subsumiert Universitäts- und Fachhochschulabschlüsse.

Von den insgesamt 40 untersuchten Probanden haben 11 den Hauptschul- und 9 den Realschulabschluss erreicht. Weitere 9 Probanden schlossen ihre Schulbildung mit dem Abitur ab und 11 absolvierten ein Studium. Die nach Stichproben- und Altersgruppenzugehörigkeit aufgeschlüsselte Verteilungen der von den Probanden erreichten Schulabschlüsse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; 50 – 60 vs. > 60) differenzierte Anzahl der von den Probanden erreichten Schulabschlüsse.

STPR	Altersgruppe	Schulabschlüsse			
		Hauptschule	Realschule	Abitur	Hochschule
A	AGR 2 (50 – 60)	3	4	1	2
	AGR 3 (> 60)	3	0	3	4
B	AGR 2 (50 – 60)	1	1	3	3
	AGR 3 (> 60)	4	4	2	2
gesamt		11	9	9	11

Für beide Altersgruppen (50 – 60 und > 60) wurden separate Häufigkeitsanalysen für die erreichten Schulabschlüsse berechnet. In der Altersgruppe der 50 – 60-Jährigen unterschieden sich die Probanden der Stichprobe A nicht von denen der Stichprobe B ($\chi^2(3, N = 18) = 3.83, p = .281$). Auch in der Altersgruppe der über 60-Jährigen waren keine signifikanten Unterschiede in den Häufigkeitsverteilung zu verzeichnen ($\chi^2(3, N = 22) = 4.87, p = .182$). Daher wird bei weiteren Analysen angenommen, dass das Niveau der Schulabschlüsse der Stichprobe A dem Niveau der Stichprobe B entspricht.

Die in den Hintergrundtests erzielten Ergebnisse werden im nachfolgenden Kapitel berichtet.

Teil III

Ergebnisse

Kapitel 4

Testspezifische Untersuchungsergebnisse

4.1 Ergebnisse der Hintergrundtests

4.1.1 Bildungsniveau

Test „Allgemeines Wissen“

Um ein weiteres Maß zur Beurteilung des Bildungsniveaus der Testpersonen zur Verfügung zu haben, wurde der Test „Allgemeines Wissen“ durchgeführt. Die deskriptiven Statistiken zu den erzielten Rohwerten der Stichproben und Altersgruppen werden durch Tabelle 4 veranschaulicht. Zusätzlich wurde der Rohwert jedes Teilnehmer anhand der im Manual des HAWIE-R (Tewes, 1991) aufgeführten Tabellen in einen alterskorrigierten Prozentrang transformiert. Die für jeweils alle drei Altersgruppen der beiden Stichproben berechneten Mittelwerte dieser Prozenträge sind ebenfalls in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Rohwerte im Test „Allgemeines Wissen“ (AW; Summe der korrekten Antworten), sowie alterskorrigierte Prozenträge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	17.90	1.97	18.00	14	20	54
	AGR 2 (50 – 60)	10	16.80	4.44	17.50	9	22	69
	AGR 3 (> 60)	10	18.60	3.31	19.00	13	23	85
B	AGR 1 (< 50)	10	19.70	2.58	21.00	15	22	70
	AGR 2 (50 – 60)	8	17.38	1.92	17.50	15	20	75
	AGR 3 (> 60)	12	17.58	2.97	17.00	14	23	80

Für die Gesamtheit der Untersuchten, die Testform A des GPT-K bearbeiteten (Stichprobe A), ergab sich ein Prozentrangmittelwert von 69.23 ($SD = 24.43$), für Stichprobe B ein entsprechender Wert von $M = 75.57$ ($SD = 20.74$). Die insgesamt 20 Studierenden erreichten einen niedrigeren durchschnittlichen Prozentrang ($M = 61.85$, $SD = 25.12$) als die 18 Teilnehmer der zweiten Altersgruppe ($M = 71.56$, $SD = 22.70$) und die 22 Teilnehmer der dritten Altersgruppe ($M = 82.68$, $SD = 15.55$).

Eine für die Prozentränge berechnete zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (bearbeitete GPT-K-Testform; A vs. B) und Altersgruppenzugehörigkeit (AGR 1, AGR 2, AGR 3) ergab einen signifikanten Haupteffekt der Altersgruppe ($F(2, 57) = 5.18; p = .009$). Der Effekt des Faktors Stichprobe sowie die Interaktion Stichprobe x Altersgruppe waren nicht signifikant ($F(1, 58) = 1.19; p = .280$ bzw. $F(2, 54) = 1.31; p = .279$). Die auf der Basis der Prozentränge kalkulierten Posthoc-Vergleiche der drei Altersgruppen zeigten, dass die Probanden der dritten Altersgruppe höhere Prozentränge erreichten als die Studierenden (AGR 1; $p = .010$). Die Leistungen der Teilnehmer aus der zweiten Altersgruppe differierten dagegen weder von denen der Studierenden ($p = .376$) noch von denen der dritten ($p = .263$).

Die Leistungen der Studierenden und der Teilnehmer der zweiten Altersgruppe im Test „Allgemeines Wissen“ sind auf der Grundlage der erreichten Prozentränge als durchschnittlich, die der dritten Altersgruppe sogar als überdurchschnittlich zu bezeichnen (vgl. Tabelle 4).

Test „MWT-A“

Neben dem Test „Allgemeines Wissen“ kam ein weiteres objektives Testverfahren, der MWT-A, zur Abschätzung des Bildungsstandes der Teilnehmer zum Einsatz. Die nach Altersgruppen sowie Stichproben unterteilte Tabelle 5 stellt eine Zusammenfassung deskriptiver Statistiken dar. Zur Transformation der Rohwerte jedes Teilnehmers in Prozentränge wurden die Angaben von Metzler und Schmidt (1992) herangezogen.

Die Teilnehmer der Stichprobe A erzielten einen Prozentrangmittelwert von 82.10 ($SD = 16.60$), die Untersuchten aus Stichprobe B 85.33 ($SD = 9.84$). Der durchschnittliche Prozentrang der ersten Altersgruppe betrug 85.25 ($SD = 10.96$). Für die Altersgruppe der 50 – 60-Jährigen wurde ein Prozentrangmittel-

wert von 80.11 ($SD = 18.50$) berechnet, die dritte Altersgruppe erreichte einen entsprechenden Wert von 85.27 ($SD = 10.96$).

Tabelle 5

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Rohwerte und Prozentränge (PR) im Test MWT-A (Summe der korrekten Antworten).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	29.00	2.00	29.00	25	32	86
	AGR 2 (50 – 60)	10	26.80	2.97	28.00	22	30	73
	AGR 3 (> 60)	10	29.10	1.79	29.50	26	31	88
B	AGR 1 (< 50)	10	28.30	1.49	28.00	26	30	83
	AGR 2 (50 – 60)	8	29.38	1.19	29.00	28	31	88
	AGR 3 (> 60)	12	28.42	1.88	28.00	26	31	84

Die berechnete zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) ergab keine signifikanten Haupteffekte. Weder die Stichprobenzugehörigkeit ($F(1, 58) = 1.17; p = .285$) noch die Altersgruppenzugehörigkeit ($F(2, 57) = 0.68; p = .513$) wirkte sich auf die Leistungen aus. Der beobachtete signifikante Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe ($F(2, 54) = 3.92; p = .026$) kam dadurch zustande, dass die Angehörigen der zweiten Altersgruppe, die mit Testform A des GPT-K untersucht wurden (Stichprobe A) nur einen Prozentrang von 73 erreichten, die Teilnehmer aus der gleichen Altersgruppe, die Testform B des GPT-K bearbeiteten (Stichprobe B) dagegen einen bedeutsam höheren Prozentrang von 88 erzielten ($p = .036$).

Auf der Grundlage der durchschnittlichen Prozentränge (vgl. Tabelle 5) zeigten die Teilnehmer – mit Ausnahme einer Gruppe – im MWT-A überdurchschnittliche Leistungen. Lediglich die 50–60-Jährigen (Altersgruppe 2), die mit Testform A getestet wurden, lieferten „nur“ durchschnittliche Leistungen ab.

4.1.2 Lern- und Gedächtnisfähigkeiten

Die Lern- und mittelfristigen Behaltensleistungen für verbale bzw. visuelle Informationen wurden mit Hilfe der Tests „Wortpaare“ bzw. „Visuelle Paare“ erhoben. Grundlage der folgenden Berechnungen sind die Summen der korrekt genannten

Wortpaare bzw. visuellen Paare der ersten drei Lern-Prüf-Durchgänge sowie die jeweilige Summe der richtig erinnerten Informationen in diesen beiden Tests nach dem Verzögerungsintervall. Die angegebenen Prozentränge wurden für jeden Teilnehmer individuell anhand der Angaben aus dem WMS-R-Manual (Härting et al., 2000) bestimmt.

„Wortpaare“

In den drei Lern-Prüf-Durchgängen des Tests „Wortpaare“ waren maximal 24 Rohpunkte zu erreichen. Tabelle 6 bietet einen nach Stichproben- und Altersgruppenzugehörigkeit differenzierten, detaillierten Überblick über die erzielten Leistungen im Test „Wortpaare“.

Der Durchschnitt der alterskorrigierten Prozentränge der Teilnehmer aus der Stichprobe A war mit $M = 67.03$ ($SD = 27.15$) geringfügig niedriger als der entsprechende Wert der Stichprobe B ($M = 69.53$, $SD = 22.98$). Auch für die drei Altersgruppen waren Unterschiede zu verzeichnen. Gemessen an den mittleren Prozenträngen erzielten die 50–60-Jährigen Teilnehmer (AGR 2; $M = 72.83$, $SD = 23.89$) die besten und die Probanden der dritten Altersgruppen die schlechtesten Leistungen ($M = 63.41$, $SD = 27.88$). Die Leistungen der Studierenden (AGR 1) lagen mit einem durchschnittlichen Prozentrang von $M = 69.55$ ($SD = 22.74$) dazwischen.

Tabelle 6

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Lernleistungen im Test „Wortpaare“ (Summe der korrekten Antworten der Lerndurchgänge 1 – 3), sowie alterskorrigierte Prozentränge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	22.50	2.07	23.50	18	24	69
	AGR 2 (50 – 60)	10	20.90	2.56	21.00	17	24	65
	AGR 3 (> 60)	10	20.50	2.76	20.50	14	24	67
B	AGR 1 (< 50)	10	22.50	1.08	22.50	21	24	70
	AGR 2 (50 – 60)	8	22.38	1.19	22.00	21	24	82
	AGR 3 (> 60)	12	20.00	2.70	20.50	15	24	61

Durch Berechnung einer zweifachen Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR1, AGR 2, AGR 3) konnte nachgewiesen werden, dass die Stichproben- ($F(1, 58) = 0.81, p = .549$) bzw. Altersgruppenzugehörigkeit ($F(2, 57) = 0.81; p = .451$) keine signifikanten Einflüsse auf die Lernleistung für die verbalen Informationen hat. Die Interaktion Stichprobe x Altersgruppe verfehlte ebenfalls das Signifikanzkriterium ($F(2, 54) = 1.09; p = .344$).

Auch die individuellen mittelfristigen Behaltensleistungen für die verbalen Informationen des Tests „Wortpaare“, bei der maximal acht Rohwertpunkte zu erreichen waren, wurden in alterkorrigierte Prozentrangwerte transformiert. Der Mittelwert der von Stichprobe A erzielten Prozenträge war niedriger ($M = 60.53, SD = 29.31$) als der von Stichprobe B ($M = 66.17, SD = 22.06$). Die Gruppe der jüngsten Teilnehmer (AGR 1) erreichte mit einem durchschnittlichen Prozentrang von $M = 69.55 (SD = 18.42)$ das beste Ergebnis. Die Durchschnittsleistungen der Teilnehmer aus zweiten Altersgruppe ($M = 62.22, SD = 30.75$) waren niedriger als die der Studierenden, aber höher als die Werte der ältesten Teilnehmer (AGR 3; $M = 58.64, SD = 27.34$). Die deskriptiven Statistiken der Behaltensleistung der Altersgruppen und Stichproben sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der mittelfristigen Behaltensleistungen im Test „Wortpaare“ (Summe der korrekten Antworten des verzögerten Abrufs), sowie alterkorrigierte Prozenträge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	7.80	0.42	8.00	7	8	63
	AGR 2 (50 – 60)	10	7.20	1.23	8.00	5	8	60
	AGR 3 (> 60)	10	7.20	1.03	7.50	5	8	59
B	AGR 1 (< 50)	10	8.00	0.00	8.00	8	8	75
	AGR 2 (50 – 60)	8	7.50	0.76	8.00	6	8	65
	AGR 3 (> 60)	12	7.25	0.75	7.00	6	8	59

Die für diese Prozentrangwerte mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) durchgeführte zweifache Varianzanalyse

ergab wiederum keine statistisch bedeutsamen Effekte. Weder die Zugehörigkeit zu einer der beiden Stichproben ($F(1, 58) = 0.80; p = .376$) noch die Altersstufe (AGR; $F(2, 57) = 0.91; p = .407$) wirkte sich auf die Behaltensleistungen aus. Der Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe war ebenfalls nicht signifikant ($F(2, 54) = 0.32; p = .728$).

Die mittleren Prozenträge der im Test „Wortpaare“ von den drei Altersgruppen gezeigten der Lern- und Behaltensleistungen waren mindestens durchschnittlich. Die Gruppe der 50–60-Jährigen, welche mit Testform B des GPT-K untersucht wurden (vgl. Tabelle 6), erzielte sogar eine überdurchschnittliche Lernleistung im Test „Wortpaare“.

„Visuelle Paare“

Bei dem Test „Visuelle Paare“ war als Maß für den Lernerfolg von visuellen Informationen ein maximaler Wert von 18 zu erreichen. Bei der Prüfung der mittelfristigen Behaltensleistung dieser visuellen Informationen konnte ein Maximum von sechs Rohwertpunkten erzielt werden. In den Tabellen 8 und 9 sind die deskriptiven Statistiken der Lern- bzw. Behaltensleistungen im Test „Visuelle Paare“ nach Stichproben und Altersgruppen differenziert dargestellt.

Tabelle 8

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Lernleistungen im Test „Visuelle Paare“ (Summe der korrekten Antworten der Lerndurchgänge 1 – 3), sowie alterskorrigierte Prozenträge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	16.00	2.05	16.00	13	18	71
	AGR 2 (50 – 60)	10	14.90	3.31	16.00	7	18	78
	AGR 3 (> 60)	10	14.80	3.22	15.50	8	18	78
B	AGR 1 (< 50)	10	16.80	1.14	16.50	15	18	80
	AGR 2 (50 – 60)	8	13.75	4.06	14.00	6	18	69
	AGR 3 (> 60)	12	12.00	3.46	11.50	8	17	50

Stichprobe A erreichte beim Lernen der visuellen Informationen einen Prozen-trang von $M = 75.50$ ($SD = 23.06$), Stichprobe B einen entsprechenden Wert

von $M = 65.10$ ($SD = 29.29$). Wie bereits zuvor beim Lernen der verbalen Paare war auch hier für das Lernen der visuellen Informationen ein tendenzielles, altersabhängiges Abfallen der Leistungen zu beobachten. Für die Studierenden-gruppe (AGR 1) wurde ein mittlerer Prozentrang von $M = 75.15$ ($SD = 16.69$) berechnet. Die Teilnehmer der mittleren Altersgruppe (AGR 2) erzielten einen Prozentrang von $M = 74.06$ ($SD = 27.78$), die Gruppe der ältesten Teilnehmer $M = 62.82$ ($SD = 32.04$). Zur Prüfung dieser Werte wurde eine zweifache Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) durchgeführt. Sowohl die beiden Haupteffekte (Stichprobe: $F(1, 58) = 1.90, p = .174$; Altersgruppe: $F(2, 57) = 1.16, p = .323$) als auch die Interaktion Stichprobe x Altersgruppe ($F(2, 54) = 2.75, p = .073$) verfehlten die Signifikanzschwelle von fünf Prozent.

Beim Behalten der visuellen Informationen lagen die gemittelten Prozentränge der Stichprobe A ($M = 69.37, SD = 18.24$) wiederum über denen der Stichprobe B ($M = 63.13, SD = 26.32$). Die besten Behaltensleistungen zeigten die 50–60-Jährigen (AGR 2) mit einem durchschnittlichen Prozentrang von $M = 74.44$ ($SD = 15.11$). Niedrigere Prozentrangwerte waren für die Studierenden (AGR 1; $M = 64.70, SD = 11.25$) und die Angehörigen der dritten Altersgruppe zu verzeichnen ($M = 60.95, SD = 33.27$).

Tabelle 9

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der mittelfristigen Behaltensleistungen im Test „Visuelle Paare“ (Summe der korrekten Antworten des verzögerten Abrufs), sowie alterskorrigierte Prozentränge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	5.90	0.32	6.00	5	6	62
	AGR 2 (50 – 60)	10	5.70	0.67	6.00	4	6	75
	AGR 3 (> 60)	10	5.30	1.57	6.00	1	6	71
B	AGR 1 (< 50)	10	6.00	0.00	6.00	6	6	67
	AGR 2 (50 – 60)	8	5.63	0.74	6.00	4	6	74
	AGR 3 (> 60)	12	4.33	2.06	5.50	1	6	52

Die Prüfung dieser Werte erfolgte durch eine zweifache Varianzanalyse mit den

Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR1, AGR 2, AGR 3). Die Haupteffekte der Stichproben- ($F(1, 58) = 0.66, p = .420$) der Altersgruppenzugehörigkeit ($F(2, 57) = 1.64, p = .204$), sowie der Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe ($F(2, 54) = 1.67, p = .198$) waren nicht signifikant.

Die 60 hier untersuchten Personen erbrachten im Test „Visuelle Paare“ Lern- und Behaltensresultate, die – insgesamt gesehen – dem Bereich einer durchschnittlichen Leistung entsprechen. Bei einigen der in Tabelle 8 berichteten Subgruppenkombinationen waren sogar mittlere Prozentränge zu verzeichnen, die oberhalb des Durchschnittsbereiches lagen.

„Inzidentelles Lernen“

Im Gegensatz zu dem bewussten Einprägen der verbalen und visuellen Informationen wurden beim Zahlen-Symbol-Test (ZST) die Symbole nur inzidentell gelernt. Nach Beendigung des für den ZST üblichen Durchführungsprozedere wurden die Teilnehmer kurz unterbrochen, um die letzte Eintragung zu markieren. Im Anschluß daran wurden sie angewiesen, auf die gleiche Art wie schon zuvor die Symbole unter den Ziffern einzutragen bis zum Ende der letzten Reihe. Sofort nach der letzten Eintragung am Ende der untersten Reihe drehte der Untersucher den Testbogen um und instruierte die Testpersonen, in die leeren Kästchen unter den dort aufgeführten Ziffern von 1 bis 9 die zuvor verwendeten Symbole einzutragen. Als Maß für das inzidentelle Lernen von figuralen Informationen wurde die Anzahl der richtig erinnerten und korrekt zu den Ziffern von 1 bis 9 zugeordneten Symbolen erfasst. Maximal erreichbar war bei dieser Aufgabe ein Rohwert von neun Punkten.

Da bislang keine Normierungsdaten für diese Variante des ZST vorliegen, wurden bei den Analyse der Ergebnisse die erzielten Rohwerte verwendet. Es zeigte sich, dass die Behaltensleistungen für die inzidentell gelernten Symbole der Stichprobe A ($M = 6.80, SD = 1.96$) niedriger waren als die der Stichprobe B ($M = 7.37, SD = 2.02$). Die Studierenden (AGR 1) konnten im Durchschnitt 8.00 ($SD = 1.34$) Symbole erinnern, die 50 – 60-Jährigen aus der zweiten Altersgruppe 6.67 ($SD = 2.38$) und die über 60-Jährigen Teilnehmer 6.59 ($SD = 1.97$). Tabelle 10 stellt eine nach Stichproben und Altergruppen differenzierte Übersicht der inzidentellen Lernleistungen dar.

Tabelle 10

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN) und Maxima (MAX) der Ergebnisse des inzidentellen Lernens der Symbole des Zahlen-Symbol-Tests (Summe der korrekten Zahlen-Symbol-Zuordnungen).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	7.60	1.51	8.00	4	9	*
	AGR 2 (50 – 60)	10	5.70	2.50	6.00	1	9	*
	AGR 3 (> 60)	10	7.10	1.19	7.00	5	6	*
B	AGR 1 (< 50)	10	8.40	1.07	9.00	6	9	*
	AGR 2 (50 – 60)	8	7.88	1.64	8.00	4	9	*
	AGR 3 (> 60)	12	6.17	2.37	6.50	2	9	*

Anmerkung: * Für das Inzidentelle Lernen der Symbole können keine Prozenränge angegeben werden, da entsprechende Vergleichsdaten bislang nicht vorliegen.

Für die Rohwerte wurde eine zweifache Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) berechnet. Diese offenbarte einen signifikanten Haupteffekt der Altersgruppenzugehörigkeit und einen signifikanten Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe ($F(2, 57) = 3.35$, $p = .040$ bzw. $F(2, 54) = 3.56$, $p = .035$). Der zweite Haupteffekt (Stichprobe) erreichte nicht das Signifikanzniveau ($F(1, 58) = 2.03$, $p = .160$). Wie die Posthoc-Vergleiche für die drei Stufen des Faktors Altersgruppe verdeutlichten, unterschied sich nur die Gruppe der Studierenden (AGR 1) signifikant von den ältesten Teilnehmern (AGR 3; $p = .049$) in ihren inzidentellen Lernleistungen. Die Vergleiche der Altersgruppen 1 und 2, bzw. 2 und 3 waren dagegen nicht signifikant ($p = .092$ bzw. $p = .992$).

4.1.3 Aufmerksamkeits- und visuell-motorische Koordinationen

Die Aufmerksamkeitsfähigkeiten und die Fähigkeiten der visuell-motorischen Koordination der Teilnehmer wurde mit dem Trail-Making-Test (Teile A und B; TMT-A und TMT-B) sowie mit dem Zahlen-Symbol-Test (ZST) untersucht. Bei beiden Teilen des Trail-Making-Tests wurde als Leistungsvariable die für die Aufgabe jeweils benötigte Zeit in Sekunden erfasst. Bei dem Zahlen-Symbol-Test wurde die Anzahl der nach 90 Sekunden erreichten korrekten Zahlen-Symbol-Zuordnungen gewertet. Die Tabellen 11 bis 13 geben einen – wiederum nach

Stichprobenzugehörigkeit und Altersgruppen differenzierten – Überblick über die Ergebnisse in diesen Verfahren. Die Überführung der Rohwerte des TMT in alterskorrigierte Prozenrangwerte erfolgte anhand der Daten von Tombaugh, Rees und McIntyre (1996; zitiert in Spreen & Strauss, 1998, S. 540). Die Rohwerte des ZST wurden unter Zuhilfenahme der im Manual des HAWIE-R (Tewes, 1991) angegebenen Tabellen in altersabhängige Prozenränge transformiert.

„Trail-Making-Test“

Die Teilnehmer, die mit Testform A des GPT-K untersucht wurden (Stichprobe A), erzielte im TMT-A einen mittleren Prozenrang von 63.00 ($SD = 26.02$), Stichprobe B mit $M = 62.83$ ($SD = 31.18$) einen fast identischen Wert. Die Leistungen, die von der Gruppe der Studierenden (AGR 1) erbracht wurde, lag mit einem Prozenrangmittelwert von 66.75 ($SD = 24.18$) zwischen denen der zweiten Altersgruppe ($M = 70.00$, $SD = 29.80$) und den Werte der dritten Altersgruppe ($M = 53.64$, $SD = 29.37$).

Wie die Berechnung einer zweifachen Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) ergab, verfehlten beide Haupteffekte das Signifikanzniveau (Stichprobe: $F(1, 58) = 0.03$, $p = .875$; Altersgruppe: $F(2, 57) = 1.89$, $p = .161$). Der Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe war ebenfalls nicht signifikant ($F(2, 54) = 0.09$, $p = .917$).

Tabelle 11

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Ergebnisse im Trail-Making-Test (Teil A; Bearbeitungszeit in Sekunden), sowie alterskorrigierte Prozenränge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	22.70	3.37	22.00	18	27	67
	AGR 2 (50 – 60)	10	29.30	10.34	24.00	20	51	68
	AGR 3 (> 60)	10	36.30	11.76	34.00	26	65	55
B	AGR 1 (< 50)	10	23.50	9.26	20.00	16	42	67
	AGR 2 (50 – 60)	8	25.50	9.01	25.50	13	38	73
	AGR 3 (> 60)	12	38.42	12.81	41.00	19	55	53

Im Teil B des TMT erzielte Stichprobe A mit 58.00 ($SD = 28.30$) einen niedrigeren Prozenrangmittelwert als Stichprobe B ($M = 67.83$, $SD = 26.74$). Der

Vergleich der drei Altersgruppen zeigte, dass die 50–60-Jährigen (Altersgruppe 2) einen höheren mittleren Prozentrang erreichten ($M = 75.28, SD = 27.03$) als die Studierenden (Altersgruppe 1; $M = 61.00, SD = 27.80$) und die über 60-Jährigen Teilnehmer ($M = 54.55, SD = 25.77$).

Tabelle 12

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Ergebnisse im Trail-Making-Test (Teil B; Bearbeitungszeit in Sekunden), sowie alterskorrigierte Prozenträge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	57.30	13.93	55.00	40	82	55
	AGR 2 (50 – 60)	10	68.10	33.80	60.50	41	155	66
	AGR 3 (> 60)	10	84.80	30.80	71.50	64	151	54
B	AGR 1 (< 50)	10	47.10	14.71	46.00	25	67	68
	AGR 2 (50 – 60)	8	51.13	9.46	46.50	39	63	88
	AGR 3 (> 60)	12	89.67	28.50	88.00	55	137	55

Zur Prüfung dieser Werte wurde wiederum eine zweifache Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) durchgeführt. Alle drei berechneten Effekte erwiesen sich als nicht signifikant. Sowohl die Haupteffekte der Stichprobenzugehörigkeit ($F(1, 58) = 3.02, p = .088$) und der Altersgruppe ($F(2, 57) = 3.28, p = .056$) als auch der Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe ($F(2, 54) = 0.78, p = .463$) verfehlten das fünfprozentige Signifikanzkriterium.

Die mittleren Prozenträge der in beiden Testteilen des TMT von den drei Altersgruppen gezeigten Leistungen waren mindestens durchschnittlich. Die Gruppe der 50 – 60-Jährigen, welche mit Testform B des GPT-K untersucht wurden, (vgl. Tabelle 12), erzielte im Teil B des Trail-Making-Tests sogar eine über dem Durchschnitt der altersäquivalenten Vergleichsgruppe liegende Leistung.

Zahlen-Symbol-Test

Der Durchschnitt der alterskorrigierten Prozenträge der Teilnehmer aus der Stichprobe A lag mit $M = 76.07 (SD = 20.77)$ unter dem von den Angehörigen der Stichprobe B erzielten Wert ($M = 88.63, SD = 11.83$). Die Gruppe der Studierenden (Altersgruppe 1) erreichte mit einem gemittelten Prozentrang von

70.50 ($SD = 21.65$) im Vergleich der drei Altersgruppen den niedrigsten Wert. Im Durchschnitt höhere Leistungen erbrachte die Gruppe der über 60-Jährigen (Altersgruppe 3; $M = 86.00$, $SD = 13.78$), das beste Ergebnis war für die 50–60-Jährigen zu verzeichnen ($M = 91.06$, $SD = 9.61$). In Tabelle 13 sind die detaillierten Angaben zu den Leistungen im ZST aufgelistet.

Auch für die Prozenträge der Leistungen im ZST wurde eine zweifache Varianzanalyse mit den Faktoren Stichprobe (A vs. B) und Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) berechnet. Diese ergab statistisch bedeutsame Haupteffekte der Stichprobenzugehörigkeit ($F(1, 58) = 13.33$, $p = .001$) und der Altersgruppe ($F(2, 57) = 11.99$, $p < .000$), sowie einen signifikanten Interaktionseffekt Stichprobe x Altersgruppe ($F(2, 54) = 4.36$, $p = .018$).

Zur Auflösung des Interaktionseffektes wurden für beide Stichprobe separate Posthoc-Vergleiche der drei Altersgruppen durchgeführt. Wie diese zeigten, unterschieden sich innerhalb der Stichprobe A die Studierenden sowohl signifikant von den Teilnehmern der zweiten ($p = .001$) als auch von denen der dritten Altersgruppe ($p = .003$). Innerhalb der Stichprobe B war dagegen nur der Unterschied zwischen der Studierendengruppe und der zweiten Altersgruppe signifikant ($p = .044$). Alle weiteren Posthoc-Vergleiche verfehlten die Signifikanzschwelle (jeweils $p > .050$).

Tabelle 13

Nach Stichprobenzugehörigkeit (STPR; A vs. B) und Altersgruppen (AGR; < 50, 50 – 60, > 60) differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Mediane (MED), Minima (MIN), Maxima (MAX) der Ergebnisse im Zahlen-Symbol-Test (Summe der korrekten Zuordnungen in 90 Sekunden), sowie alterskorrigierte Prozenträge (PR).

STPR	Altersgruppe	N	M	SD	MED	MIN	MAX	PR
A	AGR 1 (< 50)	10	61.40	5.97	62.50	52	70	57
	AGR 2 (50 – 60)	10	56.00	12.36	53.50	42	86	87
	AGR 3 (> 60)	10	48.10	8.53	46.00	39	63	84
B	AGR 1 (< 50)	10	70.00	5.03	70.00	64	78	84
	AGR 2 (50 – 60)	8	63.25	9.75	64.50	51	75	94
	AGR 3 (> 60)	12	47.08	9.49	48.00	34	64	87

Die mittleren Prozenträge der von den verschiedenen Altersgruppen im Zahlen-Symbol-Test gezeigten Leistungen sind fast durchweg als überdurchschnittlich anzusehen. Die 50 – 60-Jährigen aus der Stichprobe B erbrachten im Mittel sogar

weit überdurchschnittliche Leistungen. Lediglich die Studierenden, die Testform A des GPT-K bearbeiteten (Stichprobe A) lieferten Ergebnisse ab, die dem „normalen“ Leistungsbereich entsprechen.

4.2 Zusammenfassung der Stichprobenbeschreibung

Für alle Leistungsvariablen der Hintergrundtests wurde – soweit verfügbar – anhand der alterskorrigierten Prozentrangwerte geprüft, ob sich die Teilnehmer der Stichprobe A von den Teilnehmer der Stichprobe B unterscheiden. Ein derartiger Unterschied zwischen den Stichproben A und B wurde nur für die im ZST erzielten Leistungen festgestellt. Dagegen waren Effekte der Stichprobenzugehörigkeit für die beiden Teile des Trail-Making-Tests, mit denen ebenfalls die Aufmerksamkeits- und visuell-motorischen Koordinationsfähigkeiten untersucht wurden, nicht nachweisbar. Da nur bei einem Testverfahren (ZST) aus dem überprüften Funktionsbereich ein signifikanter Effekt der Stichprobenzugehörigkeit zu verzeichnen war, bei den anderen, konstruktnahen Verfahren (TMT-A und TMT-B) jedoch nicht, wird bei den nachfolgenden Analysen von einer hinreichenden Vergleichbarkeit der Stichproben A und B ausgegangen.

Zusätzlich wurde der Einfluss des Alters auf die erreichten Leistungen in den Hintergrundtests untersucht. Bei den Verfahren zur Feststellung des Bildungsniveaus war für die Ergebnisse im Test „Allgemeines Wissen“ ein Haupteffekt der Altersgruppenzugehörigkeit zu verzeichnen. Auf die Leistungen im MWT-A wirkte sich das Alter jedoch nicht aus. Für die inzidentelle Lernleistung der Symbole des ZST wurde auch ein signifikanter Alterseffekt festgestellt. Hier erfolgte die Prüfung jedoch auf der Basis der Rohwerte, da zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine alterskorrigierten Prozentrangnormen für diese Durchführungsvariante zur Verfügung stehen. Für die Leistungen im ZST war zwar auch ein signifikanter Alterseffekt zu beobachten, dieser ließ sich aber nicht für die in den beiden konstruktnahen Verfahren TMT-A und TMT-B gezeigten Leistungen replizieren.

Darüber hinaus hat die detaillierte Analyse der in den Hintergrundtests erzielten Ergebnisse zur der wichtigen Erkenntnis geführt, dass insbesondere die älteren Teilnehmer dieser Stichprobe mindestens durchschnittliche, z.T. sogar überdurchschnittliche, keinesfalls jedoch unterdurchschnittliche Leistungen in den etablierten Verfahren erreicht haben.

4.3 GPT-K-Ergebnisse

Die Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests wurde konzipiert für Personen, die mindestens 50 Jahre alt sind. Es wird daher zunächst geprüft, ob sich die Studierenden in ihren GPT-K-Leistungen grundsätzlich von den Probanden unterscheiden. Als abhängige Variable kam hierbei die Summe der personenbezogenen Informationen über alle Durchgänge (Lerndurchgänge 1 bis 3, sowie Verzögerter Abruf 1 und 2) und beide Informationskategorien (Namen und Berufe) zum Einsatz. Den von Flitter (2001) entwickelten Bewertungskriterien entsprechend, war ein Rohwertpunkt nur dann zu erreichen, wenn die Antworten der Teilnehmer identisch waren mit dem zuvor gelernten Namen bzw. Beruf. Ähnlich klingende Namen, Synonyme der Berufsbezeichnungen oder Umschreibungen der Berufe wurden als Fehler gewertet. Maximal erreichbar war ein Wert von 60. Die Gruppe der Studierenden konnte im Durchschnitt 57.35 ($SD = 2.11$) Informationen nennen, die Probanden nur 52.53 ($SD = 6.89$). Wie erwartet ist dieser Unterschied signifikant ($F(1, 58) = 9.31; p < .01$). Von den weiteren Analysen der GPT-K-Ergebnisse wird die Gruppe der Studierenden daher ausgeschlossen.

4.3.1 Zusammenhang von demographischen Variablen und GPT-K-Leistungen

Zur weiteren Untersuchung demographischer Einflussfaktoren werden die beiden Informationskategorien Name und Berufe separat analysiert. Über alle drei Lern-Prüf-Durchgänge (LDG 1 – 3) und die beiden Durchgänge des Verzögerten Abrufs (VA 1 und VA 2) konnte jeweils ein maximaler Wert von 30 korrekt genannten Namen bzw. Berufen erzielt werden.

Die von den Teilnehmer der Altersgruppen 2 und 3 erreichten GPT-K-Gesamtleistungen sind differenziert nach Geschlecht der Probanden, Informationskategorien, Altersgruppen und Bildungshintergrund in Tabelle 14 zusammengefasst.

Zur Prüfung eines Einflusses demographischer Faktoren auf die Testleistungen im GPT-K wurde jeweils für die Kategorie Namen und die Kategorie Berufe eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Altersgruppe, Geschlecht und Bildung durchgeführt. Nach dem Ausschluss der Studierenden wurden für den Faktor Altersgruppe nur die Stufen 50 – 60 und > 60 verwendet. Für den Bil-

dungsfaktor wurde die Kategorisierung (Hauptschule, Realschule, Abitur, Hochschule) beibehalten. Abhängige Variablen waren die über alle Durchgänge hinweg aufsummierte Anzahl der korrekt genannten der Namen bzw. Berufsbezeichnungen. Tabelle 15 liefert eine nach Informationskategorie (Namen und Berufe) differenzierte Zusammenfassung der Varianzanalysen.

Tabelle 14

Nach Altersgruppen (AGR 2, AGR 3), Schulbildung (Hauptschule, Realschule, Abitur, Hochschule), Geschlecht der Probanden (weiblich, männlich) und Informationskategorien (Namen, Berufe) differenzierte Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der GPT-K-Gesamtleistungen.

Altersgruppe	Bildung		Geschlecht der Probanden			
			weiblich		männlich	
			Namen	Berufe	Namen	Berufe
AGR 2 (50 – 60)	Hauptschule	M	23.00	27.33	27.00	26.00
		SD	5.29	2.31	*	*
	Realschule	M	29.00	29.25	21.00	29.00
		SD	1.41	0.96	*	*
	Abitur	M	28.00	29.50	28.00	30.00
		SD	2.83	0.71	2.83	0.00
	Hochschule	M	26.67	28.33	29.00	30.00
		SD	1.53	1.53	0.00	0.00
AGR 3 (> 60)	Hauptschule	M	22.00	27.75	19.67	26.33
		SD	2.71	3.20	2.52	4.04
	Realschule	M	22.00	28.00	20.33	28.67
		SD	*	*	9.61	1.53
	Abitur	M	25.00	26.00	25.67	28.33
		SD	4.24	5.66	1.53	2.89
	Hochschule	M	30.00	27.00	21.20	27.80
		SD	*	*	9.73	1.79

Anmerkung: * konnte nicht berechnet werden, da die Zelle nur mit $n = 1$ besetzt war.

Signifikante Haupteffekte der Altersgruppenzugehörigkeit, des Geschlechts oder der Schulbildung konnten weder für die Kategorie Namen noch für die Kategorie Berufe festgestellt werden. Alle berechneten Interaktionseffekte verfehlten ebenfalls das Signifikanzniveau. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die demographischen Variablen Altersgruppe, Geschlecht und

Bildung keinen Einfluss auf die GPT-K-Gesamtleistungen für Namen und Berufe haben.

Tabelle 15

Ergebnisse der dreifachen Varianzanalyse für die Summen der Namen und Berufe mit den Faktoren Altersgruppe (AGR; 50 – 60, > 60), Geschlecht (GESCHL), Bildung (BILDG; Hauptschule, Realschule, Abitur, Hochschule).

Geprüfte Effekte	Namen		Berufe	
	Prüfstatistik	p-Wert	Prüfstatistik	p-Wert
AGR	F (1, 38) = 2.71	.112	F (1, 38) = 1.76	.197
GESCHL	F (1, 38) = 0.78	.387	F (1, 38) = 0.17	.683
BILDG	F (3, 36) = 1.21	.328	F (3, 36) = 0.90	.455
AGR x GESCHL	F (1, 36) = 0.48	.510	F (1, 36) = 0.06	.804
AGR x BILDG	F (3, 34) = 0.06	.982	F (3, 34) = 0.55	.651
GESCHL x BILDG	F (3, 34) = 0.48	.702	F (3, 34) = 0.55	.651
AGR x GESCHL x BILDG	F (3, 24) = 0.90	.454	F (3, 24) = 0.12	.950

4.3.2 Lern-Prüf-Durchgänge

Insgesamt konnten die Probanden nach dem ersten Lerndurchgang durchschnittlich 3.33 Namen ($SD = 1.76$) und 4.75 Berufsbezeichnungen ($SD = 1.45$) nennen. Nachdem sie den zweiten Lerndurchgang absolviert hatten, erinnerten sie 5.00 Namen ($SD = 1.43$) und 5.80 Berufe ($SD = 0.56$). Am Ende der Lernphase (nach dem dritten Durchgang) konnten sie im Durchschnitt 5.53 Namen ($SD = 1.20$) und 5.93 ($SD = 0.27$) Berufe angeben. In Tabelle 16 sind die erzielten Leistungen der Lerndurchgänge – unterteilt nach der bearbeiteten GPT-K-Testform – dargestellt.

Tabelle 16

Nach GPT-K-Testform (Form; A vs. B), Lern-Prüf-Durchgängen (1, 2, 3) und Informationskategorien (Namen, Berufe) differenzierte Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der GPT-K-Lernleistungen.

		Lern-Prüf-Durchgang					
		1		2		3	
Form		Namen	Berufe	Namen	Berufe	Namen	Berufe
A	M	3.50	4.40	5.35	5.75	5.80	5.90
	SD	1.64	1.54	1.04	0.64	0.52	0.31
B	M	3.15	5.10	4.65	5.85	5.25	5.95
	SD	1.90	1.29	1.69	0.49	1.59	0.22

Der GPT-K sieht drei Lern-Prüf-Durchgänge vor, in der klinischen Praxis ist jedoch nur die initiale Leistung des ersten Lerndurchganges, sowie die maximale Lernleistung des dritten Durchganges relevant. Der Faktor Durchgang (1 vs. 3), sowie die Faktoren GPT-K-Testform (A vs. B) und Informationskategorie (Name vs. Beruf) gingen in eine dreifaktorielle Varianzanalyse ein.

Signifikante Haupteffekte zeigten sich für die Faktoren Durchgang und Kategorie, jedoch nicht für die Testform. Die Interaktionen Testform x Kategorie und Durchgang x Kategorie waren ebenfalls signifikant. Dagegen verfehlten die Interaktionen Testform und Durchgang, sowie die dreifache Interaktion Testform x Durchgang x Kategorie das Signifikanzniveau. Die genauen Angaben (F- und p-Werte) dieser Varianzanalysen sind Tabelle 17 zu entnehmen.

Tabelle 17

Ergebnisse und Signifikanz (Signif.) der dreifachen Varianzanalyse für die GPT-K-Lernleistungen mit den Faktoren Testform (A, B), Durchgang (1, 3), Kategorie (Namen, Berufe).

Geprüfter Effekt	F-Wert	p-Wert	Signif.
Testform	0.02	.898	
Durchgang	105.73	.000	**
Kategorie	18.58	.000	**
Testform x Durchgang	1.11	.306	
Testform x Kategorie	11.68	.003	**
Durchgang x Kategorie	11.83	.003	**
Testform x Durchgang x Kategorie	0.50	.490	

Anmerkung: ** = $p < .01$

Wie Abbildung 13 deutlich macht, kommt der Interaktionseffekt Durchgang x Kategorie dadurch zustande, dass im ersten Durchgang signifikant weniger Namen als Berufe ($t(39) = -5.14; p < .000$) erinnert werden konnten, dieser Unterschied am Ende der Lernphase nicht mehr nachweisbar ist ($t(39) = -1.71; p = .068$).

Die signifikante Interaktion von Testform x Kategorie ist dadurch bedingt, dass die Probanden, die mit Testform A untersucht wurden, mehr Namen reproduzieren ($M = 4.65, SD = 0.96$) als die Probanden aus Stichprobe B ($M = 4.20, SD = 1.48$) konnten. Gleichzeitig erinnerten sie aber weniger Berufsbezeichnungen ($M = 5.15, SD = 0.19$) als die Probanden, die mit der B-Form des GPT-K ($M = 5.53, SD = 0.72$) getestet wurden. Der Unterschied in der Lernleistung für Namen und Berufe (Haupteffekt der Kategorie) ist zwar sowohl bei Testform A

als auch bei B signifikant ($t(19) = -2.18; p = .042$ bzw. $t(19) = -5.15; p < .000$), fällt jedoch bei Testform B deutlicher aus.

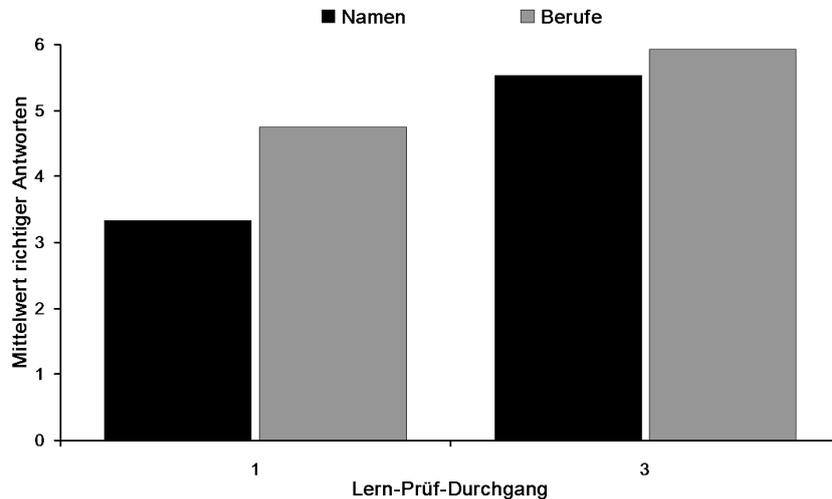


Abbildung 13: GPT-K-Lernleistungen im 1. und 3. Lerndurchgang

4.3.3 Behaltensleistung

Nach Abschluss des dritten Lern-Prüf-Durchganges (LDG 3) und einem Verzögerungsintervall von ca. 20 Minuten, in dem andere Testverfahren durchgeführt wurden, absolvierten die Probanden den ersten Verzögerten Abruf (VA 1) des GPT-K. Hierbei waren zunächst die sechs zuvor gelernten Gesichter aus einem Pool von 12 dargebotenen Bildern auszuwählen. Dieser Teil der Aufgabe, das Wiedererkennen der Gesichter, wurde von allen Probanden fehlerfrei bewältigt. Zu den Gesichtern konnten die Probanden insgesamt im Durchschnitt 4.90 Namen ($SD = 1.37$) und 5.75 Berufe ($SD = 0.54$) frei reproduzieren.

Tabelle 18 gibt eine nach bearbeiteter Testform aufgeschlüsselte Übersicht der erreichten Leistungen des dritten Lern-Prüf-Durchganges und des ersten Verzögerten Abrufs. Zudem enthält sie die prozentualen Behaltensleistungen (Mittelwerte und Standardabweichungen) für Namen und Berufsbezeichnungen, die für jeden Probanden einzeln berechnet wurden mit Hilfe der folgenden Formel:

$$\text{Behaltensleistung in Prozent} = \frac{\text{Behaltensleistung aus VA 1}}{\text{Lernleistung aus LDG 3}} * 100$$

Tabelle 18

Nach GPT-K-Testform (Form; A vs. B), Lern-Prüf-Durchgang 3 (LDG 3), erstem Verzögerten Abruf (VA 1) und Informationskategorien (Namen, Berufe) differenzierte Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der im GPT-K erreichten Lern- und Behaltensleistungen, sowie die prozentualen Behaltensleistungen.

Form		Durchgang				Behaltensleistungen	
		LDG 3		VA 1		in Prozent	
		Namen	Berufe	Namen	Berufe	Namen	Berufe
A	M	5.80	5.90	5.20	5.75	89.83	97.67
	SD	0.52	0.31	1.15	0.55	18.34	10.15
B	M	5.25	5.95	4.60	5.75	82.42	96.67
	SD	1.59	0.22	1.54	0.55	24.24	8.72

Zur Überprüfung der Lern- und Behaltensleistungen wurde eine weitere dreifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren GPT-K-Testform (A vs. B), Durchgang (dritter Lern-Prüf-Durchgang vs. erster verzögerter Abruf) und Kategorie (Name vs. Beruf) berechnet. Die Haupteffekte Durchgang und Kategorie erwiesen sich als signifikant, der Haupteffekt Testform verfehlte wiederum – wie bereits zuvor bei der Untersuchungen der Lernleistungen – das Signifikanzniveau von fünf Prozent. Von den weiteren kalkulierten Effekten erwies sich nur die Interaktion von Durchgang x Kategorie als signifikant. Dagegen waren die anderen Interaktionen Testform x Durchgang und Testform x Kategorie, sowie die dreifache Interaktion Testform x Durchgang x Kategorie im statistischen Sinne bedeutungslos. Tabelle 19 fasst die exakten Angaben zu diesen Varianzanalysen zusammen.

Tabelle 19

Ergebnisse und Signifikanz (Signif.) der dreifachen Varianzanalyse für die Behaltensleistungen im GPT-K mit den Faktoren Testform (A, B), Durchgang (3, Verzögerter Abruf 1), Kategorie (Namen, Berufe).

Geprüfter Effekt	F-Wert	p-Wert	Signif.
Testform	1.68	.211	
Durchgang	15.49	.001	**
Kategorie	17.34	.001	**
Testform x Durchgang	0.09	.766	
Testform x Kategorie	2.83	.109	
Durchgang x Kategorie	4.41	.049	*
Testform x Durchgang x Kategorie	0.00	.999	

Anmerkungen: ** = $p < .01$; * = $p < .05$

Abbildung 14 veranschaulicht den signifikanten Interaktionseffekt Durchgang x Kategorie. Die Probanden konnten am Ende der Lernphase (LDG 3) im Mittel 5.53 ($SD = 1.20$) Namen angeben, nach dem Verzögerungsintervall (VA 1) fiel diese Leistung auf 4.90 ($SD = 1.37$) korrekt erinnerte Namen signifikant ab ($t(39) = 3.84; p < .000$). Auch in der Kategorie Berufe war ein Abfallen der Leistungen zu beobachten. Nach dem dritten Lerndurchgang konnten hier im Durchschnitt 5.93 ($SD = 0.27$), nach der Pause jedoch nur 5.75 ($SD = 0.54$) Berufe genannt werden. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($t(39) = 2.01; p < .051$).

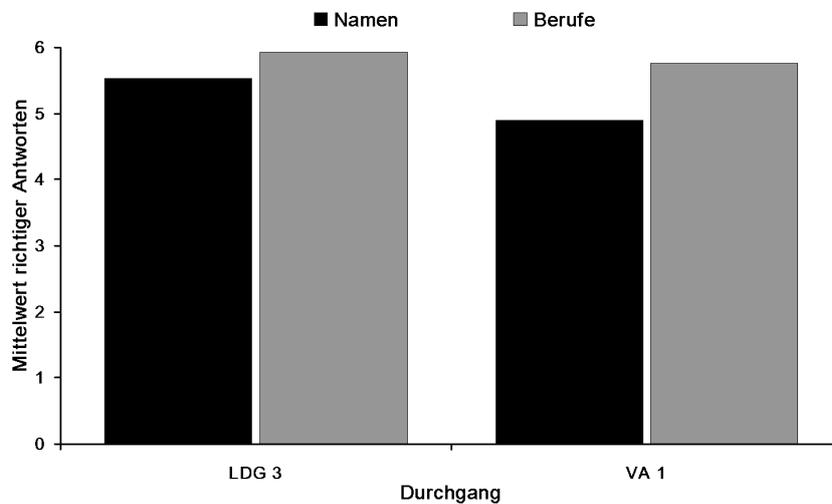


Abbildung 14: Lernleistungen des dritten Durchganges (LDG 3) und Behaltensleistungen des ersten Verzögerten Abrufs (VA 1)

4.3.4 Wiedererkennen der Namen und Berufe

Im Gegensatz zur Aufgabenstellung des ersten Verzögerten Abrufs, bei der eine freie Reproduktion der Informationen gefordert ist, müssen beim zweiten Verzögerten Abruf des GPT-K (VA 2) die zuvor gelernten Namen und Berufsbezeichnungen aus vorgegebenen Listen mit jeweils vier Angaben ausgewählt werden. Auf diese Art wurde die Wiedererkennungslleistung für die Namen und Berufe erfasst. Die 40 Probanden erkannten im Durchschnitt 5.65 Namen ($SD = 0.77$) und 5.90 Berufe ($SD = 0.30$) wieder. Eine detaillierte, nach Testform und Informationskategorie differenzierte Gegenüberstellung der Leistungen des ersten und zweiten Verzögerten Abrufs liefert Tabelle 20. Zusätzlich sind in dieser Tabelle die

prozentualen Wiedererkennungslleistungen (Mittelwerte und Standardabweichungen) für Namen und Berufsbezeichnungen aufgeführt. Diese Angaben zeigen, mit welchem prozentualen Anteil die jeweils sechs in den Lern-Prüf-Durchgängen gelernten Namen bzw. Berufsbezeichnungen korrekt wiedererkannt wurden. Wie aus den entsprechenden Angaben in Tabelle 20 hervorgeht, konnte ein Großteil der zuvor gelernten Namen und Berufe (91.67% bis 98.83%) korrekt wiedererkannt wurden, obwohl diese Informationen eventuell im ersten Verzögerten Abruf nicht frei reproduziert werden konnten. Die Prozentwerte wurden für jeden Probanden separat mit der nachfolgenden Formel berechnet:

$$\text{Wiedererkennungsleistung in Prozent} = \frac{\text{Wiedererkennungsleistung aus VA 2}}{6} * 100$$

Für jede der vier angegebenen prozentualen Wiedererkennungslleistungen wurde geprüft, ob sie sich von dem Maximalwert (100%) signifikant unterscheidet. Die Wiedererkennungslleistungen beider Kategorien (Namen und Berufe) der Testform A, sowie die entsprechenden Leistungen für die Berufe aus Testform B wichen nicht bedeutsam von 100% ab. Lediglich bei der Namenskategorie der Testform B war eine signifikante Abweichung vom dem Maximalwert zu verzeichnen ($t(19) = -2.36; p = .029$).

Tabelle 20

Nach GPT-K-Testform (Form; A vs. B), erstem Verzögerten Abruf (VA 1), zweitem Verzögerten Abruf (VA 2) und Informationskategorien (Namen, Berufe) differenzierte Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der im GPT-K erreichten Behaltens- und Wiedererkennungslleistungen, sowie die prozentualen Leistungen der Wiedererkennung.

Form		Durchgang				Wiedererkennung	
		VA 1		VA 2		in Prozent	
		Namen	Berufe	Namen	Berufe	Namen	Berufe
A	M	5.20	5.75	5.80	5.90	96.67	98.33
	SD	1.15	0.55	0.53	0.31	8.72	5.13
B	M	4.60	5.75	5.50	5.90	91.67	98.33
	SD	1.54	0.55	0.95	0.31	15.77	5.13

Auch für diese Leistungen wurde eine dreifache Varianzanalyse mit den Faktoren GPT-K-Testform (A vs. B), Durchgang (erster vs. zweiter Verzögerter Abruf)

und Kategorie (Name vs. Beruf) durchgeführt. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen sind Tabelle 21 zu entnehmen. Die Haupteffekte Durchgang und Kategorie, sowie der Interaktionseffekt Durchgang x Kategorie waren erneut signifikant. Ein Einfluss der Testform auf die erreichten Leistungen war nicht festzustellen. Die weiteren Interaktionen Testform x Durchgang, Testform x Kategorie und die dreifache Interaktion Testform x Durchgang x Kategorie verfehlten wiederum das Signifikanzkriterium.

Tabelle 21

Ergebnisse und Signifikanz (Signif.) der dreifachen Varianzanalyse für die Behaltens- und Wiedererkennungslleistungen im GPT-K mit den Faktoren Testform (A, B), Durchgang (Verzögerter Abruf 1, Verzögerter Abruf 2), Kategorie (Namen, Berufe).

Geprüfter Effekt	F-Wert	p-Wert	Signif.
Testform	1.61	.211	
Durchgang	14.80	.001	**
Kategorie	27.46	.000	**
Testform x Durchgang	0.55	.467	
Testform x Kategorie	1.83	.192	
Durchgang x Kategorie	13.96	.001	**
Testform x Durchgang x Kategorie	1.13	.301	

Anmerkung: ** = $p < .01$

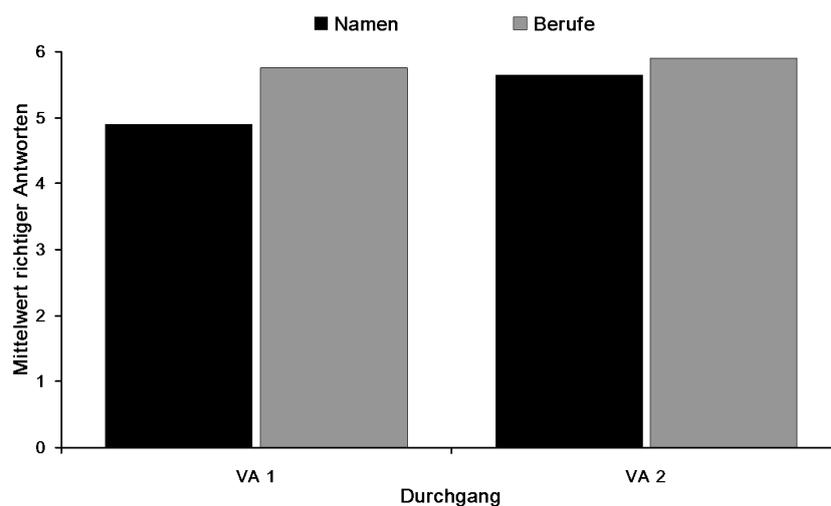


Abbildung 15: Behaltensleistungen des ersten Verzögerten Abrufs (VA 1) und Wiedererkennungslleistungen des zweiten Verzögerten Abrufs (VA 2)

Wie Abbildung 15 veranschaulicht, wird der signifikante Interaktionseffekt Durchgang x Kategorie dadurch hervorgerufen, dass signifikant weniger Namen ($t(39) = -4.60; p < .000$) frei reproduziert ($M = 4.90, SD = 1.37$) als wiedererkannt wurden ($M = 5.65, SD = 0.77$). In der Kategorie Berufe war eine derartige Differenz nicht festzustellen ($t(39) = -1.64; p = .110$). Die Probanden konnten im ersten Verzögerten Abruf durchschnittlich 5.75 ($SD = 0.54$) Berufe angeben, was sich nicht von der Wiedererkennungslleistung des zweiten Verzögerten Abrufs unterschied ($M = 5.90, SD = 0.30$).

4.4 Zusammenhänge der Leistungen im GPT-K und in anderen Testverfahren

Bei den Korrelationsanalysen wurden die Variablen der beiden Informationskategorien Namen und Berufe separat untersucht. Als Maß für die Lernleistung der Probanden fand die Summe der in den Lerndurchgängen 1 bis 3 korrekt genannten Namen bzw. Berufsbezeichnung Verwendung. Analog flossen aus den Tests „Wortpaare“ und „Visuelle Paare“ die Summen der richtigen Antworten aus den ersten drei Lerndurchgängen in die Berechnungen ein. Als Maß für die Behaltens- bzw. Wiedererkennungslleistungen im GPT-K wurde jeweils die Anzahl der richtig angegebenen Namen und Berufe des ersten bzw. zweiten Verzögerten Abrufs benutzt. Alle weiteren Leistungsmaße waren ebenfalls untransformierte Rohwerte. Die zwischen den GPT-K-Variablen und den anderen eingesetzten Verfahren berechneten Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 22 zusammengefasst.

Zwischen den GPT-K-Variablen und den Bildungsvariablen waren keine Zusammenhänge festzustellen. Signifikante Korrelationen waren vor allem für die Variablen der Namenskategorie zu verzeichnen. Sowohl die Lern- als auch die Behaltensleistung für Namen korrelierten signifikant mit allen anderen Variablen der Gedächtnis- und Konzentrationstests in einer Höhe von $r = .342$ bis $r = .607$. Die Namensvariablen (LDG 1-3, VA 1) weisen dabei nicht nur signifikante Zusammenhänge mit verbalen (WPL, WPVA; $r = .342$ bis $r = .553$), sondern auch mit visuell-figuralen (VPL, VPVA, ZSTIL; $r = .469$ bis $r = .537$) Lern- und Gedächtnisvariablen auf. Darüber hinaus zeigten sich signifikante Zusammenhänge zwischen den den Lern- und Behaltensleistungen für Namen und den Variablen der Aufmerksamkeit und visuell-motorischen Koordinationsfähig-

keit (TMT-A, TMT-B, ZST). Die negativen Koeffizienten bei beiden Teilen des Trail-Making-Tests ($r = -.501$ bis $r = -.548$), sowie die positiven Koeffizienten beim ZST ($r = .607$ bzw. $r = .522$) zeigen, dass ein gutes Abschneiden bei diesen drei Verfahren einherging mit guten Lern- und Behaltensleistungen für Namen. Innerhalb der Namenskategorie waren ferner einige schwierig zu interpretierende Zusammenhänge zwischen den Wiedererkennungslleistungen (VA 2) und den Lernleistungen für verbales (WPL; $r = .379$) und visuell-figurales Material (VPL; $r = .333$), sowie zwischen der Wiedererkennungslleistung und der inzidentellen Lernleistung für Symbole (ZSTIL; $r = .465$) zu beobachten.

Tabelle 22

Nach Informationskategorien des GPT-K (Namen, Berufe) und Durchgängen (Summe aus den Lerndurchgängen 1-3, LDG 1-3; erster Verzögerter Abruf, VA 1; zweiter Verzögerter Abruf, VA 2) differenzierte Korrelationen zwischen den GPT-K-Leistungen und den Rohwerten aus den Hintergrundtests.

	GPT-K-Namen			GPT-K-Berufe		
	LDG 1-3	VA 1	VA 2	LDG 1-3	VA 1	VA 2
<i>Bildung</i>						
AW	.217	.129	.300	.223	.116	.088
MWT-A	.154	.129	.093	.204	.100	.019
<i>Gedächtnis</i>						
WPL	.553 **	.433 **	.379 *	.184	.100	.019
WPVA	.350 *	.342 *	.209	.137	.341 *	.099
VPL	.469 **	.480 **	.333 *	-.105	.234	.261
VPVA	.537 **	.501 **	.251	.092	.241	.095
ZSTIL	.487 **	.530 **	.465 **	.277	.094	.139
<i>Konzentration</i>						
TMT-A	-.535 **	-.548 **	-.335 *	-.254	-.365 *	-.140
TMT-B	-.545 **	-.501 **	-.278	-.378 *	-.545 **	-.240
ZST	.607 **	.522 **	.273	.360 *	.394 *	.147

Anmerkungen: ** = $p < .01$; * = $p < .05$. AW = „Allgemeines Wissen“, MWT-A = Mehrfachwahl-Wortschatz-Test (Form A), WPL/WPVA = Wortpaare Lernen/Behalten, VPL/VPVA = Visuelle Paare Lernen/Behalten, ZSTIL = Inzidentelles Lernen der Symbole des Zahlen-Symbol-Tests, TMT-A/B = Trail-Making-Test Teil A/B, ZST = Zahlen-Symbol-Test.

Für die Variablen der Berufskategorie zeigte sich – im Vergleich zu den Variablen der Namenskategorie – ein abweichendes Korrelationsmuster. Hier war lediglich

ein einziger bedeutsamer Zusammenhang mit den Lern- und Gedächtnisvariablen der Hintergrundtests festzustellen (Berufe VA 1 - WPVA; $r = .341$). Für die Lern- und Gedächtnisleistungen der Berufe (LDG 1-3, VA 1) ergaben sich auch hier signifikante Korrelationen mit den Variablen der Aufmerksamkeit und visuell-motorischen Koordinationsfähigkeit (TMT-A, TMT-B, ZST). Insgesamt gesehen sind diese Zusammenhänge jedoch niedriger ($r = .360$ bis $r = .545$) als die entsprechenden Zusammenhänge innerhalb der Namenskategorie ($r = .501$ bis $r = .607$).

Zusammenfassend betrachtet zeigen die Ergebnisse dieser Korrelationsanalysen, dass die beiden Informationskategorien Namen und Berufe unterschiedliche Zusammenhänge mit anderen Lern- und Gedächtnisvariablen (WPL, WPVA, VPL, VPVA, ZSTIL) aufweisen, und dass die Aufmerksamkeit und visuell-motorische Koordinationsfähigkeit (TMT-A, TMT-B, ZST) der Probanden im Zusammenhang steht mit einem erfolgreichen Lernen und Behalten der Namen bzw. Berufe. Nachfolgend soll geprüft werden, ob sich einige der Variablen, die interkorreliert waren, zu einem Faktor zusammenfassen lassen.

4.5 Faktorenanalyse

Alle Leistungsvariablen des GPT-K und der Hintergrundtests wurden einer gemeinsamen Faktorenanalyse unterzogen. Als Extraktionsverfahren kam die Hauptkomponentenanalyse, als Rotationsmethode die Varimax-Prozedur zum Einsatz. Die auf diese Art berechneten Faktorladungen einer Drei-Faktoren-Lösung sind in Tabelle 23 zusammengefasst.

Die Lern-, Behaltens-, und Wiedererkennungseleistungen beider Kategorien (Namen und Berufe) des GPT-K weisen – mit einer Ausnahme – hohe Ladungen auf einem gemeinsamen Faktor auf. Lediglich die Wiedererkennungseleistung für Berufe hat ihre höchste Ladung auf einem anderen Faktor, die aber mit ihrer Höhe von .206 ohnehin für die Aufklärung der Gesamtvarianz eher unbedeutend ist. Für den ersten Faktor, der 24.07% der Gesamtvarianz aufklärt, sind jedoch nicht nur Ladungen der GPT-K-Variablen zu verzeichnen, dieser Faktor ist darüber hinaus eindeutig geprägt von den Variablen der Aufmerksamkeit und visuell-motorischen Koordination. Die Erkenntnisse der Korrelationsuntersuchung werden hierdurch bestätigt. Das erfolgreiche Absolvieren der computergestützten Form des GPT-K

ist auch abhängig von der Aufmerksamkeit und der visuell-motorischen Koordinationsfähigkeit.

Tabelle 23

Faktorladungen der erhobenen Lern- (LDG 1-3), Behaltens- (VA 1), Wiedererkennungsvariablen (VA 2) des GPT-K, der Lern- (WPL, VPL, ZSTIL) und Behaltensvariablen (WPVA, VPVA) für verbale und figurale Informationen, der Bildungsvariablen (AW, MWT-A) und der Variablen der Aufmerksamkeit und visuell-motorischen Koordination (TMT-A, TMT-B, ZST) bei einer Drei-Faktoren-Lösung mit Varimax-Rotation.

		Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
GPT-K	Namen LDG 1-3	.687	.500	.231
	Namen VA 1	.628	.487	.240
	Namen VA 2	.402	.384	.352
	Berufe LDG 1-3	.579	-.106	.360
	Berufe VA 1	.618	.222	.051
	Berufe VA 2	.173	.206	.004
Lernen/ Gedächtnis	WPL	.295	.734	.097
	WPVA	.005	.735	.299
	VPL	.098	.881	-.141
	VPVA	.236	.774	-.036
	ZSTIL	.255	.428	.481
Bildung	AW	.060	.002	.881
	MWT-A	.042	.017	.731
Aufmerksamkeit/ visuell-motorische Koordination	TMT-A	-.827	-.034	-.042
	TMT-B	-.825	-.202	-.008
	ZST	.701	.331	.013

Anmerkung: Die jeweils höchsten Ladungen der Variablen sind Fettdruck hervorgehoben.

Der zweite extrahierte Faktor, der 22.05% der gesamten Varianz aufklärt, ist als ein Faktor für bewusstes Lernen und Behalten von verbalen und figuralen Informationen zu interpretieren. Alle vier Lern- und Behaltensvariablen der Wortpaare (WP) und Visuelle Paare (VP) haben ihre höchsten Ladungen auf diesem zweiten Faktor. Der dritte Faktor, der weitere 12.70% zur Klärung der Gesamtvarianz beisteuert, wird im Wesentlichen durch die Testverfahren zur Erfassung des Bildungsniveaus (AW, MWT-A) bestimmt und ist daher als „Bildungsfaktor“ zu deuten. Die höchste Ladung der inzidentellen Lernleistung für die Symbole des

ZST (ZSTIL) ist ebenfalls auf dem dritten Faktor zu finden, wodurch angedeutet wird, dass vor allem Probanden mit einem höheren Bildungsniveau auch ohne bewusste Lernanstrengungen beiläufig Informationen aufnehmen und speichern konnten.

4.6 Reliabilitäten des GPT-K

Für die drei Lern-Prüf-Durchgänge (LDG 1 - 3) und die beiden Durchgänge des Verzögerten Abrufs (VA 1 und VA 2) wurden nach GPT-K-Testform (A und B) und Informationskategorie (Namen und Berufe) differenzierte Berechnungen der Reliabilitäten durchgeführt. Da die Kurzform des Gedächtnis für Personen-Test für Probanden ab einem von ca. 50 Jahren konstruiert wurde, basieren die Berechnungen der Reliabilitätskoeffizienten auf den Ergebnissen der Teilnehmer aus den Altersgruppen zwei und drei. Die Studierenden (Altersgruppe 1) wurden hierbei wiederum ausgeschlossen. Die Bestimmung der Koeffizienten erfolgte über die Methode der Konsistenzanalyse, die berechneten Cronbach- α -Werte sind in Tabelle 24 zusammengefasst. Einige Koeffizienten konnten nicht ermittelt werden, da jeweils nur ein Item der Skala eine Varianz aufwies.

Tabelle 24

Cronbach- α -Reliabilitätskoeffizienten der Namen- und Berufskalen des GPT-K für die Lern-Prüfdurchgänge 1 – 3 (LDG 1 – 3) und die Durchgänge 1 und 2 des Verzögerten Abrufs (VA 1 und VA 2) beider GPT-K-Testformen (Form A und Form B).

GPT-K	LDG 1	LDG 2	LDG 3	VA 1	VA 2
Form A					
Namen	.615	.543	.359	.552	.791
Berufe	.637	.639	*	.313	*
Form B					
Namen	.682	.766	.836	.651	.664
Berufe	.660	.791	*	.255	*

Anmerkung: * Konnte nicht berechnet werden, da nur ein Item eine Varianz aufwies.

Die Reliabilitäten der Namenskalen beider GPT-K-Testformen reichen von .359 bis .836 und fallen höher aus als die entsprechenden Werte der Berufskalen (.255 bis .791). Insgesamt gesehen sind die Skalen der Testform B, die Cronbach- α -Koeffizienten in einer Höhe von .255 bis .836 aufweisen, reliabler als die Skalen der

Testform A des GPT-K (.313 bis .791). Die bei einigen Skalen nicht befriedigenden Werte (z.B. Testform B, Berufskala des ersten Verzögerten Abrufs) sind darauf zurückzuführen, dass nicht alle sechs Items der betreffenden Skalen eine Varianz aufwiesen. Da jeweils nur 20 Probanden eine der beiden Testformen des GPT-K bearbeitet hat, sind die in Tabelle 24 aufgeführten Angaben als grobe, vorläufige Werte zu betrachten.

4.7 Erstellung der Normtabellen

Bei der Erstellung der Normtabellen waren die bis hierhin berichteten Ergebnisse zu berücksichtigen. Die Studierenden konnten signifikant mehr personenbezogene Informationen lernen, behalten und wiedererkennen als die über 50-Jährigen Probanden. Die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalysen zeigten außerdem, dass GPT-K-Testform, Altersgruppenzugehörigkeit (50 – 60 vs. > 60), Geschlecht und Bildungsniveau keinen Einfluss auf das Lern-, Behaltens- und Wiedererkennungsleistungen der Probanden für Namen und Berufe hatte. Dagegen waren mehrfach Effekte der Informationskategorie (Namen vs. Berufe) sowie der verschiedenen Lern- Abrufdurchgänge (LDG 1-3, VA 1 und 2) zu beobachten. Diese Befunde legen nahe, differenzierte Normtabellen zum einen für Teilnehmer ab einem Alter von 50 Jahren und zum anderen für junge, hochgebildete Erwachsene zu konzipieren.

Die Prozentränge wurden nach der nachstehenden Formel (Lienert & Raatz, 1994, S. 287f.) berechnet.

$$PR_X = 100 * \frac{cumf_X - f_X * \frac{1}{2}}{N}$$

Für jeden beobachteten Rohwert kann mit Hilfe dieser Formel ein Prozentrang PR_X ermittelt werden. Der Term $cumf_X$ ist die Anzahl der untersuchten Personen, die den Rohwert X oder einen niedrigeren Rohwert erreicht haben. Die Anzahl der Testpersonen, die genau diesen Rohwert X erzielten, entspricht f_X .

Im Anhang B dieser Arbeit sind die mit Hilfe dieser Formel berechneten Prozentrangwerte in tabellarischer Form aufgeführt. Anhang B1 stellt für Erwachsene ab einem Alter von ca. 50 Jahren sowohl die Prozentränge für die drei Lern-Prüf-Durchgänge (Tabelle I) als auch für die beiden Durchgänge des Verzögerten Ab-

rufs (Tabelle II) dar. Im Anhang B2 sind entsprechende Werte für junge, hochgebildete Erwachsene gleichfalls differenziert nach Lern-Prüf-Durchgängen (Tabelle III) und den Durchgängen des Verzögerten Abrufs (Tabelle IV) zu finden.

Wie die Prozentrangnormen für die Studierenden (Anhang B2) klar zu erkennen geben, ist mit der hier verwendeten Version des GPT-K eine differenzierte Aussage über die Fähigkeiten personenbezogene Informationen zu lernen und mittelfristig zu behalten für diese Gruppe junge, hochgebildeter Erwachsener nicht möglich. Lediglich die Skala „Namen“ des ersten Lerndurchganges gestattet eine präzise Unterscheidung einer durchschnittlichen, über- bzw. unterdurchschnittlichen und weit unterdurchschnittlichen Leistung. Bei allen anderen Skalen müssen jeweils alle sechs Namen bzw. Berufsbezeichnungen korrekt angegeben werden, um eine durchschnittliche Leistung zu zeigen. Die aufgeführten Normen für die Gruppe der Studierenden sind daher als Zusatzinformation zu betrachten.

4.7.1 Cutoff-Werte für Probanden ab 50 Jahren

Aufgrund des vergleichsweise geringen Itemumfanges von sechs Personen, zu denen jeweils die Namen und Berufe zu lernen sind, ist es einigen hirngesunden älteren Probanden möglich, bereits nach dem initialen Lernen des ersten Durchgang eine perfekte Reproduktionsleistung zu erbringen. Spätestens nach dem dritten Lerndurchgang ist ein Großteil der untersuchten Teilnehmer in der Lage, jeweils alle sechs Namen und Berufsbezeichnungen korrekt anzugeben. Dieser „Deckeneffekt“ erschwert eine präzise Differenzierung in den oberen Leistungsbereichen. Gleichwohl kann der Untersucher eine durchschnittliche Leistung eines Probanden über 50 Jahren von einer unterdurchschnittlichen Leistung unterscheiden.

Um eine durchschnittliche Leistung in der jeweiligen Informationskategorie zu zeigen, muss ein Proband ab 50 Jahren nach dem ersten Lerndurchgang mindestens drei Namen bzw. vier Berufe und nach dem zweiten Lerndurchgang mindestens vier Namen bzw. fünf Berufe korrekt angeben. Am Ende der Lernphase, nach dem dritten Lerndurchgang muss der Proband fünf Namen bzw. fünf Berufsbezeichnungen erinnern können. Im Rahmen der freien Reproduktion des ersten Verzögerten Abrufs sind mindestens drei Namen bzw. fünf Berufe zu nennen, beim zweiten Verzögerten Abruf müssen fünf Namen bzw. fünf Berufe richtig wiedererkannt werden, um den Bereich einer durchschnittlichen Leistung zu erreichen.

Kapitel 5

Ergebnisse zum Lernen personenbezogener Informationen

Im ersten Teil der Ergebnisse (Kapitel 4) wurden Unterschiede in den Lern-, Behaltens- und Wiedererkennungsleistungen für Namen im Vergleich zu Berufsbezeichnungen festgestellt. Mit der computergestützten Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests ist es während drei der Lernphasen möglich, die Auswahl und die Betrachtungsdauer der personenbezogenen Informationen (Namen und Berufe) zu registrieren. Im Mittelpunkt dieses Kapitels stehen nun die folgenden Fragen: Verwenden die untersuchten Altersgruppen unterschiedliche Strategien beim Lernen von Personen? Wie wirkt sich die gewählte Strategie auf die Lern- und Behaltensleistungen aus? Dabei werden sowohl die aufgezeichneten Klickhäufigkeiten und Betrachtungszeiten als auch die Daten aus der Befragung zur eingesetzten Strategie analysiert. Bei den nachfolgenden Berechnungen wird aufgrund der bereits durchgeführten Varianzanalysen von einer hinreichenden Parallelität der beiden GPT-K-Testformen A und B ausgegangen. Eine Differenzierung nach bearbeiteter Testform wird daher nicht mehr vorgenommen. Eigens zur Untersuchung der spezifischen Fragestellungen dieses Kapitels wurde die Gruppe der jungen, hochgebildeten Erwachsenen untersucht. Daher wird die Studierenden-Gruppe in die weiteren nun wieder Analysen miteinbezogen.

5.1 Computerdaten des GPT-K

5.1.1 Informationsauswahl

Die Testpersonen hatten beim Lernen jeder einzelnen Person die Möglichkeit, sich die Informationen separat, d.h. nur den Namen oder nur den Beruf, oder aber als ein Informationspaar bestehend aus dem Name und dem Beruf anzueignen. Im

ersten Analyseschritt soll geprüft werden, ob die Teilnehmer der drei Altersgruppen in gleicher Weise die Informationen auswählten. In Tabelle 25 werden die über alle Teilnehmer der jeweiligen Altersgruppe und alle drei Lerndurchgänge aufsummierten Anklickhäufigkeiten nach Informationsart (nur Name, nur Beruf, Namen und Beruf zusammen) differenziert berichtet. Darüber hinaus sind die mittleren Klickhäufigkeiten sowie deren Standardabweichungen aufgeführt, die zeigen, mit welcher durchschnittlichen Häufigkeit ein Teilnehmer aus der jeweiligen Altersgruppe die betreffende Informationsart gewählt hat.

Tabelle 25

Nach Altersgruppen (AGR 1, AGR 2, AGR 3) und Informationsart differenzierte Summe der Klicks (N), durchschnittliche Klickanzahl pro Testperson (M), sowie deren Standardabweichungen (SD).

Altersgruppe	Name			Beruf			Name und Beruf		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
AGR 1 (< 50)	193	9.65	9.71	97	4.85	5.89	756	37.90	18.89
AGR 2 (50 – 60)	109	6.06	9.99	66	3.61	5.83	706	37.22	17.68
AGR 3 (> 60)	227	10.32	10.63	111	5.05	7.33	540	24.55	19.05

Die in Tabelle 25 dargestellten Häufigkeiten zeigen, dass alle drei Altersgruppen die Informationspaare (Name und Beruf) deutlich häufiger anklickten als die Einzelinformationen (Name bzw. Beruf). Von den beiden Einzelinformationen wurden die Namen von allen drei Altersgruppen häufiger gewählt als die Berufsbezeichnungen. Darüber hinaus variierte die Anzahl der Gesamtklicks über die drei Altersgruppen. Die Studierenden klickten insgesamt 1046-mal, die Teilnehmer der zweiten Altersgruppen dagegen nur 881-mal, die der dritten Altersgruppen 878-mal.

Für jeden Teilnehmer und jeweils alle drei Informationskategorien wurden die prozentualen Klickhäufigkeiten bestimmt. Hierbei wurde für jeden Teilnehmer individuell die Anzahl seiner Klicks pro Informationskategorie (z.B. nur Name) in ein Verhältnis gebracht zu seiner Gesamtzahl der Klicks. Erst durch diese Transformation der absoluten Häufigkeiten in Prozentwerte ist es möglich, Ergebnisse von Teilnehmern, die sehr häufig geklickt haben, und Teilnehmern, die wesentlich seltener klickten, zu vergleichen. Mit diesen prozentualen Häufigkeitswerten wurde eine Varianzanalyse mit den Faktoren Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) und Informationsart (nur Name, nur Beruf, Name und Beruf

zusammen) durchgeführt. Diese ergab signifikante Haupteffekte der Altersgruppe ($F(2, 17) = 192.77; p < .000$) und der Informationsart ($F(2, 18) = 7.01; p = .005$), jedoch keinen signifikanten Interaktionseffekt ($F(4, 11) = 2.54; p = .076$). Abbildung 16 zeigt für jede der drei Altersgruppen welchen prozentualen Anteil die spezifische Informationsart an der Gesamtzahl der Mausklicks hatte.

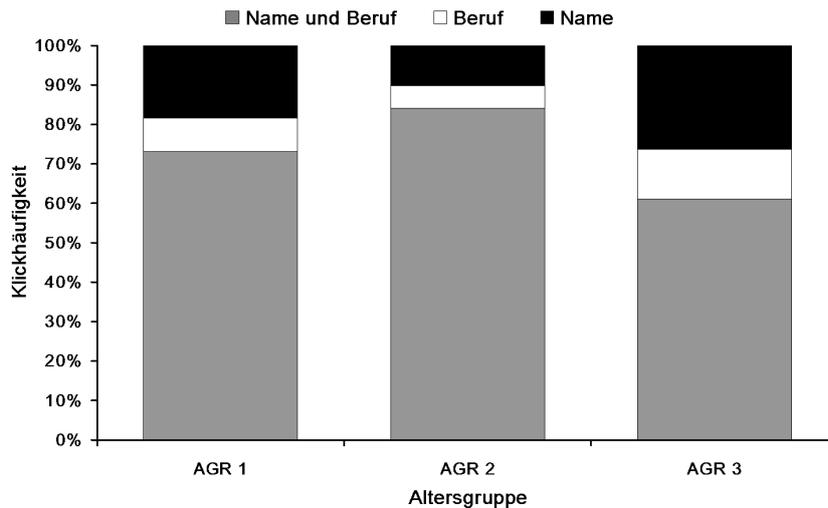


Abbildung 16: Prozentuale Klickhäufigkeiten der drei Altersgruppen

Abbildung 16 verdeutlicht auch den signifikanten Haupteffekt der Informationskategorie. Innerhalb der Studierendengruppe (AGR 1) entfielen 72.96% der gesamten Mausklicks auf die Wahl eines Informationspaares (Name und Beruf). Die zweite Altersgruppe wählte diese Option noch deutlich häufiger (84.15%), die dritte Altersgruppe mit einem Anteil von 60.95% seltener. Die Information „Name“ wurde von den Teilnehmern aller Altersgruppen am zweithäufigsten gewählt. Der prozentuale Anteil dieser Einzelinformation betrug bei den Studierenden 18.42%, bei den 50–60-Jährigen 10.18% und bei den über 60-Jährigen 26.40%. Von der Möglichkeit, sich den Beruf der jeweiligen Person einzeln anzeigen zu lassen, wurde vergleichsweise wenig Gebrauch gemacht. Am häufigsten nutzten die Teilnehmer der dritten Altersgruppen diese Alternative (12.65%). Kaum verwendet wurde sie hingegen von den Studierenden (8.62%) und noch seltener von den Teilnehmer der zweiten Altersgruppe (5.67%).

Die Teilnehmer versuchten, sich die Namen und Berufsbezeichnungen der zu lernenden Personen vorzugsweise als ein Informationspaar einzuprägen. Darüber

hinaus zeigen die oben beschriebenen Ergebnisse, dass die Namen, wenn sie als Einzelinformation gelernt wurden, häufiger angeklickt und somit wiederholt werden mussten als die Berufsbezeichnungen. Daraus lässt sich schließen, dass es für die Teilnehmer schwieriger war, sich die Namen der Personen anzueignen als ihre Berufe. Die Auswertung der Klickhäufigkeiten zeigt nur, wie häufig eine bestimmte Informationsart ausgewählt wurde. Wie lange diese gewählten Informationen betrachtet wurden, ist Gegenstand des nächsten Abschnittes.

5.1.2 Betrachtungsdauer

Während der Lerndurchgänge wurde für die drei Informationsarten (Name, Beruf, Name und Beruf) jedes der sechs Items die Betrachtungsdauer in Millisekunden (ms) registriert. Von den Testpersonen unbemerkt startete die Aufzeichnung der Betrachtungsdauer mit dem Einblenden der angeklickten Informationen und endete mit dem erneuten Anklicken der Schaltfläche. Bei den Berechnungen der Mittelwerte und Standardabweichungen und der Darstellung dieser Werte wurden die Ergebnisse auf ganze Millisekunden gerundet, da diese Messungen im Bereich des tausendsten Teils einer Sekunde ohnehin schon sehr präzise sind. Die entsprechenden Werte sind in Tabelle 26 zusammengefasst und werden durch Abbildung 17 zusätzlich graphisch veranschaulicht.

Tabelle 26

Nach Altersgruppen (AGR 1, AGR 2, AGR 3) und Informationsart differenzierte Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Betrachtungszeiten in Millisekunden.

Altersgruppe	Name		Beruf		Name und Beruf	
	M	SD	M	SD	M	SD
AGR 1 (< 50)	2045	1792	1503	1007	2621	2677
AGR 2 (50 – 60)	2744	2352	2008	2234	3223	3177
AGR 3 (> 60)	4058	3092	4234	3571	4574	4605

Die durchschnittlichen Betrachtungszeiten der Informationspaare (Name und Beruf) waren in allen Altersgruppe höher als die entsprechenden Zeiten der Einzelinformationen (nur Name bzw. nur Beruf). Die Studierenden und die Teilnehmer aus der zweiten Altersgruppe sahen sich von den beiden Einzelinformationen die Namen ($M = 2045$ ms bzw. $M = 2744$ ms) länger an als die Berufe ($M = 1503$ ms

bzw. $M = 2008$ ms). Bei den Teilnehmern der dritten Altersgruppe war es umgekehrt, sie betrachteten im Durchschnitt die Berufe ($M = 4234$ ms) länger als die Namen ($M = 4058$ ms). Zwischen den Altersgruppen waren darüber hinaus auch Unterschiede in den Betrachtungszeiten zu verzeichnen (vgl. Abbildung 17).

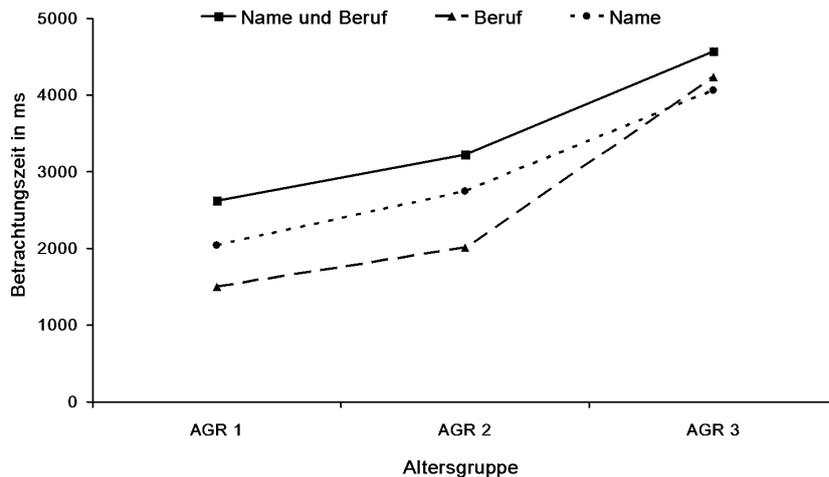


Abbildung 17: Durchschnittliche Betrachtungszeiten in Millisekunden

Für die Studierenden ergab sich ein über die drei Informationsarten gemittelter Wert von 2056 ms. Die Probanden der zweiten Altersgruppe schauten sich die Informationen im Durchschnitt über 600 ms länger an ($M = 2658$ ms). Eine erheblich längere durchschnittliche Betrachtungszeit wurde für die Teilnehmer der dritten Altersgruppe festgestellt. Sie betrachteten die Informationen im Durchschnitt deutlich über vier Sekunden ($M = 4288$ ms).

Zur Überprüfung dieser Werte wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Informationsart (Name, Beruf, Name und Beruf) Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) durchgeführt. Diese ergab signifikante Haupteffekte der Informationsart ($F(2, 2802) = 12.10; p < .000$) und der Altersgruppe ($F(2, 2802) = 71.14; p < .000$). Die Interaktion Informationsart x Altersgruppe war nicht signifikant ($F(4, 2796) = 0.95; p = .434$). Für beide Effekte wurden zusätzlich Posthoc-Vergleiche berechnet. Diese zeigten, dass sich die Betrachtungszeiten für das Informationspaar signifikant länger war als für die Einzelinformation „Beruf“ ($p = .010$). Dieser Unterschied konnte für den Vergleich der Betrachtungszeiten Informationspaar vs. Einzelinformation „Name“ und auch für den Vergleich Einzelinformation „Beruf“ vs. Einzelinformation „Name“ nicht

festgestellt werden ($p = .150$ bzw. $p = .408$). Die für den Altersgruppeneffekt berechneten Posthoc-Vergleiche waren alle hoch signifikant (jeweils $p < .000$). Die Betrachtungszeiten der Studierenden unterschieden sich von denen der Teilnehmern aus der zweiten und der dritten Altersgruppe. Auch der Vergleich dieser Zeiten der beiden Probandengruppen (Altersgruppe 2 vs. Altersgruppe 3) war signifikant.

5.2 Fragebogendaten

5.2.1 Lernen der Informationen

Zusätzlich zu den Computerdaten wurden mit Hilfe eines Fragebogens (vgl. Anhang A4) auch die verwendeten Strategien der Teilnehmer erhoben.

Mehr als die Hälfte aller Teilnehmer ($n = 35$) versuchte, sich den Namen und den Beruf der jeweils zu lernenden Person als ein Informationspaar einzuprägen. Weitere 25 Teilnehmer machten von der Strategie Gebrauch, sich zunächst den Beruf der Person anzueignen und erst danach den Namen der Person zu lernen. Lediglich fünf Teilnehmer wählten die dritte Variante und lernten zunächst den Namen und dann erst den Beruf. Darüber hinaus war es den Teilnehmern möglich, eine von diesen vorgegebenen Angaben abweichende Strategie zu nennen, wovon jedoch kein Gebrauch gemacht wurde.

Tabelle 27

Nach Altersgruppen (AGR 1, AGR 2, AGR 3) differenzierte Häufigkeiten der beim Lernen der Personen eingesetzten Strategien.

Altersgruppe	erst Beruf, dann Name	erst Name, dann Beruf	Name und Beruf zusammen
AGR 1 (< 50)	6	1	13
AGR 2 (50 – 60)	2	3	13
AGR 3 (> 60)	12	1	9
gesamt	20	5	35

Zwischen den Altersgruppen waren ebenfalls Unterschiede in der Strategiewahl zu beobachten. Während die meisten Teilnehmer der Altersgruppen 1 und 2 versuchten (jeweils $n = 13$), sich die Information sofort als ein Paar zu merken, verwendeten die Probanden der dritten Altersgruppe überwiegend eine andere Strategie.

Die Mehrheit der Angehörigen dieser Gruppe ($n = 12$) prägte sich zunächst den Beruf und anschließend den Namen der Person ein. Tabelle 27 gibt einen Überblick über diese Ergebnisse. Die Signifikanz dieser Unterschiede wurde durch die berechnete Häufigkeitsanalyse bestätigt ($\chi^2(4, N = 60) = 9.74, p = .041$).

5.2.2 Levels of Processing

Alle Teilnehmer wurden nach ihrer Vorgehensweise beim Lernen der Personen befragt. Vier Vorgehensweisen waren auf dem Fragebogen vorgegeben (vgl. Kap. 3.5.7 und Anhang A4), eine von den genannten abweichende Methode konnte darüber hinaus frei formuliert werden. Durch die vier Auswahlalternativen wurden drei Ebenen der Verarbeitung operationalisiert, die oberflächliche Verarbeitung durch häufige Wiederholungen der Informationen, die Verarbeitung auf einer mittleren Stufe durch Verknüpfung spezifischer Merkmale des Gesichtes mit semantischen Informationen (dem Namen oder dem Beruf), die tiefe Verarbeitung durch Herstellen von Verbindungen zu anderen, bereits bekannten Personen. Die Teilnehmer mussten sich bei der Beantwortung für eine Antwortalternative entscheiden, die Kombination mehrerer Antwort war nicht möglich. Einige Teilnehmer machten von der Option Gebrauch, ihr Vorgehen beim Lernen der Personen im Rahmen der freien Antwort zu beschreiben. Die Auswertung dieser Angaben zeigte, dass es sich bei diesen Methoden ausschließlich um elaborative Strategien gehandelt hat. Ein Proband gab z.B. an, sich das Item „Frau Eggert – Gärtnerin“ gemerkt zu haben, indem er sich die Frau in einer Gärtnerei mit einer Egge arbeitend vorgestellt hat. Diese und weitere Antworten wurden ebenfalls als Verarbeitung auf einer tiefen Ebene angesehen und der entsprechenden Kategorie zugeordnet. Tabelle 28 fasst die nach Verarbeitungsebenen kategorisierten Angaben der Teilnehmer zu ihren Vorgehensweisen zusammen.

Von den insgesamt 60 Teilnehmern dieser Untersuchung verwendeten 25 beim Lernen der Personen eine tiefe Enkodierung (bzw. eine elaborative Methode), um sich die Namen und Berufe einzuprägen. Die Methode, spezifische Merkmale des Gesichtes mit dem Namen oder dem Beruf zu verknüpfen, die hier als die mittlere Stufe der Verarbeitung angesehen wird, wurde von 18 Teilnehmern eingesetzt. Weitere 17 Teilnehmer lernten die Namen und Berufsbezeichnungen der Personen durch häufige Wiederholungen der Informationen und blieben somit auf einer oberflächlichen Stufe der Verarbeitung. Die Analyse der

Häufigkeitsverteilungen, die das Signifikanzniveau von fünf Prozent nicht erreichte ($\chi^2(4, N = 60) = 7.46, p = .113$), zeigte, dass alle drei Methoden sowohl von den Teilnehmern insgesamt als auch jeweils von den Angehörigen der drei Altersgruppe gleichermaßen genutzt wurden.

Tabelle 28

Nach Altersgruppen (AGR 1, AGR 2, AGR 3) differenzierte Häufigkeiten der beim Lernen der Personen eingesetzten Verarbeitungsebenen.

Alters- gruppe	oberflächlich	mittlere Stufe	tief/elaborativ
	nur häufige Wiederholung	Verknüpfung Gesicht und Semantik	Verbindung zu anderen Personen
AGR 1 (< 50)	2	8	10
AGR 2 (50 – 60)	5	4	9
AGR 3 (> 60)	10	6	6
gesamt	17	18	25

5.3 Betrachtungszeiten und Levels of Processing

Die Verwendung einer tieferen Stufe der Verarbeitung, die ein Anknüpfen der neuen Information an bereits bestehendes Wissen erfordert, könnte in Form einer längeren Betrachtungszeit zum Ausdruck kommen. Eine oberflächliche Verarbeitung, ohne das Herstellen von Assoziationen, sollte sich entsprechend in kürzeren Betrachtungszeiten niederschlagen. Einen nach Altersgruppen und eingesetzter Verarbeitungsebene differenzierten Überblick der Betrachtungszeiten bietet Tabelle 29.

Bei den Altersgruppen 1 und 3 verlängerten sich die durchschnittlichen Betrachtungszeiten in Abhängigkeit von der Verarbeitungstiefe. Je tiefer die Teilnehmer aus diesen beiden Gruppen (AGR 1 und 3) die Informationen enkodierten, desto länger waren ihre mittleren Betrachtungszeiten. Für die Angehörigen der zweiten Altersgruppe ergab sich ein umgekehrter Zusammenhang. Innerhalb dieser Gruppe (AGR 2) ging eine oberflächliche Enkodierung mit einer vergleichsweise langen Betrachtungszeit ($M = 3621$ ms) einher und eine tiefe Enkodierung mit einer relativ kurzen ($M = 2649$ ms). Der Mittelwert der Betrachtungszeit für die Verarbeitung der Informationen auf der mittleren Stufe lag bei dieser Gruppe mit 3331 ms dazwischen.

Tabelle 29

Nach Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) und Verarbeitungsebene (oberflächlich, mittel, tief) differenzierte Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Betrachtungszeiten in Millisekunden.

Alters- gruppe	oberflächlich		mittlere Stufe		tief/elaborativ	
	nur häufige Wiederholung		Verknüpfung Gesicht und Semantik		Verbindung zu anderen Personen	
	M	SD	M	SD	M	SD
AGR 1 (< 50)	1386	1027	2408	2332	2650	2691
AGR 2 (50 – 60)	3621	3843	3331	3155	2649	2394
AGR 3 (> 60)	4200	3483	4232	3836	5119	5692
gesamt	3069	2861	3324	3259	3473	3585

Darüber hinaus waren zwischen den drei Altersgruppen Unterschiede zu verzeichnen, die durch Abbildung 18 veranschaulicht werden. Die Teilnehmer der dritten Altersgruppen betrachteten die Informationen – unabhängig von der eingesetzten Verarbeitungsstufe – am längsten ($M = 4289$ ms). Bei den jüngeren Probanden der zweiten Altersgruppe war diese Zeit kürzer, bei den Studierenden (Altersgruppe 1) am kürzesten.

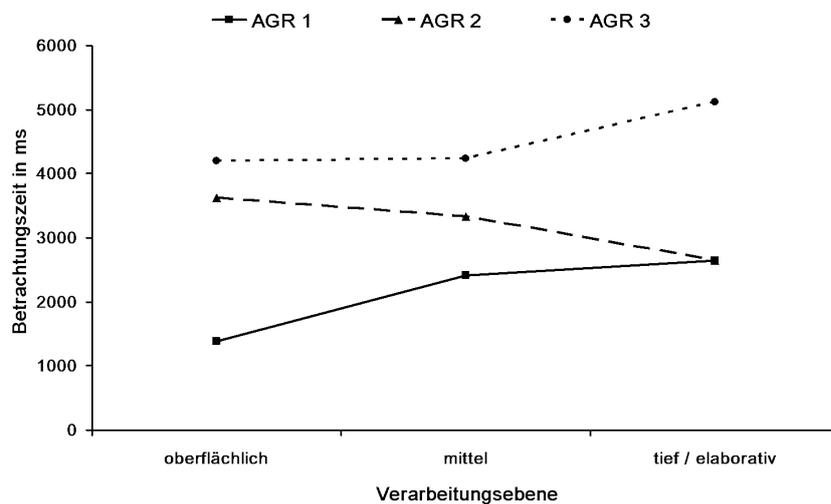


Abbildung 18: Betrachtungszeiten der drei Altersgruppen in Abhängigkeit von der verwendeten Verarbeitungsebene

Zur Prüfung dieser Werte wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Altersgruppe (AGR 1, AGR 2, AGR 3) und Verarbeitungsebene (ober-

flächlich, mittel, tief/elaborativ) berechnet. Diese ergab einen signifikanten Haupteffekt der Altersgruppenzugehörigkeit ($F(2, 2802) = 101.63; p < .000$) und einen signifikanten Interaktionseffekt Altersgruppe x Verarbeitungsebene ($F(4, 2796) = 10.02; p < .000$). Wie die berechneten Posthoc-Vergleiche offenbarten, unterschieden sich die Betrachtungszeiten der ersten Altersgruppe signifikant von denen der zweiten ($p < .000$) und der dritten Altersgruppe ($p < .000$). Auch der Vergleich der Zeiten der zweiten und der dritten Altersgruppe war ebenfalls signifikant ($p < .000$). Der Haupteffekt der Verarbeitungsebene lag an der Signifikanzschwelle, verfehlte diese jedoch knapp ($F(2, 2802) = 2.85; p = .058$).

5.4 GPT-K-Leistungen und Levels of Processing

Gegenstand dieses Kapitels ist die Untersuchung der Frage, ob die beim Lernen der Namen und Berufe individuell eingesetzte Verarbeitungsebene Auswirkungen auf die erbrachten GPT-K-Leistungen des Teilnehmers hatte. Führte z.B. die tiefe Verarbeitung der Informationen zu einem „guten“ Abschneiden oder ging eine tiefe Enkodierung mit einer „schlechten“ Leistung einher? Geprüft werden dabei einerseits die Leistungen nach dem erstmaligen Lernen (LDG 1) der Informationen und andererseits die im ersten Verzögerten Abruf (VA 1) gezeigten mittelfristigen Behaltensleistungen. Die initialen Lernleistungen des ersten Durchganges werden für die Analyse verwendet, da sie die größtmögliche Differenzierung zwischen „guten“ und „schlechten“ Lernern ermöglichen.

5.4.1 GPT-K-Lernleistungen und Levels of Processing

Bei der Unterscheidung von „guten“ und „schlechten“ Lernern waren zwei Aspekte zu berücksichtigen. Da signifikante Altersgruppeneffekte und Effekte der Informationskategorie (Name vs. Beruf) zu beobachten waren, wurden für alle drei Altersgruppen und jeweils beide Informationsarten die Mediane als Kriterium herangezogen. Die in beiden Informationskategorien (Name und Beruf) erbrachten Leistungen nach dem ersten Lerndurchgang mussten den Medianen der Altersgruppe in der jeweiligen Informationskategorie entsprechen oder aber darüber liegen, um in die Kategorie „guter Lerner“ zu gelangen.

Ein „guter Lerner“ z.B. aus der Studierendengruppe (Altersgruppe 1) konnte nach dem ersten Lerndurchgang mindestens vier Namen und alle sechs Berufsbe-

zeichnungen korrekt nennen. Ein Studierender wurde bei einer Leistung von beispielsweise nur drei Namen und sechs Berufen ebenso wie ein Studierender, der fünf Namen aber nur fünf Berufsbezeichnungen angeben konnte, als ein „schlechter Lerner“ eingestuft. Tabelle 30 fasst die Kategorisierungskriterien differenziert nach Altersgruppen zusammen.

Tabelle 30

Nach Altersgruppen (AGR 1, AGR 2, AGR 3) differenzierte Kategorisierungskriterien für „gute“ vs. „schlechte“ Lerner (Leistungen nach dem ersten Lerndurchgang).

Altersgruppe	„Schlechter Lerner“			„Guter Lerner“		
	Namen		Berufe	Namen		Berufe
AGR 1 (< 50)	< 4	oder	< 6	≥ 4	und	= 6
AGR 2 (50 – 60)	< 4	oder	< 6	≥ 4	und	= 6
AGR 3 (> 60)	< 3	oder	< 5	≥ 3	und	≥ 5

Nach der erfolgten Kategorisierung wurde mit Hilfe einer Häufigkeitsanalyse geprüft, ob ein Zusammenhang der Variablen Verarbeitungsebene, mit den Stufen „oberflächlich“, „mittel“, „tief“ und den Kategorien „guter“ vs. „schlechter“ Lerner vorliegt. Abbildung 19 veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung.

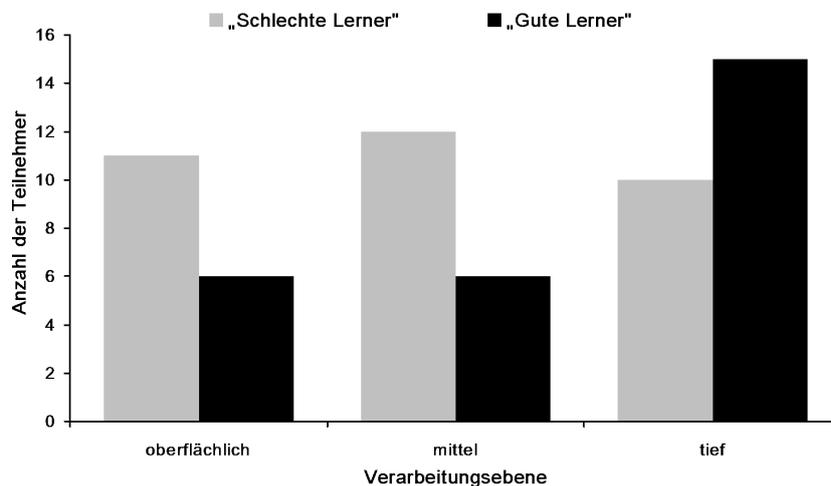


Abbildung 19: Gute vs. schlechte Lerner in Abhängigkeit von der verwendeten Verarbeitungsebene (alle Teilnehmer; $N = 60$)

Aus der Gruppe der guten Lerner hatten 15 Teilnehmer die Informationen auf einer tiefen Stufe enkodiert. Jeweils sechs weitere gute Lerner verarbeiteten die

Informationen auf einer mittleren bzw. oberflächlichen Verarbeitungsstufe. Die als „schlechte Lerner“ klassifizierten Teilnehmer hatten von den drei Verarbeitungsebenen in etwa gleich häufigen Gebrauch gemacht, 11 prägten sich die Namen und Berufe durch häufige Wiederholungen ein (oberflächlich), 12 verarbeiteten auf einer mittleren Verarbeitungsstufe und 10 enkodierten auf einer tiefen Ebene. Abbildung 19 lässt zwar eine Tendenz erkennen, die Unterschiede in dieser Häufigkeitsverteilung verfehlten jedoch das Signifikanzniveau ($\chi^2(2, N = 60) = 3.91, p = .142$).

Eine detaillierte Analyse, bei der nur die Ergebnisse der 40 älteren Probanden (Altersgruppen 2 und 3) betrachtet wurden, ergab ein anderes Bild. Wie Abbildung 20 deutlich macht, hatte ein Großteil der guten Lerner ($n = 10$) die Namen und Berufe tief enkodiert. Nur wenige aus dieser Gruppe waren mit der Verwendung einer oberflächlichen ($n = 4$) bzw. mittleren Verarbeitungsstufe ($n = 2$) erfolgreich. Eine genau entgegengesetzte Häufigkeitsverteilung war für die schlechten Lerner zu verzeichnen. Viele aus dieser Gruppe hatten versucht, sich die Informationen nur durch häufige Wiederholungen anzueignen ($n = 11$). Weitere acht aus dieser Gruppe der schlechten Lerner enkodierten auf einer mittleren Stufe. Nur fünf Teilnehmer dieser Gruppe setzten eine tiefe Verarbeitung ein. Diese Unterschiede in den Häufigkeit erwiesen sich als signifikant ($\chi^2(2, N = 40) = 7.22, p = .027$).

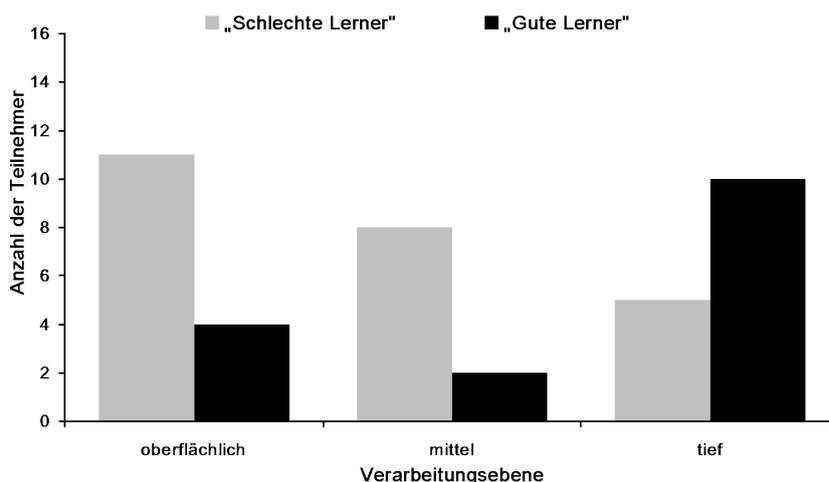


Abbildung 20: Gute vs. schlechte Lerner in Abhängigkeit von der verwendeten Verarbeitungsebene (nur Probanden ab 50 Jahren; $N = 40$)

5.4.2 GPT-K-Behaltensleistungen und Levels of Processing

Für die mittelfristige freie Reproduktion des ersten Verzögerten Abrufs wurde ebenfalls geprüft, ob der Einsatz der verschiedenen Enkodierungsstufen Auswirkungen auf die erbrachten Leistungen hatte. Die Kategorisierung der Teilnehmer in „gute“ bzw. „schlechte Behalter“ erfolgte wiederum auf der Grundlage der für beide Informationskategorien (Namen und Berufe) und alle drei Altersgruppen separat berechneten Mediane. Die ermittelten Kriterien für die Einstufung als „guter“ vs. „schlechter“ Behalter sind Tabelle 31 zu entnehmen.

Tabelle 31

Nach Altersgruppen (AGR 1, AGR 2, AGR 3) differenzierte Kategorisierungskriterien für „gute“ vs. „schlechte“ Behalter (Leistungen beim ersten Verzögerten Abruf).

Altersgruppe	„Schlechter Behalter“			„Guter Behalter“		
	Namen		Berufe	Namen		Berufe
AGR 1 (< 50)	< 6	oder	< 6	= 6	und	= 6
AGR 2 (50 – 60)	< 6	oder	< 6	= 6	und	= 6
AGR 3 (> 60)	< 5	oder	< 6	≥ 5	und	= 6

Von den insgesamt 38 „guten Behaltern“ hatten mehr als die Hälfte ($n = 20$) die Namen auf einer tiefen Verarbeitungsebene enkodiert. Weitere 11 Teilnehmer aus dieser Gruppe setzten die mittlere Stufe der Informationsverarbeitung ein, nur sieben hatten sich die Informationen durch häufige Wiederholungen angeeignet (oberflächliche Enkodierung). Von im Ganzen 22 „schlechten Behaltern“ hatte die Minderheit ($n = 5$) eine tiefe Form der Verarbeitung gewählt. Weitere sieben aus dieser Gruppe hatten versucht, markante Gesichtsmerkmale mit bekannten Informationen zu verknüpfen (mittlere Stufe). Die meisten der „schlechten Behalter“ ($n = 10$) verwendeten die Methode des oberflächlichen Enkodierens. Durch Abbildung 21 werden diese Ergebnisse veranschaulicht. Die Analyse der Häufigkeitsverteilungen zeigte einen signifikanten Zusammenhang der untersuchten Variablen ($\chi^2(2, N = 60) = 6.62, p = .036$).

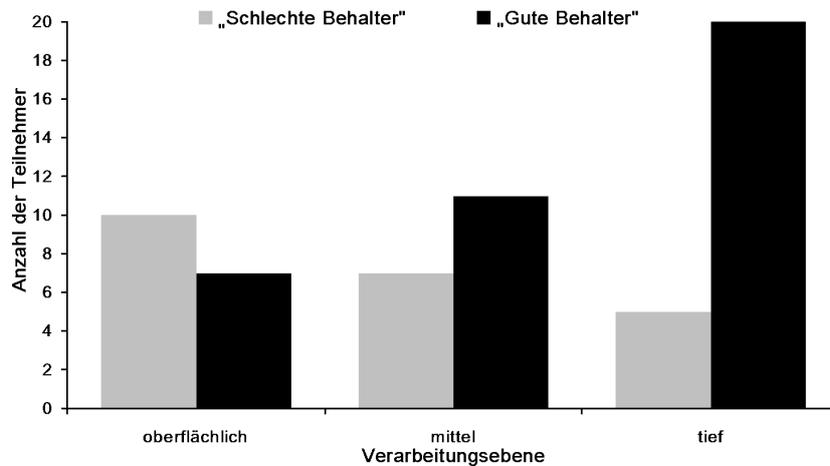


Abbildung 21: Gute vs. schlechte Behalter in Abhängigkeit von der verwendeten Verarbeitungsebene (alle Teilnehmer; $N = 60$)

Mit Hilfe einer zusätzlichen Häufigkeitsanalyse wurde geprüft, ob sich dieser signifikante Befund replizieren lässt, wenn nur die Ergebnisse der 40 älteren Probanden (Altersgruppe 2 und 3) bei der Berechnung berücksichtigt werden, was der Fall war ($\chi^2(2, N = 40) = 6.73, p = .034$).

5.5 GPT-K-Leistungen und Lernstrategien

In Kapitel 5.2.1 wurde festgestellt, dass die Teilnehmer der drei Altersgruppen in unterschiedlicher Weise beim Lernen der Informationen vorgehen. Hier soll nun geprüft werden, ob die eingesetzte Lernstrategie einen Einfluss auf den Lernerfolg bzw. die mittelfristige Behaltensleistung hat. Wie aus Tabelle 27 hervorgeht, verwendeten lediglich fünf Teilnehmer, jeweils ein Teilnehmer aus der ersten und der dritten Altersgruppe, sowie drei Angehörige der zweiten Altersgruppe, die Strategie „zuerst den Namen, dann den Beruf gelernt“. Aufgrund dieser geringen Zellenbesetzung wurde diese Lernstrategie und die Strategie „zuerst den Beruf, dann den Namen gelernt“ zu der neuen Kategorie „einzeln gelernt“ zusammengefasst. Die mit dieser Strategie erzielten Ergebnisse werden im Folgenden den Leistungen gegenübergestellt, die mit der Strategie des paarweisen Lernens („als Paar gelernt“) erreicht wurden.

5.5.1 GPT-K-Lernleistungen und Lernstrategien

Auch bei der Untersuchung eines möglichen Einflusses der verwendeten Lernstrategie auf die GPT-K-Lernleistung wurde unterschieden zwischen „guten“ und „schlechten“ Lernern. Die Klassifizierung als „guter“ bzw. „schlechter“ Lerner und die entsprechenden Kriterien (s. Tabelle 30) wurden bereits in Kapitel 5.4.1 dargestellt. Wiederum werden die Lernleistungen für Namen und Berufe nach dem ersten Lerndurchgang betrachtet.

Von den „guten Lernern“ hatten ca. 75% (20 von 27 Teilnehmern) die Namen und Berufsbezeichnungen „als Paar gelernt“. Lediglich sieben der „guten Lerner“ hatten die alternative Lernstrategie eingesetzt und die Informationen „einzeln gelernt“. Innerhalb der Gruppe der „schlechten Lerner“ war eine entgegengesetzte Verteilung zu beobachten. Die Mehrheit dieser Gruppe hatte sich die Namen und Berufe separat und nacheinander eingeprägt ($n = 18$), eine etwas geringere Anzahl der „schlechten Lerner“ ($n = 15$) wählte die andere Strategie und lernte die personenbezogenen Informationen jedes Items jeweils paarweise. Diese Unterschiede in den Häufigkeiten waren signifikant ($\chi^2(1, N = 60) = 5.00, p = .025$). Dieses Ergebnis wird durch Abbildung 22 illustriert.

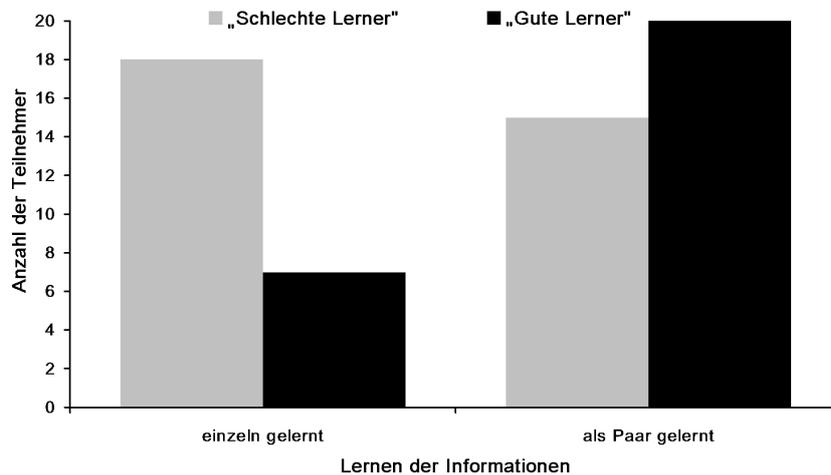


Abbildung 22: Gute vs. schlechte Lerner in Abhängigkeit von der verwendeten Lernstrategie (alle Teilnehmer; $N = 60$)

Eine ergänzende Häufigkeitsanalyse zeigte, dass dieses Ergebnis auch dann Bestand hat, wenn nur die Daten der 40 älteren Probanden in die Berechnungen einfließen ($\chi^2(1, N = 40) = 4.31, p = .038$).

5.5.2 GPT-K-Behaltensleistungen und Lernstrategien

Die beim Lernen der Personen eingesetzte Strategie könnte sich nicht nur auf die initiale Lernleistung, sondern auch auf die mittelfristigen Behaltensleistungen auswirken. Daher soll nun, unter Beibehaltung der Kriterien für „gute“ und „schlechte“ Behalter (s. Kapitel 5.4.2, Tabelle 31), untersucht werden, ob die verwendete Lernstrategie einen Effekt auf die freie Reproduktionsleistung des ersten Verzögerten Abrufs zeigte.

Wie Abbildung 23 veranschaulicht, hatte ein Großteil der „guten Behalter“ (24 von insgesamt 38 Teilnehmern) in der Lernphase die Namen und Berufe als ein Informationspaar gelernt. Die übrigen 14 aus der Gruppe der „guten Behalter“ bevorzugte die Strategie und lernte zunächst eine der beiden Informationen und dann erst die zweite. Aus der Gruppe der „schlechten Behalter“ hatten 11 die Strategie des paarweisen Lernens gewählt und weitere 11 die Namen und Berufe einzeln gelernt. Obwohl auch hier die Tendenz zu erkennen ist, dass das Lernen der Namen und Berufsbezeichnungen als ein Informationspaar im Hinblick auf die späteren Behaltensleistungen vorteilhafter ist, verfehlte die berechnete Häufigkeitsanalyse die Signifikanzschwelle ($\chi^2(1, N = 60) = 0.99, p = .319$).

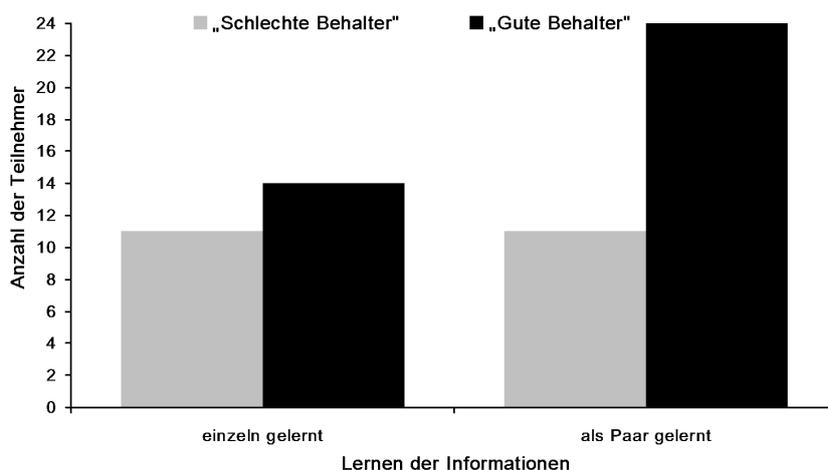


Abbildung 23: Gute vs. schlechte Behalter in Abhängigkeit von der verwendeten Lernstrategie (alle Teilnehmer; $N = 60$)

Eine nachfolgend durchgeführte Analyse der Häufigkeitsverteilungen, bei der nur die Ergebnisse der älteren Teilnehmer (Altersgruppen 2 und 3) berücksichtigt wurden, war ebenfalls nicht signifikant ($\chi^2(1, N = 40) = 0.33, p = .565$).

5.6 GPT-K-Leistungen, Levels of Processing und Lernstrategien

Die Enkodierung der Namen und Berufe des GPT-K kann auf unterschiedlichen Stufen der Verarbeitung erfolgen. Gleichzeitig kann beim Lernen dieser Informationen eine spezifische Strategie, z.B. das paarweise Einprägen der Namen und Berufe, zum Einsatz kommen. Noch unbeantwortet ist bis hierhin die Frage, wie sich eine Kombination einer bestimmten Stufe der Verarbeitung und einer Lernstrategie auf die GPT-K-Leistung auswirkt. Diese Fragestellung wird anhand der GPT-K-Gesamtleistung, der Summe der in den drei Lern-Prüf-Durchgängen und den beiden Durchgängen zum Verzögerten Abruf der Informationen insgesamt korrekt angegebenen Namen und Berufsbezeichnungen, untersucht.

Eine oberflächliche Enkodierung durch häufiges Wiederholen der Namen und Berufe führte zu der niedrigsten Gesamtleistung ($M = 51.18, SD = 7.91$). Dabei machte es einen erheblichen Unterschied, ob die Information einzeln ($M = 44.17, SD = 8.23$) oder als ein Paar gelernt wurden ($M = 55.00, SD = 4.54$). Durch das Einprägen der Informationen unter Verwendung einer mittleren Ebene der Verarbeitung konnte im Durchschnitt ein besseres Ergebnis erzielt werden ($M = 53.61, SD = 6.06$). Auch für die mittlere Ebene der Informationsverarbeitung war eine Differenz zwischen einem getrennten ($M = 52.30, SD = 6.70$) und einem paarweisen Lernen zu beobachten ($M = 55.25, SD = 5.09$), die aber geringer ausfiel als bei dem oberflächlichen Enkodieren. Wenn sich die Teilnehmer die Namen und Beruf dadurch einprägten, dass sie Verknüpfungen zu bereits bestehendem Wissen herstellten (tiefe Verarbeitung), so machte es im Hinblick auf die erbrachte Gesamtleistung keinen Unterschied, ob die Information einzeln ($M = 56.56, SD = 2.40$) oder als Paar gelernt wurden ($M = 56.50, SD = 4.31$). Tabelle 32 bietet eine Übersicht der nach Verarbeitungsebenen und Lernstrategien differenzierten deskriptiven Statistiken der GPT-K-Gesamtleistungen.

Tabelle 32

Nach Lernstrategie und Verarbeitungsebenen differenzierte Anzahl der Fälle (N), Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD) der GPT-K-Gesamtleistung.

Lernstrategie		Verarbeitungsebene		
		oberflächlich	mittel	tief/elaborativ
einzeln gelernt	N	6	10	9
	M	44.17	52.30	56.56
	SD	8.23	6.70	2.40
als Paar gelernt	N	11	8	16
	M	55.00	55.25	56.50
	SD	4.54	5.09	4.31

Zur Überprüfung dieser Werte wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Verarbeitungsebene (oberflächlich, mittel, tief) und Lernstrategie (einzeln gelernt vs. als Paar gelernt) durchgeführt. Diese ergab jeweils signifikante Haupteffekte der verwendeten Verarbeitungsebene ($F(2, 57) = 8.30; p = .001$) und der eingesetzten Lernstrategie ($F(1, 58) = 10.66; p = .002$), sowie eine signifikante Interaktion Lernstrategie x Verarbeitungsebene ($F(2, 54) = 5.21; p = .009$). Die für die drei Stufen des Faktors Verarbeitungsebene berechneten Posthoc-Tests zeigten, dass durch eine tiefe Verarbeitung der Information eine signifikant höhere GPT-K-Gesamtleistung erzielt wurde als durch eine oberflächliche ($p = .008$). Die Differenzen in den Gesamtleistungen bei tiefer Verarbeitung vs. Verarbeitung auf einer mittleren Ebene waren dagegen nicht signifikant ($p = .203$). Die Leistungen, die durch eine oberflächliche Informationsverarbeitung bzw. durch die Verwendung einer mittleren Verarbeitungsstufe erreicht wurden, unterschieden sich ebenfalls nicht bedeutsam voneinander ($p = .389$).

Bei den für beide Stufen des Faktors Lernstrategie separat durchgeführten Posthoc-Tests waren unterschiedliche Auswirkungen auf die Gesamtleistungen zu beobachten. Wenn die Informationen paarweise gelernt wurden, so spielte es keine Rolle, ob die Teilnehmer diese oberflächlich, auf einer mittleren Stufe oder tief enkodierten. Alle berechneten Vergleiche verfehlten die Signifikanzschwelle von fünf Prozent. Wurden die Namen und Berufe einzeln gelernt, so war das durch einfaches Wiederholen (oberflächliche Verarbeitung) erzielte Ergebnis signifikant schlechter als die Leistungen, die durch Enkodierung auf einer mittleren Stufe ($p = .015$) oder durch die tiefe Enkodierung ($p = .001$) erreicht wurden. Beim

Lernen der Namen und Berufe als einzelne Informationen machte es dagegen keinen Unterschied, ob diese auf einer mittleren Stufe verarbeitet oder tief enkodiert wurden ($p = .136$). Abbildung 24 veranschaulicht die beiden Haupteffekte und den Interaktionseffekt.

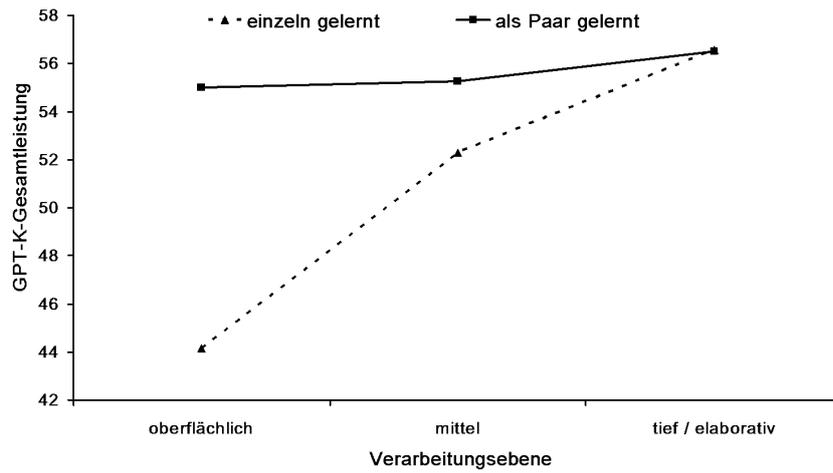


Abbildung 24: GPT-K-Gesamtleistung in Abhängigkeit von der Verarbeitungsebenen und der eingesetzten Lernstrategie (alle Teilnehmer; $N = 60$)

Teil IV

Diskussion und Zusammenfassung

Kapitel 6

Diskussion der testspezifischen Ergebnisse

6.1 Stichprobe und Ergebnisse der Hintergrundtests

Ausgehend von der bereits erprobten, ursprünglichen Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (Flitter, 2001; Flitter, Bulla-Hellwig & Pahlke, 2002; Sageder, 2004; Hackvoort, 2004) wurde für diese Studie eine computergestützte Version entwickelt. Hierbei wurde das originale Lernmaterial unter Beibehaltung des Lern-Prüf-Paradigmas mit drei Lerndurchgängen, einem Durchgang zur Prüfung der mittelfristigen Behaltensleistungen der personenbezogenen Information und einem Durchgang zum Wiedererkennen der Namen und Berufe verwendet. Mit der computergestützten Version des GPT-K war es möglich, die Betrachtungszeiten sowie die Klickhäufigkeiten – von den Teilnehmern der Untersuchung unbemerkt – aufzuzeichnen. Durch die Erfassung dieser Daten war es erstmalig möglich, die bei dem Lernen der Namen und Berufsbezeichnungen eingesetzte Methodik zu analysieren. Zusätzlich wurden alle Teilnehmer retrospektiv am Ende der Untersuchung befragt, welche Lernstrategie sie beim Einprägen der personenbezogenen Informationen verwendet und auf welcher Verarbeitungsstufe sie die Namen und Berufe enkodiert hatten. Darüber hinaus wurde unter Berücksichtigung vorhergehender Forschungsergebnisse und bereits etablierter Annahmen ein eigenes Modell entwickelt, mit dessen Hilfe alle für das Lernen von Personen relevanten Prozesse veranschaulicht und erklärt werden können. Neben der Computerversion des GPT-K kam zur Überprüfung anderer neuropsychologischer Funktionsbereiche eine Reihe weiterer Testverfahren zum Einsatz. Die Stichprobe setzte sich aus über 50-Jährigen Probanden mit unterschiedlichen Bildungshintergründen und jungen, hochgebildeten Studierenden zusammen.

Zur Beurteilung der Stichprobenzusammensetzung wurde zunächst geprüft, ob die demographischen Variablen Alter und Schulabschluss in beiden Gruppen äquivalente Werte aufweisen. Wie beabsichtigt waren die Studierenden signifikant jünger als die Probanden. Das Alter der weiblichen Probanden entsprach dem Alter der männlichen. Zwischen den beiden Stichproben A und B waren hinsichtlich des Alters keine Unterschiede festzustellen. Die hier untersuchte Gruppe der Probanden wies in Bezug auf die erreichten Schulabschlüsse eine erheblich heterogener Zusammensetzung auf als die Stichprobe einer früheren Untersuchung (Flitter, 2001). Insgesamt 11 Probanden, die ihre Schullaufbahn mit einem Hauptschulabschluss beendet hatten, standen 11 Akademiker gegenüber, jeweils weitere neun hatten den Realschulabschluss erreicht bzw. ihre Schulausbildung mit dem Abitur abgeschlossen. Das Niveau der Schulabschlüsse war in beiden Stichproben gleich.

Die Ergebnisse der beiden neuropsychologischen Testverfahren zur Beurteilung des Bildungsniveaus („Allgemeines Wissen“ und MWT-A) zeigten, dass der von einem älteren Probanden erreichte Schulabschluss keine valide Auskunft über seinen Bildungshintergrund liefert. Viele Angehörige dieser Generation hatten in den Kriegsjahren und der Nachkriegszeit nicht die Möglichkeit, ihre Schulzeit mit einem ihren Fähigkeiten entsprechenden Abschluss zu beenden. Die Ergebnisse der objektiven Tests zeigten, dass die allgemeine intellektuelle Leistungsfähigkeit der Teilnehmer über 50 Jahre den Fähigkeiten der jungen Studierenden entsprach und zum Teil sogar höher war. Zwischen den beiden Stichproben waren keinerlei Unterschiede in diesen Testleistungen zu beobachten.

Zur Erhebung der Lern- und Behaltensleistungen für verbale und visuelle Informationen wurden die Subtests „Wortpaare“ und „Visuelle Paare“ aus der deutschsprachigen Fassung der WMS-R durchgeführt. Da diese beiden Verfahren eine Konstruktnähe zu dem GPT-K aufweisen, sollten die mit ihnen gemessenen Lern- und die Behaltensleistungen, insbesondere die der zweiten und der dritten Altersgruppe, mindestens einer durchschnittlichen Leistung entsprechen. Die für beide Verfahren und alle Subgruppen (Altersgruppen und Stichproben) berechneten Werte entsprachen diesem Leistungsbereich. Daher wurde bei den weiteren Analysen davon ausgegangen, dass die Gesamtheit der Untersuchten bei diesen kognitiven Funktionen keine Beeinträchtigungen aufweist, also hirngesund ist.

Darüber hinaus wurde auch für diese Verfahren festgestellt, dass die von Stichprobe A erzielten Ergebnisse nicht von denen der Stichprobe B differierten.

Für die Ergebnisse des Inzidentellen Lernens der Symbole des ZST konnte keine Bewertung auf der Grundlage alterskorrigierter Prozentrangwerte vorgenommen werden. Die Analyse der untransformierten Rohwerte offenbarte einen nicht überraschenden Alterseffekt, die jüngsten Teilnehmer (Altersgruppe 1) waren signifikant besser als die ältesten (Altersgruppe 3). Die Resultate zeigten aber, dass in allen drei Altersgruppen der Median dieser Leistung mindestens sechs betrug. Dies bedeutet mehr als die Hälfte der Angehörigen der jeweiligen Altersgruppe hatten sechs oder mehr der neun Symbole ohne eine entsprechende vorherige Instruktion beiläufig gelernt. Im Vergleich z.B. zu dem bewussten Lernen der sechs „Visuellen Paare“ innerhalb von wenigsten drei und höchsten sechs Lerndurchgängen, erscheinen die Inzidentellen Lernleistungen aber relativ hoch. Signifikante Unterschiede zwischen Stichprobe A und B waren wiederum nicht zu verzeichnen.

Mit Hilfe des Trail-Making-Tests und des Zahlen-Symbol-Tests wurden die Aufmerksamkeits- und visuell-motorischen Koordinationsfähigkeiten der Teilnehmer untersucht. Hierbei war es im Zusammenhang mit der Durchführung der computergestützten Version des GPT-K wichtig, dass insbesondere die Fähigkeiten, visuelle Reize schnell zu erfassen und zügig und koordiniert motorische Aktivitäten auszuführen, nicht beeinträchtigt sind. Bei der Computerversion des GPT-K müssen die einzelnen Schaltflächen zunächst „anvisiert“, dann mit dem Mauszeiger angesteuert und angeklickt werden, bevor die gewünschte Information eingeblendet wird. Nach Betrachten der Information muss dieses Vorgehen im Verlauf eines Lerndurchganges etliche Male wiederholt werden. Wie die Auswertung beider Teile des TMT zeigte, lagen die alterskorrigierten Prozenträge für alle Altersgruppen im normalen Leistungsbereich. Die von den verschiedenen Gruppen im ZST erzielten Ergebnisse waren größtenteils sogar überdurchschnittlich. Allerdings müssen die im Manual des HAWIE-R (Tewes, 1991) aufgeführten Normwerte des ZST, die vor ungefähr 15 Jahren zusammengestellt wurden, als veraltet angesehen werden. Unabhängig von der Aktualität der zugrundegelegten Prozentrangnormen liefern die von den drei Altersgruppen im ZST erbrachten Ergebnisse nicht im Ansatz einen Hinweis auf „beeinträchtigte“ Fähigkeiten. Wie bereits zuvor bei den anderen Testverfahren konnten auch hier zwischen den

Stichproben A und B sowohl für die beiden Teile des TMT als auch für den ZST keine Differenzen festgestellt werden.

Die Prüfung der Variablen Alter, Geschlecht, Bildung und der Ergebnisse der Hintergrundtests konnten belegen, dass die Teilnehmer, die Testform A des GPT-K bearbeiteten, sich in Bezug auf die erhobenen demographischen Variablen und die untersuchten neuropsychologischen Funktionsbereiche nicht von den Teilnehmer, die mit Testform B getestet wurden, unterschieden.

6.2 Diskussion der GPT-K-Ergebnisse

Die Konstruktion einer verkürzten Fassung des Gedächtnis für Personen-Tests wurde von Pahlke (1998) angeregt, da sie bei ihrer Studie festgestellt hatte, dass der Itemumfang des GPT zu hohe Ansprüche an Probanden ab einem Alter von ca. 60 Jahren stellt. Auf der Basis dieser Erkenntnis wurde die Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (Flitter, 2001) mit einer reduzierten Itemanzahl für über 50-Jährige Probanden entwickelt. Da diese Konzeption des GPT-K von vornherein erhebliche Unterschiede zwischen den hier untersuchten jungen Studierenden und den älteren Teilnehmern erwarten ließen, wurde die Gruppe der jungen, hochgebildeten Erwachsenen (Altersgruppe 1) – nach der empirischen Bestätigung dieser Hypothese – von einem Teil der Analysen ausgeschlossen.

Nach Ausschluss der Studierendengruppe war im Rahmen des ersten Analyseschrittes zu prüfen, ob die demographischen Variablen Alter, Geschlecht und Schulbildung der verbliebenen über 50-Jährigen Probanden einen Einfluss auf die GPT-K-Gesamtleistung hatten. Hierbei wurde die Gesamtleistung, also die Summe aller korrekt gelernten, behaltenen und wiedererkannten Namen und Berufsbezeichnungen, als abhängige Variable verwendet. Anhand dieser Leistungen sollte festgestellt werden, ob sich die demographischen Faktoren in irgendeiner Form auf das Gedächtnis für Personen auswirkten, was nicht der Fall war. Dieses hier mit der Computerversion des GPT-K ermittelte Ergebnis entspricht den Befunden aus früheren Studien mit der Druckversion des GPT-K (Flitter, 2001; Sageder, 2004; Hackvoort, 2004). Die computergestützte Version des GPT-K kann demnach bei über 50-Jährigen Frauen und Männern mit unterschiedlichen Schulbildungshintergründen problemlos eingesetzt werden.

6.2.1 Effekte des Durchganges und der Informationskategorie

Der Vergleich der initialen und der maximalen Lernleistung nach dem dritten Durchgang zeigte, dass die Leistungen im Verlauf der Lernphase anstiegen, ein Ergebnis, das bereits in früheren Untersuchungen mit der Druckversion des GPT-K (Flitter, 2001; Sageder, 2004; Hackvoort, 2004) und auch mit vergleichbarem Material (Jäger, 1993; Ebel, 1995; Pahlke, 1998; Pahlke & Bulla-Hellwig, 2002) beobachtet wurde. Die Lernleistungen für Namen stiegen dabei nicht so stark an, wie die entsprechenden Leistungen für die Berufsbezeichnungen, was durch einen signifikanten Interaktionseffekt des Durchganges und der Informationskategorie zum Ausdruck kam. Der auch in dieser Studie replizierte Befund, dass – insgesamt gesehen – die Namen der Personen schwieriger zu lernen waren als ihre Berufe, wurde bereits für das Material des GPT-K bzw. des GPT mehrfach registriert. Dass am Ende der Lernphase die Leistungen in beiden Informationskategorien (Name vs. Beruf) ein annähernd gleiches Niveau aufwiesen, muss unter Berücksichtigung des hier verwendeten Itemumfangs betrachtet werden. Ein Großteil der über 50-Jährigen, hirngesunden Probanden war in der Lage, sich im Verlauf von drei Lerndurchgängen sechs Berufe und sechs Namen anzueignen. Dieser Deckeneffekt bewirkt eine Relativierung der Leistungsdifferenzen zwischen Namen und Berufen. Durch die Verwendung eines umfangreicheren Lernmaterials, die Verkürzung der Lernzeiten oder die Verringerung der Anzahl der Lerndurchgänge würde sich die wiederholt bestätigte Erkenntnis, dass Namen schwieriger zu lernen sind als Berufsbezeichnungen (oder andere semantische Informationen), auch noch am Ende der Lernphase in Form größerer Leistungsunterschiede zwischen den Kategorien zeigen.

Nach einem Verzögerungsintervall von ca. 20 Minuten Dauer hatten die Probanden die Aufgabe, die sechs zuvor gelernten Gesichter unter 12 dargebotenen wiederzuerkennen, was auch allen Teilnehmern fehlerfrei gelang. Die Bewältigung dieser Aufgabe, die Bekanntheitsentscheidung, erfordert nach den Annahmen des Modells von Bruce & Young (1986) lediglich eine Verarbeitung der Informationen auf der Grundlage der strukturellen Gesichtskodes. Die strukturelle Enkodierung der Gesichter und der spätere Abruf der entsprechenden Codes werden auf der niedrigsten Stufe des sequenziellen Verarbeitungprozesses vollzogen und stellen somit die Mindestanforderung für das nachfolgende Erinnern personenbe-

zogener Information dar. Vor diesem Hintergrund wurde erwartet, dass den hier untersuchten Hirngesunden bei dieser Teilaufgabe keine Fehler unterlaufen.

Bei dem Abruf der personenbezogenen Informationen zeigte sich, dass Namen nicht nur schwieriger zu lernen waren als Berufsbezeichnungen, sondern auch zu behalten. Die Behaltensleistungen des ersten Verzögerten Abrufs waren in beiden Kategorien signifikant niedriger als die Lernleistung des dritten Durchganges. Diese Ergebnis war ebenfalls in anderen Studien zu beobachten. Der darauf folgende Anstieg der Leistungen im zweiten Verzögerten Abruf (VA 2) im Vergleich zum ersten Verzögerten Abruf (VA 1) ist durch die unterschiedlichen Anforderungen, die diese beiden Teilaufgaben an die Probanden stellen, erklärbar. Die freie Reproduktion der zuvor gelernten Namen und Berufsbezeichnungen ist schwieriger als das Heraussuchen der korrekten Namen und Berufe der Personen aus vorgegebenen Listen.

Darüber hinaus wurde bei der Aufgabe zum Wiedererkennen der Namen und Berufe deutlich, dass die Informationen größtenteils auch dann unter den vorgegebenen richtig identifiziert werden konnten, wenn sie im Rahmen des freien Abrufs (VA 1) nicht erinnert werden konnten. Im Sinne der Annahmen von Ulrich und Mitarbeitern (1996) zum Verlauf eines vollständigen Gedächtnisvorganges (vgl. Kapitel 1.4.1) bedeutet dies, dass die personenbezogenen Informationen zum Zeitpunkt der freien Reproduktionsphase des ersten Verzögerten Abrufs durch eine momentane Blockierung nicht abrufbar waren. Die alternativen Erklärungen, dass die Gedächtnisspur im Verlauf des Verzögerungsintervalls (bei Ulrich et al. als „Behaltensintervall“ bezeichnet) zerfiel bzw. dass sich die Probanden die Informationen gar nicht erst angeeignet hatten, kommen nicht in Betracht, da die Namen und Berufe ja anschließend zu beinahe 100% korrekt wiedererkannt wurden. Die Annahme einer momentanen Blockade geht konform mit der fast alltäglichen Beobachtung, dass der Name einer bestimmten Person spontan nicht erinnert werden kann, aber zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufbar ist.

Im Kapitel „Diskussion der Ergebnisse zum Personenlernen“ werden die Effekte des Durchganges und der Informationskategorie noch anhand der Modelle zum Lernen von Personen diskutiert.

6.2.2 Testgütekriterien

Da die in dieser Studie verwendete computergestützte Version des GPT-K erstmalig zum Einsatz kam, waren die üblichen Testgütekriterien Objektivität, Validität und Reliabilität zu prüfen. Durch Verwendung einer standardisierten Instruktion, die von allen Teilnehmer sehr gut verstanden wurde und im Regelfall keine weiteren Erläuterung notwendig machte, sowie durch strikte Bewertungsrichtlinien, die keinen Interpretationsspielraum zuließen, ist das Kriterium der Durchführungsobjektivität als erfüllt anzusehen. Zur Bewertung der in den Durchgängen in beiden Informationskategorien erbrachten Leistungen sind lediglich die Summen der korrekt angegebenen Namen bzw. Berufsbezeichnungen zu bilden (Auswertungsobjektivität). Mit Hilfe der im Anhang aufgeführten Normtabellen können die Rohwertpunkte in entsprechende Prozentrangwerte transformiert werden, wodurch eindeutige Bewertung der Leistungen ermöglicht wird (Interpretationsobjektivität). Alle Teilnehmer dieser Studie wurden von ein und demselben Untersucher getestet. Ein empirischer Nachweis, dass die GPT-K-Ergebnisse unabhängig von der Person des Untersuchers waren, konnte folglich nicht erbracht werden.

Die Aspekte der Validität wurden mittels Korrelations- und Faktorenanalysen untersucht. Bei den Korrelationsberechnungen wurden die Lern-, Behaltens- und Wiedererkennungslleistungen der beiden Informationskategorien Name und Beruf separat betrachtet. Zwischen den Bildungsvariablen und den GPT-K-Skalen waren keinerlei bedeutsamen Zusammenhängen zu verzeichnen. Die Lern- und Behaltensleistungen für Namen korrelierten in niedriger bis moderater Höhe signifikant mit allen anderen Lern- und Behaltensvariablen. Für die Kategorie Berufe waren Zusammenhänge in vergleichbarer Form nicht festzustellen. Vermutlich ist dieses Ergebnis auf den bereits erwähnten Deckeneffekt der GPT-K-Leistungen zurückzuführen. Während die Teilnehmer vergleichsweise häufig alle Berufe korrekt nennen konnten und diese Variable somit kaum Varianz aufwies, war es insbesondere den älteren Probanden nicht immer möglich, alle Namen vollständig richtig zu erinnern, was sich entsprechend in einer höheren Varianz ausdrückte. Das Ergebnis, dass die Namenskalen nicht nur mit verbalen („Wortpaare“), sondern auch mit visuell-figuralen Lern- und Behaltensvariablen („Visuelle Paare“) korrelierten, ist nicht überraschend. Wie mir etliche Teilnehmer nach ihrer Untersuchung mitteilten, hatten sie beim Lernen der Farb-Figur-Paare – legimi-

timerweise – Mnemotechniken verwendet und die visuell-figuralen mit verbalen Informationen assoziiert. Die mit der Farbe rot gepaarte Figur wurde z.B. von einem Probanden als ein Herz erkannt, da die abstrakte Form dieser Figur – ansatzweise – einem gezeichneten Herz ähnelt. Das daraus resultierende verbale Informationspaar „Herz-rot“ war für ihn dann erheblich einfacher zu lernen und zu erinnern. Andere Teilnehmer erklärten, sie hätten sich bestimmte Figuren als „Sessel“, „T-Shirt“, „Balken“, „Briefkasten“ oder „Wiese“ gemerkt, was ihnen das spätere Erinnern erleichtert hätte.

Signifikante Zusammenhänge zwischen Namensvariablen des GPT-K und Variablen der Aufmerksamkeits- und visuell-motorischen Koordinationsfähigkeiten wurden bereits zuvor bei anderen Studien festgestellt (Flitter, 2001; Hackvoort, 2004). Bei Flitter (2001) korrelierte die initiale Lernleistung für Namen mit dem Konzentrationstest 2 & 7 (Ruff et al., 1986). Bei Hackvoort (2004) waren signifikante Zusammenhänge für die Namenskalen und den ZST zu verzeichnen. Die hier für die computergestützte Version ermittelten signifikanten Korrelationen zwischen den Berufskalen des GPT-K und den Variablen der Aufmerksamkeitstests waren dagegen zuvor noch nicht beobachtet worden. Die Koeffizienten der Berufskalen sind insgesamt betrachtet zwar niedriger als die entsprechenden Werte für die Namenskalen, sie zeigen aber, dass die Computerversion ein höheres Maß der Aufmerksamkeit und besonders der visuell-motorischen Koordinationsfähigkeit erfordert als die gedruckte Version des GPT-K. Eine höhere Leistung im GPT-K ging einerseits einher mit einer schnelleren Bearbeitung (entspricht einem geringeren Zeitaufwand, daher negativer Koeffizient) der beiden Teile des TMT und andererseits mit einer höheren Anzahl korrekt eingetragener Symbole beim ZST.

Die durchgeführte Faktorenanalyse ergab, dass die Lern-, Behaltens- und WiedererkennungslLeistungen beider Informationskategorien des GPT-K und die Variablen des TMT und des ZST hohe Ladungen auf einem gemeinsamen Faktor aufweisen. Dieses Ergebnis untermauert die Annahme, dass die GPT-K-Leistungen in den verschiedenen Durchgängen auch abhängig sind von den Aufmerksamkeits- und visuell-motorischen Koordinationsfähigkeiten der Probanden. Der zweite Faktor war maßgeblich gekennzeichnet durch hohe Ladungen der Lern- und Behaltensleistungen für verbales und visuell-figurales Material. Der dritte Faktor war geprägt durch die Bildungsvariablen „Allgemeines Wissen“ und MWT-A. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Korrelations- und Faktorenanalyse ergab

sich in Bezug auf die Validität ein nicht so klares Bild wie bei vorhergehenden Studien mit der gedruckten Version des GPT-K (Flitter, 2001; Sageder, 2004; Hackvoort, 2004). Insbesondere die GPT-K-Leistungen der Namenskategorien weisen zwar signifikante Zusammenhänge mit den konstrukt-nahen Verfahren „Wortpaare“, „Visuelle Paare“, „Inzidentelles Lernen“ auf (konvergente Validität), können zugleich aber nicht klar abgegrenzt werden von konstrukt-fernen Verfahren (TMT, ZST; diskriminante Validität).

Die Bestimmung der Reliabilität erfolgte über die Methode der Konsistenzanalyse differenziert nach Testform (A vs. B) und Informationskategorie (Name vs. Beruf) für alle drei Lerndurchgänge sowie die beiden Durchgängen des Verzögerten Abrufs. Die berechneten Cronbach- α -Koeffizienten der Namenskalen waren höher als die entsprechenden Werte der Berufskalen. Die für Testform B des GPT-K ermittelten Koeffizienten lagen insgesamt gesehen über den Werten der Testform A. Da jeweils nur die Werte von 20 Probanden in die Analysen einfließen, konnten für einige Skalen die Cronbach- α -Koeffizienten nicht beziffert werden, da jeweils nur bei einem Item eine Varianz auftrat. Da auch bei anderen Skalen durch den geringeren Stichprobenumfang bedingte nahe Null liegende Varianzen zu verzeichnen waren, müssen die angegebenen Reliabilitäten als unpräzise angesehen werden. Voraussichtlich liefern Studien mit größeren Stichproben hier eindeutigere Ergebnisse.

Die Paralleltest-Reliabilität konnte nicht berechnet, da alle Teilnehmer nur jeweils mit einer der beiden Testformen untersucht wurden. Bei den Varianzanalysen waren jedoch keine signifikanten Effekte der Testform zu verzeichnen, wodurch sich die Parallelität zumindest andeutet. Der GPT-K wurde von vornherein so konzipiert, dass zwei parallele Testformen verfügbar sind, die nacheinander z.B. zur Bewertung eines Therapieverlaufes eingesetzt werden können. Die mehrmalige Testung mit nur einer Form des GPT-K sollte durch diese Konzeption vermieden werden. Die Bestimmung der Retestreliabilität wurde schon allein aus diesem Grund in dieser Untersuchung nicht angestrebt.

Kapitel 7

Diskussion der Ergebnisse zum Personenlernen

Mit der computergestützten Version des GPT-K war es zum ersten Mal möglich zu registrieren, auf welche Art sich die Untersuchten die personenbezogenen Informationen aneigneten. Zu diesem Zweck wurden für alle sechs Items aufgezeichnet, welche Informationen zu dem abgebildeten Gesicht angeklickt und wie lange diese betrachtet wurden. Die Teilnehmer hatten dabei die Option, nur den Namen bzw. nur den Beruf der Person einzublenden oder aber sich beide Informationen gleichzeitig anzeigen zu lassen.

7.1 Informationsauswahl

Die Analysen der prozentualen Klickhäufigkeiten zeigten, dass vorzugsweise die Informationspaare angeklickt wurden. Es ist anzunehmen, dass bei der Wahl dieser Alternative die Namen und Berufe tatsächlich auch als ein Informationspaar gelernt wurden. Eher unwahrscheinlich ist dagegen die Annahme, dass zwar das Informationspaar eingeblendet wurde, aber die Teilnehmer nur versuchten eine der beiden Einzelinformationen (nur den Name oder nur die Berufsbezeichnung) zu lernen. Von der Möglichkeit, sich die Informationen separat anzeigen zu lassen wurde viel weniger Gebrauch gemacht. Da von den Einzelinformationen die Namen deutlich häufiger gewählt wurden, ist davon auszugehen, dass es den Testpersonen schwerer fiel, sich diese spezifische Informationsart einzuprägen. Übertragen auf das in dieser Arbeit vorgestellte Modell zum Lernen von Personen bedeutet dieses Ergebnis, dass die Verbindungen von den Personidentitätsknoten (PIN) zu den semantischen Informationseinheiten (SIUs), die den Namen kodierten, durch häufigere Wiederholungen zunächst entwickelt und später gestärkt werden mus-

sten, als die Links zwischen den PINs und den SIUs, die die Berufe kodierten. Beispielsweise war der Name Behnke schwierig zu erlernen, da hierfür (im Regelfall) eine völlig neue Informationseinheit im semantischen Gedächtnis angelegt werden musste (vgl. Kap. 2.4.3 und Abb. 9). Die Berufsbezeichnung „Tischler“ war dagegen bereits als eine semantische Informationseinheit mit einer ganzen Reihe von Assoziationen im Gedächtnis vorhanden.

Die häufige Auswahl der Informationspaare könnte auch auf eine ganz pragmatische Überlegung zurückzuführen sein. Eventuell hatten die Teilnehmer während des Lernens bemerkt, dass es einfacher ist, einmal zu klicken und sich beide Informationen zugleich anzusehen, als zweimal nacheinander zu klicken um dann die identischen Informationen zu lernen. Darüber hinaus war zu klären, welche der beiden Informationen (Name oder Beruf) sich die Teilnehmer zuerst einprägten. Zur Untersuchung dieser Frage wurden alle Teilnehmer am Ende der Testung zu der von ihnen eingesetzten Strategie befragt. Die Auswertung der Fragebogendaten bestätigte einerseits die Analysen der Klickhäufigkeiten; der überwiegende Teil der Testpersonen gab an, den Namen und den Beruf der jeweiligen Person zusammen gelernt zu haben. Andererseits wurde deutlich, dass wenn die Informationen einzeln und nacheinander gelernt wurden, der Großteil der Untersuchten (80%) sich zunächst den Beruf und erst danach den Namen einprägte.

7.2 Betrachtungszeiten

In Bezug auf die registrierten Betrachtungszeiten, war anzunehmen, dass die Informationspaare aufgrund der „doppelten“ Informationsmenge länger angesehen werden müssen als die Einzelinformationen. Den Modellannahmen zum Lernen von Personen entsprechend, konnte auch davon ausgegangen werden, dass Namen länger als Berufe betrachtet werden, da sie schwieriger zu lernen sind. Die Ergebnisse bestätigten beide Annahmen. Für die Paare waren die längsten Zeiten, für die Namen niedrigere Betrachtungszeiten und für die Berufe die kürzesten zu verzeichnen. Interessanterweise ergaben die berechneten Posthoc-Vergleiche, dass sich die Betrachtungszeiten für die Informationspaare nicht signifikant von denen für die Einzelinformation „Name“ unterschieden. Das bedeutet, dass die Anreicherung eines Namens mit einer zusätzlichen Information (dem Beruf) nicht zu einem höheren Lernaufwand (gemessen als Betrachtungsdauer) führte.

Das Lernen eines Informationspaares (z.B. „Behnke–Tischler“) ist auch aus Sicht des Modells sinnvoll, da die Information „Tischler“ bereits im semantischen Gedächtnis fest verankert ist und der zu lernende Name innerhalb des Netzwerkes sofort eine erste Assoziation zu diesem Beruf bekommt. Hierdurch weist die Informationseinheit „Behnke“ schon zwei Verbindungen auf, eine schon angelegte, aber noch schwache Verknüpfung mit dem Personidentitätsknoten „Behnke“ und nun noch eine weitere mit der semantischen Informationseinheit „Tischler“. Bei einer nachfolgenden Aktivierung des Berufes wird dann auch stets der Name aktiviert, was zu besseren Lern- und Behaltensleistungen führt.

7.2.1 Informationsauswahl, Betrachtungszeiten und Alter

Besonders ältere Menschen beklagen häufig ihre Schwierigkeiten beim Lernen und Erinnern von Namen (z.B. Milders, 1998). Unmittelbar aus diesem Befund ließ sich die Frage ableiten, ob zwischen den drei Altersgruppen Unterschiede in der Informationsauswahl und den Betrachtungszeiten vorlagen. Für die Gruppe der ältesten Teilnehmer (über 60-Jährige) war zu beobachten, dass diese deutlich häufiger die Einzelinformation „Name“ anklickten als die anderen Testpersonen. Dieses Ergebnis könnte dahingehend interpretiert werden, dass diese Probanden während der Lernphase, zu einem Zeitpunkt als sie den Beruf der Person schon sicher beherrschten, den Namen noch mehrfach wiederholen mussten, bis sie sich auch diesen eingepägt hatten. Eine alternative Erklärungsmöglichkeit ist ebenfalls nicht auszuschließen. Die über 60-Jährigen hatten im Vergleich zu den anderen Altersgruppen seltener die Informationen als Paar gelernt und entsprechend häufiger die Namen und Berufe einzeln angeklickt. Vielleicht erschien es ihnen von vornherein zu schwierig, sich zu jedem Gesicht gleich zwei Informationen merken zu müssen und wählten aus diesem Grund häufiger die Darbietung einzelner Informationen, die sie eventuell für besser erlernbar hielten.

Bei der Analyse der Betrachtungszeiten war ebenfalls ein Alterseffekt zu verzeichnen, der vermutlich Ausdruck einer mit zunehmendem Alter nachlassenden Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung ist. Die Studierenden betrachteten die Informationen – unabhängig von der gewählten Informationsart – am kürzesten. Die 50–60-Jährigen (Altersgruppe 2) wendeten schon deutlich mehr Zeit auf, die über 60-Jährigen (Altersgruppe 3) sahen sich die Informationen mit erheblichem Abstand am längsten an.

7.3 Levels of Processing

Neben der Erfassung der Lernstrategie der Teilnehmer, diente der Fragebogen auch der Erhebung der Verarbeitungsstufen im Sinne des Levels of Processing-Ansatzes (Craik & Lockhart, 1972). Drei unterschiedliche Stufen der Verarbeitung („oberflächlich“, „mittlere Stufe“, „tief“) wurden als Items formuliert, eine von den vorgegebenen Antworten abweichende Methode konnte im Rahmen einer freien Antwort genannt werden. Die Prüfung der von den Teilnehmer selbst notierten Antworten ergab, dass es sich dabei ausschließlich um elaborative Methoden handelte, die daraufhin als „tiefe“ Enkodierung kategorisiert wurden. Eine Analyse der Häufigkeitsverteilung ergab, dass die Teilnehmer der drei Altersgruppen gleichermaßen die drei Verarbeitungsstufen verwendeten hatten.

In Bezug auf den Zusammenhang von Verarbeitungsstufen und Betrachtungszeiten wurden die Hypothese aufgestellt, dass ein tiefes Enkodieren, bei dem neue Informationen mit bereits bekannten assoziiert werden müssen, mit einer längeren Betrachtungszeit einhergeht. Entsprechend sollte sich für die oberflächliche Enkodierung, die keine neuen Verknüpfung hervorbringt, kürzere Betrachtungszeiten feststellen lassen. Bei der ersten und der dritten Altersgruppen war ein hypothesenkonformer Effekt zu verzeichnen, bei der zweiten Altersgruppe jedoch nicht. Daher muss diese Hypothese zunächst verworfen werden. Wie im Theorieteil dieser Arbeit dargelegt wurde, war hier in dieser Untersuchung nur eine retrospektive, vergleichsweise unpräzise Erhebung der Verarbeitungsebenen möglich, jedoch keine experimentelle Manipulation dieser Variable. Das erzielte Ergebnis kann somit einen Ansatzpunkt für nachfolgende Experimente darstellen, bei denen unter verschiedenen Verarbeitungsbedingungen nicht nur Gesichter (wie bei Bower & Karlin, 1974) zu lernen sind, sondern Personen mit einem Namen und z.B. einem Beruf.

7.3.1 GPT-K-Leistungen und Levels of Processing

Nach den Vorhersagen des Level of Processing-Ansatzes sollte eine tiefe Verarbeitung der Informationen zu besseren Behaltensleistungen führen. Hier wurden sowohl die initialen Lern- als auch die mittelfristigen Behaltensleistungen für Personen auf einen derartigen Effekt hin überprüft. Die initiale Lernleistung wurde gewählt, um zu untersuchen, ob sich der Einsatz einer spezifischen Verarbei-

tungsmethode unmittelbar und sofort auf die Leistung auswirkt. Zur Prüfung des Einflusses der Methode auf die Lern- bzw. Behaltensleistung war die Differenzierung der Teilnehmer in „gute“ vs. „schlechte“ Lerner bzw. Behalter zweckmäßig. Hierdurch wurden die in beiden Kategorien erreichten Leistungen gleichermaßen gewürdigt. Ein Teilnehmer, der in der Kategorie Namen gute Leistungen erbracht hatte, wurde nicht automatisch zu einem guten Personenlerner, sondern er musste seine Fähigkeiten zusätzlich durch ein gutes Abschneiden in der Kategorie Berufe untermauern.

Die Analysen machten deutlich, dass sich die gewählte Verarbeitungsstufe nur auf die initiale Lernleistungen der Probanden (zweiter und dritte Altersgruppe), aber nicht auf die entsprechenden Leistungen der Studierenden auswirkte. Es wird daher vermutet, dass es für die jungen, hochgebildeten Erwachsenen bezüglich der initialen Lernleistungen unerheblich war, ob die Informationen nur wiederholt (oberflächlich verarbeitet) oder tief enkodiert wurden. Die „Mühe“ einer tieferen Verarbeitung hat sich dagegen für die älteren Teilnehmer, die davon Gebrauch machten, gelohnt.

Die mittelfristigen Behaltensleistungen stiegen den Vorhersagen des Modells entsprechend, sowohl bei den jüngeren als auch bei den älteren Teilnehmer mit zunehmender Verarbeitungstiefe an. Alle Teilnehmer profitierten von einer tieferen Verarbeitung.

7.4 GPT-K-Leistungen und Lernstrategien

Zur Untersuchung des Einflusses der verwendeten Lernstrategie wurden die Teilnehmer wiederum anhand ihrer Leistungen in beiden Kategorien klassifiziert als „gute“ und „schlechte“ Lerner bzw. Behalter. Die Ergebnisse zeigten, dass sich das Einprägen der Informationen als ein Paar sowohl auf die initiale Lern- als auch die mittelfristige Behaltensleistung positiv auswirkt. Im Vergleich dazu wurden eher schlechtere Leistungen erzielt, wenn die Namen und Berufe als separate Informationen nacheinander gelernt wurden. Beide Ergebnisse gehen konform mit den bereits dargelegten Erklärungen zum Einbinden der neuen Informationen in das bestehende semantische Wissen.

7.5 Personengedächtnis, Lernstrategie und Levels of Processing

Auf der Grundlage der bis hierhin diskutierten Ergebnisse ist anzunehmen, dass die sinnvolle Kombination einer spezifischen Lernstrategie und einer bestimmten Verarbeitungsstufe die im Alltag relevante Gedächtnisleistungen für Personen fördern kann. Unabhängig von den hier geprüften Effekten des Alters, der Kategorie, des Durchganges wurde für einen Gesamtwert, der die Summe der alltagsrelevanten Funktionen des Gedächtnisses für Personen repräsentiert (Lernen, Behalten, Wiedererkennen des Gesichts, des Namens und einer weiteren semantischen Information), der Einfluss der Strategie und der Verarbeitungstiefe auf die Leistungen untersucht. Wie die Analysen zeigten, konnten durch ein paarweises Lernen der Informationen bessere Ergebnisse erzielt werden als durch das Lernen von einzelnen Informationen. Wenn die Namen und Berufe separat, nacheinander gelernt wurden, so führte ein tiefes Enkodieren dieser Informationen zu einer höheren Leistung.

Wird dieses Ergebnis im Zusammenhang mit dem Modell zu Personenlernen betrachtet, so erscheint es durchaus plausibel. Durch ein tiefes Einbetten der zu lernenden Informationen in das semantische Gedächtnis, z.B. durch das Herstellen von Verbindungen zu bereits bekannten Personen („mein ehemaliger Klassenlehrer hieß auch ...“, „unsere Nachbarin arbeitet auch als ...“), werden vielfältige neue Verbindungen geschaffen, die einen unmittelbaren und – nach Stärkung der Verbindungen – vor allem späteren Abruf erleichtern. Ein Informationspaar, bestehend aus einem Namen und einer sehr gut bekannten, zusätzlichen Information (z.B. „Tischler“) kann besser mit dem Vorwissen assoziiert werden als ein separat gelernter Name.

Aus den Ergebnissen lassen sich die folgenden Empfehlungen für das alltagsrelevante Gedächtnis für Personen ableiten. Namen sollten immer zusammen mit einer weiteren, gut bekannten semantischen Information (z.B. dem Beruf) gelernt werden. Falls nur der Name oder eventuell nur der Beruf der Person bekannt ist, so sollten diese einzelnen Informationen, z.B. durch Herstellen eines Bezuges zu einer bekannten Person (Verwandte, Freunde, Kollegen etc.) tief enkodiert werden.

Kapitel 8

Zusammenfassung

Ausgehend von der bereits in mehreren Studien erprobten, gedruckten Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (GPT-K) wurde für diese Untersuchung eine computergestützte Version des Verfahrens entwickelt. Das ursprüngliche Lernmaterial und das originale Lern-Prüf-Paradigma wurden beibehalten. Bei dem GPT-K werden sechs Fotografien von älteren Frauen und Männern präsentiert, zu denen jeweils ein Name und eine Berufsbezeichnung zu lernen sind. Im Verlauf von insgesamt fünf Durchgängen – drei Lerndurchgängen, einem Durchgang zur Prüfung der mittelfristigen Behaltensleistung für die personenbezogenen Informationen und einem weiteren Durchgang zum Wiedererkennen der Namen und Berufe – werden die verschiedenen Funktionen des Gedächtnisses für Personen geprüft. Das Verfahren liegt in zwei parallelen Testformen vor, welche z.B. die Dokumentation eines Therapieverlaufes während einer neuropsychologischen Rehabilitationsmaßnahme ermöglichen.

Beim Lernen der Namen und Berufe mussten die Probanden die jeweils gewünschte Information (nur den Namen, nur den Beruf oder beide Informationen zugleich) mit der Computermaus anklicken, um sich diese ansehen und einprägen zu können. Das Programm registrierte dabei – von den Teilnehmern unbemerkt – die Informationsauswahl und die Betrachtungszeit. Mit Hilfe der Computerversion des GPT-K war es auf diese Art möglich, die Vorgehensweisen der Probanden beim Lernen der Personen zu dokumentieren und zu analysieren.

An dieser Untersuchung nahmen 40 ältere Probanden mit unterschiedlichen Bildungshintergründen, die anhand ihres Alters zwei verschiedenen Gruppen zugeordnet wurden (50 – 60-Jährige vs. über 60-Jährige), sowie 20 deutlich jüngere, hochgebildete Studierende teil. Neben dem GPT-K kamen weitere, etablierte Testverfahren zum Einsatz, mit denen elementare neuropsychologische Funk-

tionen (Bildungsniveau, Lern- und Behaltsleistungen für verbales und figurales Material, Aufmerksamkeits- und visuell-motorische Koordinationsfähigkeiten) erfasst wurden. Zusätzlich wurden alle Teilnehmer am Ende der Testung danach befragt, auf welche Weise sie beim Lernen der Personen vorgegangen waren (Lernstrategie) und wie sie versucht hatten, sich die Informationen einzuprägen (Verarbeitungstiefe).

Unter Berücksichtigung früherer Ergebnisse und bereits existierender Annahmen zum Personengedächtnis wurde ein eigenes Modell entwickelt, mit dem es möglich ist, alle für das Lernen und Erinnern von Personen relevanten Prozesse zu veranschaulichen und zu erklären.

Da die computergestützte Version des GPT-K erstmalig zum Einsatz kam, waren im ersten empirischen Teil der Arbeit zunächst die üblichen Gütekriterien (Reliabilität, Validität, Objektivität) zu untersuchen. Darüber hinaus wurde die Position des GPT-K unter den verwendeten Testfahren bestimmt, sowie Normtabellen mit Prozentrangwerten erstellt.

Im zweiten empirischen Teil wurden die beim Lernen der Personen aufgezeichneten Klickhäufigkeiten und Betrachtungszeiten, sowie die Fragebogendaten analysiert. Für die Betrachtungszeiten wurde geprüft, ob eine tiefere Verarbeitung der Informationen mit einer längeren Betrachtungsdauer einhergeht. Darüber hinaus wurde der Einfluss der eingesetzten Lernstrategie einerseits und der Verarbeitungstiefe der Informationen andererseits auf die GPT-K-Leistungen untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass der Einsatz einer spezifischen Lernstrategie und einer bestimmten Enkodierungsmethode positive Auswirkungen auf die Gedächtnisleistungen für personenbezogene Informationen hatte.

Teil V

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *The Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89-195.
- Baddeley, A. D. (1995). The psychology of memory. In A. D. Baddeley, B. A. Wilson & F. N. Watts (Eds.), *Handbook of memory disorders* (pp. 3-25). Chichester: Wiley.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A (1), 5-28.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417-423.
- Baddeley, A. (2002). Fractionating the central executive. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 246-260). Oxford: University Press.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1977). Working memory. In G. Bower (Ed.), *Human Memory. Basic Processes* (pp. 199-241). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. & Loogje, R. H. (1999). Working memory: The multi-component model. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory. Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 28-61). Cambridge: University Press.
- Bäumler, G. (1974). *Lern- und Gedächtnistest LGT-3*. Göttingen: Hogrefe.
- Baudouin, J.-Y., Gilibert, D., Sansone, S. & Tiberghien, G. (2000). When the smile is a cue to familiarity. *Memory*, 8 (5), 285-292.
- Bernstein, L. J., Beig, S., Siegenthaler, A. L. & Grady, C. L. (2002). The effect of encoding strategy on the neural correlates of memory for faces. *Neuropsychologia*, 40, 86-98.
- Bower, G. H. & Karlin, M. B. (1974). Depth of processing pictures of faces and recognition memory. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 751-757.

- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Oxford: Pergamon Press.
- Bruce, V. (1982). Changing faces: Visual and non-visual coding processes in face recognition. *British Journal of Psychology*, *73*, 105-116.
- Bruce, V. & Burton, M. (2002). Learning new faces. In M. Fahle & T. Poggio (Hrsg.), *Perceptual Learning* (pp. 317-334). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Bruce, V. & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, *77*, 305-327.
- Bulla-Hellwig, M. & Spanhofer, D. (1996). Der Gedächtnis für Personen Test. Theoretischer Hintergrund und Materialentwicklung zweier Parallelformen zur alltagsnahen Gedächtnisprüfung. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, *7* (1), 16-24.
- Burton, A. M. (1994). Learning new faces in an interactive activation and competition model. *Visual Cognition*, *1*, 313-348.
- Burton, A. M. (1998). A model of human face recognition. In J. Grainger & A. M. Jacobs (Eds.), *Localist connectionist approaches to human cognition* (pp. 75-100). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Burton, A. M. & Bruce, V. (1992). I recognize your face but I can't remember your name: A simple explanation? *British Journal of Psychology*, *83*, 45-60.
- Burton, A. M. & Bruce, V. (1993). Naming faces and naming names: Exploring an interactive activation model of person recognition. *Memory*, *1* (4), 457-480.
- Burton, A. M., Bruce, V. & Johnston, R. A. (1990). Understanding face recognition with an interactive activation model. *British Journal of Psychology*, *81*, 361-380.
- Cohen, G. (1990a). Recognition and retrieval of proper names: Age differences in the fan effect. *European Journal of Cognitive Psychology*, *2* (3), 193-204.
- Cohen, G. (1990b). Why it is difficult to put names to faces? *British Journal of Psychology*, *81*, 287-297.
- Cohen, G. & Faulkner, D. (1986). Memory for proper names: Age differences in retrieval. *British Journal of Developmental Psychology*, *4*, 187-197.
- Cohen, N. J. & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, *210*, 207-210.

- Corkin, S. (1968). Acquisition of motor skill after bilateral medial temporal-lobe excision. *Neuropsychologia*, 6, 255-265.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Craik, F. I. M. & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104 (3), 268-294.
- Damian, M. F. & Rahman, R. A. (2003). Semantic priming in the name retrieval of objects and famous faces. *British Journal of Psychology*, 94 (4), 517-527.
- Demakis, G. J., Sawyer, T. P., Fritz, D. & Sweet, J. J. (2001). Incidental recall on WAIS-R Digit Symbol discriminates Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Journal of Clinical Psychology*, 57 (3), 387-394.
- Drachman, D. A. & Arbit, J. A. (1966). Memory and the hippocampal complex: II. Is memory a multiple process? *Archives of Neurology*, 15 (1), 52-61.
- Ebel, M. (1995). *Überprüfung des Gesichter-Namen-Berufe-Tests (GNB-Test) an einer Gruppe zerebral erkrankter Patienten*. Universität Bielefeld: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Erber, J. T., Botwinik, J. & Storandt, M. (1981). The impact of memory on age differences in Digit Symbol performance. *Journal of Gerontology*, 36 (5), 586-590.
- Flitter, H. (2001). *Kurzform des Gedächtnis für Personen-Tests (GPT-K). Weiterentwicklung eines Verfahrens zur Erfassung der Gedächtnisleistung hirngeschädigter Patienten*. Universität Bielefeld: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Flitter, H., Bulla-Hellwig, M. & Pahlke, K. (2002). Kurzform des Gedächtnis für Personen-Test (GPT-K): Weiterentwicklung eines Verfahrens zur alltagsnahen Gedächtnisprüfung (Abstract). *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 13 (3), 230-231.
- Flude, B. M., Ellis, A. W. & Kay, J. (1989). Face processing and name retrieval in an amnesic patient: Names are stored separately from semantic information about familiar people. *Brain and Cognition*, 11, 60-72.
- Glosser, G., Butters, N. & Kaplan, E. (1977). Visuo-perceptual processes in brain damaged patients on the digit symbol substitution test. *International Journal of Neuroscience*, 7, 59-66.
- Gollin, E. S. (1960). Developmental studies of visual recognition of incomplete objects. *Perceptual and Motor Skills*, 11, 289-298.

- Graf, P. & Mandler, G. (1984). Activation makes words more accessible but not necessarily more retrievable. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *23*, 553-568.
- Graf, P. & Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *11* (3), 501-518.
- Hackvoort, S. (2004). *Kurzform des Gedächtnis für Personen-Test. Normierung und Reliabilitätsüberprüfung zweier paralleler Versionen eines Verfahrens zur Erfassung der Gedächtnisleistung*. Universität Bielefeld: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Härting, C., Markowitsch, H. J., Neufeld, H., Calabrese, P., Deisinger, K. & Kessler, J. (1999). *Deutsche Adaptation der revidierten Fassung der Wechsler Memory Scale*. Bern: Huber Verlag.
- Hart, R. P., Kwentus, J. A., Wade, J. B. & Hamer, R. M. (1987). Digit Symbol performance in mild dementia and depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *55* (2), 236-238.
- Haxby, J. V., Hoffmann, E. A. & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, *4* (6), 223-233.
- Haxby, J. V., Ungerleider, L. G., Horwitz, B., Maisog, J. M., Rapoport, S. I. & Grady, C. L. (1996). Face encoding and recognition in the human brain. *Neurobiology*, *93*, 922-927.
- Hay, D. C. & Young, A. W. (1982). The human face. In A. W. Ellis (Ed.), *Normality and pathology in cognitive functions* (pp. 173-202). London: Academic Press.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior. A neuropsychological theory*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Herholz, K., Ehlen, P., Kessler, J., Strotmann, T., Kalbe, E. & Markowitsch, H. J. (2001). Learning face-name associations and the effect of age and performance: A PET activation study. *Neuropsychologia*, *39* (6), 643-650.
- Hirst, W. (1982). The amnesic syndrome: Descriptions and explanations. *Psychological Bulletin*, *91* (3), 435-460.
- Hooper, H. E. (1958). *The Hooper Visual Organisation Test*. Manual. Beverly Hills, CA: Western Psychological Services.
- Horn, W. (1983). *Leistungsprüfsystem LPS (2. Aufl.)*. Göttingen: Hogrefe.

- Ivnik, R. J., Malec, J. F., Smith, G. E., Tangalos, E. G. & Peterson, R. C. (1996). Neuropsychological tests' norms above 55: COWAT, BNT, MAE Token, WRAT-R Reading, AMNART, STROOP, TMT, and JLO. *The Clinical Neuropsychologist*, 10 (3), 262-278.
- Jäger, D. (1993). *Der Gesichter-Namen-Berufe-Test zur Erfassung der Gedächtnisleistungen hirngeschädigter PatientInnen. Voruntersuchungen zur Entwicklung und Erprobung*. Universität Bielefeld: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- James, W. (1890). *The principles of psychology. Volume 1*. New York: Dover Publications, Inc.
- Jarvic, L. F. (1988). Aging of the brain: How can we prevent it? *The Gerontologist*, 28, 739-747.
- Kanwisher, N., McDermott, J. & Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: A modul in human extrastriate cortex specialized for face perception. *The Journal of Neuroscience*, 17 (11), 4302-4311.
- Kaplan, E., Fein, D., Morris, R. & Delis, D. (1991). *WAIS-R as a neuropsychological instrument*. San Antonio, Texas: The Psychological Corporation.
- Kapur, N. & Pearson, D. (1983). Memory symptoms and memory performance of neurologic patients. *British Journal of Psychology*, 74, 409-415.
- Kaufman, A. S., Reynolds, C. R. & McLean, J. E. (1989). Age and WAIS-R intelligence in a national sample of adults in the 20- to 74-year age range: A cross-sectional analysis with educational level controlled. *Intelligence*, 13, 235-253.
- Kelley, W. M., Miezin, F. M., McDermott, K. B., Buckner, R. L., Raichle, M. E., Cohen, N. J., Ollinger, J. M., Snyder, A. Z. & Petersen, S. E. (1998). Hemispheric specialization in human dorsal frontal cortex and medial temporal lobe for verbal and nonverbal memory encoding. *Neuron*, 20 (5), 927-936.
- Kessler, J., Ehlen, P., Halber, M. & Bruckbauer, T. (2000). *Namen-Gesichter-Asso-ziationstest (NGA): Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Kottoor, T. M. (1989). Recognition of faces by adults. *Psychological Studies*, 34 (2), 102-105.
- Lehrl, S. (1999). *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B, 4. Auflage)*. Göttingen: Hogrefe.
- Lehrl, S., Merz, J., Erzigkeit, H. & Galster, V. (1974). Der MWT-A - ein wiederholbarer Intelligenz-Kurztest, der weitgehend unabhängig von seelisch-geistigen Störungen ist. *Nervenarzt*, 45, 364-369.

- Leveroni, C. L., Seidenberg, M., Mayer, A. R., Mead, L. A., Binder, J. R. & Rao, S. M. (2000). Neural systems underlying the recognition of familiar and newly learned faces. *Journal of Neuroscience*, 20(2), 878-886.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment (3rd ed.)*. Oxford: University Press.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1994). *Testaufbau und Testanalyse (5. Aufl.)*. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verlags-Union.
- Markowitsch, H. J. (1985). Der Fall H. M. im Dienste der Hirnforschung. *Naturwissenschaftliche Rundschau*, 38 (10), 410-416.
- McCarthy, G., Puce, A., Gore, J. C. & Allison, T. (1997). Face-specific processing in the human fusiform gyrus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9 (5), 605-610.
- McWeeny, K. H., Young, A. M., Hay, D. C. & Ellis, A. W. (1987). Putting names to faces. *British Journal of Psychology*, 78, 143-149.
- Metzler, P. & Schmidt, K. H. (1992). Rasch-Skalierung des Mehrfachwahl-Wortschatztests (MWT). *Diagnostica*, 38 (1), 31-51.
- Milders, M. (1998). Learning people's names following severe closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20(2), 237-244.
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Milner, B. (1966). Amnesia following operation on the temporal lobes. In Whitty, C. W. M. & Zangwill, O. L. (Eds.), *Amnesia* (pp. 109-133). London: Butterworths.
- Milner, B., Corkin, S. & Teuber, H.-L. (1968). Further analysis of the hippocampal amnesic syndrome: 14-year follow-up study of H.M. *Neuropsychologia*, 6, 215-234.
- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 76(2), 165-178.
- Murstein, B. I. & Leipold, W. D. (1961). The role of learning and motor abilities in the Wechsler-Bellevue Digit Symbol subtest. *Educational and Psychological Measurement*, 21, 103-112.
- Pahlke, K. (1998). *Neuropsychologische Gedächtnisprüfung mit dem „Gedächtnis für Personen“ Test (GPT)*. Universität Bielefeld: Unveröffentlichte Diplomarbeit.

- Pahlke, K. & Bulla-Hellwig, M. (2002). Der „Gedächtnis für Personen“ Test (GPT): Normierung und Reliabilitätsbestimmung an einer Normalstichprobe sowie die Überprüfung der Validität an einer klinischen Stichprobe. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 13 (3), 211-222.
- Paller, K. A., Ranganath, C., Gonsalves, B., LaBar, K. S., Parrish, T. B., Gitelman, D. R., Mesulam, M. M. & Reber, P. J. (2003). Neural Correlates of Person Recognition. *Learning & Memory*, 10, 253-260.
- Parkin, A. J. (1984). Amnesic syndrome: A lesion-specific disorder? *Cortex*, 20, 479-508.
- Raven, J. C. (1976). *Guide to using the Coloured Progressive Matrices, sets A, Ab, B*. London: HK Lewis.
- Ruff, R. M., Evans, R. W. & Light, R. H. (1986). Automatic detection vs. controlled search: A paper-and-pencil approach. *Perceptual and Motor Skills*, 62, 407-416.
- Ryan, J. D. & Cohen, N. J. (2003). Evaluating the neuropsychological dissociation evidence for multiple memory systems. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 3 (3), 168-185.
- Sageder, J. (2004). *Die Erprobung der Kurzform des „Gedächtnis für Personen Test“ (GPT-K) an einer klinischen Stichprobe*. Universität Bielefeld: Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13 (3), 501-518.
- Schear, J. M. & Sato, S. D. (1989). Effects of visual acuity and visual motor speed and dexterity on cognitive test performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 4 (1), 25-32.
- Schuri, U. (2000). Gedächtnisstörungen. In W. Sturm, M. Herrmann & C.-W. Wallesch (Hrsg.), *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie* (S. 375-391). Lisse: Swets & Zeitlinger Publisher.
- Schuri, U. & Benz, R. (1999). *Gesichter-Namen-Lerntest (GNL)*. Frankfurt: Swets Test Service.
- Scoville, W. B. & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 20 (11), 11-21.
- Sellers, A. H. (1990). Norms for the Halstead-Reitan Battery through a meta-analysis (Abstract). *Journal of Clinical Neuropsychology*, 12, 60.

- Shallice, T. & Warrington, E. K. (1970). Independent functioning of verbal memory stores: A neuropsychological study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 261-273.
- Shum, D.H., McFarland, K.A. & Bain, J.D. (1990). Construct validity of eight tests of attention: Comparisons of normal and closed head injured samples. *Clinical Neuropsychologist*, 4 (2), 151-162.
- Smith, A. (1991). *Symbol Digit Modalities Test*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Sperling, R. A., Bates J. F., Cocchiarella, A. J., Schacter, D. L., Rosen, B. R. & Albert, M. S. (2001). Encoding novel face-name associations: A functional MRI study. *Human Brain Mapping*, 14, 129-139.
- Sperling, R., Chua, E., Cocchiarella, A., Rand-Giovannetti, E., Poldrack, R., Schacter, D. L. & Albert, M. (2003). Putting names to faces: Successful encoding of associative memories activates the anterior hippocampal formation. *NeuroImage*, 20, 1400-1410.
- Spreen, O. & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary (2nd edition)*. New York: Oxford University Press.
- Squire, L. R. & Knowlton, B. J. (1996). The medial temporal lobe, the hippocampus, and the memory systems of the brain. In M. Gazzaniga (Ed.), *The Cognitive Neurosciences* (pp. 825-837). Cambridge: MIT Press.
- Squire, L. R. & Zola, S. M. (1996). Structure and function of declarative and non-declarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93 (24), 13515-13522.
- Stanhope, N. & Cohen, G. (1993). Retrieval of proper names: Testing the models. *British Journal of Psychology*, 84 (1), 54-65.
- Stevenage, S. V. & Lewis, H. G. (2002). Understanding person acquisition using an interactive activation and competition network. *Visual Cognition*, 9 (7), 839-867.
- Tewes, U. (1991). *HAWIE-R. Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene-Revision*. Bern: Huber.
- Tulsky, D. S. & Ledbetter, M. F. (2000). Updating to the WAIS-III and WMS-III: Considerations for research and clinical practice. *Psychological Assessment*, 12 (3), 253-262.

- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381-403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, *40* (4), 385-398.
- Tulving, E., Kapur, S., Craik, F.I.M., Moscovitch, M. & Houle, S. (1994). Hemispheric encoding / retrieval asymmetry in episodic memory: Positron emission tomography findings. *Proceedings National Academy of Science USA*, *91*, 2016-2020.
- Tulving, E. & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, *247*, 301-306.
- Tulving, E., Schacter, D. L. & Stark, H. A. (1982). Priming effects in word-fragment completion are independent of recognition memory. *Journal Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *8*, 336-342.
- Ulrich, R., Stapf, K. H. & Giray, M. (1996). Faktoren des Einprägens und Erinnerns. In D. Albert & K. H. Stapf (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich C, Theorie und Forschung: Serie II, Kognition; Bd. 4, Gedächtnis* (S. 95-179). Göttingen: Hogrefe.
- Vargha-Khadem, F., Gadian, D. G., Watkins, K. E., Connelly, A., Van Paesschen, W. & Mishkin, M. (1997). Differential effects of early hippocampal pathology on episodic and semantic memory. *Science*, *277* (5324), 376-380.
- Warren, C. & Morton, J. (1982). The effects of priming on picture recognition. *British Journal of Psychology*, *73* (1), 117-129.
- Waugh, N. C. & Norman, D. A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, *72* (2), 89-104.
- Wechsler, D. (1997). Wechsler Memory Scale-Third Edition. San Antonio, Texas: The Psychological Corporation-Harcourt Brace Jovanovich.
- Wilson, B. A., Cockburn, J. & Baddeley, A. D. (1992). *The Rivermead Behavioral Memory Test Manual*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.
- Yarmey, A. D. (1973). I recognize your face but I can't remember your name: Further evidence on the tip-of-the-tongue phenomenon. *Memory & Cognition*, *1* (3), 287-290.
- Young, A. W. (1982). Methodological and theoretical bases of visual hemifield studies. In G. Beaumont (Ed.), *Divided visual field studies of cerebral organization* (pp. 11-27). London: Academic Press.

Young, A. W. (1998). *Face and mind*. Oxford: University Press.

Young, A. W., Hay, D. C. & Ellis, A. W. (1985). The faces that launched a thousand slips: Everyday difficulties and errors in recognizing people. *British Journal of Psychology*, 76, 495-523.

Young, A. W., McWeeny, K. H., Ellis, A. W. & Hay, D. C. (1986). Access to identity-specific semantic codes from familiar faces. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 271-295.

Zeineh, M. M., Engel, S. A., Thompson, P. M. & Bookheimer, S. Y. (2003). Dynamics of the hippocampus during encoding and retrieval of face-name pairs. *Science*, 299, 577-580.

Zerssen, D. von & Köller, D. M. (1976). *Befindlichkeits-Skala (BFS)*. Göttingen: Hogrefe.

Zimmermann, P. & Fimm, B. (1992). *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung TAP, Version 1.0*. Würselen: Psytest.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modell des Arbeitsgedächtnisses nach Baddeley (2000) . . .	14
Abbildung 2: Gedächtnissysteme und Bewusstsebenen nach Tulving (1985)	15
Abbildung 3: Langzeitgedächtnissysteme und beteiligte Gehirnstruktu- ren nach Squire und Zola (1996)	18
Abbildung 4: Vergleich der Modelle nach Bruce und Young (1986) . . .	26
Abbildung 5: Modell der Gesichtererkennung nach Bruce und Young (1986)	30
Abbildung 6: Das Hauptgerüst des IAC-Modells von Burton et al. (1990)	39
Abbildung 7: Verbindungen zwischen PINs und SIUs im IAC-Modell . .	40
Abbildung 8: Verbindungen im IACL-Modell nach Burton (1994)	44
Abbildung 9: Modell zum Personenlernen (MPL)	49
Abbildung 10: Startseite der Computerversion des GPT-K (Form A) . .	68
Abbildung 11: Auswahl des Namens der ersten Person	68
Abbildung 12: Abruf nach dem ersten Lerndurchgang (Testform A) . . .	70
Abbildung 13: GPT-K-Lernleistungen im 1. und 3. Lerndurchgang . . .	102
Abbildung 14: Lernleistungen des dritten Durchganges (LDG 3) und Behaltensleistungen des ersten Verzögerten Abrufs (VA 1)	104
Abbildung 15: Behaltensleistungen des ersten Verzögerten Abrufs (VA 1) und Wiedererkennungslleistungen des zweiten Verzögerten Ab- rufs (VA 2)	106
Abbildung 16: Prozentuale Klickhäufigkeiten	116
Abbildung 17: Durchschnittliche Betrachtungszeiten in Millisekunden . .	118

Abbildung 18: Betrachtungszeiten in Abhängigkeit von der verwendeten
 Verarbeitungsebene 122

Abbildung 19: Gute vs. schlechte Lerner und Verarbeitungsebenen (alle
 Teilnehmer; $N = 60$) 124

Abbildung 20: Gute vs. schlechte Lerner und Verarbeitungsebenen (nur
 Probanden ab 50 Jahren; $N = 40$) 125

Abbildung 21: Gute vs. schlechte Behalter und Verarbeitungsebenen
 (alle Teilnehmer; $N = 60$) 127

Abbildung 22: Gute vs. schlechte Lerner und Lernstrategie (alle Teil-
 nehmer; $N = 60$) 128

Abbildung 23: Gute vs. schlechte Behalter und Lernstrategie (alle Teil-
 nehmer; $N = 60$) 129

Abbildung 24: GPT-K-Gesamtleistung in Abhängigkeit von der Verar-
 beitungsebenen und der eingesetzten Lernstrategie (alle Teilneh-
 mer; $N = 60$) 132

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alter der Versuchspersonen differenziert nach Stichprobenzugehörigkeit und Altersgruppe	80
Tabelle 2: Alter der Versuchspersonen differenziert nach Stichprobenzu- gehörigkeit und Geschlecht	81
Tabelle 3: Schulabschlüsse der Probanden differenziert nach Stichproben- zugehörigkeit	82
Tabelle 4: Rohwerte im Test „Allgemeines Wissen“ differenziert nach Stichprobenzugehörigkeit und Altersgruppe	85
Tabelle 5: Ergebnisse im Test MWT-A differenziert nach Stichproben- zugehörigkeit und Altersgruppe	87
Tabelle 6: Lernleistungen im Test „Wortpaare“ getrennt nach GPT-K- Testform und Altersgruppe	88
Tabelle 7: Mittelfristige Behaltensleistungen im Test „Wortpaare“ ge- trennt nach GPT-K-Testform und Altersgruppe	89
Tabelle 8: Lernleistungen im Test „Visuelle Paare“ getrennt nach GPT- K-Testform und Altersgruppe	90
Tabelle 9: Mittelfristige Behaltensleistungen im Test „Visuelle Paare“ getrennt nach GPT-K-Testform und Altersgruppe	91
Tabelle 10: Ergebnisse des inzidentellen Lernens der Symbole des Zahlen- Symbol-Tests getrennt nach GPT-K-Testform und Altersgruppe	93
Tabelle 11: Ergebnisse im Trail-Making-Test (Teil A) getrennt nach GPT-K-Testform und Altersgruppe	94
Tabelle 12: Ergebnisse im Trail-Making-Test (Teil B) getrennt nach GPT-K-Testform und Altersgruppe	95

Tabelle 13: Ergebnisse im Zahlen-Symbol-Test getrennt nach GPT-K- Testform und Altersgruppe	96
Tabelle 14: Ergebnisse der GPT-K-Gesamtleistungen	99
Tabelle 15: Dreifache Varianzanalyse für die Summen der Namen und Berufe	100
Tabelle 16: Ergebnisse der GPT-K-Lernleistungen	100
Tabelle 17: Dreifache Varianzanalyse für die GPT-K-Lernleistungen . .	101
Tabelle 18: Ergebnisse der Lern- und Behaltensleistungen im GPT-K . .	102
Tabelle 19: Dreifache Varianzanalyse für die GPT-K-Behaltensleistungen	103
Tabelle 20: Ergebnisse der Behaltens- und WiedererkennungslLeistungen im GPT-K	105
Tabelle 21: Dreifache Varianzanalyse für die Behaltens- und Wiederer- kennungslLeistungen	106
Tabelle 22: Korrelationen GPT-K- und andere Testleistungen	108
Tabelle 23: Rotierte Faktorenmatrix der Testleistungen	110
Tabelle 24: Reliabilitäten des GPT-K	111
Tabelle 25: Nach Altersgruppen und Informationsart differenzierte Klick- häufigkeiten	115
Tabelle 26: Nach Altersgruppen und Informationsart differenzierte Be- trachtungszeiten	117
Tabelle 27: Häufigkeiten der eingesetzten Strategien	119
Tabelle 28: Häufigkeiten der eingesetzten Verarbeitungsebenen	121
Tabelle 29: Betrachtungszeiten der Altersgruppen eingesetzten Verar- beitungsebenen	121
Tabelle 30: Kategorisierungskriterien für „gute“ vs. „schlechte“ Lerner .	124
Tabelle 31: Kategorisierungskriterien für „gute“ vs. „schlechte“ Behalter	126
Tabelle 32: Nach Lernstrategie und Verarbeitungsebenen differenzierte GPT-K-Gesamtleistungen	130

Verzeichnis der Anhänge

A Material

- A 1 Protokoll GPT-K Testform A
- A 2 Protokoll GPT-K Testform B
- A 3 Datenaufzeichnung GPT-K-PC
- A 4 Strategie-Fragebogen

B Normtabellen

- B 1 Erwachsene ab 50 Jahren
- B 2 Junge, hochgebildete Erwachsene

Teil VI

Anhang

Protokoll GPT-K-Testform A (Seite 1)

Name: _____ Alter: _____ w / m _____

Schulabschluß/Ausbildung: _____

1. Lern-Prüf-Durchgang

Lernzeit: _____

Bild	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1	Behnke / Tischler					
2	Scholl / Hauptschull.					
3	Reimann / Arzthelf.					
4	Kühnel / Berufskraftf.					
5	Moser / Elektriker					
6	Eggert / Gärtnerin					

2. Lern-Prüf-Durchgang

Lernzeit: _____

Bild	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1	Eggert / Gärtnerin					
2	Moser / Elektriker					
3	Kühnel / Berufskraftf.					
4	Reimann / Arzthelf.					
5	Scholl / Hauptschull.					
6	Behnke / Tischler					

3. Lern-Prüf-Durchgang

Lernzeit: _____

Bild	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1	Moser / Elektriker					
2	Reimann / Arzthelf.					
3	Eggert / Gärtnerin					
4	Behnke / Tischler					
5	Kühnel / Berufskraftf.					
6	Scholl / Hauptschull.					

Protokoll GPT-K-Testform A (Seite 2)

Verzögerter Abruf 1

Dauer des Verzögerungsintervalls: _____

Bild	rp	fp	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1			Reimann / Arzthelf.					
2								
3			Moser / Elektriker					
4			Eggert / Gärtnerin					
5								
6								
7			Scholl / Hauptschull.					
8			Kühnel / Berufskraftf.					
9								
10								
11			Behnke / Tischler					
12								

Verzögerter Abruf 2

Bild	richtige Antwort	Name	Nr.	✓	Beruf	Nr.	✓	✓✓
1	Scholl / Hauptschull.							
2	Behnke / Tischler							
3	Moser / Elektriker							
4	Reimann / Arzthelf.							
5	Eggert / Gärtnerin							
6	Kühnel / Berufskraftf.							

Auswertung

	LDG 1	LDG 2	LDG 3	Summe	VA 1	VA 2	Summe	Gesamt
Namen								
Berufe								
N. & B.								
rp	XXX	XXX	XXX	XXX		XXX	XXX	
fp	XXX	XXX	XXX	XXX		XXX	XXX	

Protokoll GPT-K-Testform B (Seite 1)

Name: _____ Alter: _____ w / m _____

Schulabschluß/Ausbildung: _____

1. Lern-Prüf-Durchgang

Lernzeit: _____

Bild	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1	Schlegel / Buchhalt.					
2	Reichert / Landwirt					
3	Englert / Maurer					
4	Michels / Geschäftsf.					
5	Bartsch / Raumpfl.					
6	Kübler / Stewardeß					

2. Lern-Prüf-Durchgang

Lernzeit: _____

Bild	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1	Kübler / Stewardeß					
2	Bartsch / Raumpfl.					
3	Michels / Geschäftsf.					
4	Englert / Maurer					
5	Reichert / Landwirt					
6	Schlegel / Buchhalt.					

3. Lern-Prüf-Durchgang

Lernzeit: _____

Bild	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1	Bartsch / Raumpfl.					
2	Englert / Maurer					
3	Kübler / Stewardeß					
4	Schlegel / Buchhalt.					
5	Michels / Geschäftsf.					
6	Reichert / Landwirt					

Protokoll GPT-K-Testform B (Seite 2)

Verzögerter Abruf 1

Dauer des Verzögerungsintervalls: _____

Bild	rp	fp	richtige Antwort	Name	✓	Beruf	✓	✓✓
1			Englert / Maurer					
2								
3			Bartsch / Raumpfl.					
4			Michels / Geschäftsf.					
5								
6								
7			Kübler / Stewardeß					
8			Reichert / Landwirt					
9								
10								
11			Schlegel / Buchhalt.					
12								

Verzögerter Abruf 2

Bild	richtige Antwort	Name	Nr.	✓	Beruf	Nr.	✓	✓✓
1	Reichert / Landwirt							
2	Schlegel / Buchhalt.							
3	Englert / Maurer							
4	Kübler / Stewardeß							
5	Bartsch / Raumpfl.							
6	Michels / Geschäftsf.							

Auswertung

	LDG 1	LDG 2	LDG 3	Summe	VA 1	VA 2	Summe	Gesamt
Namen								
Berufe								
N. & B								
rp	XXX	XXX	XXX	XXX		XXX	XXX	
fp	XXX	XXX	XXX	XXX		XXX	XXX	

Datenaufzeichnung GPT-K-PC

Vpnr	Form	Klick	LDG	Itemnr	Button	Kategorie	Zeit
34	1	1	1	1	NAME	1	6535
34	1	2	1	1	BERUF	2	3736
34	1	3	1	2	NAME	1	4046
34	1	4	1	2	BERUF	2	6950
34	1	5	1	3	NAME	1	2434
34	1	6	1	3	BERUF	2	8943
34	1	7	1	4	NAME	1	3665
34	1	8	1	4	BERUF	2	5017
34	1	9	1	5	NAME	1	3595
34	1	10	1	5	BERUF	2	3776
34	1	11	1	6	NAME	1	3114
34	1	12	1	6	BERUF	2	1543
34	1	13	1	4	NAME	1	2373
34	1	14	1	4	BERUF	2	3365
34	1	15	1	5	NAME	1	2603
34	1	16	1	5	BERUF	2	2331
34	1	17	1	6	NAME	1	3855
34	1	18	1	6	BERUF	2	3956
34	1	19	1	6	NAMEBERUF	3	4526
34	1	20	1	5	NAMEBERUF	3	2173
34	1	21	1	4	NAMEBERUF	3	1041
34	1	22	2	1	NAMEBERUF	3	6229
34	1	23	2	2	NAMEBERUF	3	1882
34	1	24	2	3	NAMEBERUF	3	1791
34	1	25	2	5	NAMEBERUF	3	881
34	1	26	2	4	NAMEBERUF	3	2023
34	1	27	2	6	NAMEBERUF	3	2431
34	1	28	2	1	NAMEBERUF	3	2774
34	1	29	2	2	NAMEBERUF	3	2573
34	1	30	2	3	NAMEBERUF	3	971
34	1	31	2	4	NAMEBERUF	3	1211
34	1	32	2	5	NAMEBERUF	3	4116
34	1	33	2	6	NAMEBERUF	3	4166

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Datenaufzeichnung GPT-K-PC (Fortsetzung)

Vpnr	Form	Klick	LDG	Itemnr	Button	Kategorie	Zeit
34	1	34	2	5	NAMEBERUF	3	611
34	1	35	2	4	NAMEBERUF	3	651
34	1	36	2	1	NAMEBERUF	3	440
34	1	37	2	2	NAMEBERUF	3	1232
34	1	38	2	3	NAMEBERUF	3	801
34	1	39	2	5	NAMEBERUF	3	2925
34	1	40	2	4	NAMEBERUF	3	5768
34	1	41	2	5	NAMEBERUF	3	5037
34	1	42	2	6	NAMEBERUF	3	3215
34	1	43	2	5	NAMEBERUF	3	1632
34	1	44	2	4	NAMEBERUF	3	3451
34	1	45	2	1	NAMEBERUF	3	2183
34	1	46	2	2	NAMEBERUF	3	1252
34	1	47	2	3	NAMEBERUF	3	1121
34	1	48	2	5	NAMEBERUF	3	2002
34	1	49	3	1	NAMEBERUF	3	6329
34	1	50	3	2	NAMEBERUF	3	8512
34	1	51	3	3	NAMEBERUF	3	7901
34	1	52	3	4	NAMEBERUF	3	7902
34	1	53	3	5	NAMEBERUF	3	7661
34	1	54	3	6	NAMEBERUF	3	7701
34	1	55	3	1	NAMEBERUF	3	4246
34	1	56	3	2	NAMEBERUF	3	4366
34	1	57	3	4	NAMEBERUF	3	2494
34	1	58	3	5	NAMEBERUF	3	3655
34	1	59	3	6	NAMEBERUF	3	1822

Anmerkungen: Vpnr = Versuchspersonennummer; Form = GPT-K-Testform (1 = A, 2 = B); Klick = Reihenfolge der Klicks; LDG = Lerndurchgang (1 - 3); Itemnr = Itemnummer; Button = Angeklickter Button; Kategorie (1 = nur Name, 2 = nur Beruf, 3 = Name und Beruf zusammen); Zeit = Betrachtungsdauer in Millisekunden.

Strategie-Fragebogen

Wie haben Sie versucht, die Informationen zu den Personen zu erlernen?

- Ich habe zunächst den Beruf einer Person erlernt, dann den Namen.
- Ich habe zunächst den Namen einer Person erlernt, dann den Beruf.
- Ich habe versucht, Name und Beruf zusammen zu erlernen.
- Ich habe eine andere Methode verwendet, nämlich:

Wie sind Sie beim Lernen der Personen vorgegangen?

- Das Lernen der Personen erfolgte automatisch, ich habe nicht viel darüber nachgedacht.
- Ich habe versucht, mich an bestimmten Merkmalen des Gesichtes (markante Frisur, Nase, Ohren) zu orientieren und diese mit dem **Namen** zu verbinden.
- Ich habe versucht, mich an bestimmten Merkmalen des Gesichtes (markante Frisur, Nase, Ohren) zu orientieren und diese mit dem **Beruf** zu verbinden.
- Ich habe versucht, Verknüpfungen zu anderen, mir bekannten Personen herzustellen, z.B.
 - die Frau sieht aus wie eine Nachbarin,
 - der Mann heißt genauso, wie mein ehemaliger Klassenlehrer,
 - ich kenne auch jemanden, der als ... arbeitet.
- Ich habe eine andere Methode verwendet, nämlich:

Normtabellen

Erwachsene ab 50 Jahren

Tabelle I

Nach Informationskategorie (Namen und Berufe) differenzierte Prozentrangnormen für die GPT-K-Lernleistungen der drei Lern-Prüf-Durchgänge (LDG 1 bis 3)

Rohwert	LDG 1		LDG 2		LDG 3		Rohwert
	Namen	Berufe	Namen	Berufe	Namen	Berufe	
0	4	0	0	0	0	0	0
1	10	0	1	0	1	0	1
2	16	6	5	0	4	0	2
3	45	18	10	0	5	0	3
4	66	29	21	4	7	0	4
5	79	45	37	10	16	4	5
6	91	78	72	56	61	54	6

Tabelle II

Nach Informationskategorie (Namen und Berufe) differenzierte Prozentrangnormen für die GPT-K-Behaltens- und Wiedererkennungslleistungen des ersten und zweiten Verzögerten Abrufs (VA 1 und VA 2)

Rohwert	VA 1		VA 2		Rohwert
	Namen	Berufe	Namen	Berufe	
0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	1
2	6	0	0	0	2
3	9	0	2	0	3
4	29	2	6	0	4
5	44	12	15	5	5
6	76	60	61	55	6

Normtabellen

Junge, hochgebildete Erwachsene

Tabelle III

Nach Informationskategorie (Namen und Berufe) differenzierte Prozentrangnormen für die GPT-K-Lernleistungen der drei Lern-Prüf-Durchgänge (LDG 1 bis 3)

Rohwert	LDG 1		LDG 2		LDG 3		Rohwert
	Namen	Berufe	Namen	Berufe	Namen	Berufe	
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
2	5	0	0	0	0	0	2
3	20	0	0	0	0	0	3
4	45	2	0	0	0	0	4
5	70	15	5	2	2	0	5
6	91	62	55	52	52	50	6

Tabelle IV

Nach Informationskategorie (Namen und Berufe) differenzierte Prozentrangnormen für die GPT-K-Behaltens- und Wiedererkennungslleistungen des ersten und zweiten Verzögerten Abrufs (VA 1 und VA 2)

Rohwert	VA 1		VA 2		Rohwert
	Namen	Berufe	Namen	Berufe	
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	2
3	0	0	0	0	3
4	5	0	0	0	4
5	15	2	0	0	5
6	60	52	50	50	6

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen verwendet habe. Alle Zitate wurden von mir als solche kenntlich gemacht.

Bielefeld, im Juli 2005

Helmut Flitter

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier nach ISO 9706