



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Eine längsschnittliche Untersuchung der visuellen
Wiedererkennungsleistung: Gesichtserkennung in der älteren und
jüngeren Population

Verfasserin:

Helena Stoppel

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2014

Studienkennzahl: A 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Univ. Prof. Dr. Claus Lamm

Danksagung

Insbesondere möchte ich meinen Eltern danken, die viel Geduld aufbrachten und die mir von Anfang an großartige mentale und auch finanzielle Unterstützung gaben.

Ich danke auch meinem Freund Philipp, der mit viel Interesse mein Studium verfolgte und der durch den Dialog mit mir meinen kritischen Blick für das Fach förderte.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinem Professor Priv. Doz. Dr. Lehrner für seine Unterstützung, der mich zusammen mit Univ. Prof. Dr. Claus Lamm kompetent angeleitet und betreut hat.

Gedankt sei ebenso allen Teilnehmern, die sich bereit erklärt haben bei der Studie mitzuwirken und erst dadurch die Durchführung ermöglicht haben.

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG.....	1
THEORETISCHER TEIL I.....	4
1.1 Gedächtnis und Alter	4
1.1.1 Anatomische Defizite	5
1.2 Gedächtnisformen.....	7
1.2.1 Semantisches und episodisches Gedächtnis	7
1.2.1.1 Semantische und episodische Bestandteile in der Gesichtserkennung.....	8
1.2.1.2 Organisation des semantischen und episodischen Gedächtnisses – Das SPI- Modell.....	10
1.2.2 Implizites und explizites Gedächtnis	11
1.3 Die Theorie der unterschiedlichen Verarbeitungstiefen– Das LOP–Modell.....	13
1.4 Dual-Process-Modells.....	14
1.5 Theorien zum Vergessen	14
1.6 Besonderheit der Gesichtsverarbeitung	17
1.7 Neuroanatomie der Gesichtserkennung.....	19
1.8 Modelle zur Gesichtserkennung	20
1.8.1 Das Modell von Bruce & Young	20
1.8.2 Das Interactive Activation und Competition Modell (IAC) von Burton, Bruce & Johnston.....	24
1.8.3 Das Modell von Schweinberger & Burton	24
1.9 Theoretische Konzepte der Wiedererkennungslleistung	26

1.9.1 Signalentdeckungstheorie	26
1.9.2 Threshold–Theory	27
1.10 Weitere Faktoren, die einen Einfluss auf die visuelle Wiedererkennungslleistung ausüben.....	30
1.10.1 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation	30
1.10.2 Emotionale Qualität und Bekanntheit.....	32
1.11. Ziele der Untersuchung und Fragestellungen	33
EMPIRISCHER TEIL II.....	35
2. Planung und Durchführung der Untersuchung	35
2.1 Stichprobe	35
2.1.1 Ein- und Ausschlusskriterien	35
2.1.2 Rekrutierung der Teilnehmer.....	36
2.2 Datenerhebung	36
2.3 Untersuchungsdesign	37
2.4 Untersuchungsinstrumente.....	38
2.4.1 Einverständniserklärung	38
2.4.2 Erhebung soziodemographischer Daten	39
2.4.3 Erfassung der visuellen Wiedererkennungslleistung: Face–Test	39
2.4.4 Erfassung des Geruchssinnes: Sniffing Sticks.....	40
2.4.5 Erfassung der verbalen Wiedererkennungslleistung: City–Test.....	40
2.4.6 Self–Assessment–Manikin (SAM).....	41
2.4.6.1 Emotionale Qualität, Bekanntheit, Intensität	42
2.4.7 Montreal Cognitive Assessment (MOCA)	43

2.4.8 Wortschatztest (WST).....	43
2.4.9 Beck–Depressions–Inventar 2 (BDI-II)	44
2.4.10 Fragebogen zur Erfassung der subjektiven Geruchswahrnehmung.....	45
2.4.10.1 Fragebogen zur Erfassung des subjektiven Riechvermögens (SRV)	45
2.4.10.2 Fragebogen zur Erfassung der Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsgerüchen (BWA)	45
2.4.10.3 Fragebogen zur Erfassung der riechbezogenen Lebensqualität (RLQ)	45
2.5 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation (Auswertung).....	46
2.6 Hypothesen	46
2.7 Operationalisierung der Variablen.....	50
ERGEBNISSE III	52
3.1 Deskriptive Statistik.....	52
3.1.1 Beschreibung der Stichprobe	52
3.1.2 Beschreibung der Gruppen	53
3.1.2.1 Beschreibung der Altersgruppen	53
3.1.2.2 Beschreibung der Alters- und Zeitgruppen.....	59
3.1.3 Beschreibung visueller Stimuli.....	66
3.2 Statistische Datenanalyse.....	69
3.2.1 Darstellung der Ergebnisse	69
3.3 Diskussion.....	80
3.4 Kritik an der Studie.....	85
3.5 Weiterer Ausblick.....	86
3.6 Abschließende Zusammenfassung.....	98
Abstract (Deutsch)	91

Abstract (Englisch)	93
Literaturverzeichnis	94
Abbildungsverzeichnis.....	105
Anhang.....	107
Abkürzungsverzeichnis.....	117
Curriculum Vitae	119

„Dass man mitunter Gesichter verwechselt,
hat seinen Grund darin, dass das wirkliche Bild verdunkelt wird von dem geistigen Bild,
das ihm entspringt.“ (Baudelaire, o.J.)

Einleitung

Die Funktion der Gesichtserkennung begründet sich in der sozialen Kommunikation. Sie ermöglicht uns die Orientierung in der sozialen Umwelt, und befähigt uns, auf die Identität einer Person oder einer sozialen Zugehörigkeit zu schließen. Dem Beobachter signalisieren die Gesichter eine große Spanne komplexer Information, die auf den statischen und dynamischen Hinweisreizen basieren. Solche statischen Stimuli wie die Form des Gesichtes und die Konfiguration der Eigenschaften führen zu den offensichtlichen Hinweisreizen wie die Identität, Geschlecht, Alter und Attraktivität, die durch das Gesicht gedeutet werden. Die dynamischen Hinweisreize signalisieren wichtige soziale Merkmale wie den emotionalen Zustand und die Richtung der Aufmerksamkeit. Deren Interpretation und Erkennen ist für das Funktionieren einer sozialen Gruppe erforderlich und befähigt das Individuum, sich in dieser zu positionieren (Tovée, 2010, S. 60).

Beim Betrachten der Patienten mit reiner *Prosopagnosie* und den damit verbundenen alltäglichen Hindernissen wird einem die Bedeutung der funktionierenden Gesichtserkennung bewusst. Prosopagnosie ist ein angeborenes bzw. durch eine Hirnschädigung entstandenes Syndrom, bei dem die Fähigkeit fehlt, vertraute Gesichter zu erkennen und sie zu identifizieren, wobei bekannte einfache physikalische Objekte identifiziert werden können (Etcoff, Freeman, & Cave, 1991; Laeng & Caviness, 2001).

Das Defizit, eigene Familienmitglieder, Bekannte oder Studienkollegen nicht erkennen zu können, kann psychisches Leiden verursachen und ein Gefühl von Verlorenheit geben.

Eine andere Gruppe, die mit dieser Problematik des Gedächtnisverlustes vertraut ist, stellt die ältere Bevölkerung da. Ältere Menschen erfahren oft einen bereichsspezifischen Gedächtnisabbau, der nicht immer leicht von dem der amnestischen Patienten abzugrenzen ist (Parkin, 1993).

Diese Arbeit greift einen besonderen Aspekt unseres Gedächtnisses auf und lenkt den Fokus auf die längsschnittliche Erfassung der Gesichtserkennung¹ bei jüngerer und älterer Population.

Es wird dabei im Wesentlichen der Frage nachgegangen inwieweit sich die Merkfähigkeit für Gesichter von diesen zwei Gruppen unterscheidet. Weiterhin ist von großem Interesse, wie sich die Vergessenskurve dieser komplexen visuellen Stimuli – nämlich Gesichter– innerhalb von einem halben Jahr verhält. Die aus der Studie gewonnenen Erkenntnisse sollen der zukünftigen Differenzierung zwischen dem normalen Alterungsprozess und dem pathologischen Verfall des Langzeitgedächtnisses bzw. des Arbeitsgedächtnisses dienen (z.B. Ferris, Crook, Clark, McCarthy, & Rae, 1980).

Für einen besseren Überblick werden im Nachfolgenden der Aufbau und der Inhalt der vorliegenden Arbeit vorgestellt. Diese Arbeit besteht aus einem Theoretischen und einem Empirischen Teil. Anschließend werden die Ergebnisse vorgestellt und in eine ausführliche Diskussion eingebunden. Der Theoretische Abschnitt verhilft dem Leser zu einem Gesamtüberblick im Themenbereich der Gesichtserkennungsforschung. Im ersten Kapitel werden zunächst die Beziehung zwischen dem Gedächtnis und dem Alterungsprozess erörtert und eine Übersicht über die unterschiedliche Formen des Gedächtnisses gegeben. Außerdem werden Theorien des Vergessens erläutert und in diesem Zusammenhang Gedächtnismodelle beschrieben. Um die Position der visuellen Wiedererkennungseistung, im Speziellen die der Merkfähigkeit für Gesichter, näher zu bringen, ist es notwendig funktionelle und anatomische Aspekte zu veranschaulichen. Dabei geht es um die Neuroanatomie der Gesichtserkennung und deren Verarbeitung. Daran angeschlossen findet sich die kognitive Basis der Gesichtserkennung im Kapitel 1.8 „Modelle der Gesichtserkennung“ wieder. In diesem Kapitel wird das einflussreiche Modell von Young und Bruce (1986) vorangestellt, gefolgt von IAC Modell von Burton, Bruce und Johnston (1993) und dem Modell von Schweinberger und Burton (2003).

¹ Mit dem Begriff Gesichtserkennung, ist das Identifizieren von Personen anhand ihres Gesichts gemeint. Die Gesichtswahrnehmung umfasst darüber hinaus das Herauslesen anderer Merkmale (z.B. das Alter) und einer Vielzahl sozialer Informationen (Emotionen, Intentionen) aus Gesichtern. (Schweinberger, & Burton, 2011).

Das letztere nimmt insbesondere Rücksicht auf das implizite Erkennen im Rahmen der klinischen Diagnostik des Krankheitsbildes Prosopagnosie. Im Kapitel 1.9 werden theoretische Konzepte der Wiedererkennungslleistung vorgestellt. Sie stellen die Basis für die Berechnungen dar. Es folgt eine Abhandlung zu weiteren Faktoren, dem freien Benennen, dem konsistenten Benennen, der Identifikation, der emotionalen Qualität und der Bekanntheit, die einen Einfluss auf die Wiedererkennungslleistung nehmen können. Abschließend im Kapitel 1.11 folgen Ziele der Untersuchung und Fragestellungen.

Der Empirische Teil wird mit dem Kapitel 2, Planung und Durchführung der Untersuchung, eingeführt und beinhaltet eine detaillierte Beschreibung der Stichprobe, die Datenerhebung, das Untersuchungsdesign und eine Auflistung und Erläuterung der verwendeten Verfahren. In Anbetracht der Intention dieser Arbeit im Zusammenhang mit den umfangreichen Erkenntnissen aus der Gesichtsforschung werden neben den Haupthypothesen Nebenhypothesen aufgestellt und die Operationalisierung der Variablen besprochen. Kapitel 3 umfasst die Darstellung der Ergebnisse mit inkludierter statistischer Datenanalyse und vorab abgeklärter deskriptiver Statistik. Das Kapitel 3.3 behandelt rückblickend die zentrale Thematik unter Berücksichtigung relevanter Ergebnisse. Außerdem wird auf die Kritikpunkte dieser Untersuchung eingegangen und ein richtungsweisender Ausblick für die zukünftige Forschung geboten.

THEORETISCHER TEIL I

1.1 Gedächtnis und Alter

Wie schon in der Einleitung erwähnt, nimmt die Verschlechterung des Gedächtnisses im Verlauf des Alters keinen kontinuierlichen Verlauf und es sind nur bestimmte Strukturen des Gedächtnissystems betroffen. Wird das Primärgedächtnis (z.B. Schacter & Tulving, 1994) bei einem Ziffernspanntest untersucht, bleibt die Fähigkeit zur Kurzzeitspeicherung mit fortgeschrittenem Alter erhalten. Angegriffen sind dagegen Teile des Arbeitsgedächtnisses. Während eine Zahlenreihe problemlos behalten werden kann, bereitet es gleichzeitig Schwierigkeiten, diese Zahlenreihe in umgekehrter Reihenfolge wiederzugeben, d.h. ältere Personen sind bei denjenigen Aufgaben betroffen, die eine Arbeitsgedächtniskomponente beinhalten (Wulf & Van den Berg, 2007). Veränderungen mit zunehmenden Alter erstrecken sich auf Anteile des expliziten Gedächtnisses, insbesondere bei Aufgaben, die die freie Wiedergabe abverlangen.

Wenn das Wiedererkennen betrachtet wird, das zwei unterschiedliche Prozesse vereint, nämlich das kontextgebundene explizite Erinnern und die kontextfreie Bewertung der Bekanntheit, so zeigt sich, dass ältere Menschen Defizite bei kontextspezifischen Aufgaben aufweisen. Sie lassen sich eher durch die Bekanntheitsinformationen leiten als jüngeren Personen. Die dafür zuständige Gedächtnisstruktur wird als Quellengedächtnis bezeichnet. Dafür sprechen einige Befunde (z.B. Wulf & Van den Berg, 2007). Auch in der Gesichtsforschung wurde dieses Phänomen bestätigt (Parkin, 1993). Bartlett und Fulton (1991) untersuchten mögliche Gründe für die altersbezogene Differenz bei den fälschlicherweise erkannten (*false alarms*) Gesichtern in einem Ja / Nein-Paradigma. Aus ihren experimentellen Untersuchungen schlossen sie, dass sich ältere Personen in der erinnerungsbedingten Entscheidungsphase eher auf die wahrgenommene Vertrautheit verlassen, wohingegen sich jüngere Personen die kontextuellen Hinweisreize zu Nutze machten. Wenn eine junge Testperson in einem Experiment Dustin Hoffmann erinnern soll, der Ähnlichkeit mit einem Bekannten namens Dirk hat (wahrgenommene Vertrautheit), ist es gut möglich dass sie sich die Situation oder den Ort in Erinnerung ruft (kontextuelle Information), die in Verbindung mit dem Bekannten Dirk steht, und auf diese Weise den Schauspieler richtig positiv zuordnet. Die wahrgenommene Vertrautheit beruht

auf der physischen Ähnlichkeit zwischen den tatsächlichen und den gesuchten Gesichtern (Bartlett & Fulton, 1991; Parkin, 1993). Andere Forscher liefern konsistente Ergebnisse (Edmonds, Glisky, Bartlett, & Rapcsak, 2012). So könnte das Defizit der Älteren dadurch erklärt werden, dass sie sich eher auf das implizite Gedächtnis verlassen, das auf datengesteuerter Bekanntheit beruht (Parkin, 1993). Denn schließlich ist das implizite Gedächtnis nur in geringerem Maß defizitär und nur dann, wenn das explizite Gedächtnis als Hilfestellung beim Abruf impliziter Informationen nicht effektiv genutzt wird (Parkin, 1993).

Am Anfang des Kapitels wurde schon darauf hingewiesen, dass sich jüngere Probanden gegenüber den Personen fortgeschrittenen Alters im Bereich der Wiedererkennungslleistung für Gesichter positiv abheben. (Ferris, Crook, Clark, McCarthy, & Rae, 1980; Smith & Winograd, 1978). Aus mehreren Studien geht außerdem hervor, dass bei älteren Personen hinsichtlich der Gesichtserkennung, verglichen mit den jüngeren Probanden, besonders hohe *false alarms* Raten dokumentiert werden (z.B. Bartlett & Fulton, 1991; Ferris et al. 1980). Neben der ursächlichen Erklärung, die Älteren würden mehr auf die wahrgenommene Bekanntheit vertrauen, bieten Firestone, Turk-Browne, und Ryan (2007) eine differentielle Begründung an. Sie erforschten das *scanning behaviour* (Fixierungen und Übergänge beim Betrachten von Gesichtern) zwischen jüngeren und älteren Personen. Die Forscher entdeckten, dass das höhere scanning behaviour der Älteren anschließend in der weniger akkuraten Wiedererkennungslleistung mündete (Firestone, Turk-Browne, & Ryan, 2007, S. 605). Obschon die Richtung der Beziehung noch nicht geklärt ist, kann dies bedeuten, dass die altersbedingte Gedächtnisschwäche eine unmittelbare Folge des scanning behaviour ist.

Aus den Studien zum semantischen Gedächtnis geht hervor, dass keine bedeutenden alterbedingten Unterschiede festgestellt werden konnten. Berichte beziehen sich auf die Verlangsamung der Verarbeitung, wohingegen Veränderungen hinsichtlich des räumlichen Gedächtnisses zugunsten Älterer zu verzeichnen sind (Wulf & Van den Berg, 2007).

1.1.1 Anatomische Defizite

Es stellt sich die Frage, ob diese Befunde durch anatomische Defizite des Gehirns erklärt werden können. Parkin & Walter (1993) fassen Annahmen zusammen, die den

altersgekoppelten Gedächtnisabfall mit Strukturen des Frontallappens in Zusammenhang bringen. Sie kommen zu dem Schluss, dass der frontale Kortex im Verlauf des Alterns von Natur aus Einbußen erfährt, und diese Einbußen verantwortlich für den altersbedingten Abbau sind. Die Forscher weisen jedoch darauf hin, dass auch andere Gehirnsysteme, nämlich der Hippocampus und der Temporallappen in Gedächtnisprozesse eingebunden sind und aufgrund des Neuronenverlustes für Defizite verantwortlich sind (Parkin, 1993, S.197-198).

Markowitsch (2005) verschafft einen Überblick über die alterskorrelierten Beeinträchtigungen der Gedächtnisleistung. Die Minderungen der Aktivität in hippocampalen Regionen lässt auf eine Beeinträchtigung des Enkodierens schließen, wohingegen eine Störung des Abrufs mit dem präfrontalen Bereich in Verbindung gebracht wird (Markowitsch, 2005, zitiert nach Wulf & Van den Berg, 2007, S.89).

Ferris et al. (1980) eruierte die Wiedererkennungslleistung für Gesichter über verschiedene Zeiträume hinweg in einer gesunden und einer dementen Gruppe. Die Zeiten variierten zwischen einer halben Minute, einer Minute, zwei Minuten, vier und 40 Minuten. Die Diskrepanz, die er zwischen den jungen einerseits und älteren und dementen Teilnehmern andererseits entdeckte, verweisen auf das gewöhnliche Alterungsverhalten nach allen gemessenen Zeiträumen. Dieses ist sowohl in Enkodierung und Speicherung als auch beim Abruf zu vermerken. Craik und Jennings (1992) formulieren eine Theorie, wonach „Langzeitgedächtnisprobleme Älterer auf Enkodierungs- und Abrufprozesse zurückzuführen seien. Da Enkodierungs- und Abrufprozesse aber im Arbeitsgedächtnis stattfinden, läge die Ursache des Problems eher hier begründet als innerhalb des Langzeitgedächtnisses.“ (Craik & Jennings, 1992, zitiert nach Wulf & Van den Berg, 2007, S.69).

Aus dem letzten Kapitel werden zusammenfassend die für die Untersuchung relevanten Informationen kurz umrissen: Ältere Personen weisen im Rahmen der Untersuchungen zur Gesichtserkennung verminderte Werte, in der visuellen Wiedererkennungslleistung und mehr *false alarms* auf als jüngere Personen, da sie sich eher auf die wahrgenommene Vertrautheit verlassen als auf die kontextuelle Umgebung. Im Verlauf des gewöhnlichen Alterungsverhalten ist das explizite, insbesondere das episodische Gedächtnis beeinträchtigt. Die Prozesse der Enkodierung und des Abrufs werden mit einer

verminderten Aktivität in hippocampalen und präfrontalen Strukturen in Verbindung gebracht. Diese alterskorrelierten Aktivierungsveränderungen des präfrontalen Kortex gehen mit eingeschränkten Leistungen des Arbeitsgedächtnisses einher (Wulf & Van den Berg, 2007).

1.2 Gedächtnisformen

Verschiedene Herangehensweisen wurden vorgeschlagen, um das Langzeitgedächtnis zu konzeptualisieren.

1.2.1 Semantisches und episodisches Gedächtnis

Tulvings (1972) Methode war es, unterschiedliche Speicherarten ausfindig zu machen, um anhand dessen Gedächtnisarten zu separieren (Parkin, 1993). Das Gedächtnismodell von Tulving enthielt ursprünglich die Teilung des episodischen, semantischen und prozeduralen Gedächtnisses. Unter dem semantischen Gedächtnis werden Ansammlungen von Fakten verstanden, die wir in unserem gesamten Leben anhäufen. Es entspricht unserem Weltwissen, wohingegen das episodische Gedächtnis die Erinnerung an bestimmte Lebensereignisse darstellt, die oft kontextspezifisch sind. Das episodische Gedächtnis hat einen autobiographischen Charakter (Eysenck & Keane, 2005; Karnath, 2006; Parkin, 1993). Wenn eine Person sich an eine Bergtour erinnert, dann stellt die Erinnerung an die Episode bzw. an das Erlebnis mit dem eingenommenen Picknick das episodische Gedächtnis dar, die Höhe und die Vegetation des Berges ist der semantische Teil. Die motorische Fertigkeit des Gehens gehört zum prozeduralen Gedächtnis. Es enthält Fähigkeiten, Gewohnheiten und Verhaltensweisen (Bear, Connors & Paradiso, 2009).

Das dreiteilige Modell wurde von Tulving nachträglich überarbeitet. Die beteiligten Systeme lassen sich in das prozedurale Gedächtnis, das perzeptuelle Repräsentationssystem (Priming), das Wissenssystem und das episodische Gedächtnis als Langzeitkomponenten sowie das Primärgedächtnis einteilen (Jänicke, 2001). Tulving (1985) sieht in Erinnerungen weniger unflexible Erinnerungspfade sondern eher visuelle, auditive und sensorische Ereignisse, die über das ganze Gehirn streuen und über assoziative Netzwerke miteinander verbunden sind (Simons, 2012).

Es ist in der Praxis nicht leicht, den semantischen und den episodischen Teil funktional und begrifflich vollkommen zu trennen, da es schwer festzuhalten ist, wie häufig und wie stark einem die Informationen bereits begegnet sind. Das neu erlernte Wissen wird im Zusammenhang mit bestimmten Ereignissen erfahren. Je öfter das Erlernete unter unterschiedlichen zeitlichen, räumlichen und situativen Umständen wiederholt wird, desto leichter geht es in das semantische Wissen über. Dieses kontextfreie Wissen „stellt den gemeinsamen Nenner der einzelnen Begegnungen mit dem betreffenden Inhalt dar.“ (Schmidtke & Vollmer-Schmolck, 1999, S.14). Die Repräsentationen von Wissen werden nicht mehr mit den Lernereignissen verbunden, die ja offensichtlich ursprünglich die Basis darstellten (Schmidtke & Vollmer-Schmolck, 1999; Parkin, 1993). So können autobiographische und öffentlich bekannte Daten einen episodischen und semantischen Charakter haben. Informationen oder Eindrücke, die aus Medien aufgenommen wurden, semantisieren wesentlich schneller, da es am reichhaltigen Kontext und an der Unmittelbarkeit fehlt (Klaus Schmidtke, Heike Vollmer-Schmolck, 1999, S.14). Das Zurückgreifen auf die Erlebnisse wird vermieden und dadurch eine effizientere Strategie angewendet.

1.2.1.1 Semantische und episodische Bestandteile in der Gesichtserkennung

Das Wiedererkennen der Gesichter berühmter Persönlichkeiten hat vermutlich je nach Reexposition mit den Gesichtern und persönlicher Nähe einen episodischen und einen semantischen Charakter. Das semantische Wissen bezüglich der Gesichter könnte Hinweise darauf enthalten, aus welchen Regionen die Menschen stammen, oder wie auf das Geschlecht oder das Alter geschlossen wird. Das semantische Gedächtnis reicht allerdings nicht aus um auf die Identität zu schließen, deshalb vermuten Modelle zur Gesichtserkennung Identitätsknoten (*person identity nodes*), die eine Verbindung zum biographischen Wissen über die erkannte Person herstellen. Das biographische Wissen ist im autobiographischen Gedächtnis und für berühmten Persönlichkeiten auch im semantischen Gedächtnis gespeichert und folglich wird der Name hervorgerufen (Karnath, 2006, S.136; Parkin, 1993; Schmidtke & Vollmer-Schmolck, 1999) (siehe dazu Kapitel 1.8). Eysenck und Keane (2005) erklären den Unterschied des episodischen und des autobiographischen Gedächtnisses, wie folgt: Das Wissen im episodischen Gedächtnis ist trivial und wird nur für eine kurze Zeitspanne gespeichert, während das Autobiographische

Gedächtnis personenbezogene Erfahrungen längerfristig speichert (Eysenck & Keane, 2005, S. 234). Einst war beispielsweise der Schauspieler mit einem persönlichen Erlebnis oder einem Film verbunden, bald ist diese Information in das semantische Wissen übergetreten, ähnlich dem allgemeinen Wissen, wovon schließlich die Fakten wie Größe, Beruf übriggeblieben sind.

Bruce (1990) unterscheidet zwei unterschiedliche Arten der semantischen Information, *visually-derived semantic codes* und *identity-specific semantic codes*. Die erstere inkludiert semantische Eindrücke, die aufgrund gesichtsbedingten visuellen Mustern vermittelt werden und die beispielsweise auf das Geschlecht, die Intelligenz oder den Beruf schließen lassen. Die zweite Kategorie enthält tatsächliche Informationen über eine vertraute Person, die zur Identität dieser Person gehören (Adresse, Alter, Beruf), oder einer nicht bekannter Person (Person aus der zuvor dargebotenen Liste), wobei in diesem Fall die kontextuelle Information eine große Rolle spielt. Das episodische Gedächtnis für bekannte Gesichter wird über die *identity-specific semantic codes* (diese befinden sich im Identitätsknoten) vermittelt und es ist nicht durch den Kontext beeinflussbar. Kontextuelle Effekte ergeben sich in episodischer Wiedererkennung nur, wenn der Kontext so verändert wird, dass er einen Einfluss auf die *identity-specific semantic codes* ausübt. Wenn der Schauspieler Bruce Willis in unterschiedlichen Filmen zu sehen ist, haben wir kein Problem ihn zu erkennen. Sobald wir ihn in der Buchhandlung um die Ecke als Verkäufer antreffen, ist die kontextuelle Manipulation induziert, und wir hätten Schwierigkeiten „Bruce Willis auf der Straße“ zu erkennen.

Das nachfolgende Beispiel zeigt, dass eine Unterscheidung zwischen dem episodischen Gedächtnis für Gesichter und einem semantischen Prozess der Identifizierung bekannter Gesichter nicht immer gerechtfertigt ist (Bruce, 1990).

Sehen wir eine Person, die uns bekannt ist, die wir aber nicht erkennen können, entsteht ein Gefühl von Vertrautheit. Beim Erinnern des Kontextes, der in Verbindung mit dieser Person steht, fällt uns anschließend auch ihre Identität ein (siehe Beispiel Dirk) (Bruce, 1990, S.83). Eine vollständige Erkennung erfordert, dass ein Gefühl von Vertrautheit durch den Kontext oder durch die semantische Information unterstützt wird.

1.2.1.2 Organisation des semantischen und episodischen Gedächtnisses

Episodisches und semantisches Gedächtnis sind beides Unterformen eines Systems und operieren parallel. Squire und Zola (1996) bezeichnen dieses System als deklaratives Gedächtnis (Abbildung 1.1). Befunde von amnestischen Patienten, die umfassende Hirnschädigungen erlitten haben, zeigen eher ein intaktes semantisches und beeinträchtigtes episodisches Erinnern. Da es keine eindeutige Abgrenzung gibt, finden sich auch Nachweise über ein beeinträchtigtes semantisches Gedächtnis (Eysenck, 2005; Parkin, 1993). Tulving und Markowitsch (1998) diskutieren ein alternatives Konzept der Beziehung zwischen dem semantischen und dem episodischen Gedächtnis, wonach diese beiden Arten des Gedächtnisses zwar Subsysteme des deklarativen Anteils sind, aber keiner Parallelität unterliegen. Die zentrale Annahme ist die Trennung des episodischen und deklarativen Gedächtnisses. Das deklarative Gedächtnis verbindet das episodische und das semantische Gedächtnis über ihre gemeinsamen Eigenschaften. Das episodische Gedächtnis genießt in dieser neu aufgestellten Organisation eine einzigartige Rolle. Es besitzt Fähigkeiten, die dem deklarativen Gedächtnis fehlen. Es kann als eine Fortführung des semantischen Gedächtnisses gesehen werden, sowohl in der evolutionsbedingten Entstehung als auch in seinen Funktionsweisen (Tulving & Markowitsch, 1998). Dieses Konzept wurde später als SPI-Modell *serial Encoding* (serielles Enkodieren), *parallel Storage* (parallele Abspeicherung), *independent Retrieval* (unabhängiger Abruf) bekannt.

Das SPI-Modell

Die funktionale Beziehung zwischen dem semantischen und episodischen Gedächtnis hängt von den folgenden Prozessen ab. Die Enkodierung der Information in die genannten Subsysteme erfolgt seriell. Erst passiert sie das semantische Gedächtnis, bevor sie im episodischen verarbeitet werden kann. Umgekehrt bedarf es keiner Verarbeitung der Information im episodischen Gedächtnis für die Weitergabe an den semantischen Teil. Parallele Abspeicherung heißt, dass die Information nebeneinander in beiden Systemen besteht und unabhängig voneinander abgerufen werden kann (*independent Retrieval*) (Tulving, 1993, 1995, zitiert nach Terrace & Metcalfe, 2005; Tulving & Markowitsch, 1998).

1.2.2 Implizites und explizites Gedächtnis

Eine andere Annäherung an das Verständnis des Langzeitgedächtnisses geht auf explizite und implizite Gedächtnisformen zurück. Das explizite Gedächtnissystem wird alternativ als deklarativ bezeichnet. Es beinhaltet sowohl die freie Wiedergabe, das Wiedererkennen als auch die hinweisbedingte Wiedergabe (Parkin, 1993). Als Ergänzung zur expliziten Erinnerung versteht sich die implizite Verarbeitung der Gedächtnisinhalte, die als non-deklaratives Wissen zusammengefasst werden kann (Abbildung 1.(1+2)). Implizite Erinnerungen werden als ein indirekter oder unbewusster Zugang zu den Gedächtnisinhalten aufgefasst. Diese bestehen aus einer Reihe von unabhängigen Prozessen. Schon 1649 beschrieb Descartes, dass sich Kinder bereits in der frühen Kindheit erschreckende oder aversive Erlebnisse merken konnten, ohne dass sie sich an das Ereignis bewusst erinnern konnten (Parkin, 1993, S.51, nach Descartes, 1649/194).

Häufige Aufgabenstellung ist das Wiederholungspriming. Dazu werden den Probanden Wörter auf einer Liste vorgegeben und sie werden später gebeten die Endungen zu vervollständigen. Eine Reaktion ist viel schneller zu vermerken, wenn das zu ergänzende Wort in der Liste vorher vorhanden war. Gleichzeitig wird durch die Aufgabe zum Wiedererkennen sichergestellt, dass sie nicht auf das explizite Gedächtnis zurückgreifen. Unter Priming wird die schnellere Verarbeitung, aufgrund von Verarbeitung von einem vorangegangenen Ereignis oder Reiz verstanden. Dadurch wird implizit ein Gedächtnisinhalt aktiviert (Karnath, 2006). Testungen an amnestischen Patienten haben gezeigt, dass sie bei gleichzeitigem Verlust des expliziten Gedächtnisses oft die Fähigkeit zum impliziten Erinnern erhalten. Implizite und explizite Erinnerungen unterliegen auch unterschiedlichen neurophysiologischen Korrelaten (Parkin, 1993, nach Paller 1990, S.53). In Experimenten wurden Personen bezüglich des impliziten Gedächtnisses geprüft. Gleichzeitig wurde der Hautleitwiderstand gemessen und eine explizite Aufgabe durchgeführt. Sie zeigten eine erhöhte Aktivität des Hautwiderstandes, wobei keine Korrelationen bei expliziten Aufgaben beobachtet wurden. Im Unterschied zum expliziten Gedächtnis werden bei dieser Form Inhalte automatisch gebildet und sind resistenter gegen die Zeitkomponente. Es involviert neben dem Priming das prozedurale Wissen, das assoziative- und das nicht assoziative Lernen (Parkin, 1993).

Abbildung 1.1: Das Modell von Squire und Zola (1996)

Deklaratives Gedächtnis		Non-deklaratives System			
Explizit		Implizit			
episodisch	semantisch	Prozedural	Priming	Konditionierung	Nicht assoziatives Lernen

Abbildung 1.2: Schematische Darstellung des modalen Gedächtnissystems, entnommen aus Karnath, 2006, S.438

Deklaratives System		Non-deklaratives System				
Explizit		Implizit				
episodisch	semantisch	Prozedurales Wissen			Perzeptuelles Wissen	
Autobiographisches Wissen	Faktenwissen	Konditionierung	Assoziatives Wissen	Motorische und kognitive Fertigkeiten	Visuelle und auditive Wortform	Objektform

Das prozedurale Gedächtnis speichert motorische und kognitive Fertigkeiten wie das Fahrradfahren oder das Lesen der Wörter im Spiegel. Das Perzeptuelle Wissen ist für das „Wiedererkennen bereits bekannter Muster“ verantwortlich (Stangl, 2011). Die Perzeptive Phase involviert die erste Verarbeitungsphase in der Gesichtserkennung. Es gibt bestimmte Merkmalkonstellationen, anhand welcher Menschen erkennen, dass es ein

individuelles Gesicht ist. Diese Details und Merkmale machen ein menschliches Gesicht charakteristisch. Es geht dabei um die Integration dieser Details und um die räumlichen Verhältnissen und folglich der Extraktion der charakteristischen Merkmale. Die Erkennung ist uns bewusst, die Regeln, die dahinter stehen, allerdings nicht (Karnath, 2006, S. 135; Stangl, 2011). Das assoziative Lernen bezieht sich auf die Prozesse der klassischen und operanten Konditionierung (siehe Beispiel Descartes). Das nicht assoziative Lernen tritt in zwei Formen auf, nämlich als Habituation und Sensitisierung. Gemein ist diesen beiden Formen, dass sie bei einer wiederholten Begegnung mit demselben Stimulus auftreten. Habituation führt dazu, dass Menschen gelernt haben auf bestimmte Dinge, wie z.B. ein Hintergrundgeräusch, nicht mehr zu reagieren. Bei Sensitisierung nehmen wir nachfolgende Reize verstärkt wahr als Folge eines ausgelösten Reizes (Angstauslösende Situationen) (Bear et al., 2009).

1.3 Die Theorie der unterschiedlichen Verarbeitungstiefen - Das LOP-Modell

Die Essenz der LOP-Annahmen ist, dass Gedächtnisinhalte je nach dem Grad der Auseinandersetzung und dem Ausmaß der kognitiven Aktivität, wie Analyse, Vergleich, Interpretation des gelernten Inhalts unterschiedlich tief gespeichert und länger sowie stärker erinnert werden. Wichtig für die Verarbeitungstiefe ist dabei die subjektive Bedeutsamkeit des Lernmaterials (Eysenck & Keane, 2005; Stangl, 2011; Gerrig & Zimbardo, 2008).

An Bedeutung gewann das Modell in der Gesichtserkennung. Warrington und Ackroyd (1975) führten ein Experiment durch, wonach sich die Probanden Gesichter merken sollten und sie zusätzlich entweder auf Sympathie oder auf Länge beurteilen sollten. Probanden in der Sympathie-Bedingung schnitten besser ab. Dies wurde als eine Bestätigung dafür gedeutet, dass Aufgaben, die eine semantische Auseinandersetzung erfordern, überlegen sind. Sympathie wurde als semantisch kategorisiert, da es zu überlegen, war wie bedeutsam das Gesicht für die Person war, und deshalb tiefer verarbeitet wurde. Die Länge war eine physikalische Beurteilung und entsprach eher einer oberflächlichen Verarbeitung (Warrington & Ackroyd, 1975, zitiert nach Parkin, 1993). Diesen experimentellen Befunden wurde entgegen gebracht, dass es die Anzahl der physikalischen Merkmale ist

und nicht die semantische Orientierung, die einen Effekt der Tiefenverarbeitung vermittelt. Winograd (1978) erzeugte einen ähnlichen Effekt, einerseits mit der Instruktion die ausgeprägtesten Gesichtsmarkmale und andererseits die Persönlichkeitseigenschaften zu bewerten. Tatsächlich scheint es bei einer langen Speicherung im Gedächtnis eher darauf anzukommen, in welcher Form ein Inhalt gespeichert wurde und folglich mit welchen Tests er abgerufen wird, als auf die Instruktion, die zur Enkodierung geführt hat (Bruce, 1989, S.65).

In dieser Untersuchung sollten die Teilnehmer zusätzlich zu freien Wiedergabe auch die Sympathie beurteilen.

1.4 Dual-Process-Modells

Einige Modelle zur Wiedererkennungsleistung sind unter dem Namen *Dual-Process-Modells* vereinheitlicht. Diese Modelle postulieren zwei Prozesse, *familiarity* (Vertrautheit) und *recollection* (Erinnerung). Das Wiedererkennen kann entweder auf dem Gefühl der Vertrautheit (*familiarity*) basieren, was einem schnellen Vergleich zwischen den gelernten und abgefragten Stimuli, also dem impliziten Gedächtnis entspricht, oder einen bewusst kontrolliert ablaufenden Abruf darstellen (*recollection*) (z.B. Johansson, Mecklinger, & Treese, 2004).

1.5 Theorien zum Vergessen

Die Existenz des Vergessens wurde bislang nicht bewiesen: Wir wissen nur, dass manche Dinge uns dann nicht in den Sinn kommen, wenn wir sie gerne möchten (Friedrich Nietzsche, zitiert nach Parkin, 1993, S. 69)

Im Zusammenhang mit der Vergessenskurve sprachen Ebbinghaus (1885/1913) und seine Nachfolger (Rubin & Wenzel, 1996) von einem „*logarithmic-loss law*“. Ihren Untersuchungen nach steigt die Vergessensrate gleich nach dem Lernen steil an und nimmt einen progressiven Verlauf während der restlichen Zeit (Eysenck & Keane, 2005).

Die *Interferenz-Theorie* besagt, dass das Vergessen durch eine Überlagerung vergangener Lerninhalte durch neue (*retroaktive Hemmung*) bzw. der neuen durch vergangene

Lerninhalte (*proaktive Hemmung*) zustande kommt. Untersuchungen wurden mit explizitem als auch implizitem Gedächtnis durchgeführt. Kritisch an dieser Sicht ist die Vernachlässigung eines Mechanismus, der uns erlaubt einige Erinnerungen zu speichern und andere zu hemmen. Da die meisten Befunde laborbezogen sind, ist die externe Validität sehr eingeschränkt (Eysenck & Keane, 2005; Karnath, 2006).

Eine andere Theorie zum Vergessen stammt von Tulving (1974). Diese impliziert zwei Anlässe des Vergessens. Ersterer ist der Spurenerfall (*trace-dependent forgetting*) und tritt ein, wenn die Information nicht mehr im Gedächtnis gespeichert ist. Der zweite Grund ist das Fehlen geeigneter Abrufreize (*cue-dependent forgetting*). Davon wird gesprochen, wenn ein Gedächtnisinhalte nicht mehr zugänglich ist. Tulving (1974) betonte die Rolle der kontextuellen Information für die Gedächtnisleistung und schlug vor, dass die Abrufreize, die sowohl in der Studienphase als auch in der Testsituation übereinstimmen, die Erinnerungsleistung erhöhen, da der Testkontext als Abrufhilfe für den Lerninhalt dienen kann. Diesen Prozess nennt er „Prinzip der Enkodierungsspezifität“ (Eysenck & Keane, 2005; Parkin, 1993). Nachträgliche Studien führten zur Annahme, Vergessen werde durch wechselnde Kontexte erhöht. Allerdings konnten die Forscher keine Erklärung dafür bieten, weshalb das Vergessen beim wechselnden Kontext mit zunehmender Zeit eintritt (Eysenck & Keane, 2005).

Bedeutend für diese Studie ist die Erkenntnis, dass die Wiedererkennungslleistung im Vergleich zum freien Abruf nur von einem intrinsischen Kontext (Kontext, der die Enkodierung des Targets selbst verändert), aber nicht von einem extrinsischen (Stimmung, Raum) beeinflusst ist (Baddley, 1975).

Konsolidierung Eine umfassende Theorie zum Vergessen stammt von Wixted (2004). Der Konsolidierungsprozess ist ein neurologischer Prozess, der die frisch gespeicherten Informationen schrittweise ins Langzeitgedächtnis befördert. Erinnerungen werden geformt indem synaptische Verbindungen über das gleichzeitige Feuern zweier Neuronen in hippocampalen Regionen gestärkt werden. Je öfters sie miteinander feuern, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie auch zukünftig zusammen feuern werden. Die Konsolidierung der Information kann sich von Stunden bis Jahre hinziehen. Kürzlich geformte Erinnerungen sind am meisten durch die Überlagerung der Gedächtnisinhalte und Gedächtnisbildung verletzlich (Cherry, o.J.; Karnath, 2006). Mit fortgeschrittener Zeit

werden sie gegen die Interferenz robust. „New memories are clear but fragile and old ones are faded but robust.“ (Wixted, 2004, S. 258-259). Diese Theorie hat sich besonders bewährt, da sie viele Phänomene erklärt und eine angemessene Begründung für die typische Vergessenskurve anbietet (Eysenck & Keane, 2005).

Lawless (1978) untersuchte die Wiedererkennungsleistung von komplexen Stimuli (Bilder aus einer Reisezeitschrift), einfachen Formen und Gerüchen im Zeitraum von vier Monaten. Er konnte zeigen, dass sich die Vergessenskurve von komplexen Stimuli von denen der einfachen Formen und Gerüchen dahingehend unterschied, dass sie sich nach einer hundertprozentigen Wiedererkennungsleistung im ersten Monat bis auf einundachtzig Prozent im vierten Monat reduzierte, während sie für die einfachen Objekte und Gerüche nach einem anfänglichen Abfall von fünfzehn Prozent abgeflacht verlaufen ist. Die Autoren nehmen an, dass dieser Effekt durch die Abhängigkeit der komplexen Stimuli von verbalen Verknüpfungen und Assoziationen zustande kommt. Von Bedeutung ist auch, welche Arten der unterschiedlichen Modalitäten miteinander verglichen werden. Eine geringere Ähnlichkeit der Distraktoren im Fall der komplexen Stimuli führte zu einer höheren Wiedererkennungsleistung. Murphy, Cain, Gilmore, & Skinner (1991) erforschten in erster Linie, ob ältere im Vergleich zu jüngeren Personen eine schlechtere Gedächtnisleistung in Abhängigkeit von den zeitlichen Abständen, bezüglich der Düfte, Gesichter und der Symbole aufweisen. Entgegen den Ergebnissen von Lawless (1978) berichteten sie von unterschiedlichen Mustern der Vergessenskurve von Symbolen, Gesichtern und Gerüchen. Betreffend der Wiedererkennungsleistung für Gesichter zeigten beide Altersgruppen über sechs Monate hinweg einen ähnlichen Verlauf, wobei die steilere Veränderung in *FA-rates* (Anstieg) als in *HIT-rates* (Abfall) beobachtet werden konnte. Die Autoren bestätigen die früheren Annahmen, wonach die Gedächtnisleistung für Symbole und Gesichter eine ähnliche Stabilität, die im Laufe der Zeit einen stetigen Abfall zeigt, aufweist (Bahrick, Bahrick, & Wittlinger, 1975; Gehring, Toggia, & Kimble, 1976). Einige Langzeitstudien, die diese robuste Stetigkeit für Gesichter beweisen, berichten von hohen Raten der visuellen Wiedererkennungsleistung nach monate- und jahrelangen Zeitabständen (Bahrick et al., 1975; Gehring et al., 1976). Es sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass im Labor eine höhere Wechselwirkung zwischen dem freien Abruf und der Wiedererkennungsleistung herrscht, die im natürlichen Umfeld nicht vorzufinden

ist (Barrick et al., 1975). Laut der längsschnittlichen Untersuchung von Barrick et al. (1975) ist eine soziale Umgebung als extrinsischer Kontext weniger wichtig für die Gesichtserkennung als für den freien Abruf. Diese Befunde sind konsistent mit den Ergebnissen von Baddley (1975) (siehe oben).

1.6 Besonderheit der Gesichtsverarbeitung

Lange Zeit wurde angenommen, dass Gesichtserkennung in ihrer Verarbeitung etwas Besonderes ist und spezialisierten Mechanismen unterliegt, die dafür verantwortlich sind (Karnath, 2006). Diese Hypothese wird zum einen durch eine Behauptung gestützt, Gesichter werden anders verarbeitet als Objekte. Farah (1990) untermauerte diese Hypothese mit ihrer Theorie, *two-process model of object*, der zufolge zwei Verarbeitungsprozesse je nach wahrgenommener visueller Form unterschieden werden. Im *holistischen Prozess* wird die ganze Struktur bzw. die Konfiguration der Merkmale verarbeitet, während in der *part-by-part* Analyse ein Bestandteil im Fokus steht. Farah (1990) ließ zuerst Probanden Gesichter und Häuser benennen. Im zweiten Durchgang wurden die Teile des Gesichts, das ganze Gesicht, die Teile des Hauses und das ganze Haus nochmals gezeigt. Es stellte sich heraus, dass Testpersonen ganze Gesichter besser erkannten als die einzelnen Bestandteile. Im Gegensatz zu Häusern, die gleichermaßen gut holistisch und part-by-part wiedererkannt wurden (Eysenck & Keane, 2005). Diese Theorie weist allerdings Schwächen dahingehend auf, dass Patienten mit einer visuellen Agnosie (holistische und analytische Verarbeitung; gestörte Objekterkennung) beobachtet wurden, ohne Spuren von Alexie (Verlust der Fähigkeit zu lesen; analytische Verarbeitung) und/oder Prosopagnosie (holistische Verarbeitung) zu zeigen (Eysenck & Keane, 2005).

Der nächste Grund, der für die Besonderheit der Gesichtserkennung spricht, erwächst aus den Studien mit bildgebenden Verfahren. Die sogenannte *fusiform face Area* erhielt ihren Namen, nachdem eine erhöhte Aktivierung beim Erkennen von menschlichen Gesichtern im *fusiformen Gyrus* beobachtet wurde (Kapitel 1.7). Weitere Hirnareale, die mit Gesichtererkennen assoziiert werden, sind temporo-okzipetale und okzipetale Areale (Eysenck & Keane, 2005; Avidan, Hasson, & Behrmann, 2005).

Auf die Objekterkennung spezialisierten Bereiche, die eine Aktivierung zeigen, sind der linke occipito-temporaler Kortex (Sergent, Otha, & McDonald, 1992), sowie der posteriorer Teil des fusiformen Gyrus, wobei der letztere Bereich allgemeine Funktion für die perzeptuelle Verarbeitung von Objekten darstellt (Jänicke, 2001).

Darüber hinaus indizieren Forschungsergebnisse zu reiner Prosopagnosie eine „Existenz von perzeptiven Mechanismen, die ausschließlich auf Gesichter spezialisiert sind“ (zitiert nach Karnath, 2003, S.137). Prosopagnosie Patienten sind durch die Unfähigkeit gekennzeichnet vertraute Gesichter wieder zu erkennen, bekannte einfache physikalische Objekte können von ihnen jedoch identifiziert werden (Etcoff et al., 1991; Laeng & Caviness, 2001). Germine, Cashdollar, Düzel, und Ducheine (2010) präsentieren einen Einzelfall von einer Patientin, die ein Defizit in bestimmten Objektkategorien zeigt, ohne dabei in Gesichtserkennung beeinträchtigt zu sein. Dies legt eine doppelte Dissoziation zwischen Objekt- und Gesichtserkennung nahe.

Trotz dieser einschlägigen Befunde, sprechen sich Kritiker für eine Annahme aus, es sei die Expertise, die das Gesichtererkennen auf diese Weise besonders macht (Gauthier, Behrmann, & Tarr, 1999; Gauthier, Skudlarski, Gore, & Anderson, 2000). Es erscheint plausibel, dass die Ausbildung der Erfahrungen und Fertigkeiten, die Menschen in ihrem Leben ansammeln, beträchtlich ist. Ein Nachweis erhöhter Aktivierung in den vermeintlich für die Gesichtserkennung zuständigen Bereichen wurde bei Vogel- und Autoexperten erbracht. Es ist dennoch nicht auszuschließen, dass das Expertenwissen zu einer Entwicklung spezialisierter neuronaler Mechanismen führt (Eysenck & Keane, 2005; Karnath, 2006). Auch der fusiforme Bereich reagiert auf andere Objektklassen (Avidan et al., 2005). Kritisch ist es einen Vergleich zwischen Gesichtserkennung und Erkennen anderer Objekte anzustellen, da eine Unterscheidung zwischen einzelnen Exemplaren der Gesichter einem höheren Verarbeitungsmechanismus unterliegt (Eysenck & Keane, 2005; Karnath, 2006).

Im Anschluss kann gesagt werden, dass es vermutlich spezialisierte neuronale perzeptive Mechanismen für das Gesichtserkennung gibt, die entweder genetisch bedingt sind oder durch Erfahrung im Laufe des Lebens erworben werden (Karnath, 2006).

1.7 Neuronanatomie der Gesichtserkennung

Die Lokalisation der Gesichtserkennung wurde oft dokumentiert (Avidan et al., 2005). Gehirnareale, die eine neurophysiologische Aktivierung beim Betrachten von Gesichtern zeigen, sind der bilaterale fusiforme Gyrus (einschließlich dem inferioren temporalen Gyri, Pelphrey et al., 2003), rechter lingualer Gyrus (Haxby et al., 1996; Tempini et al., 1998), die laterale occipitale Region und der superiore temporale Sulcus (Avidan et al., 2005). Vereinzelt beobachten Forscher eine gesichtsbedingte Reaktion im rechten präfrontalen Bereich, nämlich in der ventro-medialen Region und dem inferioren frontalen Gyrus (Haxby et al., 1996; Sergent, Otha, & McDonald, 1992). Tempini et al. (1998) dokumentierten erhöhte Aktivität der lateralen Seite des linken anterioren mittleren temporalen Gyrus für berühmte Persönlichkeiten.

Der rechte anteriore fusiforme Gyrus (Dubois et al., 1999; Kanwisher, McDermott, & Chun, 1997) zeigt dabei eine stabile gesichtsbedingte Aktivierung, weswegen er auch fusiform face Area (FFA) genannt wird. Dieser Bereich ist einer Kontroverse unterworfen, denn es ist noch nicht geklärt welchen Beitrag zu visuellen Gesichtsverarbeitung er leistet (Avidan et al., 2005, Sergent et al., 1992). Avidan et al. (2005) fassen zusammen, dass eine Möglichkeit seines Verantwortungsspektrums die Gesichtserkennung ist. Dabei wird ein Signal herbeigeführt, das zwischen Gesichtern und anderen visuellen Objekten unterscheidet. Dubois et al. (1999) weisen darauf hin, dass der fusiforme Bereich ein entsprechendes neuronales Korrelat für das Modul „*structural encoding*“ aus dem Gesichtserkennungsmodell von Bruce & Young ist (siehe Kapitel 1.8) (Jänicke, 2001). Andererseits deuten Studien, in denen eine ERP-Stimulation in diesem Bereich durchgeführt wurden, auf seine Involvierung im Prozess der Identifikation hin (Avidan et al., 2005). Dem entsprechen die Befunde über eine perzeptuelle Verarbeitung bei Identifikation von bekannten Gesichtern (Jänicke, 2001). Dennoch ist die Befundlage, ob eine neurophysiologische differentielle Reaktion bei bekannten oder gleicherweise bei unbekanntem Gesichtern im rechten fusiformen Gyrus hervorgerufen wird, unklar und die Ergebnisse meist inkonsistent (Avidan et al., 2005; Tempini et al., 1998).

Kürzlich präsentierte Ergebnisse sprechen dem FFA eher eine Rolle der allgemeinen Gestaltverarbeitung zu, wenn die Stimuli im linken und zentralen visuellen Feld sichtbar sind, und nicht der holistischen Verarbeitung der Gesichter (Slotnick & White, 2013).

1.8 Modelle zur Gesichtserkennung

Zu einem besseren Verständnis der Verarbeitung bekannter und unbekannter Gesichter werden im Nachfolgenden Modelle zur Gesichtserkennung vorgestellt.

1.8.1 Das Modell von Bruce & Young (1986)

Ein weit verbreitetes und einflussreiches Modell zur Gesichtsverarbeitung stammt von Bruce & Young (1986). Die Forscher schlugen ein funktionelles Modell vor, welches beim Betrachten des Gesichtes sowohl die Prozesse der Wahrnehmung als auch die kognitiven Prozesse involviert.

Bedeutende Elemente dieses Modells sind: (Eysenck & Keane, 2005)

- *Structural encoding*
- *Expression analysis*
- *Facial speech analysis*
- *Directed visual processing*
- *Face recognition unit*
- *Person identity nodes*
- *Name generation*
- *Cognitive system*

Das Modell nimmt eine getrennte Verarbeitung von bekannten und unbekanntem Gesichtern an. Anfangs unterliegt die Verarbeitung von vertrauten wie auch von nicht vertrauten Gesichtern dem Prozess structural encoding. Die Verarbeitung der visuellen Information inklusive der Ansicht und der einzelnen Gesichtselemente sowie ihrer Konfiguration führt zu einer Konstruktion des strukturellen Abbildes des Gesichtes.

Die nicht im Modell skizzierten, aber für die alltäglichen Gegebenheiten wichtigen Bestandteile sind *visually derived semantic codes*, welche ein Teil des structural encoding sind und die das wahrgenommene Geschlecht, das Alter, die eigentliche Konfiguration des Gesichtes, die wahrgenommene Attraktivität und weiteres beinhalten.

Die Analyse des Gesichts bezüglich der Wahrnehmung des emotionalen Ausdrucks, des Lippenlesens und der Blickrichtung finden unabhängig vom Bekanntheitsgrad des Gesichts in einem eigenen Knoten statt (Bruce & Young, 1986; Deffke, 2012; Jänicke, 2001;).

Anschließend wird die Information auf zwei unabhängig voneinander ablaufenden Verarbeitungswegen für bekannte und unbekannte Gesichter weitergeleitet. Einer davon betrifft das Wiedererkennen des Gesichts, der die Erfassung der persönlichen Identität des Gesichtes bis hin zur Generierung des Namens zum Ziel hat. Dieser besteht aus drei aufeinander folgenden Einheiten. Bei einem vertrauten Gesicht wird die erste Einheit, face recognition unit aktiviert. In ihr sind Informationen über das im structural encoding erstellte strukturelle Repräsentation gespeichert. Face recognition units senden Signale der Ähnlichkeit zum decision-making System, das im kognitiven System (cognitive system) sitzt. Bei einer Übereinstimmung der verglichenen Gedächtnisinhalte mit dem gesehenen Gesicht wird das nächste Modul person identity nodes, ein Identitätsknoten aktiv. Es kommt zu einem Abruf der semantischen Informationen über diese Person. Ist ein Abruf erfolgreich, wird das nächste Modul, name generation, zur Anregung veranlasst.

Hinsichtlich der Wahrnehmung unbekannter Gesichter kommt den Modulen structural encoding, expression analysis, facial speech und directed visual processing, eine wichtige Rolle zu. Wenn ein Gesicht nicht als vertraut identifiziert wird, kommen expression analysis und facial speech analysis zum Tragen. In diesen Einheiten wird anhand äußerlicher Eigenschaften auf den emotionalen Zustand der Person geschlossen und es werden Lippenbewegungen für die Sprachwahrnehmung analysiert.

Directed visual processing liegt ebenso auf dem zweiten Verarbeitungspfad und kann als eine Art Ausbuchtung des kognitiven Systems verstanden werden. Es wirkt wie ein kurzzeitiger Zwischenspeicher, der bei einem unbekanntem Gesicht Vergleiche anstellt und die Repräsentation des Gesichts solange aufrechterhält bis die allgemeine Information wie Geschlecht, Alter, ethnische Zugehörigkeit zugeordnet werden können (Bruce, 1989, Jänicke, 2001).

Das kognitive System wägt dabei die Produkte dieser Prozesse ab, um dann eine Erinnerungsentscheidung zu treffen und möglicherweise das Gesicht zu identifizieren (. Bartlett & Fulton, 1991, S.178). Es trägt weitere unterschiedliche Funktionen in sich wie

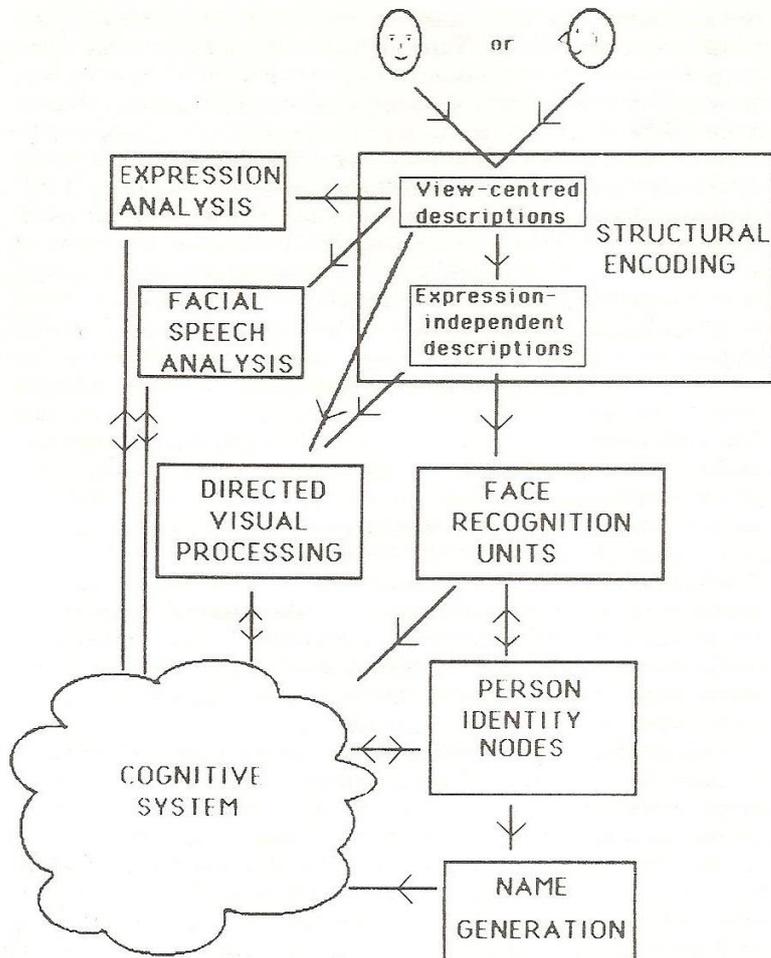
etwa die Beherbergung des semantischen Gedächtnisses, das Auswählen der Informationsquellen oder das Initiieren von Antworten. Es kann mit der „zentralen Exekutive“ aus dem „Arbeitsgedächtnismodell“ von Baddley und Hitch (1974) verglichen werden (Bruce, 1989).

Die Annahme von getrennter Verarbeitung bekannter und unbekannter Gesichter wird von zahlreichen Studien unterstützt (Young et al. 1993; Campbell, Landes & Regard, 1986, zitiert nach Jänicke, 2001; Schweinberger & Burton, 2003). Bei der Entwicklung des Modells stand jedoch ursprünglich eher die Identifikation bekannter Gesichter als die Erkennung unbekannter Gesichter im Fokus (Bruce, 1989).

Das Modell, welches richtungsweisend für eine Reihe weitere Modelle war, bringt allerdings Einschränkungen mit sich. Eine davon betrifft die Speicherung des Namens und der semantischen Information über eine Person. Nach Bruce & Young (1986) kommt es zur Generierung des Namens, nachdem das Modul person identity nodes (PIN) aktiviert wurde. Das heißt, dass ein Name einer Person erst dann zugeordnet werden kann, wenn die autobiographischen Daten vorhanden sind, ein Phänomen, das unter dem Namen „*naming without semantics*“ bekannt ist. Für die Existenz dieses Phänomens spricht u.a. ein Fall eines amnestischen Patienten, der Gesichtern Namen zuordnen konnten ohne dass es zum Abruf autobiographischer Information gekommen ist (Eysenck & Keane, 2005; Jänicke, 2001).

Abbildung 1.3: Das Modell von Bruce & Young (1986), entnommen aus Bruce (1989), S.

80



Schweinberger & Burton (2003) gingen ein Schritt weiter und adaptierten ihr Modell der Gesichtserkennung aus den Vorläufermodellen von Burton and Bruce (1993) und Burton, Bruce, und Hancock (1999) (Eysenck & Keane, 2005; Schweinberger & Burton, 2003; Wentura, 2006). Um einen aktuellen Stand der Gesichtsforschung zu präsentieren wird in Nachfolgenden das Modell IAC von Burton and Bruce (1993) und das Modell von Schweinberger & Burton (2003) kurz skizziert.

1.8.2 Das Interactive Activation und Competition Modell von Burton & Bruce (1993)

Burton & Bruce (1993) erweiterten das Modell von Young & Bruce (1986), welches das Phänomen „*naming without semantics*“ erklärt. Die Annahme basiert auf der

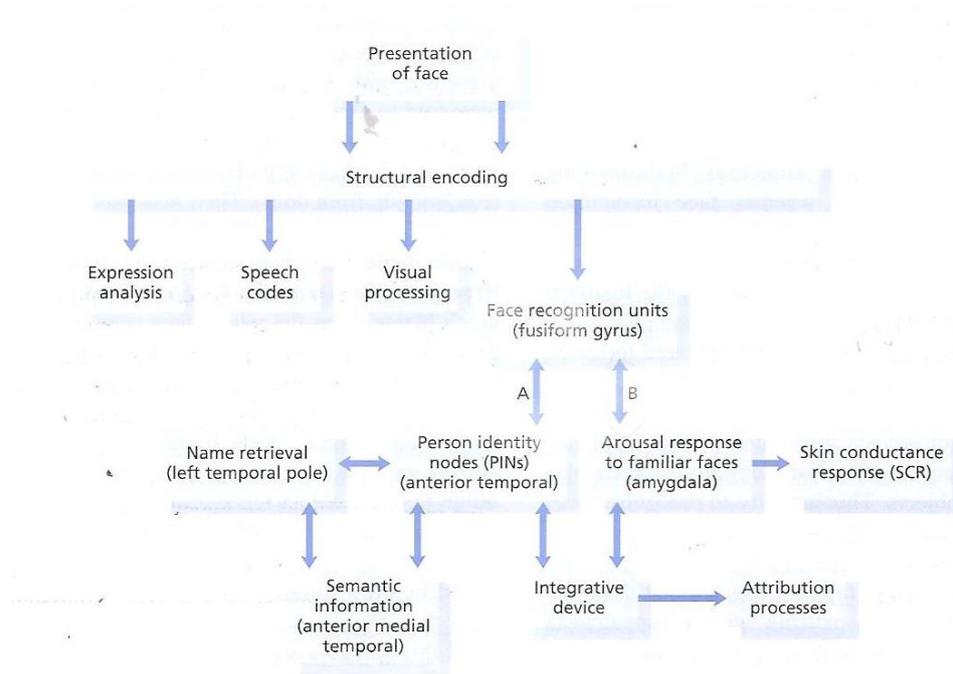
Verknüpfung der Module untereinander. Die face recognition units (FRUs) sowie auch die name recognition units (NRUs) beinhalten gespeicherte Informationen über bestimmte Gesichter und Namen. Die person identity nodes (PINs) ist ein Sammelbecken für FRUs und NRUs und ein Tor für semantische Informationen (SIUs). Diese können aktiviert werden, indem ein Input in verbaler oder visueller Form – ein Name oder ein Gesicht – gegeben wird. Mit Hilfe der verbalen oder visuellen Information vermittelt das Modul, ob eine Person einem vertraut ist oder nicht. Schließlich enthalten die SIUs Namen und weitere Details über Individuen, sowie beispielsweise deren beruflichen Stand (Eysenck & Keane, 2005).

Angenommen ein Gesicht wird betrachtet oder eine verbale Information über einen Namen wird kommuniziert, dann werden die PINs aktiviert. Auf diese Weise entsteht ein Gefühl von Vertrautheit, vorausgesetzt eine Person ist bekannt. Diese Information wird weitergeleitet und ein entsprechender Name und die mit dieser Person in Verbindung stehenden Details werden in den SIUs generiert.

1.8.3 Das Modell von Schweinberger & Burton (2003)

In diesem Modell berücksichtigt das Forscherteam zusätzlich das implizite Erkennen (*covert face recognition*), das einige Patienten mit Prosopagnosie aufweisen. Covert face recognition kann als eine Form einer verdeckten Wiedererkennungslleistung verstanden werden, bei der eine Verarbeitung der Gesichtsidentität stattfindet ohne dass die Patienten sich dessen bewusst sind. Die zentrale Annahme des Modells ist, dass beide Arten der Wiedererkennungslleistung – *covert* und *overt face recognition* – den selben Mechanismus auf der Verhaltens-, aber nicht auf der physiologischen Ebene haben.

Abbildung 1.4: Das Modell von Schweinberger & Burton (2003), entnommen aus Eysenck und Keane (2005), S. 97



Von den facial recognition units (FRUs), die höchstwahrscheinlich in ventralen temporalen Strukturen, insbesondere im fusiformen Gyrus verwurzelt sind, verlaufen zwei voneinander unabhängige Pfade. Ein Weg führt zu den person identity nodes (PINs) und den semantischen Informationen. Die bewusste und verdeckte Gesichtserkennung auf der Verhaltensebene verläuft über die PINs. Weiterhin wird vom ersten Weg aus die Namensgenerierung im linken temporalen Kortex unterstützt. Der zweite Weg produziert beim Betrachten bekannter Gesichter eine aktivierende Reaktion in der Amygdala. Die physiologische Messung erfolgt über den Hautleitwiderstand (SCR). Angenommen ein Patient leidet an einer assoziativen Prosopagnosie, so kann das Störungsbild laut Schweinberger & Burton (2003) auf eine Abnormalität der Verbindung zwischen den FRUs und den PINs zurückgeführt werden. Wie die Messungen auf der Verhaltensebene zeigen, führt die schwache Verknüpfung (A) zu einem Verlust von bewusstem Erkennen, wohingegen das implizite Erkennen erhalten bleibt. Umgekehrt verhält es sich mit Patienten, die am Capgras-Syndrom leiden. Es entsteht eine Abnormalität an der

Verbindungsstelle (*B*). Das verursacht ein Versagen der physiologischen Reaktionen (SCR) beim Erkennen von bekannten Personen, wobei die verhaltensbezogene bewusste und unbewusste Erkennung völlig unbeeinträchtigt bleibt (Schweinberger & Burton, 2003; Eysenck & Keane, 2005).

Das Modell dient vor allem der klinischen Implikation und der Erklärung von implizitem Erkennen bei Patienten mit Prosopagnosie.

1.9 Theoretische Konzepte der Wiedererkennungslleistung

1.9.1 Signalentdeckungstheorie

Die Signalentdeckungstheorie wird auf jegliche Bereiche der Psychologie angewendet, in denen Diskriminationsaufgaben für zwei unterschiedliche Arten von Stimuli genutzt werden (Stanislaw & Todorow, 1999). In dieser Untersuchung wird sie herangezogen, um die visuelle Wiedererkennungslleistung in einem Ja / Nein-Paradigma zu berechnen. Ihre wesentliche Annahme im Bereich der Wiedererkennungslleistung ist, dass die vorgegebenen Items auf einem Kontinuum liegen, welches die Bekanntheit repräsentiert. Folglich können manche Items eine hohe, andere wiederum eine niedrige Vertrautheit aufweisen. Menschen können normalerweise nicht unterscheiden, ob ein Item neu oder alt ist, sondern nur den Grad der Vertrautheit einschätzen. Es wird demzufolge ein Kriterium definiert, das eine Grenze zwischen den neuen und alten Stimuli darstellt. Wird die Grenze übertreten, können die Items als „alt“ wiedererkannt werden. Andererseits bleiben diese als „neue“ nicht identifiziert (Snodgrass & Corwin, 1988). Außerdem wird dabei die Antworttendenz jeder Personen berücksichtigt. Im wesentlichen heißt dies, dass die Gedächtnisleistung unbeeinflusst vom Antwortverhalten gemessen werden kann, also davon, ob eine Person dazu neigt eher Ja-Antworten (bekannt) oder Nein-Antworten (unbekannt) zu vorgegebenen Items zu geben.

1.9.2 Threshold - Theory

Im Gegensatz zu SDT ist es das Wesen der sogenannten Threshold-Theorien, bestimmte Zustände der Wiedererkennungsleistung zu beschreiben. Die *two high-threshold* Theorie inkludiert drei Zustände, wobei ein Zustand für die „neuen“, einer für die „alten“ Stimuli und der dritte für die Unsicherheit steht. Diese Zustände werden durch zwei Grenzen der Wiedererkennungsleistung separiert. Wenn die Grenze für die alten Stimuli von einem alten Item überquert wird, wird dieses als „alt“ erkannt. Genauso verhält es sich mit den neuen Stimuli. Bedeutend ist, dass die jeweiligen Grenzen nicht von den komplementären Items übertreten werden. Im Zustand der Unsicherheit werden „alte“ und „neue“ Items je nach Antwortverhalten eines Teilnehmers als alt und neu identifiziert. Dadurch kommen FA und MISS (siehe unten) zustande (Snodgrass & Corwin, 1988).

Im Nachfolgenden werden einzelne Elemente erläutert, die in die Berechnung des Sensitivitätsmaßes (*Pr*) einfließen, eine Maßeinheit, mit der die Gedächtnisleistung erhoben wird.

Ein **Hit** oder ein Treffer ist eine „Ja-Antwort“ zu einem bereits gesehenen, also dem „alten“ Item. Eine *HIT-rate* ist die Wahrscheinlichkeit ein altes Item richtig wiederzuerkennen.

False alarm ist die fälschliche Wiedererkennung eines Stimulus, also eine Ja-Antwort (positive Reaktion) zu einem „neuen“ Stimulus, der in der Studienphase nicht vorkam. Wenn eine Person aussagt, sie habe ein Gesicht bereits gesehen, obwohl es nicht der Wahrheit entspricht, ist dies als ein FA zu deuten. Die *FA-rate* ist die Wahrscheinlichkeit einer positiven Reaktion zu einem neuen Item.

Correct rejection ist die richtige Verneinung des Items. Im Falle, dass ein Item nicht vorgekommen ist und auch nicht als vorhanden identifiziert wurde, kann die Antwort als CR definiert werden. Wenn ein Item gezeigt, aber nicht als solches identifiziert wurde, wird von einem **Miss** gesprochen.

Es genügt allein die *HIT-rate* und *FA-rate* in die Berechnungen einzubeziehen, da sie die Daten in einem Ja/Nein Paradigma ausführlich beschreiben.

		ANTWORT	
		JA	NEIN
STIMULI	ALT	HIT	MISS
	NEU	FALSE ALARM	CORRECT REJECTION

Abbildung 1.5: Reiz-Reaktions-Matrix

Pr = Sensitivitätsmaß (Discrimination Index)

→ $H - FA$;

H = HIT-rate

FA = FA-rate

C = Bias Criterion (lax/konservative)

Für die Berechnung der Gedächtnisleistung wird das Sensitivitätsmaß kalkuliert:

$$Pr = H - FA$$

Die Wahrscheinlichkeiten H und FA ergeben sich aus:

$$H = \text{HIT} / \text{Summe aller möglichen alten Stimuli}$$

$$FA = \text{FA} / \text{Summe aller möglichen neuen Stimuli}$$

$Pr = 1$ heißt eine optimale Wiedererkennungslleistung. Bei $Pr = 0$ kann eine Reaktion als zufällig betrachtet werden.

Das **Bias Criterion C** ist die Antworttendenz bzw. die Voreingenommenheit einer Person im Entscheidungsprozess der Wiedererkennung. Snodgrass und Corwin (1988) definieren die Voreingenommenheit als Wahrscheinlichkeit für Ja Antworten, wenn die Versuchsperson sich ihrer Entscheidung unsicher ist (Albert & Birbaum, 1996). Je nach Antwortverhalten einer Person kann das Kriterium liberal oder konservativ sein. Bei einem lockeren oder laxen Antwortverhalten neigt die Person dazu alle Items als gesehen zu

bezeichnen. In diesem Fall hätte sie eine 100%ige Trefferquote ($p(\text{Treffer})=1$), die false alarm Quote wäre dementsprechend auch 100% ($p(\text{falscher Alarm})=1$).

Bei einem konservativen Kriterium ist es die Tendenz des Teilnehmers eher vorsichtig zu antworten. Er bezeichnet ein Item als gesehen, wenn er sich sicher ist. Bei Unsicherheit wird die Reaktion negativ ausfallen. So senkt er die Wahrscheinlichkeit einen false alarm zu riskieren, gleichzeitig ist jedoch die Wahrscheinlichkeit einen HIT zu erzielen geringer.

Berechnet wird das Kriterium auf die folgende Weise:

$$C = 0,5 (z_{\text{Hit}} + z_{\text{FA}})$$

C Bias bewegt sich zwischen -1 und 1, wobei 0 als neutrales Antwortverhalten, positive Werte sind für ein konservatives und negative für ein lockeres Antwortverhalten definiert werden.

Ein Beispiel soll die Berechnung verdeutlichen. Aus einem Datensatz von 16 neuen und alten Gesichtern, hat ein Teilnehmer Namens B. 7 von 8 zuvor dargebotene Schauspieler richtig wiedererkannt. Ein Gesicht hat er fälschlich als „alt“ identifiziert, obwohl es nicht vorgekommen ist. Damit erzielte er sieben HITs und einen FA. Mit der Berechnung der relativen HIT-rates und FA-rates ergeben sich folgende Wahrscheinlichkeiten:

$$\text{HIT-rate} = 7/8$$

$$\text{HIT-rate} = 0,875$$

$$\text{FA-rate} = 1/8$$

$$\text{FA-rate} = 0,125$$

Das Einsetzen in die Formel führt zu:

$$Pr = 0,875 - 0,125$$

$$Pr = 0,7$$

Der Teilnehmer B. hat somit eine sehr gute Wiedererkennungslleistung.

Um die Gedächtnisleistung unabhängig von seinem Antwortverhalten zu erfragen, berechnen wir zusätzlich das Bias Criterion:

$$C = 0,5 (z_{\text{H}} + z_{\text{FA}})$$

$$C = 0,5 (0,71 * 0,875 + (-0,71) * 0,125)$$

$$C = 0,27$$

Anhand der letzten Rechnung können wir mit Gewissheit sagen, dass der Teilnehmer B. ein konservatives Kriterium hat und eher dazu tendiert bei Unsicherheit Nein-Antworten zu geben.

1.10 Weitere Faktoren, die einen Einfluss auf die visuelle Wiedererkennungsleistung ausüben

1.10.1 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten zur Überprüfung des visuellen Gedächtnisses und der darunterliegende kognitiver Mechanismen. Die häufigsten Methoden visuelle Wiedererkennungsleistung zu eruieren, bestehen darin, eine Ja/Nein-Diskriminationsaufgabe heranzuziehen. Den Teilnehmern wird eine Liste mit Gesichtern präsentiert und anschließend wird nach einem festgesetzten Zeitintervall diese Liste um dieselbe Anzahl neuer Stimuli vervollständigt. Im Anschluss wird sie den Probanden wieder vorgelegt. Deren Aufgabe ist es nun, ein zuvor dargebotenes Gesicht zu erkennen und von den neu hinzugefügten Gesichtern zu unterscheiden.

Um die darunterliegenden kognitiven Prozesse der verbalen und perzeptuell involvierten Mechanismen zu untersuchen, bieten sich bei den Diskriminationsaufgaben unterschiedliche Möglichkeiten an. Freie Benennung ist eine davon. Die Teilnehmer werden gebeten, Gesichter in der Studienphase und/oder in der Testphase zu benennen. Problematisch ist, dass es im Labor eine höhere Wechselwirkung zwischen dem freien Abruf und der Wiedererkennungsleistung gibt, die im natürlichen Umfeld nicht vorzufinden ist (Barrick et al., 1975).

In der Bedingung der Identifikation, die auch als hinweisbedingte Wiedergabe bezeichnet werden kann, ist es die Aufgabe der Teilnehmer unter Distraktoren das zuvor dargebotene Gesicht zu identifizieren. Hier ist die Gefahr der Deckeneffekte am größten. Es wurde gezeigt, dass die Identifikation im Feld eine für die Probanden leichte Aufgabe ist. In einer längsschnittlichen Studie konnten mehrere hunderte Gesichter der Klassenkameraden erkannt werden (Barrick et al., 1975).

Um die Konsistenz der Items zu erfragen, wird notiert, ob ein Gesicht bei zweimaliger Wiedergabe in der Test- und Studienphase gleich benannt wurde. In Studien zur

olfaktorischen Wiedererkennungsleistung wurden konsistent und korrekt benannte Items mehrmals mit einer höheren Merkfähigkeit in Verbindung gesetzt (Cessna & Frank, 2013; Frank et al., 2011). Die *Dual-Coding-Theory* bietet für diesen Effekt eine adäquate multidimensionale Begründung an. (Liebel, 2013). Die Dual-Coding-Theory besagt, dass zwei unterschiedliche Arten der Informationsquellen, nämlich in visueller und verbaler Form verwendet werden, um eine Information zu repräsentieren. Diese werden differenziert verarbeitet und bilden folglich unterschiedliche Repräsentationen, die funktional miteinander verbunden sind. Die Verarbeitung erfolgt über mentale Codes, Logogene (verbal) und Imagene (nonverbal), die die Information organisieren, speichern und für die nachfolgende Verwendung oder den Abruf bereitstellen. Wenn ein Gedächtnisinhalt abgerufen wird, so kann auf den visuellen und verbalen Pfad zurückgegriffen werden. Konsistentes und freies Benennen stärken die Fähigkeit ein Item zu erinnern, indem eine Verbindung von einer nonverbalen Präsentation (Imagen) zu einer verbalen Assoziation vermittelt wird (Liebel, 2013).

Im Bereich der Gesichtserkennung wurde das Maß der Kongruenz eingesetzt, um intraindividuelle Differenzen des Antwortverhaltens, den holistischen Prozess der Gesichtserkennung oder Auswirkungen von kongruenter Berufsbezeichnung auf die Wiedererkennungsleistung und weiteres zu untersuchen (Richler, Cheung, & Gauthier, 2011; Klatzky, Martin, & Kane, 1982; Bindemann, Rakow, & Avetisyan, 2012).

In dieser Studie wird Bezug auf die Studien zum olfaktorischen Gedächtnis genommen und verifiziert, inwiefern konsistent und korrekt benannte und richtig identifizierte Gesichter mit der visuellen Wiedererkennungsleistung in Zusammenhang stehen.

Die Festlegung der Reihenfolge der Faktoren, freie Benennung und Identifikation, ist eine wichtige Komponente des Vorgehens und wurde aus einem konkreten Grund gewählt. Sie kontrolliert die Faktoren, die einen Einfluss auf die Beziehung zwischen dem freien Benennen und der Wiedererkennungsleistung ausüben.

Cessna & Frank (2013) stellen in ihrer kürzlich veröffentlichten Studie zur Wiedererkennungsleistung der Gerüche eindrucksvoll dar, wie sich die Anordnung der freien Benennung (und der Identifikation) auf die Wiedererkennungsleistung auswirkt. Sie fanden heraus, dass es nicht ausschließlich Kenntnis der Gerüche ist, die diese Beziehung

zwischen dem Benennen der Gerüche und der Wiedererkennungsleistung beeinflusst, sondern die von Probanden angewandte Strategie. Die zeitliche Anordnung des freien Benennens, d.h. in der Test- und Studienphase vor dem Wiedererkennungstest, ermöglichte den Probanden eine Strategie anzuwenden, welche Ihnen zu einer besseren Wiedererkennung verhalf. Die Strategie besteht darin, dass die Probanden ein Gesicht dann als „alt“ bezeichnen, wenn sie konsistent geantwortet haben, also wenn sie denselben Namen in der Enkodierungs- und der Abrufphase gewählt haben. Teilnehmer verließen sich demnach mehr auf die Namen als auf die Geruchserfahrung.

Bedeutend in diesem Kontext ist, dass die freie Benennung und ihre Anordnung, ob in der Test- und Studienphase oder nur in der Testphase, möglicherweise auch einen Einfluss auf die visuelle Wiedererkennungsleistung ausübt.

1.10.2 Emotionale Qualität und Bekanntheit

Die evolutionäre Perspektive besagt, dass der Vorteil emotional gefärbter Erinnerung adaptiver Natur sei, indem sie zukünftig relevante Informationen liefert, durch die die Überlebenschancen erhöht werden. Hierbei sind die Gesichter von sozialer und emotionaler Bedeutung. Zwar zeigten einige Studien einen beträchtlichen Effekt der elaborativen Aufgaben (Bewertung der Freundlichkeit - *pleasantness*) auf die Wiedererkennungsleistung, die Befunde sind diesbezüglich immer noch inkonsistent (Smith & Winograd, 1978). Im Allgemeinen scheinen die Teilnehmer mehr negativ assoziierte Items wiederzuerkennen als neutrale oder positive Items.

Johansson, Mecklinger, & Treese (2004) vermuten, dass der Einfluss von Emotionen auf die Wiedererkennungsleistung davon abhängt, zu welchem Teil eine Aufgabe *familiarity*, also Vertrautheit mit dem Item, oder *recollection*, die bewusste Erinnerung, beinhaltet. Im Wesentlichen heißt das, dass die Möglichkeit besteht, dass der Einfluss der Emotionen auf die Erinnerungsprozesse zu einer Erhöhung des Gedächtnisses bei solchen Aufgaben führt, bei denen die Erinnerung im Vordergrund steht. Bei Aufgaben, die auf Bekanntheit basierte Antworten abverlangen, wie z.B. in Diskriminationsaufgaben, bleibt der emotionale Einfluss unauffällig (Johansson, Mecklinger, & Treese, 2004).

Der Einfluss der Bekanntheit auf die Wiedererkennungsleistung wurde von Bruce & Valentine (1985) berichtet. In der Entscheidung, ob ein Gesicht vertraut ist oder nicht,

urteilten die Teilnehmer schneller bei vertrauten Gesichtern, wenn sie vorher schon präsentiert wurden (Bruce, 1989, S.75). Es ist bekannt, dass vertraute und nicht vertraute Gesichter unterschiedlich verarbeitet werden (Dubois et al., 1998). Es stellt sich jedoch die Frage wie und wann unbekannte Gesichter zu bekannten Gesichtern verarbeitet werden. Ellis (1968) nimmt an, dass bereits eine einmalige Betrachtung ausreicht, um ein Abbild im face recognition unit (Kapitel 1.8) zu erstellen (Bruce, 1989, S.90).

Auf neurobiologischer Ebene unterstützt ein Neuropeptid namens Oxytocin die korrekte Erkennung bekannter Gesichter. Es verbessert die Gesichtserkennung indem, es neuronale Systeme für soziale Erinnerung stärkt (Rimmele, Hediger, Heinrichs, & Klaver, 2009).

1.11 Zielsetzung der Untersuchung und Fragestellungen

Der Zweck dieser psychologischen Studie ist es zu untersuchen, inwiefern sich die Vergessenskurve der visuellen Gedächtnisleistung für Gesichter hinsichtlich zweier Altersgruppen im Laufe von sechs Monaten verändert. Dazu werden die Daten der visuellen Wiedererkennungslleistung von gesunden TeilnehmerInnen, einer jüngeren und einer älteren Gruppe, in zwei Zeitbedingungen miteinander verglichen.

Dieser Studie verfolgt das Ziel, den Verlauf und die Entwicklung der visuellen Gedächtnisleistung innerhalb von sechs Monaten zu untersuchen und zueinander in Relation zu setzen. Das Explorieren des Abbaus von Wiedererkennungslleistung bei gesunden Testpersonen in diesem Zeitraum würde außerdem über die Abgrenzung des normalen vom pathologischen Alterungsprozess Aufschluss geben.

Überdies soll die untersuchte Beziehung zwischen Gesichtserkennung und konsistenter bzw. freier Benennung neue Impulse für die visuelle Verarbeitung unter der Beachtung der vorgestellten Ergebnisse setzen und zur weiteren Aufklärung des emotionalen Einflusses sowie der Vertrautheit in Diskriminationsaufgaben beitragen.

Für die Ausführung der Zielsetzung wurden Fragestellungen erarbeitet:

I. Fragestellung

Unterscheiden sich gesunde Teilnehmer bezüglich der Gesichtserkennung nach zwei verschiedenen Zeitintervallen (nach zwanzig Minuten und sechs Monaten)?

II. Fragestellung

Können Unterschiede in Gesichtserkennung zwischen jüngeren (20-30 Jahre) und älteren Erwachsenen (50-60 Jahre) verzeichnet werden?

III. Fragestellung

Kann von einer Beziehung zwischen der emotionalen Reizbewertung (Bekanntheit, Emotionale Qualität) und Gesichtserkennung ausgegangen werden?

IV. Fragestellung

Besteht ein Zusammenhang zwischen dem konsistenten und freien Benennen und der Identifikation von Gesichtern und Gesichtserkennung?

V. Fragestellung

Besteht ein Zusammenhang zwischen der visuellen Wiedererkennungslleistung und der verbalen Intelligenz?

EMPIRISCHER TEIL II

2. Planung und Durchführung der Untersuchung

Die längsschnittliche Untersuchung der visuellen Wiedererkennungsleistung ist ein Projekt von Herrn Priv. Doz. Dr. Lehrner und der neurologischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhaus Wien. Sie ist ein Teil der übergeordneten Studie zur visuellen, verbalen und olfaktorischen Wiedererkennungsleistung. Es sei darauf verwiesen, dass die olfaktorische und die verbale Wiedererkennungsleistung kein Bestandteil dieser Arbeit ist. Die visuelle Wiedererkennungsleistung ist in ein Erhebungsinstrumentarium integriert, zu dem auch die olfaktorische und die verbale Wiedererkennungsleistung gehört, die letzten beiden Themen werden jedoch von KollegInnen, Herr Liebel und Frau Ploke, behandelt.

2.1 Stichprobe

Um den Kriterien der Generalisierbarkeit gerecht zu werden, wurde darauf geachtet einen ausgewogenen Männer- und Frauenanteil zu rekrutieren.

2.1.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Aufnahme der Testpersonen in die Untersuchung erfolgte nach folgenden Kriterien:

- gesunde Personen im Alter von 20 bis 30 und 50 bis 60 Jahren
- funktionierendes Riechvermögen
- unterschriebene Einwilligungserklärung

Testpersonen, die neurologisches Leiden oder depressive Symptome zeigten, wurden ausgeschlossen. Die Ausschlusskriterien richten sich nach den zusätzlich erfragten Daten und sind in Tabelle 1.1 detailliert veranschaulicht.

Tabelle 2.1: Ausschlusskriterien der Untersuchungsteilnehmer

MOCA	Montreal Cognitive Assessment	RW < 26
WST	Wortschatztest	IQ < 85
BDI II	Beck Depressions Inventar	RW > 16
SRV	Fragebogen zur Erfassung des subjektiven Riechvermögens	RW < 4
BWA	Skala Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsdüften	MW < 3
RLQ	Skala riechbezogene Lebensqualität	MW < 3.8

RW = Rohwert; MW = Mittelwert; IQ = Intelligenzquotient

2.1.2 Rekrutierung der Teilnehmer

Um verschiedene Bildungsschichten und Altersgruppen zu erreichen und eine möglichst repräsentative Stichprobe zu erzielen, wurden Testpersonen in sozialen Netzwerken auf die Studie aufmerksam gemacht. Es wurde zudem Flyer angefertigt, die im Universitätsklinikum Allgemeines Krankenhaus Wien und an öffentlichen Plätzen angebracht wurden. Auf der eigens für den Zweck der Studie erstellten Emailadresse konnten mögliche Teilnehmer mit den Untersuchern Kontakt aufnehmen.

2.2 Datenerhebung

Die Planung und Durchführung der Studie wurde von drei Untersuchern verwirklicht, wobei die Datenerhebung unabhängig und im Sinne einer Multi-City-Study im deutsch-österreichischen Erhebungsraum Wien, Wiener-Neustadt, München und Nürnberg erfolgte.

In Anbetracht der unterschiedlichen Untersuchungsstandorte wurde das Gütekriterium Durchführungsobjektivität umso mehr beachtet, so dass folglich ähnliche Rahmenbedingungen hergestellt wurden, um Störvariablen jeglicher Art - Lärm, Ablenkung, inadäquate Lichtverhältnisse - soweit wie möglich zu beseitigen. Die Probanden erklärten sich bereit für insgesamt maximal 1,5 Stunden befragt zu werden, je nach Zeitbedingung war ein einmaliges (1 X 1,5 h) oder zweimaliges (1 X 1h+ 1 X 30 Minuten) Erscheinen notwendig. Die zuvor vereinbarten Termine variierten über den Tag. Es wurde darauf Acht gegeben, dass die Probanden zu einer zumutbaren Tageszeit befragt wurden. Übermüdet oder kranker Zustand der Teilnehmer wurde berücksichtigt.

2.3 Untersuchungsdesign

Die Untersuchung gliedert sich in eine Studienphase, eine Zwischenphase und eine Testphase, die im Folgenden beschrieben werden.

Studienphase

In der Studienphase wurde allen Teilnehmern in abwechselnder Reihenfolge für fünf Sekunden jeweils ein olfaktorischer Reiz (8 Gerüche), ein visueller Reiz (8 Gesichter) und ein verbaler Reiz (8 Namen der Hauptstädte) in einer Entfernung von etwa 30-50 cm. randomisiert präsentiert. Um den Einfluss bekannter und unbekannter Störgrößen auszuschließen, wurde die Reizkonstellation für jeden Probanden vom Zufallsgenerator der Internetseite www.random.org ausgerechnet und angewandt. Der Abstand zwischen zwei Reizen betrug nicht weniger als 30 Sekunden. Grund dafür ist eine mögliche Überlagerung der Gerüche, die vermieden werden sollte. Die Erholung der Riechknospen von einem Geruch kann erst nach 10 Sekunden gesichert werden. Die Testpersonen beurteilten zusätzlich anhand des *Self-Assessment Manikins (SAM)* auf einer neunstufigen Skala die Emotionale Qualität, die Bekanntheit und die Intensität der entsprechenden Reize. Das letztere Beurteilungskriterium trifft nur auf die Bewertung des Geruches zu. Die Teilnehmer wurden gebeten jeden Stimulus auch im Falle der Nichtkenntnis zu benennen, um die Konsistenz der Antworten erheben zu können. Hinsichtlich des verbalen Reizes war es die Aufgabe der Testpersonen, das Land des vorgelegten Stadtnamens zu benennen. Insgesamt beurteilte jede Testperson in der Studienphase 24 Reize.

Zwischenphase

Unmittelbar nach der Studienphase wurde die Zwischenphase eingeleitet, die den *Wortschatztest (WST)*, den *Montreal Cognitive Assessment* und den *Fragebogen zur Geruchswahrnehmung (SRV, BWA, RLQ)* enthielt.

Testphase

Allesamt 107 Teilnehmer sahen nachfolgend acht Stimuli, die ihnen bereits in der Einprägungsphase präsentiert wurden, und zusätzlich jeweils acht neue Stimuli, die noch unbekannt waren. Insgesamt ergaben sich 48 alte und neue olfaktorische, visuelle und verbale Reize. Die Reihenfolge war wiederum zufällig. Wie in der Studienphase wurden drei Reizarten nacheinander vorgelegt. Der Unterschied zur Studienphase bestand darin, dass die Testpersonen die Reize neben dem Benennen aus einer vorgegebenen verbalisierten Auswahl vierer Distraktoren identifizieren mussten. Von allen Testpersonen wurde bei 52 Personen die Testphase direkt nach der Zwischenphase, nach 20 Minuten, eingeleitet. Die restlichen 55 Teilnehmer wurden 6 Monate später zu einem erneuten Termin eingeladen.

2.4 Untersuchungsinstrumente

2.4.1 Einverständniserklärung

Vor Beginn der Untersuchung war es notwendig, dass jede Testperson eine Einverständniserklärung zur Kenntnis genommen und unterschrieben hat. Darin wurden der Zweck der Studie, der Ablauf, der Nutzen, die Möglichkeit der vorzeitigen Beendigung der Untersuchung, die Verwendung der Daten erklärt, Kostenersatz beziehungsweise Beteiligungsentschädigung geregelt und die Kontaktdaten der Untersucher angegeben. Die Einverständniserklärung wurde vorher einer Prüfung der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien unterzogen.

2.4.2 Erhebung soziodemographischer Daten

Die Untersuchung wurde mit einem Fragebogen zur Erfassung soziodemographischer Daten eingeleitet. Damit wurde das Geschlecht, das Alter, der Wohnort, die Schulbildung, die Staatsangehörigkeit, Nationalität und der Raucherstatus erfasst. Der Fragebogen war mit einem Code versehen, der zur Wahrung der Anonymität der Teilnehmer diente und für die Absicherung der Zuordnung zum Rest der Untersuchungsbatterie sorgte (siehe Anhang A).

2.4.3 Erfassung der visuellen Wiedererkennungsleistung – Face-Test

Das Inventar bestand aus 16 schwarz-weißen Bildern von prominenten Personen aus Vergangenheit und Gegenwart, die auf 10X10cm großen Kärtchen gedruckt waren. Der Gesichtsausdruck ist bei allen abgebildeten Personen leicht lächelnd, der Kopf etwas nach links geneigt. Die Portraits der Schauspieler wurden auf Gütekriterien Reliabilität und Validität hin geprüft worden. Doblinger (2013) verzeichnet eine gute Retest - Reliabilität von $r = .774$ und die Innere Konsistenz mit Cronbach $\alpha = .855$. Eine zufriedenstellende konvergente Validität $r = .229$ wurde aus der Korrelation mit dem Boston Naming Test errechnet (Doblinger, 2013). Für die Identifikation der Bilder standen vier Antwortoptionen zur Verfügung, wovon nur eine die korrekte Alternative und die restlichen drei Ablenker darstellten.

Bruce (1989) nimmt in ihrem Buch „Recognizing Faces“ an, dass Prozesse der Identifikation und der Wahrnehmung der Gesichtsausdrücke unabhängig voneinander ablaufen. Laut dem Modell von Bruce & Young (1986) findet die Analyse des Gesichtes bezüglich der Wahrnehmung des emotionalen Ausdrucks, unabhängig vom Bekanntheitsgrad des Gesichts, in einem eigenen Knoten statt (Bruce & Young, 1986). So kann angenommen werden, dass die Gesichtsausdrücke des Face-Tests keine bedeutenden Auswirkungen auf die Testleistung haben.

2.4.4 Erfassung des Geruchssinnes: *Sniffin` Sticks*

Für die Messung der olfaktorischen Wiedererkennungslleistung wurden Geruchsproben – *Sniffin` Sticks-Riechtest-Set* – (Kobal, Hummel, Sekinger, Barz, Roscher, & Wolf, 1996; hergestellt von Heinrich Burghart Elektro- und Feinmechanik GmbH) herangezogen. Die validierte Testbatterie besteht aus 16 Stiftkörpern, die aus künstlichen und natürlichen Aromastoffen hergestellt werden, und die Alltagsdüfte, beispielsweise den Duft einer Zitrone, repräsentieren. Die Filzstifte sind ca. 14 cm lang und beinhalten einen mit 4ml Duftstoffen befüllten Schwamm. Beim Testen öffnet der Experimentator die Kappe und hält die Stiftspitze in etwa 2cm Entfernung vor die Nase der Testperson (Burghart, o.J.; Hummel, Sekinger, Wolf, Pauli, & Kobal, 1997). Um eine Überlagerung der Gerüche zu vermeiden, wird ein Intervall von 30 Sekunden zwischen den einzelnen Präsentationseinheiten eingehalten (Hummel et al., 1997).

In ursprünglicher Form besteht der Test aus 12 Stiften, wobei ein erweiterter Test drei Module, den Schwellentest, den Diskriminationstest und den Identifikationstest enthält. Zur Erfüllung der Absicht dieser Studie reichte die Verwendung vom erweiterten Identifikationstest mit 16 Riechstiften (Burghart, o.J.; Hummel et al., 1997). Die Alltagsgerüche werden unter Angabe von vier möglichen Begriffen von den betreffenden Personen identifiziert. Wie bereits im Kapitel Datenerhebung erwähnt, benannten die Probanden in der Untersuchung die Reize, bevor sie diese erinnern und identifizieren mussten. Die Auswertung erfolgt mit einer Schablone und ist daher sehr einfach zu handhaben (Burghart, o.J.; Hummel et al., 1997). Der Identifikationsaufgabe wurde eine gute Retest-Reliabilität von $r = ,73$ zugesprochen (Hummel et al., 1997).

2.4.5 Erfassung der verbalen Wiedererkennungslleistung: *City-Test*

Um die verbale Wiedererkennungslleistung objektiv zu eruieren, wurden 16 Hauptstädte unterschiedlicher Kontinente vorgegeben. In der Studienphase benannten die Teilnehmer das zugehörige Land. Auch in der Test- und Identifikationsphase ist der Ablauf äquivalent zur Prozedur des Face-Testes und des *Sniffin` Sticks* Testes. Dem City-Test können gute Werte in der Reliabilität zugesprochen werden. Doblinger (2013) führte Untersuchungen zu Gütekriterien durch und berichtet von hohen und signifikanten Ergebnissen in der Retest-Reliabilität ($r = .816$) und der Inneren Konsistenz ($\alpha = .803$). Die Validität fällt in diesem Zusammenhang trotz signifikanter Ergebnisse geringer aus. Die höchste

konvergente Validität ergibt sich aus der Korrelation mit dem Wortschatztest ($r = .506$). Außerdem wurden der Uhrentest ($r = .142$) und der Boston Naming Test ($r = .293$) herangezogen.

2.4.6 Self Assessment Manikin (SAM)

Self-Assessment Manikin (SAM) ist ein von Lang (1980) entwickeltes, sprechfreies Einschätzungssystem, bei dem die affektive Einstellung zu einem Objekt oder einem Ereignis bezüglich der Dimensionen Valenz (*Pleasure*), Erregung (*Arousal*), und Dominanz (*Dominance*) gemessen werden. In diesem Verfahren veranschaulicht eine skizzierte, menschenähnliche Figur kontinuierlich abgestufte emotionale Reaktionen auf den drei genannten Skalen. Die Teilnehmer können ihre Reaktion bzw. Antwort mittels einer von fünf Figuren ausdrücken oder sie ziehen zur Bewertung den Abstand zwischen diesen heran. Damit ergibt sich eine neunstufige Skala, die schließlich als Referenz für die Bewertung genutzt wird. Hohe Werte deuten auf starke (hohe Freude / Erregung / Dominanz) und niedrige Werte auf geringe (niedrige Freude / Erregung / Dominanz) emotionale Reaktionen hin (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005).

Die Effektivität des SAMs wurde mehrmals empirisch belegt. Das Verfahren hat sich als ein schnell durchführbares Instrument erwiesen, dessen drei Dimensionen ausreichen um aktuelle Gefühlszustände und emotionale Veränderungen über Zeit zu projizieren (Bradley & Lang, 1994).

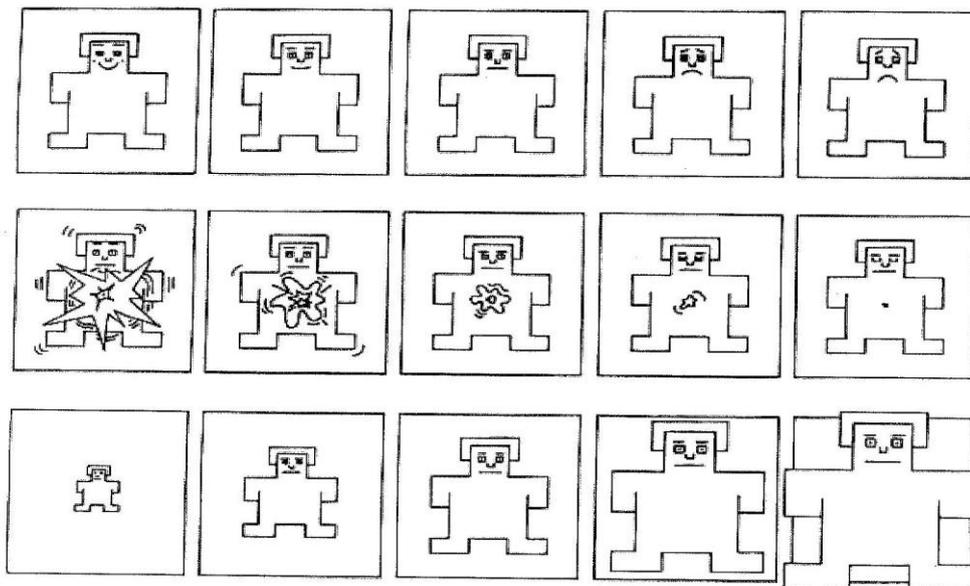
Die Einordnung menschlicher Urteile in diese übergeordneten Kategorien haben bereits unter anderem Wundt (1898) und Mehrbrian und Russel (1974) postuliert (Bradley & Lang, 2005).

Bradley & Lang (1994) führten eine Validierung durch. Sie verglichen Urteile des emotionalen Erlebens, die mittels SAMs evaluiert wurden, mit dem semantischen Differential von Mehrbrian & Russel (1974), welches 18 bipolare verbale Urteile einschließt. Sie konnten zeigen, dass die Faktoren Valenz (*Valence*, $r = .96$) und Erregung (*Arousal*; $r = .95$) am meisten Varianz in emotionalen Bewertungen erklärten. Die Skala Dominanz erbrachte die schwächste Korrelation ($r = .23$). Als Basis für den Vergleich dienten affektive Bilder aus dem International Affective Picture System (IAPS).

2.4.6.1 Emotionale Qualität, Bekanntheit, Intensität

Anlässlich der hier durchgeführten Untersuchung haben die Testpersonen vorgegebene Stimuli hinsichtlich Emotionaler Qualität, Intensität und Bekanntheit auf der Skala Valenz, Erregung und Dominanz beurteilt. Intensität ist hier zu vernachlässigen, da dieser Faktor nur in die Geruchserhebung eingegangen ist. Valenz, die die emotionale Wertigkeit eines Stimulus repräsentiert, wurde aus Verständlichkeitsgründen entsprechend zu “Emotionale Qualität” umformuliert. Den SAM gibt es in einer computergestützten Version beispielsweise von IBM (Cook, Atkinson & Lang, 1987) und im Paper-und-Bleistift-Format, welches in der Befragung verwendet wurde.

Abbildung 2.1: Self Assessment Manikin (SAM); Drei Skalen: Valenz, Erregung, Dominanz von oben nach unten.



2.4.7. Montreal Cognitive Assessment (MOCA)

Um Personen mit dementiellen Tendenzen auszuschließen, kommt das Verfahren Montreal Cognitive Assessment (MOCA) (Nasreddine et al., 2005) zum Einsatz.

Demenz ist eine neurodegenerative Erkrankung, die im fortschreitenden Alter beginnt und bei der die geistige Leistungsfähigkeit beeinträchtigt ist. Sie ist mit Einbrüchen des Gedächtnisses und der Aufmerksamkeit assoziiert. Betroffen ist unter anderem das Kurzzeitgedächtnis. Viele Patienten erinnern sich oft nicht an kurz zuvor Gesehenes und stellen dieselben Fragen nach wenigen Minuten erneut. Sie vergessen, dass sie kürzlich bereits Essen eingenommen haben oder welche Aktion sie kurz davor ausgeführt haben.

MOCA ist ein Schnelltest für die Aufdeckung von leichten kognitiven Einbußen und berücksichtigt verschiedene kognitive Fähigkeiten, wie Aufmerksamkeit und Konzentration, Exekutivfunktionen, Gedächtnis, Sprache, visoukonstruktive Fähigkeiten, konzeptuelles Denken, sowie Rechnen und Orientierung. Ein Beispiel einer Aufgabe aus dem visoukonstruktiven Bereich wäre es einen 3-dimensionalen Würfel originaltreu abzuzeichnen. Die höchste erreichbare Punktzahl beträgt 30 Punkte. Ein Ergebnis wird als normal erachtet bei einem Rohwert über 26.

Mit seinen guten Ergebnissen in Validität beweist der MOCA eine schnelle und effiziente Zuweisung der kranken und gesunden Personen zu den korrespondierenden Populationen. Die Spezifität wird im MOCA Manual mit 87% angeführt. Die Sensitivität für MCI- Patienten wurde mit 90% angegeben, und für Alzheimer Erkrankte wurde sie sogar mit 100% bestimmt (Nasreddine et al., 2005).

2.4.8. Wortschatztest (WST)

Für eine grobe Beurteilung des Sprachverständnisses wie auch der verbalen Intelligenz wird der Wortschatztest (WST) vorgelegt. Er beinhaltet 40 Aufgaben zur Wiedererkennung von Wörtern, die zeilenweise nach steigender Schwierigkeit angeordnet sind. Die Aufgabe der Testperson ist es neben fünf Distraktoren das reale Wort zu erkennen (Schmidt & Metzler, 1992). Die Rohwerte bewegen sich von 1 bis 41, die leicht in IQ Werte übersetzt werden können. Mit dem Einsatz des WST soll vermieden werden, dass eine sprachliche intellektuelle Minderbegabung eine schlechte Wiedererkennungsleistung überlagert.

Die Split-Half-Reliabilität (Spearman-Brown) beträgt $r = .95$, die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) $\alpha = .94$ und sind damit sehr gut.

2.4.9 Beck-Depressions-Inventar 2 (BDI-II)

Das Beck-Depressions-Inventar II (BDI-II; Beck, Steer, & Brown, 1996) ist ein an DSM-IV Diagnosekriterien orientiertes Instrument zur groben Selbsteinschätzung der Depressionssymptomatik. Anhand von 21 Symptomen der Depression werden vier Aussagen formuliert, die den subjektiven Schweregrad der Beeinträchtigung in den letzten 2 Wochen widerspiegeln. Für jede Antwortoption werden von 0 (nicht vorhanden, keine Depression) bis 3 (starke Ausprägung, starke Depression) Punkte vergeben. Der über alle Items addierte Gesamtscore variiert zwischen 0 und 63, wobei die von 0 bis 13 erreichte Punktzahl auf keine oder eine minimale, von 14 bis 19 auf eine milde, von 20 bis 28 auf eine moderate und ab 29 auf eine schwere Depression hinweist (Beck et al., 1996, Kühner, Bürger, Keller, & Hautzinger, 2006).

Es wurde ein Cut-Off Wert von 17 gewählt, er beruht auf dem im Manual berichteten Score mit der Zielsetzung Personen mit depressiven Symptomen auszugrenzen.

Für den deutschen Sprachraum attestierten Kühner, Bürger, Keller, und Hautzinger (2006) dem BDI-II eine gute psychometrische Güte. Diese Reliabilitätswerte der Internen Konsistenz wurden anhand von unterschiedlichen klinischen und nicht-klinischen Stichproben untersucht und können mit $84 \leq \alpha \leq .90$ angegeben werden (Beck et al., 1996; Kühner et. al, 2006). Ausgehend von der Transformation der DSM IV Kriterien in den BDI-II, kann die Inhaltsvalidität als gegeben betrachtet werden.

Die Erkenntnis, dass Patienten mit Major Depression einen weniger sensiblen Geruchssinn haben als gesunde Personen, machte ihren Ausschluss notwendig. Ein Forscherteam von der TU Dresden replizierte diese Ergebnisse aus den vorherigen Studien und demonstrierte zudem, dass die verminderte Funktion des Riechorgans bei Personen mit schweren Depressionen mit einem geschrumpften Bulbus olfactorius zusammenhängt (Negoiias et al., 2010). Außerdem erinnern Personen, die an Depression leiden, vermehrt negative Ereignisse (Clark & Teasdale, 1982). Defizite wurden beim Enkodieren, Abrufen und Problemlösen von Informationen berichtet (Bradley & Mathews, 1983). Diese

emotionsbetonte Verarbeitung übt womöglich einen Einfluss auf die visuelle Wiedererkennungslleistung aus.

2.4.10. Fragebogen zur Erfassung der subjektiven Geruchswahrnehmung

Der Fragebogen zur Erfassung der subjektiven Geruchswahrnehmung enthält Items zum subjektiven Riechvermögen (SRV), zur Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsdüften (BWA) und zur riechbezogenen Lebensqualität (RLQ) (Pusswald, Auff, & Lehrner, 2012).

2.4.10.1 Skala-SRV

Bei der Skala zum subjektiven Riechvermögen werden die Testpersonen gebeten auf einer Skala von 1 bis 10 ihren Geruchssinn einzuschätzen, wobei 1 auf einen subjektiv sehr schlecht wahrgenommenen und 10 sehr guten Geruchssinn hindeutet. Da die Skala aus einem einzigen Item besteht, kann die interne Konsistenz nicht errechnet werden. Allerdings weist die Skala eine mittelgroße Interkorrelation zum RLQ ($r = .56$) und BWA ($r = .62$) auf.

2.4.10.2 Skala-BWA

Die Skala zur Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsdüften sagt aus wie häufig jemand Probleme hat unterschiedliche alltägliche Düfte, z.B. den eigenen Körpergeruch, wahrzunehmen. Die Messung der internen Konsistenz ergab einen sehr guten Wert von $\alpha = .93$.

2.4.10.3 Skala-RLQ

In der dritten Skala (RLQ) wurden die negativen Auswirkungen auf die Lebensqualität beurteilt. Die Einstufung erfolgt auf einem 5-stufigen Antwortformat. Es wird ein Summenscore gebildet, dessen niedrige Werte auf Probleme bzw. auf eine Einschränkung der Funktionsweise des Geruchssinns hinweisen (siehe Kapitel 2.1.1). Für die Skala „riechbezogene Lebensqualität“ wurde von Cronbach Alpha ein Wert von $\alpha = .95$ errechnet.

Mit der Erfragung wird gewährleistet, dass Personen ausgeschlossen werden, deren Riechorgan in der Vergangenheit oder in der aktuellen Situation eine olfaktorische Beeinträchtigung wie etwa vorübergehende Erkrankung oder auch chronische Anosmie

erfahren haben. Die Überprüfung der Gütekriterien erfolgte anhand einer gesunden Stichprobe von 313 Personen und einer Stichprobe von 35 Personen mit Beeinträchtigung der Geruchswahrnehmung.

2.5 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation (Auswertung)

Wichtig zu erwähnen ist hier, dass die freie Benennung ohne hinweisbedingte Wiedergabe erfolgt ist, wohingegen in der Bedingung der Identifikation ein richtiges Item unter drei Distraktoren vorgelegt wurde. Eine Antwort wurde positiv gewertet wenn der Name des Schauspielers genannt wurde. Die Kombination aus einem richtigen Vornamen und einem falschen Nachnamen wurde als negativ beurteilt. Heißt ein Schauspieler z.B. Tom Cruise, so wurde Tom Cruise als richtig benannt gezählt, jedoch nicht Tom Crais. Die selben Vorgaben galten für das konsistente Benennen. Um ein Item konsistent richtig zu benennen, war es erforderlich den ganzen Namen beim ersten und beim zweiten Mal entsprechend zuzuweisen. Wenn in der Testphase ein Name Tom Cruise fiel und in der Studienphase der Name eines Films, bei dem derjenige mitgewirkt hat, z.B., „Mission Impossible“, so wurde die Antwort als nicht konsistent betrachtet. Falls ein Teilnehmer in der Test- und Studienphase den ganzen Namen, Tom Cruise, erwähnte, ging er selbstverständlich als konsistent in die Bewertung ein. Trotz des falschen Benennens konnte ein Name kongruent korrekt sein. Bezeichnete ein Proband sowohl in der Test- als auch in der Studienphase ein gewisses Gesicht als Stephan, obwohl der zu benennende in Wirklichkeit Tom Cruise heißt, hat derjenige ein Gesicht konsistent richtig benannt.

2.6 Hypothesen

In Anbetracht der im Kapitel 1.1 genannten Fragestellungen werden folgende Hypothesen formuliert:

Fragestellung I, Hypothesen 1-3

H₀₍₁₋₃₎

Die visuelle Wiedererkennungslleistung (*Pr*, *HIT*, *FA*) in der ersten Bedingung – 20

Minuten – ist nicht signifikant besser als in der zweiten Bedingung – 6 Monate.

H₁₍₁₋₃₎

Die visuelle Wiedererkennungsleistung (*Pr*; *HIT*, *FA*) in der ersten Bedingung – 20 Minuten – ist signifikant besser als in der zweiten Bedingung – 6 Monate.

Lawless (1978) untersuchte die Wiedererkennungsleistung von komplexen Stimuli (Bilder aus einer Reisezeitschrift), einfachen Formen und Gerüchen im Zeitraum von vier Monaten. Nach dieser Zeit dokumentierte er einen Abfall der visuellen Wiedererkennungsleistung von komplexen Stimuli um ca. 20%. Daher wird *H₀* verworfen.

Fragestellung II, Hypothese 4-6

H₀₍₄₋₆₎

Die visuelle Wiedererkennungsleistung (*Pr*; *HIT*, *FA*) der jüngeren Personen ist nicht signifikant besser als die der älteren Personen.

H₁₍₄₋₆₎

Die visuelle Wiedererkennungsleistung (*Pr*; *HIT*, *FA*) der jüngeren Personen ist signifikant besser als die der älteren Personen.

H₀ wird verworfen. Es hat sich gezeigt, dass jüngere Erwachsene höhere Werte in der visuellen Wiedererkennungsleistung, gemessen am Sensitivitätsmaß und den *HIT-rates* aufweisen als ältere Erwachsene. Aus mehreren Studien geht hervor (z.B. Bartlett & Fulton, 1991; Ferris et al. 1980), dass bei älteren Personen hinsichtlich der Gesichtserkennung, verglichen mit den jüngeren Vertretern dieser Gruppe, besonders hohe *false alarms* Raten dokumentiert werden.

Fragestellung III, Hypothese 7-8

H₀₍₇₎

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der Emotionalen Qualität der Gesichter und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

H₁₍₇₎

Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Emotionalen Qualität der Gesichter und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

Im Allgemeinen scheinen die Teilnehmer mehr negativ assoziierte Items wiederzuerkennen als neutrale oder positive Items. Aus diesem Grund wird H_0 verworfen.

H₀₍₈₎

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der Bekanntheit der Gesichter und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

H₁₍₈₎

Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Bekanntheit der Gesichter und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

Es gibt Nachweise, dass die Bewertung der Vertrautheit einen positiven Effekt auf die visuelle Wiedererkennungslleistung ausübt. H_0 wird verworfen.

Fragestellung IV, Hypothese 9-11

H₀₍₉₎

Kongruent benannte Bilder werden nicht besser gemerkt als nicht kongruent benannte Bilder.

H₁₍₉₎

Kongruent benannte Bilder werden signifikant besser gemerkt als nicht kongruent benannte Bilder.

H₀₍₁₀₎

Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen frei, richtig erkannten Gesichter und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

H₁₍₁₀₎

Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen frei, richtig erkannten Gesichtern und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

In Studien zur olfaktorischen Wiedererkennungslleistung wurden konsistent und korrekt benannte Items mehrmals mit einer höheren Wiedererkennungslleistung in Verbindung gesetzt (Cessna & Frank, 2013; Frank et al., 2011). Die Dual-Coding-Theory, die für diesen olfaktorischen Effekt eine adäquate Erklärung anbietet, lässt sich unter anderem auf visuelle Verarbeitung anwenden (Liebel, 2013). Daher wird *H₀* verworfen.

H₀₍₁₁₎

Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Gesichtern, die mit Multiple-Choice richtig identifiziert werden und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

H₁₍₁₁₎

Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen Gesichtern, die mit Multiple-Choice richtig identifiziert werden und der visuellen Wiedererkennungslleistung.

Die Fähigkeit zur Identifikation eines Stimulus setzt vor allem semantische Verarbeitung voraus (Murphy et al., 1991), d.h. Kenntnis, die sich positiv auf *Pr* auswirkt. *H₀* wird verworfen.

Fragestellung V, Hypothese 12

H₀₍₁₂₎

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der verbalen Intelligenz, berechnet durch den

Wortschatztest, und der Wiedererkennungslleistung der Gesichter.

H₁₍₁₂₎

Es gibt einen Zusammenhang zwischen der verbalen Intelligenz, berechnet durch den Wortschatztest, und der Wiedererkennungslleistung der Gesichter.

Störungen des *semantischen Gedächtnisses* können mit Hilfe von Verfahren, die verbale Intelligenz messen, evaluiert werden (Schmidtke & Vollmer-Schmolck, 1999). Da u.a. das *semantische Gedächtnis* mit Verfahren zur Gesichtserkennung erhoben wird, kann davon ausgegangen werden, dass *H₀* verworfen werden kann.

2.7 Operationalisierung der Variablen – Fragestellungen I-V

Abhängige Variablen

Die Abhängige Variable visuelle Wiedererkennungslleistung wurde mit dem Face - Test operationalisiert. Sie kann nicht nur als eine Gesamtleistung *Pr* (*metrisch*) verstanden werden, sondern gliedert sich auch in Einzelelemente *false alarms* (*dichotom*) und *HITs* (*dichotom*). Neben *HITs* und *FAs*, die als Anzahl der richtigen bzw. fälschlicherweise als richtig erkannten Treffer in die Berechnungen eingehen, wurden noch die *HIT-rates* (*metrisch*) und *FA-rates* (*metrisch*) kalkuliert.

Unabhängige Variablen

Als unabhängige dichotome Variablen wurden das Zeitintervall und das Alter mit jeweils zwei Abstufungen definiert.

Weitere unabhängige Variablen entsprechen den Faktoren, bei denen aufgrund gründlicher Recherche zu existierenden Theorien anzunehmen ist, dass sie einen Einfluss auf die Wiedererkennungslleistung ausüben. Dazu gehören das freie Benennen der Stimuli, konsistente Benennung und die Identifikation der korrekten Stimuli. Sie sind dichotom und berechnen sich aus der gesamten Anzahl der richtigen Reaktionen. Die emotionale Reizbewertung wurde mit beiden Dimensionen Emotionale Qualität (*Valence*) und Bekanntheit (*Arousal*) auf einer neunstufigen Skala des Self-Assessment Manikin gemessen.

Zur Vermeidung unerwünschter Effekte wurden als Kontrollvariablen die Bildung, das Geschlecht, das Raucherverhalten und die Nationalität festgelegt.

Zu einem besseren Verständnis sind die genannten Variablen der untenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2.2: Aufgliederung der abhängigen und der unabhängigen Variablen

Abhängige Variablen	Unabhängige Variablen
AV1 Visuelle Wiedererkennungslleistung <ul style="list-style-type: none"> – <i>Pr</i> (metrisch) – HIT (dichotom)/HIT-rate (metrisch) – FA (dichotom)/FA-rate (metrisch) 	UV1 – Alter (20-30 Jahre / 50-60 Jahre) UV2 – Zeitintervall (20 Minuten / 6 Monate) UV3 – emotionale Reizbewertung (Emotionale Qualität/Bekanntheit) UV4 – freie Benennung der Stimuli UV5 – konsistente Benennung der Stimuli UV6 – Identifikation der Stimuli UV7 – Wortschatztest

ERGEBNISSE III

3.1 Deskriptive Statistik

3.1.1 Beschreibung der Stichprobe

Es nahmen insgesamt 121 Probanden teil, von denen 13 aufgrund von Ausschlusskriterien von der Teilnahme ausgeschlossen wurden. Eine Person ist infolge eines Umzuges ausgeschieden. Die Stichprobe reduzierte sich somit auf 107 Personen, die den Einschlusskriterien entsprachen und von denen verwertbare Daten vollständig in die Untersuchung eingingen. Davon waren 52 Personen 20-30 Jahre alt ($MW = 25,7$; $SD = 2,7$) und 55 waren zwischen 50-60 Jahren ($MW = 55,4$; $SD = 3,5$).

Es wurde annähernd eine gleiche Anzahl von Männern 49 (45,8 %) und Frauen 58 (54,2%) insgesamt untersucht. Die Geschlechterverteilung in einzelnen Zeit- und Altersbedingungen folgt einer ähnlichen Struktur (siehe Tabelle 3.1).

Table 3.1: Stichprobenverteilung in Alters- und Zeitbedingung mit Geschlechterangabe

		Zeitperiode		Gesamt
		20 Minuten	6 Monate	
Alter	20-30	27 (51,9 % m)	25 (44% m)	52 (48,1 % m)
	50-60	25 (44 % m)	30 (43,3 % m)	55 (43,6 % m)
Gesamt		52 (48,1% m)	55 (43,6% m)	107 (44,8 % m)

Die größte Population der Bildungsschicht stellten die Abiturienten dar mit 37,4%, gefolgt von Personen, die eine Hochschule besuchten (31,8 %). Vierzehn Prozent gaben an eine Berufsbildende mittlere Schule und 12,1% eine Lehre absolviert zu haben. Zu der kleinsten Gruppe gehörten mit 1,9% die Besucher einer Pflichtschule. Der Rest (2,8%) der Teilnehmer berichtete eine „Andere“ Schulform besucht zu haben.

Das Raucherverhalten wurde zusätzlich erhoben. Von der Gesamtanzahl der Teilnehmer gaben 79 Personen an Nichtraucher zu sein. Die Untersuchung der Nationalität ergab, dass 63 Personen österreichische und 36 Personen deutsche Staatsbürgerschaft besaßen. 7 Personen markierten eine „Andere“ Nationalität.

3.1.2 Beschreibung der Gruppen

Für die bessere Übersichtlichkeit wird kurz der Aufbau des nachträglichen Kapitels skizziert:

1. Beschreibung der Gruppen 20-30;50-60 Jahre

- a. Deskriptive Statistik
- b. Prüfung der Gruppen auf Normalverteilung
- c. Prüfung der Gruppen auf Varianzhomogenität
- d. Durchführung eines T-Tests / ANOVA
- e. Durchführung von MANOVA

2. Beschreibung der vier Gruppen (20-30Jahre / 20 Minuten; 20-30Jahre / 6 Monate; 50-60Jahre / 20 Minuten; 50-60Jahre / 6 Monate) analog zu 1.

Die an die deskriptive Statistik angeschlossene explorative Analyse mit dem T-Test, Kruskal - Wallis - Test bzw. MANOVA beziehen sich auf die Überprüfung der möglichen Altersunterschiede hinsichtlich der abhängigen Variablen WST, BDI II, emotionaler Reizbewertung, konsistente und freie Benennung und Identifikation. Die in den Tabellen zuzüglich angeführten Variablen Wiedererkennungslleistung, HIT-rate, FA-rate und Antworttendenz wurden zur besseren Überschaubarkeit hinzugefügt, gehen allerdings nicht in diesem Kapitel in die Berechnungen ein.

3.1.2.1 Beschreibung der Altersgruppen

In der Tabelle 3.2 sind die Mittelwerte und die Standardabweichungen von der jüngeren und der älteren Gruppe bezüglich genannter Variablen zu entnehmen. Zusätzlich sind die Werte des Kolmogorov-Smirnov- Anpassungstests für jede der Altersgruppe und für die gesamte Stichprobe angegeben.

Tabelle 3.2: Mittelwerte und Standardabweichungen der jüngeren und älteren Stichprobe, die Prüfung auf Normalverteilung sowie auf die Homogenität der Varianzen.

	Alter						Gesamte Stichprobe (N=107)	
	20-30 (N=52)	K-S	Sig.	50-60 (N=55)	K-S	Sig.	K-S	Sig.
<i>Pr</i>	.73 (.28)	.216	.000	.62 (.36)	.177	.000	.197	.000
HIT-rate	.88 (.18)	.262	.000	.81 (.23)	.230	.000	.246	.000
FA-rate	.15 (.20)	.235	.000	.19 (.25)	.263	.000	.248	.000
<i>C</i>	.03 (.59)	.252	.000	-.03 (.74)	.191	.000	.218	.000
WST	108.19 (8.6)	.137	.016	109.47 (12.06)	.101	.200	.111	.003
BDI II	5.86 (8.61)	.132	.025	5,90 (4.30)	.127	.026	.130	.000
Emotionale Qualität	5.35*(1.3)	.105	.200	6.14*(1.24)	.090	.200	.099	.011
Bekanntheit	5.98*(1.44)	.090	.200	7.60*(1.29)	.140	.009	.085	.053
Konsistente Benennung	4.52 (2.07)	.137	.016	5.30 (1.95)	.133	.017	.118	.001
Freie Benennung	3.38*(1.79)	.200	.000	5.34*(2.00)	.142	.007	.126	.000
Gesichts-identifikation	11.77*(2.1)	.121	.054	15.04(1.94)	.363	.000	.200	.000

T-Test auf signifikante Altersunterschiede, * $p < .05$

Beim Betrachten der Mittelwerte (Tabelle 3.2) fällt auf, dass die Gruppen bezüglich einiger Variablen stark voneinander abweichen. Insbesondere in der FA-rate, Emotionalen

Qualität, Bekanntheit, konsistente und freie Benennung und bei der Gesichtsidentifikation erreichen ältere Erwachsene höhere durchschnittliche Werte. Bei den Variablen *Pr*, *HIT-rate*, und *C* überragen die 20- bis 30- Jährigen die Stichprobe der Älteren.

Um die Signifikanz der Unterschiede zu überprüfen, wird zur Berechnung der abhängigen Variablen, WST, BDI II, emotionaler Reizbewertung, konsistente und freie Benennung und Identifikation ein T-Test herangezogen.

Die Voraussetzungen für den T-Test sind die folgenden (Field, 2009):

- Normalverteilung der Stichprobe
- Intervallskalenniveau der Variablen
- Homogenität der Varianzen
- Unabhängige Daten

Das Intervallskalenniveau der Variablen kann als gegeben betrachtet werden. Die Voraussetzung –Unabhängigkeit der Gruppen– wurde erfüllt, da die Gruppen unabhängig voneinander befragt wurden. Die Normalverteilung kann bei einigen Variablen nicht gewährleistet werden (siehe Tabelle 3.2). Die Varianzen der genannten Variablen in beiden Gruppen sind weitgehend homogen (Tabelle 3.3b). Dem zentralen Grenzwertsatz zufolge können bei einer ausreichend großen Stichprobe (ca. ab 30 Personen) signifikante Ergebnisse ignoriert und die Normalverteilung angenommen werden (Bortz & Schuster, 2010; Stevens, 1990). Ähnlich verhält es sich mit der Homogenität der Varianzen. Bei annähernd gleich großen Stichproben ist der T-Test auch bei heterogenen Stichproben relativ robust (Friedrich-Schiller-Universität: Institut für Psychologie, Lehrstuhl für Methodenlehre und Evaluationsforschung, o.J.). In diesem Fall werden die Berechnungen der Mittelwertvergleiche mit einer Anzahl von 52 (20-30 Jahre) bzw. 55 (50-60 Jahre) Personen trotz der Verletzungen der Voraussetzungen mit einem T-Test durchgeführt.

Die explorative Analyse hat gezeigt, dass die durchschnittlichen Werte der beiden Altersgruppen im Wortschatztest ($t = -.63, p = .53$), Beck-Depressions-Inventar II ($t = -.02, p = .98$), und auch in der konsistenten Benennung ($t = -1,98, p = .05$) sich nicht signifikant voneinander unterscheiden. Signifikante Unterschiede hingegen stellten sich in den folgenden Faktoren heraus:

- Emotionale Qualität ($t = -3,24, p = .00$)
- Bekanntheit ($t = -6,13, p = .00$)
- Freie Benennung ($t = 5.34, p = .00$)
- Gesichtsidentifikation ($t = -8.28, p = .00$)

Um die Gefahr einer Alphafehler-Kumulierung zu umgehen, wurde zusätzlich zum T-Test eine MANOVA mit den selben abhängigen Variablen berechnet. Der Vorteil der MANOVA als ein statistisches Verfahren liegt in der größeren statistischen Power einen Effekt aufzudecken (Field, 2009).

Voraussetzungen für die Berechnung einer MANOVA sind:

- Unabhängige Daten
- Randomisierung der Stichprobe
- Multivariate Normalverteilung der abhängigen Variablen
- Homogenität der Kovarianzen

Die Voraussetzung –Unabhängigkeit der Gruppen– wurde erfüllt, da die Gruppen unabhängig voneinander befragt wurden. Da die Untersuchung die *non-responder* nicht berücksichtigen konnte, konnte die Voraussetzung der Randomisierung der Stichprobe nur teilweise erfüllt werden.

Aufgrund der fehlenden Möglichkeit mit SPSS Berechnungen einer multivariaten Normalverteilung anzustellen, wurden für die abhängigen Variablen univariate Verteilungen mittels Kolmogorov – Smirnov - Anpassungstest berechnet. Es kann weder die univariaten noch die multivariaten Normalverteilungen der abhängigen Variablen garantiert werden (Tabelle 3.2). Wie oben bereits erwähnt, ist hier die Verkrümmung der Normalerteilung auf Grund vom zentralen Grenzwerttheorems zu vernachlässigen. Bock (1975) beschreibt: „*even for distributions which depart markedly from normality, sums of*

50 or more observations approximate to normality.“ (Bock, 1975, zitiert nach Stevens 1990).

Der Levene-Test wurde eingesetzt, um die Varianzen pro Gruppe für jede abhängige Variable zu berechnen. Unter allen abhängigen Variablen weist der Wortschatztest heterogene Gruppen auf (Tabelle 3.3b). Bortz und Schuster (2010) verweisen auf den Verlust an Bedeutung von Voraussetzungen der Varianzanalyse bei einem wachsendem Umfang der Stichprobe (Bortz & Schuster, 2010). In Folge wurde mit dem Box-M-Test geprüft, ob die Kovarianzen homogen sind (Tabelle 3.4). Dies ist hier der Fall.

Tabelle 3.3a: Prüfung auf Gleichheit der Fehlervarianzen; Levene-Test

	F	Signifikanz ($\alpha < .05$)
<i>Pr</i>	5,18	.025
HIT-rate	4,78	.031
FA-rate	3,85	.052
C	2,23	.138

Tabelle 3.3b: Prüfung auf Gleichheit der Fehlervarianzen; Levene-Test

	F	Signifikanz ($\alpha < .05$)
WST	6,50	.012
BDI II	.83	.363
Emotionale Qualität	.30	.587
Bekanntheit	.96	.329

Konsistente Benennung	.25	.618
Freie Benennung	1,56	.214
Gesichtsidentifikation	2,75	.100

Tabelle 3.4: Box-M-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen

Box's M	29,514
F	.979
df1	28
df2	38160,325
Sign.	.496

Anlässlich der Verletzung einzelner Voraussetzungen sind die Ergebnisse mit Vorbehalt zu interpretieren.

Tabelle 3.5: Test der Zwischensubjekteffekte mit abhängigen Variablen WST, BDI II, emotionale Reizbewertung, konsistente und freie Benennung und Identifikation; Unabhängige Variable: Alter.

	Alter	
	F	p ($\alpha < .05$)
WST	.395	p = .531
BDI II	.001	p = .977
Emotionale Qualität	10.50	p = .00
Bekanntheit	37.63	p = .00

Konsistente Benennung	3.94	p = .05
Freie Benennung	28.49	p = .00
Gesichtsidentifikation	68.53	p = .00

Die Überprüfung der Altersunterschiede mit Hilfe von MANOVA erbrachte ähnliche Ergebnisse wie der T-Test. Das Alter wirkt sich signifikant auf die abhängigen Variablen aus ($V = 507$, $F(7,97) = 14,57$, $p < .05$). Die Auswahl der Test-Statistik Pillai's Spur beruht auf der Schlussfolgerung, nach der dieser Test bei gleichen Stichprobengrößen, gegenüber Verletzungen der Voraussetzungen über den höchsten Grad der Widerstandsfähigkeit verfügt (Field, 2009).

Beim näheren Betrachten (Tabellen 3.5) wird ersichtlich, in welchen Variablen Altersunterschiede existieren: emotionale Reizbewertung, freie Benennung und Identifikation. Diese ungewollten Differenzen haben möglicherweise negative Auswirkungen auf die nachträgliche Behandlung der ersten beiden Fragestellungen.

3.1.2.2 Beschreibung der vier Gruppen: **20-30Jahre / 20 Minuten; 20-30Jahre / 6 Monate; 50-60Jahre / 20 Minuten; 50-60Jahre / 6 Monate)**

Die Tabelle 3.6 präsentiert Mittelwerte und Standardabweichungen der vier interessierenden Gruppen (20-30 / 20 Minuten; 20-30 / 6 Monate; 50-60 / 20 Minuten; 50-60 / 6 Monate).

Tabelle 3.6: Mittelwerte und Standardabweichungen der vier Gruppen (20-30 / 20 Minuten; 20-30 / 6 Monate; 50-60 / 20 Minuten; 50-60 / 6 Monate).

	Alter			
	20-30		50-60	
Variablen	20 Minuten	6 Monate	20 Minuten	6 Monate
<i>Pr</i>	.92 (.12)	.52 (.26)	.93 (.12)	.37 (.27)
HIT-rate	.97 (.06)	.78 (.22)	.96 (.07)	.69 (.23)
FA-rate	.05 (.08)	.26 (.23)	.03 (.09)	.32 (.28)
<i>C</i>	.02 (.18)	.04 (.84)	-.007 (.23)	-.05 (.99)
WST	108,26 (10,37)	108,12 (6,41)	107,16 (10,47)	111,40 (13,00)
BDI II	6,63 (4,78)	5,04 (4,45)	6,68 (4,27)	5,23 (4,48)
Emotionale Qualität	5,70 (1,17)	4,96 (1,36)	6,44 (1,23)	5,90 (1,21)
Bekanntheit	5,88 (1,48)	6,08 (1,41)	7,64 (1,23)	7,70 (1,36)
Konsistente Benennung	5,00 (2,07)	4,16 (2,05)	5,76 (1,96)	4,90 (1,88)
Freie Benennung	2,81 (1,75)	4,00 (1,66)	4,9 (1,89)	5,7 (2,03)
Gesichts-Identifikation	11,48 (1,93)	12,08 (2,34)	14,72 (2,11)	15,30 (1,78)

Das arithmetische Mittelmaß in der Variable freie Benennung erfährt eine Steigerung über die Gruppen von links nach rechts, wobei die ältere Stichprobe, die nach sechs Monaten getestet wurde, die höchsten Werte zu verzeichnen hat. Einen ähnlichen Verlauf der Werte nimmt die Variable Gesichtsidentifikation. Die 50- bis 60- Jährigen erreichen

durchschnittlich um ca. zwei bis drei Punkte mehr als die 20- bis 30- Jährigen. Sie geben sogar an, vertrauter mit den Schauspielern zu sein als dies die Jüngeren tun. Nach 20 Minuten haben beide Gruppen eine höhere Anzahl an konsistenten Benennungen als nach sechs Monaten, unabhängig davon, ob ein Gesicht richtig oder falsch benannt wurde.

Beim Erfragen depressiver Tendenzen mittels BDI II schätzen Personen, die sechs Monate später befragt wurden, im Mittel geringere depressive Tendenzen zu haben. Im Wortschatztest fällt das Ergebnis der 50- bis 60- Jährigen (6 Monate) am besten aus.

Tabelle 3.7: Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest zur Überprüfung der Normalverteilung der einzelnen abhängigen Variablen in vier Gruppen.

Variablen	Alter							
	20-30				50-60			
	20 Minuten (N=27)		6 Monate(N=25)		20 Minuten (N=25)		6 Monate (N=30)	
	K-S	Sig.	K-S	Sig.	K-S	Sig.	K-S	Sig.
Pr	.335	.000	.172	.055	.392	.000	.120	.200
HIT-rate	.465	.000	.203	.009	.456	.000	.168	.030
FA-rate	.427	.000	.239	.001	.489	.000	.165	.036
C	.364	.000	.161	.096	.368	.000	.070	.200
WST	.105	.200	.209	.006	.179	.039	.143	.314
BDI II	.152	.111	.129	.200	.110	.200	.188	.008
Emotionale Qualität	.097	.200	.134	.200	.120	.200	.143	.118
Bekanntheit	.130	.200	.086	.200	.136	.200	.146	.102
Konsistente Benennung	.121	.200	.211	.005	.149	.160	.121	.200

Freie Benennung	.199	.008	.207	.007	.197	.014	.205	.002
Gesichts-identifikation	.117	.200	.173	.053	.273	.000	.453	.000

Um zu überprüfen, ob sich die vier Gruppen in einer oder mehreren abhängigen Variablen signifikant voneinander unterscheiden, wird für die Berechnung eine ANOVA verwendet. Für die Auswertung mehrerer aggregierter abhängiger Variablen wird über dies hinaus eine MANOVA durchgeführt. Der Vorteil der Multivariaten Analyse wurde bereits im Kapitel 3.1.3.1 erläutert. Vorab werden Voraussetzungen der beiden parametrischen Verfahren kontrolliert. Zum Nachlesen der Voraussetzungen siehe Kapitel 3.1.3.1.

Der Tabelle 3.7 ist entnehmen, dass nur die Reizbewertung, nämlich die Bekanntheit und Emotionale Qualität eine Normalverteilung über alle Gruppen aufweist. Allen anderen abhängigen Variablen kann, in mindestens einer oder sogar mehreren Gruppen, keine Normalerteilung zugesprochen werden.

Der Levene-Test zur Prüfung der Homogenität der Varianzen zeigt weitgehend homogene Gruppen der in die Berechnung der Gruppenunterschiede eingegangener Variablen. Allein im Wortschatztest sind die Gruppen heterogen (Tabelle 3.8b). Wie oben bereits erwähnt verlieren die Voraussetzungen der Varianzanalyse bei einem wachsendem Umfang der Stichprobe an Bedeung (Bortz & Schuster, 2010).

Auch in den Stichproben der übrigen Variablen *Pr*, *HIT-rate*, *FA-rate* und *C* ist eindeutig von Heterogenität auszugehen (Tabelle 3.8a).

Die Berechnung des Box-M-Testes zur Überprüfung der Gleichheit der Kovarianzen für die Variablen WST, BDI II, Reizbewertung, konsistente und freie Bewertung, sowie Gesichtsidentifikation als Voraussetzung für MANOVA ergab, dass homogene Kovarianzen der vier Gruppen gewährleistet sind (Tabelle 3.9).

Tabelle 3.8a: Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen

	F	Signifikanz ($\alpha < .05$)
<i>Pr</i>	7,17	.00*
HIT-rate	11,94	.00*
FA-rate	10,92	.00*
C	14,99	.00*

Tabelle 3.8b: Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen

	F	Signifikanz ($\alpha < .05$)
WST	3,47	.019*
BDI II	.623	.602
Emotionale Qualität	.732	.535
Bekanntheit	.577	.631
Konsistente Benennung	.066	.978
Freie Benennung	1,37	.256
Gesichtsidentifikation	1,30	.280

*p < .05

Tabelle 3.9: Box-M-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen

Box's M	98,314
F	1,026

df1	84
df2	23157,416
Sign.	.415

Somit ist die Entscheidung ein parametrisches Verfahren, in dem Fall ANOVA für einzelne Variablen anzuwenden, gerechtfertigt. Die Voraussetzungen der ANOVA sind die folgenden:

- Normalverteilung aller Gruppen
- Unabhängigkeit der Gruppen
- Homogenität der Fehlervarianzen

Als Mittelweg zwischen der Gefahr eine Fehlentscheidungen aufgrund der verletzten Voraussetzungen zu begehen und eine Alpha-Kumulierung wegen separater Auswertung der abhängigen Variablen zu riskieren, empfiehlt es sich neben ANOVA zusätzlich eine MANOVA zu berechnen.

ANOVA WST

Der Wortschatztest wurde nicht durch die Gruppenvariable beeinflusst, $F(3,103) = .87, p = .458$.

ANOVA BDI II

Es gab keinen signifikanten Gruppenunterschied im BDI II, $F(3,103) = 1.03, p = .381$.

ANOVA Emotionale Qualität

Eine einfaktorielle ANOVA wurde hier berechnet und ergab signifikante Gruppendifferenzen in der Bewertung der Emotionalen Qualität ($F(3,103) = 6,08, p = .001$).

ANOVA Bekanntheit

Die Gruppen unterschieden sich hinsichtlich der Bewertung von Bekanntheit.

($F(3,103) = 12,45, p = .000$).

ANOVA konsistente Benennung

Es wurde ein knapp signifikanter Gruppeneffekt auf die durchschnittliche Anzahl der konsistenten Benennung aufgedeckt, $F(3,103) = 2.71, p = .049$.

ANOVA freie Benennung

Die Gruppen üben ebenfalls einen Einfluss auf die durchschnittliche Anzahl der identifizierten Schauspieler aus, $F(3,103) = 12.60, p = .00$.

ANOVA Gesichtsidentifikation

Die Gruppen unterscheiden sich darin, wie viele Gesichter ihre Vertreter durchschnittlich in der Multiple Choice Aufgabe wiedererkannten.

$F(3,103) = 23.63, p = .00$.

MANOVA mit abhängigen Variablen WST, BDI II, Emotionale Qualität, Bekanntheit, konsistente und freie Benennung, Gesichtsidentifikation

Table 3.10: Test der Zwischensubjekteffekte, vier Gruppen

	Zeit*Alter	
	F	p ($\alpha < .05$)
WST	.87	p = .458
BDI II	1.03	p = .381
Emotionale Qualität	6.08	p = .001
Bekanntheit	12.44	p = .000
Konsistente Benennung	2.71	p = .049
Freie Benennung	12.60	p = .000

Gesichtsidentifikation	23.63	p = .000
------------------------	-------	-----------------

Folgend der Statistik Pillai's Spur sind signifikanten Gruppenunterschiede in den abhängigen Variablen zu vermerken ($V = .82$; $F(7, 97) = 5,28$; $p < .05$).

Die Ergebnisse der separaten ANOVA's zeigen, in welchen Variablen sich die Gruppen signifikant voneinander unterscheiden (Tabelle 3.10).

3.1.3 Beschreibung visueller Stimuli: Gesichter

Die Nullhypothese der Gleichverteilung im Bezug auf die Präsentationshäufigkeit von Gesichtern kann angenommen werden. Einzelne Gesichter haben sich in der Häufigkeit der Darbietung in der gesamten Stichprobe nicht signifikant voneinander unterschieden. ($\chi^2_{(15)} = 8,64$; $p = ,896$). Es kann gleichermaßen angenommen werden, dass sie auch in den vier verschiedenen Gruppen ähnlich oft vorkamen. Siehe dazu Tabelle 3.11.

Tabelle 3.11: Verteilung der Darbietungshäufigkeit der Schauspieler in verschiedenen Gruppen

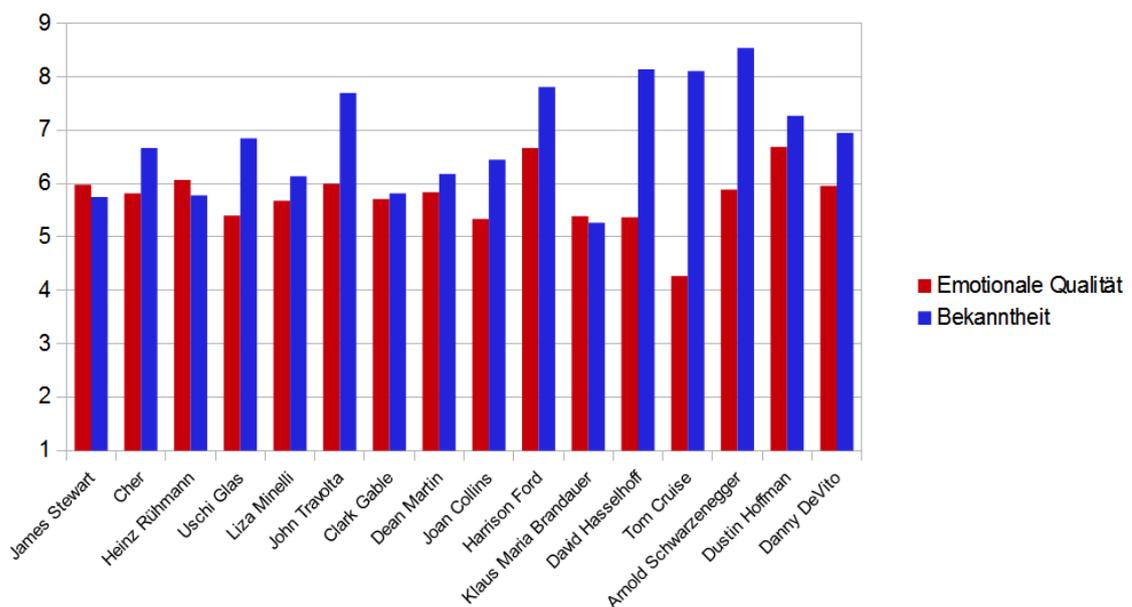
	$\chi^2_{(15)}$	p
Jung; 20 Minuten	8,44	.905
Jung; 6 Monate	5,60	.986
Alt; 20 Minuten	5,76	.984
Alt; 6 Monate	11,87	.689

Durchschnittlich wurde ein Schauspieler 54-mal präsentiert (Median = 54). Am häufigsten kam die Schauspielerin Uschi Glas mit 7,4% vor. David Hasselhoff wurde mit 43 mal, gemessen am Durchschnitt vergleichsweise selten vorgelegt.

Die emotionale Reizbewertung anhand des SAMs auf der Skala eins bis neun ergab, dass Dustin Hoffmann und Harrison Ford am sympathischsten eingestuft wurden, im Gegensatz zu Tom Cruise, der die meisten negativen Einschätzungen erreichte.

Auffällig ist, dass Arnold Schwarzenegger, der eine hohe Bewertung bezüglich der Bekanntheit erzielte, ab dem Zeitpunkt der Präsentation in der Studienphase bis zur Darbietung in der Testphase am wenigsten wiedererkannt wurde. Nur 2 von 46 Personen gaben an, sich an den Schauspieler aus der Liste zu erinnern. Neben ihm ging David Hasselhoff als ein bekanntes Gesicht in die Bewertung ein und wurde bis auf eine Person vollständig identifiziert. Unbekannt waren dagegen Schauspieler der älteren Generation (James Stewart, Klaus Maria Brandauer). Vermutlich hat das seinen Grund darin, dass die Gruppe der älteren Teilnehmer eher von der Kenntnis der älteren und gegenwärtigen Schauspieler profitierten als die der jüngeren. Neben Heinz Rühmann gehört paradoxerweise Klaus Maria Brandauer zu der Gruppe der Schauspieler, die am meisten wiedererkannt worden sind. James Stewart merkte sich hingegen nur eine Person aus 49 und nur 10 Personen konnten ihn richtig benennen. Im Vergleich zu der durchschnittlichen Anzahl der richtig benannten Gesichter (28 Mal) wurde John Travolta (44 Mal) und Arnold Schwarzenegger (43 Mal) relativ oft korrekt benannt.

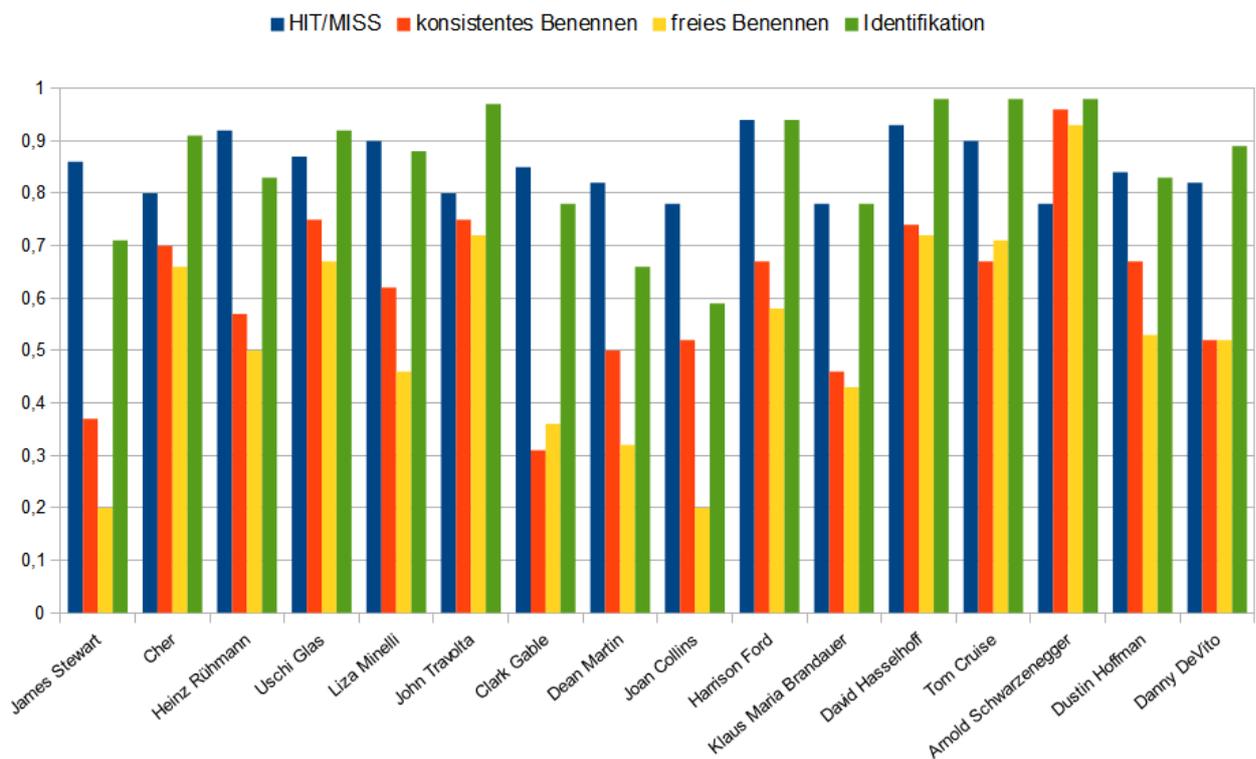
Abbildung 3.1: Emotionale Qualität [1-9] Bekanntheit [1-9] der 16 Gesichter



Hinsichtlich der Konsistenz waren keine Auffälligkeiten zu verzeichnen. Arnold Schwarzenegger ermöglichte im Durchschnitt die meisten konsistenten Antworten. Clark Gable und James Stewart bewegten sich an der unteren Grenze der korrekten konsistenten Reaktionen. Die Aufgabenstellungen im Bereich der Identifizierung stellten sich als zu leicht heraus, denn schon ca. 65% der Teilnehmer erreichte die höchstmögliche Punktzahl von 16 der zu identifizierenden Gesichtern. Bei 33 von insgesamt 50 dargebotenen Schauspielern stellte sich Joan Collins als ein Gesicht heraus, das durchschnittlich am wenigsten beim Multiple-Choice-Format gewählt wurde.

Abbildung 3.2: HIT/MISS, konsistente Benennung, freie Benennung,

Identifikation



3.2 Statistische Datenanalyse

Die statistische Auswertung erfolgte mit einer Standardsoftware, IBM SPSS in der Version 20. Unterschiedliche Methoden wurden angewendet um die Fragestellungen angemessen zu berechnen.

Für die Analyse der ersten beiden Fragestellungen wurde eine zweifaktorielle, univariate ANOVA mit Komponenten der Wiedererkennungslleistung als abhängige Variablen: *Pr*, *HIT-rate*, *FA-rate* und unabhängigen Variablen: Zeitintervall und Alter durchgeführt.

Die dritte und vierte Fragestellungen wurden mit einer logistischen und multiplen Regression berechnet. Die logistische Regression beinhaltet die abhängige Variable *HIT/MISS* und mehrere Prädiktorvariablen, nämlich subjektive Bewertung der Emotionalen Qualität und der Bekanntheit, konsistentes Benennen, freies Benennen und Identifikation. Die Wiedererkennungslleistung *Pr* diente statt *HIT/MISS* als abhängige Variable in der multiplen Regression.

Zur Untersuchung des Antwortverhaltens von jüngeren und älteren Teilnehmern innerhalb von sechs Monaten wurde eine zweifaktorielle ANOVA mit der abhängigen Variable Antworttendenz (*C*) und unabhängigen Variablen Zeitintervall sowie Alter berechnet.

Überdies wurden mögliche lineare Zusammenhänge zwischen dem Maß der Wiedererkennungslleistung *Pr* und den Bekanntheit sowie dem Wortschatztest mit Hilfe von Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson oder mit dem nicht-parametrischen Verfahren Rangkorrelation nach Spearman untersucht.

Vor der statistischen Analyse wurden den Methoden entsprechende Voraussetzungen überprüft. Alle Berechnungen basieren auf dem α -Niveau $< .05$.

3.2.1 Darstellung der Ergebnisse

I und II Fragestellung, Hypothese 1-6

Um die ersten beiden Fragestellungen, ob sich gesunde Teilnehmer zweier Altersgruppen bezüglich der Gesichtserkennung (*Pr*, *HIT-rate*, *FA-rate*) nach zwei verschiedenen Zeitintervallen (nach 20 Minuten und 6 Monaten) unterschieden, zu

beantworten, wurden 3 zweifaktorielle univariate ANOVAs berechnet. Voraussetzungen für die Varianzanalyse sind die folgenden (Field, 2009):

- Normalverteilung aller Gruppen
- Mindestens intervallskalierte abhängige Variablen
- Unabhängigkeit der Gruppen
- Homogenität der Fehlervarianzen

Die Intervallskalierung der abhängigen Variablen Sensitivitätsmaß *Pr*, HIT-rates und FA-rates kann als gegeben betrachtet werden. Die Voraussetzung –Unabhängigkeit der Gruppen– wurde erfüllt, da die Gruppen unabhängig voneinander befragt wurden.

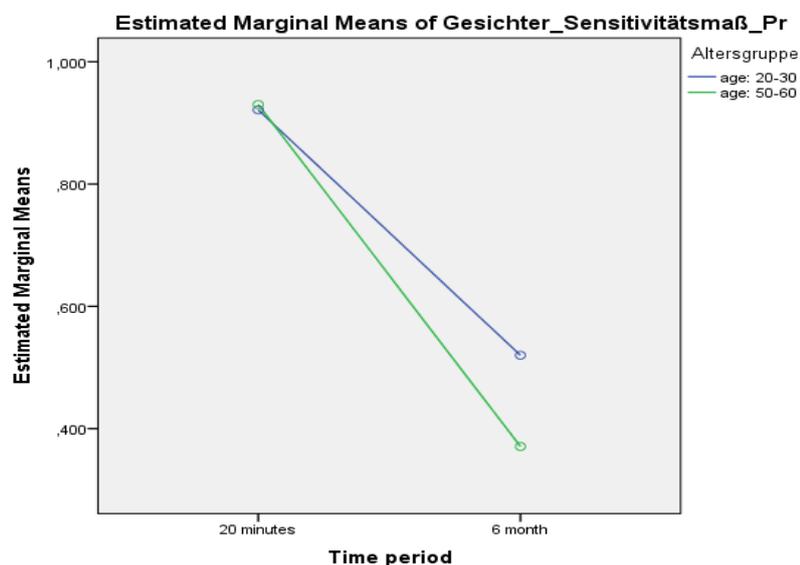
Die Berechnung der Normalverteilung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest ergab, dass die untersuchten Gruppen keine Normalverteilung aufweisen (Tabelle 3.2; 3.7). Für die Überprüfung der Homogenität der Varianzen wurde der Levene-Test herangezogen. Die Homogenität der Gruppen konnte nur teilweise festgestellt werden (Tabelle 3.3a; 3.8a). Auch die zusätzlich durchgeführten Transformationen (umgekehrte logarithmische, Kehrwert- und Quadratwurzel-Transformation) haben zu keiner Normalverteilung geführt. An dieser Stelle wird auf den zentralen Grenzwertsatz verwiesen, dem zufolge bei einer ausreichend großen Stichprobe (ca. ab 30 Personen) die Normalverteilung angenommen werden kann (Bortz & Schuster, 2010; Stevens, 1990). Ähnlich verhält es sich mit der Homogenität der Varianzen. Bortz und Schuster (2010) verweisen auf den Verlust an Bedeutung von Voraussetzungen der Varianzanalyse bei einem wachsendem Umfang der Stichprobe (Bortz & Schuster, 2010).

Das Sensitivitätsmaß Pr

Analyse mittels zweifaktorieller univariater ANOVA zeigte, dass es einen signifikanten Effekt des Zeitintervalls auf die Wiedererkennungslleistung gibt ($F = 136,26$, $p = .000$, zweiseitig). Teilnehmer, die nach 20 Minuten getestet wurden, zeigten eine signifikant höhere visuelle Wiedererkennungslleistung ($MW = .92$, $SD = .12$) als die Teilnehmer, die sich nach sechs Monaten einem Test unterzogen haben ($MW = .44$, $SD = .28$). Der Effekt beläuft sich auf Cohens $d' = 2.26$ bzw. $r = 0.748$. Somit gilt die erste Hypothese H_0 als verworfen.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Ergebnissen zum Einfluss des Alters auf die Gesichtserkennung. Entsprechend den aufgestellten Hypothesen übt das Alter einen signifikanten Einfluss auf die Gesichtserkennung aus ($F = 2.91$ $p = .045$, einseitig). Der Effekt kann als eine Tendenz der jüngeren Teilnehmer ($MW = .73$, $SD = .28$) Personen höheren Alters ($MW = .62$, $SD = .36$) in Wiedererkennung der Schauspieler zu übertreffen, verstanden werden. Es konnte auch ein tendenzieller Interaktionseffekt AlterXZeit gefunden werden. ($F = 3,681$ $p = .058$).

Abbildung 3.3: die visuelle Wiedererkennungsleistung Pr in Abhängigkeit von Zeit und Alter



HITs

Die Modellvoraussetzungen entsprechen denen von Punkt 3.2.1. Der Einfluss des Zeitintervalls ab dem Zeitpunkt der Studienphase bis zur Testung auf die HIT-rate ergab einen signifikanten Effekt ($F = 48,53$ $p = .000$, Cohens $d' = 1.4$ bzw. $r = 0.573$). Es konnte ein starker Abfall in der HIT-rate innerhalb von sechs Monaten festgestellt werden, d.h. dass Personen, die nach 20 Minuten getestet wurden ($MW = .97$, $SD = .06$), deutlich mehr HITs erzielten als diejenigen, die erst nach einem halben Jahr getestet wurden ($MW = .73$, $SD = .23$).

Hinsichtlich der Wirkung des Alters auf die HIT-rate fiel der Effekt nicht signifikant aus ($F = 2.06$ $p = .078$, einseitig). Ältere Personen konnten im Durchschnitt ähnlich viele Schauspieler richtig zuweisen ($MW = .81$, $SD = .23$) im Vergleich mit jüngeren Personen ($MW = .88$, $SD = .18$). Ein Interaktionseffekt AlterXZeit wurde nicht gefunden ($F = 1,832$, $p = .179$).

FALSE ALARMS

Die Modellvoraussetzungen entsprechen denen von Punkt 3.2.1. Die Auswertung des Einflusses des Faktors Zeit ergab einen signifikanten Effekt auf die visuelle Wiedererkennungsleistung ($F = 43,84$ $p = .000$). Die Zeit hatte insofern Auswirkungen auf die Gesichtserkennung, als dass die Teilnehmer in der zweiten Zeitbedingung (6 Monate; $MW = .29$, $SD = .26$) signifikant mehr falsche Ja-Antworten gegeben haben, also mehr Schauspieler fälschlicherweise erkannt haben, als in der ersten Zeitbedingung (20 Minuten; $MW = .041$, $SD = .08$). Die Größe des Effektes kann als hoch interpretiert werden (Cohens $d = 1.28$ bzw. $r = 0.540$).

Entgegen den Ergebnissen von Bartlett & Fulton (1991); Avidan et al. (2005); Ferris et al. (1980) etc. konnte kein signifikanter Alterseffekt nachgewiesen werden ($F = .38$ $p = .269$, einseitig). Ein schwacher Trend wurde dahingehend beobachtet, dass die Älteren nach einer anfänglich geringeren FA-Quote im Verlauf der Zeit eine höhere Anzahl an FA aufwiesen ($MW = .32$, $SD = .28$) als die Jüngeren ($MW = .26$, $SD = .23$). Eine signifikante Wechselwirkung war jedoch nicht zu verzeichnen ($F = .85$ $p = .359$).

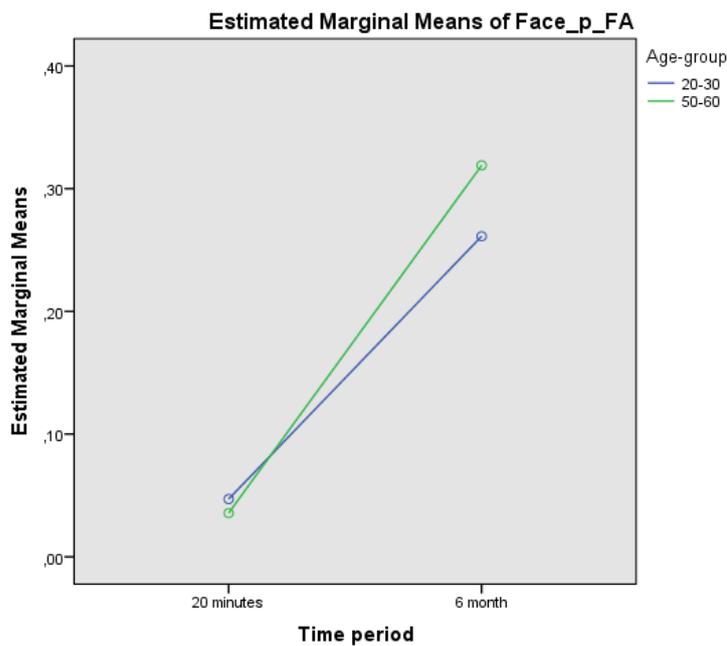


Abbildung 3.4: FA-rates in Abhängigkeit vom Faktor Zeit und Alter

Das Antwortverhalten C

Um den Einfluss des Antwortverhaltens von jüngeren und älteren Erwachsenen, im Verlauf von sechs Monaten zu bestimmen, wurde eine zusätzliche explorative Datenanalyse durchgeführt. Die Modellvoraussetzungen entsprechen denen vom Punkt 3.2.1. Dem Anspruch Unabhängigkeit der Daten konnte entsprochen werden, da sie unabhängig voneinander erhoben wurden. Als Variable ist die FA-rate metrisch. Damit wurde der Voraussetzung der intervallskalierten abhängigen Variable Rechnung getragen. Die Normalverteilung ist der Tabelle 3.7 zu entnehmen. Die Homogenität der Varianzen konnte jedoch nicht gesichert werden (Tabelle 3.8a). Trotz heterogener Varianzen wird in Folge eine ANOVA berechnet (siehe dazu 3.1.2.1, S.55; 3.2.1, S.71).

Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass die Antworttendenz nicht vom Faktor Zeit beeinflusst wird ($F = .01$ $p = .912$). Anders formuliert: Personen, die nach 20 Minuten ($MW = .01$, $SD = .20$) getestet wurden, zeigten ein ähnliches Antwortverhalten wie Personen, denen die Gesichter nach sechs Monaten erneut präsentiert wurden ($MW = -.01$, $SD = .84$).

Keine signifikanten Unterschiede zwischen älterer ($MW = -.03$, $SD = .74$) und jüngerer Stichprobe ($MW = .03$, $SD = .59$) konnten aufgedeckt werden ($F = .24$, $p = .31$). Innerhalb der sechs Monate tendieren jüngere Personen leicht dazu ein eher konservatives Antwortverhalten zu zeigen, wobei die älteren Teilnehmer eine liberale Antworttendenz entwickelten. Eine signifikante Wechselwirkung zwischen Alter und Zeit konnte nicht beobachtet werden ($F = .06$, $p = .802$).

III. und IV. Fragestellungen, Hypothesen 7-11

Für die Beantwortung der III. und IV. Fragestellungen wurden die Hypothesen 7-11 überprüft. Die Einwirkung weiterer Einflussfaktoren auf die Wiedererkennungsleistung wurde explorativ mit schrittweisem Ausschlussverfahren erhoben. Die interessierenden Prädiktorvariablen sind Bekanntheit, Emotionale Qualität, konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation.

Zwei verschiedene Analysen, multiple und logistische Regression, wurden verwendet um die Daten möglichst vielfältig zu analysieren. Die erste Methode bezieht sich auf die Untersuchung der Personen, die zweite auf die Untersuchung der Items.

Für die erste Herangehensweise wurden Mittelwerte für die subjektive Reizbewertung und Summenscores für konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation für jede Person gebildet.

Die eingesetzte Regressionsmethode *backwards* wurde ausgewählt, um den Fehler 2. Art (Beta-Fehler) zu minimieren, d.h. der Ausschluss der Prädiktoren, die in Wirklichkeit signifikant zur Erklärung der abhängigen Variable beitragen, soll vermieden werden (Field, 2009).

Aus der Tabelle 3.12 Korrelationsmatrix geht hervor, dass mehrere Variablen einen signifikanten Zusammenhang aufweisen. Die stärkste Korrelation zeigen die Variablen Bekanntheit und Identifikation. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass je bekannter eine Person Gesichter durchschnittlich einstufte, desto mehr Treffer erreichte sie insgesamt bei der Multiple-Choice-Aufgabe der Identifikation. Dasselbe gilt für die Beziehung zwischen der Identifikation und dem freien Benennen sowie der Konsistenz und dem freien Benennen. Bezüglich der emotionalen Qualität gaben Personen eine höhere Bewertung ab

je bekannter sie die Gesichter einschätzten. Weitere Korrelationen können aus der Tabelle 3.12 entnommen werden.

Obschon einige der Prädiktorvariablen miteinander signifikant korrelieren, liegt keine perfekte Multikollinearität vor (Field, 2009).

Tabelle 3.12: Personenbasierte Korrelationsmatrix (N = 107)

	<i>Pr</i>	Konsistenz	Freies Benennen	Emotionale Qualität	Bekanntheit	Identifikation
<i>Pr</i>	1,00	-	-	-	-	-
Konsistenz	.259**	1,00	-	-	-	-
Freies Benennen	-.121	.558**	1,00	-	-	-
Emotionale Qualität	.132	.192*	.226*	1,00	-	-
Bekanntheit	.043	.417**	.519**	.368**	1,00	-
Identifikation	-.093	.392**	.583**	.161	.645**	1,00

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

Aus den Berechnungen der Multiplen Regressionsanalyse wird ersichtlich (Tabelle 3.13), dass von den fünf inkludierten Variablen sich zwei Prädiktorvariablen, konsistente und freie Benennung, als zuverlässig erwiesen haben ($F(2,104) = 9.04$ $p < .001$). Sie stehen damit in einem guten Zusammenhang zur Gesichtserkennung. Während konsistente Benennung in einer positiven Beziehung zur visuellen Wiedererkennungsleistung steht, tritt freies Benennen überraschenderweise negativ auf. Diejenigen Personen, die die in der Studienphase präsentierten Gesichter in der Summe konsistenter benannten, schnitten im Wiedererkennungstest besser ab. Teilnehmer, die die Schauspieler weniger häufig richtig

benannten, zeigten höhere Werte in der Wiedererkennungsleistung. Beide Prädiktoren erklären aber nur 15% der gesamten Varianz. Beim Einbeziehen des Faktors Zeit zeigt sich, dass die Kurzzeitkomponente gemeinsam mit den genannten Einflussfaktoren 57% der Varianz erklären.

Table 3.13: Multiple Regression - personenbasiert; Hervorgehobene Prädiktoren sind in das Modell eingegangen

	B	SE B	β
Konstante			
Konsistentes Benennen	.068	.017	.427**
Freies Benennen	-.059	.017	-.385**

$R^2 = .15$; *korr* $R^2 = .13$, $F_{(2, 104)} = 9,043$; $p < 0,001$

Als nächstes wurde die zweite Methode, die der logistischen Regression mit dichotomen Variablen vollzogen. So kann der Einfluss jedes Items auf die visuelle Wiedererkennungsleistung berechnet werden. Der Vorteil der logistischen Regression ergibt sich aus seiner Robustheit gegenüber der Verletzungen der Voraussetzungen. Somit stellt die Methode geringere Anforderungen an ihre Prädiktoren (Multivariate Verfahren, 2012). Sie geht außerdem auf Effekte sensibler ein und vermeidet damit den Informationsverlust.

Erneut verwendete man konsistentes und freies Benennen, Identifikation und die subjektive Reizbewertung als Prädiktorvariablen. HIT/MISS diente als abhängige Variable. Die Kodierung des konsistenten und freien Benennens und der Identifikation über alle Items erfolgte nach dem folgenden Schema: 1= richtig; 0= falsch. Also wurde beim richtigen Benennen eines vorgezeigten Gesichts ein Item mit 1 kodiert. Dasselbe Vorgehen galt beim richtigen Identifizieren und beim konsistenten Benennen. Die abhängige Variable HIT/MISS erhielt die Kodierung 1, wenn ein HIT, und 0, wenn ein MISS auftrat.

Zu beachten ist, dass in diesem Fall nur acht „alte“ Gesichter in die Berechnungen aufgenommen werden konnten, da freie Benennung in der Studienphase bezüglich acht alter Stimuli interessierte und die Konsistenz entsprechend bei zweimaliger Darbietung erhoben werden konnte. Die Prädiktorvariablen Bekanntheit und Emotionale Qualität wurden analog der Bewertung 1-9 kodiert und beziehen sich gleichermaßen auf „alte“ Gesichter.

In der anschließenden Tabelle 3.16 sind die Korrelationen zwischen den Prädiktorvariablen untereinander und der abhängigen Variable auf der Itemebene aufgelistet. Zu sehen ist, dass frei benannte Gesichter auch konsistenter benannt wurden und eher identifizierbar sind. Außerdem werden sie als bekannter bewertet. Bekannte Gesichter werden leichter identifiziert.

Tabelle 3.14: Itembasierte Korrelationsmatrix (N = 856)

	HIT	Konsistenz	Freies Benennen	Emotionale Qualität	Bekanntheit	Identifikation
HIT	1,00	-	-	-	-	-
Konsistenz	.20*	1,00	-	-	-	-
Freies Benennen	.05	.65**	1,00	-	-	-
Emotionale Qualität	.10*	.17**	.20**	1,00	-	-
Bekanntheit	.16**	.41**	.54**	.36**	1,00	-
Identifikation	.08*	.30**	.44**	.12**	.42**	1,00

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

Unter der Verwendung der Methode der logistischen Regression wird aus der Tabelle 3.15 ersichtlich, dass Konsistenz und freies Benennen wesentlich zur Vorhersage der korrekten Wiedererkennung (HITS) beitragen. Hinzu kommt Bekanntheit als eine zuverlässige Einflussvariable. Auch hier weist das freie Benennen eine negative Korrelation zum HIT/MISS auf.

Tabelle 3.15: Logistische Regression-Itembasiert; Signifikante Prädiktoren sind hervorgehoben

	B (SE)	95% CI for Odds Ratio		
		Lower	Odds Ratio	Upper
Inkludiert				
Konstante	.61 (.21)			
Konsistenz	1.61* (.29)	2,85	5.01	8.8
Freies Benennen	-1.24* (.31)	.15	.29	.54
Bekanntheit	.14* (.04)	1.1	1.07	1.25

$R^2 =$ (Hosmer & Lemeshow), .06 (Cox & Snell), .11 (Nagelkerke). Model $\chi^2(4) = 54.78, p < .05, * p < .05$.

Visuelle Wiedererkennungsleistung und Bekanntheit

Für die explorative Zusammenhangsüberprüfung des Faktors Vertrautheit und der visuellen Wiedererkennungsleistung wurde eine zweiseitige Rangkorrelation nach Spearman durchgeführt. Den Ergebnissen nach zu urteilen kann weder in der jüngeren Gruppe noch in der älteren Gruppe ein positiver signifikanter Zusammenhang zwischen dem Faktor Bekanntheit und der Wiedererkennungsleistung nachgewiesen werden.

Pr und Bekanntheit nach Spearman:

- 20- bis 30- Jährige: ($r = .09, p = .518$)
- 50- bis 60- Jährige: ($r = .18, p = .182$)
- beide Gruppen: ($r = .04, p = .663$)

Eine zusätzlich berechnete zweifaktorielle ANOVA bestätigte die Ergebnisse. ($F = .1.08$, $p = .396$). Die Voraussetzung entsprechen denjenigen in Punkt 3.2.1

Demnach übt Vertrautheit keinen statistisch bedeutenden Einfluss auf die Wiedererkennung aus. Anders formuliert heißt das, dass die Vertrautheit mit einem Gesicht nicht zwangsläufig zu dessen Wiedererkennung führt.

V. Fragestellung, Hypothese 12

Basierend auf der Fragestellung, ob es einen Zusammenhang zwischen der verbalen Intelligenz, gemessen durch den Wortschatztest, und der Wiedererkennungsleistung für Gesichter gibt, wurde die Hypothese 12 überprüft. Die Modellvoraussetzung des Intervallskalenniveaus kann als gegeben betrachtet werden. Eine Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson konnte aufgrund der Verletzung der Voraussetzung – Normalverteilung– nicht berechnet werden. Es musste auf ein Alternatives nicht-parametrisches Verfahren, Rangkorrelation nach Spearman zurückgegriffen werden.

Wie aus den Ergebnissen erkennbar gibt es keinen Zusammenhang zwischen der verbalen Intelligenz und der visuellen Wiedererkennungsleistung für Gesichter ($r = -.098$, $p = .314$). Dem vom WST geschätzten Ausschlusskriterium von IQ-Wert < 85 zufolge können die Daten nur bedingt interpretiert werden. Da jedoch bezüglich dieser Bedingungen nur eine Person ausgeschlossen wurde, sollten die Ergebnisse davon nicht beeinflusst worden sein (Liebel, 2013).

3.3 Diskussion

Die zugrundeliegenden theoretischen Befunde zur Erforschung von Altersunterschieden in der visuellen Merkfähigkeit belegen höhere Werte der Gesichtserkennung als auch *FA-rates* einer Komponente der visuellen Wiedererkennungslleistung älterer im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen (Bartlett & Fulton, 1991; Ferris, 1980). Zwei mögliche Erklärungen für diesen Effekt haben sich bis jetzt durchgesetzt. Zum einen postulieren einige Forscher (Bartlett & Fulton, 1991), dass die ältere Bevölkerungsgruppe im Erinnerungsprozess auf die wahrgenommene Bekanntheit vertraut, während sich die Jüngeren den Kontext zu Nutze machen. Zum anderen wurde das *scanning behaviour* für die Abweichung der Älteren verantwortlich gemacht (Firestone et al., 2005).

Das Anliegen der aktuellen Forschungsarbeit war es zu untersuchen, wie sich diese Altersunterschiede nach einem längeren Zeitintervall entwickeln. Ein weiteres wichtiges Augenmerk galt außerdem den Einflussfaktoren der Gesichtserkennung Emotionalen Qualität, Vertrautheit, freies und konsistentes Benennen und Identifikation, die zum ersten mal in dieser Konstellation in der visuellen Wiedererkennungslleistung so umfangreich untersucht wurden.

Aus den Ergebnissen der ersten beiden Fragestellungen, die sich dem Einfluss der Zeit sowie des Alters auf die visuelle Wiedererkennungslleistung gewidmet haben, hat sich ein allgemeiner, eindeutiger Zeiteffekt auf die Gesichtserkennung ergeben. Alle drei Komponenten der Wiedererkennungslleistung (*Pr*, *H*, *FA*) waren hochsignifikant. Verglichen mit den anfänglichen 94% fiel die visuelle Vergessenskurve nach einem halben Jahr auf 44%. Bahrick et al. (1975) und Gehring et al. (1976) berichten über einen stetigen Abfall der Gesichtserkennung im Laufe der Zeit und von einer hohen Rate der Wiedererkennungslleistung nach monate- und jahrelangen Zeitabständen. Aufgrund der geringen Anzahl der Messzeitpunkte kann der stetige Abfall hier nicht nachverfolgt werden. Die Ergebnisse können wohl eher mit der Beobachtung von Lawless (1978), der einen Abfall von 20% der Merkfähigkeit für komplexe Stimuli innerhalb von vier Monaten registrierte, verglichen werden. Liebel (2013) und Ploke (2014) untersuchten den Einfluss der Zeit und des Alters auf die olfaktorische und verbale Wiedererkennungslleistung. Sie fanden ebenso einen erheblichen Abstieg der Vergessenskurve. Demnach kann der unterschiedliche Verlauf der olfaktorischen, verbalen und visuellen

Wiedererkennungsleistung im Sinne von Engen und Ross (1973) nach sechs Monaten nicht bestätigt werden. Eine Dokumentation der Vergessenskurve über einen längeren Zeitraum hinweg wäre hier interessant, um zu erfahren, ob ein stetiger oder ein abrupter Abfall zu verzeichnen ist.

Wird das Alter betrachtet, so ist das ebenso ein signifikanter Faktor, der die visuelle Merkfähigkeit stark beeinflusst. In Übereinstimmung mit früheren Forschungsergebnissen (Ferris, 1980; Bartlett & Fulton, 191, Smith & Winograd, 1978) haben jüngere Personen durchschnittlich signifikant mehr Schauspieler wiedererkannt als die ältere Generation. Die Beeinträchtigung scheint umso stärker zu sein, je größer die Zeitspanne der Enkodierungs- und Abrufphase ist. Es kann zwar nicht von einem eindeutigen signifikanten Interaktionseffekt der beiden Faktoren Zeit und Alter gesprochen werden, ein Trend ist jedoch dahingehend zu beobachten, dass die Personen fortgeschrittenen Alters zu Beginn vergleichbare Wiedererkennungsleistung wie die jüngeren Personen zeigen, sechs Monate später jedoch schlechter abschneiden.

Das Forscherteam um Murphy (1991) hingegen hat konträre Befunde vorgelegt. In ihrer Untersuchung zu semantischen und sensorischen Faktoren in visueller und olfaktorischer Wiedererkennungsleistung konnten sie keinen Nachteil der älteren Personen bezeugen. Liebel (2013) und Ploke (2014) kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Die beiden Altersgruppen (20-30 Jahre; 50-60 Jahre) unterschieden sich nicht voneinander im Bezug auf die olfaktorische und verbale Wiedererkennungsleistung.

Sowohl Wulf (2007) als auch Ferris (1980) fassen dies so zusammen, dass die Langzeitgedächtnisprobleme der Älteren auf die defizitären Enkodierungs- und Abrufprozesse zurückzuführen seien.

Für die generelle Interpretation der Ergebnisse ist festzuhalten, dass in vorangegangenen Untersuchungen Personen befragt und getestet wurden, die ein Alter weit über 60 Jahre erreicht hatte, was den Alterseffekt angesichts dieses fortgeschrittenen Alters möglicherweise erhöht hat. Jenseits dieser Überlegungen ist es kaum vorstellbar, dass das Alter keinen bedeutenden Einfluss auf die Wiedererkennungsleistung hat.

Ein unerwartetes Ergebnis betrifft die *FA-rates* in der Stichprobe der älteren Erwachsenen. Anders als angenommen unterschieden sich die beiden Gruppen nicht

signifikant voneinander. Lediglich eine Tendenz der Älteren fälschlicherweise mehr Gesichter nach sechs Monaten wiedererkannt zu haben als die Jüngeren, konnte gefunden werden. Eine Erklärung, die plausibel erscheint, bezieht sich auf die verringerte Itemschwierigkeit (Doblinger, 2013). Die sich daraus ergebenden Deckeneffekte erschweren die Differenzierung zwischen den Personen, die eine gute, von denjenigen, die eine schlechte Leistung erbringen. Daraus würde sich eine ähnliche Leistung der Jüngeren und der Älteren nach 20 Minuten erklären. Die eingeschränkte Merkfähigkeit der 50- bis 60-Jährigen wird erst nach sechs Monaten offensichtlich, ein Zeitraum, der die verdeckten altersbedingten Defizite zum Vorschein bringt.

Eine Erklärung für diese Tendenz der Älteren, nach sechs Monaten eine schlechtere Gesichtserkennung zu zeigen als die Jüngeren, könnte so aussehen:

In Kapitel 1.7 wurde beschrieben, dass neben den Strukturen des Frontallappens die temporalen und hippocampalen Regionen von Gedächtniseinbußen betroffen sind (Parker, 1993). Die ersten beiden Bereiche wurden in Studien, in denen bildgebende Verfahren verwendet wurden, mit Gesichtserkennung in Verbindung gebracht. Forscher fanden heraus, dass es bei Älteren korrelative Zusammenhänge zwischen der Tendenz, sich auf die Vertrautheit zu verlassen, und frontaler Dysfunktion gibt. Das Gedächtnis für die zeitlichen Abfolgen verschlechtert sich, was mit gestörten Funktionen des Frontallappens zusammen hängt. Während sich für das Wiedererkennen verantwortliche Strukturen nur in geringem Maße verändern. Bekanntlich involviert der Frontallappen exekutive Funktionen, die auch kontextgebundene Informationen speichern (Parkin, 1993).

Die tendenzielle Bestätigung der Hypothesen angesichts der Langzeitdefizite Älterer im Bezug auf die visuelle Merkfähigkeit (*Pr*, *HIT-rates*) stehen im Einklang mit den berichteten Erkenntnissen (z.B. Ferris, 1980; Tulving & Markowitsch, 1998; Parkin, 1993, Wulf, 2007).

Des Weiteren kann angeführt werden, dass der freie Abruf und die Wiedererkennungslleistung in der experimentellen Umgebung einer höheren Wechselwirkung ausgesetzt sind als im Feld (Bahrck, 1975). Da eine allgemeine alterskorrelierte Beeinträchtigung im freien Abruf dokumentiert wurde, könnte dies als ein Grund für die schlechtere Gesichtserkennung der Älteren angesehen werden.

Die varianzanalytische Auswertung zeigt keinen signifikanten Einfluss der Antworttendenz auf die visuelle Wiedererkennungsleistung. Beide Gruppen bewegten sich in einem neutralen Bereich, wobei die ältere Stichprobe tendenziell ein etwas liberales Antwortverhalten zeigte, wohingegen die Jüngeren eher konservativ reagierten.

Die Annahme, dass sich die älteren Personen mehr auf Vertrautheit verlassen, konnte hier nicht bestätigt werden. Sie gaben zwar an mehr Gesichter zu kennen, ein signifikanter Zusammenhang zwischen Ihrer Einschätzung des Bekanntheitsgrades und der Gesichtserkennung konnte nicht gefunden werden. Murphy et al. (1991) diskutiert den Faktor Vertrautheit im Zusammenhang mit Gesichtserkennung. Je nach Bewertung der Vertrautheit kann sie unterschiedlich interpretiert werden. Eine niedrige Einschätzung der Vertrautheit reflektiert das Auftreten des Stimulus in der Vorgeschichte einer bestimmten Person. Wird sie dagegen als hoch eingestuft, spiegelt sie womöglich schon die Kenntnis der Identität wieder. Somit ist hier von einer Überschneidung des Konzeptes Vertrautheit und der Identität die Rede. Ferner spielt laut Murphy et al. (1991) die Unterscheidbarkeit der Stimuli in der Beziehung Vertrautheit und Wiedererkennungsleistung eine positive Rolle. Das würde heißen, wenn ein Gesicht hochfrequent und vertraut ist, ist es weniger auffällig und wird demgemäß in einem geringeren Maß erinnert. Im Kapitel 3.1.3 wurde eine Auffälligkeit bezüglich des Schauspielers „Arnold Schwarzenegger“ beschrieben. Obwohl er als sehr bekannt eingestuft wurde, konnten ihn nur 2 von 46 Personen wiedererkennen. Dieses Phänomen bestätigt die Annahme von Murphy et al. (1991).

Generell wurden die Schauspieler als überdurchschnittlich bekannt eingestuft. Ein hoher Grad an Unterscheidbarkeit wird nur in wenigen Fällen für wahrscheinlich gehalten. In diesem Kontext entsprechen die Ergebnisse, dass kein bedeutender Beitrag der Vertrautheit zur Gesichtserkennung entdeckt worden ist, der oben angeführten Unterscheidbarkeits-Vermutung.

Bezüglich der Analyse der Stimuli hat sich der Faktor Vertrautheit als ein zuverlässiger Faktor zur Vorhersage der richtig erkannten Gesichter erwiesen. In diesem Fall ist anzunehmen, dass die „Bekanntheit“, wie oben geschildert, die Rolle der „Kenntnis der Identität“ übernimmt. Vertrautheit scheint allgemein den Prozess der Verarbeitung zu erleichtern (Bruce, 1989).

Die elaborative Aufgabe in Form von emotionaler Qualität hat nicht signifikant zu einer besseren Gesichtserkennung beigetragen. Da es zu positiven korrelativen Zusammenhängen zwischen der emotionalen Reizbewertung und konsistentem und freiem Benennen kam, ist auch nicht auszuschließen, dass Bekanntheit und Emotionale Qualität einen indirekten Einfluss auf die Wiedererkennungslleistung ausüben.

Die Ergebnisse der konsistenten Benennung entsprechen der aufgestellten Hypothese. Ein bedeutender statistischer Zusammenhang der konsistent benannten Gesichter und der Höhe der Wiedererkennungslleistung konnte gefunden werden. Schon Cessna & Frank (2013) haben in Studien zur olfaktorischen Wiedererkennungslleistung konsistent und korrekt benannte Items mehrmals mit einer höheren Wiedererkennungslleistung in Verbindung gebracht (Cessna & Frank, 2013; Frank et al., 2011). So schlossen sie daraus, dass die Vorhersagekraft der konsistenten Benennung durch eine Strategie, die von den Teilnehmern angewendet wird, determiniert wird. Im Einklang mit der Dual-Coding Theorie verhilft das konsistente Benennen ein Gesicht wiederzuerkennen, indem es eine Verbindung von einer nonverbalen Repräsentation, z.B. eines gewissen Schauspielers, zu einem verbalen Assoziation, dem Namen des Schauspielers, herstellt. Liebel untersuchte u.a. den Einfluss der konsistenten Benennung auf die olfaktorische Wiedererkennungslleistung. Auch bei ihm stellt sich konsistente Benennung als ein bedeutender Prädiktor heraus. Er argumentiert, dass für die Wiedererkennung nur der olfaktorische Eindruck eine Rolle spielt und keine weiteren kognitive Unterstützungen benötigt. Das weist jedoch darauf hin, dass das Geruchswissen das semantische Gedächtnis unterstützt und mit zunehmenden Alter und längerem Zeitintervall der Einfluss geringer wird (Liebe, 2013). Bezüglich der verbalen Wiedererkennungslleistung erwiesen sich Konsistenz und Benennung als keine hohen, aber dennoch als aussagekräftige Prädiktoren (Ploke, 2014).

Interessanterweise wurde hier nicht hypothesenkonform und entgegen den Befunden von Cessna & Frank (2013) eine negative korrelative Beziehung der frei benannten Gesichter und der Gesichtserkennung festgestellt. Das heißt, dass die Teilnehmer, die in der Studienphase die Gesichter häufiger korrekt benannten, in der Diskriminationsaufgabe schlechter abschnitten. Die tatsächliche Richtung des Zusammenhangs ist noch nicht

geklärt. Das könnte jedoch bedeuten, dass die Gesichtserkennung ohne die verbale Unterstützung funktioniert.

Werden der positive Zusammenhang des konsistenten Benennens und die negative Beziehung des freien Benennens mit der Gesichtserkennung betrachtet, so kann gesagt werden, dass die konsistente Benennung den Menschen eventuell dazu verhilft ein Gesicht wiederzuerkennen, dass es aber nicht unbedingt der richtige Name ist, der die Wiedererkennungseistung steigert.

Diese Arbeit soll einen Ansatz für weiterführende Forschung darstellen und beansprucht keinesfalls eine absolute Vollständigkeit.

Die nachträglichen Kapitel sollen die Grenzen dieser Arbeit verdeutlichen und auf die Möglichkeiten für den Ausbau dieses Forschungsprojektes hinweisen.

3.4 Kritik an der Studie

Eine Limitation der Untersuchung betrifft das Auftreten von Deckeneffekten hinsichtlich visueller Stimuli. Die Schwankungsbreite der Lösbarkeit und die Varianz der Items wurde insgesamt als zu niedrig eingeschätzt (Doblinger, 2013). Die geringe Itemschwierigkeit sagt im Allgemeinen aus, dass der Face-Test zu leicht zu lösen ist. Entsprechend ist eine Differenzierung zwischen den Personen, die eine gute, und denen, die eine weniger gute Wiedererkennungseistung zeigen, schwierig.

Diese Feststellung zieht möglicherweise die Konsequenz nach sich, dass ein Vergleich von individuellen Leistungen (pathologisch und normal Alternder) aufgrund des Deckeneffekts der Normalpersonen nur eingeschränkt sinnvoll ist.

Daran ist ein weiterer Kritikpunkt anzuschließen, nämlich der der Gruppenunterschiede. In den Beschreibungen der Gruppen hat sich gezeigt, dass Gruppenunterschiede sowohl zwischen vier Gruppen (siehe Kapitel 3.2.1) als auch zwischen den Altersgruppen in den Faktoren Emotionale Qualität, Bekanntheit, freie und/oder konsistente Benennung als auch in der Identifikation bestehen. Die Vergleichbarkeit der Gruppen kann somit nicht hinreichend gesichert werden. Wird in diesem Zusammenhang die erste und die zweite Fragestellung betrachtet (Einfluss des Alters und der Zeit auf die *Pr*), kann das

Vorherrschen möglicher Mediator- / Moderatoreffekte nicht ausgeschlossen werden. Eine ungleichmäßige Anzahl an gegenwärtigen und nicht zeitgemäßen Schauspielern gewährte einen Vorteil für die ältere Gruppe.

Bezüglich der logistischen Regression (Fragestellung III / IV) sei angemerkt, dass aufgrund der in die Berechnung eingegangenen abhängigen Variable HIT nicht der Einfluss auf die Merkfähigkeit, sondern nur auf die Variable HIT berechnet wird. Die Interpretation der III. und IV. Fragestellung kann folgendermaßen gewählt werden: Konsistente und freie Benennung stehen in einer engen Beziehung zu HIT und *Pr* und sagen entsprechend die richtig erkannten Gesichter und die Wiedererkennungslleistung voraus.

Die Überlegenheit dieser Langzeitstudie über vorherige Untersuchungen mit ausgedehnten Zeitintervallen in der Erforschung der Wiedererkennungslleistung besteht darin, dass die aktuelle Untersuchung erstmals vielerlei Faktoren einbezieht, die neben den Variablen Zeit und Alter weitere mögliche Auswirkungen auf die visuelle Wiedererkennungslleistung darstellen. Wie es sich gezeigt hat, übt konsistente und freie Benennung tatsächlich einen erheblichen Einfluss auf die Gesichtserkennung aus. Weiterhin sei betont, dass sich die praktische Durchführung der Untersuchung in 4 verschiedenen Städten ereignete, im Sinne einer Multi-City-Study, womit sich der Vorteil heterogener Gruppen mit durchmischten Bildungsschichten ergibt.

3.5 Weiterer Ausblick

Betrachtet man abschließend die aktuelle Untersuchung, wird es ersichtlich, dass es viele Möglichkeiten gibt diese zu erweitern.

Zum Beispiel untersucht das Forscherteam um Cessna & Frank (2013), ob es die Bekanntheit der olfaktorischen Stimuli oder eine Strategie, die von Personen angewendet wird, ist, die die Beziehung zwischen der freien Benennung und der Wiedererkennungslleistung bedingt. Diese Methodik lässt sich auch auf die Gesichtserkennung anwenden, indem anschließend überprüft wird, ob die Teilnehmer eine Strategie für die Benennung der visuellen Stimuli anwenden, die es Ihnen auch bei einem niedrigen Grad der Vertrautheit in einer Diskriminationsaufgabe erlaubt die Gesichter

wiederzuerkennen. Um valide Vergleiche durchführen zu können, ist dazu, angelehnt an Cessna & Frank (2013) eine experimentelle Manipulation der zeitlichen Anordnung der freien Benennung und gegebenenfalls der Identifikation erforderlich.

Frank (2011) berichtet, dass konsistente und korrekt benannte Gerüche mit einer höheren olfaktorischen Merkfähigkeit in Verbindung gebracht werden. Im Bezug auf konsistente Benennung liefert diese Studie ähnliche Ergebnisse. Hinsichtlich der korrekten Benennung verhält es sich umgekehrt. Je höher die Wiedererkennungslleistung, desto geringer die Anzahl der frei benannten Gesichter. Diese Beziehung könnte eingehender untersucht werden.

Ferner kann dem Vergleich der Vergessenskurve zwischen unterschiedlichen Arten der Merkfähigkeit im Rahmen einer Langzeitstudie mehr Beachtung geschenkt werden. Auch wäre weiterhin zu klären, ob Gesichtserkennung speziell ist und ein spezifisches Muster des Vergessens aufweist. Dies kann mit Hilfe der hier erhobenen visuellen, olfaktorischen und verbalen aggregierten Daten näher untersucht werden. Unter Verwendung der hier gesammelten Daten könnte über dies hinaus ein Nutzen für die Erforschung der Abgrenzung des pathologischen vom normalen Alterungsprozessen entstehen.

Die Gründe für die abweichende Wiedererkennungslleistung und die erhöhte Rate der FA der älteren Personen scheinen noch nicht gänzlich geklärt zu sein. Umso dringender sollte sich die Ursachenforschung dieses Sachverhaltes annehmen.

Betrachtet man die letzten zwei Punkte aus globaler Sicht, macht die Weiterverfolgung dieser Thematik einen Sinn. Im europäischen Raum ist aufgrund des demografischen Wandels die Konzentration auf die Erforschung von Krankheitsursachen der älteren Bevölkerung von erhöhter Bedeutung.

3.6 Abschließende Zusammenfassung

Die theoretisch angenommenen Zusammenhänge finden sich nur teilweise in den empirischen Befunden wieder.

Nach einem halben Jahr sinkt die Fähigkeit Gesichter wiederzuerkennen um 50%. Es hat sich eine Tendenz der Älteren herausgebildet eine schlechtere Wiedererkennungslleistung zu zeigen. Diese Ergebnisse untermauern die Hypothesen, wonach diese Defizite auf mangelnde Enkodierungs- und Abrufprozesse des Langzeit- und Arbeitsgedächtnisses zurückzuführen sind (Ferris, 1980; Tulving & Markowitsch, 1998). Die auf das Alter rückführbaren Gedächtniseinbußen, im Temporallappen und im präfrontalen Kortex, führen bei zeitlichen Abfolgen zu schlechterer Wiedererkennung. Aufgrund beeinträchtigter exekutiver Funktionen im Frontallappen greifen die Älteren auf „Vertrautheit“ zurück. Die Überprüfung des Faktors Vertrautheit als Prädiktor der Wiedererkennungslleistung zeigte, dass er keinen bedeutenden Einfluss ausübt. Dies ist womöglich eine Konsequenz der allzu bekannten Schauspieler, die im Endeffekt weniger erinnert werden.

Anders sieht es bei der Vorhersage der Treffer aus. Hier kann Bekanntheit mit „Kenntnis der Identität“ verglichen werden. Die emotionale Reizbewertung generell übt möglicherweise einen indirekten Einfluss auf die Gesichtererkennung aus.

Die schlechtere Leistung der 50- bis 60- Jährigen, Gesichter fälschlicherweise wiederzuerkennen, konnte hier nicht bestätigt werden. Diese Personengruppe scheint weniger von den Defiziten betroffen zu sein als Personen, die sich im hohen Alter befinden.

Die multiple Regressionsanalyse zeigte, dass die Personen, die höhere Konsistenzwerte aufwiesen, besser bei der Wiedererkennungslleistung abschnitten. Möglicherweise wenden die Personen eine Strategie nicht nur bei Gerüchen, sondern auch bei visuellen Stimuli an. Laut der Dual-Coding-Theorie schafft das konsistente Benennen eine erleichterte Verbindung vom Bild des Stimulus zu dem entsprechenden Namen. Anders sieht es beim korrekten Benennen aus. Die negative Beziehung des freien Benennens könnte bedeuten, dass die Gesichtserkennung ohne die verbale Unterstützung funktioniert.

Eventuell hilft die konsistente Benennung dem Menschen, ein Gesicht wiederzuerkennen. Für eine gute Gesichtserkennung ist es allerdings nicht notwendig den richtigen Namen zu kennen.

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt bzw. die wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die vorliegende Diplomarbeit ist mit dem elektronisch übermittelten Textdokument identisch.

Wien, am 24.04.2014

(Helena Stoppel)

Abstract

Das primäre Ziel dieser Arbeit war es, zu erforschen inwiefern sich die Vergessenskurve der visuellen Wiedererkennungslleistung, insbesondere die der Gesichtserkennung hinsichtlich zweier Altersgruppen im Laufe von sechs Monaten verändert.

Die wesentliche klinische Implikation dieser Langzeitstudie besteht in der zukünftigen Möglichkeit der Abgrenzung des normalen vom pathologischen Alterungsverhalten im Bereich der visuellen Wiedererkennungslleistung.

Dazu wurden die Daten der visuellen Gedächtnisleistung von 107 gesunden Teilnehmer, einer jüngeren (20-30 Jahre) und einer älteren Gruppe (50-60 Jahre) in zwei Zeitbedingungen (nach 20 Minuten; nach 6 Monaten) miteinander verglichen.

Für die Erhebung der Daten standen insgesamt 16 schwarz-weiße Bilder von bekannten und weniger bekannten prominenten Personen zur Verfügung. Unter Ausschluss klinischer Beeinträchtigungen war es die Aufgabe der Testpersonen die Gesichter in der Einprägungs- und in der Testphase zu benennen und sie in der Testphase wiederzuerkennen. Unter Einbeziehung dreier Distraktoren sollten zudem die Schauspieler richtig identifiziert werden. Es interessierte insbesondere inwieweit *freie* und *konsistente Bewertung, Identifikation und Reizbewertung (Bekanntheitsgrad, Emotionale Qualität)* zur Vorhersage der Wiedererkennungslleistung beitragen.

Die theoretisch angenommenen Zusammenhänge finden sich nur teilweise in den empirischen Befunden wieder. Wie angenommen ist die *Zeit* der wichtigste Faktor, der einen Einfluss auf die visuelle Wiedererkennungslleistung ausübt. In Übereinstimmung mit vorangegangenen Befunden wurde ein signifikanter Alterseffekt auf die visuelle Wiedererkennungslleistung (*Pr*) gefunden. Im Bezug auf die Interaktion AlterXZeit finden Hypothesen eher eine tendenzielle Bestätigung. Die zuvor vorgestellten Ergebnisse, wonach erhöhte *FA-rates* der älteren Bevölkerung aufgezeigt wurden, konnte hier nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Altersgruppe von 50- bis 60-Jährigen weniger von Gedächtniseinbußen betroffen zu sein scheint als angenommen. Von fünf zusätzlich vermuteten Einflussvariablen erwiesen sich *konsistentes* und *freies Benennen* als zuverlässige Prädiktoren der Wiedererkennungslleistung, wobei der letztgenannte mit einer negativen Beziehung überraschte. Möglicherweise wenden die

Personen nicht nur bei olfaktorischen, sondern auch bei visuellen Stimuli in konsistentem Benennen eine Strategie an, die Ihnen zu einer höheren Wiedererkennungsleistung verhilft. Dies und die negative Beziehung der freien Benennung sollte weiterhin überprüft werden. Die emotionale Reizbewertung übt womöglich einen indirekten Einfluss auf die Gesichtserkennung aus.

Abstract

The basic aim of this study was to investigate the development of forgetting function of *facial recognition memory* after a six month period in two different age-groups. The main clinical implication of this longitudinal study is the opportunity to detect differences in normal and pathological age process concerning facial recognition memory.

Therefore 120 healthy subjects, which made up two age-groups (20-30 years; 50-60 years) were invited to participate in this study and were subsequently compared in course of six month intervall. Stimuli consisted of 16 black and white photographs of familiar and unfamiliar actors and actresses. For the reason of clinical and cognitive impairment, 13 subjects were excluded from the study. Firstly, subjects were asked to name the stimuli in both, encoding- and in test phase. Additionally they made an old-new decision task for facial stimuli during the test phase. Test phase also required correct identification of faces including 3 distractors. Especially interesting was the extent to which careful assessment of factors such as *pleasantness, familiarity, correct* and *consistent naming, and identification* could be used to accurately predict the recognition performance.

Assumed relationships just partially reflected the empirically proved data. As predicted, the factor *time period* exerted an immense influence on facial recognition memory. In line with prior results a significant age effect could be found. Older subjects showed poor recognition memory. Concerning the interaction AgeXTime, merely a tendency confirmed the hypothesis. Furthermore, this study was not able to approve previous results, whereby older participants exceeded younger subjects in *FA-rates*. These findings suggest that 50- to 60- year-olds seem to be less affected by memory loss than expected.

Congruent and *correct naming* appear to be robust predictors for *facial recognition memory*. Surprisingly, the latter showed a negative relation to *recognition memory*. It might be, that participants employed a naming strategy, not only in odors, but also in visual stimuli, that guided their responses.

This and the negative relationship of incorrect naming should be reviewed in further study. Pleasantness and familiarity seem to influence facial recognition memory in more indirect manner.

Literaturverzeichnis

- Albert, D., & Birbaum, N. (1996). Signal Detection Theory. Kap.1. *Enzyklopädie der Psychologie. Theorie und Forschung: Kognition.* (Band 4. Gedächtnis). Göttingen: Hogrefe.
- Avidan, G., Hasson, U., & Behrmann, M. (2005). Detailed exploration of Face-related processing in Congenital Prosopagnosia: 2. Functional Neuroimaging Findings. *Journal of Neuroscience*, *17*(7), 1150-1167.
- Bahrick, H. P., Bahrick, O. P., & Wittlinger, R.P. (1975). Fifty Years of Memory for Names and Faces: A Cross-Sectional Approach. *Journal of Experimental Psychology*, *104*(1), 54-75.
- Beck, A., Steer, R., & Brown G. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory, Second Edition (BDI-II)*. San Antonio, TX: The Psychological Association
- Bindemann, M., Rakow, T., & Avetisyan, M. (2012). Who Can Recognize Unfamiliar Faces? Individual Differences and Observer Consistency in Person Identification. *Journal of Experimental Psychology*, *18* (3), 277-291.
- Bortz, J., & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7.Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *J. Behav. Therap. & Exp. Psychiat.*, *25*(1), 49-59.
- Bradley, B., & Mathews, A. (1983). Negative self-schemata in clinical depression. *British Journal of Clinical Psychology*, *22*, 173-181.

- Breen, N., Caine, D., & Coltheart, M. (2000). Models of face recognition and delusional misidentification: A critical review. *Cognitive Neuropsychology*, *17*, 55-71.
- Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, *53*(4), 695-699. doi: 10.1111/j.15325415.2005.53221.x.
- Bruce, V., & Young, A. (1986): Understanding face recognition. *British journal of Psychology*, *77*, 305-327.
- Bruce, V. (1989). *Recognising Faces*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Burghart, H. (o.J.). Überblick: Sniffin` Sticks URL: (<http://www.burghart-mt.de/index.php?p1=produkte&p2=sticks> (Stand:2013- 07-23)).
- Burton A. M. (1994). Learning new faces in an interactive activation and competition model. *Visual Cognition*, *1*, 313-348.
- Burton, A. M., Bruce, V., & Hancock, P. J. B. (1999). From pixels to people: A model of familiar face recognition. *Cognitive Science*, *23*, 1-31.
- Cherry, K. (o.J.). What Is Memory Consolidation? URL: <http://psychology.about.com/od/memory/g/memory-consolidation.htm> (Stand: 21.01.2014).
- Cook, E. W., Atkinson, L., & Lang, K. G. (1987). Stimulus control and data acquisition for IBM PCs and compatibles. *Psychophysiology*, *24*, 726-727.

Deffke, Iris (2012): Das kognitive Modell der Gesichtsverarbeitung von Bruce und Young. URL: <http://edoc.huberlin.de/dissertationen/deffke-iris-2005-11-04/HTML/chapter.html> (Stand: 15.06.2012).

Descartes, R. (1649/1941). *Discours de la Methode*, (ed.), Gadoffre. Manchester: Manchester University Press.

Doblinger, B. (2013). „Das semantische Gedächtnis-Unterschiede bei gesunden, MCI-, Parkinson und Alzheimerpatienten“, BA

Dubois, S., Rossion, B., Schiltz, C., Bodart, J. M., Michel, C., Bruyer, R., & Crommelinck, M. (1999). Effekt of Familiarity on the Processing of Human Faces. *NeuroImage*, 9, 278-289.

Ebbinghaus, H. (1885/1913). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Dunker.

Edmonds, E. C., Glisky, E. L., Bartlett, J. C., & Rapcsak, S. Z. (2012). Cognitive mechanisms of false facial recognition in older adults. *Psychology and Aging*, 27(1), 54-60.

Ellis, H. D., & Lewis, M. B. (2001). Capgras delusion: A window on face recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 149-156.

Etcoff, N. L., Freeman, R., & Cave, K. R. (1991). Can we Lose Memories of Faces? Content Specificity and Awareness in a Prosopagnostic. *Journal of Gerontology*, 35(5), 707-714.

Ferris, S. H., Crook, T., Clark, E., McCarthy, M., & Rae, D. (1980). Facial Recognition memory Deficits in Normal Aging and Senile Dementia. *Journal of Gerontology*, 35(5), 707-714.

- Firestone, A., Turk-Browne, N. B., & Ryan, J. D. (2007). Age-related Deficits in Face Recognition are Related to Underlying Changes in Scanning Behaviour. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, *14*, 594-607
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). Los Angeles: SAGE.
- Gehring, R. E., Toggia, M. P., Kimble, G. A. (1976). Recognition memory for words and pictures at short and long retention intervals. *Memory & Cognition*, *4* (3), 256-260.
- Friedrich-Schiller-Universität (o.J.): Institut für Psychologie
Lehrstuhl für Methodenlehre und Evaluationsforschung. Voraussetzungen von Signifikanztests. URL: <http://www.metheval.uni-jena.de/get.php?f=1014>
(Stand: 22.01.2014).
- Gauthier, I., Behrmann, M., & Tarr, M. J. (1999). Can face recognition really be dissociated from object recognition? *Journal of Cognitive Neuroscience*, *11*, 349-370.
- Gauthier, I., Skudlarski, P., Gore, J. C., & Anderson, A.W. (2000). Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nature Neuroscience*, *3*, 191-197.
- Germine, L., Cashdollar, N., Düzel, E., & Ducheine, B. (2010): A new selective development deficit: Impaired object recognition with normal face recognition. *Cortex*, *47*, 598-607.
- Gerrig, R. J., & Zimbardo, P. G. (2008). *Psychologie*. Abgerufen von http://books.google.de/booksid=NWgpf2IG12IC&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=verarbeitungstiefe&f=false.

- Haahr, M. (o.J.). Random.org. URL: www.random.org (Stand: 22.01.2014).
- Haxby, J. V., Horowitz, B., Ungerleider, L. G., Maisog, J. M., Pietrini, P. & Grady, C. L. (1994). The functional organization of human extrastriate cortex: a PET-rCBF study of selective attention of faces and locations. *Journal of Neuroscience*, *14*, 6336-6353.
- Hummel, T., Sekinger, B., Wolf, S.R., Pauli, E. & Kobal, G. (1997). Sniffin` Sticks : Olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. *Chemical Senses*, *22*(1), 39-52.
- Jänicke, C.: Bielefelder Famous Face Test. Diplomarbeit, Bielefeld, 2001, S.180.
- Johansson M., Mecklinger, A., & Treese A. C. (2004). Recognition Memory for Emotional and Neutral Faces: An Event-Related Potential Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *16* (10), 1840-1853.
- Kanwisher, N., McDermott, J., & Chun, M (1997). The fusiform face area: A module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *Journal of Neuroscience*, *17*, 4302-4311.
- Klatzky, R. L., Martin, G. L & Kane, A. (1982). Semantic interpretation effects on memory for faces. *Memory & Cognition*, *10* (3), 195-206.

- Kühner, C., Bürger, C., Keller, F. & Hautzinger, M. (2006). Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depressions-Inventars (BDI-II). *Nervenarzt*, 78, 651-656. doi: 10.1007/s00115-006-2098-7.
- Laeng, B., & Caviness, S. (2001). Prosopagnosia as a Deficit in Encoding Curved Surface. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(5), 556-576.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International Affective System (IAPS): Technical Manual and Affective Ratings*. Gainesville: University of Florida.
- Lawless, H. T. (1978). RECOGNITION OF COMMON ODORS, PICTURES, AND SIMPLE SHAPES. *Perception & Psychophysics*, 24(6), 493-495. doi:10.3758/bf03198772.
- Lehrner, J. P., Walla, P., Laska, M., & Deecke, L. (1999). Different forms of human odor memory: a developmental Studie. *Neuroscience Letters*, 272, 17-20.
- Lezak, M. D. (1976). *Neuropsychological assessment*. Oxford Univ. Press, New York.
Abgerufen von:
http://books.google.de/books/about/Neuropsychological_Assessment.html?id=kj-RO9NyCgkC&redir_esc=y
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*. Cambridge, MA: MIT.
- Multivariate Verfahren, .(2012). URL: http://www6.psychologie.uni-freiburg.de/q2amultivariate/index.php?qa=139&qa_1=vor—und-nachteile-von-da-und-log-regression (Stand: 26.01.2014).

- Murphy, C., Cain, W. S., Gilmore, M. M., & Skinner, R. B. (1991). Sensory and Semantic Factors in Recognition Memory for Odors and Graphic Stimuli—Elderly Versus Young Persons. *American Journal of Psychology*, *104*(2), 161-192. doi:10.2307/1423153.
- Nasreddine, Z., Phillips, N., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, *53*, 695-699.
- Nasreddine, Z., Phillips, N., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment. URL: http://www.mocatest.org/normative_data.asp (Stand: 22.01.2014).
- Negoias, S., Croy, I., Gerber, J., Puschmann, S., Petrowski, K., Joraschky, P., & Hummel, T. (2010). Reduced olfactory bulb volume and olfactory sensitivity in patients with acute major depression. *Neuroscience*, *169*, 415-421. doi: 10.1016/j.neuroscience.2010.05.012
- Onmeda-Redaktion (o.J.). Prosopagnosie (Gesichtsblindheit): Apperzeptive Prosopagnosie. URL: <http://www.onmeda.de/krankheiten/prosopagnosie-definition-apperzeptive-prosopagnosie-6770-3.html> (Stand: 22.01.2014).
- Paller, K. A. (1990). Recall and stem-completion priming have different electrophysiological correlates and are modified differentially by directed forgetting. *Journal of Experimental Psychology: learning, memory, and cognition*, *16*, 1021-1032.

- Pelphrey K. A, Singerman J. D, Allison T, & McCarthy G. (2003). Brain activation evoked by perception of gaze shifts: the influence of context. *Neuropsychologia*; 41, 156–70.
- Pusswald, G., Auff, E., & Lehrner, J. (2012). Development of a Brief Self-Report Inventory to Measure Olfactory Dysfunction and Quality of Life in Patients with Problems with the Sense of Smell. *Chemosensory Perception*, 5(3-4), 292-299. doi: 10.1007/s12078-012-9127-7.
- Rabin, M. D., & Cain, W. S. (1984). ODOR RECOGNITION? FAMILIARITY, IDENTIFIABILITY, AND ENCODING CONSISTENCY. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 10(2), 316-325. doi: 10.1037//0278- 7393.10.2.316.
- Richler, J. J., Cheung, O. S. & Gauthier, I. (2011). Holistic Processing Predicts Face Recognition. *Psychol Sci*, 22 (4), 464-471, doi: 10.1177/0956797611401753.
- Rimmele, U., Hediger, K., Heinrichs, M. & Klaver, P. (2009). Oxytocin Makes a Face in Memory Familiar. *The Journal of Neuroscience*, 29 (1), 38-42.
- Rubin, D. C., & Wenzel, A. E. (1996). One hundred years of forgetting: A quantitative description of retention. *Psychological Bulletin*, 103, 734-760
- Schacter, D., & Tulving, E. (1994). *Memory Systems*. USA: Asco Trade Typesetting Ltd. Abgerufen von <http://books.google.de/books?id=4gdHL81eaQgC&printsec=frontcover&dq=tulving+schachter&hl=de&sa=X&ei=1PfoUpLiF6WwyAO5iIDoDQ&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=tulving%20schachter&f=false>

- Schmidt, K.H., & Metzler, P. (1992). *Wortschatztest (WST)*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Schmidtke, K & Vollmer-Scholck, H. (1999). Autobiographisches Altgedächtnisinterview und semantisches Altgedächtnisinventar. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 10(1), 13-23.
- Schweinberger, S. R.; & Burton, A. M. (2011). Person perception 25 years after Bruce and Young (1986): An introduction. *British Journal of Psychology*, 102(4), 695–703. Abgerufen von: <https://portal.hogrefe.com/dorsch/gesichtserkennung/>.
- Schweinberger, S. R., & Burton, A. M. (2003). Covert recognition and the neural system for face processing. *Cortex*, 39, 9-30.
- Sergent, J., Otha, S., & McDonald, B. (1992). Functional neuroanatomy of face and object processing: A positron emission tomography study. *Brain*, 115, 15-36.
- Simons, J. (2012). Brain, n. An apparatus with which we think that we think: An occasional cognitive neuroscience blog. URL: <http://j0ns1m0ns.blogspot.de/2012/01/elements-of-episodic-memory.html> (Stand: 28.01.2014).
- Slotnick, S. D., & White, R. C. (2013). The fusiform face area responds equivalently to faces abstract shapes in the left and central visual fields. *Neuroimage*, 83, 408-417.
- Smith, A., & Winograd, E. (1978). Adult age difference in remembering faces. *Developmental Psychology*, 14(4), 443-444.

- Snodgrass, J. G., & Corwin, J. (1988). Pragmatics of measuring recognition memory - Applications to dementia and amnesia. *Journal of Experimental Psychology-General*, *117*(1), 34-50. doi: 10.1037//0096-3445.117.1.34
- Squire, L.R. & Zola, S.M. (1996). Structure and function of declarative and non declarative memory systems. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA*, *93*, 13515- 13522.
- Squire, L. R., & Zola, S. M. (1998). Episodic memory, semantic memory, and amnesia. *Hippocampus*, *8*, 205-211.
- Stangl, W. (2011). Rekognitionsheuristik. Lexikon für Psychologie und Pädagogik. URL: (<http://lexikon.stangl.eu/2908/rekognitionsheuristik> (Stand: 13-04-02)).
- Stanislaw, H., & Todorow, N. (1999). Calculation of signal detection theory measures. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, *31*(1), 137-149.
- Stevens, J. (1990). *Intermediate Statistics: A modern Approach*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schefter, T.(o.J.): Charles Baudelaire. URL: <http://www.aphorismen.de/zitat/13838> (Stand: 20.01.2014).
- Tempini, M. L. G., Price, C. J., Josephs, O., Cappa, S. F., Kapur, N., & Frackowiak, R. S. J. (1998). The neural system sustaining face and proper-name processing. *Brain*, *121*, 2103-2118

- Terrace, H. S., & Metcalfe, J. (2005). *The Mission Link in Cognition: Origins of Self-Reflective Consciousness*. New York: Oxford University Press. Inc. Abgerufen von <http://books.google.de/booksid=3vFslHJkVPEC&pg=PA13&lpg=PA13&dq=embeddedness+tulving&source=bl&ots=YZHwHqw1JX&sig=B9f1sMKSmS8THDPAFZxFdMIQF08&hl=de&sa=X&ei=6xSFUpmLOYzItAa95YGABw&ved=0CDoQ6AEwAQ#v=onepage&q=embeddedness%20tulving&f=false>).
- Tovée, M. J. (2010). More than just a pretty face? *Journal of Biological Education*, 32(1), 60-66.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving and W. Donaldson (eds), *The Organization of Memory*, 382-404. New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1985). *Elements of Episodic Memory*. Oxford: OUP Oxford.
- Tulving, E., & Markowitsch, H.J. (1998). Episodic and Declarative Memory: Role of the Hippocampus. *Hippocampus*, 8, 198-204.
- Warrington, E. K., & Ackroyd, C. (1975). The effect of orienting tasks on recognition memory. *Memory and Cognition*, 3, 140-142.
- Wentura, D. (2006). Wahrnehmung: Gesichtserkennung. URL: http://www.uni-saarland.de/fak5/excops/download/wa6_10.pdf (Stand: 22.01.2014)
- Winograd, E. (1978). Encoding operations which facilitate memory for faces across the life span. In M.Gruneberg, P. Morris, & R. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory*. London: Academic Press.
- Wundt, W. (1896). *Grundriss der Psychologie* (Outlines of Psychology). Leipzig: Engelmann.

Tabellenverzeichnis

<i>Table 2.1:</i> Ausschlusskriterien der Untersuchungsteilnehmer	36
<i>Table 2.2:</i> Aufgliederung der abhängigen und der unabhängigen Variablen	51
<i>Table 3.1:</i> Stichprobenverteilung in Alters- und Zeitbedingung mit Geschlechterangabe	52
<i>Table 3.2:</i> Mittelwerte und Standardabweichungen der jüngeren und der älteren Stichprobe, die Prüfung auf Normalverteilung sowie auf die Homogenität der Varianzen	54
<i>Table 3.3:</i> Prüfung auf Gleichheit der Fehlervarianzen; Levene-Test	57
<i>Table 3.4:</i> Box-M-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen	59
<i>Table 3.5:</i> Test der Zwischensubjekteffekte mit abhängigen Variablen WST, BDI II, emotionale Reizbewertung, konsistente und freie Benennung und Identifikation; Unabhängige Variable : Alter	59
<i>Table 3.6:</i> Mittelwerte und Standardabweichungen der vier Gruppen (20-30/20 Minuten; 20-30/6 Monate; 50-60/20 Minuten; 50-60/6 Monate)	60
<i>Table 3.7:</i> Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest zur Überprüfung der Normalverteilung der einzelnen abhängigen Variablen in vier Gruppen	61
<i>Table 3.8:</i> Levene - Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen	63
<i>Table 3.9:</i> Box-M-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen	63
<i>Table 3.10:</i> Test der Zwischensubjekteffekte, vier Gruppen	65
<i>Table 3.11:</i> Verteilung der Darbietungshäufigkeit der Schauspieler	

in verschiedenen Gruppen	66
<i>Tabelle 3.12:</i> Personenbasierte Korrelationsmatrix (N = 107)	75
<i>Tabelle 3.13:</i> Multiple Regression - personenbasiert; Hervorgehobene Prädiktoren sind in das Modell eingegangen	76
<i>Tabelle 3.14:</i> Itembasierte Korrelationsmatrix (N = 856)	77
<i>Tabelle 3.15:</i> Logistische Regression-Itembasiert; Signifikante Prädiktoren sind hervorgehoben	78
Abbildungsverzeichnis	
<i>Abbildung 1.1:</i> Das Modell von Squire und Zola (1996)	12
<i>Abbildung 1.2:</i> Schematische Darstellung des modalen Gedächtnissystems, entnommen aus Karnath, 2006, S.438	12
<i>Abbildung 1.3:</i> Das Modell von Bruce & Young (1986)	23
<i>Abbildung 1.4:</i> Das Modell von Schweinberger & Burton (2003)	25
<i>Abbildung 1.5:</i> Reiz-Reaktions-Matrix	28
<i>Abbildung 2.1:</i> Self Assessment Manikin (SAM); Drei Skalen: Valenz, Erregung, Dominanz von oben nach unten	42
<i>Abbildung 3.1:</i> Emotionale Qualität [1-9] Bekanntheit [1-9] der 16 Gesichter	67
<i>Abbildung 3.2:</i> HIT/MISS, konsistente Benennung, freie Benennung, Identifikation	68
<i>Abbildung 3.3:</i> Die visuelle Wiedererkennungslleistung (<i>Pr</i>) in Abhängigkeit von Zeit und Alter	71
<i>Abbildung 3.4:</i> FA-rates in Abhängigkeit vom Faktor Zeit und Alter	73

Anhang

1	Identifikation- Gerüche	108
2	Identifikation-Hauptstädte	109
3	Identifikation Gesichter	110
4	Fragebogen, Studienphase	111
5	Fragebogen, Testphase, Geruch	112
6	Fragebogen, Testphase, Hauptstädte	113
7	Fragebogen, Testphase, Gesichter	114
8	Soziodemographischer Fragebogen	115

Anhang 1: Auswahl der Gerüche in der Identifikationsphase

beidseitige Testung

1	Orange	Brombeere	Erdbeere	Ananas
2	Rauch	Klebstoff	Schuhleder	Gras
3	Honig	Vanille	Schokolade	Zimt
4	Schnittlauch	Pfefferminz	Fichte	Zwiebel
5	Kokos	Banane	Walnuß	Kirsche
6	Pfirsich	Apfel	Zitrone	Grapefruit
7	Lakritz	Gummibär	Kaugummi	Kekse
8	Senf	Gummi	Menthol	Terpentin

9	Zwiebel	Sauerkraut	Knoblauch	Möhren
10	Zigarette	Kaffee	Wein	Kerzenrauch
11	Melone	Pfirsich	Orange	Apfel
12	Gewürzn.	Pfeffer	Zimt	Senf
13	Birne	Pflaume	Pfirsich	Ananas
14	Kamille	Himbeere	Rose	Kirsche
15	Anis	Rum	Honig	Fichte
16	Brot	Fisch	Käse	Schinken

Anhang 2: Auswahl der Länder in der Identifikationsphase

Städteidentifikation

1	Tunis	<input type="radio"/> Kuba	<input type="radio"/> Libyen	<input type="radio"/> Sri Lanka	<input type="radio"/> Tunesien
2	Ottawa	<input type="radio"/> Indien	<input type="radio"/> Ecuador	<input type="radio"/> USA	<input type="radio"/> Kanada
3	Bogota	<input type="radio"/> Kambodscha	<input type="radio"/> Kolumbien	<input type="radio"/> Peru	<input type="radio"/> Sudan
4	La Paz	<input type="radio"/> Bolivien	<input type="radio"/> Marroko	<input type="radio"/> Argentinien	<input type="radio"/> Taiwan
5	Montevideo	<input type="radio"/> Chile	<input type="radio"/> Thailand	<input type="radio"/> Ägypten	<input type="radio"/> Uruquay
6	Algier	<input type="radio"/> Liberia	<input type="radio"/> Algerien	<input type="radio"/> Afghanistan	<input type="radio"/> Mauretanien
7	Kuala-Lumpur	<input type="radio"/> Senegal	<input type="radio"/> Türkei	<input type="radio"/> Malaysia	<input type="radio"/> Bangladesh
8	Djakarta	<input type="radio"/> Birma	<input type="radio"/> Indonesien	<input type="radio"/> Brasilien	<input type="radio"/> Elfenbeinküste
9	Katmandu	<input type="radio"/> Nigeria	<input type="radio"/> Vietnam	<input type="radio"/> Nepal	<input type="radio"/> Venezuela
10	Islamabad	<input type="radio"/> Mexico	<input type="radio"/> China	<input type="radio"/> Pakistan	<input type="radio"/> Niger
11	Teheran	<input type="radio"/> Iran	<input type="radio"/> Ruanda	<input type="radio"/> Syrien	<input type="radio"/> Malawi
12	Amman	<input type="radio"/> Jordanien	<input type="radio"/> Mali	<input type="radio"/> Jemen	<input type="radio"/> Philipinen
13	Addis Addeba	<input type="radio"/> Guatemala	<input type="radio"/> Tansania	<input type="radio"/> Äthopien	<input type="radio"/> Japan
14	Mogadischu	<input type="radio"/> Kamerun	<input type="radio"/> Israel	<input type="radio"/> Somalia	<input type="radio"/> Island
15	Kinshasa	<input type="radio"/> Zaire	<input type="radio"/> Angola	<input type="radio"/> Korea	<input type="radio"/> Costa Rica
16	San Salvador	<input type="radio"/> Haiti	<input type="radio"/> Ghana	<input type="radio"/> Uganda	<input type="radio"/> El Salvador

Anhang 3: Auswahl prominenter Schauspieler in der Identifikationsphase. Die blaue Markierung kennzeichnet 16 richtige Antwortoptionen.

1	John Wayne	Tony Curtis	James Stewart	Clint Eastwood
2	Cher	Michelle Pfeiffer	Kathleen Turner	Judy Garland
3	Theo Lingen	Heinz Rühmann	Otto Waalkes	Götz George
4	Nastassja Kinski	Uschi Glas	Marlene Dittrich	Nadja Tiller
5	Liza Minelli	Audrey Hepburn	Ornella Muti	Bette Davis
6	Bruce Willis	William Hurt	Peter Fonda	John Travolta
7	Clark Gable	Michael Caine	Jerry Lewis	Anthony Quinn
8	Gary Cooper	Al Pacino	Dean Martin	James Dean
9	Vanessa Redgrave	Joan Collins	Mia Farrow	Shirley McLane
10	Dennis Hopper	Harrison Ford	Tom Selleck	Jean Gabin
11	Klaus Maria Brandauer	Peter Alexander	Heinz Erhardt	Atilla Hörbiger
12	Tom Hanks	Paul Newman	David Hasselhoff	Robert Mitchum
13	Tom Cruise	Robert de Niro	Michael J. Fox	Chuck Norris
14	Orson Welles	James Mason	Arnold Schwarzenegger	Gene Wilder
15	Jack Nicholson	Gene Hackman	Sylvester Stallone	Dustin Hoffmann
16	Yul Brunner	Lino Ventura	Danny de Vito	James Cagney

Anhang 4: Fragebogen in der Studienphase

VP Code:

Geruch

	Code	Bezeichnung	Emotionale Qualität 1-9	Intensität 1-9	Bekanntheit 1-9
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Hauptstädte

	Code	Staat	Emotionale Qualität 1-9	Bekanntheit 1-9
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Schauspieler

	Code	Name	Emotionale Qualität 1-9	Bekanntheit 1-9
1				
2				
3				

4				
5				
6				
7				
8				

Anhang 5: Fragebogen in der Testphase, Geruch

VP Code:

Geruch

	Code	erkannt	Name	MC	H	FA	CR	M
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

15								
16								

Anhang 6: Fragebogen in der Testphase, Hauptstädte

VP Code:

Hauptstädte

	Code	erkannt	Name	MC	H	FA	CR	M
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Anhang 7: Fragebogen in der Testphase, Schauspieler

VP Code:

Schauspieler

	Code	erkannt	Name	MC	H	FA	CR	M
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Anhang 8: Soziodemographischer Fragebogen

Angaben zur Person

Die Daten werden vertraulich und anonym bearbeitet!

Code: ersten 2 Buchstaben des Nachnamens, letzten 2 Buchstaben des Vornamens, Tag des Geburtstags, letzten 2 Buchstaben des Mädchennamens der Mutter,

Bspl. Max Muster, geboren 15.11.1973, Mutter geborene Hermine Sample

Bspl. Code: MU – AX – 15 – LE

Ihr Code: _____

01) Geschlecht:

- weiblich
- männlich

02) Alter: _____

03) Staatsbürgerschaft:

- Österreichische
- Deutsche
- Sonstiges: _____

04) Sind sie Raucher oder Nichtraucher?

- Raucher
- Nichtraucher

05) Bitte geben Sie das Land Ihres Wohnorts an:

06) Welche ist Ihre höchste abgeschlossene Schulbildung? Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Pflichtschule
- Lehre
- Berufsbildende mittlere Schule (z.B. Handelsschule)

- Matura / Abitur
- Hochschule / Fachhochschule
- Andere: _____

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	Varianzanalyse
AV	abhängige Variable
BDI-II	Beck-Depressions-Inventar 2
BWA	Fragebogen zur Erfassung der Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsdüften
C	Antwortverhalten
Cohens d`	Effektgröße
CR	correct rejection
df	Freiheitsgrade
ERP	Ereigniskorrelierte Potentiale
FA	false alarm
FA-rates/FA	false alarm-Wahrscheinlichkeit
FFA	fusiform face Area
FRU	face recognition unit
HIT	Treffer
HIT-rates/H	Treffer-Wahrscheinlichkeit
IAC	Interactive Activation and Competition Modell
IAPS	International Affective Picture System
IBM	International Business Machines Corporation
IQ	Intelligenzquotient
K-S	Kolmogorov-Smirnov Test
LOP	Levels-of-rocessing
MANOVA	multivariate Varianzanalyse
Min.	Minuten

MISS	ein zuvor dargebotener aber nicht identifizierter Stimulus
MOCA	Montreal Cognitive Assessment
Mon.	Monate
NRUs	name generation units
NV	Normalverteilung
o.J.	ohne Jahr
PINs	person identity nodes
<i>Pr</i>	visuelle Wiedererkennungsleistung
RLQ	Fragebogen zur Erfassung der riechbezogenen Lebensqualität
RW	Rohwert
SCR	Hautleitwiderstand
SDT	Signalentdeckungstheorie
SIUs	semantic identity units
SPI	serial encoding, parallel storage, independent retrieval
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SRV	Fragebogen zur Erfassung des subjektiven Riechvermögens
UV	unabhängige Variable
WST	Wortschatztest

Visuelle Wiedererkennungsleistung (für Gesichter), Gesichtserkennung und Gesichtererkennung werden als Synonyme benutzt, andererseits wurde es kenntlich gemacht.

LEBENS LAUF – HELENA STOPPEL



PERSÖNLICHE DATEN:

Kontaktadresse:	St. Magdalena-Str.11 84419 Obertaufkirchen
Tel.Nr.:	0049/ 176 6966 2543
E-Mailadresse:	helena.stoppel089@gmail.com
Geburtsdatum:	26 Februar 1983
Nationalität:	Deutsch

AUSBILDUNGSWEG:

Oktober 2006 – vorauss. 2014	Universität Wien Psychologie Schwerpunkt: Klinische Psychologie, Biologische Psychologie
Januar 2011 – Juni 2011	Escola Superior de Comunicação Social Lissabon, Portugal
August 2002 – Juni 2005	St. Anna Gymnasium München, Deutschland
August 1998 – August 2002	Heinrich-Heine- Gymnasium

München Deutschland

PERSÖNLICHKEITSEIGENSCHAFTEN:

Ambitioniert, zuverlässig, kreativ, geduldig, flexibel, vertrauensvoll, einfühlsam, lernbereit, neugierig, kritikfähig

SPRACHEN:

Zweisprachig aufgewachsen - Russisch und Deutsch

Englisch - Fortgeschritten (in Sprechen, Schreiben und Lesen)

Französisch - Grundkenntnisse (in Sprechen, Schreiben und Lesen)

Portugiesisch - Grundkenntnisse (in Sprechen, Schreiben und Lesen)

INTERESSEN:

Yoga, Reisen, Lesen, Fotografie, Schwimmen, Snowboarden,

PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN

April 2014 – vorauss. 2015

Institut für Therapieforschung

„Project Elderly“

Interviewerin

München, Deutschland

Juli 2013 – April 2014

Institut für Therapieforschung

LSG Bayern

Hilfswissenschaftliche Mitarbeiterin und

Interviewerin

München, Deutschland

Oktober 2012 – November 2012

Technische Universität München

Lehrstuhl für Psychologie

Hilfswissenschaftliche Mitarbeiterin

München, Deutschland

Januar 2012 – März 2012

Praxis für Neurorehabilitation

Praktikantin

Wien, Österreich

Oktober 2007 – Juni 2008

Sozialmedizinisches Zentrum

Baumgartner

Höhe, Otto-Wagner-Spital

Interdisziplinäre Anamnesegruppe

Wien, Österreich

Oktober 2005

Evang. Kinderstätte “Parkstadt Schwabing”

Praktikantin

München, Deutschland

ZERTIFIKATE:

Januar 2014

Composite International Diagnostic

Interview, Klinisches Interview

Februar 2014

Form-90, Interview zur Erfassung des
Trinkverhaltens

AUSLANDSAUFENTHALT:

März 2005 – Juni 2005

Südafrika, Sprachreise

Februar 2010 - Juli 2011

Portugal, Erasmus

COMPUTERKENNTNISSE:

Microsoft Office Suite, SPSS, LimeSurvey, Reference Manager 12, Photoshop, Adobe Bridge, Soundslides Plus, Allgemeine Computerkenntnisse

