



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Längsschnittstudie zur Untersuchung zweier
Altersgruppen bezüglich der verbalen
Gedächtnisleistungen“

Verfasserin

Veronika Ploke

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, April 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 298

Studienrichtung lt. Studienblatt: Psychologie

Betreuerin / Betreuer: Univ.-Prof. Mag. Dr. Claus Lamm

Danksagung

Mein besonderer Dank gebührt Herrn Priv. Doz. Mag. Dr. Johann Lehrner für die Bereitstellung des interessanten Diplomarbeitsthemas und die geduldige Betreuung dieser Arbeit.

Ganz herzlich danke ich der Familie Siegel, die mich tatkräftig unterstützt hat.

Danken möchte ich auch meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht haben und mir immer mit Rat und Tat zur Seite standen.

Meinen beiden Kommilitonen Helena Stoppel und Roland Liebel danke ich für die gute Zusammenarbeit bei der Studiendurchführung.

Ein großer Dank gebührt auch all meinen Freunden, die mich im Prozess des Schreibens stets emotional unterstützt und immer wieder neu motiviert haben.

Mein größter Dank gilt aber vor allem denjenigen, die sich Zeit für unsere Studie genommen haben.

Diese Diplomarbeit basiert auf einer umfassenden Studie, deren empirische Erhebung von drei Diplomanden durchgeführt wurde, wobei sich jeder mit einem eigenen Teilaspekt der Studie befasste.

Auf das Herausheben weiblicher Redeformen wurde aus Gründen der einfacheren und flüssigeren Lesbarkeit verzichtet. Dies soll selbstverständlich keine Geringschätzung des weiblichen Geschlechts sein. Es sind in allen Bereichen stets beide Geschlechter gemeint.

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Eidesstaatliche Erklärung

Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig verfasst und keine anderen, als die von mir angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Wien, 22.4.2015

Veronika Ploke

INHALTSVERZEICHNIS

Danksagung	3
Eidesstaatliche Erklärung	5
Abstract (deutsch)	10
Abstract (englisch)	11
Einleitung	12
THEORETISCHER TEIL	13
1. Das Gedächtnis	13
1.1 Das Gedächtnis im Wandel der Zeit.....	14
1.2 Die drei Gedächtnisspeicher	16
1.3 Das Kurzzeitgedächtnis	17
1.4 Das Langzeitgedächtnis	18
1.5 Theorie der Verarbeitungstiefe	19
1.6 Multimodale Theorien	20
1.7 Reproduktion und Rekognition im Vergleich	21
1.7.1 Rekognition	21
1.7.2 Die Signalentdeckungstheorie	22
1.7.3 Two-high-threshold-theory.....	23
1.8 Zusammenfassung	23
2. Das verbale Gedächtnis	24
2.1 Neurobiologische Grundlagen.....	24
2.2 Zusammenfassung	26
3. Gedächtnisbeeinflussende Faktoren	27
3.1 Das Vergessen	27
3.1.1 Gedächtnishemmungen (Interferenztheorie)	28

3.1.2	Spurenzerfallstheorie	28
3.1.3	Amnesien	28
3.1.4	Aktivationsausbreitung	29
3.2	Das Alter	29
3.3	Depression	31
3.3.1	Weitere psychische Erkrankungen	32
3.4	Demenz	33
3.5	Verbale Intelligenz	34
3.6	Emotionale Qualität und Bekanntheit.....	34
3.7	Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation.....	35
3.7.1	Benennungsfehler	37
3.8	Weitere das Gedächtnis beeinflussende Faktoren	38
3.9	Zusammenfassung	38
4.	Ziel dieser Studie	39
5.	Fragestellung.....	39
	EMPIRISCHER TEIL.....	40
6.	Methodik	40
6.1	Studiendesign	40
6.2	Verwendete Verfahren.....	41
6.2.1	Sniffin`- Sticks-Riechtest	41
6.2.2	City Test	41
6.2.3	Face-Test	42
6.2.4	Fragebogen zur Erfassung der subjektiven Geruchswahrnehmung	42
6.2.5	Wortschatztest WST	42
6.2.6	Becks-Depression Inventory II (BDI-II)	43
6.2.7	Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	43

6.2.8 Self Assessment Mankin (SAM)	43
6.3 Durchführung der Studie	44
6.4 Ein- und Ausschlusskriterien.....	46
6.5 Two-high-threshold-theory.....	46
6.6 Auswertungsbeispiel.....	47
6.7 Auswertung der konsistenten Benennung, freien Benennung und Identifikation	48
7. Hypothesen.....	49
8. Statistische Analysen	53
8.1 Deskriptive Statistiken.....	53
8.1.1 Beschreibung der Stichprobe.....	53
8.1.2 Testung der Messwerte auf Normalverteilung	54
8.1.3 Alter	56
8.1.3 Rauchverhalten	56
8.1.4 Bildungsniveau	56
8.1.5 Wortschatztest (WST), Becks-Depressions-Inventar (BDI-II), Montreal Cognitive Assesment (MoCA), Emotionale Qualität und Bekanntheit.....	57
8.1.6 Beschreibung der Hauptstädte	59
8.2 Ergebnisse.....	62
8.2.1 Wiedererkennungslleistung PR	62
8.2.2 Hits	63
8.2.3 False-alarms.....	63
8.2.4 Antwortverhalten C	64
8.2.5 Konsistenz	64
8.2.6 Freie Benennung.....	66
8.2.7 Identifikation	67
8.2.8 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation.....	68

8.2.9 Hit-Rate	69
8.2.10 Verbale Intelligenz	71
9. Diskussion.....	72
9.1 Betrachtung der Testergebnisse.....	72
9.2 Vergleich der Ergebnisse des olfaktorischen, visuellen und verbalen Gedächtnisses	75
9.3 Limitationen im Rahmen der vorliegenden Studie.....	77
9.4. Ausblick.....	80
9.5 Abschließende Zusammenfassung	81
Literatur	82
Tabellenverzeichnis	93
Abbildungsverzeichnis	94
Anhang.....	96
Abbildungen.....	97
Soziodemographischer Fragebogen	106
Abkürzungsverzeichnis.....	108
Lebenslauf	109

Abstract (deutsch)

Eine verstärkte Beschäftigung mit dem Gedächtnis ist in einer immer älter werdenden Gesellschaft unumgänglich. In dieser Studie wurden bestimmte ausgewählte Aspekte des verbalen Gedächtnisses untersucht. Bisherige Forschungen konnten zeigen, dass ältere Personen schlechtere Ergebnisse bezüglich des verbalen Wiedererkennungsgedächtnisses aufweisen als jüngere Personen. Es sollte gezeigt werden, ob es einen Unterschied bezüglich der verbalen Wiedererkennungsleistung (Pr) in Abhängigkeit von der Altersgruppe gibt. Untersucht werden sollte weiterhin, ob es Unterschiede bezüglich der Dauer zwischen der ersten Präsentation des Wortmaterials und der zweiten Präsentation gibt.

Methode: Die Stichprobe bestand aus 107 Personen zwischen 20 und 30 sowie 50 und 60 Jahren. Die Personen wiesen keine kognitiven und affektiven Beeinträchtigungen auf. Nach erstmaliger Beschäftigung mit den Stimuli wurde der eine Teil der Probanden nach 20 Minuten, der andere nach sechs Monaten erneut getestet. Neben der Wiedererkennungsleistung bezüglich Pr, hits, false-alarms und Antwortverhalten C, wurden auch Bekanntheit und emotionale Qualität der Stimuli, sowie freie- und konsistente Benennung und Identifikation der Items und deren Einfluss auf die verbale Wiedererkennungsleistung Pr überprüft.

Ergebnisse: Hinsichtlich der Wiedererkennungsleistung Pr konnte ein Zeiteffekt festgestellt werden. Personen der Kurzzeitbedingung (nach 20 Minuten) schnitten deutlich besser ab als Personen der Langzeitbedingung (nach sechs Monaten). Die ältere Stichprobe erzielte in der Benennung und der Identifikation der Stimuli bessere Ergebnisse.

Schlussfolgerung: Die Vermutung, dass es bei kurzen Speicher-Intervallen im Rahmen von Wiedererkennungstests keine Altersdifferenz gibt, konnte in dieser Studie bestätigt werden. Die Antworttendenz eines Menschen scheint eine stabile, individuelle, persönlichkeitsabhängige Eigenschaft zu sein, die weder durch Alter noch durch Zeit beeinflusst wird. Die bessere Benennung sowie Identifikation der Reize durch die älteren Teilnehmer könnte durch die spezielle Art der Stimuli beeinflusst worden sein.

Abstract (englisch)

Nowadays in times of an ageing society it is essential to have a closer look at the memory systems. In this study certain selected aspects of verbal memory were studied. Previous research proved that older people show worse results in terms of verbal recognition memory than younger people. The aim of this study was to show whether there is a difference in verbal memory recognition performance as a function of age. Furthermore, it was investigated whether there are differences in the time-condition between the initial and the second presentation of verbal material.

Method: A sample of 107 people between 20 and 30, and 50 and 60 years without any cognitive or affective disabilities was examined. After dealing with the stimuli the sample was divided in two parts. The first group was retested after 20 minutes, the second group was retested after six months. Next to verbal recognition memory (Pr), hits, false-alarms and criterion C, familiarity and emotional quality of the stimuli, free naming, consistent naming and identification of the stimuli as well as their influence on Pr were tested.

Results: Regarding the recognition memory performance (Pr), a time effect could be realized. People in the short-term condition (after 20 minutes) performed much better than people in the long-term condition (after six months). Relating to naming and identification, the older sample showed better results than the younger sample.

Conclusion: As expected, there was no significant age effect; neither after 20 minutes nor after six months. The tendency of response seems to be a stable, individual, personality-dependent property, which is neither influenced by age nor by time. It is assumed that a better naming and identification of stimuli by the older participants might have been influenced by the specific type of stimuli.

Einleitung

Bisherige Studien zum verbalen Gedächtnis weisen in der Regel vergleichbare Ergebnisse auf. Demnach schneiden bei der Testung zur verbalen Wiedererkennung sowohl ältere Männer als auch ältere Frauen schlechter ab als jüngere Probanden. In Laborstudien konnten Burke und Light (1981) zeigen, dass Personen im Alter über 60 Jahren eine schlechtere Wiedererkennungsleistung von Wörtern aufweisen als Personen zwischen 20 und 30 Jahren (Burke & Light 1981; Craik, 1977). Dies gilt sowohl für Tests mit kurzen als auch mit langen Pausen zwischen Einpräge- und Reproduktionsphase.

Kramer, Yaffe, Lengenfelder und Delis (2003) berichteten, dass junge Frauen eine bessere Wiedererkennungsleistung hatten als junge Männer und ältere Frauen als ältere Männer. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Davis, Small, Stern, Mayeux, Feldstein und Keller (2003). Sie testeten die Probanden zunächst 20 Minuten nach Vorgabe des Testmaterials und wiederholten die Testung nach einem Tag. Die Ergebnisse zeigen, dass die älteren Testpersonen zwischen 61 und 75 Jahren bei dem Wiederholungstest nach einem Tag signifikant schlechtere Ergebnisse erzielten als bei der Wiedererkennungstestung nach 20 Minuten. Kramer et al. (2003) sowie Davis et al. (2003) hatten zwischen Einpräge- und Reproduktionsphase jeweils einen Tag Pause. Schulman (1974) konnte in seinen Studien nachweisen, dass das Wiedererkennungsgedächtnis für Wörter nicht nur über die Zeit abnehmen kann, sondern sich auch schon während der Testung möglicherweise bis zu 75% verschlechtert.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Auswirkung eines Zeitabschnitts von 20 Minuten sowie von sechs Monaten auf die Gedächtnisleistung von 20-30 jährigen sowie 50-60 jährigen. Bevor auf die eigentliche Studie näher eingegangen wird, soll in dem Theorieteil zunächst das Gedächtnis an sich betrachtet werden und ebenso die Entwicklung der Theorien im Laufe der letzten Jahrzehnte. Ein bedeutender Untersuchungsgegenstand ist das verbale Gedächtnis, deshalb soll gezeigt werden, was es darstellt und welche Bestandteile des Gehirns mit der Speicherung von verbalen Merkmalen zuständig sind. Schließlich werden gedächtnisbeeinflussende Faktoren genauer analysiert und eine Theorie zur Messung der Wiedererkennungsleistung vorgestellt.

THEORETISCHER TEIL

1. Das Gedächtnis

In einer Zeit, in der die durchschnittliche Lebenserwartung der Bevölkerung aufgrund besserer gesundheitlicher Versorgung weiter ansteigt und sich dementsprechend die demografischen Verhältnisse ändern, erlangt die Erforschung des Gedächtnisses eine wachsende Bedeutung. Sowohl Lernen als lebenslanger Prozess, wie auch die Demenz als „große zentrale gesellschaftliche Herausforderung“, spielen nach Leipold eine immer größer werdende Rolle für älter werdende Menschen (Leipold, 2012).

Die überaus wichtige Bedeutung, die das Gedächtnis für das menschliche Leben hat, wird spätestens spürbar, sobald man das Gefühl hat, dass es nicht mehr so gut funktioniert. Das ist vor allem dann der Fall, wenn es im Alltagsgebrauch nicht wie bisher selbstverständlich arbeitet. Wenn man nach dem Verlassen eines Raumes nicht mehr genau weiß, was man eigentlich machen wollte oder weil man glaubt alles aus der Schulzeit vergessen zu haben, dann wird offensichtlich, welche Bedeutung das Gedächtnis für den Menschen hat und dass es für das tägliche Leben und Handeln unabdingbar ist (Baddeley, 2002; Goldenberg, 2002).

Mit Hilfe des Erinnerungsvermögens und den damit einhergehenden früheren Erfahrungen ist es möglich, optimal auf zukünftige Ereignisse vorbereitet zu sein. Als Beispiel kann gelten, dass der Mensch aus Erfahrung gelernt hat sich bei schlechtem Wetter adäquat anzuziehen um nicht zu frieren oder krank zu werden (Baddeley, 2002).

Ohne Erinnerung gäbe es kein Gefühl für Identität oder für die eigene Person. Zudem könnte man nicht aus früherem Handeln lernen und daraus Schlüsse für die Zukunft ziehen (Squire & Kandel, 2009; Bellebaum, 2012). Das Gedächtnis ist daher überlebenswichtig (Tulving, 1985). Zu seinen wichtigsten Aufgaben zählen die Informationsaufnahme von Reizen, Enkodierung und Speicherung sowie Konsolidierung (Festigung) des gespeicherten Materials und schließlich die Speicherung in verschiedenen Netzwerken bis hin zum Abruf von Informationen (Squire & Kandel, 2009). Je nach Art und Dauer des Materials, das enkodiert und gespeichert wird, werden verschiedene Gedächtnissysteme unterschieden. Darauf soll nun näher eingegangen werden.

Die aktuelle Gedächtnisforschung beschäftigt sich einerseits mit der biologischen Erforschung des Gedächtnisses, zum Beispiel der Arbeitsweise von Nervenzellen und deren Kommunikation, zum anderen erkundet sie Kognitionsprozesse und Gehirnsysteme (Squire & Kandel, 2009). Vor einer genaueren Auseinandersetzung mit den verschiedenen Gedächtnissystemen ist es sinnvoll einen kurzen Blick auf die Geschichte der Gedächtnisforschung zu werfen, um ein zutreffendes Gesamtbild zu erhalten. Dazu soll zunächst auf den Titel eines Artikels von Jenkins (1974) verwiesen werden: "Remember that old theory of memory? Well, forget it!". Obwohl dieser Satz bereits vor 40 Jahren niedergeschrieben wurde, ist er nach wie vor aktuell. Auch wenn die Gedächtnisforschung seit weit über 100 Jahren ein intensiv erforschtes Feld darstellt, kann dennoch nicht behauptet werden, dass schon alles über das Gedächtnis in Erfahrung gebracht wurde.

1.1 Das Gedächtnis im Wandel der Zeit

Bis in die 1960er Jahre war die maßgebliche Vorstellung vom Gedächtnis durch die bahnbrechende Arbeit mit sinnlosen Silben von Ebbinghaus mitbestimmt. Seine Forschungen über die Vergessenskurve beeinflussten die damalige Forschung außerordentlich (Baddeley, 1979; Schermer, 2006). Ebbinghaus interessierte sich für die Speicherung von Lerninhalten sowie für das Vergessen von Lernmaterial. In seinem bekannten Selbstversuch lernte er unter genauem Konstanthalten der äußeren Bedingungen zahlreiche sinnlose Silbenreihen auswendig. Jede Silbe war nach demselben Muster aufgebaut: Konsonant, Vokal und Konsonant. Zum Beispiel „Wuz“ oder „cuz“. Diese Silben lernte er so lange bis er in der Lage war, sie fehlerfrei zu wiederholen (Baddeley, 1979). Nach einiger Zeit testete er sich erneut. Das Ergebnis der Studie war, dass Vergessen einer logarithmischen Funktion folgt. Es stellte sich heraus, dass die Vergessenskurve zunächst sehr steil fällt, dann aber abflacht. Das bedeutet, dass anfangs noch recht viel vom Gelernten vergessen wird, aber nach einiger Zeit nur noch weniger.

Schröder (2012) merkt dazu an, dass der Verlauf der Vergessenskurve nicht nur vom Umfang des Gelernten und der dafür aufgewendeten Zeit abhängig ist, sondern auch von äußeren Umständen beeinflusst werden kann. Dazu zählt er Reizüberflutung, aber auch einen Mangel an Schlaf (Ebbinghaus, 1885; Baddeley, 1979; Baddeley, 1997; Schröder, 2002). Ebbinghaus bewies damit der Scientific Community, die eine ablehnende Haltung in Hinblick auf den Status der Psychologie als Wissenschaft hatte, dass nicht nur biologische

oder physikalische Prozesse, sondern auch mentale Prozesse messbar sind (Klimesch, 1988). Daher war die Fragestellung von Ebbinghaus nach Klimesch eher methodischer als inhaltlicher Natur.

Bartlett übte Kritik an den Studien von Ebbinghaus, denn Ebbinghaus habe sich nicht die Mühe gemacht sich mit der Problematik bedeutsamen Materials zu beschäftigen. Die Studien seien unter realitätsfernen Bedingungen im Labor durchgeführt worden und die Lernsituation wäre zu einfach, da die sinnlosen Silben nicht komplex genug seien. Im Alltag beschäftige man sich schließlich fast nur mit sinnhaftem Material (Baddeley, 1979). Bartlett wollte daher zeigen, dass man nicht nur sinnloses sondern auch sinnvolles Material im Labor testen kann. Ein für ihn typisches Experiment beinhaltete die sogenannte „serielle Reproduktion“. Darunter versteht man, dass eine Person ein und dasselbe Material zu zwei unterschiedlichen Testzeiten wiedergeben soll. Er forderte Personen dazu auf, ein Indianermärchen zu lesen. Das Märchen sollte dann nach mehreren Zeitintervallen wie zum Beispiel 15 Minuten, vier Monaten, sowie 16 Monaten reproduziert werden. Dabei bemerkte Bartlett, dass Personen dazu neigten Dinge aus der Geschichte auszulassen oder neues Material hinzuzufügen wenn ihnen etwas unlogisch erschien. Sie rückten bestimmte Geschehnisse als „Ankerpunkt“ in den Mittelpunkt der Geschichte und veränderten Namen so, damit sie vertrauter waren. Auch die Reihenfolge und Wiedergabe der Geschichte wurde dahingehend verändert, dass sie ihrer individuellen Einstellung entsprach. Im Falle eines Konflikts wurde das Indianermärchen von den Versuchspersonen so umgestaltet, dass es in ihr eigenes Weltbild passte.

Bartlett sah Lernen und Erinnern hierbei als zwei aktive Prozesse. Beide würden nach Bedeutung suchen. Bartlett erklärt sich diese Ergebnisse mit dem Begriff der *Schemata*. Diese Schemata beinhalten alle bisher gesammelten Erfahrungen, die eine Person mit der Welt um sich herum bisher gemacht hat. Immer wenn etwas Neues gelernt wird, orientiert man sich an den Schemata. Sobald aber das neu Gelernte nicht mit den bereits gemachten Erfahrungen übereinzustimmen scheint oder unlogisch wirkt, kommt es zu einem Konflikt und die Situation wird so gedanklich abgeändert, damit sie wieder in das eigene Schema passt. (Baddeley, 1979). Bartlett konnte damit zeigen, dass man dem Gedächtnis nicht so einfach trauen kann.

Eine der üblichen Testungen dieser Zeit beschäftigte sich mit dem *expliziten (deklarativen)* Gedächtnis. Dabei wurde sprachliches Material in Form von Listen erfasst (Schermer, 2006).

Nach Klimesch (1988) gehören vor allem auch die Forschungsergebnisse von Miller zu den bekanntesten Arbeiten. Miller postulierte 1956 die sogenannte *magische Nummer Sieben*. Er beschreibt damit die Anzahl der Worte, für deren Aufnahme man befähigt sei, um sie dann zu bearbeiten und sich ihrer schließlich auch zu erinnern. Die Sieben stellt somit die durchschnittliche Anzahl von Merkinhalten dar, die zu gleicher Zeit im Kurzzeitgedächtnis behalten werden kann (Miller, 1956).

Mit Beginn der kognitiven Wende in den 1960er Jahren änderte sich die Interessenlage der Forscher dahingehend, dass sie sich für den Prozess der Informationsverarbeitung zu interessieren begannen. Nicht nur die Speicherung an sich, sondern auch die Struktur und der Prozess der Informationsaufnahme und deren Wirkung auf die Gedächtnisleistung rückten in den Mittelpunkt der Forschung (Klimesch, 1988; Schermer, 2006). Hierfür steht besonders Bartlett mit seiner Theorie der Schemata (Klimesch, 1988). Nach Klimesch gewann das Gedächtnis mit Bartletts Theorie die Bedeutung eines sogenannten *aktiv-strukturierenden* Charakters. Dies führte zu einem neuen Forschungsparadigma, dem *Mehrspeichermodell*.

1.2 Die drei Gedächtnisspeicher

In den 60er Jahren war die Vorstellung von der Konzeptualisierung des Gedächtnissystems in Form von informationsverarbeitenden Modellen sehr beliebt (Baddeley, 1979). 1958 wurde dieser Ansatz von Broadbent (in Baddeley, 1979) begründet. Dieser sogenannte *Mehrebenenansatz* postuliert, dass das Gedächtnis aus mehreren Komponenten besteht (Schermer, 2006). Atkinson und Shiffrin (1969) weisen eine Evidenz für eine Trennung von Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis nach, gleichzeitig machen sie auf eine zentrale Stellung des Kurzzeitspeichers aufmerksam. Demnach kann eine neue Information nur aufgenommen werden, wenn sie vorher den Kurzzeitspeicher passiert hat.

Es wurden drei verschiedene Gedächtnisbereiche festgestellt, die sich hinsichtlich von Dauer und Umfang des Behaltens von Informationen und der Verarbeitungsprozesse unterscheiden. Diese drei verschiedenen Speicher sind das sensorische Gedächtnis, der Kurzzeitspeicher und der Langzeitspeicher (siehe Abbildung 1).

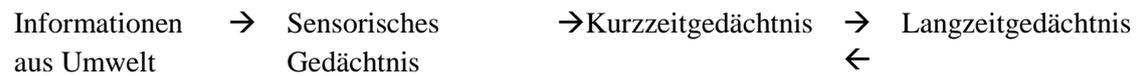


Abbildung 1. Multispeichermmodell von Atkinson und Shiffrin, 1968, nach Pawlik, 2006

Informationen aus der Umwelt, auch Stimuli genannt, treffen zunächst auf das sensorische Gedächtnis. Hier ist die Speicherzeit sehr gering. Auch das Kurzzeitgedächtnis ist in der Speicherung begrenzt (Atkinson & Shiffrin, 1969). An diesem Modell wurde von vielen Seiten Kritik geübt, denn eine wie bei Atkinson und Shiffrin dargestellte Assoziation zwischen Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis anzunehmen, war für viele Forscher zu einfach (Baddeley, 1997).

In den 70er- Jahren des 20. Jahrhunderts war für die Forschung weniger das Gedächtnis mit seiner Speicherfunktion interessant, sondern das Interesse galt vor allem den Informationsverarbeitungsprozessen. Kognitive Prozesse wie Wahrnehmen, Verstehen oder schlussfolgerndes Denken rückten in den Mittelpunkt der Forschung. Man begann zu verstehen, dass es viele Gedächtnissysteme gibt, die getrennt voneinander betrachtet werden müssen. Dazu zählten unter anderem visuelle, auditive, olfaktorische und kinästhetische Systeme (Baddeley, 1979).

1.3 Das Kurzzeitgedächtnis

Nach Squire und Kandel (2009) wird das Kurzzeitgedächtnis in das unmittelbare Gedächtnis (*immediate memory*) sowie das Arbeitsgedächtnis (*working memory*) unterteilt. Bei dem unmittelbaren Gedächtnis handelt es sich um den Moment, von dem an Informationen aktiv behalten werden. Es kann fünf bis sieben Einheiten speichern. Nach wenigen Sekunden verschwindet das Wissen wieder, kann aber bei aktiver Wiederholung sogar mehrere Minuten gehalten werden. Diese Zeit, in der das Wissen gehalten wird, nennt man Arbeitsgedächtnis. Je länger das Material im Kurzzeitgedächtnis gehalten wird, desto höher ist auch die Chance, dass es in den Langzeitspeicher gelangt und schließlich gespeichert wird (Miller, 1956; Pawlik, 2006; Squire & Kandel, 2009).

Bekannte Forschungen zum Kurzzeitgedächtnis wurden von Brown (1958) sowie Peterson und Peterson (1959) durchgeführt. Diese kamen nach Baddeley (1979) zu demselben Ergebnis, nämlich, dass Menschen auch sehr wenige Items innerhalb von 20 Sekunden vergessen hatten. Brown sowie Peterson und Peterson schlussfolgerten, dass eine kurzzeitige Gedächtnisspur schnell zerfällt, wenn man sich nicht aktiv mit dem zu merkenden Inhalt auseinandersetzt und ihn wiederholt.

1.4 Das Langzeitgedächtnis

Den größten Speicher stellt das Langzeitgedächtnis dar. Hier wird eine fast grenzenlose Speichermöglichkeit vermutet (Baddeley, 1990). Dem besseren Verständnis des Konstrukts Langzeitgedächtnis soll Abbildung 2 dienen.

Langzeitgedächtnis					
explizites (deklaratives) Gedächtnis		implizites (nicht deklaratives) Gedächtnis			
episodisches Gedächtnis	semantisches Gedächtnis	prozedurales Gedächtnis	Erwartung (priming)	klassisches Konditionieren	nicht- assoziatives Lernen

Abbildung 2. Unterteilung des Langzeitgedächtnisses nach Markowitsch, 2009

Das Langzeitgedächtnis wird zunächst ganz allgemein in ein explizites (deklaratives) und ein implizites (nondeklaratives) Gedächtnis unterteilt.

Das deklarative System beinhaltet Faktenwissen (semantisches Gedächtnis) und Ereigniswissen (episodisches Wissen) (nach Tulving, in Baddeley, 1986). Es umfasst außerdem alle bewussten Gedächtnisprozesse. Kintsch (1982) bezeichnet das semantische Gedächtnis als den Wissensspeicher einer Person. Es enthält das „Faktenwissen über die Welt“ (Graumann, 1996), wie zum Beispiel, das Wissen darüber, dass Wien die Hauptstadt von Österreich ist.

Das explizite Gedächtnis enthält aber auch Wortbedeutungen, Regeln, Formeln und Fakten aus verschiedenen Wissensgebieten (Baddeley, 2002; Schermer, 2006). Das episodische Gedächtnis beschäftigt sich mit der Frage nach dem „Wann?“. Es zeichnet sich durch einen autobiografischen Charakter aus, weil es Informationen über eigene Erfahrungen speichert.

Im Gegensatz zu dem expliziten Gedächtnis, beinhaltet das implizite Gedächtnis unbewusst wahrgenommene Prozesse, wie zum Beispiel die Fähigkeit schreiben zu können, die man

als Kind in der Schule erworben hat und später ganz selbstverständlich anwenden kann ohne aktiv darüber nachzudenken (Pawlik, 2006). Man könnte es daher auch als ein Gedächtnis für die tägliche Routine bezeichnen. Ein Beispiel dafür kann auch eine Durchsage am Bahnhof sein, die man kurz hört, aber danach schnell wieder zu vergessen glaubt (Markowitsch, 2009).

Das implizite Gedächtnis wird nach Markowitsch (2009) in das prozedurale Gedächtnis, die Erwartung (*priming*), das klassische Konditionieren sowie das nicht-assoziative Lernen unterteilt. Das prozedurale Gedächtnis bezieht sich auf motorische Fertigkeiten, wie zum Beispiel das Erlernen eines Musikinstruments oder einer Sportart. Bei dem sogenannten *priming* handelt es sich um eine Merkfähigkeit des Gedächtnisses. Menschen zeigen bei Reizen, die eine Ähnlichkeit zu bereits wahrgenommenen Reizen aufweisen, eine bessere Wiedererkennungsleistung (Schacter & Buckner, 1998; Markowitsch, 2009).

Die klassische Konditionierung (assoziatives Lernen) ist eine Verknüpfung eines unbedingten Reflexes mit einem neutralen Reiz. Bei dem Lernen unter klassischem Konditionieren soll ein neutraler Reiz in Folge einen bedingten Reiz auslösen (Brähler & Strauß, 2012). Das nicht-assoziative Lernen umfasst die Habituation (Gewöhnung), sowie die Sensitivierung (das Gegenteil von Gewöhnung) (Schmidt & Schaible, 2000; Frick-Salzmann, in Schloffler, Prang & Frick-Salzmann, 2010).

1.5 Theorie der Verarbeitungstiefe

Craik und Lockhart (1972) entwarfen die sogenannte *Theorie der Verarbeitungstiefe (levels of processing theory)*. Diese bezieht sich mehr auf Gedächtnisprozesse als auf hypothetische Gedächtnisstrukturen. Es wird hier nicht wie im Atkinson und Shiffrin Modell angenommen, dass für eine längere Speicherung des Materials der Übergang vom Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis eine Rolle spielt, sondern, wesentlich ist, wie tief die Prozesse im Langzeitgedächtnis verarbeitet werden. Nach dieser Theorie werden Reize gleichzeitig auf mehreren Ebenen verarbeitet, abhängig von der Beschaffenheit des Reizes. Je tiefer ein Reiz verarbeitet wurde, desto eher wird man sich daran erinnern (Craik & Lockhart 1972; Baddeley, 1976). Das bedeutet, dass die Stärke der Gedächtnisspur bei einem oberflächlichen Reiz nicht so sehr ausgeprägt ist. Dagegen nimmt bei einem elaborativen semantisch assoziativen Prozess die Stärke der Spur zu (Leipold, 2012).

Diese Prozesse, die unter dem Oberbegriff *Wiederholen (rehearsal)* zusammengefasst werden, lauten Memorieren, Wiederholen und Rezirkulation. Daraus ergeben sich zwei Modelle, nämlich das Wiederholen an sich (*maintenance rehearsal*) und das intensive Wiederholen (*elaborative rehearsal*) (Craik, & Lockhart, 1972; Baddeley, 1997). Das *maintenance rehearsal* dient dazu, wahrgenommene Inhalte im Kurzzeitgedächtnis zu halten. Der Prozess *elaborative rehearsal* führt zu einer semantischen Enkodierung der Inhalte (Baddeley, 1991).

1.6 Multimodale Theorien

Großes Forschungsinteresse gilt auch sogenannten multimodale Theorien (Engelkamp & Zimmer, 2006). Neben einem visuell sensorischen Repräsentationssystem haben sich zahlreiche andere Systeme durchgesetzt, darunter sensorische und motorische Systeme.

Eine weitere daher für diese Studie nicht unwesentliche Gedächtnistheorie für das Langzeitgedächtnis ist die *Theorie der dualen Kodierung* (Paivio, 1991). Paivio postuliert für Kodierung, Speicherung und Abruf aus dem Langzeitspeicher ein anschauliches-bildhaftes (non-verbales) System und ein verbales System. Dabei setzt er eine Überlegenheit des bildlichen Teils voraus. In dem verbalen Teil wird die Information anders verarbeitet (sequentielle Verarbeitung) als in dem nicht-verbalen Teil (synchrone Verarbeitung) (Leven, 2013). Durch die synchrone Verarbeitung ist der non-verbale Kode schneller abrufbar als der verbale Kode. Deshalb ist für eine Identifikation von nicht-verbalen Stimuli eine geringere kognitive Anstrengung notwendig als für verbale Reize. Durch eine Kombination verbaler und bildlicher Stimuli wird sowohl die Erinnerung als auch die Speicherung des zu merkenden Inhalts verbessert (Paivio, 1991; Leven, 2013).

Engelkamp (2006) kritisiert, dass Paivio in seiner Theorie kein konzeptuelles System berücksichtigt. Deshalb ist weder die Zuordnung der Repräsentation für Objekte noch deren Bezeichnung geregelt. Vorzugswürdiger wäre daher die multimodale Theorie nach Engelkamp und Zimmer. Anders als Paivios Theorie trennt sie zwischen sogenannter semantischer wie auch präsemantischer Information und geht von einem verbalen wie auch einem nonverbalen System aus. Engelkamp hebt hervor, dass diese Theorie gleichzeitig verbale von non-verbaler Verarbeitung und akustische von visueller Verarbeitung unterscheidet. Auch die Sprache wird hier genauer unterteilt. Sie wird als etwas verstanden,

das sowohl gehört, gesprochen, gelesen und geschrieben werden kann (Funke & Frensch, 2006; Engelkamp, 2006).

1.7 Reproduktion und Rekognition im Vergleich

Studien nutzen Reproduktions (recall)- oder Rekognitionsaufgaben um Abrufleistungen des Gedächtnisses zu untersuchen. Nach Gruber (2011) haben Rekognitionsaufgaben gegenüber Reproduktionsaufgaben den Vorteil, dass sie oft aus dem Alltag bekannte Situationen als Reizmaterial bieten, beispielsweise wenn eine bekannte Person (*alt*) aus einer Menge von unbekanntem Leuten (*neu*) erkannt wird. Reproduktionsaufgaben kommen nach Gruber, außer zum Beispiel bei Prüfungen, eher selten vor. Als weiteren Vorteil der Rekognitionsaufgaben nennt Gruber neurowissenschaftlichen Möglichkeiten mit denen sich der Prozess des Abrufens gut messen lässt (Gruber, 2011).

Nach Funke und Frensch (2006) ist es für Probanden leichter Gedächtnisinhalte mittels Wiedererkennungstests abzurufen. Dies wird von Engelkamp und Zimmer (2006) damit erklärt, dass für den Prozess der Reproduktion zwei Prozesse notwendig sind, das Generieren von Items, sowie in weiterer Folge die Wiedererkennung der Stimuli. Bei einem Rekognitionstest sei nur einer der Prozesse aktiv, da hierbei das Generieren entfällt.

Nach Rohracher (1971) hat sich bei Experimenten zum Wiedererkennen gezeigt, dass im Gegensatz zur Reproduktion von Inhalten, bei einer Wiedererkennungstestung bis zu dreimal so viele Inhalte wiedererkannt werden. Rohracher schlussfolgert daraus, dass die Methode der Wiedererkennung immer dann sehr gut eingesetzt werden kann, wenn eine Reproduktion nicht sinnvoll erscheint. Als Beispiel nennt er Gedächtnisinhalte, die von ihrem Einprägungsgrad her so minimal sind, dass eine Reproduktion nicht möglich ist. Weil das Wiedererkennen (Rekognition) von Reizen in dieser Studie von Bedeutung ist, soll der Ablauf eines Wiedererkennungsprozesses kurz betrachtet werden

1.7.1 Rekognition

Um die Rekognition (Wiedererkennungsleistung) einer Person zu messen, gibt es mehrere Möglichkeiten. In der Literatur findet man verschiedene Arten der Messung, doch soll hier nur auf die beiden für diese Studie wesentlichen eingegangen werden: die *multiple choice* (Mehrfachwahl) und die *Ja / Nein Messmöglichkeit* (Bredenkamp & Erdfelder, 1995). Den beiden Messmöglichkeiten ist gemeinsam, dass der Testperson mehrere Stimuli gezeigt

werden, beispielsweise zahlreiche Bilder von Schauspielern, die für eine bestimmte Zeit nacheinander betrachtet werden sollen. Nach einem längeren Zeitraum werden den Testpersonen diese bereits bekannten Bilder wieder dargeboten, allerdings sind sie nun mit neuen Bildern (sogenannten Disktraktoren) gemischt. Aufgabe der Testperson ist es dann anzugeben, welche der Bilder bereits in dem ersten Bilder-Set vorkamen. Die richtige Wiedererkennung wird als *hit* (Treffer) bezeichnet. Wird jedoch ein Distraktor-Bild für ein bereits gesehenes Bild gehalten, so ist das ein *false-alarm* (falscher Alarm). Laut Bredenkamp und Erdfelder darf jedoch nicht angenommen werden, dass die Trefferquote der Ja / Nein Aufgaben als adäquates Maß für die Wiedererkennungsleistung dienen kann. Sie empfehlen dafür die Theorien der Signalentdeckungstheorie oder die sogenannten threshold-Modelle (Snodgrass & Corwin, 1988; Bredenkamp & Erdfelder, 1995).

1.7.2 Die Signalentdeckungstheorie

Ursprünglich wurde die Signalentdeckungstheorie in den 1950er Jahren eingesetzt um Signale trotz Anwesenheit von Störungen messen zu können (Häcker & Stapf, 2009). Auch in der Psychologie findet die Signalentdeckungstheorie Verwendung. Hier dient sie unter anderem als ein Modell zur Überprüfung der Wiedererkennungsleistung bei Gedächtnisaufgaben (Velden, 1982). Dabei geht es weniger um die Feststellung, ob das zu testende Sinnesorgan tatsächlich funktioniert, sondern ob ein Reiz trotz gleichzeitiger Darbietung von Distraktoren auch wahrgenommen wird (Wenniniger, 2001). Zusammengefasst kann gesagt werden, dass es sich hier um eine Möglichkeit der Diskrimination von Reizen handelt.

Nach Velden lautet daher die grundsätzliche Frage, unter welchen Umständen ein schwaches Signal erkannt wird, obwohl es gleichzeitig mit Störsignalen oder ähnlichen Signalen dargeboten wird, mit denen es verwechselt werden könnte (Velden, 1982; Wixted, 2002; Häcker & Stapf, 2009). In früheren Untersuchungen wurde den Probanden beispielsweise ein Rauschen (*noise = n*), oder ein mit einem schwachen Reiz verbundenes Rauschen (*signal + noise = sn*) dargeboten. Der Proband sollte dann entscheiden, ob er das Signal gehört hat (Reaktion ja) oder nicht (Reaktion nein). Man unterscheidet zwischen einem richtig erkannten Rauschen (*correct rejection*), einem fälschlicherweise als Signal deklarierten Rauschen (*false-alarm*), sowie als Rauschen deklarierte Signale (*miss*) (Velden,

1982; Goldstein, 2011). Balota, Cortese, Duchek, Adams, Roediger III, McDermott und Yerys (1999) geben an, dass die False-Alarms-Rate mit ansteigendem Alter zunimmt.

1.7.3 Two-high-threshold-theory

Die sogenannte two-high-threshold-theory (Schwellentheorie) stellt, wie die bereits erwähnte Signalentdeckungstheorie eine weitere Möglichkeit dar, die Wiedererkennungslleistung zu messen (Snodgrass & Corwin, 1988). Nach Snodgrass und Corwin ist die Grundidee dieser Theorie, dass zwei Reizschwellen (threshold) existieren, eine für alte Items und eine für neue Items. Das Besondere daran ist, dass nur diejenigen Items wiedererkannt werden, welche die jeweilige Reizschwelle überschreiten. Anstelle der bedingten Wahrscheinlichkeit d' (*dprime*) für hits und false-alarms, die bei der signal-detection-theory als Maß für die Wiedererkennungslleistung eingesetzt wird, verwendet man für die two-high-threshold-theory nach Snodgrass & Corwin (1988) das Sensitivitätsmaß P_r . Der Diskriminationsindex P_r sagt aus, wie gut ein Proband einen korrekten Reiz von einem falschen unterscheiden kann (Snodgrass & Corwin, 1988; Goldstein, 2011).

Zusätzlich ist auch das Antwortverhalten C von Interesse. Snodgrass & Corwin unterscheiden hier zwischen einem *liberalen* und einem *konservativen* Antwortverhalten, Goldstein (2011) bezeichnet diese Verhaltensweisen als *niedriges* und *hohes Antwortkriterium*. Personen, die beim Treffen von Entscheidungen eher vorsichtig sind, tendieren bei Unsicherheit, ob ein Reiz wahrgenommen wurde zu einem konservativen Antwortverhalten. Es wird vermutet, dass ältere Menschen ein eher konservatives Kriterium erzielen (Snodgrass & Corwin, 1988). Ein liberales (niedriges) Antwortkriterium bedeutet, dass die betreffende Person eher zu der Antwort tendiert, dass sie ein Item gesehen hat. Die Wahrscheinlichkeit einer Ja-Antwort ist sehr hoch. Diese Personen, die bei der überwiegenden Anzahl der Items angegeben haben, dass das betreffende Item bei der früheren Testung bereits dabei war, erreichen zwar viele Hits, aber gleichzeitig auch viele False-Alarms. Es wird angenommen, dass besonders jüngere Menschen zu einem eher voreiligen, liberalen Antwortkriterium neigen (Snodgrass & Corwin, 1988; Goldstein, 2011).

1.8 Zusammenfassung

Obwohl an der Erforschung des Gehirns schon sehr lange gearbeitet wird, lässt sich nicht behaupten, dass bereits alles darüber in Erfahrung gebracht wurde. Mit den sinnlosen Silben

von Ebbinghaus konnte viel über das Vergessen gelernt werden und Bartlett erkannte, dass man sich auf das Gedächtnis nicht immer hundertprozentig verlassen kann. Es wurde gezeigt, dass sich das Gedächtnis sowohl nach Zeitaspekten einteilen lässt (vom Ultrakurzzeitgedächtnis über das Kurzzeitgedächtnis zum Langzeitgedächtnis) und auch eine inhaltliche Unterteilung möglich ist (Langzeitgedächtnis: deklaratives und non-deklaratives Gedächtnis). Weiterhin können Gedächtnisprozesse in Enkodierung, Konsolidierung und Abruf gegliedert werden. Mittels Rekognitions-Tests lässt sich die Wiedererkennungseistung von Personen messen. Die Signalentdeckungs- sowie die Schwellentheorie bieten sich hierbei als gute Methoden an um Genaueres über die Wiedererkennungseistung von Personen in Erfahrung zu bringen.

In der gegenwärtigen Zeit nutzen Forscher die Möglichkeit, die zuständigen Gehirnareale und deren Aktivierung mittels bildgebender Verfahren zu identifizieren. Die aktuelle Erkenntnislage weist darauf hin, dass das Gedächtnis als ein dynamischer Prozess mit plastischen und konstruktiven Aspekten zu sehen ist. Gedächtnisinhalte können demnach unzureichend gespeichert, erfunden, vergessen, verändert und nicht korrekten Quellen zugeordnet werden. Sie unterliegen zeitlichen Veränderungen (Lehrner & Brenner-Walter, 2005). Im Folgenden soll auf das verbale Gedächtnis näher eingegangen werden.

2. Das verbale Gedächtnis

Der Begriff „verbale Wiedererkennungseistung“ bezeichnet die Merkfähigkeit für sprachliches Material. Es handelt sich dabei um einen Oberbegriff für Untersuchungen, hinsichtlich der verbalen Wiedererkennungseistung, die mit verbalem Material wie Silben, Wörtern und Texten arbeiten (Kennet, McGuire, Willis & Schaie, 2000; Tatsumi & Watanabe, 2009). In der Studie, die dieser Diplomarbeit zugrunde liegt, bezieht sich der Begriff verbale Wiedererkennungseistung auf die Gedächtnisleistung der Testpersonen für Hauptstädte. Mit verbalem Gedächtnis wird im Gegensatz zum non-verbalen Gedächtnis, wie z.B. den klassischen sinnfreien Silben von Ebbinghaus, allgemein die Merkfähigkeit für sinnvolles (sprachliches) Material bezeichnet.

2.1 Neurobiologische Grundlagen

Wichtig für die Erforschung des Gedächtnisses waren Patienten, die aufgrund von sogenannten beidseitigen Verletzungen des Temporallappens sowie des Hippocampus nicht

mehr in der Lage waren, sich an scheinbar simple Dinge zu erinnern. Sie konnten sich weder das momentane Datum oder den Aufenthaltsort, noch Namen berühmter Persönlichkeiten, wie beispielsweise jenen des aktuellen amerikanischen Präsidenten ins Gedächtnis rufen. Allerdings war es ihnen noch möglich, sich daran zu erinnern wo sie geboren und aufgewachsen waren oder welchen Beruf sie erlernt hatten. Sie waren nur nicht in der Lage neue Dinge zu erlernen (Baddeley, 1979). Der berühmteste Fall war der Patient H.M., der aufgrund von epileptischen Anfällen operiert werden musste und daraufhin unfähig war neue Inhalte zu erlernen. Er wurde von Scoville wegen immer wieder auftretender epileptischer Anfälle operiert. Hierbei wurde eine beidseitige Operation der Temporallappen und des Hippocampus durchgeführt. Nach der Operation litt H.M. unter einer stark ausgeprägten anterograden sowie einer leichten retrograden Amnesie (Scoville & Milner, 1957; Baddeley, 1979; Schandry, 2003).

Studien wie die des Patienten H.M. zeigen die Abhängigkeit des Gedächtnisses von einer intakten Hippocampusformation (Strube, 1996; Tatsumi & Watanabe, 2009; Milner, Squire & Kandel, 1998). Patienten, die eine Schädigung des *lobus frontalis* (Frontallappen) erleiden, zeigen eine sogenannte Quellenamnesie (Zola-Morgan & Squire, 1993; Richardson, Strange, Duncan & Dolan, 2003). Sie haben keine Möglichkeit sich daran zu erinnern wo und wann sie sich etwas eingeprägt haben. Patienten mit einer Schädigung des *lobus temporalis* (Schläfenlappen) haben Probleme beim Behalten und Erinnern von Informationen. Es wird vermutet, dass vor allem der linke lobus temporalis anterior für das Einprägen und die Speicherung von verbalem Material relevant ist. Sollte dieser geschädigt werden, kann eine anterograde Amnesie die Folge sein. Dies belegen auch Studien an Amnestikern und an Menschen mit einer Dysfunktion in der linken Gehirnhälfte. Bildgebende Verfahren konnten sichtbar machen, dass es sich bei dem Gehirnmechanismus, der mit dem verbalen Gedächtnis in Verbindung gebracht wird, um den linken Hippocampus und naheliegende Regionen handelt (Larrabee & Crook, 1993; Zola-Morgan & Squire, 1993; Spitzer, 2002; Schandry, 2003; Squire & Kandel, 2009).

Die Speicherung und Wahrnehmung emotionaler Inhalte wird mit der Amygdala in Verbindung gebracht. In Studien mit bildgebenden Verfahren konnte gezeigt werden, dass Personen, die eine Schädigung der Amygdala erlitten hatten, große Probleme beim Erinnern von emotionalen Stimuli aufwiesen (Adolphs, Cahill, Schul & Babinsky, 1997). Zwischen

Amygdala und Hippocampus wird eine enge, funktionelle Verbindung angenommen (Phleps, LaBar & Spencer, 1997).

Im Cortex wird all das Wissen gespeichert, welches man sich im Laufe seines Lebens aneignet (Schmidt & Schaible, 2000). Seit den Forschungen von Broca im Jahre 1886 wird für die Sprache eine Dominanz der linken Hirnhälfte angenommen. Er schloss daraus, dass das Sprachzentrum größtenteils in der linken, frontalen Hirnhälfte liegen muss. Heutzutage kann man mittels bildgebender Verfahren feststellen, dass nicht nur während der Produktion von Sprache, sondern auch beim Lesen komplexer Sätze, das nach ihm benannte Broca-Areal aktiviert wird. Im Jahre 1874 wurde schließlich von Wernicke linksseitig im posterioren Schläfenlappen ein weiteres Sprachareal entdeckt, das unmittelbar vor der primären Hörrinde liegt (Markowitsch, 1992). Bei einer Schädigung dieses Areals haben Menschen Probleme beim Verstehen von gesprochener wie auch geschriebener Sprache.

Im Laufe der 1960er-70er Jahre wurde von Geschwind ein Modell vorgeschlagen, das Brocas und Wernickes Theorien vereinen sollte. Besonderen Hinweis verdient hier der sogenannte *konnektionistische Gedanke* (Schandry, 2003). Dieser geht davon aus, dass man Gehirnfunktionen vernetzt betrachten muss. Nach dem Wernicke- Geschwind Modell wird angenommen, dass Wörter, die man hört, im auditorischen Kortex verarbeitet werden. Dagegen werden Wörter, die man sieht, im primären visuellen Kortex bearbeitet. Um verbale Information aufnehmen und verarbeiten zu können ist der *gyrus angularis* hier von großer Bedeutung. Er dient als sogenannte Schaltstelle um visuelle und sprachliche Ausdrücke zu verbinden (Schandry, 2003, Garzorz, 2009).

2.2 Zusammenfassung

Verbale Wiedererkennung lässt sich mit verbalem Material (Silben, Wörtern und Texten) messen. Bei den Gehirnarealen, die für das Lesen und Sprechen relevant sind, handelt es sich um das Broca-Areal, sowie um das Wernicke-Areal. Studien an amnestischen Patienten sowie bildgebende Verfahren haben gezeigt, dass der Hippocampus für das Speichern und Abrufen von deklarativen und episodischen Gedächtnisinhalten von großer Bedeutung ist. Eine Schädigung der Areale kann tiefgreifende Folgen für das Sprechen, Lesen sowie für das Erinnerungsvermögen der betroffenen Personen haben.

3. Gedächtnisbeeinflussende Faktoren

Verschiedene Faktoren können sich sowohl positiv wie auch negativ auf die Gedächtnisleistung bzw. Wiedererkennungsleistung einer Person auswirken. Dazu zählen Vergessen, Alter, Depression, Demenz, Emotion und Bekanntheit. Diese Faktoren sollen im folgenden Abschnitt näher beschrieben werden. Außerdem wird auf Konsistenz, freie Benennung und Identifikation eingegangen.

3.1 Das Vergessen

Wie im Punkt 1.1 beschrieben, beschäftigte sich schon Ebbinghaus intensiv mit dem Phänomen des Vergessens. Er konnte zeigen, dass die Vergessenskurve zunächst recht steil abfällt, dann aber abflacht. Auch für verbale und visuelle Stimuli verläuft die Vergessenskurve ziemlich steil. Im Gegensatz dazu ist die Vergessenskurve des olfaktorischen (Geruchs-) Gedächtnis nach Lehrner (1993) und Brenner-Walter (2005) vom Verlauf her eher flach. Für das Vergessen an sich nennt Schacter (1999, 2005) mehrere Phänomene, auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Dies sind Transienz, Geistesabwesenheit, Blockierung, Fehlattribution, Suggestibilität, Verzerrung und Persistenz. Das Phänomen der Transienz, das wie die Autoren anmerken, bereits ausführlich im Selbstversuch von Ebbinghaus erklärt wurde, beschreibt, dass der Abruf von Gedächtnisinhalten mit fortschreitender Zeit immer schwieriger wird. Geistesabwesenheit bedeutet, dass es aufgrund einer Störung der Aufmerksamkeit zu einer Gedächtnisschwäche kommt. Bei einer Blockierung lässt sich auf die gespeicherte Information vorübergehend nicht zugreifen. Eine Fehlattribution von Information liegt vor, wenn Erinnerungen einer falschen Quelle zugeordnet werden. Unter Suggestibilität nach Schacter wird verstanden, dass jemand glaubt sich an etwas zu erinnern, was tatsächlich aber nie stattgefunden hat (Lehrner, Pusswald, Fertl, Stubreither & Kryspin-Exner, 2005).

Setzt man sich mit dem Vergessen näher auseinander, dann ergibt sich das Problem, ob etwas vergessen wird, weil es zerfallen ist, oder weil die Information nicht mehr abgerufen werden kann (Klimesch, 1988; Mietzel, 2007). Es werden im Folgenden die Interferenztheorie und die Spurenerfallstheorie näher betrachtet. Des Weiteren soll auf Amnesien und die Aktivitätsausbreitungstheorie näher eingegangen werden.

3.1.1 Gedächtnishemmungen (Interferenztheorie)

Als Gedächtnishemmungen werden nach Rohracher (1971) Störungen beim Einprägen von Material sowie dessen Reproduktion bezeichnet. Besonders wichtig sei hier das Verhalten nach dem Lernprozess (Rohracher, 1971). Die Interferenztheorie beschäftigt sich mit dem Problem, weshalb man auf einen gespeicherten Inhalt manchmal nicht zugreifen kann (Mietzel, 2007). Es wird zwischen der Hypothese der retroaktiven Interferenzneigung und der Hypothese der sogenannten proaktiven Interferenzneigung unterschieden. Die erste Hypothese nimmt an, dass der gegen Ende einer Lernsituation angebotene Lerninhalt sich negativ auf das Behalten des früheren Inhalts auswirkt. Die zweite Hypothese bezieht sich darauf, dass Inhalte, die früher gelernt wurden, sich negativ auf die später angebotenen Lerninhalte auswirken (Rohracher, 1971; Baddeley, 1976).

3.1.2 Spurenerfallstheorie

Eine weitere Theorie des Vergessens stellt der Zerfall von Gedächtnisspuren dar. Demnach wird jedes Ergebnis eines Lernprozesses zu einer Spur im Gedächtnis. Diese Spur zerfällt bzw. verblasst mit der Zeit. Im Alter findet dieser Vorgang beschleunigt statt (Graumann, 1996).

3.1.3 Amnesien

Amnesien sind nach Lehrner & Brenner (in Lehrner, Pusswald, Fertl, Stubreither & Kryspin-Exner, 2005) spezifische Gedächtnisstörungen, die im Zusammenhang mit Funktionsstörungen des Gehirns auftreten. Sie können Folge einer Schädigung des Gehirns, aufgrund von Stoffwechselstörungen oder psychischen Störungen sein. Thöne-Otto und Markowitsch (2010) bezeichnen Amnesien als gravierende Dysfunktion des Speicherns und Bewahrens von Informationen, wobei andere kognitive Funktionen wie Aufmerksamkeit, Intelligenz und Sprache davon unbeeinträchtigt bleiben. Es wird zwischen einer *anterograden* und einer *retrograden* Amnesie unterschieden. Bei einer anterograden Amnesie ist es nicht mehr möglich Informationen, die nach einer Hirnschädigung auftauchen zu speichern. Bei einer retrograden Amnesie ist es für den Patienten unmöglich sich an Dinge zu erinnern, die vor der Schädigung des Gehirns abgespeichert wurden (Thöne-Otto & Markowitsch, 2010). Als am häufigsten auftretende Amnesie gilt nach Thöne-Otto und Markowitsch die anterograde Amnesie.

3.1.4 Aktivationsausbreitung

Wie kommt es, dass man sich manchmal etwas Falsches merkt und es dennoch für richtig hält? Die sogenannte *activation-monitoring theory* nimmt an, dass falsche Erinnerungen im semantischen Netzwerk durch zwei Faktoren beeinflusst werden. Diese Faktoren sind die automatische und die unwillkürliche Aktivationsausbreitung. Durch die Ausweitung der neuronalen Erregung werden auch benachbarte, inhaltlich verwandte Knoten mitaktiviert. So kann es passieren, dass man beim Denken an eine rote Blume nicht nur das Netzwerk für Rose, sondern auch das für Tulpe aktiviert (Collins & Loftus, 1975; Roediger & McDermott, 1995; Gallo, 1997, 2001; Schermer, 2006).

3.2 Das Alter

Wenn man sich in der Literatur über das Thema Gedächtnis in Verbindung mit Altern informieren möchte, wird man ein negatives Bild über die kognitiven Leistungen älterer Menschen erhalten. Entwicklungsbedingt kann im Alter ein Anstieg von kognitiven und körperlichen Beschwerden erfolgen. Auch wird es wahrscheinlicher an schweren Erkrankungen oder Behinderungen zu erkranken. In der Berliner Altersstudie wurden Menschen im Alter von 70 bis 100 Jahren unter anderem hinsichtlich psychischer, physischer und kognitiver Verfassung über mehrere Jahre in einer Längsschnittstudie untersucht. Es wurde festgestellt, dass mindestens 96% der über 70 Jährigen eine mittlere bis schwere Krankheit nach ICD10 aufwiesen und fast die gesamte Gruppe der 90-Jährigen unter dementiellen Symptomen litt (Lindenberger, Smith, Mayer & Baltes, 2010; Leipold, 2012). Werden jedoch Befindlichkeiten sowie Selbstwertempfindungen von jüngeren und älteren Probanden miteinander verglichen, so sind kaum Unterschiede zwischen den Altersstufen zu bemerken (Leipold, 2012).

Weil ein intaktes Gedächtnis mit anderen kognitiven Leistungen einhergeht, werden veränderte Gedächtnisleistungen mit ersten Stadien des Alterungsprozesses in Verbindung gebracht. Oswald, Gatterer und Fleischmann (2008) verweisen auf Studien von Salthouse (1996), der die These vertritt, dass die Lebenserfahrung der älteren Probanden als Kompensationsmöglichkeit nicht ausreichend berücksichtigt wird. Nicht nur Ältere sondern auch Jüngere hätten Schwierigkeiten mit neuen unbekanntem Problemen, die sie lösen sollen. Es steht fest, dass obgleich Jüngere weniger Schwierigkeiten bei der Problemlösung haben, sie zugleich nicht über das Wissen und die Erfahrung der Älteren verfügen (Gold, 1995;

Wahl, Diehl, Kruse, Lang & Martin, 2008; Stemmler, Horn, Lehfeld, Petermann & Siebert, 2013).

Nach dem Modell von Horn und Cattell (1967, in Leipold 2012) wird zwischen einer *fluiden* und *kristallinen Fähigkeit* unterschieden. Fluide Fähigkeiten nehmen mit fortschreitendem Alter ab, die kristallinen Fähigkeiten hingegen können bis ins hohe Alter weiter ansteigen. Die fluide Intelligenz umfasst Eigenschaften wie die Denkfähigkeit und das schlussfolgernde Denken. Sie ist biologisch determiniert. Die kristalline Intelligenz beinhaltet Faktenwissen über die Welt und ist abhängig von der jeweiligen Umwelt und der dort vorherrschenden Kultur (Cattell, 1963; Funke & Frensch, 2006; Lohaus & Vierhaus, 2010). Mayer (2008) schließt jedoch trotz der Stabilität der kristallinen Intelligenz nicht die Möglichkeit aus, dass sich die Intelligenz je nach inneren oder äußeren Einwirkungen verändern kann.

Um das Alter und die darauf folgenden kognitiven Veränderungen zu erklären gibt es nach Leipold (2012) mehrere Ansätze, die näher behandelt werden sollen. Nach Leipold lassen sich im Zusammenhang mit kognitiven Leistungen folgende Faktoren finden: biologisches Altern, Lebensstil, sowie demografische, gesundheitsbezogene und genetische Faktoren. Zu den kognitiven Erklärungsansätzen zählen die *speed-Hypothese* und die *common-cause-Hypothese*. Die Speed-Hypothese geht auf Salthouse (1996) zurück, der postulierte, dass die kognitiven Veränderungen, die im Laufe des Altersprozesses auftreten damit zu tun haben, dass die Schnelligkeit der Informationsverarbeitung sinkt. Die common-cause-Hypothese geht von Störungen im zentralen Nervensystem aus, was sich wiederum negativ auf kognitive sowie nicht-kognitive Prozesse (sensorisch oder motorisch) auswirken kann (Christensen, Mackinnon, Korten & Jorm, 2001; Leipold, 2012).

Dem defizitorientierten Modell des Alterns widerspricht das Kompetenzmodell (Pawlik, 2006). Dieses Modell fordert, dass trotz des altersbedingten Abbaus, die Kompetenzen nicht unbeachtet bleiben dürfen. Pawlik nennt hierzu das Beispiel, dass zwar die Fähigkeit des Gedächtnisses nachlasse, nicht jedoch die Möglichkeit rational zu handeln und betont die Relevanz, Potentiale des Alters nicht zu vernachlässigen.

3.3 Depression

Depressionen, vom lateinischen Wort *depressus*, niedergedrückt, werden zu den weltweit am häufigsten verbreiteten Erkrankungen gerechnet (Payk, 2010). Sie gelten als psychische Störungen, bei denen das Erleben der davon betroffenen Menschen durch negative Gedanken und Gefühle eingeschränkt ist. Je mehr der Kranke von der Depression betroffen ist, desto stärker wird er unter Antriebsstörungen oder erhöhter Ermüdbarkeit leiden (Dilling, 2011).

Depressionen können aber nicht nur das Wohlbefinden belasten. Die Erkrankung hat eine besondere negative Wirkung auf die sogenannten *geistig-intellektuellen Funktionen* (Payk, 2010), wodurch nach Payk folgende geistige Abläufe betroffen sind: Denken, Beurteilen, Vorstellen, Erinnern, Schlussfolgern und Planen. Durch die Behinderung dieser unter anderem auch lebenswichtigen Prozesse, entstehen Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen, sowie gestörte Denkprozesse, wie zum Beispiel Grübelzwänge, Perseverationen (krankhaftes Beharren) oder hypochondrischer Wahn (Payk, 2010). Payk bezeichnet dies als eine *Pseudodemenz*. Er weist jedoch nachdrücklich darauf hin, eine Pseudodemenz nicht mit einer „echten Demenz“ zu verwechseln und hier genauestens diagnostisch abzugrenzen.

Eine Depression kann daher auch Gedächtnisleistungen, bzw. die Leistung bei Gedächtnisaufgaben negativ beeinflussen. Das ist besonders von älteren Menschen bekannt. Lachner et al. (1994) konnten zeigen, dass ältere Menschen über 60 Jahren und Menschen mit einer beginnenden Demenz, ebenso wie ältere Menschen gleichen Alters mit einer depressiven Symptomatik gleich schlecht in verbalen Gedächtnistests abschnitten.

Aber auch junge Menschen mit einer depressiven Störung weisen häufig in verbalen Gedächtnistests schlechtere Werte auf als gesunde Probanden. So bewiesen Hermens, Naismith, Redoblado, Hodge, Scott und Hickie (2010) in einer Studie, dass junge Erwachsene mit einer bipolaren Störung im Alter von 16 bis 32 Jahren in verbalen Gedächtnistests im Vergleich mit einer gesunden Kontrollgruppe ein schlechteres Ergebnis aufwiesen. Allerdings müssen auch Unterschiede in den Schweregraden der Depression berücksichtigt werden. Es wurde gezeigt, dass Personen in ihrer ersten depressiven Episode genauso gut in verbalen Gedächtnistests abschnitten wie die gesunde Kontrollgruppe (Fossati, Harvey, Le Bastard, Ergis, Jouvent & Allilaire, 2004).

Doch ganz verallgemeinern kann man gewiss nicht, dass Personen mit dem Krankheitsbild einer Depression schlechter in verbalen Gedächtnistests abschneiden als gesunde Menschen. In einer aktuellen Studie von Mörkel, Painold, Kapfhammer und Holl (2013) wurden Personen mit einer schweren depressiven Symptomatik mit einer gesunden Vergleichsgruppe in verbalen Gedächtnistests verglichen. Die Autoren konnten schlussfolgern, dass die verbale Gedächtnisleistung von depressiven Patienten, die mit einem antidepressiv-wirkenden Medikament behandelt wurden, keine signifikanten Unterschiede zu der gesunden Kontrollgruppe aufwiesen. Außerdem vermuten Mörkel et al., dass die Leistung in verbalen Gedächtnistests von mehreren Variablen abhängt, nämlich Alter, Schweregrad, Dauer und Medikation der Depression.

Ein weiterer Ansatz, der belegt, weshalb Menschen mit einer schweren Depression oftmals ein schlechteres Erinnerungsvermögen aufweisen, folgt aus den Untersuchungen zum Hippocampusvolumen. Es zeigt sich, dass Personen mit schweren Depressionen ein geringeres Hippocampusvolumen aufweisen. Dies wird auch bei anderen psychischen Erkrankungen erkennbar, auf die später noch näher eingegangen wird. Bremner, Narayan, Anderson, Staib, Miller und Charney (2014) untersuchten hierzu mittels Magnetresonanztomographie (MRT) 16 Patienten, die an einer schweren Depression litten und verglichen deren Hippocampusvolumen-Maße mit jenen von 16 gesunden Probanden. Sie konnten belegen, dass diejenigen Patienten, die an einer schweren Depression litten, ein geringeres linkes Hippocampusvolumen hatten als die gesunde Vergleichsgruppe.

3.3.1 Weitere psychische Erkrankungen

Es wurde bereits erwähnt, dass sich psychische Erkrankungen negativ auf die Gedächtnisleistung der betroffenen Personen auswirken können. Dies gilt auch für die posttraumatische Belastungsstörung. Ein Trauma wird nach Lueger-Schuster (2004) durch ein Ereignis ausgelöst, in der sich eine Person schutzlos einer Situation ausgeliefert fühlt und die üblichen Mechanismen zur Bewältigung nicht greifen können. Die Person erlebt eine gravierende Überflutung von Reizen und wird kurz- oder auch längerfristig mit psychischen Störungen belastet. Wie schon in Studien zum Krankheitsbild Depression, konnte in mehreren anderen Untersuchungen bei Patienten mit einer posttraumatischen Belastungsstörung gezeigt werden, dass diese Personen im Vergleich zu einer gesunden Stichprobe ein kleineres Hippocampusvolumen hatten. Es wird hierbei ein Zusammenhang

zwischen dem Stresshormon Cortisol und der Stärke der Symptome vermutet. Allerdings wird diese Theorie noch intensiv diskutiert, da noch der Beweis aussteht, ob es sich bei dem verringerten Volumen um einen Risikofaktor handelt, der eine PTBS (posttraumatische Belastungsstörung) fördert, oder um eine Folge der Traumatisierung. Aufgrund der Veränderung des Hippocampusvolumens kann es so zu Problemen in der Denkleistung kommen (Sämman, Höhn, Spoomaker & Czisch, 2010; Köllner & Wilms, 2014).

Weiterhin gibt es zahlreiche Studien, die belegen, dass besonders schizophrene Patienten kognitive Defizite aufzeigen. Besonders häufig leiden sie gerade zu Beginn der Erkrankung unter Problemen mit dem verbalen Gedächtnis (Heinrichs & Zakzanis, 1998; Aleman, Hijman, de Haan & Kahn, 1999).

3.4 Demenz

Demenz, vom lateinischen *de mens*, bedeutet *ohne Geist sein*. Hier handelt es sich nach Krämer (2010) nicht um eine spezifische Erkrankung, sondern sie steht für eine Kombination zahlreicher Beschwerden, die sich bei vielen Krankheiten finden lässt. Nach ICD-10 (2008) wird die Demenz als eine Erkrankung des Gehirns beschrieben, die mehrere kognitive Fähigkeiten beeinträchtigt. Aufgrund der zunehmenden Lebensdauer der Menschen stellt Leipold (2012) die Prognose auf, dass Demenzen in naher Zukunft sowohl in der Sozialpolitik wie auch im Gesundheitsbereich ein großes Problem darstellen werden. Obwohl das Bewusstsein der Erkrankten davon nicht betroffen ist, wird ihre Lebensqualität durch die Krankheit stark eingeschränkt (Leipold, 2012). Es kommt neben Persönlichkeitsveränderungen, Schlafstörungen, Depression und Angst auch zu Verhaltensstörungen im Alltag, sowie Sinnestäuschungen, Zwangs- und Wahnvorstellungen und unter anderem auch zu Problemen mit Gedächtnis, Denken, Lernfähigkeit, Sprache und Urteilsvermögen (Krämer, 2010). Die DSM-IV Kriterien der American Psychiatric Association betonen dagegen eher das Vorhandensein neuropsychologischer Symptome wie Aphasie (Störungen der Sprache), Apraxie (Probleme bei Handlungsabläufen) oder Agnosie (Störung des Wiedererkennens), sowie Störung der exekutiven Funktionen (z.B. Störungen bei der Handlungsplanung) (Thieme, 2002; Dorsch, 2009; Lehrner, 2011).

Ganz allgemein wird die Demenz-Erkrankung in zwei Gruppen unterteilt, in eine primäre und eine sekundäre Form. Die am häufigsten auftretende Demenzform ist die sogenannte *primär degenerative Demenz*, die sich durch einen langsam fortschreitenden Verlauf

abzeichnet (Füsgen, 1995; Krämer, 2010; Payk, 2010). Primäre Demenzen verhalten sich in ihrer Entwicklung stark voranschreitend und sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht heilbar. Obwohl die Ursachen für eine primäre degenerative Demenz noch nicht geklärt sind, kann man festhalten, dass es sich um eine Degeneration der Nervenzellen handelt. Demnach liegt die Ursache im Gehirn selbst. Der geistige Abbau steht hier im Zentrum der Erkrankung (Krämer, 2010). Zu den primär degenerativen Demenzarten, die am häufigsten auftreten, gehören unter anderem die Alzheimer-Demenz, die Demenz bei Lewykörperchen, die Frontotemporale Demenz, die Parkinson Krankheit sowie Chorea Huntington (Füsgen, 1995; Lautenbacher & Gauggel, 2010; Krämer, 2010).

Sekundäre Demenzen treten zwar auch ursprünglich in erkrankten Regionen des Gehirns auf, entstehen aber als Begleiterscheinung anderer Krankheiten. Sekundäre Demenzen können somit eine Folge von Depression, chronischem Alkoholismus, Schilddrüsenunterfunktion oder Herz-Kreislauf-Insuffizienz sein. Im Gegensatz zu den primären Demenzen besteht die Möglichkeit einer Heilung (Payk, 2010; Krämer, 2010).

3.5 Verbale Intelligenz

Bolla, Lindgren, Bonaccorsy und Bleecker (1991) testeten 199 gesunde Probanden zwischen 39 und 89 Jahren hinsichtlich ihrer Gedächtnisfähigkeit und überprüften deren Zusammenhang mit den Variablen Alter, Geschlecht, Stimmung und verbaler Intelligenz. Es zeigte sich, dass verbale Intelligenz mit Gedächtnisbeschwerden zusammenspielen kann. Personen, die in den Testungen eine hohe verbale Intelligenzfähigkeit aufwiesen, beschwerten sich weniger über ihre Vergesslichkeit oder nahmen diese nicht so ernst.

3.6 Emotionale Qualität und Bekanntheit

Emotionen können auf die Gedächtnisleistung einen entscheidenden Einfluss haben. Man neigt im Allgemeinen dazu unangenehme Inhalte eher zu vergessen oder zu verdrängen. Le Doux (in Graumann, 2006) zeigte hierzu, dass Emotionen mit bestimmten Hirnstrukturen verbunden sind, die wiederum eng mit Teilen der kognitiven Verarbeitung zusammenspielen.

Dies wird auch durch das Konzept der Verdrängung gut dargestellt. Dabei wird Material, das mit unangenehmen Erfahrungen assoziiert wird verdrängt und oft vergessen. Studien haben gezeigt, dass Menschen Tabuwörter oder negative Wörter eher vergessen als neutrale

Wörter (Myers, Brewin & Power, 1998; Neisser, 2002). Testpersonen können es daher auch mehr oder weniger bewusst vermeiden Tabuwörter wiederzugeben. Baddeley (1990) zeigte, dass Assoziationen, die von emotionalen Worten herbeigeführt wurden, in einem sofortigen Wiedergabetest schlechter behalten wurden, als solche von neutralen Worten. Nach einem Monat kehrte sich dieses Verhältnis um (in Graumann, 1996).

Kensinger (2003) zeigte, dass Personen auf negative Reize langsamer reagierten als auf neutrale. Die Forschung von Hyde und Jenkins (1973) ist im Sinne der *levels of processing theory* für diese Studie besonders relevant. Den Probanden wurden Wörter vorgegeben, die gelernt werden sollten. Einem Teil der Probanden wurde aufgegeben vor der eigentlichen Lernaufgabe Buchstaben zu zählen, der andere Teil sollte Wörter danach beurteilen wie angenehm sie empfunden wurden. Anschließend wurde der Lerntest in beiden Gruppen durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass die Gruppe der Probanden, welche die Wörter hinsichtlich der bei ihnen ausgelösten Empfindungen beurteilt hatten, im Lerntest besser abschnitten als diejenigen Probanden, die sich nur mit den Buchstaben auseinandergesetzt hatten. Daraus ist erkennbar, dass Wörter die semantisch verarbeitet werden sich auch wieder besser abrufen lassen (Baddeley, 1997; Craik & Lockhart, 1972).

Es wurden aber nicht nur Experimente zu negativen oder neutralen Wörtern durchgeführt. Hüppe (1994) unterteilte in einem gerontopsychologischen Experiment reproduzierende Substantive nach ihrer hedonischen Bedeutung (positiv, neutral, negativ). Es stellte sich heraus, dass sich die Probanden Wörter mit positiver Wertigkeit am besten merken konnten.

Der Begriff Bekanntheit, auch als *familiarity* bezeichnet, beschreibt ein Gefühl, dass ein Ereignis, unabhängig vom Kontext, bereits erlebt wurde (Anderson, 2011). Dieses Gefühl ist eng mit der Wiedererkennungslleistung verknüpft. Eine Variable wie Bekanntheit könnte Einfluss darauf haben, was man in einem Item sieht aber auch wie man es interpretiert (Neisser, 2002; Hüppe, 2010). Bekanntheit wird mit für das Gedächtnis relevanten Regionen, die den Hippocampus umgeben in Verbindung gebracht (Yonelinas, 2002).

3.7 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation

Rohracher (1971) erklärt die Besonderheit aller Gedächtnisphänomene damit, dass etwas, das einmal bewusst war, später als anschauliche Vorstellung oder als Begriff wieder bewusst

wird, ohne dass es in der Zwischenzeit bewusst war. Damit soll ausgedrückt werden, dass Erlebnisinhalte nach ihrem scheinbaren Verschwinden wieder wahrgenommen werden.

Zahlreiche Studien konnten einen Zusammenhang zwischen der Benennung eines Geruchs und einer guten Gedächtnisleistung nachweisen. Eine richtige und konsistente Geruchsbenennung wird mit einem sehr guten Gedächtnis in Verbindung gebracht, eine falsche und inkonsistente Benennung dagegen mit einer schlechten Gedächtnisleistung (Lehrner et al., 1999; Frank, 2011). Dies gilt auch für das verbale Gedächtnis. Neville, Kutas, Chesney und Schmidt (1986) zeigten in einer EKP (Ereigniskorrelierte Potentiale) Studie, dass Personen sich an konsistent benannte Wörter besser erinnerten, als an inkongruente. Für die Erfassung des verbalen Wiedererkennungsgedächtnisses ist dies sehr aufschlussreich, weil hier Wortfindungsproblematiken aufgrund schlechter Gedächtnisleistungen auftreten können.

Wie Liebel (2013) anführt, haben bereits Studien von Frank, Rybalsky, Breaton und Mannea (2011) bewiesen, dass die Merkfähigkeit durch die freie Benennung von Reizen, verbessert wird. Die bereits kurz vorgestellte dual-coding Theorie von Paivio (1985; 1991) ist hier besonders bedeutsam. Er unterscheidet zwischen speziellen sensumotorischen und symbolischen Systemen. Diese werden nach Paivio auch als *nonverbale* und *verbale* Systeme bezeichnet. Wenn man zu verbalen Stimuli eine bildliche Assoziation reicht, wird angenommen, dass die Merkfähigkeit gesteigert wird. Dies geschieht nach Paivio auf drei Ebenen. Nach der Aktivierung von nonverbalen Reizgrundlagen werden durch verbale Reize verbale Codes aktiviert. Diese beiden verschiedenen Codes arbeiten dann zusammen.

Nach Opwis und Lürer können Vorstellungsbilder durch Verbindungen zu verbalen Codes benannt werden. Diese verbalen Codes würden ihrerseits dann sogenannte abgelegte Images aufrufen können (Opwis & Lürer in Albert & Stapf, 1995). Durch die Benennung eines Items erfolgt eine intensivere Auseinandersetzung mit diesem Item, deshalb kann nach der levels of processing Theorie angenommen werden, dass dies eine verbesserte Merkfähigkeit zur Folge hat.

Es ist zu überlegen, welche Speicherungsprozesse zu einer richtigen Identifikation und Erkennen des Reizmaterials führen. Nach Klimesch (1988) ist der Sitz des gespeicherten Wissens im Langzeitgedächtnis. Dieses lässt zu, dass Umweltreize identifiziert und erkannt

werden können. Klimesch schlussfolgert daraus, dass im Langzeitgedächtnis gespeicherte Strukturen sein müssen, die eine Voraussetzung für die Identifikation und Erkennbarkeit von Reizen schaffen. Nicholas, Albert und Goodglass (1985) verweisen bezüglich der Identifikationsfähigkeit darauf, dass sich mit steigendem Alter Benennungsfehler häufen und somit Probleme mit der Identifikation von Stimuli auftreten können. Dies wird in Folge näher betrachtet.

3.7.1 Benennungsfehler

In einer Studie von Borod et al. (in Mitrushina, Boone, Razard, D`Elia, 2005) die an gesunden Probanden mittels *Boston-Naming-Test* durchgeführt wurde, konnte eine Abnahme der Benennungsleistung bei älteren Personen festgestellt werden. Bowles, Opler und Albert (1987) sowie Mesulam, Rogalski, Wieneke, Cobia, Rademaker, Thompson und Weintraub (2009, in Harry & Crowe, 2014) geben an, dass eine fortschreitende Benennungsproblematik eines der Merkmale einer neurodegenerativen Erkrankung sein könnte, wie beispielsweise der Alzheimer Erkrankung oder einer semantischen Demenz. Dagegen schreibt La Barge (1985, in Mitrushina, Boone, Razard & D`Elia, 2005), dass Benennungsprobleme bei unproblematischem Altern nicht auftreten würden. Mitrushina et al. (2005) bezweifeln La Barges Aussage, da zahlreichen Studien das Gegenteil bewiesen haben.

Nicholas, Albert und Goodglass (1985) nehmen an, dass die Informationsverarbeitung im Benennungsprozess verschiedene Stadien durchläuft. Zunächst erfolgt eine Wahrnehmung des Objekts, dann eine semantische Identifikation, sowie das Abrufen des Labels, das mit diesem semantischen „Konzept“ korrespondiert, darauf das Enkodieren in das artikulatorische Programm und schließlich eine korrekte Artikulierung des Labels oder Namens. Sie berichten von einer altersabhängigen Abnahme der Benennungsfähigkeit. Besonders aber ab dem Alter von 70 Jahren seien deutliche Schwierigkeiten im Benennungsprozess sichtbar. Ältere Personen hätten daher nach Nicholas et al. besonders Probleme mit der Wahrnehmung, sowie mit der semantischen Identifikation. Das würde sich dann wiederum negativ auf die richtige Benennung der Stimuli auswirken.

Nicholas et al. (1985 in Mitrushina et al., 2005) listen eine Reihe von Typen der falschen Benennungen auf. Diese sind: *keine Antwort bzw. kein Kommentar* (z.B. „ich habe sowas im Garten stehen“), *übermäßig-korrekt* (z. B. „ein Propeller auf einem Flugzeug“), *semantisch-*

verwandt („Immobilie“ anstelle von „Haus“), *phonologisch-verwandt* („Bass“ anstelle von „Pass“), *wahrnehmungsverwandt* (z. B. „Blume“ für „Windrad“), *Teil eines Ganzen oder das Ganze anstelle des Teils* (z.B. „Uhr“ anstelle von „Pendel“) und *Umschreibungen*. La Barge (1992, in Mitrushina et al., 2005) erweitert die Liste unter anderen mit Benennungsfehlern um *Geräusche* (z.B. Pfeifen) sowie *symbolische Gesten* (z.B. Arme schwingen).

3.8 Weitere das Gedächtnis beeinflussende Faktoren

Zhang, Katzman, Salmon, Jin, Cai, Wang, Qu, Grant, Yu, Levy, Klauber, und Liu (2004) fassten weitere die Gedächtnisleistung möglicherweise beeinflussende Faktoren zusammen. Dazu gehören ansteigendes Alter, weibliches Geschlecht und schlechte Ausbildung. Zhang et al. (2004) bezeichnen diese Faktoren als unabhängige Risikofaktoren, um an einer Gedächtniserkrankung, wie der Demenz, zu erkranken.

Natürlich lässt sich nicht bestreiten, dass noch weitere Faktoren das Gedächtnis beeinflussen können. Dazu gehören unter anderem Persönlichkeit, Motivation und Konzentration, oder auch individuelle kognitive Fähigkeiten einer Person (Schröder, 2002).

3.9 Zusammenfassung

In diesem Abschnitt wurden verschiedenste Einflüsse diskutiert, die auf die Gedächtnisleistung wirken können. Dazu zählen das Vergessen an sich, verschiedene psychische Erkrankungen wie Depression, posttraumatische Belastungsstörung und Schizophrenie, aber auch Alter und Demenz.

Weiterhin wirkt sich nicht nur die Intelligenz auf die Quantität und Qualität der Merkfähigkeit aus, sondern auch, ob eine Person etwas angenehm oder unangenehm (emotionale Qualität) findet.

In Gedächtnisleistungstests zeigt sich, dass freie- sowie konsistente Benennung und korrekte Identifikation von Reizen einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Merkleistung haben. Im folgenden Teil werden das Ziel der Studie sowie die Fragestellungen näher erläutert.

4. Ziel dieser Studie

Die zu untersuchende Merkfähigkeit bezog sich auf verbales Material. Dazu wurden bei zwei Gruppen unterschiedlichen Alters die Wiederholungstestungen an zwei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt (nach 20 Minuten; nach sechs Monaten) und miteinander verglichen. Die Analyse soll darüber Aufschluss geben, wie sich die Auseinandersetzung der Testpersonen mit den Stimuli mittels emotionaler Bewertung, sowie Empfindung der Bekanntheit, Benennung und Identifikation, auf die Wiedererkennungslleistung auswirkt. Weiterhin sollte das Antwortverhalten sowie die verbale Intelligenz näher untersucht werden.

5. Fragestellung

1) Unterscheidet sich die verbale Wiedererkennungslleistung in Abhängigkeit vom Alter und/oder der Dauer zwischen erster Präsentation der Hauptstädte und dem Wiedererkennungstest?

Neben diesem zentralen Aspekt ergeben sich drei weitere Fragen:

2) Gibt es einen signifikanten Einfluss des Alters oder der Zeitbedingung auf das Antwortverhalten?

3) Beeinflusst die konsistente Benennung, freie Benennung und/oder korrekte Identifikation der Hauptstädte die Wiedererkennungslleistung?

4) Beeinflusst die subjektive emotionale Qualität und Bekanntheit der Hauptstädte die Wiedererkennungslleistung?

5) Ist die verbale Wiedererkennungslleistung abhängig von der verbalen Intelligenz?

EMPIRISCHER TEIL

Im Praxisteil dieser Arbeit sollen die Studie sowie deren Ergebnisse näher beschrieben werden. Da an dieser Studie drei Diplomanden mitgewirkt haben, werden auch die Teilgebiete der beiden anderen Arbeiten (visuelles und olfaktorisches Gedächtnis) kurz betrachtet. So wurde im Zuge des demografischen Fragebogens das Rauchverhalten der Probanden mit erhoben, weil das Rauchverhalten Einfluss auf das olfaktorische System haben kann (siehe dazu auch Liebel, 2013).

Es folgt im Weiteren eine genauere Beschreibung des Studiendesigns, der verwendeten Verfahren, der Durchführung der Studie und der Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie. Außerdem wird eine kurze Erklärung der für diese Studie relevanten Schwellentheorie nochmals genauer gegeben, sowie ein Auswertungsbeispiel zu ihrem besseren Verständnis. Nach Betrachtung der statistischen Analysen werden die Ergebnisse dieser Studie im Diskussionsteil genauer analysiert. Dabei wird auch ein Blick auf die Ergebnisse der beiden anderen Diplomarbeiten zum olfaktorischen und visuellen Gedächtnis geworfen. Ein Vergleich der Ergebnisse soll einen Überblick über die Wiedererkennungslleistungen der Probanden in allen drei Bereichen (olfaktorisch, verbal und visuell) bieten. Schließlich werden Limitationen, die im Zuge der Studie auftraten diskutiert und weitere Forschungsmöglichkeiten für zukünftige Studien erörtert.

6. Methodik

In diesem Abschnitt werden das Studiendesign, die verwendeten Verfahren, die two-threshold-theory, die Durchführung der Studie und die Ein- und Ausschlusskriterien näher erläutert.

6.1 Studiendesign

Diese Studie umfasst insgesamt drei Diplomarbeiten. Jede dieser Arbeiten beschäftigt sich mit einem anderen Bereich des Gedächtnisses. Daher soll hier auch kurz auf Tests für das olfaktorische und visuelle Gedächtnis eingegangen werden, die in den anderen beiden Diplomarbeiten untersucht wurden.

Bei dieser Studie handelte es sich um eine Längsschnittstudie. Ein Teil sowohl der jüngeren wie auch der älteren Probanden wurde unter einer Kurzzeitbedingung getestet, der andere Teil der jüngeren und älteren Testpersonen unter einer Langzeitbedingung. Jede Testperson unterzog sich zusätzlich zu den Eingangstests den Tests zur olfaktorischen, verbalen sowie visuellen Wiedererkennung.

6.2 Verwendete Verfahren

Durchgeführt wurden neben dem City-Test, der Vorgabe der Sniffing-Sticks, sowie dem Face-Test, die Tests zur Einschätzung des subjektiven Riechvermögens (SRV, BWA, BWQ), der Wortschatztest WST, das Becks-Depressions-Inventar II (BDI-II) und das Montreal Cognitive Assessment (MoCA).

6.2.1 Sniffin`- Sticks-Riechtest

Es wurde ein *Sniffin`-Sticks-Riechtest-Set* verwendet um die olfaktorische Wiedererkennungslleistung zu messen. Es handelt sich hierbei um 16 Stifte, die einen Geruch abgeben und eine gute Möglichkeit darstellen um wiederholt die Riechidentifikation zu überprüfen (Kobal, Hummel, Sekinger, Barz, Roscher & Wolf, 1996). Bei den Gerüchen handelte es sich um Orange, Schuhleder, Zimt, Pfefferminz, Banane, Zitrone, Terpentin, Knoblauch, Kaffee, Apfel, Gewürznelke, Ananas, Rose, Anis und Fisch. Die Personen durften fünf Sekunden an dem jeweiligen Stift riechen, dann wurden sie gebeten anzugeben, welchen Geruch der Stift abgibt. Nach 20 Minuten bzw. nach sechs Monaten wurde ihnen mittels Multiple-Choice-Test eine Identifikationsaufgabe vorgegeben. Sie sollten nun angeben, ob der jeweilige Duft schon bei dem letzten Testzeitpunkt dabei war oder nicht. Nach Hummel (in Liebel, 2013) beträgt die Retest-Reliabilität hierfür $r = .73$.

6.2.2 City Test

Die Namen der 16 Hauptstädte standen jeweils auf kleinen 3x4 cm messenden bedruckten Kärtchen. Die Namen folgender Hauptstädte wurden verwendet: Tunis, Ottawa, Bogota, La Paz, Montevideo, Algier, Kuala Lumpur, Djakarta, Kathmandu, Islamabad, Teheran, Amman, Addis Abeba, Mogadischu, Kinshasa und San Salvador. Diese Hauptstädte sollten den jeweils entsprechenden Ländern zugeordnet werden. Es wurde hierzu bereits von Doblinger (2013) geforscht. Sie stellte fest, dass die Items im Grunde einfach zu lösen seien und sowohl die Retest-Reliabilität ($r = .82$) als auch die innere Konsistenz ($r = .80$) hohe Signifikanz aufweisen.

6.2.3 Face-Test

Der face-Test stellt nach Doblinger (2013) eine Möglichkeit dar, die semantische Gedächtnisleistung zu überprüfen. Dem Probanden werden 16 schwarz-weiß bedruckte Karten in der Größe 10x10 cm vorgelegt. Auf den Karten sind Gesichter berühmter Personen abgebildet, zum Beispiel Cher, Uschi Glas oder auch Arnold Schwarzenegger. Die Karten werden den Testpersonen nacheinander vorgelegt, wobei aus vier Antwortmöglichkeiten der richtige Name gewählt werden soll. Doblinger zeigte, dass sowohl die Retest-Reliabilität ($r = .77$) als auch die innere Konsistenz ($r = .86$) hohe Signifikanz aufweisen.

6.2.4 Fragebogen zur Erfassung der subjektiven Geruchswahrnehmung

Pusswald, Auff und Lehrner (2012) entwickelten ein Screening, das eine Beeinträchtigung des Geruchssinns messen soll und gleichzeitig die Zufriedenheit der Probanden mit ihrer Fähigkeit Gerüche wahrzunehmen misst. Das Verfahren besteht aus drei Skalen: *SRF*, *BWA* und *RWA*. Bei dem *SRV* handelt es sich um eine Skala zur Erfassung des subjektiven Riechvermögens. Sie beinhaltet nur ein Item. Der *BWA* ist ein Fragebogen mit fünf Items, der zur Messung von Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsgerüchen dient. Der *RLQ*, der aus sechs Items besteht, stellt Fragen zur riechbezogenen Lebensqualität. Das Screening lässt sich sowohl bei Patienten mit einer Störung der Geruchssinns durchführen, wie auch bei Personen ohne diese Störung.

6.2.5 Wortschatztest WST

Um sicherzustellen, dass die Versuchsteilnehmer über die zur Bearbeitung aller folgenden Verfahren nötige verbale Intelligenz verfügen, wurde der WST von Schmidt und Metzler (1992) durchgeführt. Es handelt sich hierbei um ein Papier-Bleistift-Verfahren, das die grobe Schätzung des verbalen Leistungsniveaus ermöglicht. Die Aufgabe bestand darin, in 42 Durchgängen aus je sechs Alternativen jenes Wort zu markieren, das tatsächlich im Sprachgebrauch existiert. Die Teilnehmer wurden dahingehend instruiert, bei Nichtwissen oder Unsicherheit nicht zu raten und folglich keines der Wörter zu markieren.

6.2.6 Becks-Depression Inventory II (BDI-II)

Mit dem Becks-Depressions-Inventar II können Personen mit depressiven Zügen erkannt werden. Um diese Personen auszuschließen, wurde der BDI-II verwendet. Es handelt sich hier um ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Einschätzung des Schweregrades einer Depression (Hautzinger, Keller & Kühner, 2009). Hierbei sollen 21 Fragen zum Befinden der letzten zwei Wochen beantwortet werden. Es sind zu jeder Frage jeweils vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl vorgesehen. Es ist die Aufgabe der Testperson zu entscheiden, welche der vier Antworten am ehesten auf sie zutrifft.

6.2.7 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

Dies ist nach Nasreddine (2005) ein schnell durchzuführendes Screening-Instrument für leichte kognitive Einbußen. Es beinhaltet Aufgaben zur Aufmerksamkeit und Konzentration, Exekutivfunktionen, Gedächtnis, Sprache, räumlich-konstruktiven Fähigkeiten, konzeptionellem Denken, Rechnen und Orientierung. Die Bearbeitungszeit beträgt etwa zehn Minuten. Das MoCA wurde vorgelegt, um Personen mit kognitiven Einschränkungen außerhalb der Norm auszuschließen, denn dies hätte die Ergebnisse der folgenden Testungen erheblich verzerren können. Es konnten insgesamt 30 Punkte erzielt werden.

6.2.8 Self Assessment Mankin (SAM)

Zur Einstufung dieser Reize, nach Intensität, Bekanntheit und emotionaler Qualität, wird das international Assessment Picture System verwendet, welches den Self Assessment Mankin (SAM) (Bradley & Lang, 1994) beinhaltet (siehe Anhang, Abbildung 7). Dabei sollen schematische Figuren ausgewählt werden, durch welche die persönliche Einstellung bezogen auf Valenz (pleasure), Erregung (arousal), und Bekanntheit (dominance) zum gezeigten Reiz am ehesten wiedergeben wird. Für diese Studie werden für die acht Namen der Hauptstädte nur Bekanntheit und emotionale Qualität erfasst.

6.3 Durchführung der Studie

Die Erhebung der Daten erfolgte in einem Zeitraum von acht Monaten. Die Testungen wurden von drei Testleitern in Österreich und in Deutschland erhoben. Getestet wurde im Raum Wien und Wiener Neustadt, Raum München und im Raum Erlangen-Nürnberg.

Jede Testperson erhielt eine kurze Information über die Studie und musste eine Erklärung für die Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien unterschreiben, in der bestätigt wurde, über das Vorgehen aufgeklärt worden zu sein und freiwillig an der Studie teilzunehmen. Es war den Teilnehmern bekannt, dass sie eine Reihe von Fragebögen ausfüllen und Stimuli, die ihnen dargeboten wurden, benennen und bewerten sollten. Nicht bekannt war ihnen, dass es sich um eine Gedächtnisstudie handelt.

Bei Fragen zu Verlauf der Studie wurde erklärt, dass entweder nach 20 Minuten oder nach sechs Monaten eine Testwiederholung folgen würde, in welcher erneut die Bewertung der Stimuli eine Rolle spielt. Nach Beantwortung demographischer Daten (Alter, Geschlecht, höchste abgeschlossene Schulbildung, Wohnort, Rauchverhalten) folgte die Darbietung der randomisierten Stimuli. Die Randomisierung erfolgte mittels eines Programms der Internetseite www.random.org. Hier wurden zunächst für jeden Probanden vor der Testung zufällige Reihenfolgen der insgesamt 48 Reize erzeugt. Dann wurden olfaktorische Reize mittels Sniffin`-Sticks, verbale Reize mittels Namen von Hauptstädten und visuelle Reize mit Gesichtern von Schauspielern vorgegeben. Die Testperson wurde nach Darbietung eines jeden Reizes aufgefordert, ihn zu benennen und auf einer neunstufigen Skala des SAM (Bradley & Lang, 1994) zu bewerten, und zwar hinsichtlich der emotionalen Qualität (von „mag ich sehr“ bis zu „mag ich gar nicht“) und nach Bekanntheit („kenne ich sehr gut“ bis zu „kenne ich überhaupt nicht“). Zusätzlich wurde die Testperson darauf aufmerksam gemacht, dass es nicht wichtig sei, die Stadt besucht zu haben, sondern wichtig sei ausschließlich, welche Reaktion der Klang, sowie der gelesene Name des Städtenamens auslöst.

Die Fragen des Testleiters lauteten folgendermaßen: „Wie angenehm oder unangenehm ist der Geruch/ der Name dieser Hauptstadt/ das Bild des Schauspielers für Sie?“ „Empfinden Sie den Namen eher positiv oder negativ?“. Hinsichtlich der Bekanntheit lautete die Frage „Kommt Ihnen der Geruch/ der Name dieser Hauptstadt/ der Schauspieler bekannt vor, wenn ja, wie sehr?“ In Bezug auf die olfaktorische Bedingung wurde nach der Intensität des Reizes

gefragt („Wie intensiv war dieser Geruch für Sie?“). Außerdem wurde die Testperson bei jedem Durchgang gebeten, auf das dazugehörige Bild des Sam Tests (siehe Anhang Abbildung 7) zu zeigen, dessen Nummer vom Testleiter notiert wurde.

Nach Darbietung der insgesamt 24 Stimuli von Gerüchen, Hauptstädten und Gesichtern wurden den Testpersonen verschiedene Fragebögen zur Bearbeitung vorgelegt: WST (Wortschatztest), SRV (ein Fragebogen zur Erfassung des subjektiven Riechvermögens), BWA (ein Fragebogen, zur Messung von Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsgerüchen), RLQ (ein Fragebogen zur riechbezogenen Lebensqualität), der BDI-II (Becks-Depressions-Test) und MoCA, der zusammen mit dem Testleiter ausgefüllt wurde. Das Bearbeiten der Fragebögen dauerte etwa 20 Minuten. Die Testung für die Gruppen der Langzeitbedingung wurde nach dem Ausfüllen der Fragebögen für sechs Monate unterbrochen.

Obwohl die Gruppe der Kurzzeitbedingung bereits nach 20 Minuten wiedergetestet wurde und die Gruppe der Langzeitbedingung erst nach sechs Monaten, blieb das Vorgehen in der Testung für beide Gruppen gleich. Bei dem Wiederholungstest, der nach 20 Minuten durchgeführt wurde, beziehungsweise nach sechs Monaten, wurden alle 48 Reize randomisiert dargeboten. Jede Gruppe der Reize (Düfte, Hauptstädte, Gesichter) enthielt jeweils 16 Stimuli. Die Hälfte der Stimuli war bereits beim ersten Testdurchgang verwendet worden. Bei jedem Stimulus wurde die jeweilige Testperson vom Testleiter gefragt, ob der betreffende Reiz in der ersten Testung schon dabei war.

Ein richtig erkannter Reiz wird nach der signal-detection-theory bzw. two-high-threshold-theory *hit* genannt, ein fälschlicherweise als erkannt bezeichneter Reiz wird *false-alarm* genannt. Der Reiz sollte wieder frei benannt werden, damit in der Auswertung das konsistente Antwortverhalten (Konsistenz) geprüft werden konnte. Eine multiple-choice Aufgabe mit vier Antwortmöglichkeiten schloss die Testung ab (Identifikation).

6.4 Ein- und Ausschlusskriterien

Personen, die folgende Kriterien erfüllten, bzw. nicht erfüllten, wurden vorab von der Studie ausgeschlossen. Ausschlusskriterien waren:

- ein Wert unter 26 des Montreal Cognitiv Assessment (MoCA), um Personen mit dementiellen Anzeichen auszuschließen,
- ein Wert über 16 im Becks Depressions Inventar 2 (BDI-II)
- ein IQ-Wert kleiner 85 im Wortschatztest (WST)
- ein Wert kleiner 4 bei dem subjektiven Riechvermögens (SRV)
- ein Mittelwert kleiner 3.8 der Skala Riechbezogene Lebensqualität (RLQ)
- ein Mittelwert kleiner 3 der Skala Beeinträchtigung bei der Wahrnehmung von Alltagsgerüchen (BWA)

6.5 Two-high-threshold-theory

Wie im Theorieteil unter Punkt 1.7.2 festgehalten, ist die two-high-threshold-theory eine Möglichkeit die Wiedererkennungseistung zu messen (Snodgrass & Corwin, 1988). Der Diskriminationsindex Pr wird berechnet, indem die *relative false-alarms*, die falschen Antworten, von den *relative hits*, den richtigen Antworten, subtrahiert werden (Banks, 1970; Velden, 1982; Neath, 2003; Wixted, 2006).

Die Formel zur Berechnung des Diskriminationsindex Pr gemäß Snodgrass und Corwin (1988) lautet:

$$Pr = hits - false-alarms$$

In dieser Studie wurden die Testpersonen im Zuge der Wiederholungstestung gefragt, ob ihnen das gezeigte Item bekannt vorkommt oder nicht. Dabei wurden zu den bisher acht gezeigten Items nun acht neue Stimuli dazugegeben. Wenn eine Testperson fälschlicherweise bei einem neuen Item antwortete es sei bereits in der Ersttestung dabei gewesen, dann handelte es sich um einen „falschen Alarm“ (false-alarms). Sobald eine Testperson ein altes, bereits vorgegebenes Item richtig als „bekannt“ identifizierte, wurde dies als „Treffer“ (hit) gewertet (Abbildung 3).

Stimulus	Antwort der Testperson	
	Ja (bekannt)	Nein (nicht bekannt)
altes Testitem	hit	miss
neues Testitem	false-alarm	correct rejection

Abbildung 3. Hits und false-alarms nach Neisser (2002)

Des Weiteren wurde die Antworttendenz der Studienteilnehmer erhoben. Die Antworttendenz der Testperson eher zu sagen ob ein Item alt oder neu ist lautet C . Berechnet wird C indem die standardisierten Werte der hits und false-alarms addiert und mit dem Wert 0.5 multipliziert werden. Die Formel für das Antwortverhalten C lautet daher:

$$C = 0.5 (z \text{ hits} + z \text{ false-alarms})$$

Man unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Tendenzen, einem konservativen und einer liberalen Antwortverhalten (siehe dazu auch Punkt 1.7.2). Ein C -Wert über Null zeigt an, dass die jeweilige Testperson ein konservatives Antwortverhalten aufweist, weil sie häufiger *neu* anstatt *alt* geantwortet hat. Bei einem Wert unter Null liegt ein liberales Antwortverhalten vor. Das ist dann der Fall, wenn die jeweilige Testperson eher mit *alt* statt mit *neu* geantwortet hat (Velden, 1982; Wixted, 2007).

6.6 Auswertungsbeispiel

Es befindet sich im Anhang (Abbildung 15) ein Beispiel eines ausgefüllten Fragebogens zur Städteidentifikation einer fiktiven Person. Bei diesem Beispiel handelt es sich um die erste Testung, sowie um die Wiedererkennungstestung nach entweder 20 Minuten oder sechs Monaten. Anhand dieses Beispiels soll die Berechnung des Wiedererkennungsmaßes Pr kurz veranschaulicht werden. Das Sensitivitätsmaß Pr wird durch die Differenz der Hits und False Alarms berechnet. Um diese Rechnung durchführen zu können, wurden die Hits und false-alarms Werte zunächst in sogenannte *rates* umgewandelt. In Abbildung 16 lassen sich für dieses Beispiel folgende Daten ablesen: Die Testperson erzielte zwei hits, fünf false-alarms, acht correct-rejections und einen miss. Die correct-rejections und misses werden hier nur exemplarisch dargestellt, in dieser Studie wurden sie aus Relevanzgründen nicht für die Berechnungen miteinbezogen.

Indem man die hits und false-alarms durch die Anzahl der möglichen hits, bzw. möglichen false-alarms, in diesem Fall acht, dividiert, erhält man die hit-Ratio sowie die false-alarms-Ratio. In dem Beispiel hat die Testperson insgesamt zwei hits sowie fünf false-alarms erzielt.

Die Berechnungen lauten daher:

$$\text{hit-rate} = 2 / 8 = 0.25$$

$$\text{false-alarm-rate} = 5 / 8 = 0.625$$

Eingesetzt in die Formel $Pr = \text{hits} - \text{false-alarms}$ ergibt dies:

$$Pr = 0.250 - 0.625 = -0.375.$$

$$C = 0.5 (0.25 + 0.625)$$

Das Antwort Verhalten C in diesem Beispiel beträgt 4.38, die Person zeigt ein konservatives Antwortverhalten. Das negative Ergebnis zeigt, dass die Testperson aus diesem Beispiel mehr false-alarms als Hits erzielt hat.

6.7 Auswertung der konsistenten Benennung, freien Benennung und Identifikation

Wenn die Testperson die Frage von welchem Land Islamabad die Hauptstadt ist mit „Syrien“ beantwortet und bei der zweiten Testung auf dieselbe Frage die gleiche Antwort gibt, kann man von einem konsistenten Antwortverhalten sprechen. Ein konsistentes Antwortverhalten bedeutet aber nicht, dass die richtige Antwort gegeben wurde. In dem Auswertungsbeispiel (siehe Anhang Abbildung 6) lassen sich drei konsistente Benennungen finden: Iran, Tunesien und Indonesien. Nur zufällig handelt es sich auch genau um diese drei Städte, die korrekt frei benannt wurden.

Freie Benennung bedeutet, dass ein dargebotener Stimulus frei benannt wird. Für die gegenständliche Arbeit bedeutet es, dass eine Testperson gebeten wird den zu einer angebotenen Hauptstadt gehörenden Ländernamen zu nennen.

Bei der Identifikation ist es die Aufgabe des Probanden einen Stimulus von Distraktoren (Ablenker) zu unterscheiden, so wie es hier in dieser Studie mittels multiple-choice-Verfahren durchgeführt wurde. Die Testperson aus dem Beispiel konnte hier 14 von 16 Mehrfachantworten richtig beantworten.

7. Hypothesen

Im Folgenden werden die zu prüfenden Hypothesen bezogen auf die verbale Wiedererkennungslleistung Pr formuliert.

Fragestellung 1:

Hypothesen 1-3

$H_0^{(1-3)}$: Die verbale Wiedererkennungslleistung (Pr, Hit, FA) jüngerer Personen ist nicht signifikant besser als die der älteren Personen.

$H_1^{(1-3)}$: Die verbale Wiedererkennungslleistung (Pr, Hit, FA) jüngerer Personen ist signifikant besser als die der älteren Personen.

In Laborstudien hat sich gezeigt, dass Personen über 60 eine schlechtere Wiedererkennungslleistung von Wörtern aufweisen als Personen zwischen 20 und 30 Jahren (Burke & Light 1981; Craik 1977).

Hypothesen 4-6

$H_0^{(4-6)}$: Die verbale Wiedererkennungslleistung (Pr, HIT, FA) der Testpersonen in der 20-Minuten-Bedingung ist nicht signifikant besser als diejenige der Testpersonen in der sechs-Monate-Bedingung.

$H_1^{(4-6)}$: Die verbale Wiedererkennungslleistung (Pr, HIT, FA) der 20-Minuten-Bedingung ist signifikant besser als die der sechs Monate-Bedingung.

Schulman (1974) konnte in seinen Studien nachweisen, dass das Wiedererkennungsgedächtnis für Wörter nicht nur über die Zeit abnehmen kann, sondern sich auch während der Testung bis zu 75% verschlechtern kann. Nach der Spurenerfallhypothese (Graumann, 1996) nehmen die Gedächtnisspuren mit der Zeit ab.

Hypothesen 7-9

$H_0^{(7-9)}$: Die verbale Wiedererkennungslleistung (Pr, HIT, FA) jüngerer Personen in der 20-Minuten-Bedingung unterscheidet sich nicht signifikant von der Wiedererkennungslleistung der älteren Personen in der sechs-Monate- Bedingung.

$H_1^{(7-9)}$: Die verbale Wiedererkennungsleistung (Pr, Hit, FA) jüngerer Personen in der 20-Minuten-Bedingung unterscheidet sich signifikant von der Wiedererkennungsleistung der älteren Personen in der Sechs-Monate- Bedingung.

Davis et al. (2003) testeten Probanden nach 20 Minuten und nach einem Tag. Die Ergebnisse zeigten, dass die älteren Probanden zwischen 61 und 75 Jahren nach einen Tag signifikant schlechter abschnitten als nach 20 Minuten.

Fragestellung 2:

Hypothese 10

$H_0^{(10)}$: Das Alter der Probanden hat keinen signifikanten Einfluss auf das Antwortverhalten C.

$H_1^{(10)}$: Das Alter der Probanden hat einen signifikanten Einfluss auf das Antwortverhalten C.

Hypothese 11

$H_0^{(11)}$: Die Zeitbedingung hat keinen signifikanten Einfluss auf das Antwortverhalten

$H_1^{(11)}$: Die Zeitbedingung hat einen signifikanten Einfluss auf das Antwortverhalten

Es wird angenommen, dass ältere Personen beim Treffen von Entscheidungen ein konservatives Antwortverhalten (wenig hits und wenig false-alarms) aufweisen wohingegen jüngere Personen ein liberales Antwortkriterium (viele hits, viele false alarms) zeigen (Snodgrass & Corwin, 1988).

Fragestellung 3: Hypothesen 12-13

Hypothese 12

$H_0^{(12)}$: Konsistent benannte Hauptstädte werden nicht signifikant besser gemerkt als inkonsistent benannte Hauptstädte.

$H_1^{(12)}$: Konsistent benannte Hauptstädte werden signifikant besser gemerkt als inkonsistent benannte Hauptstädte.

In einer Studie zum verbalen Gedächtnis konnten Neville et al. (1986) zeigen, dass Personen sich an konsistent benannte Wörter besser erinnerten, als an inkonsistent benannte.

Hypothese 13

$H_0^{(13)}$: Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen freien, korrekt benannten Hauptstädten und der Wiedererkennungslleistung.

$H_1^{(13)}$: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen freien, korrekt benannten Hauptstädten und der Wiedererkennungslleistung.

Nach Nicholas et al. (1986) sinkt mit dem Alter die korrekte Benennung und somit richtige Identifikation von Stimuli.

Hypothese 14

$H_0^{(14)}$: Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Städtenamen, die im Multiple-Choice Test richtig identifiziert werden und der Wiedererkennungslleistung.

$H_1^{(14)}$: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen Städtenamen, die mit Multiple-Choice Test richtig identifiziert werden und der Wiedererkennungslleistung.

Nach Opwis und Lüer (1995) erfolgt durch die Benennung eines Items eine intensivere Auseinandersetzung mit diesem. Nach der levels of processing Theorie wird vermutet, dass dies eine verbesserte Merkfähigkeit zur Folge hat. Nach Mitrushina et al., 2005, sollte bei älteren Personen eine Verschlechterung der Benennung auftreten

Fragestellung 4: Hypothesen 15-16

Hypothese 15

$H_0^{(15)}$: Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der Bekanntheit der Städtenamen und der Wiedererkennungslleistung.

$H_1^{(15)}$: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Bekanntheit der Städtenamen und der Wiedererkennungslleistung.

Es wird angenommen, dass durch die Beschäftigung mit dem Material indem es als bekannt bzw. unbekannt eingeschätzt werden soll, bereits neuronale Verknüpfungen mit dem

Material entstehen und es somit einen Zusammenhang zwischen der Bekanntheit und der Wiedererkennungsleistung gibt (Roediger & McDermott, 1995; Gallo, 1997, 2001; Schermer, 2006).

Hypothese 16

$H_0^{(16)}$: Es gibt keinen Zusammenhang zwischen der emotionalen Qualität der Städtenamen und der Wiedererkennungsleistung.

$H_1^{(16)}$: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der emotionalen Qualität der Städtenamen und der Wiedererkennungsleistung.

Hüppe (1994) unterteilte in einem gerontopsychologischen Experiment zu reproduzierende Substantiva nach ihrer hedonischen Bedeutung (positiv, neutral, negativ). Es stellte sich heraus, dass sich die Probanden Wörter mit positiver Valenz am besten merken konnten. Ausgehend von diesem Befund wird angenommen, dass positiv bewertete Städtenamen besser gemerkt werden, als negativ oder neutral bewertete.

Fragestellung 5: Hypothese 17

$H_0^{(17)}$: Es gibt keinen Zusammenhang zwischen dem Intelligenzquotient, berechnet durch den Wortschatztest und der Wiedererkennungsleistung der Städtenamen.

$H_1^{(17)}$: Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Intelligenzquotient, berechnet durch den Wortschatztest und der Wiedererkennungsleistung der Städtenamen.

Bolla et al. (1991) zeigten, dass Personen, die in Testungen eine hohe verbale Intelligenzfähigkeit aufwiesen, eine bessere Gedächtnisleistung aufweisen konnten.

8. Statistische Analysen

Die deskriptiv- und inferenzstatistische Analyse der Daten wurde mittels Statistiksoftware IBM® SPSS 21 durchgeführt; für die Hypothesenprüfung wurde vorab ein Signifikanzniveau (entsprechend dem Fehler 1. Art) von 5% festgelegt.

8.1 Deskriptive Statistiken

In diesem Abschnitt erfolgt die Darstellung der Stichprobe anhand der relevanten soziodemographischen Daten und Prüfung der Verteilungsannahme der abhängigen Variablen.

8.1.1 Beschreibung der Stichprobe

Nach Berücksichtigung der Einschlusskriterien konnten die Daten von insgesamt 107 Personen ausgewertet werden. Die Stichprobe umfasste 49 (45,8%) männliche und 58 (54,2%) weibliche Teilnehmer. Das Alter der getesteten Personen lag zum Erhebungszeitpunkt zwischen 20 und 30 Jahren ($M = 25.7$; $SD = 2.7$) sowie zwischen 50 und 60 Jahren ($M = 55.4$; $SD = 3.5$).

In der 20-Minuten-Bedingung befanden sich 27 Personen im Alter von 20-30 Jahren und 25 Testpersonen im Alter von 50 und 60 Jahren. In der sechs-Monats-Bedingung waren es 24 Testpersonen zwischen 20 und 30 Jahren und 30 Personen zwischen 50 und 60 Jahren. Die Tabelle 1 zeigt die entsprechende Verteilung der Teilnehmer in den jeweiligen Bedingungskombinationen.

Tabelle 1. *Häufigkeiten und Anteilswerte der Teilnehmer in Abhängigkeit von Zeitbedingung (20 Minuten, 6 Monate), Geschlecht (weiblich, männlich) und Altersgruppe (20-30 und 60-60 Jährige)*

				Altersgruppe		Gesamt
				20-30 Jährige	50-60 Jährige	
20 min	Geschlecht	m	Anzahl	14	11	25
		w	Anzahl	13	14	27
	Gesamt	Anzahl	27	25	52	
6 Monate	Geschlecht	m	Anzahl	11	13	24
		w	Anzahl	14	17	31
	Gesamt	Anzahl	25	30	55	
Gesamt	Geschlecht	m	Anzahl	25	24	49
	Geschlecht	w	Anzahl	27	31	58
Gesamt			Anzahl	52	55	107

62 Personen stammen aus Österreich und 36 aus Deutschland. 9 Teilnehmer gaben eine andere Nationalität an. Das Bildungsniveau der Personen wurde unter Berücksichtigung der bisherigen Schulbildung in einem fünfstufigen Kategorienschema mit (1) *Pflichtschule*, (2) *Lehre*, (3) *Berufsbildende Schule*, (4) *Matura/ Abitur*, (5) *Hochschule/ Fachhochschule* und (6) *andere* erhoben.

Es ergab sich folgende Bildungsstruktur in der Stichprobe: Zum Erhebungszeitpunkt haben zwei Personen die Pflichtschule absolviert, 13 Personen eine Lehre beendet, 14 Testpersonen besuchten eine Berufsbildende Mittlere Schule, 40 Personen konnten Abitur bzw. Matura-Niveau aufweisen und 34 Testpersonen waren Hochschul- bzw. Fachschul-Absolventen. Drei Personen gaben an, eine „andere“ Bildung zu haben (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2. *Häufigkeiten und Anteilswerte des höchsten Bildungsniveaus (N = 107)*

Höchste abgeschlossene Bildung	Häufigkeit	Prozent
Pflichtschule	2	1,9
Lehre	13	12,1
Berufsbildende Mittlere Schule	15	14,0
Matura/Abitur	40	37,4
Hochschule/Fachhochschule	34	31,8
Andere	3	2,8
Gesamt	107	100

Zudem bezeichneten sich 79 (73,8 %) Personen als Nichtraucher, 28 (26,2 %) Personen gaben an, Raucher zu sein. Der Anteilswert der Raucher war für die Studie zum olfaktorischen Wiedererkennungsgedächtnis von Bedeutung (Liebel, 2013).

8.1.2 Testung der Messwerte auf Normalverteilung

Die Prüfung auf Normalverteilung in den Gruppen erfolgte mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest (siehe Tabelle 3). Das Vorliegen einer Normalverteilung ist als Voraussetzung für die im Folgenden durchgeführten t-Tests und die Varianzanalysen zu nennen. Die Normalverteilung der Variablen je Gruppe kann im Allgemeinen gezeigt

werden (p 's > .05). Verletzungen der Normalverteilung gab es in der Gruppe der 20-30 jährigen in der 20-Minuten-Bedingung (Pr, hits, false-alarms, C), in der Gruppe der 20-30 jährigen in der sechs-Monate-Bedingung (Benennung), sowie in der Gruppe der 50-60 jährigen der 20-Minuten-Bedingung (hits und false-alarms). Trotz dieser Verletzungen kann, wie im vorliegenden Fall, bei in etwa gleich großen Stichprobenumfängen die Robustheit der inferenzstatistischen Verfahren gegenüber dieser Einschränkung angenommen werden (Backhaus et al., 2006).

Tabelle 3. *Testung auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests, K-S)*

Variable	Bedingung							
	20-30 20min (n = 27)		20-30 6M (n = 25)		50-60 20min (n = 25)		50-60 6M (n = 30)	
	K-S	<i>p</i>	K-S	<i>p</i>	K-S	<i>p</i>	K-S	<i>p</i>
Sensitivitätsmaß Pr	1.54	.02	.83	.49	1.27	.08	.72	.67
Hits	1.65	.01	1.00	.27	1.48	.02	1.00	.27
False Alarms	2.44	.00	.79	.56	2.16	.00	.89	.41
Antworttendenz C	1.70	.01	.55	.92	1.19	.12	.49	.97
Emotionale Qualität	.90	.40	.66	.77	.71	.68	.59	.88
Bekanntheit	.81	.53	.57	.90	.38	1.00	.57	.90
Konsistenz	.736	.65	.84	.48	.82	.51	.79	.57
Benennung	.99	.28	1.60	.01	.52	.95	.79	.55
Städteidentifikation	1.08	.19	.73	.67	1.06	.21	1.24	.09
Wortschatztest	.54	.93	1.05	.22	.89	.40	.78	.58
BDI-II	.79	.56	.64	.803	.55	.92	1.03	.23
MoCA	1.01	.26	1.80	.003	.76	.60	1.08	.20

8.1.3 Alter

Hierzu war ein Vergleich der Gruppen *jünger* und *älter*, jeweils zwischen Langzeit- und Kurzzeitbedingung von Interesse (Tabelle 4). Es wurden dementsprechend t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die Voraussetzungen hierfür sind nach Field (2005):

- Die abhängigen Variablen sollen mindestens Intervallniveau aufweisen
- Normalverteilung der abhängigen Variablen
- Homogenität der Varianzen. Im Falle der Verletzung dieser Prüfvoraussetzung ist die Varianzanalyse für heterogene Varianzen (Welch-Test) heranzuziehen.

Tabelle 4. *Mittelwerte und Standardabweichung des Alters in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)*

Altersgruppe	Bedingung	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
20-30 Jährige	20 Minuten	27	25.44	3.13
	6 Monate	25	25.68	2.34
50-60 Jährige	20 Minuten	25	54.56	3.62
	6 Monate	30	56.13	3.25

Die Prüfgrößen fielen sowohl für die jüngere Gruppe mit $t(47.94) = -0.31, p = .759$ als auch für die ältere Gruppe mit $t(53) = -1.70, p = .095$ jeweils nicht signifikant aus. Es kann kein Unterschied im Lebensalter innerhalb der beiden Altersgruppen zwischen den beiden Zeitbedingungen beobachtet werden.

8.1.3 Rauchverhalten

Des Weiteren wurden die Gruppen bezüglich ihres Rauchverhaltens verglichen. Ein Verteilungsunterschied des Rauchverhaltens in Abhängigkeit vom Alter kann mit $\chi^2(3) = 2.36, p = .501$ (nicht signifikant) nicht festgestellt werden.

8.1.4 Bildungsniveau

Darüber hinaus wurde geprüft, ob die vier Versuchsgruppen eine Unterschiedlichkeit des Bildungsniveaus aufweisen. Der Bildungsgrad lag in sechs Kategorien vor: (1) *Pflichtschule*, (2) *Lehre*, (3) *Berufsbildende Mittlere Schule*, (4) *Matura/ Abitur*, (5) *Hochschule/ Fachhochschule* und (6) *sonstige* (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5. Häufigkeiten und Anteilswerte des Ausbildungsniveaus in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)

Altersgruppe Bedingung		Bildungsgrad						Gesamt
		PFS	Lehre	BMS	Matura	HS	Sonstige	
20-30 20 min	Anzahl	0	1	1	17	8	0	27
20-30 6 M	Anzahl	0	0	1	16	8	0	25
50-60 20 min	Anzahl	2	4	9	3	6	1	25
50-60 6 M	Anzahl	0	8	4	4	12	2	30
Gesamt	Anzahl	2	13	15	40	34	3	107

PFS = Pflichtschule, BMS = Berufsbildende Mittlere Schule, HS = Hochschule; 6 M = 6 Monate

Die Prüfgröße ergab mit χ^2 (korrigiert mittels exaktem Test nach Fisher) = 45.91, $p < .001$ ein signifikantes Ergebnis; es kann angenommen werden, dass sich die Gruppen im Bildungsgrad unterscheiden. Die Gruppe der jüngeren Versuchsteilnehmer wies häufiger Matura- und Hochschulniveau auf als die Gruppe der älteren Teilnehmer.

8.1.5 Wortschatztest (WST), Becks-Depressions-Inventar (BDI-II), Montreal Cognitive Assesment (MoCA), Emotionale Qualität und Bekanntheit

In diesem Abschnitt werden die Gruppen unter Berücksichtigung der Zeitbedingungen bezüglich des Wortschatzes, depressiver und dementieller Tendenzen, sowie der subjektiv wahrgenommenen Emotionalen Qualität sowie Bekanntheit der Stimuli verglichen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6. Deskriptivstatistische Kennwerte der Verfahren in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)

Altersgruppe Zeitbedingung	20-30		50-60		F(df1,df2)	p
	20m	6M	20m	6M		
WST	108.26 (10.37)	108.12 (6.41)	107.16 (10.48)	111.40 (13.10)	0.64 (3, 55.91)	.59
BDI-II	6.63 (4.78)	5.09 (4.45)	6.68 (4.28)	5.23 (4.28)	1.03 (3, 103)	.38
MOCA	28.33 (1.47)	29.36 (0.91)	28.04 (1.27)	28.00 (1.20)	9.995 (3, 56.31)	<.001
Emotionale Qualität	5.20 (0.95)	4.82 (1.32)	5.02 (1.18)	4.68 (1.28)	0.99 (3, 103)	.40
Bekanntheit	5.08 (1.65)	4.90 (1.40)	6.27 (1.69)	6.29 (1.49)	6.06 (3, 103)	<.001

Zur Prüfung der Unterschiedlichkeit wurden zweifaktorielle Varianzanalysen berechnet. Die Voraussetzungen der Normalverteilung ist bei allen Gruppen gegeben; bei Verletzung der Varianzhomogenität ($p < .05$) erfolgte die Interpretation der Ergebnisse der Varianzanalyse Welch-korrigiert (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7. Prüfgrößen und Signifikanzbeurteilung des Levene-Tests

	Levene-Statistik $F(1, 103)$	p
Wortschatztest	3.47	.02
BDI-II	0.62	.60
MoCA	2.85	.04
Emotionale Qualität	1.09	.36
Bekanntheit	0.95	.42

Die Berechnung der entsprechenden Prüfgrößen ergaben für den WST, den BDI-II und die Emotionale Qualität keine signifikanten Unterschiede in den Ausprägungen (p 's $> .05$).

Im MoCA erzielten die 20-30-jährigen in der 6-Monate-Bedingung jeweils höhere Werte als die anderen Gruppen ($p < .05$). Ebenso ergaben sich Unterschiede in der Angabe der Bekanntheit der Städtenamen. Hier zeigte sich, dass die älteren Personen der sechs-Monate-Bedingung jeweils höhere Werte als die jüngeren Personen der 20-Minuten- und sechs-Monate-Bedingung aufwiesen. Die älteren Personen der 20-Minuten-Bedingung gaben die Bekanntheit der Städtenamen höher an als in der sechs-Monate-Bedingung.

8.1.6 Beschreibung der Hauptstädte

Es wurde zunächst geprüft, ob die Präsentationshäufigkeit der 16 Hauptstädte im Rahmen der Vorgabe gleich häufig durchgeführt wurde. Die Prüfgröße für den Chi-Quadrat-Anpassungstest zeigt mit $\chi^2(15) = 10.99$ und $p = .75$, dass die Vorgabeverteilung als unauffällig zu bezeichnen ist.

Die Bekanntheit war in fünf Stufen (1) *unbekannt*, (3) *weniger bekannt*, (5) *weder noch*, (7) *ein wenig* bis (9) *sehr bekannt* einzuschätzen. Die durchschnittliche Bekanntheit der Hauptstädte wird in Tabelle 8 gezeigt.

Tabelle 8. *Subjektive Bekanntheit der Städte (Mittelwert und Standardabweichung)*

Stadt	n	M	SD
	Beurteilungen		
Tunis	53	7.34	2.33
Ottawa	58	6.53	2.39
Bogota	47	5.28	2.74
La Paz	54	4.39	2.84
Montevideo	58	4.40	2.92
Algier	51	6.35	2.60
Kuala Lumpur	62	5.56	2.75
Jakarta	48	5.75	2.94
Kathmandu	52	6.00	2.81
Islamabad	55	5.95	2.26
Teheran	58	7.71	2.08
Amman	52	5.10	2.62
Addis Abeba	55	4.53	3.10
Mogadischu	52	5.63	2.86
Kinshasa	44	3.64	2.53
San Salvador	54	5.83	2.71

Als bekannteste Hauptstädte wurden Teheran und Tunis wahrgenommen, am unbekanntesten Kinshasa, La Paz und Bogota. Die emotionale Qualität war in fünf Stufen (1) *sehr unangenehm*, (3) *unangenehm*, (5) *weder noch*, (7) *angenehm*, (9) *sehr angenehm* einzuschätzen. Die durchschnittlich beurteilte emotionale Qualität der Hauptstädte wird in Tabelle 9 gezeigt.

Tabelle 9. *Beurteilte emotionale Qualität der Städte (Mittelwert und Standardabweichung)*

	n	M	SD
	Beurteilungen		
Tunis	53	5.32	2.25
Ottawa	58	5.81	2.17
Bogota	47	4.28	2.23
La Paz	54	5.89	1.93
Montevideo	58	5.67	1.96
Algier	51	4.37	1.96
Kuala Lumpur	62	5.47	2.20
Jakarta	48	5.15	1.85
Kathmandu	52	5.37	1.97
Islamabad	55	3.89	2.07
Teheran	58	3.62	2.34
Amman	52	4.27	1.68
Addis Abeba	55	5.02	1.60
Mogadischu	52	4.19	2.20
Kinshasa	44	4.50	1.99
San Salvador	54	5.69	2.25

Die Städte wurden von den Studienteilnehmern im Großen und Ganzen weder besonders negativ oder noch besonders positiv beurteilt. Die Mittelwerte verlaufen von 3.62 (Teheran) bis zu 5.89 (La Paz). Besonders negativ wurden die Städtenamen Teheran (3.62) und Islamabad (3.89) beurteilt. Die Abbildung 4 zeigt die Bekanntheit und die emotionale Qualität je Stadt kombiniert in einem Säulendiagramm.

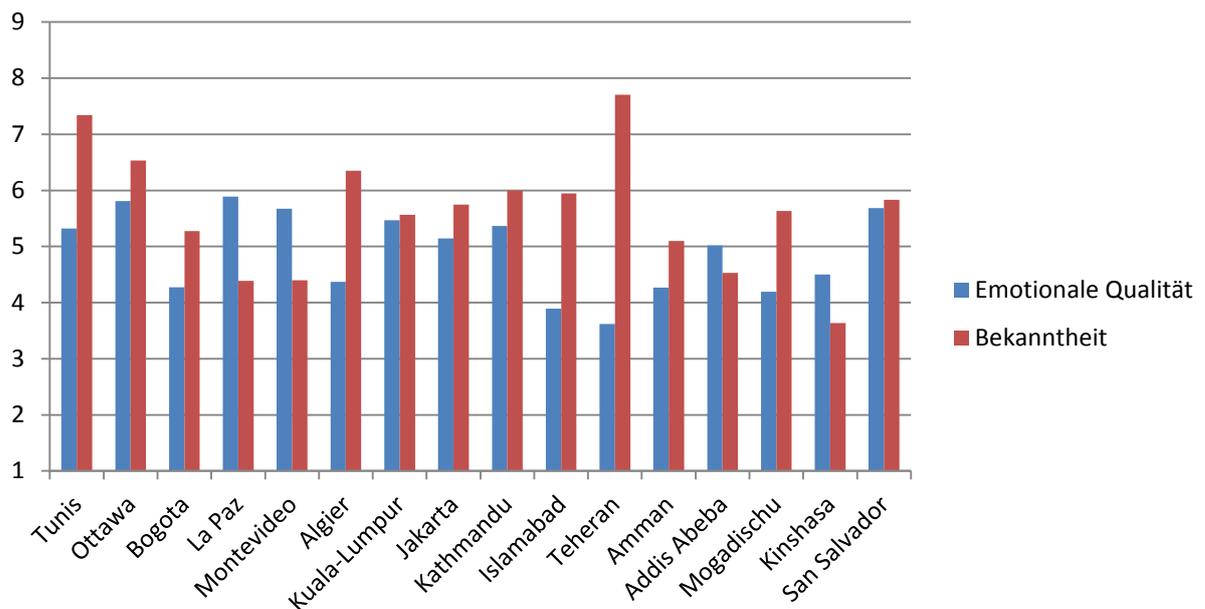


Abbildung 4. Bekanntheit [1-9] und Emotionale Qualität [1-9] der 16 Hauptstädte

In Tabelle 10 und Abbildung 5 wird die Wiedererkennungsleistung (hit/miss), Konsistenz, freies Benennen sowie Identifikation in Anteilswerten je Stadt dargestellt.

Tabelle 10. *Städtenamen mit Hit/Miss, Konsistenz, Benennung und Identifikation*

Städtename	n	Hit Miss		Konsistenz		Benennung		Identifikation	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Tunis	53	.91	.30	.87	.34	.79	.41	.94	.23
Ottawa	59	.81	.39	.78	.42	.71	.46	.92	.28
Bogota	47	.81	.40	.45	.50	.28	.45	.55	.50
La Paz	54	.81	.39	.35	.42	.20	.41	.83	.38
Montevideo	58	.76	.43	.33	.47	.12	.33	.74	.44
Algier	51	.80	.40	.78	.42	.80	.40	.98	.14
Kuala Lumpur	62	.82	.39	.34	.48	.27	.45	.73	.45
Jakarta	49	.73	.45	.35	.48	.20	.41	.78	.42
Kathmandu	52	.75	.44	.48	.51	.31	.47	.71	.46
Islamabad	55	.82	.39	.38	.49	.18	.39	.87	.34
Teheran	58	.91	.28	.74	.44	.78	.42	.90	.31
Amman	52	.67	.47	.35	.48	.23	.43	.58	.50
Addis Abeba	55	.73	.45	.29	.46	.25	.44	.80	.41
Mogadischu	52	.81	.40	.37	.49	.15	.36	.75	.44
Kinshasa	45	.58	.50	.18	.39	.04	.21	.47	.51
San Salvador	54	.81	.39	.41	.50	.20	.41	.94	.23

Am häufigsten wurde im Rahmen der randomisierten Vorgabe wurde die Stadt Kuala Lumpur (62 Mal) vorgegeben, am wenigsten die Stadt Kinshasa (45 Mal).

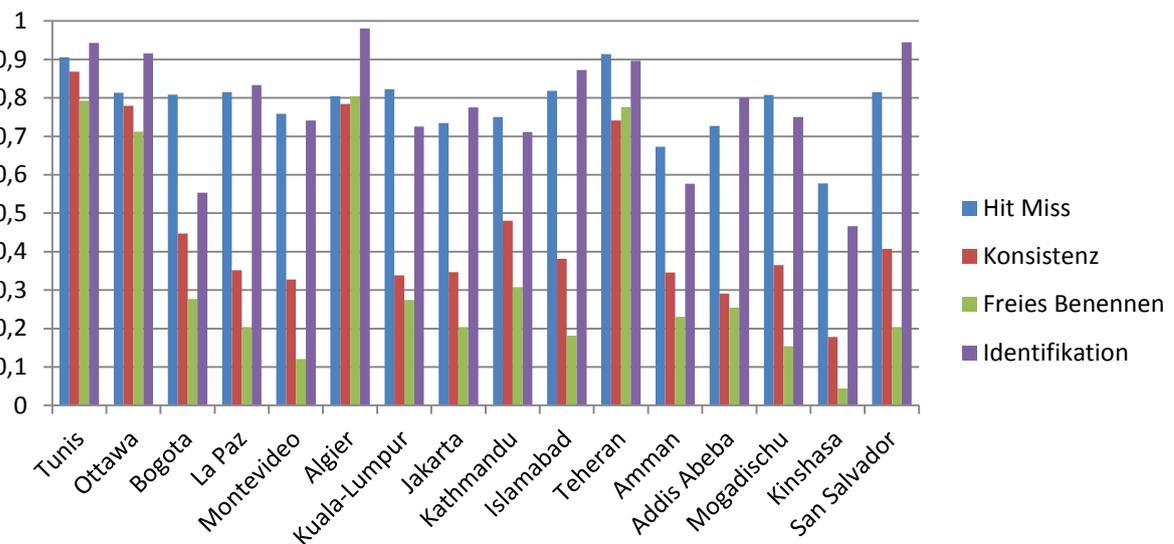


Abbildung 5. hit miss, Konsistenz, freies Benennen und Identifikation

Besonders gut identifiziert wurden die Städte Tunis, Ottawa, Algier, Teheran und San Salvador. Dies spiegelt sich auch in der Konsistenz und freien Benennung wieder, denn auch hier wurden Tunis und Algier relativ häufig richtig benannt. Kinshasa wurde am schlechtesten frei benannt.

8.2 Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden Einflüsse von Zeit und Alter auf die Wiedererkennungsleistung Pr , Hits, False Alarms, Antwortverhalten C , sowie konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation geprüft.

8.2.1 Wiedererkennungsleistung PR

Um den Einfluss von Zeit und Alter auf das Sensitivitätsmaß Pr zu prüfen, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse berechnet (siehe Tabelle 11). Die Voraussetzungen einer Normalverteilung waren erfüllt, die Homogenität der Fehlervarianzen war mit $p = .023$ nicht anzunehmen. Jedoch ist diese Einschränkung aufgrund der in etwa gleich großen Zellbesetzungen unerheblich, da sich in diesem Fall die Varianzanalyse robust verhält (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2006). Somit können die Voraussetzungen nach Field (2005) und Bortz und Döring (2006) als erfüllt betrachtet werden.

Tabelle 11. *Deskriptivstatistische Kennwerte (M, SD) des Sensitivitätsmaßes Pr in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)*

Altersgruppe	20 min.	6 M	gesamt
20-30	.88 (.19)	.30 (.28)	.60 (.38)
50-60	.78 (.23)	.31 (.29)	.52 (.35)
gesamt	.83 (.22)	.30 (.28)	.56 (.37)

Die Berechnung der Prüfgröße für den Haupteffekt Zeit fiel mit $F(1,103) = 115.33, p < .001$ ($\eta^2_p = .53$) signifikant aus. Die Wiedererkennungsleistung unterliegt einer deutlichen Abnahme in Abhängigkeit von der Zeitbedingung und ist nach sechs Monaten niedriger. Es kann ein deutlicher Effekt angenommen werden.

Die Prüfgröße für den Haupteffekt Alter fiel mit $F(1,103) = 0.86, p = .36$ nicht signifikant aus. Es lässt sich daher sagen, dass sich die Altersgruppen nicht bezüglich ihrer Leistung unterscheiden. Darüber hinaus konnte aus Zeitintervall x Altersgruppe keine signifikante

Wechselwirkungen mit $F(1,103) = 1.25$, $p = .27$ beobachtet werden; die Interpretation des signifikanten Haupteffektes Zeit kann ohne Einschränkung erfolgen.

8.2.2 Hits

Um den Einfluss von Zeit und Alter auf die hit-Ratio zu prüfen, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse berechnet (siehe Tabelle 12). Die Voraussetzungen einer Normalverteilung waren erfüllt, die Homogenität der Fehlervarianzen war mit $p = .06$ anzunehmen. Somit können die Voraussetzungen nach Field (2005) als erfüllt betrachtet werden.

Tabelle 12. Deskriptivstatistische Kennwerte (M , SD) von hits in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)

	20 min.	6 Monate	gesamt
20-30	.91 (.15)	.69 (.25)	.81 (.23)
50-60	.83 (.18)	.68 (.24)	.75 (.23)
gesamt	.87 (.17)	.69 (.24)	.78 (.23)

Die Berechnung der Prüfgröße für den Haupteffekt Zeit fiel mit $F(1,103) = 19.86$, $p < .001$ ($\eta^2_p = .16$) signifikant mit einem mittleren Effekt aus. Die Prüfgröße für den Haupteffekt Alter fiel mit $F(1,103) = 0.86$, $p = .26$ nicht signifikant aus. Hinsichtlich ihrer erzielten hits unterscheiden sich die Altersgruppen nicht. Darüber hinaus konnten aus Zeitintervall x Altersgruppe keine signifikante Wechselwirkungen mit $F(1,103) = 0.76$, $p = .38$ beobachtet werden.

8.2.3 False-alarms

Der Einfluss von Zeit und Alter auf die false-alarms (siehe Tabelle 13) wurde mittels einer zweifaktoriellen Varianzanalyse berechnet. Die Voraussetzungen einer Normalverteilung sind erfüllt, die Homogenität der Fehlervarianzen ist mit $p < .001$ anzunehmen. Es können somit die Voraussetzungen gemäß Field (2005) als erfüllt betrachtet werden.

Tabelle 13. Deskriptivstatistische Kennwerte (M , SD) der false-alarms-Rate in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)

	20 Minuten	6 Monate	gesamt
20-30	.03 (.09)	.40 (.29)	.21 (.28)
50-60	.05 (.12)	.38 (.26)	.23 (.26)
gesamt	.04 (.99)	.39 (.27)	.22 (.27)

Die Berechnung der Prüfgröße für den Haupteffekt Zeit fiel mit $F(1,103) = 73.73$, $p < .001$ ($\eta^2_p = .42$) signifikant mit einem mittleren Effekt aus. Die Prüfgröße für den Haupteffekt Alter fiel mit $F(1,103) < 0.01$, $p = 1.00$ nicht signifikant aus. Hinsichtlich ihres erzielten False-Alarms unterscheiden sich die Altersgruppen nicht. Darüber hinaus konnte aus Zeitintervall x Altersgruppe keine signifikante Wechselwirkungen mit $F(1,103) = 1.95$, $p = .66$ beobachtet werden.

8.2.4 Antwortverhalten C

Es sollte hierbei geprüft werden, ob die Altersgruppe oder das Zeitintervall einen Einfluss auf das Antwortverhalten hat. Aufgrund der Verletzung der Normalverteilung der Daten wurde anstelle einer Varianzanalyse ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Die Berechnung der Prüfgröße fiel mit $\chi^2(3) = 3.31$ und $p = .35$ nicht signifikant aus. Es kann kein Unterschied bezüglich der Antworttendenz zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden.

8.2.5 Konsistenz

Um die Konsistenz in Abhängigkeit von Altersgruppe und Zeitbedingung zu berechnen, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Hierbei wurde die Konsistenz anhand von acht Hauptstädten und den entsprechenden Ländern über den Zeitverlauf in der 20-Minuten-Bedingung und in der sechs-Monats-Bedingung beurteilt (siehe Tabelle 14).

Die Prüfung der Konsistenz der Hauptstädte mittels Kolmogorov-Smirnov-Test je Versuchsgruppe ergab für alle Bedingungen jeweils ein nicht signifikantes Ergebnis ($p's > .05$). Die Homogenität der Varianzen, geprüft mittels Levene-Test konnte mit $p = .36$ gezeigt werden. Die Prüfvoraussetzungen für die Berechnung einer zweifaktoriellen Varianzanalyse konnten angenommen werden.

Tabelle 14. Deskriptivstatistische Kennwerte der Konsistenz in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)

Altersgruppe	Zeitintervall	<i>M</i>	<i>SD</i>	n
20-30 Jährige	20 Minuten	4.26	2.36	27
	6 Monate	2.56	1.89	25
	Gesamt	3.44	2.30	52
50-60 Jährige	20 Minuten	4.68	1.84	25
	6 Monate	3.57	1.91	30
	Gesamt	4.07	1.94	55
Gesamt	20 Minuten	4.46	2.12	52
	6 Monate	3.10	1.95	55
	Gesamt	3.77	2.13	107

Die durchschnittliche Konsistenz für die dargebotenen Städte betrug $M = 3.77$ ($SD = 2.13$). Die Berechnung der Prüfgröße für den Haupteffekt Alter fiel mit $F(1, 103) = 3.34$, $p = .07$ ($\eta^2_p = .031$) tendenziell signifikant aus. Es kann ein Trend dahingehend angenommen werden, dass die Altersgruppe von 50 bis 60 Jahren eine höhere konsistente Benennung aufweist (Abbildung 6).

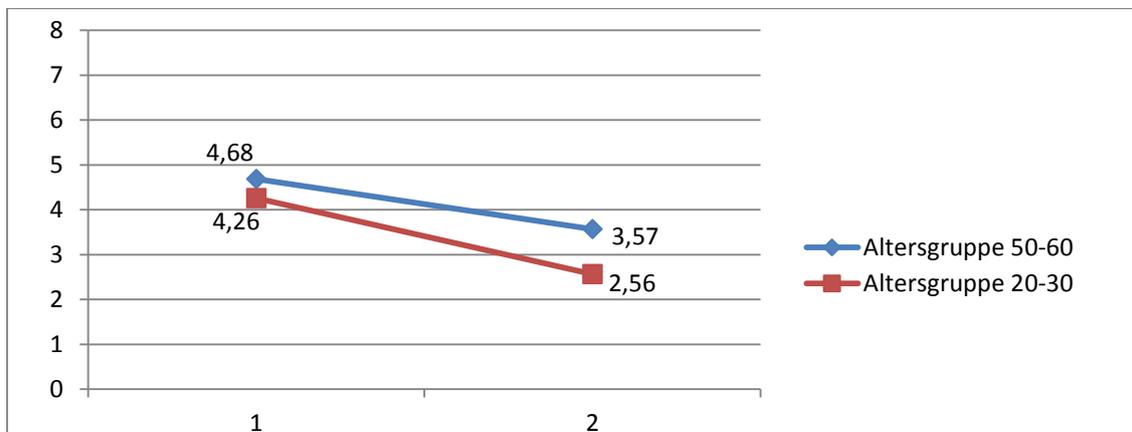


Abbildung 6. Konsistenz in Abhängigkeit von Altersgruppe und Zeitbedingung

Die Prüfgröße für den Haupteffekt Zeitintervall fiel mit $F(1, 103) = 12.96$, $p < .001$ ($\eta^2_p = .11$) signifikant aus. Es kann ein Unterschied in Abhängigkeit vom Zeitintervall angenommen werden. Die Personen zeigten nach einem Zeitintervall von sechs Monaten eine niedrigere Konsistenz. Die Berechnung der Prüfgröße für die Interaktion aus Altersgruppe x Zeitbedingung fiel mit $F(1, 103) = 0.56$, $p = .46$ nicht signifikant aus. Da

keine Interaktion angenommen werden kann, ist die Interpretation der Haupteffekte ohne Einschränkung möglich.

8.2.6 Freie Benennung

Zur Prüfung, ob es einen Einfluss der Benennung auf die Altersgruppe und die Zeitbedingung gibt (siehe Tabelle 15), wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Die Voraussetzungen einer Normalverteilung sind erfüllt. Obwohl die Homogenität der Fehlervarianzen mit $p = .62$ nicht erfüllt ist, ist sie aufgrund der in etwa gleich großen Zellbesetzungen unerheblich, da sich die Varianzanalyse in diesem Fall robust verhält (Backhaus et al., 2006).

Tabelle 15. *Deskriptivstatistische Kennwerte der Benennung in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)*

Altersgruppe	Zeitintervall	<i>M</i>	<i>SD</i>	n
20-30 Jährige	20 Minuten	2.29	1.94	27
	6 Monate	2.32	2.14	25
	Gesamt	2.31	2.01	52
50-60 Jährige	20 Minuten	3.44	2.20	25
	6 Monate	3.60	1.79	30
	Gesamt	3.53	1.97	55
Gesamt	20 Minuten	2.85	2.13	52
	6 Monate	3.02	2.04	55
	Gesamt	2.93	2.08	107

Die durchschnittliche Benennung für die dargebotenen Städte betrug $M = 2.93$ ($SD = 2.08$). Die Berechnung der Prüfgröße für den Haupteffekt Alter fiel mit $F(1, 103) = 9.66$, $p = .002$ ($\eta^2_p = .086$) signifikant aus. Die Altersgruppe von 50 bis 60 Jahren weist eine höhere richtige Benennung der Hauptstädte auf. Die Prüfgröße für den Haupteffekt Zeitintervall fiel mit $F(1, 103) = 0.06$, $p = 8.14$ nicht signifikant aus. Es kann kein Unterschied in Abhängigkeit vom Zeitintervall angenommen werden. Die Berechnung der Prüfgröße für die Interaktion aus Altersgruppe x Zeitbedingung fiel mit $F(1, 103) = 0.03$, $p = .86$ nicht signifikant aus. Da keine Interaktion angenommen werden kann, ist die Interpretation der Haupteffekte ohne Einschränkung möglich.

8.2.7 Identifikation

Um den Einfluss der Identifikation auf die Altersgruppe und die Zeitbedingung zu prüfen wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Die Voraussetzungen einer Normalverteilung waren erfüllt. Die Homogenität der Fehlervarianzen war mit $p = .86$ erfüllt. Die entsprechenden deskriptivstatistischen Kennwerte der Identifikation in Abhängigkeit der Faktorstufenkombinationen finden sich in der Tabelle 16.

Tabelle 16. *Deskriptivstatistische Kennwerte der Identifikation in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)*

Altersgruppe	Zeitintervall	<i>M</i>	<i>SD</i>	n
20-30 Jährige	20 Minuten	11.74	2.55	27
	6 Monate	11.56	2.73	25
	Gesamt	11.65	2.62	52
50-60 Jährige	20 Minuten	13.04	2.62	25
	6 Monate	13.57	2.37	30
	Gesamt	13.33	2.37	55
Gesamt	20 Minuten	12.37	2.64	52
	6 Monate	12.65	2.72	55
	Gesamt	12.51	2.67	107

Die durchschnittliche korrekte Identifikation für die dargebotenen Städte betrug $M = 12.51$ ($SD = 2.67$). Die Berechnung der Prüfgröße für den Haupteffekt Alter fiel mit $F(1, 103) = 11.05, p = .001$ ($\eta^2_p = 1.00$) signifikant aus. Die Altersgruppe zwischen 50 und 60 Jahren weist eine höhere richtige Identifikation der Hauptstädte auf.

Des Weiteren wurde die Prüfgröße für den Haupteffekt Zeitintervall berechnet, die mit $F(1, 103) = 0.12, p = .73$ nicht signifikant ausfiel. Es kann kein Unterschied in Abhängigkeit vom Zeitintervall angenommen werden. Die Berechnung der Prüfgröße für die Interaktion aus Altersgruppe x Zeitbedingung fiel mit $F(1, 103) = 0.51, p = .48$ nicht signifikant aus. Da keine Interaktion angenommen werden kann, ist die Interpretation der Haupteffekte somit ohne Einschränkung möglich.

8.2.8 Konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation

Für konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation wurden Summenscores für jede Person bzw. Mittelwerte für emotionale Qualität und Bekanntheit gebildet.

Es wurde eine Modellprüfung unter schrittweiser Rückwärtsselektion der Prädiktoren mittels einer multiplen linearen Regressionsanalyse durchgeführt. Als Kriterium wurde die Wiedererkennungslleistung Pr herangezogen. Als Prädiktoren wurden Zeitintervall, Altersgruppe, emotionale Qualität, Bekanntheit, Konsistenz, Benennung und Identifikation herangezogen. Die Voraussetzungen für dieses allgemeine lineare Modell gemäß Field (2005) sind

- Metrisches Kriterium
- Unabhängige Variablen müssen metrisch oder dichotom sein
- Keine Multikollinearität, die Toleranzwerte sollen unauffällig sein und bei 1 liegen.
- Keine Autokorrelation der Residuen, wird mittels Durbin-Watson-Statistik getestet
- Homoskedastizität
- Normalverteilung der standardisierten Residuen

Die Toleranzwerte waren mit Koeffizienten $>.50$ unauffällig, so dass keine Multikollinearität der Prädiktoren anzunehmen war. Die Durbin-Watson-Statistik wies mit 1.96 auf keine Autokorrelation der Residuen hin. Die Normalverteilung der Residuen, geprüft anhand der standardisierten Schiefe, konnte mit $z = 1.50$ (< 1.96) angenommen werden. Die Voraussetzungen können somit als erfüllt bezeichnet werden.

Die globale Modellzusammenfassung fiel mit $F(1, 105) = 116.48$, $p < .001$ signifikant aus. Es konnte ein Prädiktor mit signifikantem Erklärungswert beobachtet werden (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17. *Modellprüfung für das Kriterium der Wiedererkennungslleistung*

Modell	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>p</i>
(Konstante)	1.36	.078		17.42	<.001
Zeitintervall	-.53	.049	-.73	-10.79	<.001

Der Prädiktor Zeitintervall wies mit standardisierten *beta-Koeffizienten* von $-.725$ darauf hin, dass eine höhere Wiedererkennungslleistung mit der Kurzzeitbedingung assoziiert ist. Der erklärte Varianzanteil lag bei $R^2 = 52,6\%$. Die übrigen Prädiktoren erreichten im Rahmen der Modellprüfung keinen signifikanten Erklärungswert.

Bei einer nachfolgenden Prüfung wurde der Faktor Zeit aus der Modellprüfung ausgeschlossen, um den Beitrag der übrigen Variablen bestimmen zu können. Die globale Modellzusammenfassung fiel mit $F(1, 104) = 6.91$, $p = .004$ signifikant aus. Es konnte ein Prädiktor mit signifikantem Erklärungswert beobachtet werden (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18. *Modellprüfung für das Kriterium der Wiedererkennungslleistung ohne den Faktor Zeit*

Prädiktoren	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>p</i>	Toleranz	VIF
(Konstante)	.43	.07		6.1	<.001		
5 Konsistenz	.071	.02	.41	3.70	<.001	.68	1.47
Benennung	-.05	.02	-.27	2.38	.019	.68	1.47

Es zeigte sich, dass man unter Ausschluss des Zeitfaktors aus der multiplen Regression zwei Prädiktoren für die Wiedererkennungslleistung, nämlich Konsistenz und Benennung erhält, die zu $R^2 = 11,7\%$ die Variabilität des Kriteriums erklären.

8.2.9 Hit-Rate

Um Zusammenhänge zwischen Sensitivitätsmaß Pr, emotionaler Qualität, Bekanntheit, Konsistenz, freiem Benennen und Identifikation mit der hit-Rate (hits) auf Personenebene zu untersuchen, wurden die entsprechenden Koeffizienten (*r*) der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson berechnet. Die Interkorrelationen der Variablen können der Tabelle 19 entnommen werden.

Tabelle 19. Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson für den Zusammenhang der erhobenen Variablen auf Personenebene ($N = 107$)

	1	2	3	4	5	6	7
1 Hits	-						
2 Sensitivitätsmaß Pr	.68**	-					
3 Emotionale Qualität	.11	.06	-				
4 Bekanntheit	.14	.08	.29**	-			
5 Konsistenz	.27**	.26**	.07	.21*	-		
6 Benennung	.07	-.03	.07	.45**	.57**	-	
7 Städteidentifikation	.03	.01	.06	.50**	.42**	.52**	-

** $p \leq .01$ (2-seitig) signifikant, * $p \leq .05$ (2-seitig) signifikant.

Die Wiedererkennungslleistung Pr weist einen deutlich hohen Zusammenhang mit den Hits auf. Die Konsistenz zeigt einen mittleren Zusammenhang, während die übrigen Zusammenhänge keine Signifikanz erreichen. In einem weiteren Schritt wurden die itembezogenen Zusammenhänge untersucht, deren Stärken den Korrelationskoeffizienten aus der Tabelle 20 entnommen werden können.

Tabelle 20. Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson für den Zusammenhang der erhobenen Variablen auf Itemebene ($n = 856$)

	Hit Miss	Emotionale Qualität	Bekanntheit	Konsistenz	Benennung
Emotionale Qualität	.02	-			
Bekanntheit	.13**	.18**	-		
Konsistenz	.20**	.07	.30**	-	
Benennung	.09**	.05	.42**	.58**	-
Identifikation	.08*	.06	.26**	.28**	.34**

** $p \leq .01$ (zweiseitig) signifikant, * $p \leq .05$ (zweiseitig) signifikant.

Von besonderem Interesse sind die Korrelationen der Hit-Miss; die ermittelten Koeffizienten weisen auf relativ schwache Zusammenhänge zu Bekanntheit, Konsistenz, freies Benennen und Identifikation hin.

8.2.10 Verbale Intelligenz

Zur Überprüfung der Zusammenhänge zwischen den Aspekten der Gedächtnisleistung mit der Leistung im WST wurden die Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson errechnet (siehe Tabelle 21).

Tabelle 21. *Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation für den Zusammenhang der Aspekte der Gedächtnisleistung mit WST-Leistung (N = 107)*

Gedächtnisleistung Städte	<i>r</i>
Sensitivitätsmaß Pr	-.013
Konsistenz	.29**
Freie Benennung	.22*
Identifikation	.30**

** $p \leq .01$ (2-seitig) signifikant, * $p \leq .05$ (2-seitig) signifikant.

Es können schwach positive, signifikante Zusammenhänge aus konsistenter Benennung, freier Benennung und Identifikation von Städtenamen mit der verbalen Intelligenz angenommen werden.

9. Diskussion

Es sollten in dieser Studie bestimmte ausgewählte Aspekte des verbalen Gedächtnisses untersucht werden. Die primäre Frage war, ob es einen Unterschied bezüglich der verbalen Wiedererkennungslleistung in Abhängigkeit von der Altersgruppe gibt. Untersucht werden sollte weiterhin, ob auch die Dauer zwischen der ersten Präsentation des Wortmaterials (Hauptstädte) und der zweiten Präsentation einen Einfluss auf die Wiedererkennungslleistung hat.

9.1 Betrachtung der Testergebnisse

Diskutiert und analysiert werden die Ergebnisse dieser Studie im Hinblick auf Wiedererkennungslleistung P_r , hits und false-alarms, konsistente Benennung, freie Benennung und Identifikation, emotionale Qualität und Bekanntheit, Antworttendenz C , Schulbildung und verbale Intelligenz.

Es ist ein deutlicher Zeiteffekt erkennbar im Hinblick darauf, dass die Testpersonen, die den Wiederholungstest nach 20 Minuten durchführten eine wesentlich bessere Wiedererkennungslleistung zeigten, als diejenigen Personen, die nach sechs Monaten wiedertestet wurden. Die Gruppe, die den Wiederholungstest bereits nach 20 Minuten durchführte, zeigte mehr hits und weniger false-alarms als die Gruppe der Testpersonen unter Langzeitbedingung. Dies gilt sowohl für die jüngeren wie auch die älteren Teilnehmer der Langzeitbedingung. Aufgrund der Spurenerfallhypothese und den Ergebnissen von Schulman (1974), erscheint dieses Ergebnis nicht sonderlich erstaunlich. Schulman konnte in seinen Studien sogar bereits während der Testung einen Abfall der verbalen Gedächtnislleistung nachweisen.

Die Vermutung, dass es bei kurzen Speicher-Intervallen in Wiedererkennungstests keine Altersdifferenz gibt (Davis et al., 2003), konnte in dieser Studie bestätigt werden. Weder im Zusammenhang mit der Wiedererkennungslleistung P_r noch mit der hit oder der false-alarms-Ratio waren Alterseffekte erkennbar. Weiterhin gibt es einen deutlichen Zusammenhang zwischen den erzielten Treffern und der Wiedererkennungslleistung. Die Ergebnisse von Burke und Light (1981), Davis et al. (2003), sowie Kramer et al. (2003), die postulieren, dass ältere Personen eine schlechtere Wiedererkennungslleistung als jüngere aufweisen, können hier somit nicht bestätigt werden. Ebenso kann den Ergebnissen von Balota et al.

(1999) nicht zugestimmt werden, dass die false-alarm-rate älterer Personen höher ist als die der jüngeren Personen.

Abhängig vom Alter konnte ein Trend angenommen werden, dass die Altersgruppe der 50- bis 60-jährigen eine höhere konsistente Beantwortung aufwies, ebenso eine bessere, richtige freie Benennung der Items und eine bessere Identifikation der Hauptstädte im Multiple-Choice-Test. Diese Ergebnisse widersprechen Mitrushina et al. (2005), die anführten, dass es bei ansteigendem Alter eine Verschlechterung der Benennung durch eine Zunahme von Fehlern gibt. Es kann daher La Barg (1986) zugestimmt werden, der postuliert, dass eine Verschlechterung der Benennung bei gesunden älteren Personen im Allgemeinen nicht auftritt.

Darüber hinaus konnten keine Zusammenhänge zwischen Merkleistung und Konsistenz festgestellt werden. Obgleich Studien zu dem olfaktorischen Gedächtnis gezeigt haben, dass konsistent benannte Gerüche zu einer erhöhten Wiedererkennungslleistung führten (Cessna & Frank, 2013) kann dennoch geschlossen werden, dass dies nicht für das verbale Gedächtnis gilt. Die Ergebnisse von Neville et al. (1986), die aussagen, dass eine bessere verbale Wiedererkennungslleistung mit konsistenter Benennung einhergeht, konnten in dieser Studie nicht repliziert werden. Weiter kann auch Nicholas et al. (1985) nicht zugestimmt werden, die davon ausgehen, dass sich nur mit steigendem Alter Benennungsfehler häufen und somit Probleme mit der Identifikation von Stimuli auftreten können, denn diese Fehler gelten scheinbar auch für die jüngere Stichprobe.

Die levels of processing theory von Craik und Lockhart (1972) geht davon aus, dass ein intensives Auseinandersetzen mit dem Material eine tiefere Speicherung zur Folge hat. Diese These wurde auch von Hyde und Jenkins (1973) bestätigt. Auch in der vorliegenden Studie fand eine intensive Bearbeitung der Stimuli statt. Dies geschah durch die Anweisung, jede der acht Hauptstädte hinsichtlich Emotionalität und Bekanntheit zu bewerten. Auch bei Nichtkenntnis des Städtenamens sollte ein Name genannt werden, der den Teilnehmern aufgrund einer Assoziation dazu einfiel. Es zeigte sich, dass sich nur wenige Testpersonen an den Namen erinnern konnten, den sie sechs Monate vorher genannt hatten und deshalb antworteten die meisten inkonsistent. In dieser Studie konnte kein Effekt einer verbesserten Wiedererkennungslleistung durch tiefere Verarbeitung und somit eine bessere Speicherung festgestellt werden.

Ein Zusammenhang zwischen Wiedererkennungsleistung und emotionaler Qualität konnte nicht bewiesen werden. Da die Städte weitgehend als eher subjektiv neutral bis negativ eingeschätzt wurden, bestätigt dieses Resultat die Ergebnisse von Baddeley (1990), Hüppe (1994), sowie Myers et al. (1998). Diese erkannten eine Tendenz, negative Inhalte zu vergessen oder zu vermeiden. Auch bei den Teilnehmern dieser Studie hatte die leicht-negative Einschätzung einen nicht unerheblichen Einfluss auf die allgemeine Wiedererkennungsleistung.

Die Theorie hinsichtlich des konservativen und vorsichtigeren Antwortverhaltens älterer Probanden und eines liberalen, eher unvorsichtigen Antwortstils jüngerer Personen (Snodgrass, 1988) konnte nicht bestätigt werden. Die älteren und jüngeren Probanden zeigten keinen Unterschied in der Anzahl ihrer hits- oder false-alarms. Es kann weiter nicht explizit behauptet werden, dass die Bevorzugung einer der beiden Antwortmöglichkeiten (liberal oder konservativ) alters- bzw. zeitabhängig ist.

Zivian und Darjes (1983) fanden heraus, dass die Dauer der Schulzeit bei Reproduktionstests ein besserer Prädiktor für die Erinnerungsleistung sei als das Alter. Bezüglich der Schulbildung der Probanden gab es bereits im Vorfeld Unterschiede innerhalb der Gruppen. Die jüngeren Testpersonen der 20-Minuten-Bedingung wiesen häufiger einen Abschluss mit Matura / Abitur oder Fachhochschule / Hochschule auf als die älteren Probanden unter derselben Zeitbedingung. Es konnte nicht geklärt werden, ob das Bildungsniveau der Testpersonen eine Störvariable im Ergebnis darstellt. Es kann dennoch gezeigt werden, dass trotz des höheren Bildungsniveaus die jüngere Stichprobe insgesamt nicht besser abschnitt, als die älteren Personen der sechs-Monats-Bedingung. Der Grad der Schulbildung hatte in diesem Fall keinerlei Auswirkung auf die Merkfähigkeit. Daraus kann man in Anbetracht der Ergebnisse von Zivian und Darjes (1983) folgern, dass die Anzahl der Schuljahre, bzw. der Grad des Bildungsstands in Wiedererkennungstests kein guter Prädiktor sind.

Nach Burton und Nelson (2007) stellen kognitive Fähigkeiten dennoch einen wichtigen Prädiktor für akademischen Erfolg dar. Burton und Nelson merken dennoch an, dass der Bildungsstand auch von anderen nicht-kognitiven Faktoren beeinflusst werden kann. Dazu gehören zum Beispiel Persönlichkeitsfaktoren oder die individuelle Art mit der man sich mit Lernmaterial auseinandersetzt. Daraus kann gefolgert werden, dass Bildung zwar

möglicherweise eine Hilfe ist, um komplexe Zusammenhänge besser zu verstehen, aber nicht zwangsläufig die Gedächtnisleistung steigert.

In keiner der vier Gruppen konnten verbale Intelligenzunterschiede festgestellt werden. In Bezug auf die verbale Intelligenz, die mit dem Wortschatztest erhoben wurde, konnte nur gezeigt werden, dass die verbale Wiedererkennungslleistung schwach mit der verbalen Intelligenz zusammenhängt. Es stimmt mit den Ergebnissen von Bolla et al. (1991) überein, dass Personen mit besseren Ergebnissen im verbalen Intelligenztest auch eine bessere Merkfähigkeit aufweisen.

9.2 Vergleich der Ergebnisse des olfaktorischen, visuellen und verbalen Gedächtnisses

In der durchgeführten Studie wurden nicht nur Daten des verbalen Gedächtnisses erhoben, sondern ebenso Daten des olfaktorischen, wie auch des visuellen Gedächtnisses. Jede Testperson unterzog sich zusätzlich zu den Eingangstests (Wortschatztest (WST), Beck-Depressions-Inventar II (BDI-II), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), auch den Tests zur Einschätzung des subjektiven Riechvermögens (SRV, BWA, BWQ)), und zudem auch Tests bezüglich ihrer verbalen, olfaktorischen und visuellen Wiedererkennungslleistung. In Liebel (2013) und Stoppel (2014) wurden die Ergebnisse der Studie zum olfaktorischen wie auch zum visuellen Gedächtnis angeführt und diskutiert. Es stellt sich deshalb die Frage, ob die unterschiedlichen Gedächtnissysteme (olfaktorisch, verbal, visuell) ähnliche Leistungen vollbringen. Es sollen nun die Studienergebnisse der drei Gedächtnissysteme verglichen werden um Gemeinsamkeiten und Unterschiede herauszufinden.

Bei Betrachtung des Einflusses von Alter und Zeit auf Wiedererkennungslleistung Pr, hits und false-alarms, ergaben sich bezüglich der drei verschiedenen Gedächtnissysteme unterschiedliche Ergebnisse. Liebel (2013), der die Wiedererkennungslleistung von Gerüchen erhob, konnte zeigen, dass zwar das Zeitintervall, nicht aber das Alter einen signifikanten Einfluss auf die olfaktorische Wiedererkennungslleistung hat. Es zeigte sich, dass Personen der 20-Minuten-Bedingung bezüglich ihrer hits und false-alarms besser abschnitten als Personen der sechs-Monats-Bedingung. Das visuelle Gedächtnis betreffend konnte Stoppel (2014) nachweisen, dass sich sowohl Alter- wie auch Zeitbedingung auf die Wiedererkennungslleistung Pr auswirkten. Zudem gab es eine signifikante Interaktion zwischen Alter und Zeit. Betreffend der hits- und false-alarms, kam Stoppel zu demselben Ergebnis wie Liebel. Die Teilnehmer zeigten nach 20 Minuten weniger false-alarms und

mehr hits, als die Personen der sechs-Monats-Bedingung. Für das verbale Gedächtnis ergaben sich ähnliche Ergebnisse. Auch hier schnitten die Personen in der 20-Minuten-Bedingung besser ab als Personen der sechs-Monats-Bedingung. Wie bei Liebel war kein Einfluss des Alters auf die Wiedererkennungslleistung der Teilnehmer erkennbar. Im Vergleich der drei Gedächtnissysteme ist erkennbar, dass nur in Bezug auf das visuelle Gedächtnis, sowohl Alter der Probanden, als auch Zeitbedingung (20 Minuten, sechs Monate) einen Einfluss auf die Wiedererkennungslleistung hatten.

Bezüglich der Antworttendenz C konnten Liebel (2013), Stoppel (2014) und diese Studie gleichermaßen zeigen, dass weder das Alter noch das Zeitintervall einen Einfluss auf die Antworttendenz der Probanden haben. Eine Einteilung nach Snodgrass in liberales und konservatives Antwortverhalten konnte nicht bestätigt werden. Interessanterweise konnte beim visuellen Gedächtnistest eine ganz entgegengesetzte Feststellung gemacht werden. Es zeigte sich ein konservatives Antwortverhalten der jüngeren und ein liberales Antwortverhalten der älteren Teilnehmern (Stoppel, 2014).

Als zuverlässigen Prädiktor für eine möglichst hohe Wiedererkennungsrate nennt Liebel die Kurzzeitbedingung als beste Voraussetzung. Ein weiterer guter Prädiktor für die Wiedererkennungslleistung stellt die Konsistenz dar. Personen, die in der Studie mehr Gerüche konsistent benennen konnten, waren auch in der Lage sich mehr Gerüche zu merken. Als weitere Möglichkeit, für eine Prognose der Wiedererkennungslleistung nennt Liebel die emotionale Qualität. Personen, die Gerüche beim Sam Test als unangenehmer empfanden, wiesen eine bessere Wiedererkennungslleistung auf. Bekannte, intensive und angenehme Gerüche wurden am ehesten korrekt frei benannt. Stoppel berichtet von einer starken Korrelation bezüglich der Variablen Bekanntheit und Identifikation. Je bekannter eine Person ein Gesicht einstuft, desto mehr Treffer erreichte sie dann insgesamt bei der multiple-choice Aufgabe der Identifikation. Auch konnte ein Zusammenhang zwischen den konsistent benannten Gesichtern und der Quantität der Wiedererkennungslleistung gezeigt werden (Stoppel, 2014). Von einer evolutionären Perspektive her wäre die Annahme einleuchtend, dass es für Menschen überlebenswichtiger ist, sich eher Gesichter als Städtenamen einprägen zu können. Dahl, Logothetis, Bülthoff und Wallraven (2010) konnten zum Beispiel in einer Studie zeigen, dass es im Zuge der Evolution vorteilhaft war Gesichter von Artgenossen gut und schnell erkennen zu können. Wenn man Konsistenz,

freie Benennung und Identifikation in Abhängigkeit von der Zeitbedingung betrachtet, so fällt in der Studie zum verbalen Gedächtnis ein Trend auf, dass Testpersonen, die nach sechs Monaten erneut getestet wurden, eine schlechtere konsistente Benennung zeigten. Wenn man den Prädiktor Zeit jedoch ignoriert und nicht mit einberechnet, dann wären Konsistenz und Benennung zwar keine hohen, aber dennoch aussagekräftigen Prädiktoren für die Wiedererkennungslleistung Pr.

Es lässt sich zusammenfassend festhalten, dass sich auch hier die Ergebnisse des verbalen Gedächtnisses leicht von denen des olfaktorischen und des visuellen Gedächtnisses unterscheiden. Die Konsistenz, die bei den beiden anderen Studien hoch mit der Wiedererkennungslleistung korreliert, ist in dieser Studie eher zweitrangig. Konsistenz und Benennung waren hier erst nach Ausschluss der Zeitkomponente signifikant.

9.3 Limitationen im Rahmen der vorliegenden Studie

Während der Studiendurchführung wurden mehrere Faktoren erkennbar, die sich möglicherweise nicht unwesentlich auf die Ergebnisse ausgewirkt haben. Als besonders auffällig galten die Ein- und Ausschlusskriterien, die Gestaltung zwischen den zwei Testzeitpunkten, sowie die Auswahl der Stimuli. Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

Ein Problem, das nicht ganz eliminiert werden konnte, war die Motivation der Testpersonen, Nichtgewusstes in Erfahrung zu bringen. Nach der ersten Testung äußerten mehrere Probanden der Langzeitbedingung die Absicht, ihnen unbekannte Hauptstädte in einem Atlas nachzuschlagen. Die Teilnehmer wurden zwar gebeten dies nicht zu tun, aber es ist nicht auszuschließen, dass sie dennoch nach Informationen suchten und der Wiederholungstest dadurch verfälscht wurde. Dies kann auch negative Auswirkungen auf die Ergebnisse der Konsistenz gehabt haben. Für zukünftige Studien wäre es daher empfehlenswert, eine geeignete Aufgabe als Ablenkung von der Haupttestung auszuwählen.

Als problematisch erwiesen sich auch die Ein- und Ausschlusskriterien. Da es sich um eine Studie des olfaktorischen, visuellen und verbalen Gedächtnisses handelte, mussten Testpersonen aus der Studie ausgeschlossen werden, die in den riechbezogenen Tests schlecht abschnitten (also einen subjektiv schlecht funktionierenden Geruchssinn hatten), in

allen anderen Fragebögen jedoch Werte erzielten, mit denen sie die Einschlusskriterien erfüllten.

Ein weiteres Problem der Ein- und Ausschlusskriterien bestand darin, dass die Testpersonen der 20-Minuten-Bedingung erst nach der ersten Testung die Fragebögen beantworten konnten. Dies erfolgte immer in der 20-minütigen Pause vor der zweiten Testung. Deshalb war für den Testleiter erst nach 40 Minuten Testzeit die Feststellung möglich, ob eine Wiedererkennungstestung überhaupt sinnvoll war. Für weitere Studien empfiehlt es sich daher, die Fragebögen zur Abklärung der Ein- und Ausschlusskriterien bereits vor der ersten Testung bearbeiten zu lassen. Die 20-minütige Pause könnte wie oben vorgeschlagen mit einer Ablenkungsaufgabe gefüllt werden, die von der eigentlichen Testintention ablenkt.

Wie Liebel (2013) anführte, klagten viele Teilnehmer nach der Messung des olfaktorischen Gedächtnisses über eine leichte Übelkeit. Diese wurde vorwiegend durch intensive Gerüche wie Fisch, Knoblauch oder Lakritz ausgelöst. Da der City-Test für das verbale Wiedererkennungsgedächtnis unmittelbar nach dem Geruchstest stattfand, kann aufgrund der hervorgerufenen Emotionen eine Verschlechterung der Stimmung sowie der Gedächtnisleistung nicht ausgeschlossen werden, ebenso wenig ein negativer priming Effekt (Baddeley, Eysenck & Anderson, 2009). Ein Geruch, der mit einer negativen Erinnerung assoziiert ist, könnte sich deshalb negativ auf die nachfolgenden Städtenamen ausgewirkt haben.

Als problematisch erwiesen sich auch die für den City-Test gewählten Stimuli. Trotz des angegebenen höheren Bildungsniveaus der jüngeren Stichprobe wiesen diese Testpersonen keine höhere subjektive Bekanntheit der Städtenamen auf als die ältere Gruppe. Auffallend war zudem, dass besonders Teilnehmer der jüngeren Gruppe während der Testungen Unmut und sogar Mutlosigkeit zeigten, als sie mit den Stimuli des City-Tests konfrontiert wurden. Viele berichteten, dass sie Probleme mit Erdkunde hätten und deshalb sicher wären, dass sie bei einem solchen Test schlecht abschneiden würden. Es kann nur vermutet werden, weshalb die ältere Stichprobe nicht dieselbe Mutlosigkeit zeigte, sowie eine höhere subjektive Bekanntheit der Stimuli angab. Eine Erklärungsmöglichkeit wäre, dass sich das Schulsystem und die Lehrinhalte im Laufe der Jahrzehnte verändert haben und mittlerweile nicht mehr so viel Wert auf das Auswendiglernen von Städten und Ländern gelegt wird. Das wiederum könnte mit einer veränderten pädagogischen und didaktischen Zielsetzung zu tun haben.

Eine weitere Erklärung bietet die Kompensationsthese, nach der die ältere Stichprobe in ihrem Leben vermutlich viel gereist ist, sowie mehr gelesen und erlebt hat und daher hinsichtlich Wissen und Lebenserfahrung den jüngeren Teilnehmer überlegen ist. Für zukünftige Forschungen sollte deshalb in Betracht gezogen werden, ein anderes, weniger schulisches Reizmaterial zu verwenden. Eine mögliche Versagensangst vieler Probanden im Hinblick auf ein Abprüfen kann durchaus zu motivationalen und emotionalen Problemen geführt haben.

Die Befindlichkeit der Probanden wurde indirekt mittels BDI II am Anfang der Testung erhoben. Wie Schröder (2012) bemerkte, spielt nicht nur der Umfang des Testmaterials eine Rolle, sondern auch die darauf verwendete Zeit. So können äußere Umstände die Testsituation erschweren und die Wiedererkennungsleistung der Probanden negativ beeinflussen. Für zukünftige Forschungen wäre es daher empfehlenswert einen Fragebogen hinsichtlich der Befindlichkeit beizulegen, um mehr über die Auswirkung der Stimmung auf die Wiedererkennungsleistung zu erfahren.

Besonders auffallend war eine neutral bis negative subjektive Benennung der Hauptstadtnamen. So wurde die Stadt Mogadischu oft mit der Flugzeugentführung von 1977 in Verbindung gebracht. Es kann daher von einem nicht unwesentlichen Priming-Effekt durch die mediale Berichterstattung ausgegangen werden, welcher sich negativ auf weitere Städtenamen ausgewirkt haben könnte.

Es konnte oft nicht für jede Testung nach sechs Monaten der selbe Ort für die Testung gewählt werden. Außerdem konnte nicht sichergestellt werden, dass die Tageszeit an der die Testung stattfand für Aufgaben das Gedächtnis betreffend für jeden Teilnehmer auch gut geeignet war. Wie Godden und Baddeley (1975) in ihrem berühmten Taucherexperiment nachweisen konnten, spielt die Umgebung für das Erinnerungsvermögen eine entscheidende Rolle. Die von ihnen getesteten Personen zeigten gute Ergebnisse wenn Lern- und Abruf-Ort identisch waren und schlechtere Ergebnisse, wenn Lern und Abruf-Ort verschieden waren. Dass dies auch für die Tageszeit zutrifft, konnte von Intons-Peterson, Rocchi, West, McLellan und Hackney (1999) gezeigt werden. Sie fanden heraus, dass die Tageszeit, zu der ältere Probanden mittels Rekognitions-Test getestet wurden, einen gravierenden Einfluss auf deren Erinnerungsvermögen hatte. Personen, die zu einer für sie ungünstigen Tageszeit getestet wurden, erzielten eine false-alarms-Rate bis zu 66%. Dagegen wiesen Personen, die

zu einer für sie günstigen Tageszeit getestet wurden eine false-alarms-Ratio von nur 36% auf.

9.4. Ausblick

Nicholas et al. (1985) sowie La Barge (1992) beschäftigten sich mit den Benennungsfehlern, die im Zuge einer Wiedererkennungsaufgabe auftreten. Für eine Folge-Studie wäre daher auch die genauere Überprüfung der Antworten von Probanden, die sich im Zuge der freien Benennung ergaben, von Interesse. Hierbei könnte genau analysiert werden, welche Fehlertypen von den Testpersonen gemacht wurden und ob Unterschiede bezüglich des Alters vorliegen.

Weiterhin wäre für zukünftige Studien eine Ausweitung der Altersgruppen wünschenswert. Denn um wirkliche Alterseffekte erkennen zu können, müssten noch andere Altersgruppen untersucht werden. Zum einen fehlen Daten von Personen über 80 Jahren, zum anderen wird erstaunlicherweise in der Forschung häufig auf die Altersgruppe zwischen 30 und 60 verzichtet. Wie Davis et al. (2003) hierzu treffend formulierten, beziehen sich die meisten Studien, die sich mit dem Gedächtnis beschäftigen, auf Gruppen von jüngeren Personen zwischen 20 und 30 Jahren und älteren Personen ab 60 Jahren. Dadurch lassen sich keine Aussagen über Veränderungen der Gedächtnisleistung machen, die den Zeitraum zwischen dem 30. und 60. Lebensjahr betreffen. Außerdem berichteten Lachner et al. (1994), dass Personen erst ab dem Alter von 80 Jahren ähnliche kognitive Defizite wie an Demenz Erkrankte aufweisen.

Dutta und Kanungo (1975) zeigten in ihrer Studie, dass eine subjektive Einschätzung der emotionalen Qualität und Intensität von Wörtern die Gedächtnisleistung erhöhte. In einer ähnlichen Studie sollten daher nicht nur emotionale Qualität und Bekanntheit sondern auch die Intensität miterhoben werden. Studien zeigen, dass solche Wörter, die von Probanden als sehr intensiv eingeschätzt wurden besser wiedererkannt werden. Paivio (1991) zeigte in der Theorie der dualen Kodierung, dass verbales und bildliches Material am besten gemerkt werden, sobald sie gemeinsam auftreten. Auch dies könnte in einer weiteren Studie belegt werden, indem beispielsweise Fahnen oder Fotos von Wahrzeichen der jeweiligen Länder als bildliches Material mit den Wortkärtchen kombiniert werden. Ausgehend von der Theorie der dualen Kodierung wäre eine Kombination der visuellen und verbalen Stimuli eine interessante Forschungsmöglichkeit.

9.5 Abschließende Zusammenfassung

Es konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden, dass ältere Personen in verbalen Gedächtnisaufgaben schlechter abschneiden als jüngere Personen. Diese Studie reiht sich in die Studien über einen positiven Alterungsprozess für kognitiv-gesunde Menschen ein und schließt sich den Aussagen von Salthouse (1996) an, der postuliert, dass Personen höheren Alters ihre bisher gesammelte Erfahrung als Kompensationsmöglichkeit nutzen können. Gemäß der Kompetenzhypothese wird deutlich, dass man das Altern nicht nur defizitorientiert betrachtet darf.

In Anbetracht der zunehmenden menschlichen Lebensdauer muss dennoch mit einem Anstieg von Krankheiten das Gehirn und somit auch das Gedächtnis betreffend gerechnet werden. Das macht eine stetige Forschung im Bereich des Gedächtnisses unumgänglich.

Literatur

- Adolphs, R., Cahill, L., Schul, R. & Babinsky, R. (1997). Impaired declarative memory for emotional material following bilateral amygdala damage in humans. *Learning Memory*, 4, 291-300.
- Aleman, A., Hijman, R., de Haan, E. H. & Kahn, R. S. (1999). Memory impairment in schizophrenia: a meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*, 156 (9), 1358-1366.
- Anderson, N. D., Davidson, P. S. R., Mason, W. P., Gao, E., Binns, M. A., Winocur, G. (2011). Right frontal lobe mediation of recollection- and familiarity-based verbal recognition memory: Evidence from patients with tumor resections. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(12), 3804–3816.
- Au, R., Joung, P., Nicholas, M., Obler, L. K., Kass, R. & Albert, M. L. (1995). Naming ability across the adult life span. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 2(4), 300-311.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethoden*. 11. Auflage. Berlin: Springer.
- Baddeley, A. (1976). *The psychology of memory*. New York: Basis Books.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. (1997). *Human Memory. Theory and Practice*. Oxford: Psychology Press.
- Baddeley, A. (1999). *Essentials of Human Memory*. Oxford: Psychology Press.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W. & Anderson, M. C. (2009). *Memory*. Hove: Psychology Press.
- Banks, W. P. (1970). Signal Detection Theory and human memory. *Psychological Bulletin*, 74, 81–99. doi: 10.1037/h0029531.
- Balota, D. A., Cortese, M. J., Duchek, J. M., Adams, D., Roediger III, H. L., McDermott, K. B. & Yerys, B. E. (1999). Veridical and false memories in healthy older adults and in dementia of the Alzheimer's type. *Cognitive Neuropsychology*, 16(3-5), 361-384.

- Baltes, P. B., Mayer, K. U., Helmchen, H. & Steinhagen-Thiessen, E. (1993). The Berlin Aging Study (BASE): Overview and design. *Ageing and Society*, *13*, 483–515. doi: 10.1017/S0144686X00001343.
- Baltes, P. B., Mayer, K. U., Helmchen, H. & Steinhagen-Thiessen, E. (2010). *Die Berliner Altersstudie: Überblick und Einführung*. In U. Lindenberger, J. Smith, K. U. Mayer & P. B. Baltes (Eds.). *Die Berliner Altersstudie*. Berlin: Akademie Verlag.
- Beck, A. T., Steer, R. A. & Brown, G. K. (2006). *Beck Depression Inventory – Second Edition*. San Antonio, TX: The Psychological Association.
- Bellebaum, C. (2012). *Neuropsychologie*. Verlag für Sozialwissenschaften. Berlin: Springer, doi:10.1007/978-3-531-94108-0_5.
- Bolla, K., Lindgren, K. N., Bonaccorsy, C. & Bleecker, M. L. (1991). Memory Complaints in Older Adults. Fact or Fiction? *Archives of neurology*. *48*(1), 61-64. doi:10.1001/archneur.1991.00530130069022.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bowles, N. L., Obler, L. K. & Albert, M. L. (1987). Naming errors in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Cortex*, *23*(3), 519-524.
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *25*(1), 49-59.
- Brähler, E. & Strauß, B. (2012). *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D: Praxisgebiete, Medizinische Psychologie, Grundlagen der Medizinischen Psychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Bremner, J. D., Narayan, M., Anderson, E. R., Staib, L. H., Miller, H. L. & Charney, D. S. (2014). Hippocampal volume reduction in major depression. *American Journal of Psychiatry*, *157* (1), 115-118.

- Burke, D. M. & Light, L. (1981). Memory and aging: the role of retrieval processes. *Psychological Bulletin*, 90 (3), 513-546.
- Burton, L. J. & Nelson, L. J. (2006). The relationships between personality, approaches to learning, and academic success in first-year psychology distance education students. *Proceedings of the 2006 Higher Education Research and Development Society of Australasia annual conference*. 64-72, Australia: University of Western Australia.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of educational psychology*, 54(1), 1.
- Craik, F. I. M. & McDowd, J. M. (1987). Age differences in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 474-479.
- Craik, F. I. M. (1977). Age differences in human memory. In *Handbook of the Psychology of Aging*, ed. J. E. Birren, K. W. Schaie, 384-420. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Christensen, H., Mackinnon, A. J., Korten, A. & Jorm, A. F. (2001). The "common cause hypothesis" of cognitive aging: evidence for not only a common factor but also specific associations of age with vision and grip strength in a cross-sectional analysis. *Psychology and aging*, 16(4), 588.
- Dahl C. D., Logothetis N. K., Bülthoff H. H. & Wallraven, C. (2010). The Thatcher illusion in humans and monkeys. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1696), 2973-2981.
- Davis, H. P., Small, S. A., Stern, Y., Mayeux, R., Feldstein, S. N. & Keller, F. R. (2003). Acquisition, recall, and forgetting of verbal information in long-term memory by young, middle-aged, and elderly individuals. *Cortex*, 39(4), 1063-1091.
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M. H. (2011). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch- diagnostische Leitlinien*. 8.Auflage. Bern: Huber.

- Doblinger, B. (2013). *Das semantische Gedächtnis-Unterschiede bei gesunden, MCI-, Parkinson und Alzheimerpatienten*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Dutta, S. & Kanungo, R. N. (1975). *Affect and memory: A reformulation*. Oxford: Pergamon Press.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Leipzig: Duncker & Humber.
- Engelkamp, J. & Zimmer, H. D. (2006). *Lehrbuch der kognitiven Psychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Eichenbaum, H. (2000). A cortical–hippocampal system for declarative memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 1 (1), 41-50.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (Vol. 2). London: Sage Publications.
- Fossati, P., Harvey, P. O., Le Bastard, G., Ergis, A. M., Jouvent, R. & Allilaire, J. F. (2004). Verbal memory performance of patients with a first depressive episode and patients with unipolar and bipolar recurrent depression. *Journal of Psychiatric Research*, 38(2), 137-44.
- Frank, R. A., Rybalsky, K., Breaton, M. & Mannea, E. (2011). Odor recognition memory as a function of odor-naming performance. doi: 10.1093/chemse/bjq095.
- Funke, J. & Frensch, P. (Hrsg.) (2006). *Handbuch der Allgemeinen Psychologie: Kognition*. Göttingen: Hogrefe.
- Füsgen, I. (1995). *Demenz: praktischer Umgang mit der Hirnleistungsstörung*. Schriftenreihe Geriatrie Praxis. 3.Auflage, München: MMV Medizin Verlag.
- Gallo, D. A., Roberts, M. J. & Seamon, J. G. (1997). Remembering words not presented in lists: Can we avoid creating false memories? *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 271-276.
- Gallo, D. A., Roediger, H. L. & McDermott, K. B. (2001). Associative false recognition occurs without liberal criterion shifts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 579-586.

- Garzorz, N. (2009). *Neuroanatomie*. München: Elsevier.
- Godden, D. R. & Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of psychology*, 66(3), 325-331.
- Gold, A. (1995). *Gedächtnisleistungen im höheren Erwachsenenalter: Der Einfluss von Vorwissen und Aufgabenkomplexität*. Bern: Huber.
- Goldenberg, G. (2002). *Neuropsychologie; Grundlagen, Klinik, Rehabilitation*. 3. Auflage. München, Jena: Urban & Fischer.
- Goldstein, E. B. (2007). *Wahrnehmungspsychologie*. Heidelberg: Spektrum.
- Graumann, C. F. Albert, D. & Stapf, K. H. (1996). *Enzyklopädie der Psychologie Themenbereich C, Theorie und Forschung Serie II, Kognition Band 4, Gedächtnis*. Göttingen: Hogrefe.
- Gruber, T. (2011). *Gedächtnis*. Wiesbaden: Springer.
- Häcker, H. O., Stapf, K. H. (2009). *Dorsch, Psychologisches Wörterbuch*. 15. Auflage. Bern: Huber.
- Harry, A. & Crowe, S. F. (2014). Is the Boston Naming Test Still Fit For Purpose? *The Clinical Neuropsychologist*, 28(3), 486-504.
- Hartje, W. & Poeck, K. (2002). *Klinische Neuropsychologie*. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Hautzinger, M., Keller, F. & Kühner, C. (2009). BDI-II. *Beck-Depressions-Inventar. Revision*. 2. Auflage. Frankfurt: Pearson Assessment.
- Hermens, D. F., Naismith, S. L., Redoblado-Hodge, M. A., Scott, E. M. & Hickie, J. B. (2010). Impaired verbal memory in young adults with unipolar and bipolar depression. *Early Intervention in Psychiatry*, 4(3), 227–233.
- Heinrichs, R. W. & Zakzanis, K. K. (1998). Neurocognitive deficit in schizophrenia: a quantitative review of the evidence. *Neuropsychology*, 12, 426-445.

- Hüppe, M. (2010). *Emotionsleistung im Alter. Analyse und experimentelle Untersuchungen der Leistungsbeeinflussbarkeit durch emotionale Zustände* (Habilitationsschrift). Würzburg: Institut für Psychologie.
- Intons-Peterson, M. J., Rocchi, P., West, T., McLellan, K. & Hackney, A. (1999). Age, testing at preferred or nonpreferred times (testing optimality), and false memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(1), 23.
- Jenkins, J. J. (1974). Remember that old theory of memory? Well, forget it. *American Psychologist*, 29 (11), 785-795.
- Kennet, J., McGuire, L., Willis, S. L. & Schaie, K. W. (2000). Memorability Functions in Verbal Memory: A Longitudinal Approach, *Experimental Aging Research: An International Journal Devoted to the Scientific Study of the Aging Process*, 26(2), 121-137.
- Kensinger, E. A. & Corkin, S. (2003). Effects of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3, 378–393.
- Kintsch, W. (1982). *Gedächtnis und Kognition*. Berlin: Springer.
- Klimesch, W. (1988). *Struktur und Aktivierung des Gedächtnisses: das Vernetzungsmodell: Grundlagen und Elemente einer übergreifenden Theorie*. Bern: Huber.
- Kramer, J. H., Yaffe, K., Lengsfelder, J. & Delis, D. C. (2003). Age and gender interactions on verbal memory performance. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9, 97–102.
- Krämer, G. (2010). *Alzheimer-Krankheit: Antworten auf die häufigsten Fragen*. Stuttgart: Trias.
- Kobal, G., Hummel, T. H., Sekinger, B., Barz, S., Roscher, S. & Wolf, S. (1996). "Sniffin'sticks": screening of olfactory performance. *Rhinology*, 34(4), 222-226.
- Köllner, V., Wilms, B. (2014). *Psychotherapie im Dialog - Sexuelle Traumatisierung*. Stuttgart: Thieme.

- Larrabee, G. J. & Crook, T. H. (1993). Do men show more rapid age-associated decline in everyday verbal memory than do women? *Psychology and Aging*, 8(1), 68-71.
- Lehrner, J. P. (1993). Gender differences in long-term odor recognition memory: Verbal versus sensory influences and the consistency of label use. *Chemical Senses*, 18, 17-26.
- Lehrner, J. P., Gluck, J. & Laska, M. (1999). Odor identification, consistency of label use, olfactory threshold and their relationships to odor memory over the human lifespan. *Chemical Senses*, 24(3), 337-346. doi: 10.1093/chemse/24.3.337.
- Lehrner, J. P., Walla, P., Laska, M. & Deecke, L. (1999). Different forms of human odor memory: a developmental study. *Neuroscience Letters*, 272, 17-20.
- Lehrner, J. (Hrsg.), Pusswald, G. (Hrsg.), Fertl, E. (Hrsg.), Stubreither, W. & Kryspin-Exner, E. (2005). *Klinische Neuropsychologie. Grundlagen, Diagnostik, Rehabilitation*. Wien, New York: Springer.
- Leipold, B. (2102). *Lebenslanges Lernen und Bildung im Alter. Grundriss Gerontologie Band 9*. Hrsg. Tesch-Römer, Wahl, Weyerer & Zank. Stuttgart: Kohlhammer Urban.
- Leven, W. (1991). *Blickverhalten von Konsumenten: Grundlagen, Messung und Anwendung in der Werbeforschung* (Vol. 30). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Liebel, R. (2013). *Längsschnittstudie zur Untersuchung zweier Altersgruppen bezüglich der olfaktorischen Gedächtnisleistungen*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Lohaus, A. & Vierhaus, M. (2010). *Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor*. Berlin: Springer.
- Friedmann, A., Hofmann, P., Lueger-Schuster, B., Steinbauer & M., Vyssoki, D. (Hrsg.) (2004). *Psychotrauma. Die Posttraumatische Belastungsstörung*. Wien: Springer.
- Markowitsch, H. J. (1992). *Neuropsychologie des Gedächtnisses*. Göttingen: Hogrefe.
- Markowitsch, H. J. & Welzer, H. (2005). *Das autobiographische Gedächtnis: Hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*. Stuttgart: Klett.

- Markowitsch, H. J. (2009). *Das Gedächtnis*. München: C.H. Beck.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.
- Milner, B., Squire, L. R., & Kandel, E. R. (1998). Cognitive neuroscience and the study of memory. *Neuron*, 20, 445-468.
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razard, J. & D'Elia, L. F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Mörkel, S., Painold, A., Kapfhammer, H. P., & Holl, A. K. (2014). Verbal memory in patients with major depression. *Nervenarzt*, 85(9), 1128-1132.
- Myers, L. B., Brewin, C. R. & Power, M. J. (1998). *Repressive coping and the directed forgetting of emotional material*. *Journal of abnormal psychology*, 107(1), 141.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I. & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.
- Neath, I., Surprenant, A. M. (2003). *Human memory: An Introduction to Research, Data, and Theory*. (2. Auflage). Belmont, CA: Wadsworth Nilsson.
- Neisser, U. (1974). *Kognitive Psychologie*. Stuttgart: Klett.
- Neville, H. J., Kutas, M., Chesney, G. & Schmidt, A. L. (1986). Event-related brain potentials during initial encoding and recognition memory of congruous and incongruous words. *Journal of Memory and Language*, 25(1), 75-92.
- Nicholas, M., Obler, L., Albert, M., & Goodglass, H. (1985). Lexical retrieval in healthy aging. *Cortex*, 21(4), 595-606.
- Oswald, W. D., Gatterer, G. & Fleischmann, U. M. (2008). *Gerontopsychologie Grundlagen und klinische Aspekte zur Psychologie des Alterns*. 2. Auflage. Wien: Springer.

- Paivio, A. (1985). *Mental Representation: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory - Restrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology-Revue Canadienne De Psychologie*, 45(3), 255-287.
- Pawlik, K. (2006). *Handbuch Psychologie. Wissenschaft- Anwendung- Berufsfelder*. Heidelberg: Springer.
- Phleps, E. A., La Bar, K. S. & Spencer, D. D. (1997). Memory for emotional words following unilateral temporal lobectomy. *Brain Cognition*, 35, 85-109.
- 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.
- Rohracher, H. (1971). *Einführung in die Psychologie*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 403–428.
- Sämman, P. G., Höhn, D., Spormaker, V. I. & Czisch, M. (2010). Bildgebende Verfahren bei der Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS). *Psychotherapie in Psychiatrie, Psychotherapeutischer Medizin und Klinischer Psychologie*, 15(2), 232-248.
- Schacter, D. L. & Buckner, R. L. (1998). Priming and the brain. *Neuron*, 20(2), 185-195.
- Schandry, R. (2003). *Biologische Psychologie*. Weinheim: Beltz.
- Schmidt, K.-H., Metzler, P. (1992). *Wortschatztest. (WST)*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Schmidt, R. F., Schaible, H.-G. (2000). *Neuro- und Sinnesphysiologie*. 4.Auflage. Berlin: Springer.
- Schloffer, H., Prang, E. & Frick-Salzmann, A. (Hrsg.) (2010). *Gedächtnistraining, theoretische und praktische Grundlagen*. Heidelberg: Springer.
- Schröder, H. (2002). *Lernen - Lehren - Unterricht: Lernpsychologische und didaktische Grundlagen*. 2. Auflage. München, Wien: Oldenburg.

- Schulman, A. I. (1974). The declining course of recognition memory. *Memory & Cognition*, 2, 1A, 14-18.
- Scoville, W. B. & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 20(1), 11.
- Shallice, T., Fletcher, P., Frith, C. D., Grasby, P., Frackowiak, R. S. & Dolan, R. J. (1994) Brain regions associated with acquisition and retrieval of verbal episodic memory. *Nature*, 368, 633–635.
- Shiffrin, R. M. & Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long-term memory. *Psychological Review*, 76(2), 179-193.
- 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.
- Spitzer, M. (2002). *Lernen, Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum.
- Squire, L. R. & Kandel, E. R. (2009). Memory- From Mind to Molecules, Roberts & Company, Squire, R. L. Memory and the Hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*, 99(2), 195-231.
- Stemmler, M., Horn, R., Lehfeld, H., Petermann, F., & Siebert, J. (2013). Entwicklungsdiagnostik im Alter. *Diagnostica*, 59(4), 192-201.
- Stoppel, H. (2014). *Eine längsschnittliche Untersuchung der visuellen Wiedererkennungslleistung: Gesichtserkennung in der älteren und jüngeren Population*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Strube, G. (Hrsg.) (1996). *Wörterbuch der Kognitionswissenschaft*. Stuttgart: Klett.
- Tatsumi I. F. & Watanabe, M., *Verbal memory*, in Binder, M. D., Hirokawa, N. & Windhorst, U. (2009). *Encyclopedia of Neuroscience*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Thöne-Otto, A. & Markowitsch, H. J. (2010). *Gedächtnisstörungen nach Hirnschäden*. Göttingen: Hogrefe.

- Tulving, E., Craik, F. I. M. (2000). *The Oxford handbook of memory*. Oxford: University Press.
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, *40*, 385–398.
- Velden, M. (1982). *Die Signalentdeckungstheorie in der Psychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Wenninger, G. (Red.) (2001). *Lexikon der Psychologie, Band 4, Reg- Why*. Heidelberg: Spektrum.
- Wixted, J. T. (2007). Dual-process theory and signal-detection theory of recognition memory. *Psychological Review*, *114*(1), 152-176.
- Wahl, H.-W., Diehl, M., Kruse, A., Lang, F. R. & Martin, M. (2008). Psychologische Altersforschung: Beiträge und Perspektiven. *Psychologische Rundschau*, *59*, 2–23.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, *46*(3), 441-517.
- Zivian, M. T. & Darjes, R. W. (1983). Free recall by in-school and out-of-school adults: Performance and metamemory. *Developmental Psychology*, *19*(4), 513.
- Zhang, M., Katzman, R., Salmon, D., Jin, H., Cai, G., Wang, Z., Qu, G., Grant, I., Yu, E., Levy, P., Klauber, M. R. & Liu, W. T. (1990). The prevalence of dementia and Alzheimer's disease in Shanghai, China: Impact of age, gender, and education. *Annual review of Neurology*, *27*, 428–437. doi:10.1002/ana.410270412.
- Zola-Morgan, S. & Squire, L. R. (1993). Neuroanatomy of memory. *Neuroscience*, *16*(1), 547-563.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. <i>Häufigkeiten und Anteilswerte der Teilnehmer in Abhängigkeit von Zeitbedingung (20 Minuten, 6 Monate), Geschlecht (weiblich, männlich) und Altersgruppe (20-30 und 60-60 Jährige)</i>	53
Tabelle 2. <i>Häufigkeiten und Anteilswerte des höchsten Bildungsniveaus (N = 107)</i>	54
Tabelle 3. <i>Testung auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests, K-S)</i> ...	55
Tabelle 4. <i>Mittelwerte und Standardabweichung des Alters in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	56
Tabelle 5. <i>Häufigkeiten und Anteilswerte des Ausbildungsniveaus in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	57
Tabelle 6. <i>Deskriptivstatistische Kennwerte der Verfahren in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	57
Tabelle 7. <i>Prüfgrößen und Signifikanzbeurteilung des Levene-Tests</i>	58
Tabelle 8. <i>Subjektive Bekanntheit der Städte (Mittelwert und Standardabweichung)</i>	59
Tabelle 9. <i>Beurteilte emotionale Qualität der Städte (Mittelwert und Standardabweichung</i>	60
Tabelle 10. <i>Städtenamen mit Hit/Miss, Konsistenz, Benennung und Identifikation</i>	61
Tabelle 11. <i>Deskriptivstatistische Kennwerte (M, SD) des Sensitivitätsmaßes Pr in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	62
Tabelle 12. <i>Deskriptivstatistische Kennwerte (M, SD) von hits in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	63
Tabelle 13. <i>Deskriptivstatistische Kennwerte (M, SD) der false-alarms-Rate in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	64
Tabelle 14. <i>Deskriptivstatistische Kennwerte der Konsistenz in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate)</i>	65

Tabelle 15. Deskriptivstatistische Kennwerte der Benennung in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate).....	66
Tabelle 16. Deskriptivstatistische Kennwerte der Identifikation in Abhängigkeit der Altersgruppen (20-30 und 50-60 Jährige) und der Zeitbedingungen (20 Minuten und 6 Monate).....	67
Tabelle 17. Modellprüfung für das Kriterium der Wiedererkennungslleistung	68
Tabelle 18. Modellprüfung für das Kriterium der Wiedererkennungslleistung ohne den Faktor Zeit	69
Tabelle 19. Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson für den Zusammenhang der erhobenen Variablen auf Personenebene (N = 107)	70
Tabelle 20. Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson für den Zusammenhang der erhobenen Variablen auf Itemebene (n = 856).....	70
Tabelle 21. Koeffizienten der Produkt-Moment-Korrelation für den Zusammenhang der Aspekte der Gedächtnisleistung mit WST-Leistung (N = 107).....	71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Multispeichermodell von Atkinson und Shiffrin, 1968, nach Pawlik, 2006 .	17
Abbildung 2. Unterteilung des Langzeitgedächtnisses nach Markowitsch, 2009	18
Abbildung 3. Hits und false-alarms nach Neisser (2002)	47
Abbildung 4. Bekanntheit [1-9] und Emotionale Qualität [1-9] der 16 Hauptstädte.....	60
Abbildung 5. hit miss, Konsistenz, freies Benennen und Identifikation.....	61
Abbildung 6. Konsistenz in Abhängigkeit von Altersgruppe und Zeitbedingung.....	65
Abbildung 7. SAM Test aus Bradey & Lang, 1996.....	97
Abbildung 8. Multiple Choice Identifikation für die Gerüche	98
Abbildung 9. Multiple-Choice Antwortmöglichkeiten für die Städte	99
Abbildung 10. Multiple-Choice Antwortmöglichkeiten für die Gesichteridentifikation ..	100
Abbildung 11. Auswertungsbögen zum ersten Testzeitpunkt für Geruch, Hauptstädte und Schauspieler.....	101
Abbildung 12. Auswertungsbogen zweite Testung Geruch.....	102
Abbildung 13. Auswertungsbogen zweite Testung Hauptstädte	103

<i>Abbildung 14.</i> Auswertungsbogen zweite Testung Schauspieler	104
<i>Abbildung 15.</i> Auswertungsbeispiel für den ersten Testzeitpunkt	105
<i>Abbildung 16.</i> Auswertungsbeispiel für den zweiten Testzeitpunkt	105

Anhang

Abbildungen	97
1. SAM Test	97
2. Multiple-Choice Identifikation für die Gerüche	98
3. Multiple-Choice Identifikation für die Städte	99
4. Multiple-Choice Identifikation für die Gesichter	100
5. Auswertungsbogen für den ersten Testzeitpunkt für Geruch, Hauptstädte und Schauspieler	101
6. Auswertungsbogen für die zweite Testung (Gerüche)	102
7. Auswertungsbogen für die zweite Testung (Hauptstädte)	103
8. Auswertungsbogen für die zweite Testung (Schauspieler)	104
9. Auswertungsbeispiel für die Testung der Hauptstädte	105
9.1 Auswertungsbeispiel erster Testzeitpunkt	105
9.2 Auswertungsbeispiel zweiter Testzeitpunkt	105
Soziodemographischer Fragebogen	106
Abkürzungsverzeichnis	108
Lebenslauf	109

Abbildungen

(mit freundlicher Genehmigung von Mag. Dr. Johann Lehrner)

1.Sam Test

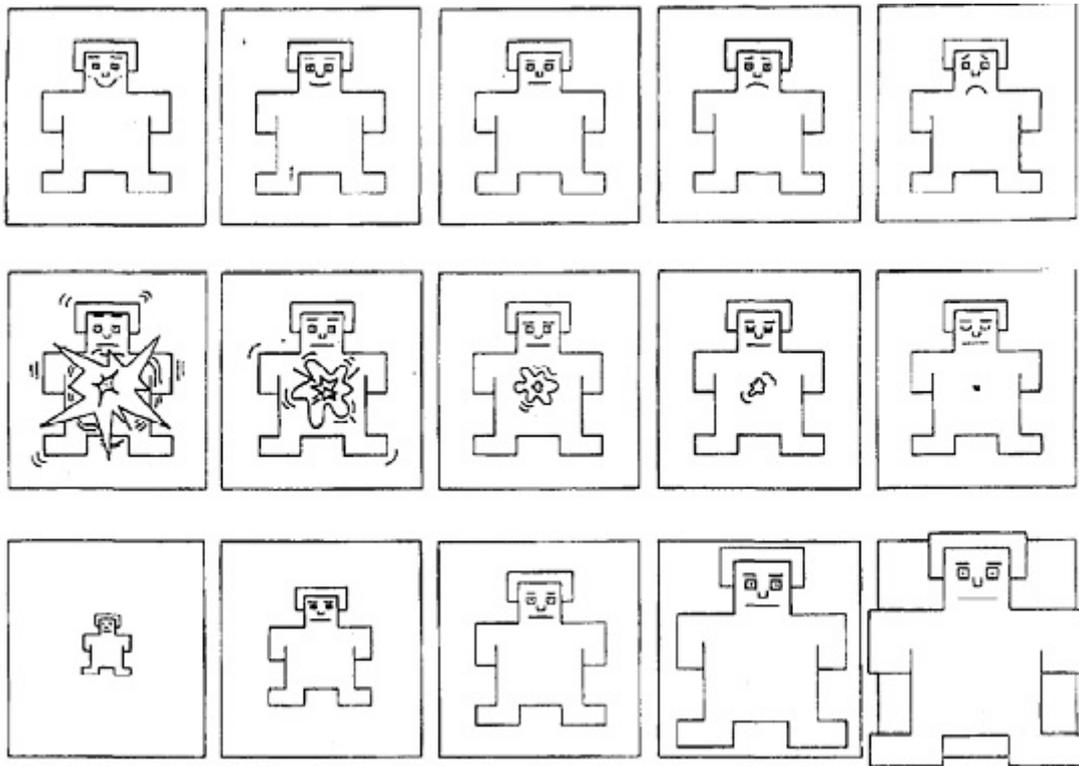


Abbildung 7. SAM Test aus Bradey & Lang, 1996

2. Multiple-Choice Geruchsidentifikation

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

Abbildung 8. Multiple Choice Identifikation für die Gerüche

3. Multiple-Choice Städteidentifikation

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"/> Philippinen
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

Abbildung 9. Multiple-Choice Antwortmöglichkeiten für die Städte

4. Multiple-Choice Gesichtsidentifikation

FACE - Gesichteridentifikation

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

Abbildung 10. Multiple-Choice Antwortmöglichkeiten für die Gesichteridentifikation

5. Auswertungsbogen zum ersten Testzeitpunkt für Gerüche, Hauptstädte und Schauspieler

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				

Abbildung 11. Auswertungsbögen zum ersten Testzeitpunkt für Geruch, Hauptstädte und Schauspieler

6. Auswertungsbogen für die zweite Testung (Gerüche)

VP Code:

Geruch:

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

Abbildung 12. Auswertungsbogen zweite Testung Geruch

7. Auswertungsbogen für die zweite Testung (Hauptstädte)

VP Code:

Hauptstädte

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

Abbildung 13. Auswertungsbogen zweite Testung Hauptstädte

8. Auswertungsbogen für die zweite Testung (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								

Abbildung 14. Auswertungsbogen zweite Testung Schauspieler

9. Auswertungsbeispiel für die Testung der Hauptstädte

9.1 Erster Testzeitpunkt

Hauptstädte

	Code	Staat	emotionale Qualität 1-9	Bekanntheit 1-9
1	7	Indien	7	9
2	9	Paraguay	5	5
3	11	Iran KORREKT BENANNT	1	9
4	14	Peru	5	5
5	1	Tunesien KORREKT BENANNT	7	9
6	4	Kolumbien	9	9
7	3	Bolivien	7	7
8	8	Indonesien KORREKT BENANNT	7	7

Abbildung 15. Auswertungsbeispiel für den ersten Testzeitpunkt

9.2 Zweiter Testzeitpunkt

Hauptstädte

	Code	erkannt	Staat	MC	H	FA	CR	M
1	10	nein	Kuwait	+			+	
2	16	nein	Honduras	+			+	
3	11	nein	Iran KONSISTENT	+		-		
4	8	nein	Indonesien KONSISTENT	+		-		
5	7	ja	Malaysia	+	+			
6	1	nein	Tunesien KONSISTENT	+				-
7	5	nein	Irak	-			+	
8	12	nein	Jordanien	+			+	
9	15	nein	Nepal	+			+	
10	4	ja	Bolivien	+		-		
11	6	nein	Argentinien	-			+	
12	13	nein	Jemen	+			+	
13	2	nein	Kanada	+			+	
14	3	ja	Hawai	+	+			
15	9	nein	Bangladesch	+		-		
16	14	ja	Indien	+		-		

2x Hits, 5x False Alarms, 8x Correct Rejections/ Richtige Zurückweisungen, 1x Miss

Abbildung 16. Auswertungsbeispiel für den zweiten Testzeitpunkt

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,**

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

Bsp . 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

BDI-II	Beck-Depressions-Inventar II
BWA	Fragebogen zur Beeinträchtigung der Wahrnehmung von Alltagsdüften
C	Antwortverhalten C
CR	correct rejection
Hit	Treffer
MOCA	Montreal Cognitive Assessment
Pr	Wiedererkennungsleistung Pr
RLQ	Fragebogen zur Erfassung der riechbezogenen Lebensqualität
SPSS	Statistik und Analyse Software der Firma IBM
SRV	Fragebogen zur Erfassung des subjektiven Riechvermögens
WST	Wortschatztest

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Ploke, Veronika
Wohnort: Wien, Österreich

Schul- und Hochschulausbildung:

1990-1994 Friedrich Rückert Schule
1995-1999 Gymnasium Fridericianum Erlangen
1999-2000 Ohm Gymnasium Erlangen
2000-2004 Kurpfalz Internat Bammental
2004 Externes Abitur am Wilhelmi Gymnasium Sinnsheim
19.1.2005-20.12.2005 Studium der Psychologie (Hauptfach), und Kommunikation (Nebenfach) in San Diego, Kalifornien, USA
Seit Oktober 2006 Psychologie-Studium an der Universität Wien
Februar 2009 Erstes Diplomprüfungszeugnis im Fach Psychologie an der Universität Wien

Berufserfahrung und Praktika:

August 2003 Praktikum an der Strahlenklinik des Universitätsklinikums Erlangen
14.9.2004-18.1.2005 Auszubildende am Institut für Fremdsprachen und Auslandskunde in Erlangen als Sprachvorbereitung für das USA- Studium
11.2.2008-25.2.2008 Praktikum am Milton Erickson Institut, Rottweil
27.7.2009-4.9.2009 Praktikum in der psychosomatischen und psychotherapeutischen Abteilung des Universitätsklinikums Erlangen im Psychoonkologischen Dienst

26.4.2010- 31.3.2011	Clinic Nanny am St. Anna Kinderspital in Wien
12.7.2010-12.8.2010	Praktikum am Nordklinikum Nürnberg, psychosomatische Klinik
Seit Februar 2013	Ehrenamtliche Lesepatin an der Volksschule Darwingasse, 1020 Wien
März 2013- April 2014	Honorartrainerin in der psychologischen Leistungsdiagnostik, Berufliche Bildungs- und Rehabilitationszentrum (BBRZ), Wien
April-September 2014	Honorartrainerin in der psychologischen Leistungsdiagnostik, Berufliches Bildungs- und Rehabilitationszentrum(BBRZ), Wiener Neustadt
30.5.2014-28.2.15	Praktikum bei Mag. Krauland, Kassenstelle für psychologische Diagnostik in Wien