

Gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode bei älteren Erwachsenen

Susanne Walter

Diplomarbeit als Teil der Diplomprüfung für PsychologInnen

Universität Regensburg

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	4
<hr/>	
1. EINLEITUNG	5
<hr/>	
1.1 GEDÄCHTNIS, VERGESSEN UND DAS ALTERN	5
1.2 STRUKTUR DES MENSCHLICHEN GEDÄCHTNISSES	8
1.3 DAS PARADIGMA DES GERICHTETEN VERGESSENS	13
1.4 GEDÄCHTNISENTWICKLUNG ÜBER DIE LEBENSSPANNE	20
1.4.1 GEDÄCHTNISENTWICKLUNG IN DER KINDHEIT	20
<i>1.4.1.1 Die Entwicklung des impliziten Gedächtnisses in der Kindheit</i>	20
<i>1.4.1.2 Die Entwicklung des expliziten Gedächtnisses in der Kindheit</i>	23
<i>1.4.1.3 Gerichtetes Vergessen in der Kindheit</i>	26
1.4.2 GEDÄCHTNISENTWICKLUNG IM HÖHEREN ERWACHSENENALTER	29
<i>1.4.2.1 Die Entwicklung des impliziten Gedächtnisses im höheren Erwachsenenalter</i>	30
<i>1.4.2.2 Die Entwicklung des expliziten Gedächtnisses im höheren Erwachsenenalter</i>	33
<i>1.4.2.3 Gerichtetes Vergessen im höheren Erwachsenenalter</i>	37
1.5 ERKLÄRUNGSANSÄTZE	44
1.5.1 ABNAHME DER VERARBEITUNGSRESSOURCEN	44
1.5.2 KOGNITIVE VERLANGSAMUNG	46
1.5.3 INHIBITIONSDEFIZITE	47
1.5.4 ZUSAMMENFASSUNG	52
1.6 FRAGESTELLUNG	54
<hr/>	
2. METHODEN	56
<hr/>	
2.1 DIAGNOSTIK	56
2.2 VERSUCHSPERSONEN	58
2.2.1 STUDENTEN	58
2.2.2 SENIOREN	59
2.3 VERSUCHSMATERIAL	61
2.4 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	63
<hr/>	
3. ERGEBNISSE	65
<hr/>	
3.1 DESKRIPTIVE DATEN DER BEIDEN STICHPROBEN	65
3.2 ERGEBNISSE ZUM DIRECTED FORGETTING – EFFEKT	66
3.2.1 GRUPPE DER STUDENTEN	66
3.2.2 GRUPPE DER SENIOREN	67
3.2.3 VERGLEICH DER LEISTUNGEN BEIDER GRUPPEN	69
3.2.4 „GUTE“ VS. „SCHLECHTE“ ERINNERER	71
<hr/>	
4. DISKUSSION	73
<hr/>	

<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>79</u>
<u>ANHANG A: DARSTELLUNG DES VERSUCHSMATERIALS</u>	<u>85</u>
<u>ANHANG B: AUSZUG AUS DEN DISTRAKTORAUFGABEN BEIDER GRUPPEN</u>	<u>86</u>
<u>ERKLÄRUNG</u>	<u>87</u>

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung des Gerichteten Vergessens im höheren Erwachsenenalter. Dabei wird auf bisherige Untersuchungsergebnisse zu diesem Thema Bezug genommen, aber auch auf die Gedächtnisentwicklung über die Lebensspanne hinweg im Allgemeinen. Es wurden jeweils 24 jüngere und ältere Probanden im Hinblick auf ihre Leistungen zum Gerichteten Vergessen mit Hilfe der Listenmethode untersucht. Dabei wurde auf Grund des von Hasher und Zacks (1988) vorgeschlagenen Inhibitionsdefizits im höheren Erwachsenenalter erwartet, dass die Gruppe der Senioren im Vergleich zu der der Studenten keinen Effekt des Gerichteten Vergessens aufweist. Es zeigte sich zwar ein allgemeines Defizit bei expliziten Gedächtnisleistungen der älteren Erwachsenen, was sich gut in die bisherigen Untersuchungen und Erklärungsansätze zur Entwicklung des expliziten Gedächtnisses im höheren Erwachsenenalter integrieren lässt, allerdings konnte die unter der Annahme eines Inhibitionsdefizits formulierte Hypothese, dass bei der Seniorenstichprobe kein Effekt des Gerichteten Vergessens auftritt, nicht bestätigt werden: Sowohl bei der Gruppe der jungen als auch bei der der älteren Erwachsenen konnte ein solcher Effekt nachgewiesen werden. Um dieses Ergebnis theoretisch einordnen zu können, wird – neben Faktoren, die das Design der vorliegenden Untersuchung betreffen – auch der Standpunkt diskutiert, dass das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode nicht durch Inhibitionsmechanismen erklärbar ist, welche – wie von Hasher und Zacks (1988) postuliert – mit zunehmendem Alter Defizite aufweisen. Möglicherweise kommt auch die von Sahakyan und Kelley (2002) aufgestellte sog. Kontextwechselhypothese als adäquate Erklärung in Frage. Anhaltspunkte werden in der Diskussion erörtert.

1. EINLEITUNG

1.1 GEDÄCHTNIS, VERGESSEN UND DAS ALTERN

Das Gedächtnis erlaubt es dem Menschen die Vergangenheit mit Gegenwärtigem zu verknüpfen. Würde eine solche Verknüpfung nicht stattfinden, so wäre es beispielsweise nicht möglich, mit Sicherheit den Parkplatz wieder zu finden, auf dem das Auto ein paar Stunden zuvor abgestellt wurde; auch würde man ein und derselben Person einen Witz wieder und wieder erzählen, weil man sich nicht daran erinnern könnte, ihn bereits erzählt zu haben. Einzig durch die Integration von Vergangenem in das gegenwärtige Denken und Verhalten ist es dem Menschen möglich, sich in der Welt schnell und effizient zurechtzufinden.

Die Erforschung des Gedächtnisses hat in der Psychologie eine lange Tradition. Bereits 1885 bemühte sich Ebbinghaus um die Definition und Untersuchung des Konstruktes „Gedächtnis“:

“Mental states of every kind – sensations, feelings, ideas – which were at one time present in consciousness and then have disappeared from it, have not with their disappearance absolutely ceased to exist. Although the inwardly-turned look may no longer be able to find them, nevertheless they have not been utterly destroyed and annulled, but in a certain manner they continue to exist, stored up, so to speak, in the memory. We cannot, of course, directly observe their present existence, but it is revealed by the effects which come to our knowledge with a certainty like that with which we infer the existence of the stars below the horizon.“ (Ebbinghaus, 1885, zitiert nach englischer Fassung: Ruger & Bussenius, 1913, S.1)

Allerdings ist unser Gedächtnis nicht perfekt: Im Alltag eines jeden Menschen ergeben sich immer wieder Situationen, in denen er von seinem Gedächtnis „im Stich gelassen“ wird. Sei es, dass man einfach nicht mehr weiß, wo man einen Gegenstand hingelegt hat, den man nur Minuten zuvor noch in den Händen hatte, oder, dass einem der Name einer eigentlich bekannten Person nicht einfällt, die man zufällig trifft.

So ärgerlich das Vergessen bestimmter Dinge auch sein mag, es ist dennoch in vielen Situationen und bei gewissen Informationen unabdingbar für eine einwandfreie Arbeitsweise des menschlichen Gedächtnisses. Wenn sich beispielsweise ein Student mit Hilfe der Beschreibung eines Freundes das erste Mal auf den Weg zur Universität macht und auf der Strecke feststellt, dass die Wegbeschreibung falsch ist, so ist es durchaus

sinnvoll, die falsche Wegbeschreibung zu „vergessen“ und sich stattdessen die richtige einzuprägen. Ein anderes Beispiel ist eine für den nächsten Tag getroffene Verabredung mit einem Geschäftspartner; diesem kommt jedoch etwas dazwischen, und er sagt den Termin ab. Auch hier wäre es weniger effizient, den alten, also nicht mehr korrekten Termin im Gedächtnis zu behalten.

Die psychologische Gedächtnisforschung hat schon früh die Relevanz der Vergessensmechanismen erkannt und untersucht die eben erwähnte Art des Vergessens seit nunmehr über 30 Jahren mithilfe des Paradigmas des Gerichteten Vergessens, wobei das *Gerichtete Vergessen* den Sachverhalt umschreibt, dass Informationen, die nicht mehr länger brauchbar bzw. für die Erreichung eines Ziels irrelevant sind, aus dem Gedächtnis entfernt werden, um Platz für relevante Informationen und Prozesse zu schaffen.

In der vorliegenden Arbeit soll genau diese Leistung des Gedächtnisses, allerdings unter dem Aspekt des Alterns betrachtet werden. Mit den beiden Begriffen „Gedächtnis“ und „Älterwerden“ assoziieren die meisten Menschen automatisch das Vergessen bzw. eine Verschlechterung der allgemeinen Leistungsfähigkeit. Zwar lassen Gedächtnisleistungen generell mit zunehmendem Alter nach, allerdings nicht in allen Bereichen. So können z.B. Fähigkeiten, die bereits in jüngeren Jahren erworben wurden, durchaus mit Hilfe verschiedener Faktoren wie kontinuierliches Training bis ins hohe Alter hinein aufrechterhalten werden (z.B. Krampe & Ericsson, 1996). Fragt man jedoch einen älteren Menschen danach, ob und inwiefern sich sein Gedächtnis verändert hat, so bezieht dieser seine Antwort meist auf die negativen, also sich verschlechternden Aspekte; beispielsweise fällt es älteren Erwachsenen nach eigenen Angaben schwerer, sich Dinge zu merken; sie haben den Eindruck, häufiger etwas zu vergessen, oder, im Vergleich zu früher, größere Schwierigkeiten, neue Dinge wie eine Fremdsprache zu erlernen.

An dieser Stelle wäre es nun gut vorstellbar, dass ältere Erwachsene gerade bei solchen Dingen wie dem Gerichteten Vergessen, bei dem ja gerade das Vergessen eines gewissen Teils der Information von Bedeutung ist, Vorteile gegenüber jungen Leuten haben. Dem ist jedoch nicht so. Auch hier scheinen ältere Personen Schwierigkeiten damit zu haben, nicht mehr länger relevante Informationen zu vergessen, was – wie später noch erklärt werden soll – zu Leistungseinbußen des Gedächtnisses führt.

Diese Arbeit beschäftigt sich also mit dem Gerichteten Vergessen im höheren Erwachsenenalter. Um die im Experiment erhaltenen Daten interpretieren zu können,

müssen jedoch zuerst verschiedene theoretische Grundlagen geklärt werden. Zu diesem Zweck soll im Verlauf der Arbeit zunächst ein grober Überblick darüber gegeben werden, was man sich unter dem Konstrukt „Gedächtnis“ überhaupt vorstellen kann. Es wird dabei unterschieden zwischen den impliziten und expliziten Gedächtnisleistungen (Schacter, 1987) und dem Arbeitsgedächtnis (Baddeley, 1986). Unter Punkt 1.3 wird das Paradigma des Gerichteten Vergessens in seinen Grundzügen dargestellt; Erklärungen für die bisher vorgefundenen Ergebnisse werden diskutiert. Im darauf folgenden Abschnitt soll die Gedächtnisentwicklung über die gesamte Lebensspanne hinweg betrachtet werden, wobei hier die zuvor angesprochene Aufteilung des Gedächtnisses in explizit und implizit wieder aufgegriffen wird und darüber hinaus das Gerichtete Vergessen als explizite Gedächtnisentwicklung gesondert betrachtet werden soll. Bevor in Punkt 1.6 die Hypothesen für die vorliegende Untersuchung entwickelt werden, sollen unter dem Abschnitt 1.5 drei prominente Erklärungsansätze für die verschlechterten expliziten Gedächtnisleistungen vorgestellt werden, wobei der Schwerpunkt auf der sog. *Inhibitionsdefizit-Hypothese* von Hasher und Zacks (1988) liegen wird.

Unter den Punkten 2, 3 und 4 finden sich schließlich der Ablauf des durchgeführten Experiments zum Gerichteten Vergessen, die Ergebnisse und eine abschließende Diskussion.

1.2 STRUKTUR DES MENSCHLICHEN GEDÄCHTNISSES

Die Leistungen des menschlichen Gedächtnisses sind vielfältig; die landläufige Meinung, Gedächtnis sei der willentliche Zugriff auf gespeicherte Informationen, umfasst jedoch nur einen Teil der Gedächtnisleistungen. Oft greift der Mensch auch unwillentlich auf sein Gedächtnis zu. Dies ist beispielsweise bei solch alltäglichen Dingen wie dem Autofahren der Fall: hier wird das Gedächtnis in Anspruch genommen, ohne dass man sich dessen bewusst ist bzw. man die Art und Weise des Zugriffs in Worte fassen kann.

Lange Zeit wurde davon ausgegangen, dass allen Gedächtnisleistungen ein und dasselbe System zu Grunde liegt. Den Grundstein für eine Änderung dieser Sichtweise legte Tulving (1972): Er unterschied zwischen *episodischem* (persönliche, zeitlich-räumlich festgelegte Episoden) und *semantischem* (generelles, durch Lernen erworbenes Weltwissen) *Gedächtnis*. Später erweiterte er sein Modell um das sog. *prozedurale* (Einfluss vorangegangener Erfahrungen auf Gegenwärtiges) *Gedächtnis*, wobei er die drei Systeme hierarchisch ordnete: Das prozedurale unterstützt das semantische, das semantische wiederum das episodische Gedächtnis (Tulving, 1985). Darüber hinaus ging er davon aus, dass diese hierarchische Organisation der Systeme entwicklungsbedingte Trends widerspiegelt: Einerseits sei das prozedurale Gedächtnis das primitivste der drei Systeme und somit das erste, das in der Kindheit entwickelt wird, wohingegen das episodische Gedächtnis sich erst später entwickle. Andererseits sei das episodische Gedächtnis im Vergleich zum prozeduralen am anfälligsten bei Gehirnverletzungen oder für Ineffizienz – somit auch für das Altern. Nach verschiedenen Weiterentwicklungen dieses ursprünglichen Gedächtnismodells von Tulving geht man heute somit von einer gewissen Zweiteilung des Gedächtnisses aus, nämlich die in explizites und implizites (Schacter, 1987).

Das *implizite Gedächtnis* ist hierbei Speicher für all diejenigen Informationen, auf die nicht willentlich zugegriffen werden kann. Beispielsweise bezeichnen prozedurale Gedächtnisleistungen Tätigkeiten bzw. Fähigkeiten, die ohne kognitive Kontrolle ausgeführt werden. Diese routinierten Tätigkeiten sind z.B. Fahrradfahren, Schreibmaschineschreiben oder auch solch basal anmutende Fähigkeiten wie das Laufen oder Schreiben, deren konkrete Ausführung eben unwillentlich geschieht. Weitere Teilbereiche des impliziten Gedächtnisses sind das Konditionieren (Erlernen eines neuen Reiz-Reaktionsmusters) und das Priming (verbesserte Gedächtnisleistungen auf Grund von Vorerfahrungen), auf das sich die in dieser Arbeit später angeführten Untersuchungen zur

Entwicklung des impliziten Gedächtnisses zum größten Teil berufen. Untersucht werden diese Gedächtnisleistungen mit Aufgaben wie Wortstamm- und Wortfragmentergänzung (vorgegebene Wortstämme oder Wortfragmente zu dem Wort ergänzen, das einem als erstes einfällt) oder *Lexical Decision*-Tests (Entscheidung, ob ein präsentiertes Item ein Wort darstellt oder nicht).

Das *explizite Gedächtnis* umfasst alle Leistungen, bei denen willentlich auf Informationen zugegriffen wird. Hier sind zum einen einzelne Episoden, zum Beispiel Informationen über den letzten Urlaub oder über den Verlauf des gestrigen Tages, abgespeichert, wobei diese Informationen abhängig von Zeit und Raum und somit sehr spezifisch sind (*episodisches Gedächtnis*). Zum anderen wird das Fakten- und Weltwissen sowie bestimmte Wissensstrukturen (z.B. Schemata) einer Person gespeichert. Die Informationen sind hier nicht an spezielle Ereignisse gebunden (*semantisches Gedächtnis*). Untersuchungen dieser Gedächtnisleistungen erfolgen hauptsächlich mit Hilfe von *freiem Erinnern (Free Recall)*, *Erinnern mit Hinweisreizen* bzw. *gestütztem Erinnern (Cued Recall)* und *Wiedererkennen (Recognition)*.

Unterschiede in der Untersuchung der beiden Gedächtnissysteme ergeben sich über die Art der Erinnerungsinstruktion: Während bei Tests des expliziten Gedächtnisses die Versuchsperson auch explizit angewiesen wird, zuvor präsentiertes Material zu erinnern, erfolgen Testungen des impliziten Gedächtnisses ohne eine solche Instruktion zum Erinnern des zuvor präsentierten Materials bzw. ohne Verweis auf den Zusammenhang zwischen zuvor präsentierten Items und der Testung.

Der groben Zweiteilung der Gedächtnisleistungen liegen verschiedene experimentelle Befunde zu Grunde.

Einen Anhaltspunkt bieten die Untersuchungen von Amnestikern. Das Krankheitsbild der Amnesie, bedingt durch Läsionen verschiedener Gehirnregionen, ist geprägt von normaler perzeptueller, linguistischer und intellektueller Funktion und gleichzeitig der Unfähigkeit, sich explizit an Dinge zu erinnern. In mehreren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Gedächtnisleistung von Amnestikern davon abhängt, ob implizit oder explizit getestet wird. Graf, Squire und Mandler (1984) konnten nachweisen, dass die Leistungen von Amnestikern bei einer Wortstammerngänzungsaufgabe abhängig von der Art der Instruktion sind: Wurden sie während der Präsentation der Wortstämme explizit dazu aufgefordert, diese mit den zuvor präsentierten Wörtern in Verbindung zu bringen – die

Wortstämme also als Erinnerungshilfen (*Cues*) zu verwenden – so schnitt die Gruppe der Amnestiker deutlich schlechter ab als die gesunde Kontrollgruppe. Wurden sie jedoch angewiesen, die präsentierten Wortstämme mit dem Wort zu ergänzen, dass ihnen als erstes in den Sinn kommt, was einer impliziten Instruktion ohne Verweis auf den Zusammenhang von präsentierten Items und Wortstämmen entspricht, erzielten die Amnestiker ebenso gute Ergebnisse wie die gesunde Kontrollgruppe.

Weiterhin ist bekannt, dass die Tiefe der Informationsverarbeitung zwar die expliziten Gedächtnisleistungen beeinflusst; die impliziten Leistungen unterliegen dagegen keinem solchen Effekt; Jacoby und Dallas (1981) konnten dies in ihrer Studie zeigen. Den Versuchspersonen wurde im Anschluss an die Präsentation eines Wortes eine Frage zu diesem Wort gestellt: Sie sollten entscheiden, ob sich entweder ein bestimmter Buchstabe in dem eben präsentierten Wort befand (*physical property question*), ob sich das Wort auf ein nun vorgegebenes Wort reimt (*phonological question*), oder ob das Wort eine bestimmte Eigenschaft (z.B. Eigenschaft „Transportmittel“ wenn das Target – Item „Zug“ ist) besitzt (*semantic question*). Die Gruppe der Versuchspersonen, die schließlich in einem Rekognitionstest explizit getestet wurde, zeigte den typischen Effekt des Einflusses der Verarbeitungstiefe auf das Testergebnis: Die Wörter aus der *Semantic Question-Bedingung* wurden am besten erinnert, danach diejenigen aus der *Phonologic Question-Bedingung*; am schlechtesten erinnerten die Versuchspersonen Wörter aus der *Physical Property Question-Bedingung*. Bei einer zweiten Gruppe von Versuchspersonen wurde ein impliziter Wahrnehmungstest durchgeführt: Die Items, zu denen zuvor Fragen gestellt worden waren, wurden nacheinander für jeweils 35 Millisekunden auf einem Computerbildschirm eingblendet und im Anschluss mit meiner Maske überdeckt. Die Probanden sollten nun angeben, welches Wort gezeigt worden war, ohne dass sie darauf hingewiesen wurden, dass einige der Wörter den zu Beginn präsentierten Items entsprachen. Die Ergebnisse dieser impliziten Testung wurden nicht von der Art der Frage beeinflusst: Es lagen für alle drei Fragearten ähnliche Rekognitionsraten vor. Dieses Ergebnis weist somit darauf hin, dass die impliziten Leistungen im Vergleich zu den expliziten von der Verarbeitungstiefe unabhängig sind.

Den vorangegangenen Ergebnissen ähnlich sind Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Pharmaka und von Alkohol auf explizite und implizite Leistungen. Duka, Weissenborn und Dienes (2001) testeten ihre Experimentalgruppe unter Alkoholeinfluss,

wobei diese entweder sowohl beim Enkodieren als auch beim Test alkoholisiert war oder Enkodieren und Test in unterschiedlichen Zuständen stattfand. Sie konnten zeigen, dass die Leistungen beim impliziten Test (Wortstammergänzung) – im Gegensatz zum expliziten (gestütztes Erinnern) – nicht durch den Alkohol beeinflusst worden waren. Beispielsweise hing die Leistung beim gestützten Erinnern davon ab, ob sich die Versuchsperson beim Lernen im gleichen Zustand befunden hatte wie beim Erinnern. War dies nicht der Fall, so waren die Ergebnisse deutlich schlechter. Solche zustandsabhängigen Effekte traten beim impliziten Test jedoch nicht auf. Zu ähnlichen Ergebnisse kommt auch Polster (1994) in seiner Untersuchung der Auswirkungen des Medikamentes Midazolam auf implizite Gedächtnisleistungen.

Nelson (1995) spricht sich ebenfalls für eine Zweiteilung in explizites und implizites Gedächtnis aus, wobei er sich dabei auf neuroanatomische Befunde stützt; unter anderem bringt er den Hippocampus mit den frühen (impliziten) Gedächtnisleistungen in Verbindung; die Entwicklung der expliziten Gedächtnisleistungen sieht er in enger Verbindung mit limbischen und kortikalen Strukturen. Diese sind neben der affektiven Bewertung verschiedener Erlebnisinhalte auch für Lern- und Gedächtnisprozesse verantwortlich. Nach Nelson (1995) können solche Prozesse erst ab dem achten bis zwölften Lebensmonat ausgeführt werden. Ein Faktor, der demnach ebenfalls für Dissoziationen zwischen explizitem und implizitem Gedächtnis verantwortlich gemacht werden kann, ist das Alter. Da gerade der Entwicklungsaspekt den Ausgangspunkt dieser Arbeit darstellt, werden an späterer Stelle Befunde berichtet, die darauf hinweisen, dass sich die impliziten Gedächtnisleistungen bereits sehr früh in der Kindheit entwickeln und sie darüber hinaus über die Lebensspanne hinweg entwicklungsresistent und somit altersunabhängig sind (siehe Punkte 1.4.1.1 und 1.4.2.1); die expliziten Gedächtnisleistungen scheinen sich dagegen erst mit zunehmendem Alter zu entwickeln und sind nach bisheriger Befundlage abhängig von alterskorrelierten Faktoren (siehe Punkte 1.4.1.2, 1.4.1.3, 1.4.2.2 und 1.4.2.3).

Die angeführten Untersuchungen sollen an dieser Stelle genügen, um die Vielzahl anderer Arbeiten zu repräsentieren, deren Ergebnisse ebenfalls für eine Unterteilung in explizites und implizites Gedächtnis sprechen (für einen Überblick: Schacter, 1987).

Ein weiteres zentrales Konzept im Bereich der Gedächtnisforschung ist das des Arbeitsgedächtnisses. Nach Baddeley (1986) soll es als eine Art mentaler Arbeitsplatz

angesehen werden, an dem entweder aus dem Langzeitgedächtnis (also explizites und implizites Gedächtnis) aktivierte Präsentationen aufrechterhalten und – je nach Verarbeitungsansprüchen – bearbeitet werden oder auch für das System neue Informationen verarbeitet werden, um beispielsweise einen Übergang in das Langzeitgedächtnis zu ermöglichen. Das ganze System besteht zugleich aus drei Komponenten: Einerseits den beiden Subsystemen der artikulatorischen Schleife (Verarbeitung und Speicherung von Informationen in phonologischer Form) und des visuo-räumlichen Notizblocks (Kodierung und Bearbeitung räumlicher und visueller Informationen), andererseits aus der zentralen Exekutive, die die beiden Subsysteme verwaltet und delegiert.

Die Speicherkapazität der artikulatorischen Schleife kann beispielsweise mit Hilfe der sog. *Digit Span*-Aufgabe – die auch in der vorliegenden Untersuchung verwendet wurde und deren Ergebnisse an späterer Stelle berichtet werden – gemessen werden, bei der der Proband eine Reihe von auditiv vorgegebenen Ziffern in der richtigen Reihenfolge wiedergeben muss. Diese Ziffernspanne liegt bei Erwachsenen im Durchschnitt bei sieben plus/minus zwei Sinneinheiten, wobei neben Ziffern auch Buchstaben, Wörter oder auch Titel von Märchen als solche Sinneinheiten gelten.

Die zentrale Exekutive ist wie bereits erwähnt für die Koordination der beiden Subsysteme zuständig. Inwieweit solche Koordinationsaufgaben von einer Person bewerkstelligt werden können, lässt sich anhand der sog. *Computation Span*-Aufgabe feststellen, die quasi eine Weiterführung der *Digit Span*-Aufgabe darstellt. Die Versuchsperson muss sich hier nicht nur einfache Ziffernabfolgen merken, sondern zunächst mehrere Rechenaufgaben lösen (z.B. $3+4=7$, $8-2=6$) und sich dann die jeweiligen Ergebnisse der Aufgaben (z.B. „7“, „6“) als Ziffernfolge merken, um diese nach der Berechnung aller vorgegeben Aufgaben wiederzugeben. An dieser Aufgabe lässt sich erkennen, dass im Arbeitsgedächtnis Aufrechterhaltung aktivierter Informationen sowie Speicherung neu dazu kommender Informationen zeitgleich ablaufen können und in den meisten Fällen sogar müssen.

Häufig kommt es mit zunehmendem Alter zu einer Verschlechterung der Leistungen bei den Aufgaben zur *Digit*- und *Computation Span*, da diese Verarbeitungsleistungen erfordern, die gerade im höheren Erwachsenenalter nur noch schwer zu erbringen sind. Mögliche Ursachen für eine solche Verschlechterung sollen im Punkt 1.5 diskutiert werden. Zunächst folgt eine Einführung in das Paradigma des Gerichteten Vergessens, das zur Untersuchung der in dieser Arbeit beschriebenen Fragestellungen herangezogen wurde.

1.3 DAS PARADIGMA DES GERICHTETEN VERGESSENS

Das Paradigma des Gerichteten Vergessens hat in der Geschichte der Gedächtnisforschung eine lange Tradition (für einen ausführlichen Überblick siehe MacLeod, 1998). Deshalb soll zunächst ein kurzer Überblick über das Paradigma, die geschichtliche Entwicklung und die bisherigen Erklärungsansätze dieses Phänomens gegeben werden. Unter den Punkten 1.4.1.3 und 1.4.2.3 wird das Paradigma später unter dem Gesichtspunkt des Lebensalters betrachtet, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob und inwieweit sich die Fähigkeit zum Gerichteten Vergessen über die Lebensspanne hinweg entwickelt bzw. verändert.

Allgemein betrachtet soll mit Hilfe des Paradigmas des Gerichteten Vergessens untersucht werden, inwieweit Personen dazu in der Lage sind, einen gewissen Input wieder zu vergessen, während anderer Input erinnert werden muss, der im selben Kontext und fast zur gleichen Zeit präsentiert wurde.

In der Literatur zu diesem Thema sind viele verschiedene Abwandlungen des Versuchsaufbaus zu finden. An dieser Stelle soll jedoch nur eine knappe Zusammenfassung des Ablaufs eines solchen Experiments und der erwarteten Ergebnissen gegeben werden; auf diese Ausführungen bezieht sich auch das in dieser Arbeit berichtete Experiment, dessen konkreter Ablauf unter dem Punkt 2.4 genauer beschrieben wird.

Ein typisches Experiment zum Gerichteten Vergessen besteht aus zwei Bedingungen, nämlich der Behaltensbedingung (*Rememberbedingung*) und der Vergessensbedingung (*Forgetbedingung*), wobei eine Versuchsperson beide Bedingungen durchläuft. Zunächst erfolgt die Präsentation einer Liste von beispielsweise 20 Items; nach den ersten zehn Items bekommt der Proband je nach Bedingung entweder die Behaltens- oder die Vergessensanweisung (*R[emember]-* oder *F[orget]cue*). In der Rememberbedingung bedeutet dies, dass die Versuchspersonen instruiert werden, sich zu den eben präsentierten Wörtern zusätzlich die nun folgenden Items zu merken (*R-Items*). In der Forgetbedingung werden die Probanden angewiesen, die bisher präsentierten Wörter wieder zu vergessen (*F-Items*) und sich nur noch die nun folgenden Wörter zu merken (ebenfalls *R-Items*). Dieses Vorgehen nennt man auch *Listenmethode* des Gerichteten Vergessens. Neben ihr gibt es noch die sog. *Itemmethode*, bei der nicht ein einziger Cue in der Mitte der Liste gegeben wird, sondern der Versuchsperson wird direkt nach jedem Item angezeigt, ob dieses beim späteren Test erinnert werden muss oder nicht.

Nach einer Distraktorphase kommt es schließlich zum Test aller präsentierten Wörter, d.h. sowohl die R- als auch die F-Items sollen frei erinnert werden. Typischerweise wird folgendes Ergebnismuster erwartet:

Die Items der ersten Listenhälfte werden unter der Rememberbedingung signifikant besser erinnert als unter der Forgetbedingung, das heißt es werden für die erste Listenhälfte mehr R- als F-Items erinnert.

Für die zweite Listenhälfte gilt, dass die Items der Forgetbedingung signifikant besser erinnert werden als die der Rememberbedingung. Das Vergessen der ersten Hälfte der Liste mit Hilfe des F-Cues erbringt für die Items der zweiten Listenhälfte in der Forgetbedingung einen Vorteil, nämlich die Verringerung der proaktiven Interferenz und somit eine bessere Leistung.

Der Forgetcue führt also dazu, dass in der ersten Listenhälfte die F-Items im Vergleich zu den R-Items sehr schlecht erinnert werden, wohingegen in der zweiten Listenhälfte das Erinnern der F-Items im Vergleich zu dem der R-Items auf Grund der Verringerung von proaktiver Interferenz erleichtert wird.

Zur Berechnung der Daten dient als abhängige Variable die Anzahl korrekt erinnerter Items.

Bjork, LaBerge und Legrand (1968) verhalfen dem Paradigma des Gerichteten Vergessens mit nur einem Experiment zu großer Bekanntheit: Als Versuchsmaterial wurden insgesamt 48 Listen bestehend aus Ziffern verwendet, wobei jede Liste entweder eine oder zwei Konsonantenreihen (z.B. ADKL) als Zielitems enthielt. Die Versuchspersonen wurden angewiesen, die Ziffern und Konsonantenreihen laut vorzulesen und die Zielitems (Konsonantenreihen) dann nach der Präsentation jeder Liste zu reproduzieren. Bei manchen Listen wurde der Hinweis gegeben, die erste Konsonantenreihe wieder zu vergessen, bevor die zweite präsentiert wurde. Es gab demnach drei Bedingungen: Liste mit nur einer Konsonantenreihe, Liste mit zwei Reihen, wobei die erste wieder vergessen werden konnte, und Liste mit zwei Reihen, wobei beide erinnert werden sollten. Die Erinnerungsleistung lag für die erste Bedingung im Mittel bei 0.39, für die zweite bei 0.30 (für Zielitem 2) und für die dritte bei 0.15 (für Zielitem 2), was dem oben beschriebenen, typischen Ergebnismuster entspricht. Die Leistung für die zweite Konsonantenreihe „profitierte“ also in der zweiten Bedingung von der Vergessensanweisung. Bjork et al. (1968) gaben für

diese Ergebnisse mehrere Erklärungen, die von diesem Zeitpunkt an den Ausgangspunkt für die weitere Erforschung dieses Phänomens darstellten: *Löschung*, *selektives Üben* (*Selective Rehearsal*), *Inhibition und Segregation*.

Die Idee der *Löschung* wurde relativ bald wieder verworfen. Zwar erklärte sie die Erkenntnis, dass durch einen F-Cue die proaktive Interferenz stark verringert wird, doch bereits Muther (1965) konnte zeigen, dass die F-Items überdurchschnittlich häufig als Intrusionen auftreten, was gegen eine vollständige Löschung dieser Items spricht. Auch lassen sich in diesen Ansatz andere Ergebnisse kaum integrieren, wie beispielsweise die gleich gute Wiedererkennensleistung für R- und F-Items (bei der Listenmethode).

Bjork (1978) betrachtete das Gerichtete Vergessen als eine Art Modell dafür, wie das Gedächtnis quasi immer auf dem aktuellen Stand der Dinge gehalten wird. Demnach verwenden die Versuchspersonen den F-Cue einerseits, um im Arbeitsgedächtnis (siehe Punkt 1.2) die R- von den F-Items zu segregieren (*Set Differentiation*), andererseits, um nach einer Trennung der beiden Itemarten ausschließlich die R-Items zu üben (*Selective Rehearsal*). Die Ergebnisse mehrerer Studien lassen sich mit diesen Annahmen vereinbaren (Woodward & Bjork, 1971; Woodward, Bjork & Jongewood, 1973; MacLeod, 1975), wobei der Mechanismus des *Selective Rehearsals* der ausschlaggebende bei der oben erwähnten *Itemmethode* zu sein scheint: hier werden die F-Items im Vergleich zu den R-Items nur sehr wenig geübt, was dazu führt, dass sie weniger zugänglich sind und somit nur gering mit den R-Items interferieren. Dadurch, dass die Cues (R oder F) unmittelbar nach jedem Item präsentiert werden, kann sofort mit der tieferen Verarbeitung der R-Items begonnen und die F-Items können sehr schnell vernachlässigt werden.

Trotz all dieser Erkenntnisse dient das *Selective Rehearsal* bei der *Listenmethode* als keine gute Erklärung: Die F-Items scheinen in diesem Fall genauso stark wie die R-Items im Gedächtnis vertreten zu sein, können sich aus bestimmten Gründen jedoch nicht durchsetzen. Verschiedene Ergebnisse sprechen eher dafür, dass bei der Listenmethode die beiden Itemarten zwar auf gleiche Art und Weise verarbeitet werden, bei einem späteren Abruf jedoch die F-Items gehemmt werden. Somit wird ihnen der Zugang zum Arbeitsgedächtnis verwehrt. Geiselman, Bjork, und Fishman (1983) konnten in einer Untersuchungsreihe starke Hinweise dafür finden, dass für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode der Mechanismus der Abrufhemmung (*Retrieval Inhibition*) und nicht das *Selective Rehearsal* verantwortlich ist. Den Versuchspersonen wurden in insgesamt vier

Experimenten Sets von Wörtern präsentiert, von denen einige als Lernitems gekennzeichnet waren (z.B. „learn hand“). Zu anderen Items (*Judge-Items*), die immer abwechselnd mit den Lernitems präsentiert wurden, sollten die Probanden lediglich Urteile abgeben, wie angenehm das Wort für sie war (z.B. „judge boat“). Sie wurden bei diesen Items deutlich darauf hingewiesen, dass sie diese nicht lernen sollten, da es sich bei der Beurteilung um eine andere, aus Zeitgründen gleichzeitig ablaufende Untersuchung handle. Nach der Präsentation der ersten Liste wurde die Instruktion gegeben, die gerade präsentierten Lernitems wieder zu vergessen, da diese nur der Übung gedient hätten. Nur die nun folgenden Lernitems seien für den abschließenden Test von Bedeutung. Wie erwartet ergaben sich bei der Auswertung der zu lernenden Items typische Ergebnisse des Gerichteten Vergessens: Von der ersten Listenhälfte wurden signifikant weniger F- als R-Items erinnert; von der zweiten Hälfte wurden dagegen mehr F-Items erinnert. Ein überraschendes Ergebnis erbrachte die Auswertung der beurteilten Items: Entsprechend den Lernitems wurden die Judge-Items der ersten Listenhälfte nur sehr schlecht erinnert, wohingegen die der zweiten Listenhälfte sehr gut erinnert wurden. Neben der Abrufhemmung als Erklärung für dieses unerwartete Ergebnis wurden von den Autoren zwei Alternativerklärungen diskutiert: Zunächst könnten die Judge-Items mit den Lernitems verknüpft und somit gleichzeitig geübt worden sein (Rehearsal). Allerdings kann dieser Ansatz nicht erklären, dass bei den Judge-Items der zweiten Listenhälfte im Vergleich zu den entsprechenden Lernwörtern in der Forgetbedingung kein Primacy-Effekt auftrat und dass die Versuchspersonen bei einer Klassifikationsaufgabe die Judge- und Lernitems gut voneinander abgrenzen konnten. Die zweite Alternativerklärung ist die der differentiellen Output-Interferenz: In der Forgetbedingung erinnern die Probanden zuerst die zweite Listenhälfte (R-Items), was auf Grund von Output-Interferenz zu den schlechteren Leistungen bei Lern- und Judge-Items der ersten Listenhälfte (F-Items) führt. Im vierten Experiment kontrollierten die Autoren daher den Faktor *Reihenfolge der Wiedergabe* und konnten zeigen, dass er mit keinem anderen Faktor der Untersuchung signifikant interagiert. Deshalb konnte auch die Output-Interferenz als Erklärung ausgeschlossen werden. Somit sehen Geiselman et al. (1983) als bestimmenden Faktor für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode die Abrufhemmung, die sogar bei unbewusst gelerntem Material auftritt.

Weitere Hinweise darauf, dass dem Gerichteten Vergessen, je nach Art der Manipulation, verschiedene Mechanismen zu Grunde liegen, liefert die Arbeit von Basden, Basden, und Gargano (1993). Die Autoren konnten zeigen, dass mit der Listenmethode bei impliziten Tests (z.B. Wortassoziationsaufgabe) größere Primingeffekte auftreten, wohingegen mit der Itemmethode nur moderate bis gar keine Primingeffekte zu finden sind. Des Weiteren ergab sich der Directed Forgetting-Effekt mit der Itemmethode sowohl bei Free Recall- als auch Wiedererkennenaufgaben. Mit der Listenmethode lag der Effekt nur für das Freie Erinnern vor, und außerdem konnte er aufgehoben werden, wenn die Versuchspersonen vor dem Freien Erinnern einen Wiedererkennentest durchliefen (vgl. Bjork, 1989). Eine solche Aufhebung des Effektes war bei der Itemmethode nicht möglich. All diese Befunde sprechen dafür, dass die R-Items bei der Itemmethode einer tieferen Verarbeitung unterliegen als die F-Items (Selective Rehearsal), wodurch sie schließlich generell besser zugänglich sind. Bei der Listenmethode scheint für den Directed Forgetting-Effekt die Abrufhemmung ursächlich zu sein, die den momentanen Zugriff auf die F-Items verhindert, damit diese beim Abruf nicht mit den R-Items interferieren; diese Zugangssperre kann jedoch jederzeit aufgehoben werden.

Der dritte Mechanismus, der der *Segregation*, scheint bei beiden Methoden für ein erfolgreiches Gerichtetes Vergessen vonnöten zu sein, was sich beispielsweise an dem Befund erkennen lässt, dass F-Items, die in irgendeiner Art und Weise mit früheren R-Items verbunden sind (z.B. stammen beide aus derselben semantischen Kategorie), schwerer vergessen werden können, als unverbundene F-Items (siehe auch Reitman, Malin, Bjork & Higman, 1973).

Wie eben beschrieben ist also von verschiedenen Mechanismen auszugehen: Einerseits vom Selective Rehearsal, das bereits bei der Enkodierung der Items ansetzt und somit hauptsächlich die Itemmethode betrifft; andererseits von der Abrufhemmung (*Inhibition*), die eine ähnliche Enkodierung der R- und F-Items zulässt, dann allerdings beim späteren Abruf die F-Items zu Gunsten der R-Items hemmt, was bei der Listenmethode vonnöten ist.

Im Gegensatz zur bisherigen Abrufhemmungserklärung für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode steht die von Sahakyan und Kelley (2002) vorgeschlagene *Kontextwechsel-Hypothese*. Die Idee, dass ein Kontextwechsel generell Vergessen verursacht, ist schon lange Bestandteil der Gedächtnisforschung und lässt sich anhand

zahlreicher Studien bestätigen (Godden & Baddeley, 1975; Eich, 1980; Duka, Weissenborn und Dienes, 2001). Der Versuch, Gerichtetes Vergessen mit Hilfe des Kontextwechsels zu erklären, basiert auf der Tatsache, dass zwischen mehreren Befunden zum Gerichteten Vergessen und zum Vergessen durch Kontextwechsel Parallelen zu finden sind; beispielsweise treten beide Effekte nur beim freien Erinnern auf, beim Wiedererkennen dagegen nicht (Basden et al., 1993; Geiselman et al., 1983; Eich, 1985). Nach der Kontextwechsel-Hypothese wird Gerichtetes Vergessen durch einen genügend großen Kontextwechsel zwischen den beiden Listenhälften ermöglicht, ohne dass dabei ein Forgetcue nötig ist. Diesen Kontextwechsel induzierten Sahakyan und Kelley in ihren Experimenten mittels einer interpolierten Aufgabe, durch die von den Probanden für die zweite Listenhälfte internale, kontextuelle Cues etabliert werden sollten, die von denen der ersten Hälfte überdurchschnittlich verschieden waren. Die Autoren erweiterten ihre beiden Experimente somit neben den Standard-Bedingungen des Gerichteten Vergessens (Remember/Forget) um zwei neue Manipulationen, nämlich die Forgetbedingung mit Kontextwechsel (*F+ Bedingung*) und die Rememberbedingung mit Kontextwechsel (*R+ Bedingung*). In diesen beiden Bedingungen wurde nach dem F- bzw. R-Cue die interpolierte Aufgabe eingeführt: Im ersten Experiment sollten sich die Probanden vorstellen, sie seien unsichtbar, und dann innerhalb von 45 Sekunden aufschreiben, was sie in einer solchen Situation alles tun würden, wenn es keine Konsequenzen hätte. In Experiment 2 sollten sich die Versuchspersonen mental in ihr Elternhaus versetzen, darin herumgehen und beschreiben, was sie sahen. Im ersten Experiment konnte gezeigt werden, dass sich die Ergebnismuster der R+ und F+ Bedingungen nicht signifikant von dem der Standard-Forgetbedingung, wohl aber signifikant von dem der Standard-Rememberbedingung unterschieden. Das heißt, es stellte sich auch ein Effekt des Gerichteten Vergessens ein, wenn kein Forgetcue gegeben wurde (R+ Bedingung) sondern die Versuchspersonen dazu angehalten wurden, den internalen Kontext von Liste 1 zu Liste 2 zu verändern. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass der Forgetcue an sich kaum Auswirkungen auf den Effekt hat: Trotz des zusätzlichen Forgetcues unterschied sich die F+ Bedingung nicht signifikant von der R+ Bedingung. In ihrem zweiten Experiment griffen die Autoren auf die sog. *Context reinstatement-Technik* (Smith, 1979) zurück. Mithilfe dieser Technik versetzen sich Versuchspersonen in der Testsituation mental zurück in die Lernsituation und stellen somit den alten Kontext wieder her, was zur

Reduzierung und sogar Aufhebung des Vergessens durch Kontextwechsel führt. Wenn also der Kontextwechsel eine adäquate Erklärung für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode darstellt, dann sollte der Directed Forgetting-Effekt weder in der R+ Bedingung noch in der Standard-Forgetbedingung auftreten, wenn die Versuchspersonen angeleitet den Lernkontext von Liste 1 wiederherstellen, also die Context reinstatement-Technik anwenden. Für das zweite Experiment ergaben sich somit sechs Bedingungen: Standard-Remember mit Context reinstatement, Standard-Forget mit Context reinstatement, R+ mit reinstatement und entsprechendes jeweils ohne Context reinstatement. Wie bereits oben erwähnt wurde in diesem Experiment eine andere interpolierte Aufgabe verwendet, um eine gewisse Generalisierbarkeit der Ergebnisse des ersten Experiments nachweisen zu können. Neben der Replikation der Ergebnisse von Experiment 1 konnten die Autoren ihre Hypothese bestätigen, dass sowohl in der R+ Bedingung als auch der Standard-Forgetbedingung jeweils mit Context reinstatement der Effekt der Gerichteten Vergessens aufgehoben war.

Insgesamt unterstützen die Ergebnisse beider Experimente also die Kontextwechselhypothese. Allerdings bleiben einige Dinge fragwürdig, wie beispielsweise das Zeitproblem: In den eben geschilderten Experimenten hatten die Versuchspersonen für den Kontextwechsel relativ viel Zeit (45 Sekunden), was in bisherigen Untersuchungen nicht der Fall war; hier lagen zwischen der Präsentation des Forgetcues und den folgenden R-Items nur wenige Sekunden. Es bleibt also in kommenden Untersuchungen die Frage zu klären, ob ein solcher von Sahakyan und Kelley postulierter Kontextwechsel den Versuchspersonen auch innerhalb weniger Sekunden gelingt oder ob bei der Standardmanipulation nicht doch die Abrufhemmung den entscheidenden Faktor ausmacht.

Nachdem das Paradigma des Gerichteten Vergessens und die ihm zu Grunde liegenden Mechanismen hinreichend erklärt wurden, wendet sich die Arbeit an dieser Stelle wieder den Gedächtnisleistungen generell zu. In den folgenden Abschnitten soll geklärt werden, ob und inwieweit sich die impliziten und expliziten Leistungen über die Lebensspanne hinweg verändern; dabei wird das Paradigma des Gerichteten Vergessens wieder aufgegriffen werden, um herauszufinden, auf welche Art diese spezielle Gedächtnisleistung vom Faktor „Alter“ betroffen ist.

1.4 GEDÄCHTNISENTWICKLUNG ÜBER DIE LEBENSSPANNE

Das menschliche Gedächtnis ist kein starres, unveränderliches System. Es unterliegt im Laufe des Lebens einer Vielzahl von Veränderungen. Vor allem in der Kindheit sind große Entwicklungsfortschritte zu beobachten, wobei sich die verschiedenen Gedächtnisleistungen auf unterschiedliche Arten entwickeln – die einen früher, die anderen später.

Im älteren Erwachsenenalter sind die Veränderungen bei normalem bzw. gesundem Verlauf nicht so drastisch wie in der Kindheit. Dennoch lassen sich auch hier bestimmte Entwicklungsverläufe nachzeichnen.

1.4.1 Gedächtnisentwicklung in der Kindheit

Gerade im frühen Kindesalter kann die Entwicklung des Gedächtnisses nahezu von Tag zu Tag beobachtet werden. Ein Kind lernt binnen weniger Wochen die Gesichter von Mutter und Vater wiederzuerkennen. Schon relativ früh ist es in der Lage, zu laufen und Sprache zu erlernen.

Im Folgenden soll anhand verschiedener Untersuchungsergebnisse verdeutlicht werden, dass sich die impliziten Gedächtnisleistungen bereits sehr früh in der Kindheit entwickeln und bis ins Erwachsenenalter hinein relativ stabil bleiben, wohingegen sich das explizite Gedächtnis im Vergleich zum impliziten erst später entwickelt und mit zunehmendem Alter der Kinder immer mehr an Leistungsfähigkeit gewinnt.

1.4.1.1 Die Entwicklung des impliziten Gedächtnisses in der Kindheit

Um die Untersuchung der impliziten Gedächtnisleistung bereits bei präverbalen Kindern zu ermöglichen, verwendeten Rovee-Collier (1990), Rovee-Collier und Hayne (1987) die Technik des *operanten Konditionierens*: Mithilfe des sogenannten *mobile conjugate reinforcement-Paradigmas* erforschten sie das Gedächtnis sehr junger Kinder (ab zwei Monaten): Hierbei wird das Bein eines Säuglings per Gummiband mit einem Mobile verbunden, das über seinem Bettchen hängt. Das Kind kann nun lernen, dass zwischen seinen Beinbewegungen und den Bewegungen des Mobiles ein direkter Zusammenhang besteht (*Verstärkerphase*). Als abhängige Variable wird zu zwei Zeitpunkten des Experiments die Beinbewegungshäufigkeit bzw. –rate erfasst: Zunächst als Baseline, bevor

das Bein mit dem Mobile verbunden wird, und schließlich nach der Verstärkerphase, wo die Verbindung wieder unterbrochen wird. Liegt diese Bewegungsrate deutlich höher als die Baseline, so spricht das dafür, dass das Kind ein neues Verhalten erlernt hat, es erinnert sich an den Zusammenhang zwischen Beinbewegungen und Mobilebewegungen und weist somit implizite Gedächtnisleistungen.

In einer Reihe von Untersuchungen der oben erwähnten Forschergruppe konnte gezeigt werden, dass Kinder die erlernten Fertigkeiten für ca. zehn Tage im Gedächtnis behalten können, falls ihnen erneut eine möglichst ähnliche Situation geboten wird. Der Einsatz von Erinnerungshilfen (*Reminder*) kann dieses Behaltensintervall auf bis zu vier Wochen ausdehnen; dabei wird den Kindern nach vierzehn Tagen erneut das Mobile präsentiert, diesmal allerdings nur vom Versuchsleiter betätigt. Aber auch die erneute Aktivierung solcher Gedächtnisinhalte scheint auf sog. *time windows* begrenzt zu sein (Rovee-Collier, 1995), d.h. eine Reaktivierung ist nur innerhalb bestimmter Zeitgrenzen erfolgreich. Dennoch ist davon auszugehen, dass bereits mit Erreichen des zweiten Lebensmonats die Fähigkeit vorhanden ist, dynamische Information im Gedächtnis zu speichern, wenn auch in einem zeitlich begrenzten Rahmen.

Greenbaum und Graf (1989) erfassten sowohl die impliziten als auch die expliziten Leistungen von insgesamt 36 drei-, vier- und fünfjährigen Vorschulkindern. Den Kindern wurden zunächst sukzessiv sechs Strichzeichnungen von Objekten einer Kategorie vorgelegt (z.B. Zebra, Kamel, Eisbär aus der Kategorie Zoo), die sie sich für einen späteren Test merken sollten. Im Anschluss erzählte der Versuchsleiter zwei Geschichten: Eine Geschichte stand mit den eben präsentierten Items in Zusammenhang, die andere nicht. Die Geschichten forderten die Kinder zu einer Wortproduktionsaufgabe auf, die den impliziten Test darstellte (z.B. Geschichte von einem Kind, das mit seiner Großmutter in den Zoo geht, wobei die Kinder sagen sollten, was das Kind wohl im Zoo sehen würde). Dabei diente die Geschichte ohne zuvor präsentierte Bilder als Baseline. Nach dieser Aufgabe folgte der explizite Erinnerungstest, in dem die Kinder an die zuvor gezeigten Bilder erinnert wurden und jetzt wiedergeben sollten, welche Objekte auf den Bildern abgebildet waren. Es zeigte sich, dass sich die Primingeffekte über alle drei Altersgruppen hinweg nicht voneinander unterschieden; d.h. im Vergleich zur Baseline wurden in der Primingbedingung von allen Kindern – unabhängig vom Alter – mehr der zuvor präsentierten Items produziert. Im expliziten Test ergaben sich dagegen signifikante

Alterseffekte dahingehend, dass mit zunehmendem Alter auch die Leistungen besser wurden. Die impliziten Gedächtnisleistungen scheinen somit zumindest bis zu einem Alter von fünf Jahren altersinvariant zu sein.

Perrig und Perrig (1993) konnten in ihren drei Experimenten den Nachweis dafür erbringen, dass diese Invarianz der impliziten Gedächtnisleistungen gegenüber alterskorrelierten Faktoren nahezu über die gesamte Lebensspanne besteht. Sie verglichen insgesamt vier Altersgruppen (Kinder: fünf bis sechs, jüngere Erwachsene: 20 bis 32, Senioren aus Bildungseinrichtung: 64 bis 85, Senioren aus Altersheim: 73 bis 92) hinsichtlich der impliziten und expliziten Leistungen. Als explizite Tests dienten das freie Erinnern und Wiedererkennen. Implizit wurde mithilfe einer perzeptuellen Identifikationsaufgabe getestet: In der Erwerbsphase wurde den Versuchspersonen zunächst eine bestimmte Anzahl von Strichzeichnungen einfach zu identifizierender Objekte (z.B. Pferd, Baum) präsentiert. Im ersten und dritten Experiment wurden die Probanden instruiert, die Bilder nur zu betrachten; im zweiten Experiment sollte der Einfluss der Verbalisierungsfähigkeit auf die Gedächtnisleistungen untersucht werden, weshalb hier die Hälfte der Versuchspersonen die Anweisung bekam, die Objekte während der Präsentation zu benennen. In der anschließenden Testphase erfolgte in den Experimenten 2 und 3 zunächst das *Freie Erinnern* der gerade dargestellten Objekte, was in Experiment 1 entfiel; danach wurden nun sukzessiv die zuvor präsentierten Objekte und Distraktorobjekte Strich für Strich auf dem Computermonitor aufgebaut. Die Versuchspersonen sollten das jeweilige Objekt benennen, sobald sie es erkannten (*perzeptuelle Identifikation*), wobei die Latenzzeiten erfasst wurden. Nach dem richtigen Benennen sollten die Probanden schließlich entscheiden, ob das Objekt zuvor schon präsentiert worden war oder nicht (*Wiedererkennen*). In allen drei Experimenten zeigten sich typische, alterskorrelierte Effekte in den expliziten Tests, die in Abschnitt 1.4.2.2 zum expliziten Gedächtnis im höheren Erwachsenenalter genauer beschrieben werden. Bei den impliziten Tests ergab sich ein völlig gegensätzliches Bild: Die Primingeffekte bzw. Beschleunigungsraten lagen bei den Kindern bei 21,83% (Experiment 1), bei den jüngeren Erwachsenen bei 21,46% (Experiment 1) und bei den beiden Seniorengruppen bei 22,7% bzw. 21,1% (Experiment 3). Das heißt, alle vier Gruppen konnten die zuvor präsentierten Objekte um ca. 22% schneller identifizieren als die unbekanntenen, neuen Distraktorobjekte. Es ergaben sich also keine signifikanten Differenzen zwischen den vier Gruppen im Hinblick auf die

Primingeffekte, woraus sich wiederum die Invarianz der impliziten Gedächtnisleistungen gegenüber Entwicklungsfaktoren und dem Alter folgern lässt.

Neben den angeführten Untersuchungen sprechen noch weitere (z.B. Parkin und Streete, 1988) dafür, dass sich die impliziten Gedächtnisleistungen schon sehr früh entwickeln (z.B. Friedman, 1972) und sie dazu über die Lebensspanne hinweg relativ stabil zu bleiben scheinen (z.B. Perrig und Perrig, 1993). Anders verhält es sich beim expliziten Gedächtnis: Hier ist davon auszugehen, dass sie im Vergleich zu den impliziten erst relativ spät verfügbar sind, sich bei ihnen im Verlauf der Kindheit entwicklungsbedingte Verbesserungen einstellen und sie mit zunehmendem Alter wieder schlechter werden. Auf diese Entwicklungen soll im nächsten Punkt näher eingegangen werden, wobei Bezug auf bereits erwähnte Untersuchungen genommen wird, dieses Mal mit dem Fokus auf den expliziten Leistungen.

1.4.1.2 Die Entwicklung des expliziten Gedächtnisses in der Kindheit

Mandler und McDonough (1995) konnten mit Hilfe einer modifizierten Technik der sog. *aufgeschobenen Nachahmung* (Piaget, 1951) explizite Gedächtnisleistungen bereits bei elf Monate alten Kindern nachweisen. Diesen wurden zwei verschiedene Arten von Ereignissen präsentiert: Einmal Ereignisse, deren Abfolge kausal war (z.B. zuerst einen Knopf in eine Plastiksachtel werfen, dann schütteln, um ein Rasselgeräusch zu erzeugen), dann Ereignisse, bei denen die einzelnen Teilabläufe unabhängig voneinander waren (z.B. Ankleiden eines Teddybärs mit Hut und Armband). In einem unmittelbaren Gedächtnistest zeigten sich keine Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen. Nach einem Behaltensintervall von drei Monaten konnten die Kinder die kausalen Ereignisse sehr viel besser nachahmen als die nicht kausalen. Es zeigte sich also, dass Kinder bereits mit elf Monaten Episoden über mehrere Monate hinweg im Gedächtnis behalten können und darüber hinaus einen Nutzen aus der Kausalität der Ereignisse ziehen.

Der Einwand, es könne sich bei der aufgeschobenen Nachahmung auch um eine prozedurale Gedächtnisleistung (also eine implizite) handeln, da sich die Kinder lediglich Bewegungsabläufe einprägen, wurde von McDonough und Mandler (1994) zurückgewiesen: Kleinkinder benötigen viele Durchgänge, um eine Fähigkeit zu erlernen, was beispielsweise an den Studien von Rovee-Collier (1990) zu sehen ist. Somit erscheint es für McDonough und Mandler kaum denkbar, dass Kinder durch einmalige Beobachtung

prozedurale Information erwerben können. Weiterhin wurde vermutet, dass die Gedächtnisleistung der Kinder auf Primingeffekten basieren könne, also wieder auf Leistungen des impliziten Gedächtnisses. Um diese Kritik zu entkräften, führten McDonough, Mandler, McKee und Squire (1995) eine Studie mit Amnestikern durch, deren explizites Gedächtnis im Vergleich zum impliziten stark beeinträchtigt ist (siehe Punkt 1.2). Sollten also die bei der aufgeschobenen Nachahmung gezeigten Leistungen der Kinder hauptsächlich auf das implizite Gedächtnis zurückführbar sein, so würden die Amnestiker hier ähnliche Leistungen zeigen wie gesunde Menschen. Dem war jedoch nicht so: Die Amnestiker waren weder dazu in der Lage, die beobachteten Ereignisse nachzuahmen noch, sie explizit zu erinnern. Daraus schließen die Autoren, dass die Leistungen der Kinder hauptsächlich auf Leistungen des expliziten Gedächtnisses zurückführbar sind.

Mit zunehmendem Alter der untersuchten Kinder wird es möglich, auch sprachliche Instruktionen und komplexere Aufgaben zu verwenden, anhand derer sich die Leistungen der Kinder mit denen von jungen und älteren Erwachsenen vergleichen lassen. Aus diesen Ergebnissen können schließlich Schlüsse über die Entwicklung des expliziten Gedächtnisses gezogen werden.

In der bereits an früherer Stelle angeführten Untersuchung von Greenbaum und Graf (1989) wurden neben den impliziten auch die expliziten Leistungen von drei-, vier- und fünfjährigen Vorschulkindern getestet. Der explizite Test bestand aus dem freien Erinnern der zu Beginn des Experiments präsentierten, einfachen Strichzeichnungen kategorisierter Objekte (z.B. Zebra, Kamel, Eisbär aus der Kategorie Zoo). Es ergaben sich in dieser Bedingung signifikante Leistungsunterschiede zwischen den drei Gruppen: Die Dreijährigen erinnerten 17% des Materials, die Vierjährigen 32% und die Fünfjährigen 47%. Die Autoren begründen das Ergebnis, dass die impliziten Leistungen gegenüber den expliziten konstant zu sein scheinen, anhand unterschiedlicher Verarbeitungsanforderungen der beiden Testarten: Das freie Erinnern bedarf im Vergleich zur Wortproduktion mehrerer hochstrategischer Prozesse, die Kinder allerdings erst relativ spät entwickeln und nutzen. Somit machen die Autoren für die beobachtbare Verbesserung der Kinder mit zunehmendem Alter in ihrer Untersuchung eine weniger komplexe Verarbeitungsstrategie verantwortlich, nämlich das Zusammenfassen des präsentierten Materials zu Einheiten. Zumindest die älteren Kinder machen sich diese Strategie der Gruppierung zu Nutze, was durch die Vorgabe von kategori-

siertem Material erleichtert wird und somit eine bessere Leistung der älteren Kinder zur Folge hat.

Parkin und Streete (1988) untersuchten in ihrem Experiment jeweils 24 Probanden aus vier verschiedenen Gruppen: Es gab insgesamt drei Kindergruppen (drei-, fünf- und siebenjährige) und eine Gruppe junger Erwachsener (Studenten, alle über 20 Jahre alt). Auch hier wurden sowohl explizite als auch implizite Gedächtnisleistungen getestet. Den Versuchspersonen wurden in der Lernphase insgesamt 15 Strichzeichnungen (z.B. Regenschirm, Bett) präsentiert, wobei die Präsentation stufenweise geschah; d.h. jeder Stimulus wurde sukzessiv von Stufe 1 „völlig unvollständig“ bis Stufe 8 „ganzes Bild“ präsentiert. Die Probanden sollten in diesem ersten Durchgang das Objekt so schnell wie möglich identifizieren, wobei für die korrekte Identifikation je nach Stufe, auf der der Gegenstand korrekt benannt wurde, ein gewisser Punktwert verteilt wurde (Stufe 1 entspricht acht Punkten, Stufe 8 entspricht einem Punkt). Die Summe aller 15 Werte diente als Baseline zu dem Gesamtpunktwert, der im späteren Test erbracht wurde. Zum eigentlichen Test kam es für die eine Hälfte der Versuchspersonen eine Stunde nach der Lernphase, für die andere Hälfte erst zwei Wochen später. Die Präsentation der 30 Teststimuli (15 bekannte Targetbilder, 15 Distraktoren) und auch die Art und Weise, in der die Punkte erhoben wurden, entsprachen dem Vorgehen in der Lernphase. Nach erfolgreicher Identifikation jedes einzelnen Items kam es zum Wiedererkennentest, bei dem die Probanden angeben sollten, ob sie das Objekt schon in der Lernphase gesehen hatten oder nicht. Die Primingeffekte der vier Altersgruppen unterschieden sich nicht voneinander; d.h. es kam mit ansteigendem Alter nicht zu einem Anstieg des Primingeffekts, was auf dessen Unabhängigkeit vom Alter hinweist. Ein gegensätzliches Bild zeigte sich für die explizite Leistung: Zwar konnten alle Gruppen nach dem einstündigen Verzögerungsintervall zwischen Targets und Distraktoren diskriminieren, allerdings ist dieser Effekt altersabhängig. Die Diskriminationsleistung wird also mit zunehmendem Alter besser. Nach dem zweiwöchigen Intervall zeigten sich nur bei der Gruppe der dreijährigen Kinder sehr schlechte Leistungen; für alle anderen Gruppen ergaben sich relativ gute Wiedererkennensleistungen. Auch die beim einstündigen Intervall vorgefundenen Altersunterschiede blieben über zwei Wochen hinweg konstant. Die Autoren schließen aus diesen Ergebnissen, dass die Dreijährigen über intakte implizite Gedächtnisleistungen verfügen, die expliziten hingegen sich noch in der Entwicklung befinden. Zwar ist die jüngste Gruppe nach einer Stunde zu expliziten

Leistungen in der Lage, jedoch ist es ihr nicht möglich, stabile Repräsentationen eines Ereignisses über längere Zeiträume hinweg zu etablieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das explizite Gedächtnis nicht bereits von Geburt an verfügbar zu sein scheint. Vielmehr benötigt es einen relativ langen Zeitraum, bis in die Adoleszenz hinein, um komplett funktionstüchtig zu sein. Zwar lassen sich schon bei sehr jungen Kindern explizite Leistungen nachweisen (z.B. Mandler und McDonough, 1995). Allerdings kann hier nur mit sehr einfachen Stimuli und über sehr kurze Zeiträume gearbeitet werden, was zeigt, dass diese Effekte relativ instabil sind. Es gibt also schon relativ früh erste Anzeichen für ein explizites Gedächtnis; dieses ist jedoch noch lange nicht so ausgeprägt wie im späteren Leben. Es findet bis ins frühe Erwachsenenalter hinein eine kontinuierlichen Verbesserung der expliziten Leistungen statt, z.B. auf Grund von Faktoren wie strategischen Prozessen bei Enkodieren und Abruf (Greenbaum und Graf, 1989).

An dieser Stelle soll dem Gerichteten Vergessen bei Kindern als Leistung des expliziten Gedächtnisses kurz Aufmerksamkeit geschenkt werden, um auch hier später einen gewissen Bogen zum höheren Erwachsenenalter spannen zu können, welches für diese Arbeit grundlegend ist.

1.4.1.3 Gerichtetes Vergessen in der Kindheit

Das Paradigma des Gerichteten Vergessens wird – wie in Punkt 1.3 bereits erwähnt – seit langer Zeit zur Untersuchung von expliziten Gedächtnisleistungen und den zu Grunde liegenden Mechanismen verwendet. Im vorangegangenen Abschnitt konnte gezeigt werden, dass sich die expliziten Leistungen erst im jungen Erwachsenenalter vollständig ausgebildet haben. Im Folgenden soll anhand der Ergebnisse zweier Studien betrachtet werden, ob Entsprechendes auch für die Fähigkeit zum Gerichteten Vergessen bzw. die dafür verantwortlichen Mechanismen gilt; dies ist von Interesse, da das Paradigma in dieser Arbeit verwendet wurde, um eventuelle Leistungsveränderungen im höheren Erwachsenenalter feststellen zu können.

Lehman, McKinley-Pace, Leonard, Thompson und Johns (2001) untersuchten das Gerichtete Vergessen mit der Itemmethode bei Kindern und jungen Erwachsenen. Wie in Punkt 1.3 bereits beschrieben, wird davon ausgegangen, dass bei der Itemmethode des Gerichteten Vergessens die Mechanismen der Segregation und des Selective Rehearsal wirksam werden, wohingegen die Inhibition nur bei der Listenmethode ausschlaggebend zu

sein scheint. Die Autoren konnten die Annahme, dass auch bei der Itemmethode Hemmungsmechanismen beteiligt sind, wenn das präsentierte Material stark semantisch verwandt ist, nicht bestätigen. Im ersten Experiment wurden die Leistungen von 25 Fünftklässler und 20 Studenten anhand von Freiem Erinnern und Wiedererkennen erfasst. Den Probanden wurden insgesamt 48 semantisch verwandte Items aus 12 Kategorien (z.B. Tiere, Körperteile, Musikinstrumente) präsentiert. Den Kindern wurde zum besseren Verständnis eine ihrem Alter angemessene Geschichte erzählt. Die Vermittlung der Behaltens- und Vergessensanweisungen erfolgte für jedes Item gesondert. Beim freien Erinnern sollten die Versuchspersonen zunächst die R-Items wiedergeben, anschließend die F-Items. Abschließend erfolgte das Wiedererkennen. Generell erinnerten die Studenten mehr Items als die Kinder – ein für einen expliziten Test typisches, altersabhängiges Ergebnis. Das an dieser Stelle wichtigste Ergebnis der Untersuchung war, dass bei beiden Gruppen ein Directed Forgetting-Effekt auftrat, der allerdings mit zunehmendem Alter der Probanden stärker wurde. Außerdem erkannten die Kinder mehr F-Items als die Studenten wieder, was die Autoren als Hinweis darauf verstehen, dass auch bei der Itemmethode mit stark semantisch verwandtem Material nicht die Hemmung der ausschlaggebende Mechanismus ist, sondern eher die Probleme der Kinder, F-Items auch als solche von den R-Items zu unterscheiden und diese Unterscheidung bis zum Test aufrecht zu erhalten. Im zweiten Experiment, in dem Lehman et al. (2001) insgesamt 32 Kinder der zweiten und fünften Klasse untersuchten, konnte ein eventueller Einfluss des Lesevermögens der Kinder auf ihre Leistungen ausgeschlossen werden. Der Ablauf erfolgte entsprechend dem ersten Experiment, wobei als Material 32 Strichzeichnungen der in Experiment 1 verwendeten Objekte herangezogen wurden, um das Lesevermögen als Faktor zu kontrollieren. Bei beiden Gruppen trat ein Effekt des Gerichteten Vergessens auf. Insgesamt gehen die Autoren davon aus, dass nicht eine ineffiziente Abrufhemmung für die schlechteren Leistungen der Kinder verantwortlich ist, sondern diese vielmehr auf fehlerhafter Enkodierung beruhen: z.B. lassen sich die vorgefundenen Altersunterschiede bei den Wiedererkennensleistungen (Kinder erkennen mehr F-Items als Studenten) nicht mit dem Abruf in Verbindung bringen, da er bei solchen Tests nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die altersbedingten Unterschiede müssen also auf den Enkodiermechanismen beruhen. Möglicherweise haben die Kinder Probleme sich zu merken, welche Items vergessen und welche behalten werden müssen (*unvollständige Source monitoring-Fähigkeiten*). Auf

Grund dessen findet eine verstärkte Übung der F-Items („falsche“ *Rehearsal-Muster*) und später auch vermehrter Abruf dieser Items statt.

Wie bereits erwähnt werden bei der Listenmethode des Gerichteten Vergessens F- und R-Items zunächst gleich gut verarbeitet; beim späteren Abruf unterliegen dann die F-Items einer Hemmung, wodurch sie schließlich schlechter erinnert werden. Die bisherige Befundlage spricht dafür, dass sich die Effizienz der Hemmung mit zunehmendem Alter steigert, sozusagen erst eine Strategie der kognitiven Hemmung entwickelt werden muss (Dempster, 1993). Kinder können somit diese Art der Gedächtnisleistung erst ab einem Alter von ca. 9 Jahren korrekt ausführen, da sie vorher nur über ineffiziente Hemmungsmechanismen verfügen. Kress und Hasselhorn (2000) konnten jedoch in ihrer Studie mit Erst-, Zweit- und Fünftklässlern zeigen, dass auch Kinder unter 9 Jahren zum Gerichteten Vergessen mit der Listenmethode fähig sind, wenn sie den Sinn des Vergessens verstehen und eine gewisse Motivation zum Lernen geweckt wird. Sie untersuchten jeweils 60 Kinder aus drei Altersgruppen (7.2 Jahre, 8.7 Jahre, 11.7 Jahre) mithilfe von drei Versuchsbedingungen:

- 1) Standard-Paradigma
- 2) „Vergessensaufforderung im lernanreizsteigernden Kontext mit explizitem Hinweis zur Erhöhung der Einsicht in Grund und Nutzen des Vergessens“ und
- 3) „Vergessensaufforderung im lernanreizsteigernden Kontext“.

In den Bedingungen 2 und 3 wurden den Probanden eine kindgerechte Rahmengeschichte dargeboten und eine kleine Belohnung bei späterem Erfolg in Aussicht gestellt (Lernanreiz steigern); in der zweiten Bedingung wurde ihnen darüber hinaus ebenfalls auf kindgemäße Art erläutert, wieso sie einen Teil der Items wieder vergessen sollten. Es konnte gezeigt werden, dass ein Directed Forgetting-Effekt mit dem Standard-Paradigma nur bei der Gruppe der Fünftklässler auftrat. Auch unter der dritten Bedingung waren nur die ältesten Kinder dazu in der Lage, gerichtet zu vergessen. Das überraschende Ergebnis war jedoch, dass unter der zweiten Bedingung neben den Fünft- auch die Zweit- und sogar die Erstklässler Gerichtetes Vergessen zeigten, was den bisherigen Befunden widerspricht. Die Autoren folgern daraus, dass das Standardparadigma den jüngeren Kindern (1. und 2. Klasse) einen zu geringen Lernanreiz bietet und es den Kindern außerdem – wie auch in der dritten Bedingung – an Einsicht in den Sinn des Vergessens mangelt. Um Gerichtetes Vergessen auch bei jüngeren Kindern zu ermöglichen, genügt es daher nicht, den

Lernanreiz zu steigern, sondern die Kinder bedürfen auch einer Erklärung für den Grund des Vergessens. Allerdings darf nicht vernachlässigt werden, dass sich in dieser Untersuchung auch Unterschiede hinsichtlich der Hemmungseffizienz für die drei Altersgruppen ergaben: Die Effektivität der Hemmung verbesserte sich mit zunehmendem Alter der Kinder. Zwar lässt sich Gerichtetes Vergessen auf diese Art schon bei Erstklässlern nachweisen, jedoch darf nicht übersehen werden, dass dies unter für die Kinder vereinfachten Umständen geschieht.

Anhand beider Studien lässt sich also erkennen, dass Kinder erst ab einem gewissen Alter in der Lage sind, gerichtet zu vergessen. Zwar unterliegen den beiden Arten des Paradigmas verschiedenen Mechanismen. Dennoch scheint ihnen zumindest der Entwicklungsaspekt gemein zu sein. Wie in der zweiten Untersuchung berichtet, ist es möglich, schon Kindern der ersten Klasse das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode zu ermöglichen. Allerdings darf hierbei nicht übersehen werden, dass die Umstände, unter denen es dazu kommt, sehr vereinfacht und den Fähigkeiten des Kindes angepasst sind. Daher ist weiterhin davon auszugehen, dass diese Art der Gedächtnisleistung bzw. die ihr zu Grunde liegenden Mechanismen ihre Anfänge in der Grundschulzeit haben und sich von dort ausgehend kontinuierlich bis ins junge Erwachsenenalter entwickeln, also mit zunehmendem Alter immer besser und effizienter werden.

In den folgenden Abschnitten soll der Gedächtnisentwicklung im höheren Erwachsenenalter Aufmerksamkeit geschenkt werden, um am Ende die Nachzeichnung eines gewissen Entwicklungsverlaufes der impliziten und expliziten Leistungen über die gesamte Lebensspanne zu ermöglichen.

1.4.2 Gedächtnisentwicklung im höheren Erwachsenenalter

Auch im höheren Erwachsenenalter sind verschiedene Veränderungen des Gedächtnisses zu beobachten. Zwar sind diese nicht so gravierend wie die in der Kindheit, dennoch machen auch sie sich bemerkbar.

In diesem Teil der Arbeit soll nun zuerst auf die Veränderungen eingegangen werden, die im impliziten Gedächtnis stattfinden, und später auf diejenigen im expliziten. Auch hier wird wie der Beschreibung der Gedächtnisentwicklung im Kindesalter besonderes Augenmerk auf das Gerichtete Vergessen gelegt.

1.4.2.1 Die Entwicklung des impliziten Gedächtnisses im höheren Erwachsenenalter

Wie in Punkt 1.4.1.1 erläutert, scheint das implizite Gedächtnis bereits bei Neugeborenen vorhanden zu sein. Auch im weiteren Verlauf des Lebens ergeben sich nur geringfügige Veränderungen. Von vielen Forschern wird den impliziten Gedächtnisleistungen eine fast vollständige Altersinvariabilität attestiert.

Die impliziten Gedächtnisleistungen beinhalten neben den kognitiven auch motorische Leistungen. Krampe und Ericsson (1996) untersuchten die Reaktionsgeschwindigkeit während des Klavierspiels von Anfängern und Experten verschiedener Altersgruppen. Es gab insgesamt vier Gruppen von Versuchspersonen, nämlich junge Anfänger, junge Experten, alte Anfänger und alte Experten. Während die Probanden einige Klavierstücke spielten, wurde eine Reihe von Daten erhoben, unter anderem die Fehlerzahl, der Kraftaufwand, mit dem die Klaviertasten betätigt wurden und das Zeitintervall zwischen zwei Tastenbetätigungen. Es zeigte sich, dass im Vergleich zu der jüngeren Anfängergruppe bei den älteren Anfängern das Zwischentastenintervall signifikant verlangsamt war; dieser Effekt trat bei den beiden Expertengruppen allerdings nicht auf. Im Anschluss daran wurde mit den Probanden eine Vielzahl von Reaktionstests durchgeführt. Hier zeigte sich bei den älteren Versuchspersonen bei allen Tests die typische altersbedingte Verlangsamung. Somit war für die Autoren klar, dass es das kontinuierliche Training einer speziellen Fähigkeit ist, das diese resistent gegenüber der altersbedingten Verlangsamung macht.

Ähnliche Befunde ergaben sich in einer Untersuchung von Salthouse (1984): Er konnte zeigen, dass Sekretärinnen mit zunehmendem Alter zwar immer mehr Zeit benötigen, um eine Tippsequenz zu beginnen (*verlängerte Onset-Zeit*). Dafür gewinnen sie die Fähigkeit, „vorausschauend“ zu tippen: Im Vergleich zu Jüngeren können die Älteren nachfolgende Anschläge besser vorkalkulieren, d.h. besser in ihren Schreibfluss integrieren. Somit ist die mit dem Alter einhergehende Verlangsamung ausgeglichen.

Betrachtet man also einzelne Maße der motorischen Leistungen ältere Menschen getrennt voneinander (z.B. Onset-Zeit, Salthouse, 1984), so lassen sich altersbedingte Verschlechterungen wie z.B. verlangsamte Reaktionen nachweisen; allerdings können diese Verlangsamungen durch andere Faktoren wieder ausgeglichen werden (z.B. kontinuierliches Training, Krampe & Ericsson, 1996), sodass die Älteren in ihren Leistungen den Jüngeren in nichts nachstehen.

Impliziten Gedächtnisleistungen werden in fast allen Studien mithilfe des sog. *Primings* untersucht. Unter Priming (Bahnung) wird der Effekt verstanden, dass die Leistungen der Versuchspersonen durch vorherige Präsentation von Lerninhalten verbessert werden. Indikatoren für eine solche Verbesserung sind u.a. kürzere Latenzzeiten bei Lese- oder Benennaufgaben oder eine gegenüber der Kontrollbedingung signifikant höhere Lösungswahrscheinlichkeit bei Wortfragment- oder Wortstamm-ergänzungsaufgaben. Als Stimuli werden meist Wörter verwendet. Es kann aber auch unterschiedliches Bildmaterial zum Einsatz kommen, was besonders bei Tests mit jüngeren Kindern aber auch mit älteren Erwachsenen von Vorteil sein kann.

Moscovitch (1982) untersuchte die Leistungen des impliziten Gedächtnisses mit Hilfe einer sog. *Lexical Decision-Aufgabe*: Die Versuchspersonen sollten so schnell wie möglich entscheiden, ob ein präsentiertes Item ein sinnvolles Wort ist oder nicht (Ja/Nein-Entscheidungen). Es ergab sich für ältere und jüngere Probanden ein sehr ähnliches Ergebnismuster; die Antwortzeiten bei der zweiten Präsentation eines Wortes waren im Vergleich zu denen bei der ersten Präsentation deutlich schneller. Die Größe des Primingeffekts variierte auch nicht mit dem Alter der Versuchspersonen. Bei einem expliziten Wiedererkennenstest mit den gleichen Items fiel hingegen die Leistung der älteren Versuchspersonen deutlich schlechter aus als die der jüngeren. Rabbitt (1982), der den Primingeffekt mit Hilfe von Kategoriebeurteilungs- und Buchstabenerkennungsaufgaben untersuchte, berichtete ähnliche Ergebnisse.

Light, Singh und Capps (1986) verwendeten in ihrer Untersuchung eine Wortfragment-ergänzungsaufgabe. Die Versuchspersonen lernten Wortlisten (z.B. BEHAVIOR) und wurden zunächst unmittelbar nach dem Lernen und darüber hinaus ein weiteres Mal nach sieben Tagen getestet: Sie sollten eine Reihe von Wortfragmenten (z.B. BE__VI__) ergänzen, wobei es für jedes Fragment nur eine mögliche Lösung gab. Dabei war die Größe des Primingeffekts nicht abhängig vom Alter der Versuchspersonen; zwar verringerte sich der Effekt nach dem siebentägigen Delay, wobei dies aber für beide Altersgruppen in gleichem Maße geschah. In zwei weiteren Experimenten konnten Light und Singh (1987) ähnliche Ergebnisse erzielen.

Light und LaVoie (1992, in Light und LaVoie, 1993) konnten in ihrer Untersuchung kaum altersbedingte Beeinträchtigungen des impliziten Gedächtnisses feststellen. Sie verglichen die Leistungen jüngerer Probanden mit denen älterer in einem Leseexperiment: Die

Versuchspersonen lasen laut Listen vor, die aus fünf zusammengesetzten Non-Wörtern (z.B. waygirl) bestanden und für neun Durchgänge in der gleichen Zusammensetzung präsentiert wurden. Beim zehnten Durchgang wurden entweder die gleichen fünf Non-Wörter präsentiert, oder fünf „halbneue“ Non-Wörter – das heißt die Positionen der beiden Wörter einer Zusammensetzung wurden vertauscht, oder fünf noch nie präsentierte, also völlig neue Non-Wörter. Es wurde erwartet, dass sich im zehnten Durchgang bei den nicht veränderten Non-Wörtern die geringsten Leselatenzen ergeben, die als Primingeffekte interpretiert werden. Es zeigte sich, dass die Latenzen für nicht veränderte Wörter am geringsten waren. Die „halbneuen“ Wörter wurden wiederum schneller gelesen als die vollständig neuen. Diese Effekte konnten bei beiden Altersgruppen in ähnlichem Ausmaß festgestellt werden, d.h. die beiden Altersgruppen unterschieden sich kaum in ihren Leistungen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Moscovitch und Kollegen in verschiedenen Untersuchungen zur Lesegeschwindigkeit (z.B. Moscovitch, 1982; Moscovitch, Winocur & McLachlan, 1986).

Light und LaVoie (1993) führten darüber hinaus eine Metaanalyse durch. Sie wählten aus den bislang veröffentlichten Studien zum impliziten Gedächtnis bei älteren Erwachsenen 33 Untersuchungen nach folgenden Kriterien aus:

Als Stimulusmaterial wurden ausschließlich verbale Materialien verwendet.

Die impliziten Gedächtnisleistungen wurden mithilfe von Repetition Priming-Aufgaben gemessen.

Es gab mindestens eine Gruppe junger Probanden zwischen 18 und 40 Jahren und eine Gruppe älterer Probanden, 60 Jahre oder älter.

Die Analyse wurde mit einer Gesamtzahl von 1940 Versuchspersonen durchgeführt, wobei 936 davon zur jüngeren und 1004 zur älteren Gruppe zählten. Nach zahlreichen statistischen Berechnungen kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass über alle ausgewählten Studien hinweg ein kleiner bis moderater Effekt für die Altersunterschiede bei Repetition Priming-Aufgaben vorliegt. Allerdings weisen sie auf gewisse Konfundierungseffekte hin, die gleichermaßen für diesen Effekt verantwortlich gemacht werden können. Darüber hinaus geben Light und LaVoie (1993) zu bedenken, dass zwar ein geringer Alterseffekt bei den impliziten Gedächtnisleistungen vorliegt, dieser allerdings um ein Vielfaches kleiner ist als vergleichbare Effekte bei den expliziten Leistungen. Eine letzte Erklärung für das Ergebnis ihrer Metaanalyse sehen die Autoren in der sehr geringen

Anzahl von Studien, die in die Berechnungen miteinbezogen wurden. Light und LaVoie kommen in ihrer Metaanalyse also zu dem Schluss, dass bei den impliziten Gedächtnisleistungen ein wohl eher geringer Alterseffekt besteht, der auch durch andere Faktoren beeinflusst werden kann.

Wie an den eben aufgeführten Studien erkennbar ist, unterliegt das implizite Gedächtnis im höheren Erwachsenenalter kaum irgendwelchen Veränderungen. Zum Beispiel können auch motorische Fähigkeiten, die früher im Leben erlernt wurden, bis ins hohe Alter stabil bleiben. Kontinuierliches Training (Expertise) oder andere ausgleichende Faktoren (Salthouse, 1984) können hierzu beitragen. Im Vergleich zum expliziten Gedächtnis sind die beschriebenen Veränderungen also eher minimal und daher zu vernachlässigen. Auf welche Weise und wie sehr sich die expliziten Gedächtnisleistungen mit zunehmendem Alter verändern, soll im nächsten Abschnitt näher erläutert werden.

1.4.2.2 Die Entwicklung des expliziten Gedächtnisses im höheren Erwachsenenalter

Das explizite Gedächtnis wird im Vergleich zum impliziten als das leistungsfähigere, dafür aber auch als das für verschiedene Dinge anfälliger angesehen. Wie im nun folgenden Teil gezeigt werden soll, ist ein Faktor, der die Leistungen des expliziten Gedächtnisses entscheidend beeinflusst, das Alter.

In einer groß angelegten prospektiven Untersuchung von Nilsson, Adolfsson, Bäckman, Cruts, Edvardsson, Nyberg und VanBroeckhoven (2002) sollte erforscht werden, inwieweit sich das Gedächtnis mit zunehmendem Alter entwickelt. Weitere Ziele waren die Erforschung von Risikofaktoren für Demenz und deren frühe Anzeichen. Beim ersten Testzeitpunkt der sogenannten *Betula Prospective-cohort Studie* in den Jahren 1988 bis 1990 waren die Probanden zwischen 35 und 80 Jahre alt. Neben der Untersuchung des impliziten Gedächtnisses mithilfe einer Primingaufgabe wurden auch die Leistungen des episodischen und semantischen Gedächtnisses getestet. In insgesamt sechs Aufgaben zum *episodischen Erinnern* konnten die Forscher signifikante Alterseffekte feststellen: Beispielsweise sollten sich die Versuchspersonen in einem Wiedererkennenstest mehrere, in Form von Farbbildern präsentierte Gesichter und dazugehörige Namen merken. Wie bereits in anderen Untersuchungen (Cohen & Faulkner, 1986; Larrabee & Crook, 1993), zeigten sich deutliche, altersbedingte Unterschiede in den Leistungen der Versuchspersonen. Große Alterseffekte konnten auch in Aufgaben zum Quellenerinnern

und Lernen von erfundenen Fakten über bekannte Persönlichkeiten gefunden werden. Der Bereich des Quellengedächtnisses wird mit Hilfe von Aufgaben untersucht, in denen die Probanden angeben müssen, woher ihnen eine präsentierte Information bekannt ist (Quelle). Die beiden Leistungen – Quellenerinnern und Lernen von erfundenen Fakten – wurden innerhalb eines Teilexperiments untersucht: Zunächst wurden den Versuchspersonen die erfundenen Tatsachen (z.B. „Astrid Lindgrens Hobbys ist das Sammeln von Briefmarken.“) präsentiert. Die Darbietung erfolgte auf vier verschiedene Arten: Auditiv mit einer männlichen Stimme, auditiv mit einer weiblichen Stimme, visuell auf einer gelben Karte und visuell auf einer roten Karte. Anhand dieser Manipulation sollte die Leistungsfähigkeit des Quellengedächtnisses überprüft werden. Beim späteren Test beantworteten die Probanden zuerst Fragen zu bekannten Persönlichkeiten (z.B. „Was war das Hobby von Astrid Lindgren?“) und mussten schließlich angeben, auf welche Art die betreffende Antwort präsentiert worden war (z.B. auditiv/ männliche Stimme oder visuell/ gelbe Karte). Wie bereits erwähnt waren die Leistungen der älteren Probanden in beiden Tests signifikant schlechter als die der jüngeren. Die Untersuchung der semantischen Gedächtnisleistungen mithilfe verschiedener Tests zu Sprachfluss und Sprachverständnis lieferten keinerlei Hinweise auf Altersdefizite, wenn der Faktor *Ausbildungsdauer der Probanden* kontrolliert wurde. In der Gruppe der 75- bis 80-Jährigen konnten nur bei der Überprüfung des Allgemeinwissens schwächere Leistungen festgestellt werden; ansonsten unterschied sich diese Gruppe nicht signifikant von den anderen.

Neben den Ergebnissen der eben erwähnten Studie sprechen auch andere Untersuchungen dafür, dass das Quellengedächtnis als eine Teilleistung des expliziten Gedächtnisses mit zunehmendem Alter Defizite aufweist: Ältere Menschen haben häufig große Probleme dergestalt, dass sie eine richtige Erinnerung der falschen Quelle zuordnen; im Falle der prospektiven Untersuchung von Nilsson et al. (2002) bedeutet dies beispielsweise, dass die Probanden zwar die einzelnen Fakten über bekannte Persönlichkeiten korrekt erinnern konnten, allerdings wurden diesen richtigen Erinnerungen die falschen Darbietungsarten (*Quellen*) zugeordnet. McIntyre und Craik (1987) kennzeichnen den Effekt, dass eine Person eine Information nicht mehr der richtigen Quelle zuordnen kann als *Source Amnesia*. Anhand von zwei Experimenten mit älteren und jüngeren Probanden wiesen die Autoren nach, dass die jüngeren Teilnehmer die Quelle einer Information besser und akkurater benennen konnten als die älteren. Schacter, Kaszniak, Kihlstrom, und Valdiserri

(1991) führten ein ähnliches Experiment mit erfundenen Fakten über bekannte Persönlichkeiten als Testmaterial durch. Es stellte sich heraus, dass ältere Probanden durchaus in der Lage waren, die gleiche Menge an Fakten zu erinnern wie die jüngere Gruppe; allerdings ließ sich für die Gruppe der älteren Erwachsenen auch eine Verschlechterung des Quellengedächtnisses nachweisen; das heißt, diese Gruppe war weniger erfolgreich darin, zu benennen, woher die Fakten jeweils stammten.

Die unter Punkt 1.4.1.1 berichtete Studie von Perrig und Perrig (1993) verglich die expliziten und impliziten Gedächtnisleistungen von Versuchspersonen im Alter von fünf bis 92 Jahren. Die impliziten Leistungen der vier Gruppen unterschieden sich nur minimal voneinander, wohingegen sich in allen drei Experimenten typische, alterskorrelierte Effekte in den expliziten Tests nachweisen ließen. Beim freien Erinnern der Strichzeichnungen erbrachten die jüngeren Erwachsenen die besten Leistungen, gefolgt von den Senioren aus der Bildungseinrichtung, den Kindern und den Senioren aus dem Altersheim. Dabei unterschieden sich die beiden letzten Gruppen signifikant von den beiden anderen, untereinander jedoch nicht; die Studenten konnten beim freien Erinnern 12.71, die Senioren der Bildungseinrichtung 10.7, die Senioren aus dem Altersheim 7.21 und schließlich die Kinder nur 6.24 Wörter von insgesamt 21 wiedergeben. Die Ergebnisse sprechen also für eine stetige Verschlechterung der expliziten Gedächtnisleistungen mit zunehmendem Erwachsenenalter, wohingegen sich auch in dieser Untersuchung die impliziten Leistungen wieder einmal als altersinvariant erweisen.

Light und Singh (1987) verglichen ebenfalls implizite und explizite Gedächtnisleistungen jüngerer und älterer Erwachsener. Neben den impliziten Tests (Wortstammerngänzung, perzeptuelle Identifikation) mussten die Versuchspersonen auch zwei explizite Tests absolvieren, nämlich das freie Erinnern und Wiedererkennen. Es ergaben sich wie bereits in anderen Studien kaum Unterschiede in den impliziten Leistungen. Allerdings konnte für die expliziten Tests gezeigt werden, dass die älteren Probanden deutlich schlechtere Leistungen erbrachten als die jüngeren. Vor allem die Ergebnisse des zweiten Experiments liefern beeindruckende Hinweise auf die Verschiedenheit von explizitem und implizitem Gedächtnis: Obwohl für beide Testarten – also implizit und explizit – identische Ausgangsbedingungen vorlagen, ergaben sich nur für die expliziten Leistungen altersbedingte Effekte. Den Versuchspersonen wurden in der Lernphase Wortlisten bestehend aus 20 Items präsentiert. In der anschließenden Testphase wurden für beide Tests

Wortstämme vorgegeben. Ähnlich wie bei den unter Punkt 1.2 erwähnten Untersuchungen von Amnestikern unterschieden sich die Bedingungen also nur hinsichtlich der Instruktion zum Erinnern: Im impliziten Test wurden die Versuchspersonen angewiesen, die Wortstämme mit demjenigen Wort zu ergänzen, das ihnen als erstes in den Sinn kam; die explizite Instruktion lautete hingegen, die Wortstämme mit den zuvor präsentierten Items zu vervollständigen, sie quasi als Erinnerungshilfen zu benutzen (*Cued Recall*). Trotz gleicher Ausgangsbedingungen erinnerten die älteren Probanden in der expliziten Bedingung signifikant weniger als die jüngeren, wohingegen sich die Leistungen beider Altersgruppen im impliziten Test kaum unterschieden.

Neben den impliziten Leistungen untersuchten Jelicic, Craik und Moscovitch (1996) auch die expliziten Leistungen älterer Erwachsener und verglichen diese mit denen von jüngeren Probanden. Zusätzlich zu einer Wortfragmentergänzungsaufgabe und dem Generieren von Kategorieexemplaren (implizite Tests), für die sich keine signifikanten Alterseffekte ergaben, sollten die Probanden zuvor präsentierte Items sowohl frei als auch durch Wortstämme gestützt erinnern. Im Vergleich zu den impliziten Leistungen waren die altersabhängigen Unterschiede bei den beiden expliziten Tests viel größer: Die älteren Erwachsenen wiesen deutlich schlechtere Erinnerungsraten auf als die jüngeren.

Burke, MacKay, Worthley und Wade (1991) konnten in ihrer Untersuchung des sog. *Tip-of-the-tongue Phänomens* bestimmte Alterseffekte im Bereich des semantischen Gedächtnisses nachweisen. Unter dem Tip-of-the-tongue Phänomen versteht man Situationen, in denen einem beispielsweise das Gesicht einer Person sehr bekannt vorkommt, man sich trotz aller Anstrengungen jedoch nicht an ihren Namen erinnern kann. Charakteristisch für solche Situationen ist darüber hinaus, dass man das Aussehen, bestimmte Eigenschaften oder aber auch Wörter, die in ihrer Aussprache der des tatsächlichen Namens ähnlich sind, erinnern kann, den Namen der Person allerdings nicht. Burke et al. erzeugten bei ihren Versuchspersonen solche Situationen künstlich, indem sie Fragen wie „Wie lautete der Nachname des Mörders von Robert Kennedy?“ stellten, auf die die Probanden antworten sollten. Dabei zeigte sich, dass die älteren Probanden größere Schwierigkeiten mit der Beantwortung der Fragen hatten; das heißt, bei ihnen kam es häufiger zu Tip-of-the-tongue Situationen. Die Leistungsdifferenzen zwischen den Gruppen konnten weder durch Unterschiede im Bildungsstand noch durch Unterschiede im Umfang des Vokabulars begründet werden. Möglicherweise sind alte Menschen also weniger gut in

der Lage, ihr vorhandenes Wissen schnell genug zu ordnen, um adäquat auf Fragen reagieren zu können (Burke et al., 1991).

Wie die angeführten Untersuchungen zeigen, ergeben sich im Vergleich zum impliziten Gedächtnis für das explizite mit zunehmendem Alter zum Teil gravierende Veränderungen. Innerhalb des expliziten Gedächtnisses scheinen die episodischen Gedächtnisleistungen stärker von diesen Veränderungen betroffen zu sein als die semantischen: Beispielsweise ergaben sich in der prospektiven Studie von Nilsson et al. (2002) in fast allen Tests des episodischen Gedächtnisses signifikante Alterseffekte; in denen des semantischen Gedächtnisses hingegen war die Leistung der Probanden nur in einem Untertest abhängig vom Alter. Darüber hinaus scheint die Tatsache erwähnenswert, dass innerhalb des *episodischen Erinnerns* die Leistungen der älteren Probanden beim Freien Erinnern die größten Einbußen zeigen, gefolgt von gestütztem Erinnern und schließlich dem Wiedererkennen.

Im Folgenden soll das Gerichtete Vergessen im höheren Erwachsenenalter näher betrachtet werden, um Aufschluss darüber zu gewinnen, ob sich auch bei dieser Art des expliziten Testens alterskorrelierte Veränderungen ergeben und daraus Schlussfolgerungen für die vorliegende Arbeit gezogen werden können.

1.4.2.3 Gerichtetes Vergessen im höheren Erwachsenenalter

Wie in Punkt 1.4.1.3 gezeigt, entwickelt sich die Fähigkeit zum Gerichteten Vergessen erst im Laufe der Kindheit bis in die Adoleszenz hinein. Es wird angenommen, dass die Mechanismen, die dieser und auch anderen expliziten Leistungen zu Grunde liegen, altersabhängig sind, sich also erst mit zunehmendem Alter entwickeln. Da sich die in dieser Arbeit geschilderte Untersuchung mit dem Gerichteten Vergessen im höheren Erwachsenenalter beschäftigt, ist es von großem Interesse, welche Erkenntnisse zu diesem Bereich bislang vorliegen.

Die wohl bekannteste Untersuchung des Gerichteten Vergessens bei älteren Erwachsenen stammt von Hasher, Radvansky und Zacks (1996); in insgesamt vier Telexperimente verglichen sie die Leistungen jüngerer und älterer Erwachsener:

Bei den Experimenten 1A und 1B wurde das Gerichtete Vergessen mithilfe der Itemmethode induziert, wobei in 1B als Material nur Items aus nicht-erschöpfenden

Kategorien verwendet wurden, in 1A zusätzlich Items aus erschöpfenden Kategorien (z.B. die Kategorie „Jahreszeiten“ mit den Items „Frühling – Sommer – Herbst – Winter“). Den jeweils 24 jüngeren (Altersdurchschnitt: 1A: 19.4 Jahre; 1B: 21.5 Jahre) und älteren (Altersdurchschnitt: 1A: 68.2 Jahre; 1B: 70.6 Jahre) Probanden wurden die Items sukzessiv auf einem Computerbildschirm präsentiert; nach jedem Item wurde entweder der Remember- oder der Forget-Cue gegeben. Nachdem die Präsentation einer Liste (24 Items) beendet war, erfolgte jeweils ein unmittelbarer Erinnerungstest, bei dem nur die R-Items der zuvor präsentierten Liste schriftlich wiedergegeben werden mussten. Im Anschluss an insgesamt sechs Listen sollten die Versuchspersonen zur Ablenkung fünf Minuten diverse Rechenaufgaben bearbeiten, um dann im finalen Erinnerungstest sowohl alle zuvor gelernten R-Items als auch F-Items zu erinnern. Experiment 1B endete mit dem finalen Wiedererkennentest, bei dem die Probanden auf einem Blatt, auf das sowohl zuvor präsentierte Items als auch Distraktoren aufgedruckt waren, diejenigen Items kennzeichnen sollten, die in den Lernlisten vorgekommen waren. Durch die Verwendung von kategorisierten Wortlisten als Versuchsmaterial, bei denen die einzelnen Items einer Liste stark untereinander assoziiert waren, sollte es den Versuchspersonen und speziell den Älteren schwerer fallen, die F-Items einer Kategorie zu unterdrücken, wenn zeitgleich andere Items der selben Kategorie erinnert werden sollten. Dies würde sich in einer höheren Intrusionsrate bei der Gruppe der älteren Erwachsenen widerspiegeln. Außerdem erwarteten die Autoren, dass die Differenz zwischen der Erinnerungsleistung für R-Items und der für F-Items bei den älteren Erwachsenen geringer ausfällt. Diese Hypothese ergibt sich aus der Annahme, dass durch die ineffizienten Hemmungsmechanismen der Älteren weniger F-Items unterdrückt werden und somit mehr davon erinnert werden als bei den jüngeren Erwachsenen. Insgesamt zeigten die älteren Erwachsenen beim unmittelbaren und finalen Erinnern und auch beim finalen Wiedererkennen schlechtere Leistungen als die jüngeren. Darüber hinaus konnten beide Annahmen durch die Ergebnisse der Experimente bestätigt werden: Die Gruppe der Älteren neigte eher zu Intrusionen, und auch die Differenz zwischen erinnerten R- und F-Items war bei dieser Gruppe geringer. Die Autoren folgern daraus, dass die älteren Versuchspersonen größere Schwierigkeiten damit hatten, die F-Items sowohl beim unmittelbaren als auch beim verzögerten Test zu unterdrücken. Für das zweite Experiment wurde die Listenmethode verwendet. Den jeweils 24 jüngeren und älteren Probanden wurden im Verlauf der Untersuchung fünfzehn nicht-kategorisierte

Wortlisten präsentiert, wobei eine Liste die Kombination aus 0, 2 oder 4 F-Items und 3 bis 7 R-Items darstellte. Die Listenlänge variierte dadurch zwischen 3 und 11 Items. Die Präsentation des Materials erfolgte mithilfe eines Ringbuchs: Auf jeder Seite war in der Mitte ein Item abgedruckt, farbig umrandet (rot oder grün). Der F-Cue bestand aus einem Farbwechsel dieser Umrandung. Wie schon in den Experimenten 1A und 1B erfolgte nach jeder Liste der unmittelbare Test, in dem die Versuchspersonen alle gerade präsentierten R-Items innerhalb von 30 Sekunden schriftlich wiedergeben sollten. Nach der Präsentation aller Listen wurden die Probanden angehalten, sowohl R- als auch F-Items zu erinnern, wofür ihnen fünf Minuten zur Verfügung standen. Abschließend fand ein Wiedererkennenstest ohne Zeitlimit statt. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass jüngere Erwachsene bei einem solchen Experiment selten Intrusionen generieren und ihre Leistung bei den R-Items unabhängig von der Anwesenheit und Anzahl der F-Items ist. Dieser Befund spiegelt laut den Autoren die Fähigkeit der Jüngeren wider, die F-Items erfolgreich hemmen zu können und somit zu verhindern, dass diese beim Abruf mit den R-Items interferieren. Verfügen nun ältere Erwachsene nur noch über ineffiziente Hemmungsmechanismen, so sollte bei ihnen die Anwesenheit der F-Items mehr Intrusionen zur Folge haben, negativ auf die Erinnerungsleistung bei den R-Items einwirken und zwar dergestalt, dass mit zunehmender Anzahl an F-Items die Leistung bei den R-Items immer schlechter wird. Entgegen der Annahme zeigte sich jedoch, dass die Anzahl der F-Items keinen Einfluss darauf hat, wie viele R-Items von den älteren Erwachsenen erinnert werden. Des Weiteren konnten an dieser Stelle für die Gruppe der Älteren keine höheren Intrusionsraten nachgewiesen werden, was die Autoren mit einem Floor-Effekt zu erklären versuchen. Der Umstand, dass die jüngeren Probanden im Vergleich zu den älteren weniger (wenn auch nicht signifikant) F-Items erinnern, wird der unzureichenden Fähigkeit der Älteren zugeschrieben, die F-Items beim Enkodieren unterdrücken zu können.

Für die letzte Untersuchung der geschilderten Reihe wurde eine Variante des *Short-time memory search-Paradigmas* von Sternberg (1966) herangezogen: Ähnlich wie in Experiment 2 erfolgte der Forget-Cue mittels eines Farbwechsels; nach einer bestimmten Anzahl präsentierter Items in der einen Farbe (z.B. grün) wurde das nun folgende in einer anderen Farbe (z.B. rot) gezeigt, was den Probanden vermittelte, die zuvor gesehenen Wörter zu vergessen. Anders als im zweiten Experiment mussten die Versuchspersonen nach jeder Liste anstatt eines unmittelbaren Erinnerungstests eine sogenannte *Recognition*

probe durchlaufen: Es wurde ihnen ein einzelnes Wort präsentiert, das entweder den zuvor präsentierten R- oder F-Items entstammte oder ein völliges neues Wort darstellte. Die Versuchspersonen sollten per Mausklick angeben, ob sie sich dieses Wort merken sollten (R-Items; „Ja“-Antwort) oder nicht (F-Items bzw. neues Wort; „Nein“-Antwort). Aufgrund vorangegangener Untersuchungen gingen die Autoren davon aus, dass durch die relativ späte Präsentation des Forget-Cues den F-Items zunächst volle Aufmerksamkeit geschenkt wird und diese auch „geübt“ werden, was letztendlich zu einem relativ hohen Aktivationsniveau der F-Items führt. Der Forget-Cue resultiert schließlich in dem Versuch, die Aktivierung der F-Items zu hemmen, wobei diese Hemmung im Allgemeinen unvollständig ist. Daraus wird gefolgert, dass das Aktivationsniveau der F-Items zwar unter dem der R-Items liegt, aber dafür immernoch über dem der „neuen“ Wörter (Baseline). Dies sollte sich generell bei der Recognition probe in verzögerten „Nein“-Antworten für die F-Items im Vergleich zu denen der neuen Wörter widerspiegeln. Des Weiteren sollte unter der Annahme ineffizienter Hemmungsmechanismen bei den älteren Probanden die eben beschriebene Reaktionszeitdifferenz zwischen F- und neuen Items größer sein als bei den jungen Versuchspersonen; die Älteren können die F-Items nicht mehr effizient genug hemmen und benötigen deshalb für die Entscheidung, ob das Wort ein R- oder F-Item ist einfach länger. Unabhängig vom Alter der Versuchspersonen konnte festgestellt werden, dass es generell zu verlangsamten Reaktionen auf F-Items im Gegensatz zu den R- oder neuen Items als Probe-Wort kommt. Darüber hinaus sind die Reaktionszeiten für die beiden letzten Itemarten in etwa gleich. Die Reaktionszeit nimmt außerdem mit steigender Anzahl von R-Items zu, was ein typisches Ergebnis für eine Untersuchung dieser Art darstellt. Es besteht kaum eine Abhängigkeit der Reaktionszeit von der Anzahl der F-Items. Das entscheidende Ergebnis des dritten Experiments ist die für die älteren Erwachsenen größer ausfallende Reaktionszeitdifferenz zwischen F- und neuen Items, was der zuvor getroffenen Annahme entspricht. Die Autoren interpretieren das Ergebnis dahingehend, dass die älteren Probanden die F-Wörter weniger effizient hemmen konnten als die jüngeren und deshalb größere Probleme hatten, sich für eine „Nein“-Antwort zu entscheiden; ein Ergebnis, das sich schließlich in höheren Reaktionszeiten widerspiegelt.

Zusammengefasst konnten Hasher et al. (1996) in ihrer Untersuchungsreihe Folgendes zeigen:

Die älteren Probanden generieren mehr Intrusionen durch F-Items als die jüngeren.

Des Weiteren erinnern und erkennen sie mehr F-Items wieder als die jüngeren.

Die benötigte Zeit, um ein F-Item als ein Wort einzustufen, das nicht gelernt werden sollte („Nein“-Antwort) ist in der Gruppe der Älteren länger.

Diese Ergebnisse erinnern stark an das Ergebnismuster aus den Experimenten mit Kindern zur Untersuchung des Gerichteten Vergessens unter Punkt 1.4.1.3. Auch die Kinder generierten mehr Intrusionen, erinnerten und erkannten mehr F-Items wieder als die Vergleichsgruppen. Wie beschrieben wird davon ausgegangen, dass sich die Hemmungsmechanismen erst mit Erreichen der Adoleszenz vollständig entwickelt haben und somit die Kinder noch über ineffiziente Inhibitionsmechanismen verfügen. Scheinbar ergibt sich für den entgegengesetzten Pol des Alterskontinuums – das höhere Erwachsenenalter – ein ähnliches Bild. Hier kommt es anscheinend zu einer Abnahme der Hemmungseffizienz, was sich wiederum in verschlechterten Leistungen der älteren Erwachsenen beim Gerichteten Vergessen widerspiegelt.

Hasher et al. (1996) sehen sich durch die Ergebnisse der Untersuchung in ihrer Annahme bestätigt, dass die Inhibition mit zunehmendem Lebensalter immer ineffizienter wird und älter Erwachsenen deswegen nur noch begrenzt dazu in der Lage sind, Informationen zu hemmen, die irrelevant geworden sind.

Die Untersuchung von Hasher, Radvansky, und Zacks (1996) bietet allerdings auch Ansatzpunkte für Kritik:

Zunächst sind die Folgerungen aus den Experimenten 1A und 1B zu einem Inhibitionsdefizit bei älteren Erwachsenen eher negativ zu bewerten, da die Autoren in beiden Experimenten die Itemmethode verwendeten. Wie in Abschnitt 1.3 ausführlich erklärt, scheint für das Gerichtete Vergessen mit der Itemmethode nicht die Inhibition der ausschlaggebende Mechanismus zu sein, sondern das Selective Rehearsal. Dies konnte von verschiedenen Untersuchungen bestätigt werden (z.B. Basden, Basden, & Gargano, 1993). Zwar verwendeten Hasher et al. in den beiden Experimenten semantisch zum Teil stark verwandtes Material, woraus sie ihre Annahmen zu defizitären Hemmungsmechanismen begründen. Allerdings konnten wie weiter oben bereits berichtet Lehman, McKinley-Pace, Leonard, Thompson und Johns (2001), die das Gerichtete Vergessen bei Kindern mithilfe der Itemmethode untersuchten, zeigen, dass bei der Itemmethode selbst dann keine Hemmungsmechanismen beteiligt sind, wenn das präsentierte Material stark semantisch

verwandt ist. Somit sind die von Hasher et al. aus den Experimenten 1A und 1B gezogenen Schlussfolgerungen eher als fragwürdig zu betrachten.

Auch die zum Teil weniger überzeugenden Daten dürfen bei der Bewertung des Standpunktes von Hasher et al. (1996) nicht außer Acht gelassen werden. Beispielsweise liegen die Intrusionsraten, die von den Autoren als Indikator für ineffiziente Hemmungsmechanismen betrachtet werden, generell auf einem sehr geringen Niveau. Selbst die Autoren sprechen zum Teil von Floor-Effekten, durch die die Aussagekraft natürlich sehr eingeschränkt wird. Auch die generellen Erinnerungsraten liegen in den einzelnen Experimenten auf einem eher geringen Niveau, bei dem fraglich ist, ob anhand der Daten überhaupt Rückschlüsse auf eventuelle ineffiziente Inhibitionsmechanismen möglich sind. Zum Beispiel erinnern selbst die jüngeren Erwachsenen im Final Recall-Test von Experiment 2 gerade einmal 12.4% der R-Items und nur noch 4.1% der F-Items. Diese geringen Erinnerungsraten machen einen Vergleich mit den älteren Erwachsenen kaum möglich, wenn deren Erinnerungsleistungen nach den Hypothesen noch signifikant unterhalb derer der jüngeren Erwachsenen liegen sollen. Das heißt, es ist den älteren Erwachsenen kaum möglich, noch weniger zu erinnern als die jüngeren.

Wie also gezeigt werden konnte, ist die bisherige Datenlage zum Gerichteten Vergessen im höheren Erwachsenenalter keineswegs geklärt. Deshalb soll mit dem in dieser Arbeit beschriebenen Experiment ein Versuch der Replikation der Ergebnisse von Hasher, Radvansky, und Zacks (1996) angestrebt werden, um bessere Kenntnis über die zu Grunde liegenden Mechanismen – genauer das Inhibitionsdefizit im höheren Erwachsenenalter – zu gewinnen.

Abschließend lässt sich zur Gedächtnisentwicklung über die Lebensspanne also sagen, dass die impliziten Gedächtnisleistungen, die schon sehr früh beziehungsweise bereits von Geburt an vorhanden sind, bis ins höhere Erwachsenenalter hinein keinen schwerwiegenden Veränderungen unterworfen sind; wie schon früher erwähnt scheinen sie altersinvariant zu sein. Ein gänzlich gegensätzliches Bild zeigt sich bei den expliziten Leistungen: Sie werden erst später in der Kindheit vollständig verfügbar und weisen mit zunehmendem Alter immer mehr Schwachstellen auf. Kurz gesagt bleiben die „frühen“ (impliziten) Gedächtnisleistungen über die Lebensspanne hinweg erhalten (*First in – last out*), wohingegen die „späten“ (expliziten) früher nachlassen (*Last in – first out*).

Die Frage, die sich hier stellt, ist, warum es im höheren Erwachsenenalter überhaupt zu den erwähnten und anderen Veränderungen – speziell beim Gerichteten Vergessen – kommt und wie sie sich erklären lassen. Wie bereits des Öfteren angedeutet, zeichnen Hasher und Zacks (1988) defizitäre Hemmungsmechanismen als verantwortlich für die altersbedingten Verschlechterungen. Allerdings gibt es noch weitere Erklärungsansätze, die nun im nächsten Punkt beleuchtet werden.

1.5 ERKLÄRUNGSANSÄTZE

Das menschliche Gedächtnis unterliegt im Verlauf des Lebens einer Reihe von Veränderungen, von denen sich einige im täglichen Leben bemerkbar machen. Es stellt sich die Frage, weshalb sich gerade im Alter die expliziten – und hier vor allem die episodischen – Gedächtnisleitungen so verschlechtern. Um die Beantwortung dieser Frage haben sich mehrere Forscher bemüht. Es liegen nunmehr verschiedene Ansätze vor, die die Gründe für eine Verschlechterung des Gedächtnisses zu klären versuchen. Trotz der Unterschiedlichkeit der Erklärungsversuche haben doch alle den mehr oder weniger gleichen Ausgangspunkt: das Arbeitsgedächtnis. Wie in Punkt 1.2 berichtet besteht das Arbeitsgedächtnis laut Baddeley (1986) aus den drei Komponenten der zentralen Exekutive, der phonologischen Schleife und des visuo-räumlichen Notziblockes. Dabei kommt der zentralen Exekutive als „Verwaltungsorgan“ eine eigene Speicherkapazität zu, die sie benötigt, um zwischen den beiden Subsystemen zu vermitteln, bestimmte Zwischenergebnisse aufrechtzuerhalten und des Weiteren mehr. Aus Punkt 1.2 geht hervor, dass die Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses mit zunehmendem Alter nachzulassen scheint. Die Verschlechterungen des expliziten Gedächtnisses, die mit dem Faktor „Alter“ korrelieren, werden daher von vielen Forschern auf das Arbeitsgedächtnis zurückgeführt, da hier alle relevanten Verarbeitungs- und Speicherprozesse beim Lernen, Verstehen oder auch Problemlösen geschehen. So vermutet auch Baddeley, „that a decline in the capacity of the central executive is a particularly important feature of ageing“ (Baddeley, 1986, S.244).

Im Folgenden wird auf insgesamt drei verschiedenen Ansätze zur Erklärung der altersbedingten Leistungsabnahme des expliziten Gedächtnisses eingegangen, wobei die Betonung auf der Inhibitionsdefizit-Hypothese liegen soll, da sie die Grundlage für die in dieser Arbeit diskutierten Experimente darstellt.

Zum Abschluss soll eine kurze Zusammenfassung der bisher geschilderten Befunde zum Gerichteteten Vergessen gegeben werden, um von dieser Grundlage aus schließlich die Hypothesen für die vorliegende Untersuchung aufzuführen zu können.

1.5.1 Abnahme der Verarbeitungsressourcen

Craik (1983, 1986) geht davon aus, dass dem Menschen ein bestimmter Pool an Verarbeitungsressourcen des Arbeitsgedächtnisses zur Verfügung steht. Aus diesem Pott an

„mentaler Energie“, der als die Verarbeitungskapazität der zentralen Exekutive aufgefasst werden kann, wird geschöpft, wenn mental Prozesse ausgeführt werden müssen, z.B. Informationen verarbeitet, manipuliert und gespeichert werden müssen. Dabei steht bei diesem Erklärungsansatz die Annahme im Mittelpunkt, dass es mit zunehmendem Alter zu einer *Abnahme der verfügbaren Verarbeitungsressourcen* kommt und somit die älteren Erwachsenen Nachteile haben, da die mentale Energie schneller erschöpft ist. Die zur Verfügung stehenden Verarbeitungsressourcen bezeichnet Craik als *internale Faktoren*, die das Individuum, wie bereits erwähnt, bei Prozessen wie Enkodierung und Abruf beeinflussen. Dagegen grenzt er die sog. *externalen Faktoren* ab, die von außen zusätzlich zu den internalen Faktoren auf die Verarbeitungsprozesse im Arbeitsgedächtnis einwirken (z.B. Verfügbarkeit von Hinweisreizen beim Abruf oder zu bearbeitende Aufgabenart). Die Defizite der Älteren sind umso größer, je mehr die zu bewältigende Aufgabe sog. *selbst-initiierte Enkodier- und Abrufprozesse* erfordert, die die vorhandenen Verarbeitungsressourcen stark beanspruchen. Dabei handelt es sich zum Beispiel um das Etablieren neuer Verbindungen zwischen verschiedenen Gedächtnisinhalten, rekonstruktive Prozesse beim Abruf oder auch um den simultanen Ablauf mehrerer verschiedener Prozesse. Weiterhin müssen – für ein einwandfreies Funktionieren – die selbst-initiierten Prozesse in solchen Situationen anlaufen, in denen neue Informationen verarbeitet werden und wenn darüber hinaus nur wenige oder gar keine Hinweisreize aus dem Umfeld erhältlich sind.

Vertreter dieser Theorie sehen ihre Annahmen u.a. durch die unterschiedlich großen Alterseffekte bei verschiedenen Gedächtnisaufgabentypen bestätigt: Am besten sind die Leistungen ältere Menschen bei Wiedererkennensaufgaben, gefolgt von gestütztem Erinnern und schließlich freies Erinnern (z.B. Craik & McDowd, 1987; Craik & Anderson, 1999). Da die drei Aufgabentypen in der gleichen Reihenfolge immer weniger Hinweisreize beim Abruf bieten, stellen sie somit unterschiedliche Anforderungen an eine selbst-initiierte Verarbeitung der Informationen; das heißt, die Ergebnisse stimmen mit der Annahme überein, dass die Leistungen älterer Menschen umso schlechter werden, je mehr selbst-initiierte Prozesse für eine einwandfreie Verarbeitung vonnöten sind. Anders gesagt spielt nach Craik die *Aufgabenkomplexität* dahingehend eine entscheidende Rolle, „that any increase in complexity of the constituent operations should penalize older people to a greater extent“ (Morris, Gick, & Craik, 1988, S. 362).

1.5.2 Kognitive Verlangsamung

Die zentrale Annahme der von Salthouse entwickelten Theorie ist, dass „a major factor contributing to age-related differences in memory and other aspects of cognitive functioning is a reduction with increased age in the speed with which many cognitive operations can be executed“ (Salthouse, 1996, S. 403). Mit zunehmendem Alter kommt es also zu einer *Verlangsamung* der Verarbeitungsprozesse im Arbeitsgedächtnis. Salthouse (1996) postuliert zwei verschiedene Mechanismen, die für den Zusammenhang zwischen der Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Qualität der kognitiven Leistungen verantwortlich sind, nämlich den *Limited Time Mechanismus* und den *Simultaneity Mechanismus*. Generell steht für die Ausführung von Verarbeitungsvorgängen im Arbeitsgedächtnis nur eine gewisse „Zeitkapazität“ zur Verfügung, die z.B. durch externe Zeitlimits der Aufgabe gegeben ist. Dabei beschreibt der Limited Time Mechanismus die Annahme, dass der Betrag an Zeit, der verbleibt um spätere Prozesse auszuführen, abhängig ist von dem Betrag an Zeit, der für die Ausführung von frühen bzw. anfänglichen Prozessen benötigt wird. Da mit zunehmendem Alter die Verarbeitungsprozesse verlangsamt werden, bleibt also den älteren Erwachsenen zur Ausführung späterer Prozesse nicht mehr die benötigte Zeit, weil diese bereits durch die Initiationsprozesse „verbraucht“ wurde. Dem Simultaneity Mechanismus liegt die Annahme zu Grunde, dass die Ergebnisse vorangegangener Prozesse nur dann in die spätere Informationsverarbeitung einbezogen werden können, wenn die Verarbeitungsgeschwindigkeit schnell genug ist. Je mehr Zeit vergeht, desto unzugänglicher werden bereits verarbeitete Informationen; darüber hinaus veralten die frühen Verarbeitungsergebnisse häufig, wenn sich die Situationsanforderungen rasch verändern. Auch hier sind die älteren Erwachsenen auf Grund verlangsamer Verarbeitungsgeschwindigkeit benachteiligt, da sie gespeicherte Zwischenergebnisse nicht lange genug im Gedächtnis aufrechterhalten können bzw. nicht mit den sich schnell verändernden Anforderungen zurechtkommen. Die altersbedingte Abnahme der Verarbeitungsgeschwindigkeit des Arbeitsgedächtnisses führt also zu qualitativen und quantitativen Leistungseinbußen der älteren Erwachsenen bei kognitiven Aufgaben.

In einer großen Untersuchung, bestehend aus insgesamt drei Telexperimenten, erforschte Salthouse (1988), ob irgendeine Art von Verarbeitungsressource für die altersbedingten Unterschiede zwischen den kognitiven Leistungen von älteren und jüngeren Menschen verantwortlich ist, in welchem Ausmaß diese angenommene Ressource mit dem Alter

abnimmt und was diese Verarbeitungsressource genau ist. Zunächst konnte Salthouse zwei Tests ausfindig machen, die die beiden Konzepte „Verarbeitungsgeschwindigkeit“ und „Kapazität“ am adäquatesten erfassen: Im sog. *Digit Symbol Substitution Test* wird den Versuchspersonen eine Reihe von Ziffer-Symbol-Kombinationen präsentiert, also z.B. der Buchstabe „L“ zusammen mit der Ziffer 6. Diese Kombination dient der Versuchsperson quasi als Code, der angibt, dass eine 6 in ein L „übersetzt“ werden kann. Die Aufgabe für die Versuchspersonen besteht darin, mithilfe dieses Codes anschließend so schnell wie möglich mehrere einzelne Ziffern zu den richtigen Kombinationen zu vervollständigen; der *Backward Digit Span-Test* verlangt von den Versuchspersonen, eben gehörte Zahlenreihen zunehmender Länge in umgekehrter Reihenfolge wiederzugeben. Salthouse konnte in diesen Experimenten weiterhin feststellen, dass der Faktor der *Verarbeitungsgeschwindigkeit* für die Erklärung von altersabhängigen Effekten ausschlaggebend ist: Durch statistische Kontrollierung des Faktor „Geschwindigkeitsindex“ konnten die vorgefundenen Altersunterschiede nahezu eliminiert werden. Am adäquatesten ließen sich also kognitive Altersunterschiede durch Altersunterschiede bei der *Verarbeitungsgeschwindigkeit* erklären. Dennoch soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass dieser Faktor nicht in der Lage ist, die gesamten Alterseffekte aufzuklären.

1.5.3 Inhibitionsdefizite

In den vorangegangenen Ansätzen wurde zur Erklärung der schlechteren Leistungen von älteren Erwachsenen häufig die beschränkte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses verantwortlich gemacht. Dennoch stellt sich an dieser Stelle das Problem der Messbarkeit des Konzepts „Kapazität“. Bis heute herrscht Uneinigkeit darüber, welchen Teil oder welche Leistungen des Arbeitsgedächtnisses dieses Konzept überhaupt beinhalten soll: Handelt es sich dabei um den vorhandenen Speicherplatz, die Verarbeitungskapazität an sich oder den Betrag an verfügbarer Aktivierung? Aus diesen Ungewissheiten heraus entwickelten Hasher und Zacks (1988) eine neue Sicht der Dinge; losgelöst vom Konzept der Kapazität befassten sie sich nunmehr mit den Inhalten des Arbeitsgedächtnisses bzw. mit den ablaufenden Prozessen.

Von größter Bedeutung ist hierbei, ob die aktuellen Inhalte des Arbeitsgedächtnisses zielrelevant sind oder nicht. Sind sie es, so können gute Leistungen erwartet werden. Sind sie es nicht oder nur zum Teil, so gehen die Autoren davon aus, dass die relevanten

zeitgleich mit den irrelevanten Informationen verarbeitet werden müssen. Die zeitgleiche Verarbeitung relevanter und irrelevanter Informationen resultiert letztendlich in verschlechterten Gedächtnisleistungen: Zunächst können bei der Enkodierung des Materials erhebliche Schwierigkeiten entstehen, hauptsächlich bei dem Versuch die beiden Arten von Information zu integrieren. Später kommt es zu einem wenig erfolgreichen Abruf der gespeicherten Informationen. Grund hierfür kann einerseits unzureichende Enkodierung sein, andererseits kann es durch die Verknüpfung der relevanten mit der irrelevanten Information während des Enkodierens zu einer Art Abrufwettbewerb zwischen den beiden Informationstypen kommen. Dazu können noch weitere interne oder externe Ablenkungen während des Abrufs kommen, was schließlich alles zusammen zu einer erheblich beeinträchtigten Leistung führt.

Damit es allerdings erst gar nicht zu solchen schwerwiegenden Problemen kommt, müssen im Arbeitsgedächtnis sogenannte *Hemmungsmechanismen* aktiv sein. Diese sorgen auf der einen Seite dafür, dass relevanten Informationen – im Gegensatz zu irrelevanten – der Zutritt zum Arbeitsgedächtnis gestattet wird (*Access-Funktion*). Auf der anderen Seite muss gewährleistet werden, dass Informationen, die bereits aktiviert aber für das Aufgabenziel irrelevant geworden sind, aus dem Arbeitsgedächtnis entfernt werden (*Deletion-Funktion*). Eine dritte Funktion dieser Hemmungsmechanismen ist die *Restraint-Funktion*: Sehr starke Antworten werden durch einen vertrauten Cue getriggert (z.B. Butler, Zacks, & Henderson, 1999); durch die Restraint-Funktion kann dann die Ausführung der stärksten Antwort gestoppt werden, wenn sie in der vorliegenden Situation unangebracht ist und andere Möglichkeiten berücksichtigt werden müssen. All dies erfolgt relativ schnell, effizient und vor allem kontinuierlich.

Stoltzfus, Hasher und Zacks (1996) erklären des Weiteren die schlechteren Gedächtnisleistungen älterer Menschen dadurch, dass gerade bei ihnen diese Hemmungsmechanismen nur noch unzureichend tätig sind. Sie haben scheinbar große Schwierigkeiten damit, irrelevantes Material zu hemmen, egal ob intern generiert oder von außen präsentiert. Dadurch kommt es im Arbeitsgedächtnis zu einem Durcheinander von relevanter und irrelevanter Information, was wiederum in verschlechtertem Enkodieren und somit auch Abrufen resultiert: „Inefficient inhibition will enable the initial entrance into working memory of information that is off the goal path. It will result in the prolonged maintenance of such information in working memory.“ (Hasher und Zacks, 1988, S. 213).

Die Autoren gehen davon aus, dass sich ältere Menschen auf Grund dieser *unzureichenden Hemmungsmechanismen* nahezu ununterbrochen in einem Zustand geteilter Aufmerksamkeit befinden: Jüngere Menschen besitzen die Fähigkeit, den Zugang von Informationen zum Arbeitsgedächtnis zu kontrollieren. Beim Enkodieren unter geteilter Aufmerksamkeit geschieht jedoch bei den jüngeren Ähnliches wie bei den älteren Erwachsenen unter „normalen“ Enkodierbedingungen: Sie können jetzt den irrelevanten Informationen den Zutritt zum Arbeitsgedächtnis nicht mehr verwehren, was schließlich ihre Leistung beim späteren Wiedererinnern der relevanten Informationen negativ beeinflusst. Zwar können externale Informationen in manchen Fällen – wie von Craik und anderen gezeigt – leistungssteigernd wirken, allerdings nur insofern, als dass sie nicht irrelevant für die aktuelle Aufgabe und die aktuellen Ziele sind. Sind sie es, so können sie durchaus die Leistung negativ beeinträchtigen (z.B. Connelly, Hasher, & Zacks, 1991; Rahhal, Hasher, & Colcombe, 2001). Dies trifft genau bei älteren Menschen zu, die bei der Hemmung externaler, irrelevanter Informationen weniger erfolgreich sind als jüngere.

Gerard, Zacks, Hasher, & Radvansky (1991) erhielten in ihrer Untersuchung des *Fan Effekts* ein Ergebnismuster, das für eine ineffiziente Hemmung bei älteren Erwachsenen spricht. Der Faneffekt – auch Fächereffekt genannt – bezeichnet das Phänomen, dass die Reaktionszeit einer Versuchsperson zunimmt, je höher das Fanlevel ist (Anderson, 1974); dabei gibt das *Fanlevel* die Anzahl der Fakten an, die mit einem bestimmten Konzept assoziiert sind. Bei Gerard et al. (1991) sollten jüngere und ältere Erwachsene eine Liste mit Person-Eigenschaft-Aussagen vom Typ „Person X hat die Eigenschaft Y“ lernen, wobei jede Person und jede Aktivität in einer, zwei oder drei verschiedenen Aussagen vorkamen (Fanlevel). D.h. es gab also auch Personen, die mehrere Eigenschaften besaßen und sich diese darüber hinaus mit anderen Personen teilten. In einem anschließenden Wiedererkennenstest sollten die Probanden schnellstmöglich zwischen den gelernten Aussagen und neu gebildeten, in denen zwar die gleichen Personen und Eigenschaften vorkamen allerdings in neuen Kombinationen, unterscheiden. Beide Gruppen zeigten erhöhte Reaktionszeiten und Fehlerraten mit steigendem Fanlevel. Bei den älteren Erwachsenen waren diese Effekte jedoch signifikant größer als bei den jüngeren: Die Reaktionszeiten der ersten Gruppe stiegen vom geringsten zum höchsten Fanlevel um 710 ms, wohingegen die der zweiten Gruppe nur um 387 ms zunahmen. Dieser Befund weist darauf hin, dass es älteren Erwachsenen schwerer fällt, die untereinander assoziierten Fans

eines Konzeptes voneinander getrennt zu halten, sie also effizient zu hemmen und somit davon abzuhalten, miteinander zu interferieren.

Cassavaugh, Kramer, & Irwin (2003) verglichen die Leistungen älterer und jüngerer Probanden in einer *visuellen Suchaufgabe*. Dabei sollten die Probanden so schnell wie möglich ihren Blick von einem vorgegebenen Fixationspunkt zu einem Zielstimulus bewegen – ein farbiger Punkt, in dessen Mitte sich ein Buchstabe befand, den die Versuchspersonen wiederum identifizieren sollten. Neben dem Zielstimulus wurden verschiedenen Distraktoren präsentiert. Für die Gruppe der Älteren ließen sich – wie in der Studie von Gerard et al. (1991) – unter anderem erhöhte Reaktionszeiten nachweisen. In ihrer Untersuchung zur Auswirkung von Target-Distraktor Ähnlichkeit bei visuellen Suchaufgaben konnten Scialfa, Esau, & Joffe (1998) zeigen, dass die vorhandenen Altersdefizite mit zunehmender Zahl an präsentierten Disktraktoren und mit zunehmender Ähnlichkeit zwischen Distraktoren und Targetitem immer größer werden. Auch dieses Ergebnis lässt sich anhand der Inhibitionsdefizitannahme erklären.

Auch die Untersuchungsergebnisse aus verschiedenen Experimenten zum *Stroop-Effekt* unterstützen die Annahme einer weniger effizienten Hemmung mit zunehmendem Alter. Cohn, Dustman, & Bradford (1984) testeten insgesamt 80 Probanden aus vier verschiedenen Altersgruppen (21-30, 41-50, 61-70, 71-90) in vier verschiedenen Stroop-Bedingungen: In der ersten Bedingung wurden die Versuchspersonen dazu aufgefordert, die auf eine Karte aufgedruckten Farbnamen abzulesen. Bedingung 2 war das Benennen von Farben, die balkenförmig auf einer Karte abgebildet waren (*Color naming*). Die dritte Bedingung unterschied sich nur insofern von der ersten, als dass die Farbnamen in unterschiedlicher Tintenfarbe gedruckt waren. In der vierten Bedingung – der sog. *Interferenzaufgabe* – wurden den Probanden Wörter präsentiert, wobei sie die Bedeutung des Wortes (Farbname) außer Acht lassen und nur so schnell wie möglich die Farbe benennen sollten, in der das jeweilige Wort gedruckt war (zum Beispiel das Wort „Blau“ in roter Farbe gedruckt). Für die beiden einfachen Leseaufgaben (Bedingung 1 und 3) ergaben sich keine signifikanten Alterseffekte. In den Bedingungen 2 und 4 waren die Reaktionszeiten der zwei ältesten Altersgruppen (61-70, 71-90) signifikant langsamer als die der jüngeren Altersgruppen. Der interessanteste Effekt stellte sich in der vierten Bedingung ein; diese unterschied sich signifikant von den drei anderen Bedingungen dahingehend, dass hier die Reaktionszeiten am höchsten lagen. Dabei wiesen die zwei

ältesten Gruppen signifikant höhere Reaktionszeiten auf als die beiden jüngeren, und die Gruppe der 61- bis 70-Jährigen war im Vergleich zu den 71- bis 90-Jährigen signifikant besser. Die beiden jüngeren Gruppen unterschieden sich dagegen nicht voneinander. Anhand dieser Ergebnisse lässt sich sehr schön erkennen, wie die Leistungen mit zunehmendem Alter nachlassen. Außerdem entsprechen die Ergebnisse der Interferenzaufgabe der Annahme von Cohn et al. (1984), dass die Probleme der älteren Probanden auf Inhibitionsdefiziten beruhen, die es einer Person erschweren, irrelevante Informationen über eine Stimulusdimension (z.B. Wortbedeutung) zu Gunsten relevanter Informationen über eine andere Dimension (z.B. Farbe) zu unterdrücken; gerade in der Interferenzaufgabe werden große Anforderungen an die Hemmungsmechanismen gestellt, womit die älteren Erwachsenen nur noch sehr schlecht zurechtkommen und deswegen sehr hohe Reaktionszeiten aufweisen. Davidson, Zacks, & Williams (2003) ließen ihre Versuchspersonen die Stroop-Aufgabe über mehrere hundert Durchgänge hinweg bearbeiten. Es konnten zwar für beide Altersgruppen Übungseffekte gezeigt werden, dennoch waren in dieser Untersuchung auch nach sehr vielen Durchgängen die Leistungen der älteren Probanden signifikant schlechter als die der jüngeren, was ebenfalls für ein Hemmungsdefizit spricht.

Wie eben beschrieben liegt also eine Vielzahl von Studien vor, die das Inhibitionsdefizit als Erklärung für die zunehmende Verschlechterung der expliziten Leistungen im höheren Erwachsenenalter unterstützt und ihm eine gewisse Gültigkeit verleiht.

Auch die in Punkt 1.3 und 1.4.2.3 berichteten Ergebnisse zum Gerichteten Vergessen allgemein und im höheren Erwachsenenalter lassen sich in den Hemmungsansatz integrieren. Dabei sind die F-Items als die oben beschriebene irrelevante Information zu betrachten, die bei jüngeren Erwachsenen nach der Präsentation des Forgetcues schnell und effizient aus dem Arbeitsgedächtnis eliminiert wird und der beim späteren Abruf der erneute Zutritt verwehrt wird. Daher können die F-Items beim Abruf nicht mit den R-Items interferieren, was zu einer verbesserten Leistung der letzteren und zu einer schlechteren der F-Items in Liste 1 führt. Ganz im Gegensatz dazu fällt es den älteren Erwachsenen eher schwer, die irrelevante Information – also die F-Items – zu hemmen, da sie nach Hasher und Zacks (1988) nur noch über ineffiziente Hemmungsmechanismen verfügen: Sowohl die Entfernung der F-Items als auch das Verwehren des erneuten Zutritts beim Abruf erfolgen nur noch unzureichend. Somit sind die älteren Erwachsenen nur noch bedingt dazu

in der Lage, gerichtet zu vergessen. Entsprechende Ergebnisse lassen sich wie bereits erwähnt bei Hasher, Zacks, & Radvansky (1996) finden.

Allerdings sind die Befunde der eben genannten Forscher nicht unangefochten geblieben. Wie in Punkt 1.4.2.3 erwähnt, weist die Untersuchung mehrere Schwachstellen auf (für eine generelle Kritik des Standpunktes siehe Light, 1991). Darüber hinaus ist sie die einzige bisher bekannte ihrer Art. Auf Grund dessen erscheint ein Versuch der Replikation der Ergebnisse von Hasher et al. (1996) erstrebenswert, nicht zuletzt um zu überprüfen, ob beim Gerichteten Vergessen tatsächlich ineffiziente Hemmungsmechanismen für die Leistungen der älteren Erwachsenen verantwortlich sind.

An dieser Stelle soll eine kurze Zusammenfassung dessen erfolgen, was im bisherigen Verlauf der Arbeit zum Gerichteten Vergessen berichtet wurde. Im danach folgenden Abschnitt werden die Hypothesen für die vorliegende Untersuchung formuliert.

1.5.4 Zusammenfassung

Das Gerichtete Vergessen ist ein Gedächtnisphänomen, dessen Alltagsrelevanz nicht zu verleugnen ist: Täglich befinden sich Menschen in Situationen, in denen es von Vorteil ist, veraltete und nicht mehr relevante Informationen zu vernachlässigen und sich eher der aktuellen Information zu widmen.

Es konnte gezeigt werden, dass diese Fähigkeit beim Menschen nicht von Geburt an zu finden ist, sondern sich erst mit zunehmendem Alter entwickelt: Zum Gerichteten Vergessen mit der Listenmethode sind Kinder erst ab dem mittleren Grundschulalter in der Lage (Kress und Hasselhorn, 2000); aber die Entwicklung dieser Fertigkeit ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Erst in der Adoleszenz ist sie vollständig ausgebildet. Dieser Zustand bleibt bis ins mittlere Erwachsenenalter hinein erhalten. Erst im höheren Erwachsenenalter ergeben sich Verschlechterungen der Fähigkeit, gerichtet zu vergessen (Hasher et al., 1996).

Weiteres Augenmerk wurde der Frage geschenkt, welche Mechanismen generell dem Gerichteten Vergessen zu Grunde liegen und welche Veränderungen ausschlaggebend für die mit zunehmendem Alter schlechter werdenden Leistungen sind. Zunächst wurde geklärt, dass dem Gerichteten Vergessen mit der Itemmethode der Mechanismus des Selective Rehearsal zu Grunde liegt, also die qualitativ unterschiedliche Verarbeitung der beiden Itemarten. Für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode ist anscheinend die

Abrufhemmung verantwortlich. Die beiden Itemarten werden zwar auf die gleiche Art und Weise verarbeitet, allerdings werden die F-Items nach der Präsentation des Cues aus dem Arbeitsgedächtnis entfernt und bei einem späteren Abruf gehemmt, sodass ihnen der Zugang zum Arbeitsgedächtnis weiterhin verwehrt wird und sie nicht mit den R-Items interferieren können.

Neben der Abrufhemmung wurde eine weitere Erklärungsmöglichkeit für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode vorgestellt, nämlich die Kontextwechselhypothese (Sahakyan & Kelley, 2002). Möglicherweise basiert der Effekt des Gerichteten Vergessens auf einem übergroßen Kontextwechsel zwischen Liste 1 und Liste 2. Die Ergebnisse der oben angeführten Studie stimmen zwar mit dieser Annahme überein, allerdings bedarf sie auf Grund noch ungeklärter Fragen weiterer Untersuchungen.

Basierend auf dem Mechanismus der Abrufhemmung formulierten Hasher und Zacks (1988) eine mögliche Erklärung für die Leistungsdefizite älterer Erwachsener bei expliziten Gedächtnisaufgaben und somit auch beim Gerichteten Vergessen. Demnach verfügen die älteren Erwachsenen nur noch über defizitäre Hemmungsmechanismen, wodurch es bei Aufgaben zum Gerichteten Vergessen im Arbeitsgedächtnis nur noch zu einer unzureichenden Trennung von F- und R-Items kommt, was darin resultiert, dass die älteren Erwachsenen kaum mehr gerichtet vergessen können. Allerdings sind die Untersuchungsergebnisse von Hasher et al. (1996) auf den zweiten Blick weniger überzeugend. Deshalb wird mit dieser Arbeit ein Versuch der Replikation der Ergebnisse und somit der Unterstützung der Annahme defizitärer Hemmungsmechanismen im höheren Erwachsenenalter unternommen.

Welche Erwartungen an die Ergebnisse der Untersuchung gestellt werden, soll deshalb im nächsten Punkt geklärt werden, bevor auf das Experiment an sich eingegangen wird.

1.6 FRAGESTELLUNG

Wie beschrieben dient die Inhibitionsdefizit-Hypothese als passende Erklärung für die Ergebnisse vieler gedächtnispsychologischer Paradigmen, zu denen auch das des Gerichteten Vergessens im höheren Erwachsenenalter zählt. Deshalb wird auch in dieser Arbeit von einem Inhibitionsdefizit bei älteren Erwachsenen ausgegangen. Im Zusammenhang mit dem Gerichteten Vergessen ergeben sich somit verschiedene Annahmen, die mithilfe eines Experiments, in dem die Leistungen von Studenten und Senioren beim Gerichteten Vergessen mit der Listenmethode verglichen werden, überprüft werden sollen; dabei durchlaufen beide Gruppen sowohl die Remember- als auch die Forgetbedingung. Es sollen zunächst 10 Items aus einer Kategorie gelernt werden, nach deren Präsentation entweder der F- oder R-Cue erfolgt. Um die Vergessensanweisung möglichst plausibel erscheinen zu lassen, wird sie in eine den Testumständen angepasste Geschichte eingebettet. Nach der Präsentation beider Listen und einer kurzen Distraktionsphase erfolgt schließlich der Test, wobei unabhängig von der Bedingung immer zuerst die zuletzt präsentierten Items erinnert werden sollen und erst im Anschluss die Items der ersten Liste. Für dieses Experiment werden folgende Hypothesen aufgestellt:

Zunächst wird erwartet, dass die Gedächtnisleistung der Seniorengruppe allgemein schlechter ausfällt als die der Studentengruppe. Diese Annahme beruht auf dem bereits angeführten und durch verschiedene Studien unterstützten Erkenntnis, dass die expliziten Gedächtnisleistungen mit zunehmendem Alter schlechter werden.

Falls ein Inhibitionsdefizit vorliegt, sollte sich in der Gruppe der älteren Erwachsenen kein Directed Forgetting-Effekt nachweisen lassen: Die F-Items der ersten Liste werden trotz Vergessensanweisung ähnlich gut erinnert wie die R-Items der ersten Liste in der Rememberbedingung. Für die zweite Liste ergibt sich bei den älteren Erwachsenen kein Vorteil der F-Items gegenüber den R-Items; d.h. es kommt nicht zur Reduktion der proaktiven Interferenz, und die F-Items werden auf etwa dem gleichen Niveau erinnert wie die R-Items. Dies wird angenommen, da die Älteren auf Grund defizitärer Hemmungsmechanismen nur schlecht dazu in der Lage sind, die irrelevante Liste beziehungsweise die irrelevanten F-Items zu unterdrücken, wonach diese schließlich im Vergleich zur Gruppe der jüngeren Erwachsenen bei Liste 1 öfter und bei Liste 2 weniger oft abgerufen werden.

Es sollte sich also ein signifikanter Unterschied im Antwortmuster der beiden Altersgruppen zeigen, und zwar dahingehend, dass bei den jüngeren Erwachsenen ein signifikanter Directed Forgetting-Effekt vorliegt, bei den älteren hingegen nicht.

2. METHODEN

2.1 DIAGNOSTIK

Zu Beginn musste festgestellt werden, ob die beiden Gruppen von Versuchspersonen auf Grund des sehr hohen Altersunterschiedes überhaupt miteinander vergleichbar sind. Dies erfolgte anhand von zwei Untertests aus der Revision des Hamburg-Wechsler-Intelligenztests für Erwachsene (HAWIE-R; Tewes, 1991): Wortschatztest und Zahlennachsprechen.

Beim *Wortschatztest*, einem Untertest aus dem Verbalteil des HAWIE-R, werden vom Versuchsleiter der Reihe nach 32 Wörter laut vorgelesen, wobei die Versuchsperson nach dem Vorlesen eines Wortes versuchen soll, dessen allgemeine Bedeutung zu erklären. Dabei steigt der Schwierigkeitsgrad von Wort zu Wort an. Der Test gibt also Auskunft über den allgemeinen Wissenstand einer Person und ist vom Lebensalter nahezu unabhängig.

Für jede richtige Umschreibung erhält die Versuchsperson einen Punkt. Diese Rohwerte werden mit Hilfe der altersspezifischen Umrechnungstabellen im Anhang des HAWIE-R in Wertpunkte umgerechnet. Insgesamt kann eine Höchstpunktzahl von 19 Wertpunkten erreicht werden. Testabbruch erfolgt nach 5 falsch oder gar nicht beantworteten Aufgaben in Folge.

Ein Beispiel aus dem Test ist das Wort „Andeutung“. Für Umschreibungen wie z.B. „Wink“, „Tipp“, „Hinweis“ oder „indirekt sagen“ erhält die Versuchsperson einen Rohwertpunkt; Erklärungen wie „etwas andeuten“ oder „etwas sagen“ werden hingegen als unzureichend gewertet und führen nicht zur Erhöhung des Scores.

Ebenfalls dem Verbalteil des HAWIE-R ist das *Zahlennachsprechen* entnommen, das die Digit Span des Arbeitsgedächtnisses testet (siehe Punkt 1.2) und unter anderem Aufschluss über die Aufmerksamkeitsleistung gibt. Die Aufgabe ist wiederum in zwei Untertests untergliedert: Die Vorwärts- und die Rückwärtsvariante. Der Versuchsperson werden Zahlenreihen mit zunehmender Länge (vorwärts von drei bis neun Ziffern, rückwärts von zwei bis acht Ziffern) laut vorgelesen. Beide Varianten bestehen demnach jeweils aus sieben Durchgängen, wobei ein Durchgang wiederum zwei Versuche beinhaltet. Nach jeder

vorgelesenen Reihe soll die Versuchsperson die eben gehörten Zahlen wiedergeben – je nach Testvariante in gleicher Reihenfolge bzw. in umgekehrter Reihenfolge.

Jede richtig wiedergegebene Zahlenreihe bedeutet einen Punkt. Werden zwei Reihen derselben Länge hintereinander falsch nachgesprochen (d.h. falsche Reihenfolge, Vergessen, etc.), so wird der Test an dieser Stelle abgebrochen. Auch hier erfolgt eine Umrechnung der Rohwerte in Wertpunkte, wobei die maximal erreichbare Punktzahl bei beiden Varianten zusammen ebenfalls bei 19 Wertpunkten liegt.

2.2 VERSUCHSPERSONEN

Es gab zwei Gruppen von Versuchspersonen: Eine Studentenstichprobe und eine Seniorenstichprobe, wobei darauf geachtet wurde, dass die Versuchspersonen aus letzterer Gruppe einen mit den Studenten vergleichbaren Ausbildungsstand hatten, was in dieser Untersuchung – wie oben bereits erwähnt – durch die Erfassung der Schulbildung in Jahren, den Wortschatztest und das Zahlennachsprechen gewährleistet wurde.

2.2.1 Studenten

Die Studentenstichprobe bestand aus 24 Personen – 19 weibliche und fünf männliche – hauptsächlich Studenten der Universität Regensburg. Der jüngste Teilnehmer war 19 Jahre alt, der älteste 29. Die durchschnittliche Ausbildungszeit der Studenten betrug zum Zeitpunkt der Testung 16,08 Jahre. Die Mittelwerte für die beiden durchgeführten Untertests aus dem HAWIE-R lagen bei dieser Gruppe für das Zahlennachsprechen bei 12.75 und für den Wortschatztest bei 13.88 Wertpunkten, die nach Ermittlung der Rohwertpunkte der Umrechnungstabelle aus dem Testanhang entnommen wurden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Beschreibung der Studentenstichprobe: Aufführung von Alter, Schulbildung und Wertpunkten in den beiden Diagnostiktests für jede Versuchsperson.

<u>Vp</u>	<u>Alter</u>	<u>Schulbildung</u> <u>in Jahren</u>	<u>Zahlennach-</u> <u>sprechen</u> (Wertpunkte altersspezifisch)	<u>Wortschatz-</u> <u>test</u> (Wertpunkte altersspezifisch)
1	19	13	11	9
2	22	16	17	12
3	22	16	9	12
4	28	14	12	12
5	23	17	15	13
6	23	17	10	13
7	20	15	11	13
8	23	15	13	14
9	25	17	11	13
10	24	18	11	14
11	26	18	7	14
12	21	15	14	14
13	21	16	13	14
14	29	18	16	14
15	25	15	9	14
16	21	16	17	15
17	22	17	15	15
18	24	17	15	15
19	22	16	14	15
20	21	15	13	15
21	22	16	11	15
22	24	18	10	15
23	22	16	14	16
24	28	18	18	17
Mittelwert:	23.21	16.08	12.75	13.88

2.2.2 Senioren

Die Seniorenstichprobe umfasste ebenfalls 24 Personen, die aus verschiedenen Freizeiteinrichtungen für Senioren in Regensburg und aus dem Bekannten- und Verwandtenkreis der Versuchsleiterin rekrutiert wurden. Altersmäßig lagen die 16 weiblichen und 8 männlichen Senioren in einem Bereich zwischen 59 und 75 Jahren. Im Durchschnitt lag die Dauer der Ausbildung bei dieser Gruppe bei 14,27 Jahren. Die

Testwerte für Zahlennachsprechen und Wortschatztest lagen hier im Mittel bei 11.63 und 13 Wertpunkten (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Beschreibung der Seniorenstichprobe: Aufführung von Alter, Schulbildung und Wertpunkten in den beiden Diagnostiktests für jede Versuchsperson.

<u>Vp</u>	<u>Alter</u>	<u>Schulbildung</u> <u>in Jahren</u>	<u>Zahlennach-</u> <u>sprechen</u> (Wertpunkte altersspezifisch)	<u>Wortschatz-</u> <u>Test</u> (Wertpunkte altersspezifisch)
1	63	13	12	12
2	61	13	9	11
3	69	12	10	13
4	63	12	9	10
5	65	18	13	13
6	73	15	9	10
7	66	18	12	12
8	59	12	16	12
9	60	13	15	13
10	63	12	13	12
11	61	10	10	11
12	63	13	9	12
13	62	11	9	13
14	60	18	9	16
15	64	12	15	10
16	63	22	9	17
17	67	10	13	14
18	67	18	10	17
19	72	12	13	16
20	71	16	12	15
21	67	14	10	13
22	67	14	10	12
23	60	17	17	12
24	75	18	15	16
Mittelwert:	65.04	14.27	11.63	13

Anmerkung: In der Wertpunkttabelle des HAWIE liegt die Altersgrenze bei 74 Lebensjahren. Für Versuchsperson 24 wurden diese Werte übernommen.

2.3 VERSUCHSMATERIAL

Da das gerichtete Vergessen mithilfe des Listenparadigmas untersucht werden sollte, wurden zuerst verschiedene Itemlisten erstellt. Dies erfolgte anhand der Erstassoziationen zu 53 konkreten Substantiven aus einer Studie von Hasselhorn und Grube (1994): In der dieser Studie wurden Kinder, Jugendliche und Erwachsene gebeten, zu den 53 Reizwörtern, die aus verschiedenen Kategorien stammten, jeweils das Wort zu nennen, das sie als erstes damit assoziierten. Für das vorliegende Experiment wurden daraus zunächst vier Kategorien (*Tiere, Möbel, Körperteile, Werkzeug*) ausgewählt. Zu je zwei Reizwörtern aus einer Kategorie wurden jeweils zehn Items ausgesucht. Ein Kriterium für die Auswahl der Items war, dass sie in der Studie von Hasselhorn und Grube (1994) mindestens zweimal von der Erwachsenenengruppe als Erstassoziation genannt worden waren; konnte dieses Kriterium nicht erfüllt werden, so wurde auf Items zurückgegriffen, die zumindest von den Jugendlichen mehrfach genannt worden waren. Des Weiteren wurde bei der Itemauswahl darauf geachtet, dass die Wörter möglichst konkret waren, nicht zu lang oder zu kurz. Außerdem durften zwei Wörter nicht hintereinander in einer Liste stehen, wenn sie in dieser Anordnung ein zusammengesetztes Wort ergaben (z.B. Tür – Schloss). Die Items wurden darüber hinaus so angeordnet, dass sich am Anfang der Liste die zum Reizwort am stärksten assoziierten und am Ende die am schwächsten assoziierten Wörter befanden. Ein Beispiel einer solchen Liste zum Reizwort „Brechtstange“ aus der Kategorie „Werkzeug“ bieten die Items *Tür, Gewalt, Eisen, Einbrecher, Schloss, Hammer, Tresor, Auto, Hebel, Kiste* (siehe Anhang A).

Es ergaben sich schließlich acht Listen, die im Experiment verwendet wurden.

Da den Versuchspersonen das Material auf auditivem Wege dargeboten werden sollte, wurde es mithilfe eines Computers digitalisiert: Die Listen wurden von einer männlichen Person laut vorgelesen, auf dem Computer aufgezeichnet und auf CD gebrannt. So konnte ein regelmäßiger Abstand von zwei Sekunden zwischen jedem Wort gewährleistet werden. Es wurde also dafür gesorgt, dass das Versuchsmaterial für alle Versuchspersonen vergleichbar war.

Wegen der Anweisung für das gerichtete Vergessen wurden die acht Listen zweimal auf CD gebrannt, so dass die Versuchsleiterin schließlich mit zwei CDs ausgerüstet war, auf denen sich jedoch exakt das gleiche Material befand.

Als Distraktoren wurden Rechenaufgaben ausgewählt (siehe Anhang B). Diese wurden, je nach Stichprobengruppe, im Hinblick auf Länge und Schwierigkeitsgrad variiert, um für beide Gruppen gleiche Ausgangsbedingungen zu schaffen.

Die Studenten bekamen relativ schwierige Aufgaben, bei denen verschiedene Rechenarten kombiniert waren (z.B. Addition, Multiplikation und Division in einer Aufgabe). Außerdem war eine Distraktoreinheit fünf Minuten lang.

Die Senioren mussten im Vergleich zu den Studenten relativ einfache Aufgaben rechnen, die entweder aus Addition, Subtraktion oder Multiplikation bestanden und in keiner Aufgabe kombiniert wurden. Die Rechenzeit der Senioren betrug pro Durchgang zwei Minuten.

2.4 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Die Dauer eines Experiments betrug im Durchschnitt 30 bis 45 Minuten.

Die Studenten wurden alle in einem Laborraum der Universität getestet. Die Senioren wurden zum größten Teil in ihren eigenen Wohnungen untersucht; für einige Testungen wurde aber auch ein Raum in einer Freizeiteinrichtung für Senioren bereitgestellt.

Zu Beginn einer Sitzung wurden zunächst die demographischen Variablen Name, Alter sowie Schulbildung in Jahren der Person erfasst.

Darauf folgte der Wortschatztest aus dem HAWIE-R, wobei die Versuchspersonen bei zu langem Überlegen unterbrochen wurden und die Testung mit dem nächsten Wort fortgesetzt wurde.

Die Untersuchung des Gerichteten Vergessens erfolgte anhand zweier Bedingungen, der Remember- und der Forgetbedingung, wobei zum Zwecke der Ausbalancierung bei der Hälfte der Versuchspersonen zuerst die Rememberbedingung und bei der andere Hälfte zuerst die Forgetbedingung abgetestet wurde.

Die verschiedenen Kategorien wurden auf alle Versuchspersonen dahingehend gleichmäßig verteilt, dass alle Kategorien gleich oft in jeder Bedingung vorkamen.

Auch die Reihenfolge der zwei Listen pro Reizwort wurde ausbalanciert:

Jeweils die Hälfte der Versuchspersonen lernte die Listen in gleicher Reihenfolge; also entweder zuerst Liste eins einer Kategorie und anschließend Liste zwei, oder zuerst Liste zwei und dann zusätzlich Liste eins einer Kategorie.

Zu Beginn des Experiments wurde den Versuchspersonen gesagt, dass sie nun eine Reihe von Wörtern von CD vorgespielt bekämen, die sie sich für einen späteren Test merken sollten. In der Rememberbedingung wurde der Versuchsperson die erste Liste aus einer Kategorie vorgespielt; danach bekam sie die Anweisung, sich zu den eben gehörten Wörtern zusätzlich weitere zehn Wörter zu merken, wobei an dieser Stelle die CD gewechselt wurde, um die Versuchspersonen glauben zu machen, auf den beiden CDs sei unterschiedliches Material; die zweite Liste stammte aus derselben Kategorie wie die erste Liste und wurde im Anschluss an die Anweisung vorgespielt. Nach der zweiten Liste bekam die Versuchsperson einen Zettel mit den Distraktoraufgaben (siehe Anhang B), die sie dann schriftlich bearbeiten sollte (je nach Gruppe entweder zwei oder fünf Minuten

lang); dabei waren dem Probanden Nebenrechnungen gestattet. Danach sollten die Versuchsperson zuerst die Wörter der zuletzt gehörten Liste 2 frei erinnern und erst dann die Wörter der ersten Liste, wobei die Reihenfolge der Wörter innerhalb einer Liste keine Rolle spielte und der Versuchspersonen keine Zeitbegrenzung gesetzt wurde. Das freie Erinnern erfolgte im ganzen Experiment mündlich. Dabei notierte die Versuchsleiterin die jeweiligen Antworten der Probanden auf einem dafür vorgesehenen Testbogen mit, um die spätere Auswertung zu ermöglichen.

Die Forgetbedingung war vom Aufbau her identisch strukturiert wie die Rememberbedingung. Es wurden zwei Listen aus einer anderen Kategorie vorgegeben sowie eine spezielle Instruktion, um das Gerichtete Vergessen zu ermöglichen: Den Probanden wurde zunächst die erste Wortliste vorgespielt; danach gab die Versuchsleiterin vor, irrtümlicherweise die falsche CD eingelegt zu haben. Nun wurde die Vergessensanweisung gegeben, indem den Versuchspersonen gesagt wurde, dass die gerade gehörte Liste die falsche gewesen sei und sie diese wieder vergessen sollten, da sie nichts mit dem Versuch zu tun habe. Im Anschluss daran wurde die zweite CD eingelegt (um den „Irrtum“ der Versuchsleiterin glaubhafter wirken zu lassen), auf der sich wie oben bereits erwähnt das exakt gleiche Material befand wie auf CD 1, und die vermeintlich „richtige“ Liste vorgespielt. Es folgten wie bei der Rememberbedingung die Distraktoren. Dann sollte auch hier zuerst die zweite – für die Probanden angeblich „richtige“ – Liste ohne Zeitlimit frei erinnert werden. Schließlich wurde den Versuchspersonen der Hinweis gegeben, dass sie nun doch die erste Liste, die eigentlich vergessen werden sollte, erinnern sollen.

Nach dem Versuch folgte der Zahlennachsprechttest aus dem HAWIE-R, der bei jeder Versuchsperson wie unter Punkt 2.1 beschrieben ablief.

3. ERGEBNISSE

Die im Folgenden berichteten Ergebnisse beziehen sich alle auf ein Alpha-Niveau von $\alpha = 0.05$. Als abhängige Variable diente in allen Berechnungen der Anteil korrekt erinnerter Items.

3.1 DESKRIPTIVE DATEN DER BEIDEN STICHPROBEN

Um die Vergleichbarkeit der beiden Stichproben zu kontrollieren, wurden, wie bereits erwähnt, drei verschiedene Maße erhoben, nämlich die Schulbildung in Jahren und zwei Untertests aus dem HAWIE-R, das Zahlennachsprechen und der Wortschatztest.

In den Tabellen 1 und 2 sind die Mittelwerte der beiden Gruppen in den genannten Maßen angegeben.

Für alle drei Maße wurde jeweils ein T-Test bei unabhängigen Stichproben berechnet, wobei als Gruppenvariable bei den drei Tests die Altersgruppe diente. Dabei zeigte sich nur bei der Variable „Schulbildung“ ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen, [$t(46) = 2.622$; $p < .05$]. In den beiden anderen Maßen – Zahlennachsprechen [$t(46) = 1.437$; $p = .157$] und Wortschatztest [$t(46) = 1.593$; $p = .118$] – unterschieden sich die Gruppen nicht signifikant (siehe Tabelle 3).

Somit erscheint eine Vergleichbarkeit der beiden Gruppen – basierend auf den oben aufgeführten Maßen – plausibel.

Tabelle 3: Mittelwertsvergleiche der deskriptiven Daten beider Stichproben mit Angabe signifikanter Unterschiede.

	Studenten	Senioren	Signifikanz
Wortschatztest	13.88	13.00	.118
Zahlennachsprechen	12.75	11.63	.157
Schulbildung	16.08	14.27	.012

3.2 ERGEBNISSE ZUM DIRECTED FORGETTING – EFFEKT

3.2.1 Gruppe der Studenten

Die Daten der beiden Stichproben wurden zunächst getrennt voneinander betrachtet.

Die Studenten erinnerten im Mittel 71.6% (Liste 1) und 72.0% (Liste 2) der R-Items. Für die F-Items lagen die entsprechenden Werte bei 61.3% und 80.8%.

Es wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung für die Studentendaten berechnet mit den beiden Faktoren „Liste“ und „Bedingung“. Der Faktor „Liste“ bestand aus den beiden Abstufungen „Liste eins“ und „Liste zwei“, wohingegen sich der Faktor „Bedingung“ aus den Abstufungen „Remember“ und „Forget“ zusammensetzte.

Der Haupteffekt für den Faktor Liste wurde signifikant, [$F(1, 23) = 13.975$; $MSE = 0.240$; $p = .001$], was bedeutet, dass die Erinnerungsleistung der Studenten abhängig davon ist, welche Liste erinnert werden soll. Der Effekt zeigt an, dass Liste zwei insgesamt besser erinnert wird als Liste eins, unabhängig von der Itemart (76.4% vs. 66.64%). Der Haupteffekt für den Faktor „Bedingung“ wurde nicht signifikant [$F(1, 23) = .106$; $MSE = .0016$; $p = .748$], da sich die Leistungen in beiden Bedingungen über beide Listen gemittelt nicht unterschieden (Remember: 71.85%; Forget: 71.05%).

Des Weiteren zeigte sich, dass die Erinnerungsleistung auch davon abhängt, welche Liste unter welcher Bedingung erinnert werden soll, [$F(1, 23) = 8.672$; $MSE = 0.220$; $p < .01$]. Diese signifikante Interaktion der beiden Faktoren äußert sich dahingehend, dass die Items der ersten Liste unter der Rememberbedingung besser als unter der Forgetbedingung erinnert wurden (71.6% vs. 61.3%); für die Items der zweiten Liste war die Erinnerungsleistung von gegenteiliger Natur: Unter der Rememberbedingung wurde hier schlechter erinnert als unter der Forgetbedingung (72.0% vs. 80.8%). Separate T-Tests für gepaarte Stichproben ergaben sowohl für den Unterschied zwischen Rememberbedingung und Forgetbedingung in der ersten Liste Signifikanz, [$t(23) = 2.207$; $p = .038$] als auch für den Unterschied in der zweiten Liste zwischen den beiden Bedingungen, [$t(23) = -2.591$; $p = .019$]. Es zeigt sich also, dass bei der Studentenchprobe ein Directed Forgetting – Effekt auftritt (siehe Abbildung 1).

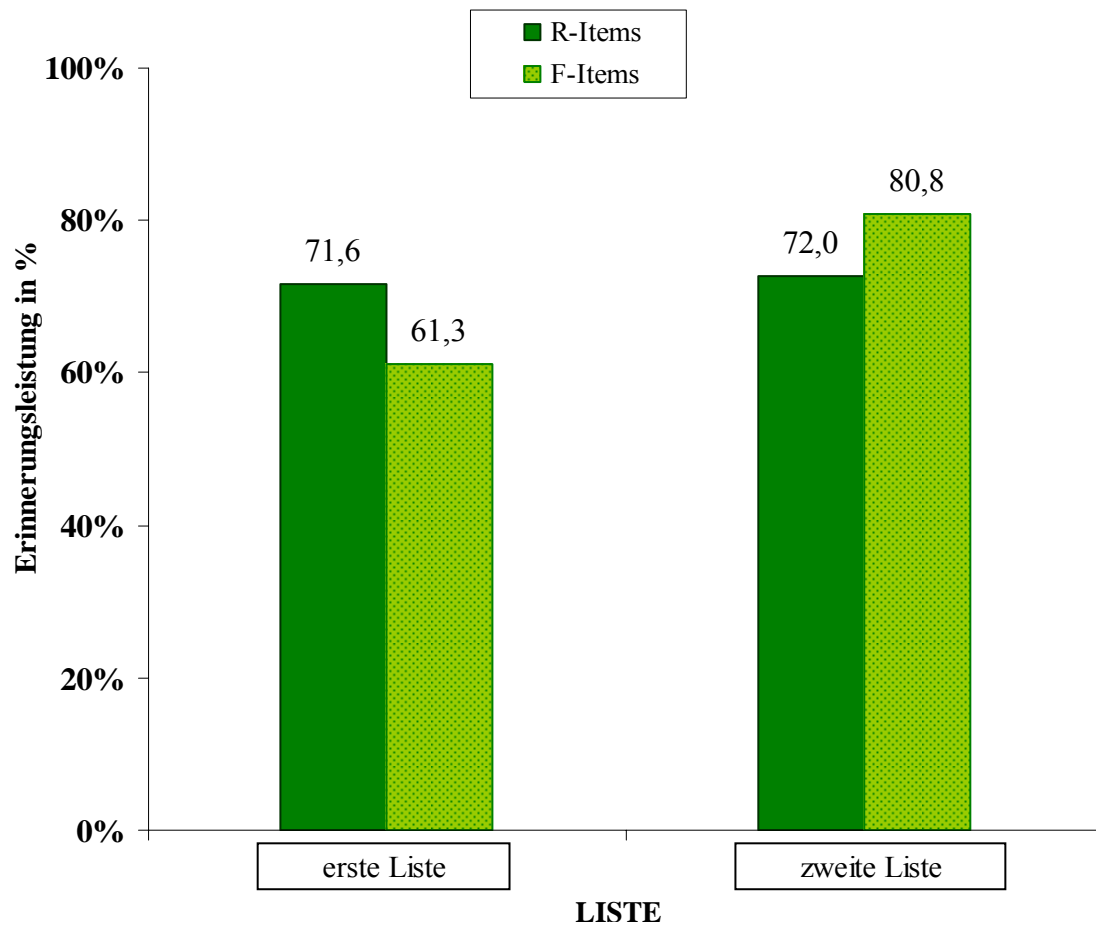


Abbildung 1: Grafische Beschreibung der prozentualen Erinnerungsleistung der Studentenchprobe in Abhängigkeit von den beiden Faktoren Liste und Bedingung.

3.2.2 Gruppe der Senioren

Auch für die Daten der Seniorenstichprobe wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung berechnet, um zu überprüfen, ob bei dieser Gruppe ebenfalls ein Directed Forgetting-Effekt auftritt.

Die Senioren erinnerten im Mittel 52.1% (Liste 1) und 59.6% (Liste 2) der R-Items. Für die F-Items lagen die entsprechenden Werte bei 36.3% und 65.4%.

Die Faktoren waren „Liste“, mit den Abstufungen „Liste eins“ und „Liste zwei“, und „Bedingung“, zusammengesetzt aus „Remember“ und „Forget“.

Die Ergebnisse ähneln denen der Studentengruppe. Die Erinnerungsleistung der Senioren wurde ebenfalls durch den Faktor Liste beeinflusst, $[F(1, 23) = 31.270, MSE = 0.807,$

$p < .001$]. Die Senioren erinnerten von Liste zwei signifikant mehr als von Liste eins (62.5% vs. 44.2%). Der Haupteffekt Bedingung wurde nicht signifikant, $[F(1, 23) = 2.029; MSE = 6.0; p = .168]$. Auch hier unterschieden sich also die Erinnerungsleistungen in den beiden Bedingungen über die Listen gemittelt nicht (Remember: 55.85%; Forget: 50.85%). Die Interaktion der beiden Faktoren wurde signifikant, $[F(1, 23) = 7.461; MSE = 0.282; p = .012]$, was auf einen Directed Forgetting-Effekt hinweist (siehe Abbildung 2). Mithilfe von separaten T-Tests für gepaarte Stichproben konnte festgestellt werden, dass die Erinnerungsleistung, in Abhängigkeit von beiden Faktoren, für Liste 1 unter der Rememberbedingung signifikant besser war als unter der Forgetbedingung $[t(23) = 2.714; p = .012]$. Die Leistung bei Liste zwei war zwar unter der Rememberbedingung schlechter als unter der Forgetbedingung (59.6% vs. 65.4%), allerdings erbrachte der separate T-Test keine Signifikanz $[t(23) = -1.242; p = .227]$. Der vorgefundene Effekt des Gerichteten Vergessens ist demnach hauptsächlich auf die Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen in der ersten Liste zurückzuführen.

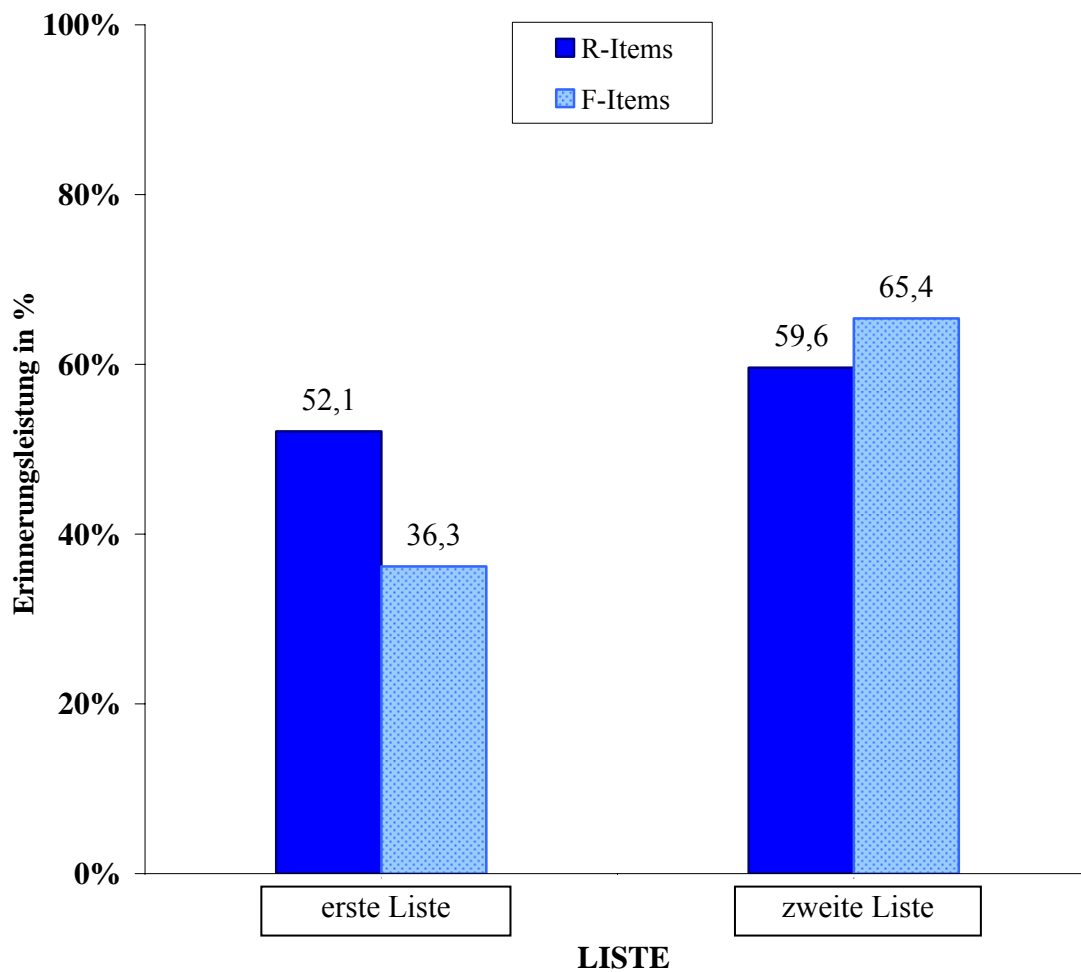


Abbildung 2: Grafische Beschreibung der prozentualen Erinnerungsleistung der Seniorenstichprobe in Abhängigkeit von den beiden Faktoren Liste und Bedingung.

3.2.3 Vergleich der Leistungen beider Gruppen

Schließlich wurden die Erinnerungsleistungen der beiden Altersgruppen miteinander verglichen.

Zu diesem Zweck wurde mit den Daten beider Gruppen eine dreifaktorielle Varianzanalyse berechnet, um zu überprüfen, ob die Senioren ein ähnliches Erinnerungsmuster aufweisen wie die Studenten oder ob hier Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu erkennen sind.

Die Analyse erfolgte anhand der drei Faktoren „Liste“, wiederum mit den Abstufungen „Liste eins“ und „Liste zwei“, „Bedingung“ („Remember“, „Forget“) und „Altersgruppe“, wobei sich dieser Innersubjektfaktor aus den beiden Subfaktoren „Studenten“ und „Senioren“ zusammensetzte.

Zunächst zeigte sich auch hier ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor „Liste“, [$F(1, 46) = 44.836$; $MSE = 0.963$; $p < .001$]; dies bedeutet, wie bereits an den Ergebnissen der zweifaktoriellen Varianzanalysen, für beide Gruppen getrennt voneinander berechnet, erkennbar ist, dass die Erinnerungsleistung beider Gruppen dadurch beeinflusst wird, welche Liste erinnert werden soll, wobei die Wörter der zweiten Liste somit signifikant besser erinnert wurden als die der ersten Liste (55.3% vs. 69.5%).

Der Faktor „Bedingung“ hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Erinnerungsleistung, [$F(1; 46) = 1.800$; $MSE = .041$; $p = .186$].

Es ergab sich darüber hinaus ein weiterer signifikanter Haupteffekt für den Faktor „Altersgruppe“. Anhand dieses Ergebnisses lässt sich feststellen, dass die Erinnerungsleistung davon abhängt, welche der beiden Altersgruppen erinnert. Das heißt, die Studenten zeigten durchweg eine signifikant bessere Erinnerungsleistung als die Senioren, [$F(1, 46) = 31.843$; $MSE = 1.577$; $p < .001$].

Die Interaktion zwischen den beiden Faktoren „Liste“ und „Altersgruppe“ wurde nicht signifikant, [$F(1, 46) = 3.879$, $MSE = 0.083$, $p = .055$].

Der bedeutendste Effekt zeigte sich bei der Interaktion der beiden Faktoren „Liste“ und „Bedingung“, [$F(1, 46) = 15.837$, $MSE = 0.500$, $p < .001$]. Aus der Signifikanz der Interaktion lässt sich folgern, dass die Leistung beim Free Recall davon abhängig ist, welche Liste unter welcher Bedingung erinnert wird. Auch bei einem separaten T-Test für gepaarte Stichproben bleibt die Signifikanz erhalten [$t(46) = 3.516$; $p < .001$]; demnach wird Liste 1 unter der Forgetbedingung (48.75%) signifikant schlechter erinnert als unter der Rememberbedingung (61.88%). Für die zweite Liste zeigt sich der Effekt in die entgegengesetzte Richtung: Hier ist die Erinnerungsleistung unter der Forgetbedingung signifikant besser als unter der Rememberbedingung, [$t(46) = -2.516$; $p = .015$]. Dieses Ergebnis stellt den Directed Forgetting-Effekt dar.

Die Interaktion der Faktoren „Alter“ und „Bedingung“ wird hingegen nicht signifikant, [$F(1, 46) = .919$; $MSE = .021$; $p = .343$]. Das bedeutet, es hat keine Auswirkungen auf die Erinnerungsleistung, welche Altersgruppe unter welcher Bedingung erinnert. Das

Erinnerungsmuster beider Altersgruppen unterscheidet sich jeweils für die Bedingungen nicht.

Die dreifaktorielle Interaktion weist sehr deutlich keinen signifikanten Effekt auf, $[F(1,46) = .059; MSE = 1.453, p = .809]$. Folglich unterscheiden sich die beiden Altersgruppen hinsichtlich ihres Antwortmusters nicht signifikant voneinander. Die Gruppe der Senioren zeigt also einen Directed Forgetting-Effekt, der dem der Studentenchprobe im Großen und Ganzen entspricht. Zwar ist das Erinnerungsniveau der Senioren im Allgemeinen geringer als das der Studenten; dennoch zeigt sich auch bei dieser Gruppe ein Directed Forgetting-Effekt.

3.2.4 „Gute“ vs. „schlechte“ Erinnerer

Um eine genauere Analyse der Daten vorzunehmen, erfolgte eine erneute Einteilung der Seniorenstichprobe in zwei Gruppen, nämlich die der guten bzw. der schlechten Erinnerer. Mit Hilfe dieser Einteilung sollte festgestellt werden, ob zumindest die schlechteren Erinnerer der Seniorenstichprobe vom Inhibitionsdefizit betroffen sind und deren schlechtere Leistungen bei den vorangegangenen Analysen von den guten Leistungen der übrigen Senioren überdeckt wurden.

Als Kriterium für gutes bzw. schlechtes Erinnern wurde eine Leistung der Versuchspersonen aus einer anderen Studie herangezogen, in der dieselben Versuchspersonen getestet wurden wie im berichteten Experiment zum Gerichteten Vergessen: In der Altersgruppe der Senioren waren diejenigen gute Erinnerer, die in einer Kontrollbedingung der anderen Untersuchung mehr als 60% von insgesamt 10 zu merkenden Items reproduzierten (Free Recall); diese Leistung wurde als Maß für gutes bzw. schlechtes Erinnern gewählt, da es das reine Erinnerungsvermögen der Versuchspersonen widerspiegelt. In der Gruppe der Senioren ergaben sich dadurch 13 schlechte Erinnerer.

Es wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren „Liste“, „Bedingung“ und „gute/schlechte Erinnerer“ durchgeführt.

Der Haupteffekt „Liste“ wurde signifikant, $[F(1, 22) = 30.706; MSE = .815; p < .001]$; für die beiden anderen Faktoren „Bedingung“ und „gute/schlechte Erinnerer“ ergaben sich keine signifikanten Effekte $[F(1, 22) = 1.810; MSE = .055; p = .192]$ und $[F(1, 22) = 2.346;$

MSE = .141; $p = .140$]. Das heißt, die Erinnerungsleistung war nur davon abhängig, ob die erste oder die zweite Liste erinnert wurde.

Die Interaktion zwischen den Faktoren „Liste“ und „Bedingung“ wurde signifikant, [$F(1, 22) = 6.950$; MSE = .264; $p = .015$], was auf einen Effekt des Gerichteten Vergessens hinweist, da die Erinnerungsleistung somit davon abhing, welche Liste unter welcher Bedingung erinnert wurde. Allerdings konnte für die dreifaktorielle Interaktion keine Signifikanz nachgewiesen werden, [$F(1, 22) = .862$; MSE = .033; $p = .363$]. Durch dieses Ergebnis steht fest, dass sich die guten und schlechten Senioren hinsichtlich ihres Ergebnismusters nicht unterscheiden (siehe Abbildung 3) und somit selbst die schlechten Erinnerer den Effekt des Gerichteten Vergessens aufweisen, was gegen ein vermutetes Inhibitionsdefizit spricht.

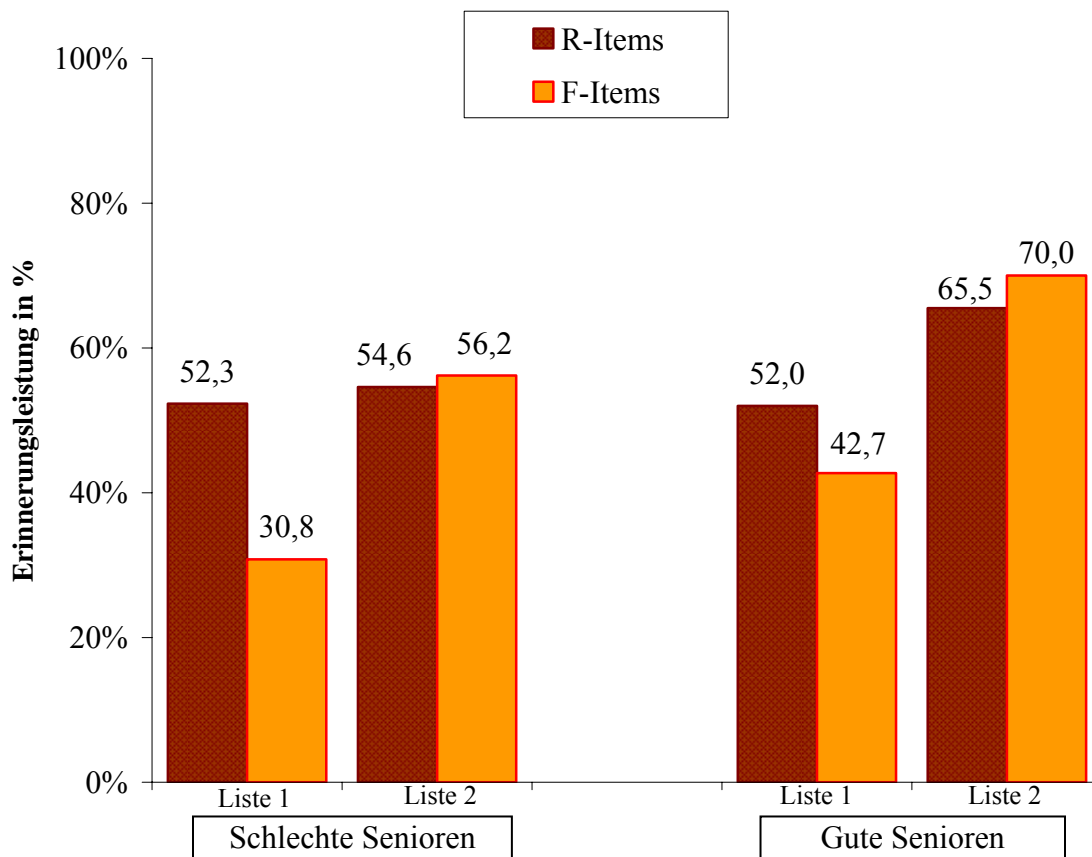


Abbildung 3: Grafische Beschreibung der prozentualen Erinnerungsleistungen von schlechten sowie guten Senioren in Abhängigkeit von den beiden Faktoren Liste und Bedingung.

4. DISKUSSION

Ausgehend von einem Inhibitionsdefizit im höheren Erwachsenenalter wurden verschiedene Erwartungen an diese Untersuchung gestellt.

Zunächst sollte ein signifikanter Unterschied in der allgemeinen Erinnerungsleistung zwischen beiden Altersgruppen bestehen. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung können diese Annahme erfüllen: Es zeigt sich, dass die Gruppe der Senioren im Allgemeinen signifikant schlechtere explizite Erinnerungsleistungen erbringt als die Gruppe der Studenten. Dieses Ergebnis lässt sich sehr gut in die bisherige Befundlage zum expliziten beziehungsweise episodischen Gedächtnis im höheren Erwachsenenalter integrieren. Beispielsweise konnten Nilsson et al. (2002) – wie bereits in der Einleitung erwähnt – in ihrer prospektiven Längsschnittstudie in nahezu allen Tests des episodischen Gedächtnisses signifikante Alterseffekte nachweisen. Auch in der bereits angeführten Untersuchung von Hasher, Radvansky und Zacks (1996) lag das generelle Erinnerungsniveau der älteren Erwachsenen deutlich unter dem der jüngeren. Somit spricht das erste Ergebnis dieser Arbeit ebenfalls dafür, dass die explizite und insbesondere die episodische Leistungsfähigkeit mit zunehmendem Alter abnimmt.

Neben den allgemeinen Erinnerungsleistungen waren besonders die Leistungen beim Gerichteten Vergessen von größtem Interesse. In der Gruppe der Studenten trat das erwartete Ergebnismuster auf: Es zeigten sich die typischen Ergebnisse für einen Effekt des Gerichteten Vergessens (siehe Punkt 1.3). Die Studenten erinnerten also mehr Items der ersten Liste unter der Rememberbedingung als unter der Forgetbedingung. Die Items der zweiten Liste hingegen wurden unter der Forgetbedingung signifikant besser erinnert als unter der Rememberbedingung. Auch dieses Ergebnis entspricht den bisherigen Befunden zum Gerichteten Vergessen (für einen Überblick siehe MacLeod, 1998).

Für die Gruppe der Senioren wurde erwartet, dass sich – auf Grund ineffizienter Hemmungsmechanismen (Hasher und Zacks, 1988) – kein Directed Forgetting-Effekt ergibt. Diese Annahme konnte jedoch in der vorliegenden Untersuchung nicht bestätigt werden. Die Seniorenstichprobe weist das gleiche Antwortmuster wie die Gruppe der Studenten auf, was bedeutet, dass auch hier ein signifikanter Effekt des Gerichteten Vergessens zu finden ist.

Die Leistungen der älteren Erwachsenen waren zwar insgesamt gesehen schlechter als die der jüngeren; dennoch waren auch sie in der Lage, gerichtet zu vergessen, was demnach

nicht der Annahme ineffizienter Inhibitionsmechanismen entspricht. Doch wie lässt sich dieses relativ unerwartete Ergebnis erklären?

Eine mögliche Ursache könnte bei den Versuchspersonen selbst zu finden sein. Die in diesem Experiment untersuchte Seniorenstichprobe weist ein relativ niedriges Alter (zwischen 59 und 74 Jahre) auf. Wünschenswert für eine solche Untersuchung wären natürlich Menschen bis ins hohe Erwachsenenalter, das heißt eine gewisse Streuung des Alters. Damit ließe sich unter Umständen untersuchen, ob und wann beziehungsweise über welchen Lebenszeitraum sich die Inhibitionsmechanismen genau verschlechtern. Beispielsweise untersuchten Perrig und Perrig (1993) Probanden im Alter von 5 bis 92 Jahren, um die Entwicklung der Gedächtnisleistungen über die Lebensspanne hinweg zu beschreiben. Sie konnten mit Hilfe mehrerer Altersklassen feststellen, dass die ältere Seniorenstichprobe (73 bis 92 Jahre) in den expliziten Tests signifikant schlechter abschnitt als die jüngere Seniorenstichprobe (64 bis 85 Jahre). Auch Cohn et al. (1984) untersuchten in ihrem Experiment zum Stroop-Effekt vier verschiedene Altersgruppen. Wie weiter oben beschrieben, werden die Ergebnisse zum Stroop-Effekt als Hinweis auf defizitäre Hemmungsmechanismen im höheren Erwachsenenalter interpretiert. Diese Untersuchung zeigt, dass sich die älteste Gruppe (71 bis 90 Jahre) von der zweitältesten (61 bis 70 Jahre) signifikant unterscheidet, d.h. schlechtere Leistungen bei der Interferenzaufgabe erbringt, was darauf hindeutet, dass sich ein mögliches Inhibitionsdefizit erst nach und nach entwickelt. Die im vorliegenden Experiment untersuchten Senioren waren zwischen 59 und 74 Jahre alt und sind somit ungefähr vergleichbar mit den jeweils jüngeren Seniorenstichproben aus den eben erwähnten Untersuchungen. Es ist deshalb durchaus vorstellbar, dass die Senioren einfach zu jung waren, um verlässliche Hinweise auf defizitäre Hemmungsmechanismen zu finden. Allerdings wird es auch mit zunehmendem Alter der Versuchspersonen relativ schwierig, unter den oben erwähnten Gesichtspunkten (z.B. lange Ausbildungszeit) Teilnehmer für eine Studie zu finden. Darüber hinaus müssen, je älter die Probanden werden, immer aufwendigere Tests durchgeführt werden, um beispielsweise sicherzustellen, dass sie nicht unter bestimmten altersbedingten Erkrankungen wie Demenz leiden, welche die Leistungen des Gedächtnisses erheblich einschränken. Eine Erweiterung des Altersranges bzw. eine Erhöhung des Altersdurchschnitts wäre mit umfangreichen und aufwendigen Änderungen verbunden und müsste mit Hilfe zahlreicher neuer Untersuchungen bewerkstelligt werden.

Bei genauerer Betrachtung der Ergebnisse muss neben der eben erwähnten Erklärung auch noch ein anderer Aspekt in Betracht gezogen werden. Möglicherweise ist das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode nicht durch Inhibitionsmechanismen erklärbar. Das bedeutet, dass andere Mechanismen ursächlich für dieses Phänomen sein könnten. Zunächst lassen sich die Ergebnisse von Hasher et al. (1996) wie bereits erwähnt (siehe Punkt 1.4.2.3) mit der Inhibitionsdefizitannahme weniger gut vereinbaren, was für eine Alternativerklärung spricht: In den Experimenten 1A und 1B wurde das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode untersucht. Diese Ergebnisse können und dürfen also nicht zur Bestätigung eines Inhibitionsdefizits herangezogen werden, da für das Gerichtete Vergessen mit der Itemmethode andere Mechanismen (Selective Rehearsal) verantwortlich sind als für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode (z.B. Basden et al., 1993, siehe Punkt 1.3). Des Weiteren sind die Daten aus den Experimenten von Hasher et al. (1996) an sich weniger überzeugend, da das Erinnerungsniveau generell sehr gering ist; d.h. selbst die jüngeren Erwachsenen erinnerten zum Teil weniger als 15% der R-Items bzw. 5% der F-Items. Das Erinnerungsniveau der älteren Erwachsenen kann somit fast gar nicht tiefer liegen, worunter die Aussagekraft der Daten stark leidet. Die Ergebnisse von Hasher et al. (1996) stehen somit einer Alternativerklärung nicht im Weg, da sie nur bedingt aussagekräftig sind im Hinblick auf ein Inhibitionsdefizit im höheren Erwachsenenalter.

Neben den eben angeführten Gründen sprechen noch weitere Dinge für eine Alternativerklärung des Gerichteten Vergessens mit der Listenmethode. In der vorliegenden Untersuchung wurde eine für die Probanden relativ schwierige Art der Präsentation des Versuchsmaterials verwendet: Die Itemlisten wurden auditiv mit Hilfe eines CD-Players vermittelt, wohingegen sie in den Experimenten von Hasher et al. (1996) visuell präsentiert wurden. Da die auditive Darbietung im Vergleich zur visuellen eine für die Versuchspersonen schwerer zu bewerkstellende Aufgabe darstellt, kann davon ausgegangen werden, dass – falls beim Gerichteten Vergessen mit der Listenmethode Inhibitionsmechanismen beteiligt sind – durch diese Präsentationsart letztendlich auch an die Hemmungsmechanismen größere Anforderungen gestellt werden. Trotz dieser Schwierigkeit zeigten selbst die älteren Probanden in dieser Untersuchung den Effekt des Gerichteten Vergessens. Daraus lässt sich folgern, dass weniger die Inhibitionsmechanismen beteiligt sind, sondern eher eine Alternativerklärung für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode von Nöten ist.

Des Weiteren sprechen auch die Ergebnisse aus dem Vergleich der guten und schlechten Senioren gegen ein Inhibitionsdefizit. Es wurde angenommen, dass möglicherweise zumindest die schlechten Erinnerer der Seniorenstichprobe ein Hemmungsdefizit aufweisen, welches bei den vorangegangenen Berechnungen von den Leistungen der guten Senioren überlagert wurde. Allerdings konnte auch diese Annahme nicht bestätigt werden: Die Ergebnismuster der guten und schlechten Senioren unterschieden sich nicht signifikant voneinander, was dafür spricht, dass auch die schlechten Erinnerer aus dieser Gruppe einen Directed Forgetting-Effekt aufweisen; d.h. auch sie sind zum Gerichteten Vergessen in der Lage und weisen damit kein Inhibitionsdefizit auf.

Trotz verschiedener Versuche, das Design und die Berechnungen für ein Inhibitionsdefizit zu sensibilisieren, konnte ein solches selbst für die schlechten Senioren nicht nachgewiesen werden. Alle aufgeführten Punkte sprechen somit gegen ein Inhibitionsdefizit. Möglicherweise beruht das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode damit nicht auf Hemmungsmechanismen, sondern vielmehr auf einer Alternativerklärung.

Doch welche anderen Mechanismen könnten dann ursächlich sein für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode? An dieser Stelle bietet sich die unter Punkt 1.3 beschriebene Kontextwechselhypothese von Sahakyan und Kelley (2002) an. Betrachtet man beispielsweise die Ergebnisse der von Kress und Hasselhorn (2000) durchgeführte Untersuchung des Gerichteten Vergessens mit der Listenmethode bei Grundschulkindern, so lassen sich diese Ergebnisse sehr gut in die Kontextwechselhypothese einfügen: Es konnte gezeigt werden, dass bereits Kinder im Alter von sieben Jahren entgegen aller Annahmen zum Gerichtete Vergessen fähig waren, allerdings nur unter zwei Voraussetzungen. Den Kindern musste ein lernanreizsteigernder Kontext geboten werden und darüber hinaus mussten sie plausible Gründe für das Vergessen geliefert bekommen. Betrachtet man diese Voraussetzungen unter dem Aspekt der Kontextwechselhypothese, so lassen sich die Ergebnisse auch unabhängig von Inhibitionsmechanismen erklären: Den Kindern wurde als lernanreizsteigernde Maßnahme die Geschichte eines Jungen erzählt, der seiner Großmutter von verschiedenen Dingen (Lernitems) erzählen will, die er auf dem Weg zu ihr gesehen hat. Um den Grund für das Vergessen den Kindern plausibel erscheinen zu lassen, wurde der F-Cue in diese Geschichte integriert: Es wurde ihnen gesagt, dass alles, was der Junge bis jetzt gesehen hat, nur von ihm erfunden war und dass sie es sich deswegen nicht zu merken bräuchten. Diese Geschichte ist vergleichbar mit der

von Sahakyan und Kelley verwendeten Methode, den Kontextwechsel bei ihren Probanden auszulösen (siehe Punkt 1.3). Es könnte somit sein, dass durch die Geschichte im Experiment von Kress und Hasselhorn (2000) bei den Kindern ein überdurchschnittlich großer Kontextwechsel stattgefunden hat, wodurch das Gerichtete Vergessen schon bei den Siebenjährigen ermöglicht wurde. Das Ausbleiben des Effekts bei dieser Altersgruppe unter der Standardbedingung lässt sich wiederum mit der Altersabhängigkeit des Kontextwechselmechanismus erklären; jüngere Kinder sind womöglich noch nicht eigenständig dazu in der Lage, den erforderlichen Kontextwechsel herbeizuführen und bedürfen deswegen einer gewissen Anleitung (z.B. durch eine Geschichte), wohingegen die erwachsenen Versuchspersonen bei Sahakyan und Kelley (2002) den Kontextwechsel selbst initiieren konnten.

Auch die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung – unter anderem, dass entgegen der Annahme auch die Gruppe der Senioren einen Effekt des Gerichteten Vergessens zeigt – lassen sich in die Kontextwechselhypothese integrieren. Beispielsweise ergab sich beim Vergleich der beiden Altersgruppen der Directed Forgetting-Effekt für die Gruppe der Senioren dahingehend in deutlicherem Ausmaß als für die Gruppe der Studenten, als dass die Differenz zwischen den zwei Bedingungen für Liste 1 bei den älteren Erwachsenen (15.8%) deutlich größer war als bei den jüngeren (10.3%). Diese Tatsache beruht möglicherweise auf der Art und Weise, wie die Versuchspersonen instruiert wurden, zu vergessen: Nach der Präsentation der ersten Liste wurde den Probanden in der Forgetbedingung gesagt, dass die falsche CD und somit die falsche Liste abgespielt worden war und dass sie deshalb das gerade Gehörte wieder vergessen könnten, da es mit dem Experiment nichts zu tun hat. Auf Grund des stärkeren Effekts bei der Seniorenstichprobe kann vermutet werden, dass die mit der Vergessensanweisung verbundene Geschichte eher von den Senioren akzeptiert wurde, was bei ihnen zu einem drastischeren Kontextwechsel führte als bei den Studenten; diese hegten möglicherweise Zweifel an dem vorgegebenen Fehler, da die meisten Teilnehmer aus dieser Gruppe selbst Psychologie studierten (wenn auch erst in den frühen Semestern) und der Versuchsleiterin in einer solchen Situation keinen Fehler zutrauten beziehungsweise wohl mehr dahinter vermuteten als einen bloßen Fehler. Es könnte also sein, dass bei den Senioren ein größerer Kontextwechsel vorlag als bei den Studenten, was in den vorliegenden Ergebnissen resultierte.

Es kommt also als Erklärung für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode neben der Abrufhemmung noch eine weitere Alternative in Frage, nämlich die von Sahakyan und Kelley (2002) postulierte Kontextwechselhypothese. Wie gezeigt werden konnte, lassen sich die vorliegenden Ergebnisse mit Hilfe eines solchen Mechanismus sehr gut erklären. Dennoch bedarf es unbedingt einer eingehenderen Untersuchung dieses Erklärungsansatzes mit Hilfe weiterer Experimente. Zunächst sollte eine Replikation der von Sahakyan und Kelley (2002) beschriebenen Befunde erfolgen und auch die unter Punkt 1.3 erwähnte Frage nach dem Zeitfaktor geklärt werden. Darüber hinaus bleibt unklar, inwieweit ein solcher Mechanismus genau vom Faktor „Alter“ betroffen ist bzw. ob und wie sich das Vergessen durch Kontextwechsel generell mit zunehmendem Alter, aber auch in der frühen Kindheit, entwickelt.

Auch die Abrufhemmung sollte in weiteren Studien zum Gerichteten Vergessen näher untersucht werden, da es – wie bereits erwähnt – auch bei dieser Erklärung speziell an Untersuchungen mit älteren Erwachsenen mangelt, um genaue Aussagen über die Richtigkeit dieses Mechanismus treffen zu können.

Sollte trotz aller ungeklärter Fragen der Kontextwechsel im Vergleich zur Abrufhemmung die adäquatere Erklärung für das Gerichtete Vergessen mit der Listenmethode darstellen, so sprechen die Ergebnisse dieser Untersuchung und auch beispielsweise die von Kress und Hasselhorn (2000) dafür, dass auch dieser Mechanismus altersabhängig ist und sich zumindest erst im Laufe der Kindheit vollständig ausbildet, bevor eine „Kontextwechselstrategie“ zur Verbesserung der Gedächtnisleistungen eingesetzt werden kann. Wie die Entwicklung dieses Mechanismus im höheren Erwachsenenalter verläuft, bleibt in weiteren Untersuchungen zu klären.

LITERATURVERZEICHNIS

- Anderson, J. R. (1974).** Retrieval of propositional information from long-term memory. *Cognitive Psychology*, 6, 451-474.
- Baddeley, A.D. (1986).** *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Basden, B.H., Basden, D.R., & Gargano, G.J. (1993).** DF in implicit and explicit memory tests: A comparison of methods. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 19, 603-616.
- Bjork, R.A. (1978).** The updating of human memory. In G.H. Bower (Hrsg.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 12). New York: Academic Press.
- Bjork, R.A. (1989).** Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H.L. Roediger III & F.I.M. Craik (Hrsg.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honor of Endel Tulving* (S. 309-330). Hillsdale: Erlbaum.
- Bjork, R.A., LaBerge, D., & Legrand, R. (1968).** The modification of short-term memory through instructions to forget. *Psychonomic Science*, 10, 55-56.
- Burke, D.M., MacKay, D.G., Worthley, J.S., & Wade, E. (1991).** On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults. *Journal of Memory and Language*, 30, 542-579
- Butler, K.M., Zacks, R.T., & Henderson, J.M. (1999).** Suppression of reflexive saccades in younger and older adults: Age comparisons in an antisaccade task. *Memory & Cognition*, 27, 584-591.
- Cassavaugh, N.D., Kramer, A.F., & Irwin, D.E. (2003).** Influence of task-irrelevant onset distractors on the visual search performance of young and old adults. *Aging Neuropsychology and Cognition*, 10, 44-60.
- Cohen, G., & Faulkner, D. (1986).** Memory for proper names: Age differences in retrieval. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 187-197.
- Cohn, N.B., Dustman, R.E., & Bradford, D.C. (1984).** Age-related decrements in Stroop color test performance. *Journal of Clinical Psychology*, 40, 1244-1250.
- Connelly, S.L., Hasher, L., & Zacks, R.T. (1991).** Age and reading: The impact of distraction. *Psychology and Aging*, 6, 533-541.
- Craik, F.I.M. (1983).** On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B302, 341-359.

- Craik, F.I.M. (1986).** A functional account of age differences in memory. In F. Klix & H. Hagendorf (Hrsg.), *Human memory and cognitive capabilities* (S. 409-422). Amsterdam: Elsevier.
- 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., & Anderson, N.D. (1999).** Applying cognitive research to problems of aging. In D. Gopher & A. Koriat (Hrsg.), *Attention and performance XVII. Cognitive regulation of performance: Interactions of theory and application* (S. 583-615). Cambridge, MA: MIT Press.
- Davidson, D.J., Zacks, R.T., & Williams, C.C. (2003).** Stroop interference, practice, and aging. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 10, 85-98.
- Dempster, F.N. (1993).** Resistance to interference: Developmental changes in a basic processing mechanism. In M.L. Howe & R. Pasnak (Hrsg.), *Emerging themes in cognitive development, Vol. I: Foundations* (S. 3-22). New York: Springer.
- Duka, T., Weissenborn, R., & Dienes, Z. (2001).** State-dependent effects of alcohol on recollective experience, familiarity & awareness of memories. *Psychopharmacology*, 153, 295-306.
- Ebbinghaus, H. (1885).** Memory- A Contribution to Experimental Psychology (*englische Fassung: A. Ruger & C.E. Bussenius, 1913*). New York: Teachers College, CU.
- Eich, J.E. (1980).** The cue-dependent nature of state-dependent retrieval. *Memory and Cognition*, 8, 157-173.
- Eich, J.E. (1985).** Context, memory and integrated item/context imagery. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 11, 764-770.
- Friedman, S. (1972).** Habituation and recovery of visual response in the alert human newborn. *Journal of Experimental Child Psychology*, 13, 339-349.
- Geiselman, R.E., Bjork, R.A., & Fishman, D.L. (1983).** Disrupted retrieval in directed forgetting: A link with posthypnotic amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 58-72.
- Gerard, L.D., Zacks, R.T., Hasher, L., & Radvansky, G.A. (1991).** Age deficits in retrieval: The fan effect. *Journal of Gerontology*, 46, 131-136.
- Godden, D., & Baddeley, A.D. (1975).** Context-dependent memory in two natural environments: On land and under water. *British Journal of Psychology*, 66, 325-331.
- Graf, P., Squire, L.R., & Mandler, G. (1984).** The information that amnesic patients do not forget. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 10, 164-178.

- Greenbaum, J.L., & Graf, P. (1989).** Preschool period development of implicit and explicit remembering. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27, 417-420.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988).** Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Hrsg.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 22, S. 193-325). San Diego: Academic Press.
- Hasher, L., Radvansky, G., & Zacks, R.T. (1996).** Studies of directed forgetting in older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 143-156.
- Hasselhorn, M., & Grube, D. (1994).** Erstassoziationen von Kindern und Erwachsenen. In W. Hager & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch deutschsprachiger Wortnormen* (S. 59-64). Göttingen: Hogrefe.
- Jacoby, L.L., & Dallas, M. (1981).** On the relationship between autobiographical memory & perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2, 206-340.
- Jelicic, M., Craik, F.I.M., & Moscovitch, M. (1996).** Effects of ageing on different explicit and implicit memory tasks. *European Journal of Cognitive Psychology*, 8, 225-243.
- Krampe, R. T., & Ericsson, K. A. (1996).** Maintaining excellence: Cognitive-motor performance in pianists differing in age and skill level. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 331-359.
- Kress, B., & Hasselhorn, M. (2000).** Können Schulanfänger noch nicht willentlich vergessen? Eine entwicklungspsychologische Studie zum „Directed Forgetting“. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 32, 186-191.
- Larrabee, G.J., & Crook, T.H. (1993).** Do men show more rapid age-associated decline in simulated everyday verbal memory than women? *Psychology and Aging*, 8, 68-71.
- Lehman, E.B., McKinley-Pace, M., Leonard, A.M., Thompson, D., & Johns, K. (2001).** Item-cued Directed Forgetting of related words and pictures in children and adults: Selective rehearsal versus cognitive inhibition. *Journal of General Psychology*, 128, 81-97.
- Light, L.L., Singh, A. & Capps, J.L. (1986).** The dissociation of memory and awareness in young and older adults. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 8, 62-74.
- Light, L.L., & Singh, A. (1987).** Implicit and explicit memory in younger and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 531-541.
- Light, L.L., & LaVoie, D. (1993).** Direct and indirect measures of memory in old age. In P. Graf & M.E.J. Masson (Hrsg.), *Implicit memory: New directions in cognition*,

- development and neuropsychology* (S. 207-230). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Light, L.L. (1991).** Memory and Aging: Four hypotheses in search of data. *Annual Review of Psychology*, 42, 333-376.
- MacLeod, C.M. (1975).** Long-term recognition and recall following directed forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1, 271-279.
- MacLeod, C.M. (1998).** Directed Forgetting. In J.M. Golding & C.M. MacLeod (Hrsg.), *Intentional Forgetting: Interdisciplinary Approaches* (S. 1-58). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mandler, J.M., & McDonough, L. (1995).** Long-term recall of event sequences in infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59, 457-474.
- McDonough, L., & Mandler, J.M. (1994).** Very long-term recall in infants: Infantile amnesia reconsidered. *Memory*, 2, 339-352.
- McDonough, L., Mandler, J.M., McKee, R., & Squire, L.R. (1995).** The deferred imitation task as a nonverbal measure of declarative memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92, 7580-7584.
- McIntyre, J. S., & Craik, F. I. M. (1987).** Age differences in memory for item and source information. *Canadian Journal of Psychology. Special Issue: Aging and cognition*, 41, 175-192.
- Morris, R.G., Gick, M.L., & Craik, M.I.F. (1988).** Processing resources and age differences in working memory. *Memory and Cognition*, 16, 362-366.
- Moscovitch, M. (1982).** A neuropsychological approach to perception and memory in normal and pathological aging. In F.I.M. Craik & S. Trehub (Hrsg.), *Aging and cognitive processes* (S. 55-78). New York: Plenum Press.
- Moscovitch, M., Winocur, G., & McLachlan, D. (1986).** Memory as assessed by recognition and reading time in normal and memory-impaired people with Alzheimer's disease and other neurological disorders. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 331-347.
- Muther, W.S. (1965).** Erasure or partitioning in short-term memory. *Psychonomic Science*, 3, 429-430.
- Nilsson, L.-G., Adolfsson, R., Bäckman, L., Cruets, M., Edvardsson, H., Nyberg, L., & VanBroeckhoven, C. (2002).** Memory development in adulthood and old age: The Betula Prospective-Cohort Study. In P. Graf & N. Ohta (Hrsg.), *Lifespan Development of Human Memory* (S. 185-204). Philadelphia: MIT Press.

- Nelson, C. (1995).** The ontogeny of human memory: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Psychology, 31*, 723-738.
- Parkin, A.J., & Streete, S. (1988).** Implicit and explicit memory in young children and adults. *British Journal of Psychology, 79*, 361-369.
- Perrig, W.J., & Perrig, P. (1993).** Implizites Gedächtnis: unwillkürlich, entwicklungsresistent und altersunabhängig? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 14*, 29-47.
- Piaget, J. (1951).** *Play, dreams and imitation in early childhood*. London: Rontledge & Kegan Paul. (Dt: Nachahmung, Spiel und Traum. Stuttgart, Klett-Cotta, 1975.)
- Polster, M.A. (1994).** Drug-induced amnesia: Implications for cognitive neuropsychological investigations of memory. *Psychological Bulletin, 114*, 477-493.
- Rabbitt, P.M.A. (1982).** How do old people know what to do next? In F.I.M. Craik & S. Trehub (Hrsg.), *Aging and cognitive processes* (pp. 79-98). New York: Plenum Press.
- Rahhal, T.A., Hasher, L., & Colcombe, S. (2001).** Instructional manipulations and age differences in memory: Now you see them, now you don't. *Psychology and Aging, 16*, 697-706.
- Reitman, W., Malin, J.T., Bjork, R.A., & Higman, B. (1973).** Strategy control and directed forgetting. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 12*, 140-149.
- Rovee-Collier, C., & Hayne, H. (1987).** Reactivation of infant memory: Implications for cognitive development. In H.W. Reese (hrsg.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 20, S. 185-238). New York: New York Academy of Sciences.
- Rovee-Collier, C. (1990).** The "memory system" of prelinguistic infants. In A. Diamond (Hrsg.), *The development and neural bases of higher cognitive functions* (S. 517-542). New York: New York Academy of Sciences.
- Rovee-Collier, C. (1995).** Time windows in cognitive development. *Developmental Psychology, 31*, 147-169.
- Sahakyan, L., & Kelley, C.M. (2002).** A contextual change account of the directed forgetting effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 28*, 1064-1072.
- Salthouse, T. A. (1984).** Effects of age and skill in typing. *Journal of Experimental Psychology: General, 13*, 345-371.
- Salthouse, T.A. (1988).** The role of processing resources in cognitive aging. In M.L. Howe (Hrsg.), *Cognitive Development in adulthood – Progress in cognitive development research* (S. 185-239). New York: Springer Verlag.

- Salthouse, T. A. (1996).** The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, *103*, 403–428.
- Schacter, D.L. (1987).** Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *13*, 501-518.
- Schacter, D.L., Kaszniak, A.W., Kihlstrom, J.F., & Valdiserri, M. (1991).** The relation between source memory and aging. *Psychology and Aging*, *6*, 559-568.
- Scialfa, C., Esau, S., & Joffe, K. (1998).** Age, Target-Distractor Similarity and Visual Search. *Experimental Aging Research*, *24*, 337-358.
- Smith, S.M. (1979).** Remembering in and out of context. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, *5*, 460-471.
- Sternberg, S. (1966).** High-speed scanning in human memory. *Science*, *153*, 652-654.
- Stoltzfus, E. R., Hasher, L., & Zacks, R.T. (1996).** Working memory and aging: Current status of the inhibitory view. In J.T.E. Richardson (Hrsg.), *Counterpoints in Cognition: Working Memory and Human Cognition* (S. 66-88). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Tewes, U. (1991).** *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene, Revision*. Bern: Huber.
- Tulving, E. (1972).** *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1985).** How many memory systems are there? *American Psychologist*, *40*, 385-398.
- Woodward, A.E., Jr., & Bjork, R.A. (1971).** Forgetting and remembering in free recall: Intentional and unintentional. *Journal of Experimental Psychology*, *89*, 109-116.
- Woodward, A.E., Jr., Bjork, R.A., & Jongewood, R.H., Jr. (1973).** Recall and recognition as a function of primary rehearsal. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *12*, 608-617.

Anhang A: Darstellung des Versuchsmaterials, angeordnet nach Kategorie und Reizwörtern (entnommen aus Hasselhorn und Grube, 1994), zu denen sie assoziiert sind. Die Items wurden in der dargestellten Anordnung auditiv dargeboten, wobei sie nach abnehmender Assoziationsstärke geordnet sind.

KATEGORIE	TIER		MÖBEL	
	Stier	Pferd	Schrank	Sofa
Reizwort	(Liste 1)	(Liste 2)	(Liste 1)	(Liste 2)
Items	Horn Kampf Kuh Torero Spanien Ochse Sternzeichen Arena Bulle Kraft	Sattel Wiese Reiten Huf Cowboy Hund Esel Zaumzeug Weide Pony	Holz Regal Kleidung Bett Wand Schlüssel Spiegel Wäsche Kommode Bügel	Sessel Kissen Gemütlichkeit Schlaf Oma Fernseher Polster Decke Ruhe Armlehne

KATEGORIE	KÖRPERTEIL		WERKZEUG	
	Bauch	Stirn	Brechstange	Hammer
Reizwort	(Liste 1)	(Liste 2)	(Liste 1)	(Liste 2)
Items	Nabel Essen Bier Schmerz Speck Magen Rücken Fett Hunger Brust	Falten Gesicht Haare Kopf Schweiß Nase Gehirn Auge Haut Beule	Tür Gewalt Eisen Einbrecher Schloss Hammer Tresor Auto Hebel Kiste	Nagel Sichel Amboss Säge Meißel Zange Beil Arbeit Steigbügel Daumen

Anhang B: Auszug aus den Distraktoraufgaben beider Gruppen

<u>Beispielaufgaben Studenten:</u>	<u>Beispielaufgaben Senioren:</u>
$486 + 45 - 8 =$	$64 + 93 =$
$77 * 6 + 187 =$	$74 + 48 =$
$500 * 6 - 6874 =$	$31 - 19 =$
$265 + 664 - 98 =$	$89 - 45 =$
$(541 + 61) * 3 =$	$128 - 77 =$
$470 \div 2 + 33 =$	$199 - 63 =$
$\sqrt{196} =$	$47 - 29 =$
$27 * \frac{1}{3} =$	$23 + 98 =$
$\sqrt{361} =$	$791 + 117 =$
$524 \div 4 + 30 =$	$87 - 33 =$
$\frac{7}{8} * 560 =$	$17 - 11 =$
$(158 * 3) \div 2 =$	$98 - 11 =$
$63 + 978 - 501 =$	$6 + 79 =$
$\sqrt{225} =$	$59 + 67 =$
$78 * 8 + 56 =$	$9 * 29 =$
$166 - 94 - 51 + 13 =$	$108 - 64 =$
$794 * 3 - 451 =$	$177 - 43 =$
$521 + 65 + 34 =$	$112 - 63 =$
$649 - 66 =$	$93 - 56 =$
$(146 - 88) * 4 =$	$47 + 85 =$

Erklärung:

Ich versichere hiermit, dass ich die anliegende Arbeit mit dem Thema „Gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode bei älteren Erwachsenen“ selbständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem Fall durch Angabe der Quelle, auch der benutzten Sekundärliteratur, als Entlehnung kenntlich gemacht.

Regensburg, den

gezeichnet: Susanne Walter