

# **Die Quelle der Lebensgeschichte**

Multisensorische Reaktivierbarkeit autobiographischer  
Gedächtnisleistungen bei Demenz-Patienten

**DISSERTATION**

zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie (Dr. phil.)

vorgelegt

der Philosophischen Fakultät I

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,

Fachbereich Psychologie

von Karolin Voigt

Erstgutachter: Prof. Dr. Bernd Lelow

Zweitgutachter: PD Dr. Robby Schönfeld

Tag der Verteidigung: 13. Dezember 2023

---

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen Personen bedanken, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

In erster Linie gilt mein Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. Bernd Lelow, der nicht nur von Beginn an mein Interesse an neurodegenerativen Erkrankungen unterstützt und begleitet hat, sondern als ständiger Ansprechpartner mit wichtigen inhaltlichen und methodischen Anregungen und Rückmeldungen, und nicht zuletzt mit seinem motivierenden Zuspruch und seinem Vertrauen in die Vollendung dieser Arbeit, für deren Voranschreiten einen ganz entscheidenden Beitrag geleistet hat. Danke für die fachliche Expertise, die Gewährung des nötigen Freiraums bei der Umsetzung sowie das Gefühl, dass ich auf meine eigene Intuition und Fähigkeit vertrauen kann, was mich gleichermaßen bestärkt und positiv gefordert hat und nicht zuletzt, dass Sie mich in dem langen Prozess nie aufgegeben haben.

PD Dr. Robby Schönfeld danke ich für sein Interesse an meiner Arbeit sowie ein stets offenes Ohr für methodische und inhaltliche Fragen. Durch konkrete Hilfestellungen und Anregungen sowie unermüdlichen fachlichen und emotionalen Beistand, war er während der gesamten Zeit wichtiger, kompetenter und geduldiger Ratgeber und hat zeitweise auftretende Zweifel und Krisen immer wieder zerstreut.

Ich danke Katja Pürschel und Dr. Lea Latzko für bereichernde Gespräche, inhaltliche und organisatorische Beratung und allem voran für die emotionale und menschliche Begleitung und Unterstützung, sowie Dr. Johannes Pohl für den fachlichen Austausch und die zielführende, konstruktive Kritik.

Mein besonderer Dank gilt dem Sächsischen Krankenhaus Altscherbitz, insbesondere Chefärztin Dr. Richter, Dr. Ira Gründel, Christiane Enderlein und allen (ehemaligen) Kolleginnen und Kollegen für die Ermöglichung sowie die freundliche Unterstützung bei der Rekrutierung der Probanden.

Auch allen Probandinnen und Probanden möchte ich an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aussprechen, ohne deren Bereitwilligkeit mir Einblicke in ihre persönlichen Erfahrungen zu gewähren, wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Mein Dank gilt ebenfalls allen von mir betreuten Studierenden, die mit ihren Vorarbeiten einen wichtigen Beitrag für die vorliegende Studie geleistet haben.

---

Auch meinen Kolleginnen und Kollegen aus der Abteilung Neuropsychologie der Sachsenklinik möchte ich für Zuspruch, Unterstützung und Rücksichtnahme meinen Dank aussprechen.

Meiner Familie danke ich für die unerschöpfliche ideelle, emotionale und materielle Unterstützung nicht nur dieser Arbeit, sondern meines gesamten bisherigen Lebensweges.

Außerdem bedanke ich mich bei allen lieben Freunden für Bestärkung, Ermunterung, Hilfe und Verständnis.

Nicht zuletzt möchte ich Johannes für Geduld, Rückhalt, unerschütterlichen Optimismus und unermüdlichen Beistand danken.

Diese Arbeit widme ich all den Menschen in meinem Leben, die ausschließlich positive Erinnerungen hervorrufen.

## **Zusammenfassung**

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Einfluss von Hinweisreizen verschiedener Modalitäten auf den Abruf und die Qualität autobiographischer Erinnerungen von Demenz-Patienten zu untersuchen. Beeinträchtigungen des autobiographischen Gedächtnisses sind ein zentrales Symptom dementieller Erkrankungen und treten bereits in frühen Stadien auf. Dabei sind spezifische episodische Erlebnisse stärker betroffen als allgemeine semantisierte Erinnerungen, wobei die Reaktivierungshäufigkeit abgerufener Inhalte eine wichtige Rolle zu spielen scheint. In der bisherigen Forschung zeigte sich, dass der Abruf autobiographischer Erinnerungen durch die Präsentation verbaler, musikalischer oder olfaktorischer Hinweisreize erleichtert werden kann. Vergleichende Studien zu den Auswirkungen sensorischer Stimulation auf autobiographische Gedächtnisinhalte von Alzheimer-Patienten sind bisher jedoch selten. Zur Prüfung der Fragestellung wurden 30 Patienten mit leichter bis mittelgradiger Demenz oder einer MCI sowie 32 Kontrollpersonen aus dem Gebiet der ehemaligen DDR untersucht. Den Probanden wurden jeweils 6 Gerüche (DDR-Produkte), Musik (deutschsprachige Schlagerhits) und Wörter (allgemeine Begriffe und „Alte“ Wörter, die aus dem täglichen Sprachgebrauch verschwunden sind) präsentiert und anschließend nach ausgelösten persönlichen Erinnerungen gefragt. Diese sollten hinsichtlich der Qualitäten Emotionalität, Lebendigkeit und Reaktivierungshäufigkeit bewertet, sowie das Erinnerungsalter eingeschätzt werden. Zudem wurde die Spezifität der autobiographischen Erinnerungen anhand objektiver Kriterien beurteilt. Die Ergebnisse sprechen insgesamt für eine Überlegenheit allgemeiner verbaler Cues, da diese sowohl eine höhere Anzahl, als auch mehr spezifische autobiographische Erinnerungen auslösten, die zudem als positiv und lebendig beurteilt wurden. Radiohits hingegen evozierten insbesondere als positiv und lebendig bewertete Gedächtnisinhalte, während die zeitspezifischen Stimuli „Alte“ Wörter und Gerüche mehr selten wiedererinnerte Erlebnisse aktivierten. Übereinstimmend mit bestehenden Befunden, zeigte sich außerdem eine Abhängigkeit des Erinnerungsabrufs von abstrahierten Inhalten sowie der Reaktivierungsfrequenz. Aufgrund der unterschiedlichen Auswirkungen verschiedener sensorischer Stimulationen auf den Abruf autobiographischer Erinnerungen, ergibt sich die Möglichkeit individuell angepasster Selbsterhaltungsmaßnahmen sowie der Einsatz multimodaler Stimulation zur Maximierung erwünschter Effekte. Auch ergeben sich allgemeine Implikationen zum Umgang mit dementiell erkrankten Menschen. So sollten vordergründig semantisierte und häufig reaktivierte Inhalte der Biographie therapeutisch berücksichtigt werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>X</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
2.1 Gedächtnis .....	4
2.1.1 Gedächtnismodelle .....	4
2.1.1.1 Zeitliche Dimensionen des Gedächtnisses .....	5
2.1.1.2 Inhaltliche Dimensionen des Gedächtnisses .....	6
2.2 Das autobiographische Gedächtnis .....	8
2.2.1 Terminologie und Definition autobiographischer Erinnerungen .....	8
2.2.2 Konzeption des autobiographischen Gedächtnisses .....	11
2.2.2.1 Horizontale Organisation des autobiographischen Gedächtnisses .....	11
2.2.2.2 Vertikale Organisation des autobiographischen Gedächtnisses .....	12
2.2.3 Neurophysiologische Grundlage des autobiographischen Gedächtnisses .....	20
2.2.4 Vergessen .....	23
2.2.5 Störungen des autobiographischen Gedächtnisses .....	24
2.2.6 Theorien zur Konsolidierung des autobiographischen Gedächtnisses .....	26
2.2.6.1 Das Standardmodell der Konsolidierung nach Squire und Alvarez .....	27
2.2.6.2 Theorie der multiplen Spuren nach Moscovitch & Nadel .....	28
2.2.6.3 Befundlage empirischer Untersuchungen .....	30
2.2.7 Operationalisierung des autobiographischen Gedächtnisses .....	32
2.2.7.1 Abruf autobiographischer Erinnerungen .....	32
2.2.7.2 Methoden zur Operationalisierung .....	35
2.2.8 Bedeutung und Funktion des autobiographischen Gedächtnisses .....	36
2.3 Autobiographische Erinnerungen im höheren Lebensalter .....	38
2.3.1 Reminiscence Bump .....	38
2.3.2 Positivitätseffekt .....	40
2.3.3 Semantische Verzerrung .....	41

2.4	Autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer Demenz .....	42
2.4.1	Alzheimer Demenz .....	42
2.4.1.1	Neurokognitive Störungen und Demenz .....	42
2.4.1.2	Definition von Alzheimer Demenz .....	45
2.4.1.3	Neuropathologie der Alzheimer Demenz .....	46
2.4.2	Gedächtnisstörungen der Alzheimer Demenz .....	47
2.4.3	Autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer Demenz .....	48
2.5	Auslösereize autobiographischer Erinnerungen .....	51
2.5.1	Wörter als Erinnerungsreiz .....	52
2.5.2	Gerüche als Erinnerungsreiz .....	54
2.5.3	Musik als Erinnerungsreiz .....	58
2.5.4	Variation von Hinweisreizen / Multimodale Auslösereize .....	61
2.6	Reflektion bisheriger Studien .....	62
<b>3</b>	<b>Fragestellung</b> .....	<b>64</b>
<b>4</b>	<b>Methode</b> .....	<b>65</b>
4.1	Stichprobe .....	65
4.1.1	Ein- und Ausschlusskriterien .....	65
4.1.2	Beschreibung der Stichprobe .....	66
4.2	Operationalisierung .....	67
4.2.1	Erhebungsinstrumente .....	67
4.2.1.1	Einleitendes Interview .....	67
4.2.1.2	Überprüfung der autobiographischen Erinnerungsleistung .....	68
4.2.1.3	Begleitdiagnostik .....	77
4.2.2	Untersuchungsablauf und Vorgehen .....	79
4.2.3	Versuchsplan und Zielvariablen .....	81
4.3	Hypothesen .....	82
4.4	Auswertungsmethoden .....	85
<b>5</b>	<b>Darstellung der Ergebnisse</b> .....	<b>87</b>
5.1	Deskriptive Itembetrachtung.....	87
5.1.1	Allgemeine Wörter .....	87

5.1.2	„Alte Wörter .....	90
5.1.3	Gerüche .....	93
5.1.4	Musik .....	95
5.1.5	Freie Erinnerungen .....	98
5.2	Hypothesengeleitete Inferenzstatistik .....	99
5.2.1	Erinnerungsrate .....	100
5.2.2	Spezifität der Erinnerungen .....	104
5.2.3	Emotionalität .....	109
5.2.4	Lebendigkeit .....	113
5.2.5	Erinnerungshäufigkeit .....	118
5.3	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	123
5.3.1	Gruppenvergleich .....	123
5.3.2	Vergleich der Reizmodalitäten .....	125
5.4	Post-Hoc Analysen .....	127
5.4.1	Autobiographisch-semantische vs. episodische Erinnerungen .....	127
5.4.2	Inhalte der Erinnerungen .....	128
5.4.3	Erinnerungsverteilung .....	132
5.4.4	Einfluss der Erinnerungsqualitäten .....	135
5.4.5	Geschlechts-, Alters- und Bildungseffekte .....	136
<b>6</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>138</b>
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	138
6.1.1	Verwendete Stimuli .....	138
6.1.2	Gruppenspezifische Ergebnisse .....	138
6.1.3	Modalitätsspezifische Ergebnisse .....	139
6.2	Grenzen der Untersuchung und interne Validität .....	140
6.2.1	Stichprobe .....	140
6.2.2	Gestaltung der Testsituation .....	141
6.2.3	Operationalisierung .....	142
6.2.3.1	Semistrukturiertes Interview .....	142
6.2.3.2	Aufgabenbearbeitung .....	142
6.2.3.3	Material .....	143
6.2.4	Abhängige Variablen .....	145

6.2.5	Auswertung .....	146
6.3	Eingliederung, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse .....	147
6.3.1	Eignung der verwendeten Stimuli als Hinweisreize für Demenz-Patienten .....	147
6.3.2	Gruppenunterschiede .....	148
6.3.3	Modalitätsspezifische Unterschiede .....	152
6.3.4	Vergleich zu Freien Erinnerungen .....	157
6.3.5	Verteilung autobiographischer Erinnerungen über das Lebensalter .....	158
6.3.6	Abhängigkeit von der Intelligenz, dem Alter und dem Geschlecht .....	160
6.4	Eingliederung der Ergebnisse in die theoretischen Grundlagen .....	162
6.4.1	Self-Memory-System .....	162
6.4.2	Multiple Trace Theory .....	163
6.4.3	Semantische Verzerrung .....	164
6.5	Schlussfolgerung und Ausblick .....	164
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>XI</b>
<b>Anhangsverzeichnis .....</b>		<b>XXVI</b>
<b>Eidesstattliche Erklärung .....</b>		<b>LIII</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Vereinfachte Darstellung der Bestandteile des autobiographischen Gedächtnisses nach Brewer .....	14
Tabelle 2	Stichprobenkennwerte der Demenzgruppe .....	66
Tabelle 3	Stichprobenkennwerte der Kontrollgruppe .....	67
Tabelle 4	Anzahl und prozentualer Anteil der Bildungsabschlüsse der Demenzgruppe und Kontrollgruppe .....	67
Tabelle 5	Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des Wortreizes .....	88
Tabelle 6	Mittelwerte der Qualitätskennwerte der allgemeinen Wortreize .....	89
Tabelle 7	Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des „Alten“ Wortreizes .....	91
Tabelle 8	Mittelwerte der Qualitätskennwerte der „Alten“ Wortreize .....	92
Tabelle 9	Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des Geruchreizes .....	93
Tabelle 10	Mittelwerte der Qualitätskennwerte der olfaktorischen Reize .....	94
Tabelle 11	Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des Musikreizes .....	96
Tabelle 12	Mittelwerte der Qualitätskennwerte der musikalischen Reize .....	97
Tabelle 13	Häufigkeit frei abgerufener Erinnerungen .....	98
Tabelle 14	Mittelwerte der Qualitätskennwerte freier Erinnerungen .....	99
Tabelle 15	Kennwerte der Erinnerungsrate je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- und Kontrollgruppe .....	101
Tabelle 16	Häufigkeitsverteilung der Erinnerungsrate zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	101
Tabelle 17	Häufigkeitsverteilung der Erinnerungsrate bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	103
Tabelle 18	Kennwerte der Spezifitätsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- und Kontrollgruppe .....	105
Tabelle 19	Häufigkeitsverteilung der Spezifität zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	106
Tabelle 20	Häufigkeitsverteilung der Spezifitätsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	108

## TABELLENVERZEICHNIS

---

Tabelle 21	Kennwerte des Emotionalitätsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- und Kontrollgruppe .....	110
Tabelle 22	Häufigkeitsverteilung der Emotionalität zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	110
Tabelle 23	Häufigkeitsverteilung der Emotionalitätsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	112
Tabelle 24	Kennwerte des Lebendigkeitsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- und Kontrollgruppe .....	114
Tabelle 25	Häufigkeitsverteilung der Lebendigkeit zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	115
Tabelle 26	Häufigkeitsverteilung der Lebendigkeitsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	117
Tabelle 27	Kennwerte des Häufigkeitsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- und Kontrollgruppe .....	119
Tabelle 28	Häufigkeitsverteilung der Erinnerungshäufigkeit zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	119
Tabelle 29	Häufigkeitsverteilung der Häufigkeitsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	121
Tabelle 30	Häufigkeitsverteilung „wünschenswerter“ Kennwerte zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	123
Tabelle 31	Häufigkeitsverteilung „wünschenswerter“ Kennwerte bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	125
Tabelle 32	Relative Häufigkeitsverteilung ausgelöster semantisch autobiographischer und episodisch autobiographischer Erinnerungen zwischen Demenz- und Kontrollgruppe bezogen auf die entsprechende Reizmodalität .....	128
Tabelle 32	Verteilung der beschriebenen Erinnerungen auf inhaltliche Kategorien bezogen auf die entsprechende Reizmodalität, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	130
Tabelle C1	Korrelation der Erinnerungsqualitäten für die jeweiligen Modalitäten, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	LI
Tabelle C2	Korrelation des Geschlechts, der Intelligenz bzw. des Bildungsniveaus und des Alters mit der Anzahl, der Spezifität sowie den Erinnerungsqualitäten für die jeweiligen Modalitäten, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe .....	LII

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Aufbau des Self-Memory-Systems angelehnt an Conway, Justice & D'Argembeau, 2019 .....	16
Abbildung 2	Rate ausgelöster Erinnerungen der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenzgruppe und Kontrollgruppe .....	102
Abbildung 3	Prozentuale Häufigkeit ausgelöster Erinnerungen im Vergleich zu Freien Erinnerungen .....	104
Abbildung 4	Mittelwert des Spezifitätsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenzgruppe und Kontrollgruppe .....	107
Abbildung 5	Prozentuale Häufigkeit spezifischer Erinnerungen Vergleich zu Freien Erinnerungen .....	109
Abbildung 6	Mittelwert des Emotionalitätsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenzgruppe und Kontrollgruppe .....	111
Abbildung 7	Prozentuale Häufigkeit positiver Erinnerungen Vergleich zu Freien Erinnerungen .....	113
Abbildung 8	Mittelwert des Lebendigkeitsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenzgruppe und Kontrollgruppe .....	116
Abbildung 9	Prozentuale Häufigkeit lebendiger Erinnerungen Vergleich zu Freien Erinnerungen .....	118
Abbildung 10	Mittelwert des Häufigkeitsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenzgruppe und Kontrollgruppe .....	120
Abbildung 11	Prozentuale Häufigkeit seltener Erinnerungen Vergleich zu Freien Erinnerungen .....	122
Abbildung 12	Prozentuale Häufigkeit geschilderter Erinnerungen pro Lebensjahrzehnt in den vier Modalitätsbedingungen .....	133

## 1 Einleitung

*„Was man vergisst, hat man im Grunde nicht erlebt.“*

Ernst R. Hauschka (1926 - 2012)

Ohne das Gedächtnis wäre der Mensch kein Mensch. Insbesondere das autobiographische Gedächtnis, als Speicher persönlicher Erinnerungen, ist ein zentraler Bestandteil unserer Individualität und Identität. Es ermöglicht uns persönliche Erfahrungen, Erlebnisse, Begegnungen, aber auch Sinneseindrücke sowie Gefühle und Stimmungen, zu rekonstruieren und wieder zu erleben und bildet damit das Fundament unserer Lebensgeschichte. Auch hilft uns das autobiographische Gedächtnis, anhand gespeicherter Erfahrungen, zukünftiges Verhalten anzupassen oder gegenwärtige Probleme zu lösen (Breedem et al., 2016) sowie durch den Austausch individueller Erlebnisse soziale Beziehungen einzugehen (Cohen, 1998). Ein Leben ohne solche Erinnerungen ist in vielerlei Hinsicht beeinträchtigt. So bedeutet dies nicht nur den Verlust persönlicher Erlebnisse, sondern damit einhergehend auch unserer Identität und unseres Selbst-Empfindens, der Antizipation zukünftiger Geschehnisse und unseres sozialen Rollenverständnisses.

Neurodegenerative Erkrankungen wie Demenzen, insbesondere die Alzheimer-Demenz als häufigste Demenzform, können zu einem solchen Verlust lebensgeschichtlicher Erinnerungen führen. Störungen des autobiographischen Gedächtnisses sind bei Demenz-Patienten schon in frühen Stadien der Erkrankung auffällig und betreffen vorrangig zeitlich und örtlich gebundene Erfahrungen, einschließlich bedeutsamer Lebensereignisse (z.B. Leyhe et al., 2010).

Bereits jetzt leben in Deutschland circa 1,8 Millionen Menschen, die an einer Demenz erkrankt sind. Gemessen am Anteil von Demenz-Patienten an der Gesamtbevölkerung in den einzelnen Bundesländern, leben die meisten Betroffenen in den neuen Bundesländern (Statistisches Bundesamt, 2021). Infolge des demographischen Wandels ist davon auszugehen, dass diese Zahl in den kommenden Jahren weiter steigen wird. Aktuelle Schätzungen zufolge könnten im Jahr 2050 bis zu 2,8 Millionen Menschen über 65 Jahren in Deutschland von einer Demenz betroffen sein (WHO, 2021).

Um dem Verlust des autobiographischen Gedächtnisses entgegenzuwirken, sind Biographiearbeit und Selbsterhaltungstherapie ein wichtiges Element bei der Behandlung von Demenz-Patienten (Jahn & Werheid, 2015). Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Aktivierung von Erinnerungen durch sensorische Stimulation zu. Im Rahmen der sogenannten Galton-Crovitz-Stichworttechnik (Crovitz & Schiffman, 1974) werden Probanden<sup>1</sup> Hinweisreize präsentiert, um im Anschluss assoziierte autobiographische Erinnerungen zu generieren. Dabei konnte wiederholt gezeigt werden, dass lebensgeschichtliche Erinnerungen durch verschiedene Hinweisreize hervorgerufen werden können (Rubin & Schulkind, 1997). In der diesbezüglichen Forschung standen zunächst vor allem verbale und visuelle Reize im Vordergrund. Untersuchungen zu musikalischen und olfaktorischen Reizen konnten zeigen, dass auch Musik und Gerüche in der Lage sind, autobiographische Erinnerungen auszulösen (z.B. Willander & Larsson, 2007; Belfi et al., 2016). Dabei scheinen sich diese Erinnerungen in ihrer Qualität, wie Spezifität, Emotionalität, Lebendigkeit und Reaktivierungshäufigkeit, sowie die Verteilung über die Lebensspanne, von denen visuell oder verbal ausgelöster Gedächtnisinhalte, zu unterscheiden (z.B. Chu & Downes, 2002; Belfi et al. 2016; Goddard et al., 2005). Die Auswirkungen der Präsentation von Hinweisreizen auf den Abruf lebensgeschichtlicher Erinnerungen bei Demenz-Patienten wurden bisher jedoch eher selten untersucht. Die Ergebnisse entsprechender Studien deuten allerdings darauf hin, dass die Anwesenheit musikalischer und olfaktorischer Stimuli die autobiographische Gedächtnisleistung von Alzheimer-Patienten begünstigt (z.B. El Haj et al., 2017b).

Obwohl die Wirksamkeit verbaler, olfaktorischer und auditive Hinweisreize auf den Abruf autobiographischer Erinnerungen empirisch gut belegt ist, gibt es bisher nur wenige Untersuchungen, in denen die Auswirkungen von Hinweisreizen dieser drei Modalitäten auf den Abruf und die Erinnerungsqualität lebensgeschichtlicher Gedächtnisinhalte, insbesondere bei Alzheimer-Patienten, gegenübergestellt wurden. Stattgefundene Studien zeigen diesbezüglich keine eindeutige Befundlage, die für die Verwendung einer bestimmten Reizmodalität sprechen. Der Einfluss distinkter verbaler, olfaktorischer und musikalischer Stimuli auf den autobiographischen Erinnerungsabruf von Demenz-Patienten wurde bisher jedoch noch nicht vergleichend untersucht.

---

<sup>1</sup> „und Probandinnen...“. Im Folgenden wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich das generische Maskulinum benutzt. Der Gebrauch dieses Genus beinhaltet jedoch sowohl männliche als auch weibliche Personen.

Die zentrale Fragestellung der vorliegenden Arbeit ist deshalb, ob und wie sich Wörter, Musik und Gerüche auf die Quantität und die Qualität autobiographischer Erinnerungen von Demenz-Patienten auswirken. Die verwendeten sensorischen Stimuli wurden dabei gezielt für Probanden, die aus den neuen Bundesländern stammen, ausgewählt. Ziel dieser Untersuchung ist dementsprechend ein anwendungspraktischer Erkenntnisgewinn über die am besten geeigneten Hinweisreize, zur Stimulation relevanter und selbsterhaltener autobiographischer Erinnerungen, sowie die entsprechenden Qualitäten der ausgelösten Erlebnisse, um so einen positiven Einfluss auf das Identitätsgefühl und das Wohlbefinden der Patienten zu nehmen und damit einen Beitrag zur Ausweitung therapeutischer Maßnahmen von Demenzerkrankten, insbesondere im Gebiet der ehemaligen DDR, zu leisten. Gleichzeitig dienen die Ergebnisse der Evaluation der verwendeten Hinweisreize hinsichtlich ihrer Potenz zahlreiche, möglichst positive autobiographische Erinnerungen zu wecken und somit ein Instrument zur Unterstützung des Abrufs lebensgeschichtlicher Gedächtnisinhalte für die Anwendung in der Biographiearbeit bereitzustellen.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Gedächtnis

*"Das Gedächtnis ist das Tagebuch, das wir immer mit uns herumtragen."*

Oscar Wilde (1854-1900)

Das Gedächtnis, als Speicher von Gelerntem und früher Erlebtem, ist eine der wichtigsten kognitiven Fähigkeiten und ein essentieller Bestandteil des Menschseins. All unser Wissen, alle Erfahrungen, jedes Wort, jeden Gedanken und auch das Gefühl für uns selbst verdanken wir unserem Gedächtnis. Ohne sinn- und identitätsstiftende Erinnerungen bestünde unser Leben aus ziellosen Handlungen, zusammenhangslosen Ereignissen, diffusen Empfindungen, unbekanntem Personen und fremden Orten.

Der Begriff *Gedächtnis* beschreibt die Fähigkeit Informationen, sensorische Eindrücke, Erlebnisse und Erfahrungen sowie Bewusstseinsinhalte innerhalb eines Verhaltenskontextes zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufen zu können (Bartsch & Falkai, 2014). Unsere Wahrnehmung, unser Verständnis der Welt wie wir sie kennen, und auch die Entwicklung unseres Bewusstseins sowie unserer Persönlichkeit, wird erst durch die Aufnahme neuer Informationen und deren Integration in bereits vorhandene Gedächtnisstrukturen ermöglicht.

Bereits 1885 widmete sich Hermann Ebbinghaus, als Begründer der experimentellen Gedächtnisforschung, in seiner Arbeit *Über das Gedächtnis*, der Beschaffenheit desselbigen. Seitdem haben sich zahlreiche Untersuchungen mit dem Aufbau und der Funktionsweise des Gedächtnisses befasst und es konnte wiederholt belegt werden, dass eine Vielzahl von Gehirnsystemen an mnestischen Prozessen beteiligt sind. Vor diesem Hintergrund sind verschiedene Modelle bezüglich der unterschiedlichen Arten und Aspekte des Gedächtnisses entstanden.

#### 2.1.1 Gedächtnismodelle

Eine Differenzierung des Gedächtnisses kann sowohl nach zeitlichen als auch nach inhaltlichen Gesichtspunkten erfolgen.

#### 2.1.1.1. Zeitliche Dimensionen des Gedächtnisses

Wohl am weitesten verbreitet ist die zeitliche Klassifikation des Gedächtnisses. Eines der bekanntesten Modelle zur chronologischen Unterteilung ist das *Mehr-Speicher-Modell* von Atkinson und Shiffrin (1968). Demnach besteht das Gedächtnis aus drei strukturellen Komponenten: dem sensorischen Speicher, dem Kurzzeitspeicher und dem Langzeitspeicher. Der *sensorische Speicher*, auch Ultrakurzzeitgedächtnis genannt, erhält sensorische Informationen aus den perzeptuellen Eingangskanälen (z.B. visuelles System) und behält diese nur für wenige Millisekunden. Während dieser Zeit durchlaufen die aufgenommenen Reize verschiedene Identifikations- und Selektionsprozesse, wodurch nur ausgewählte Informationen in den *Kurzzeitspeicher* bzw. das Kurzzeitgedächtnis gelangen. In diesem werden die Informationen durch aktive Kontrollprozesse (z.B. bewusste Aufmerksamkeitszuwendung) weiterverarbeitet. Auch hier ist die Speicherfähigkeit begrenzt. Die Dauer des Behaltens in das Kurzzeitgedächtnis eingegangener Informationen beläuft sich auf Sekunden bis Minuten (Markowitsch, 1996). Die Kapazität des Behaltens umfasst circa  $7 \pm 2$  Informationseinheiten (Miller, 1956). Die Inhalte können dann für eine kurze Zeit direkt aus dem Kurzzeitgedächtnis abgerufen oder durch Konsolidierung im Langzeitgedächtnis gespeichert werden. Als Konsolidierung wird die Vernetzung der neuen mit bereits eingespeicherten Informationen bezeichnet, wodurch eine dauerhafte Gedächtnisspur angelegt wird. Jeder erneute Abruf von Information aus dem *Langzeitspeicher* führt zu einer Verfestigung dieser Gedächtnisspur. Die Inhalte gelangen dadurch zurück in den Kurzzeitspeicher, werden wiederholt einer bewussten Verarbeitung zugänglich und anschließend mit neuen Kontextinformationen nochmals eingespeichert, was als Re-Enkodierung bezeichnet wird (Pritzel et al., 2003). Die Aufnahmekapazität und -dauer des Langzeitgedächtnisses sind unbegrenzt, sodass vielfältige Informationseinheiten über Stunden, Jahre, Dekaden und selbst permanent, d.h. lebenslang gespeichert werden können (Calabrese & Markowitsch, 2003).

Das Modell des *Arbeitsgedächtnisses* von Baddeley und Hitch (1974) stellt eine Weiterentwicklung des Konzepts des Kurzzeitspeichers aus dem Mehr-Speicher-Modell dar. Die Autoren gehen dabei von drei Komponenten des Arbeitsgedächtnisses aus. Die *phonologische Schleife* und der *visuell-räumliche Notizblock* registrieren, speichern und verarbeiten verbale und visuell-räumliche Informationen. Diese Prozesse werden durch die *zentrale Exekutive* koordiniert. 2003 erweiterte Baddeley das Modell um einen *episodischen Puffer*, der die verschiedenen sensorischen Arbeitsgedächtnissysteme miteinander integriert und mit dem

Langzeitgedächtnis verknüpft. Während Atkinson und Shiffrin (1968) den Kurzzeitspeicher als passives Gedächtnissystem verstanden, in dem eingehende Informationen kurzfristig gespeichert werden, stellt das Modell von Baddeley und Hitch (1974) ein aktives Kurzzeitgedächtnissystem dar, in dem neue Inhalte verarbeitet und verändert werden können. Das Arbeitsgedächtnis stellt somit eine erste Instanz der Verarbeitung dar und bildet die Grundlage für kognitive Funktionen wie Verstehen, Planen und logisches Denken (Bartsch & Falkai, 2014).

Eine weitere Möglichkeit der zeitlichen Differenzierung des Gedächtnisses ist die Einteilung in ein Alt- und ein Neugeächtnis. Dies ist besonders im Zusammenhang mit Gedächtnisstörungen relevant. Das *Altgedächtnis* bezieht sich auf in der Vergangenheit liegende Erinnerungen und beinhaltet damit Informationen, die vor einer Schädigung enkodiert bzw. eingespeichert wurden. Das *Neugeächtnis* umfasst die Fähigkeit, neue Informationen aufzunehmen und zu lernen. Dazu gehören alle Inhalte, die nach dem Zeitpunkt eines Hirnschadens neu erworben wurden (Hartje & Sturm, 2002). Ist durch die Hirnschädigung die Neugeächtnisbildung, d.h. das Erlernen neuer Informationen nach dem Ereignis gestört, bezeichnet man dies als anterograde Amnesie. Eine retrograde Amnesie liegt hingegen vor, wenn der Abruf von Erinnerungen aus dem Altgedächtnis, die vor dem Zeitpunkt des Hirnschadens liegen, beeinträchtigt ist (Bartsch & Falkai, 2014). In Kapitel 2.2.5 werden verschiedene mnestische Störungen nochmals ausführlicher thematisiert.

#### 2.1.1.2 Inhaltliche Dimensionen des Gedächtnisses

##### *Deklaratives und prozedurales Gedächtnis*

Langzeitgedächtnisleistungen können weiterhin anhand inhaltsabhängiger Gedächtnisformen differenziert werden. Nach dem Modell von Squire (Squire, 1992; Squire & Zola, 1998) erfolgt eine Untergliederung des Langzeitgedächtnisses in zwei Gedächtnisanteile: das deklarative und das nichtdeklarative Gedächtnis.

Das *nichtdeklarative* oder auch implizite Gedächtnis beinhaltet regelbasiertes, prozedurales Wissen. Dies umfasst unbewusste, mechanisch erlernte Handlungsabläufe, Fähigkeiten und Gewohnheiten. Innerhalb des nichtdeklarativen Gedächtnisses wird zwischen prozeduralem Lernen (z.B. das Formulieren grammatikalisch richtiger Sätze), klassischem Konditionieren, nicht-assoziativem Lernen (Habitation, Sensitivierung) und Priming unterschieden.

Das *deklarative* bzw. explizite Gedächtnis enthält bewusst abrufbare Informationen, sowie datenbasiertes Wissen über Fakten und Ereignisse, die verbalisiert, d.h. erklärt, beschrieben und definiert, werden können. Dazu gehören sowohl räumlich-zeitlich eingebundene Informationen (z.B. was man am vorherigen Tag zu Mittag gegessen hat), als auch kontextunabhängige Wissensinhalte (z.B. zu wissen, dass Paris die Hauptstadt von Frankreich ist).

### *Semantisches und episodisches Gedächtnis*

Die zuletzt genannte Unterteilung geht auf Endel Tulving (1972, 1983) zurück. Dieser führte 1972 die Unterscheidung in das semantische Wissens- und Faktensystem und das episodische Gedächtnis ein. Dem episodischen Gedächtnis wird dabei die Fähigkeit zu „Erinnern“ (*remembering*) zugeschrieben, während das semantische Gedächtnis die Fähigkeit des „Wissens“ (*knowing*) besitzt.

Das *semantische Gedächtnis* umfasst demnach den Erwerb und die Aufrechterhaltung von allgemeinen Sachinformationen wie Fakten (z.B. Paris ist die Hauptstadt von Frankreich), spezifischen Wissensgebieten (Mathematik, Geschichte etc.), Konzepten und Kenntnissen über die Welt (Ereignisse und Gegebenheiten) sowie Wörtern und deren Bedeutung. Die Repräsentation des gespeicherten Wissens ist noetisch, d.h. der Abruf von semantischen Inhalten erfolgt ohne Assoziation mit dem Lernkontext, also dem Zeitpunkt oder Ort, in dem die betreffende Information gespeichert wurde, sowie ohne emotionalen Bezug (Tulving, 1972, 1983). Neben dem Wissen, das im Laufe des Lebens z.B. durch Schulbildung angeeignet wird und das unabhängig von der eigenen Person ist, werden im semantischen Gedächtnis auch autobiographische Fakten, wie z.B. der eigene Name und das Geburtsdatum gespeichert.

Das *episodische Gedächtnis* hingegen bezieht sich auf Ereignisse sowie Begebenheiten, die in einen spezifischen Kontext mit zeitlichen und räumlichen Faktoren eingebettet sind. Handelt es sich dabei um persönlich erlebte, die eigene Biographie betreffende Ereignisse, d.h. Erinnerungen an individuelle Erfahrungen und Erlebnisse wie z.B. den Hochzeitstag, spricht Tulving (1972, 1983) vom *autobiographischen Gedächtnis*. Diese Gedächtnisinhalte sind auto-noetisch, also an das Bewusstsein gekoppelt, selbst Bestandteil des Erlebten gewesen zu sein (Tulving, 2005) und meist mit einer emotionalen Bewertung verbunden. Erinnerungen an autobiographische Erlebnisse werden zudem oft von verschiedenen Sinneserfahrungen, wie auditiven Eindrücken oder Gerüchen, begleitet, was ein mentales Zeitreisen in die persönliche

Vergangenheit, im Sinne des Wiedererlebens von Ereignissen und Erfahrungen ermöglicht.

Klinische Studien stützen die Differenzierung beider Systeme. So konnte beispielsweise beobachtet werden, dass Patienten mit einer anterograden Amnesie Schwierigkeiten aufwiesen, Ereignisse ihres fortlaufenden Lebens zu speichern, während der Erwerb neuen Wissens nicht beeinträchtigt war (Vargha-Khadem et al., 1997; Markowitsch, 1999; Burianova & Grady, 2007).

## **2.2 Das autobiographische Gedächtnis**

In der Literatur wird der Begriff des autobiographischen Gedächtnisses häufig mit dem des episodischen gleichgesetzt. Da aber beispielsweise das Lernen und Abrufen von Wortlisten auch als episodischer Gedächtnisinhalt verstanden wird, jedoch nicht in Zusammenhang mit der eigenen Biographie steht, ist eine genaue Begriffsbestimmung autobiographischer Erinnerungen von Bedeutung.

### ***2.2.1 Terminologie und Definition autobiographischer Erinnerungen***

Tulvings (1972) ursprünglicher Definition zufolge entspricht das autobiographische Gedächtnis dem episodischen Gedächtnis. Da jede Erfahrung vom Selbst als Subjekt erlebt wird, sei jede episodische auch gleichzeitig eine autobiographische Erinnerung. Diesem Verständnis entsprechend gehören auch alle Erinnerungen an den räumlich-zeitlichen Kontext, in dem man zum Beispiel an einem Experiment zum Lernen von Wortlisten teilgenommen hat zum autobiographischen Gedächtnis. Diese Gleichstellung ist jedoch problematisch, da Erinnerungen aus laborexperimentellen Situationen und echten Lebenserfahrungen wesentliche inhaltliche Unterschiede aufweisen, beispielsweise bezüglich der persönlichen Bedeutsamkeit oder Emotionalität der Gedächtnisinhalte. Autobiographische Erinnerungen sind zudem meist keine isolierten Einzelerinnerungen, sondern bilden ein Konglomerat mehrerer Erfahrungen zu komplexeren Ereignisstrukturen (z.B. „Mein einjähriges Praktikum in Firma XY“). Sie bedürfen weiterhin, anders als rein episodische Erinnerungen, einer persönlichen Involviertheit und weisen einen expliziten Bezug zum Selbst auf (Nelson, 2003).

Der Selbstbezug als entscheidendes Merkmal autobiographischer Erinnerungen geht auf die Definition von Brewer (1986) zurück. Dieser stellt das autobiographische Gedächtnis als ein eigenständiges Gedächtnissystem dar, welches *episodische* (spezifische Ereignisse der Biographie, z.B. wo man zuletzt im Urlaub war) und auch *semantische* (autobiographische Fakten, wie den früheren Wohnort oder den Namen der Grundschullehrerin) Erinnerungen enthält, die sich auf das Selbst beziehen. Auch Baddeley (1986) unterscheidet zwischen semantischen und episodischen Komponenten des autobiographischen Gedächtnisses. Diese inhaltliche Unterscheidung wird auch durch Studien mit amnestischen Patienten gestützt, die zeigen, dass semantische Fakten der Biographie oft noch verfügbar sind, während die Wiedergabe spezifischer Erinnerungen von Erlebnissen beeinträchtigt ist (Vgl. Conway, 2005). Zudem zeigen beide Gedächtniskomponenten eine unterschiedliche Anfälligkeit für Alterseffekte. So erwies sich der Abruf autobiographisch-episodischer Inhalte mit zunehmendem Alter stärker beeinträchtigt als die Wiedergabe autobiographisch-semantischer Stimuli (Piolino et al., 2002).

Tulving selbst hat die Definition des episodischen Gedächtnisses später um eine bewusste Erinnerungserfahrung mit einem expliziten Selbstbezug erweitert. Den Kern dieses autobiographisch-episodischen Gedächtnisses stellt dabei die Integration von *autonoetischem* Bewusstsein, subjektiver Zeit und Erfahrungen des Selbst dar. Das *autonoetische Bewusstsein* bezeichnet die Fähigkeit, sich bewusst an Ereignisse der eigenen Vergangenheit zu erinnern, sich diese mental zu vergegenwärtigen und eine eigene, subjektive Zeitempfindung zu erleben. Unter der *subjektiven Zeitkomponente* wird der zeitliche Referenzrahmen verstanden, in dem erinnerte Erlebnisse stattfinden. Das Gefühl der *Selbst-Erfahrung* von früheren Erlebnissen ermöglicht dann die Rekonstruktion der eigenen persönlichen Vergangenheit und damit das gedankliche Wiederleben dieser Momente. Diese mentale Zeitreise des Selbst erlaubt nicht nur eine mentale Rückkehr in die Vergangenheit, sondern auch die Einordnung von Erfahrungen der Gegenwart sowie das vorausschauende Reflektieren über die Zukunft. Diese Art des Bewusstseins ist allem Anschein nach dem Menschen vorbehalten und verleiht autobiographisch-episodischen Erinnerungen ihren einzigartigen Charakter (Tulving, 2002; 2005).

Auch für Conway (2005; Conway & Jobson, 2012) steht der Selbst-Bezug des autobiographischen Erinnerns im Mittelpunkt. Er postuliert eine enge, wechselseitige Verknüpfung des autobiographischen Gedächtnisses mit dem Selbst. Das autobiographisch-episodische Gedächtnis wird als eine im Laufe des Lebens erworbene, individuelle

Ansammlung von spezifischen und detailreichen Erinnerungen verstanden, die die Konstruktion und Konzeptualisierung des Selbst bestimmt. Das Selbst dagegen ist eine komplexe Zusammenstellung von aktiven Zielen und assoziierten Schemata, die diese autobiographischen Erinnerungen enkodiert, organisiert und abrufen, und so den Zugang zum Langzeitgedächtnis moduliert (siehe Kapitel 2.2.2.2).

Newcombe, Lloyd & Ratcliff (2007) betonen ebenfalls, dass einzelne, individuelle Gedächtnisinhalte erst durch ihren Selbstbezug und ihre emotionale und persönliche Bedeutsamkeit zu autobiographisch-episodischen Erinnerungen werden. Rein episodische Inhalte hingegen weisen diese Bedeutsamkeit nicht auf.

Aufgrund der zentralen Rolle des Selbst, wird davon ausgegangen, dass sich autobiographische Erinnerungen erst mit der Entwicklung von Sprache, Bewusstsein und Selbsterkenntnis bzw. Selbstkonzept ausbilden (Nelson & Fivush, 2004). Auch Conway (2005) nimmt an, dass sich das autobiographisch-episodische Gedächtnis im Vergleich zum episodischen Gedächtnis ontogenetisch spät entwickelt und deshalb am anfälligsten gegenüber Gehirn-dysfunktionen ist.

Für die inhaltliche Abgrenzung des autobiographisch-episodischen vom rein episodischen Gedächtnis sprechen auch die Ergebnisse bildgebender Studien, die sowohl gemeinsame als auch differenzierte neuronale Korrelate episodischer und autobiographischer Erinnerungen (Burianova & Grady, 2007; Krueger et al., 2007) nachweisen. Zudem erwies sich der Abruf von autobiographisch-episodischen Gedächtnisinhalten stärker mit emotionalen Hirnregionen verbunden als der rein episodische Abruf (Piefke et al., 2003; Markowitsch et al., 2003).

Zusammenfassend lässt sich das autobiographische Gedächtnis als ein komplexes System definieren, das das Erinnern und Wiedererleben von Erfahrungen ermöglicht und von persönlicher Bedeutsamkeit sowie dem Bezug zum Selbst gekennzeichnet ist. Autobiographisch-episodische Inhalte können dabei durch das autobiographische Bewusstsein in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft repräsentiert werden. Um sich an vergangene Erlebnisse zu erinnern, ist eine mentale Zeitreise des Selbst notwendig, weshalb das Selbst ein zentraler Bestandteil für die Entwicklung des autobiographischen Gedächtnisses ist.

### 2.2.2 Konzeption des autobiographischen Gedächtnisses

Um den inhaltlichen Aufbau und die Struktur des autobiographischen Gedächtnisses darzustellen, gibt es verschiedene Ordnungsmerkmale. So können autobiographische Inhalte nach einer *horizontalen* bzw. chronologisch-sequentiellen Abfolge oder anhand einer *vertikalen* (hierarchischen) Struktur organisiert werden (Pohl, 2007).

#### 2.2.2.1 Horizontale Organisation des autobiographischen Gedächtnisses

Hinsichtlich des chronologisch-sequentiellen Aufbaus des autobiographischen Gedächtnisses gibt es vier ordnende Prinzipien, anhand derer sich autobiographische Erinnerungen strukturieren lassen (Pohl, 2007).

Naheliegender ist eine *chronologische Ordnung* von autobiographischen Erinnerungen anhand einer Zeitachse, da Ereignisse im Leben kontinuierlich aufeinanderfolgen. Gegen solch eine fortlaufende zeitliche Reihenfolge als zentrales Organisationsmerkmal spricht allerdings, dass die Datierung einzelner Erlebnisse oder die Entscheidung über die Reihenfolge von verschiedenen Ereignissen zumeist mit großen Schwierigkeiten verbunden sind und auch ein linearer Abruf von Erinnerungen oft nicht möglich ist (Pohl, 2007). Wichtiger scheint die chronologische Ordnung bezogen auf größere Zeiteinheiten zu sein, wie etwa bei der Organisation größerer Lebensabschnitte (Linton, 1975).

Eine solche Unterteilung des Lebens in einzelne *Lebensphasen* (*lifetime periods*; Conway, 1992), die sich an den jeweiligen entwicklungspsychologischen und kulturellen Bedingungen orientieren (z.B. Kindheit, Jugend, Erwachsenenalter), liefert aufgrund definierter Anfangs- und Endpunkte dieser Abschnitte einen Bezugsrahmen zur zeitlichen Verortung von Erinnerungen. Aber auch zyklische Muster, wie Wochentage, Monate oder Jahreszeiten, können der zeitlichen Einordnung dienen.

Ein weiteres, in der Regel chronologisch aufeinanderfolgendes, Ordnungsmerkmal stellen *objektgebundene* Kriterien dar. Diese können laut Conway (1992) thematisch organisiert sein (z.B. Arbeitsthemen vs. Beziehungsthemen) oder sich auf Aktivitäten (z.B. Arbeit und Beruf vs. Hobbies und Freizeit), Orte bzw. Lokationen (z.B. verschiedene Wohnorte oder Arbeit vs. Wohnort) oder auch auf Personen (z.B. Familie, Freunde, Arbeitskollegen) beziehen (Pohl, 2007).

Weiterhin stellen besonders bedeutsame persönliche Erfahrungen *herausragende Orientierungspunkte* („Landmarken“) zur Organisation der eigenen Lebensgeschichte im autobiographischen Gedächtnis dar. Diese Ereignisse können auch als Meilensteine oder Wendepunkte im Leben bezeichnet werden (Conway, 1990). Sie umfassen zum einen kulturell bedingte normative Lebensereignisse wie die Einschulung oder Hochzeit, beinhalten aber auch individuelle, nicht-vorhersehbare Lebensveränderungen wie beispielsweise Unfälle oder Verlusterlebnisse. Solche Erinnerungen bilden aufgrund ihrer Bedeutung chronologische Referenzpunkte und ermöglichen eine präzise zeitliche Einordnung. Auch sind diese Gedächtnisinhalte in der Regel mit umfangreichen Details verbunden, sind sehr lebhaft und spielen durch häufige Wiederholung sowie ihre Verknüpfung mit zahlreichen weiteren Erinnerungen eine aktive Rolle bei der Organisation des autobiographischen Gedächtnisses (Pohl, 2010). Die Erinnerung an diese herausragenden Lebensereignisse ist demzufolge auch von zentraler Bedeutung für das Selbstverständnis der sich erinnernden Person (Shum, 1998).

#### 2.2.2.2 Vertikale Organisation des autobiographischen Gedächtnisses

Ein weiteres Organisationsprinzip stellen hierarchische Strukturen dar (Pohl, 2007). Demnach können autobiographische Erinnerungen anhand unterschiedlicher Abstraktionsebenen angeordnet sein. Da das autobiographische Gedächtnis nicht nur vereinzelte, isolierte lebensgeschichtliche Fakten enthält, können durch Abstraktion wiederholter oder mehrerer ähnlicher autobiographischer Erfahrungen auf übergeordneter Ebene sogenannte Schemata entstehen (Strube & Weinert, 1987; Pohl, 2010). Diese Schemata sind relativ stabile Strukturen innerhalb des Gedächtnisses, die abstrahierte Konzepte wie persönliche Einstellungen, Interessen oder Selbstbeschreibungen enthalten, und mit deren Hilfe neue Informationen organisiert und klassifiziert werden. Autobiographische Erinnerungen werden daher stark von schematischem Wissen beeinflusst (Strube & Weinert, 1987). Allerdings geht eine zunehmende Abstraktion mit dem Verlust der Bildhaftigkeit autobiographischer Gedächtnisinhalte einher, wobei aus episodischen Erinnerungen zunehmend semantische Fakten werden (Conway & Pleydell-Pearce, 2000).

*Das autobiographische Gedächtnis als Gedächtnis für selbstbezogene Informationen nach Brewer (1986)*

Auch die bereits erwähnten Erinnerungskategorien von Brewer (1986) können als hierarchische Konzeption verstanden werden. Wie zuvor angemerkt, betrachtet dieser das autobiographische Gedächtnis als ein autonomes Gedächtnissystem, bei dem das Selbst eine Verbindung zum Langzeitgedächtnis besitzt, und bezeichnet autobiographische Erinnerungen aufgrund des immanenten Selbstbezuges als *persönliche* Erinnerungen. Brewer unterscheidet dabei vier Arten autobiographischer Erinnerungen (Tabelle 1), die sich anhand ihres Selbstbezugs (einmalig vs. wiederholt) und der Form der bildhaften Repräsentation (imaginal vs. non-imaginal) unterscheiden. *Persönliche Erinnerungen* sind einmalig erlebte, bildhafte Erinnerungen an spezifische Erfahrungen, die typischerweise mit kontextuellen, affektiven, kognitiven und sensorischen Details verbunden sind (z.B. die lebhafte Erinnerung an den letzten Urlaub im Ausland). Durch wiederholtes Erleben oder durch Abstraktion der zugrundeliegenden Bedeutung werden diese konkreten persönlichen Gedächtnisinhalte zu *generischen persönlichen Erinnerungen*, das heißt zu allgemeinen Konzepten vieler ähnlicher Erfahrungen (z.B. eine Zusammenfassung zahlreicher Urlaube im Ausland). Diese generischen Erinnerungen basieren zwar auf episodischen Erlebnissen, stellen aber bereits einen Übergang zum semantischen Gedächtnis dar (Neisser, 1986). Durch den Prozess der Schematisierung, also der Verstärkung semantischer Information zulasten episodischer Erinnerungen durch Wiederholung, bildet sich im Laufe der Zeit aus einer Vielzahl verschiedener wiederholter Erfahrungen mit Selbstbezug ein semantisches *Selbst-Schema* (z.B. dass man gern reist oder sich für fremde Kulturen interessiert). Selbst-Schemata sind nicht direkt vorstellbar oder in einem raum-zeitlichen Kontext verankert, sondern stellen eine mentale Repräsentation des abstrahierten Wissens über das Selbst dar und definieren damit die eigene Identität (Pohl, 2007). *Autobiographische Fakten* sind ebenfalls Bestandteile des semantischen Gedächtnisses und umfassen das Wissen, eine Erfahrung erlebt zu haben, ohne eine konkrete Erinnerung an das Ereignis selbst zu besitzen (z.B. die erste Wohnadresse oder auch den Namen des Grundschullehrers).

Tabelle 1

*Vereinfachte Darstellung der Bestandteile des autobiographischen Gedächtnisses nach Brewer (1986; zitiert nach Pohl, 2007)*

kontextuelle Repräsentation	Selbstbezug		Gedächtnisform
	einmalig persönlich	wiederholt persönlich	
Imaginal	persönliche Erinnerung	generisch persönliche Erinnerung	<i>Episodisches Gedächtnis</i>
Non-imaginal	Autobiographische Fakten	Selbstschemata	<i>Semantisches Gedächtnis</i>

*Das „Self-Memory-System“ nach Conway und Pleydell-Pearce (2000)*

Das detaillierteste hierarchische Modell über den Aufbau des autobiographischen Gedächtnisses stammt von Martin A. Conway (1992; Conway & Rubin, 1993; Conway & Pleydell-Pearce, 2000, Conway & Williams, 2008; Conway & Jobson, 2012; Conway et al., 2019) und stellt das autobiographische Gedächtnis ähnlich wie Brewer (1986) als ein eigenständiges Gedächtnissystem dar. Conway geht davon aus, dass das autobiographische Gedächtnis die Grundlage für das Selbst-Empfinden über die Zeit bildet. Im Mittelpunkt des *Self-Memory-Systems* stehen die Rolle des *Selbst* und *eigener Ziele* während des Erinnerungsprozesses sowie deren reziproke Beziehung zum autobiographischen Gedächtnis.

In der aktuellen Konzeption des Modells geht man von *drei zentralen Prozessen* aus (Conway et al., 2019). Zunächst werden autobiographische Erinnerungen als zeitlich begrenzte mentale Repräsentationen verstanden, die aus dem *autobiographischen Wissen* und *episodischen Erinnerungen* konstruiert werden. Diese sind in autobiographischen Strukturen im Langzeitgedächtnis gespeichert, in denen fortwährend temporäre Aktivierungsmuster entstehen und zerfallen. Als weiterer entscheidender Vorgang wird angenommen, dass alle Aktivierungsmuster durch Hinweisreize (*cues*) wie zum Beispiel Geräusche, Geschmäcke, Gerüche, optische Reize, Gefühle oder Gedanken ausgelöst werden. Diese Cues bilden bestimmte Inhalte in den autobiographischen Wissensstrukturen ab. Infolge ihrer Aktivierung wird anschließend auch die Aktivierung cue-assoziiertes Inhalte angeregt. In einem dritten Schritt evaluieren und verarbeiten zentrale Kontrollprozesse des Selbst, diese aktivieren Wissensinhalte und nutzen sie, um weitere Aktivierung zu erzeugen. Der Vorgang wird so lange wiederholt, bis letztlich die angestrebten Gedächtnisinhalte aktiviert werden. Dieser

iterative Prozess, den die Autoren als *complex cue* bezeichnen, läuft dabei ohne bewusste Wahrnehmung ab. Somit können Hinweisreize genutzt werden, um eine Vielzahl an spezifischen Erinnerungen zu generieren.

Statt einer reinen Unterteilung in episodische und semantische Inhalte werden autobiographische Gedächtnisinhalte im *Self-Memory-System* in unterschiedliche Ebenen mit persönlich relevanten Wissensstrukturen gegliedert, die sich vor allem anhand der Spezifität der darin enthaltenen Erinnerungen unterscheiden. Die verschiedenen Ebenen sind entweder durch Hinweisreize zugänglich oder dienen selbst als Cues für Inhalte darunter liegender Ebenen. So kann beispielsweise repräsentiertes Wissen der Lebensperiode „Als ich an der Universität gearbeitet habe“ als Erinnerungsreiz dienen, um zu dem generellen Ereignis „Abteilungstreffen“ zu gelangen, das wiederum verschiedene episodische Erinnerungen aktivieren kann (Conway & Loveday, 2015). Abbildung 1 zeigt, wie die unterschiedlichen Ebenen gemäß den Autoren im Langzeitgedächtnis repräsentiert werden. Die Linien, die die autobiographischen Strukturen verbinden, entsprechen der Wirkungsrichtung der Cue-Aktivierung, stellen jedoch keine direkte Verbindung zwischen den Ebenen dar.

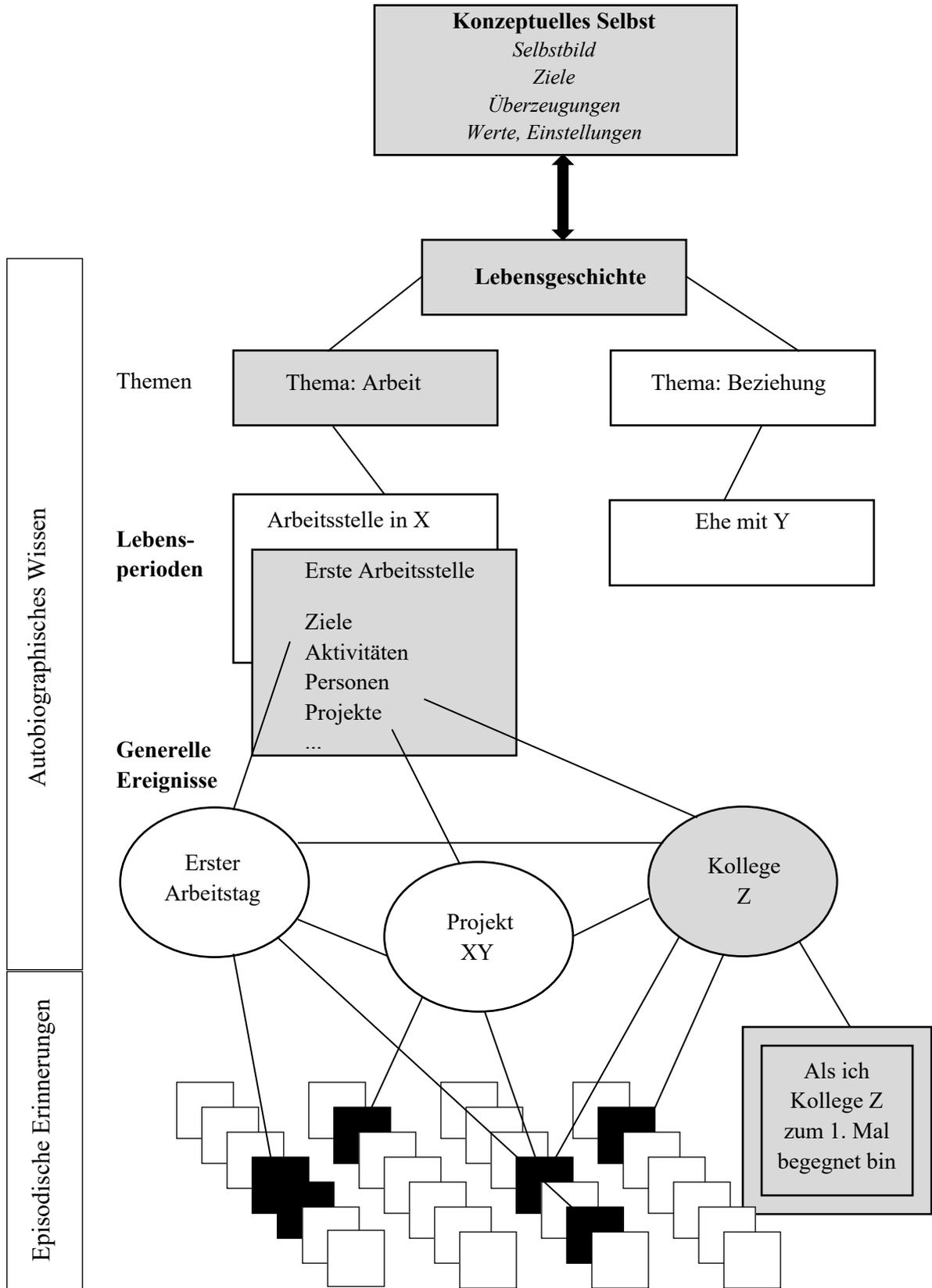


Abbildung 1. Aufbau des Self-Memory-Systems angelehnt an Conway, Justice & D'Argembeau, 2019

Die abstrakteste Ebene, das *konzeptuelle Selbst* (*conceptual self*), beinhaltet allgemeine semantische Wissensstrukturen ohne zeitliche Ordnung, wie persönliche Ziele, Überzeugungen und andere selbstbezogene Attribute, wie Eigenschaften (z.B. Selbstbewusstsein), Fähigkeiten (z.B. frei vor Publikum sprechen zu können), soziale Rollen (z.B. Elternteil zu sein), Beruf (z.B. Geschäftsführer) oder Lebensstil (z.B. viel zu reisen). Das im Rahmen des konzeptuellen Selbst repräsentierte Wissen entspricht dem Selbstbild und kann als Cue dienen, um auf Inhalte spezifischerer autobiographischer Wissensstrukturen zuzugreifen. So aktiviert die Vorstellung von sich selbst als Student sehr wahrscheinlich die Repräsentation einer bestimmten Lebensperiode („Als ich an der Universität studiert habe“) und damit verknüpfter Informationen (Conway, 2005; Conway & Jobson, 2012; Conway et al., 2019). Ziele und Selbstbilder, die das konzeptuelle Selbst formen, werden unabhängig repräsentiert, interagieren aber mit den verschiedenen autobiographischen Wissensstrukturen, da sie als zentrales Steuerungsorgan die Konstruktion, die Organisation und den Abruf von Erinnerungen modulieren, indem sie kontrollieren, welche cue-gesteuerten Aktivierungsmuster in das Bewusstsein gelangen und wie diese Aktivierungsmuster durch weitere Hinweisreize beeinflusst werden. Zudem prüfen sie die Aktivierungsmuster im Langzeitgedächtnis nach Informationen, die für aktuelle Ziele relevant sind (Conway & Jobson, 2012; Conway & Loveday, 2015). Ein Ziel des konzeptuellen Selbst kann beispielsweise der Erhalt der Selbstkohärenz darstellen. Selbstkohärenz bezeichnet das Bedürfnis, ein stabiles und konsistentes Selbstbild über den aktuellen Moment hinaus aufrechtzuerhalten (Conway et al., 2004). Aus diesem Grund kann es erforderlich sein, die Konsolidierung Selbstkohärenzbedrohender Erlebnisse zu verhindern und bestimmte Gedächtnisinhalte nicht abzurufen, oder aber Selbstkohärenz erhaltende Erinnerungen zu aktivieren (Conway, 2005). Die Einspeicherung oder der Abruf autobiographischer Wissensinhalte kann dann wiederum zur Generierung neuer Ziele führen.

Das Schema der *Lebensgeschichte* (*life story*) ist die allgemeinste Struktur innerhalb dieses autobiographischen Wissens und stellt eine Repräsentation des gesamten Lebens einer Person dar. Es beinhaltet abstrahierte Inhalte der ganzen Lebensspanne einer Person (Conway & Williams, 2008; Conway & Jobson, 2012; Conway et al., 2019), z.B. das Leben als Frau, Mutter und Buchhalterin in der ehemaligen DDR, und umfasst zudem das konzeptuelle Verständnis über den Aufbau der normativen Lebensgeschichte der eigenen Kultur, sogenannte *life scripts*, wie Schule, Ausbildung, Arbeit, Ehe oder Kinder.

Inhalte auf der darunterliegenden Ebene der *Lebensperioden* (*lifetime periods*) sind spezifischer und beziehen sich vorwiegend auf allgemeines, thematisch strukturiertes autobiographisches Wissen über bestimmte Lebensabschnitte, deren Ausdehnung mehrere Jahre oder Jahrzehnte umfasst (Conway & Berkerian, 1987). Diese Lebensphasen sind meist chronologisch geordnet und ihnen können ungefähre Anfangs- und Endpunkte zugeordnet werden, allerdings kann es auch zu Überlappungen der einzelnen Abschnitte kommen. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, können Erinnerungen über Lebensperioden inhaltlich zu übergeordneten Themenbereichen zusammengefasst werden, beispielsweise berufliche Themen: „Die Arbeit bei Firma X“ oder Beziehungsthemen: „Die Ehe mit Y“. Daneben schließen Inhalte dieser Ebene häufig auch das Wissen über bedeutende Personen, Orte, Gefühle, Stimmungen und Zielvorstellungen ein (Conway & Rubin, 1993; Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Conway & Williams, 2008). Damit liefern sie autobiographische Informationen, aus denen wiederum das *Schema der Lebensgeschichte* geformt wird. Aufgrund bedeutsamer biographischer Erlebnisse dieser Lebensabschnitte (Siehe auch Kapitel 2.2.2.1), die als Orientierungspunkte des Lebenslaufes dienen, kann mithilfe dieser Perioden außerdem eine zeitliche Ordnung innerhalb des autobiographischen Wissensbestandes konstruiert werden. Inhalte der Lebensperioden können weiterhin als Hinweisreiz genutzt werden, um auf Erinnerungen *genereller Ereignisse* zuzugreifen (Conway et al., 2019).

*Generelle Ereignisse* (*general events*, Conway & Rubin, 1993; Conway & Pleydell-Pearce, 2000) bilden die nächste Spezifitätsebene und umfassen einen mittleren Zeitrahmen, d.h. Stunden bis Monate. Wissensstrukturen genereller Ereignisse sind durch eine besondere persönliche Bedeutung gekennzeichnet und können sich auf spezielle Einzelereignisse beziehen (z.B. den Besuch eines Konzerts), zeitlich ausgedehnte Erfahrungen beschreiben (z.B. der dreiwöchige Urlaub in den USA), oder auch eine Zusammenfassung mehrerer bzw. sich wiederholender Ereignisse darstellen (z.B. der wöchentliche Tennis-Kurs). Auch erstmalige Ereignisse (z.B. Auto fahren lernen) können dieser Ebene zugeordnet werden (Robinson, 1992). Erinnerungen auf der Ebene der generellen Ereignisse beinhalten zwar ebenfalls Informationen über Aktivitäten, Gefühle oder Personen, werden aber durch eine höhere Spezifität und eine heterogenere Zusammensetzung gegenüber Inhalten der Ebene der Lebensperioden charakterisiert (Conway & Rubin, 1993; Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Conway & Jobson, 2012). In generellen Ereignissen repräsentierte Inhalte können wiederum als Cues genutzt werden, um Zugang zu *episodischen Erinnerungen* zu erlangen (Conway et al., 2019).

*Episodische Erinnerungen* (*episodic memories*, Conway & Williams, 2008; Conway et al., 2019) werden nicht als abstrakte konzeptuelle Repräsentationen autobiographischen Wissens, sondern als rein episodische Gedächtnisinhalte betrachtet. Sie beziehen sich auf eher kurzfristige einmalige Erfahrungen (Sekunden bis Stunden) und beinhalten konkrete Details dieser Einzelerlebnisse wie zum Beispiel den Geschmack des Buttercroissants während des Frühstücks in Hotel am ersten Tag des Paris-Urlaubes. Episodische Erinnerungen zeichnen sich besonders durch ihre Erfahrungsnähe aus. Diese beinhaltet visuelle Bildhaftigkeit und Lebendigkeit, die Verfügbarkeit zahlreicher spezifischer sensorisch-perzeptiver Merkmale wie Emotionen, Geschmäcke oder Gerüche, sowie die Einbettung der Gedächtnisinhalte in einen räumlich-zeitlichen Kontext (Conway, 2005). Durch die Bereitstellung vielfältiger sensorischer Details wird das Wiedererleben einer Erfahrung in einer annähernd ähnlichen Form, inklusive der erlebten Wahrnehmungen, Gedanken und Gefühle ermöglicht. Somit erhält diese Art des Erinnerns einen unmittelbar erfahrbaren Selbstbezug und stärkt dadurch das Gefühl des Sich-Erinnerns sowie die Überzeugung ein Ereignis auch tatsächlich selbst erlebt zu haben. Episodische Erinnerungen fungieren folglich als zentraler Bestandteil des autobiographischen Erinnerns (Conway & Rubin, 1993; Conway & Pleydell-Pearce, 2000), da eine spezifische autobiographische Erinnerung auch immer eine Aktivierung episodischer Erinnerungen beinhaltet (Conway & Loveday, 2015). Gemäß den Autoren können episodische Erinnerungen auf verschiedene Arten repräsentiert werden. Bei einer Aktivierung durch abstraktere autobiographische Wissensstrukturen sind episodische Erinnerungen vorrangig themenspezifisch und zielorientiert organisiert. Allerdings ist auch eine Ordnung in Gruppen anhand einer zeitlichen Dimension möglich, woraus sich ergibt, dass durch den Abruf einer spezifischen episodischen Erinnerung die Abrufbereitschaft anderer zeitlich zugehöriger episodischer Erinnerungen erhöht wird (Conway, 2009).

Diese hierarchische Anordnung geht mit einer unterschiedlichen Anfälligkeit für Vergessensprozesse einher. Während episodische Erinnerungen meist schnell wieder vergessen werden, sind übergeordnete Episoden genereller Ereignisse gewöhnlich länger abrufbar. Abstrahierte Lebensperioden stellen in der Regel sehr stabile und langfristig gespeicherte Gedächtnisinhalte dar (Pohl, 2010). Details spezifischer Ereignisse bleiben demnach vermutlich länger im Gedächtnis erhalten, wenn sie mit einem abstrahierten Inhalt einer höheren Organisationsebene assoziiert sind (Conway, 1992). Auch sind Ereignisse besser und längerfristig abrufbar, wenn sie überraschend oder erstmalig waren, sie mit starken Emotionen verbunden sind, oder wenn sie häufig abgerufen wurden (Pohl, 2010).

Zusammenfassend kann das Self-Memory-System als hierarchische partonomische Struktur betrachtet werden, in der episodische Erinnerungen Bestandteile genereller Ereignisse sind, die Teil von Lebensperioden sind, die wiederum der Lebensgeschichte zugeordnet werden können. Diese Konstrukte werden jedoch nicht als statisch verstanden, sondern bilden ein dynamisches System mit temporären Wissensstrukturen. Spezifische autobiographische Erinnerungen entsprechen gemäß dieser Konzeption einem spezifischen Muster von cue-gesteuerter Aktivierungen (Conway & Loveday, 2011; Conway et al., 2019). Zwischen den abgerufenen Inhalten des autobiographischen Wissens und dem konzeptuellen Selbst besteht dabei eine reziproke Beziehung. Während das Selbst den Abruf- bzw. die Rekonstruktion autobiographischer Erinnerungen in Abhängigkeit aktueller Ziele steuert, bilden autobiographische Wissensstrukturen die Grundlage für die Zielstruktur des Selbst, können zur Generierung neuer Ziele führen und sind somit an der Konstruktion des Selbst beteiligt.

### ***2.2.3 Neurophysiologische Grundlagen des autobiographischen Gedächtnisses***

Die für das autobiographische Gedächtnis relevanten Strukturen des Gehirns lassen sich anhand von drei Informationsverarbeitungsprozessen unterscheiden: der *Enkodierung*, der *Konsolidierung* sowie dem *Abruf* von Gedächtnisinhalten (Markowitsch, 2006).

#### *Enkodierung*

Als Enkodierung wird der Konstruktionsprozess einer neuen Gedächtnisspur bezeichnet. Episodische Informationen werden dabei zunächst über die Sinnessysteme wahrgenommen und gelangen über die sensorischen Bahnen ins Gehirn. Um weiter verarbeitet werden zu können, werden Teile der Informationen anschließend vorübergehend in den präfrontalen und parietalen Assoziationsarealen des Cortex als interne Repräsentation des zu enkodierenden Reizes gespeichert (Markowitsch, 2006). Diese kurzzeitige Speicherung im Arbeits- und Kurzzeitgedächtnis dauert vereinfacht gesagt, so lange, wie der zu erinnernde Reiz präsentiert wird, in der Regel umfasst dies Sekunden bis maximal wenige Minuten (Gruber, 2018).

Von dort aus werden die episodischen Inhalte in das limbische System übermittelt, wo sie analysiert und hinsichtlich ihrer Bedeutung ausgewertet werden. Die kognitive Informationsverarbeitung erfolgt dabei durch den Hippocampus, den Thalamus und den Hypothalamus. Für die affektive und emotionale Bewertung sind die Amygdala sowie das Septum verantwortlich. Neben dem limbischen System sind auch frontale Gebiete an der Enkodierung von Informationen beteiligt, indem sie Exekutivfunktionen, wie die Steuerung von Auf-

merksamkeit, kontrollieren (Gruber, 2018). Neben der bewussten Aufmerksamkeit sind auch die Motivation, die angewandte Strategie und das bereits vorhandene relevante Wissen für einen erfolgreichen Enkodierungsprozess von Bedeutung (Brown & Craik, 2000).

### *Konsolidierung*

Unter Konsolidierung (lat. „*consolidare*“ = zusammenfügen) versteht man die neuronale Festigung einer neuen Gedächtnisspur, da diese nach der Enkodierung und Übertragung der Information in den Kortex noch keine Stabilität besitzt (Gruber, 2018). Die neu erworbenen Inhalte müssen in eine überdauernde Gedächtnisspur transformiert, sowie mit bereits vorhandenen, ähnlichen Gedächtnisinhalten verbunden und später in Strukturen des Langzeitgedächtnisses übertragen werden. Die Ergebnisse der bisherigen Forschung legen nahe, dass dabei eine Tendenz besteht, Gedächtnisinhalte möglichst kongruent und kohärent zu gestalten (Piefke & Markowitsch, 2010).

Der Konsolidierungsprozess dient der Stabilisierung und Erweiterung der Informationsspeicherung. Dabei können gleiche oder ähnliche Informationen erneut sowie zu unterschiedlichen Zeitpunkten gespeichert werden. Konsolidierung findet jedoch nicht nur auf struktureller Ebene, sondern auch auf zellulärer Ebene statt: durch Prozesse der Langzeitpotenzierung werden die synaptischen Verbindungen zwischen Nervenzellen, die mit einer Episode assoziierte Informationen verarbeiten, gefestigt. Die daraus entstehenden neuronalen Netzwerke speichern anschließend die mit dieser Erinnerung verbundenen Informationen (Markowitsch, 2000).

Eine zentrale Rolle nimmt dabei das bereits erwähnte limbische System ein. Seine Gebiete umfassen den medialen Temporallappen, das mediale Diencephalon und das basale Vorderhirn (Markowitsch, 2006). Aufgrund der dort stattfindenden Integration von episodischen Langzeitgedächtnis- und Emotionsverarbeitungsprozessen sind diese Strukturen besonders für das episodisch-autobiographische Gedächtnis von zentraler Bedeutung. Eingehende Informationen werden durch das limbische System bewertet und anschließend in deren dauerhafte neokortikale Speicherorte transferiert. Der Hippocampus und die Amygdala gehören dabei zu den Kernstrukturen des limbischen Systems (Piefke & Markowitsch, 2010). Der *Hippocampus*, eine seepferdchenförmige Struktur am Inneren des Temporallappens, spielt eine wichtige Rolle bei der Vermittlung von kontextgebundenem Lernen und dem deklarativen Gedächtnis sowie der Kodierung verschiedener Gedächtnisinhalte. Im Hippocampus werden die eintreffenden Informationen wiederholt, bis sie im Neokortex

abgespeichert werden (Kirschbaum, 2008). Aufgrund der Fähigkeit seiner Zellen zur Langzeitpotenzierung bildet er die Grundlage für das Gedächtnis. Zudem ist er am expliziten Erinnern beteiligt (Pohl, 2007). Die *Amygdala* empfängt sensorische Informationen aus frühen Stufen der Wahrnehmung, auf Grundlage ihrer parallelen Verbindung zu gespeicherten Inhalten des Langzeitgedächtnisses beurteilt sie deren Relevanz und ist damit verantwortlich für das Lernen impliziter und emotionaler Inhalte (Pohl, 2007). Wie sich gezeigt hat, werden emotionale Informationen aufgrund der Freisetzung von Stresshormonen durch die *Amygdala*, die den Speicherprozess intensivieren, stärker konsolidiert (McGaugh, 2004).

Neben dem Hippocampus und der *Amygdala* sind weitere limbische Strukturen an der Konsolidierung von Gedächtnisinhalten beteiligt. Diese sind in zwei verschiedene Funktionskreise untergliedert: den *Papez'schen* (medial-limbischen) Schaltkreis sowie den *basolateralen limbischen* Kreis. Alle beteiligten Strukturen sind stark miteinander vernetzt, so dass bereits kleinste Unterbrechungen der Schaltkreise Gedächtnisbeeinträchtigungen nach sich ziehen können. Der *Papez'sche Schaltkreis* steht im Zusammenhang mit der Analyse und Evaluation kognitiver Informationen und der Langzeitspeicherung von episodischen und semantischen Inhalten. Er verläuft von der hippocampalen Formation über die Mammilarkörper, die über den mammillothalamischen Trakt in den anterioren Thalamus projizieren und schließlich weiter zum Gyrus cinguli reichen. Von dort führt die Verbindung zurück in den Hippocampus, womit der Kreis geschlossen wird. Der *basolaterale limbische Schaltkreis* andererseits ist an der Evaluation und Konsolidierung affektiver und emotionaler Inhalte beteiligt. Er umfasst Verknüpfungen von der *Amygdala* über die amygdalofugalen Bahnen zu den mediodorsalen Thalamuskernen. Von dort gelangen über den Pedunculus thalami anterior Projektionen zum basalen Vorderhirn. Diese werden anschließend über die *Bandeletta diagonalis* zurück zur *Amygdala* gesendet (Markowitsch, 2002; Piefke & Markowitsch, 2010).

Als permanenter Speicherort der konsolidierten episodischen Gedächtnisinhalte dienen anschließend neokortikale Areale, insbesondere der Assoziationskortex (Piefke & Markowitsch, 2010). Die Dauer der Konsolidierung gilt als zeitlich begrenzt und hängt von der Art der gespeicherten Information ab. So werden besonders emotionale Inhalte wesentlich schneller abgespeichert als neutrale oder kognitiv komplexe Informationen (Markowitsch, 2002). Weiterhin wird angenommen, dass episodische Informationen stärker an den Hippocampus (Tulving & Markowitsch, 1998; Vargha-Khadem et al., 1997) und frontalen Kortex (Levine et al., 1998) gebunden sind als semantische. Über die genaue Beteiligung der

verschiedenen Strukturen des limbischen Systems sowie deren zeitliche Einbindung hinsichtlich der Langzeitkonsolidierung herrscht jedoch bis heute Uneinigkeit. Die beiden wichtigsten Theorien, welche die Konsolidierung von Altgedächtnisinhalten thematisieren, werden in Kapitel 2.2.7 näher vorgestellt.

### *Abruf*

Als Abruf wird die erneute Bereitstellung zuvor enkodierter Informationen bezeichnet (Brown & Craik, 2000). Der Abrufprozess autobiographischer Erinnerungen wird in lateralen und medialen Regionen des Stirnhirns, die den präfrontalen Kortex bilden, initiiert und gesteuert. Laut Piefke und Fink (2012) stellen präfrontale Areale Hinweisreize, sogenannte Trigger-Signale, für den Abruf von Information bereit, die in den posterioren Assoziationskortex gespeichert sind, indem sie beispielweise, infolge der Frage nach einem bestimmten Gedächtnisinhalt, die Aufmerksamkeit auf die gesuchte Information richten.

Jeder Abruf von Informationen beinhaltet dabei auch Re-Enkodierungsprozesse, so dass Gedächtnisinhalte kontinuierlich re-integriert und folglich verändert und aktualisiert werden, wodurch die Herstellung eines kohärenten Gedächtnisbestandes unterstützt wird. Die Re-Enkodierung episodischer Informationen steht dabei wahrscheinlich in Zusammenhang mit Funktionen des Hippocampus (Piefke & Markowitsch, 2010). Umgekehrt ist auch jede Enkodierung neuer Information mit Abrufprozessen verbunden. Somit bildet das autobiographische Gedächtnis ein dynamisches System, in dem Enkodierungs-, Konsolidierungs- und Abrufprozesse miteinander interagieren.

Dieses dynamische Gedächtnissystem arbeitet in der Regel sehr zuverlässig, jedoch kann es beim Abruf von Informationen zu Fehlfunktionen kommen. Die wohl bekannteste und auch alltäglichste Gedächtnisdysfunktion ist das Vergessen.

### **2.2.4 Vergessen**

Ebbinghaus (1885) betrachtete das Vergessen als passiven Prozess, bei dem Gedächtnisinhalte mit der Zeit zerfallen oder „verblassen“. Entsprechend dieser Theorie des Spurenerfalls (*trace decay*) werden Gedächtnisspuren allein durch das Verstreichen der Zeit zunehmend instabil, lassen sich dementsprechend schwieriger abrufen und werden so letztendlich aus dem Gedächtnis gelöscht. In Selbstversuchen konnte Ebbinghaus beobachten, dass das Vergessen von Informationen kurz nach dem Einprägen sehr schnell geschieht, nachfolgend jedoch immer langsamer wird, bis letztlich eine Asymptote erreicht wird. Dieses Phänomen wird

auch als *Ebbinghaus'sche Vergessenskurve* bezeichnet. Für die Zeit als kritischen Einflussfaktor auf das Behalten von Gedächtnisinhalten gibt es jedoch keine empirischen Belege, weitere vermittelnde Faktoren wie die Güte bzw. Elaboration der Gedächtnisspur (beispielsweise durch wiederholtes Üben oder spezielle Lerntechniken) oder die subjektive Bedeutsamkeit und emotionale Färbung der Information, scheinen dabei eine wichtige Rolle zu spielen (Eichenbaum, 2008).

Als eine weitere Ursache für Vergessen wird im Rahmen der *Interferenz-Hypothese* angenommen, dass zusätzliche Informationen vor (proaktive Interferenz) oder nach (retroaktive Interferenz) dem Lernen die Konsolidierung der zu behaltenden Gedächtnisinhalte überlagert, sodass sich diese nicht festigen können und verloren gehen (Pohl, 2007). Ändert man beispielsweise seine Telefonnummer, so hemmt die neu gelernte Information den Abruf der vorherigen, infolgedessen man die alte Telefonnummer, obwohl man diese möglicherweise jahrelang auswendig kannte, kaum noch erinnern kann.

Bei der *Retrieval-Cue Hypothese* betrachtet man Vergessen nicht als Speicherverlust, sondern geht davon aus, dass lediglich der Zugang zu den gelernten Inhalten erschwert ist, wenn die für den Abruf notwendigen Hinweisreize nicht verfügbar sind (Tulving, 1974). Eines der bekanntesten Beispiele aus dem Alltag ist das Phänomen des "auf-der-Zunge-Liegens" (Brown, 1991; Schwartz, 2002). Dabei kann man sich nicht an Informationen erinnern, beispielsweise den Namen eines bekannten James Bond Schauspielers, obwohl man sich sicher ist, diesen zu kennen. Erhält man jedoch den Hinweis, dass der Vorname mit einem „S“ und der Nachname mit einem „C“ beginnt, kann man den Namen „Sean Connery“ plötzlich abrufen. Als geeigneter Hinweisreiz werden solche Cues betrachtet, die eine starke Assoziation mit der gesuchten Information aufweisen. So erleichtert die Anwesenheit von internen (z.B. die Stimmung) und externen (z.B. Gerüche) Stimuli, die während des Einspeicherns von Informationen vorhanden waren, den Abruf der entsprechenden Gedächtnisinhalte.

### **2.2.5 Störungen des autobiographischen Gedächtnisses**

Von einer Störung des Gedächtnisses spricht man, wenn das Lernen, das Behalten und/oder der Abruf von Informationen beeinträchtigt ist. Gedächtnisstörungen werden auch häufig als *Amnesien* (griech. a „ohne“, „nicht“ und μνήμη mnémē „Gedächtnis“, „Erinnerung“) bezeichnet (Thöne-Otto, 2008; Bartsch & Falkai, 2014). Eine Amnesie kann einen teilweisen

oder gänzlichen sowie einen zeitlich begrenzten oder andauernden Gedächtnisverlust beschreiben. Sie manifestiert sich vor allem in den Bereichen des semantischen und des episodischen Gedächtnisses, was in der Regel zu deutlichen Beeinträchtigungen des Alltags der betroffenen Personen führt. Besonders häufig sind amnestische Störungen im Rahmen akuter oder chronisch-progredienter neurologischer und psychischer Störungen zu beobachten. Die Ursachen reichen dabei von psychisch bedingten Erinnerungsausfällen, über isolierte Störungen nach fokalen Hirnläsionen bis hin zu allgemeinen, schleichend progredienten intellektuellen Leistungsverlusten im Rahmen neurodegenerativer Erkrankungen wie einer Demenz. Abhängig von der Ursache sowie der Lokalisation und Ausdehnung einer Hirnschädigung, können unterschiedliche Formen von Gedächtnisstörungen auftreten. Eine Gedächtnisstörung, der eine strukturelle Läsion, zum Beispiel durch Schlaganfälle oder neurodegenerative Prozesse zugrunde liegt wird als *organische Amnesie* bezeichnet. Bei Patienten mit Einbußen des episodisch-autobiographischen Gedächtnisses sind anatomische oder funktionelle Schädigungen häufig im medialen und lateralen Temporallappen sowie im präfrontalen Kortex verortet (Piefke & Markowitsch, 2010; Bartsch & Falkai, 2014).

Eine weitere Möglichkeit der Differenzierung ist, wie in Kapitel 2.1.1.1 erwähnt, Amnesieformen anhand des Zeitpunktes der Hirnschädigung zu unterscheiden. Als *anterograde Amnesie* wird dabei eine erworbene Störung des Neugedächtnisses, das heißt des Erlernens und Speicherns neuer Erfahrungen, die nach dem Eintreten der Gehirnschädigung enkodiert wurden, bezeichnet. Bei einer anterograden Amnesie ist insbesondere die bewusst kontrollierte Einspeicherung und Erinnerung beeinträchtigt, während die unbewussten und automatisch ablaufenden Gedächtnisprozesse meist erhalten bleiben (Markowitsch, 2001). Das Altgedächtnis ist oft nicht gestört. Unter einer *retrograden Amnesie* versteht man hingegen den Verlust des Altgedächtnisses, was den Zugriff auf und den Abruf von Informationen, die vor dem Zeitpunkt einer Hirnschädigung erworben wurden, umfasst (Pohl, 2007; Bartsch 2015). Häufig treten beide Störungen gemeinsam auf, es konnten aber auch selektive Beeinträchtigungen ausschließlich anterograder oder retrograder Gedächtnisfunktionen beobachtet werden (z.B. Kroll et al., 1997). Schädigungen des Hippocampus führen in der Regel zu ausgeprägten anterograden und retrograden Gedächtnisdefiziten. Bei retrograden Amnesien aufgrund von hippocampalen Läsionen lässt sich häufig ein zeitliches Gefälle der Erinnerungseinbußen beobachten. Dabei zeigt sich, dass Erlebnisse aus der jüngeren Vergangenheit nicht mehr erinnert werden können, während das episodische Gedächtnis für sehr alte Erinnerungen beispielsweise aus der Kindheit nicht beeinträchtigt ist (z.B. Leyhe et al., 2009; Müller et al., 2014), dieses Phänomen wird in Kapitel 2.2.7 näher erläutert.

Als *amnestisches Syndrom* wird eine schwere permanente anterograde Amnesie mit einer zusätzlichen retrograden Amnesie unterschiedlicher Ausprägung bezeichnet, die sowohl verbale als auch nonverbale explizite Gedächtnisinhalte betrifft, während Arbeitsgedächtnis, implizite Gedächtnisleistungen und andere kognitive Funktionsbereiche unbeeinträchtigt sind. Weitere kognitive Leistungsbereiche wie Denken, Planen, Handeln bleiben ebenfalls weitgehend intakt. Das amnestische Syndrom ist oft Folge von Schädigungen des Hippocampus und des Temporallappens wie zum Beispiel bei der Alzheimer Demenz. Je nach Ausdehnung und der Art der Hippocampusschädigung können die Gedächtniseinbußen sehr unterschiedlich ausfallen. Dabei sind episodische Gedächtnisinhalte bei allen Formen von organischen Amnesien in der Regel am stärksten betroffen, oftmals sind auch semantische Erinnerungen beeinträchtigt (Bartsch, 2015; Pohl, 2007).

In der vorliegenden Untersuchung sind vorrangig Gedächtnisstörungen im Rahmen neurodegenerativer Erkrankungen, insbesondere der Alzheimer Demenz, von Bedeutung. Auf diese wird in Kapitel 2.4 nochmals näher eingegangen.

### ***2.2.6 Theorien zur Konsolidierung des autobiographischen Gedächtnisses***

Der Hippocampus spielt eine unabdingbare Rolle hinsichtlich des autobiographischen Gedächtnisses. Jedoch ist seine Bedeutung in Bezug auf die Konsolidierung sowie den Abruf von autobiographischen Langzeitgedächtnisinhalten umstritten. Wie zuvor in Kapitel 2.2.3 erwähnt, gibt es aus neurophysiologischer Perspektive zwei vorherrschende, sich zum Teil widersprechende Theorien, die sich mit der hippocampalen Beteiligung bei autobiographischen Gedächtnisprozessen beschäftigen.

### 2.2.6.1 Das Standardmodell der Konsolidierung nach Squire und Alvarez (1994)

#### *Ribot'scher Gradient*

Der französische Philosoph und Psychologe Théodule Ribot beobachtete bereits 1882 bei Patienten mit Gedächtnisstörungen aufgrund von Hirnschädigungen, dass kürzlich erworbene Erinnerungen durch diese Schädigungen stärker betroffen waren als weit zurückliegende Gedächtnisinhalte. Daraus resultierte die Vorstellung Ribots, dass der Aufbau des Gedächtnisses „geologischen Formationen“ gleiche und sich Erinnerungen ihrem Alter nach ablagerten. Ein Gedächtnisverlust dringet demnach „von der Oberfläche in die tiefergelegenen Schichten“ das heißt vom mnestisch Neueren zum Älteren vor (Ribot, 1882, S. 81).

Dem Ribot'schen Gesetz oder auch „Regressionsgesetz“ zufolge, gehen zuletzt erworbene Informationen zuerst verloren, während langfristig gespeicherte Gedächtnisinhalte länger erhalten bleiben („*last in, first out*“) (Ribot, 1882). Dieser zeitliche Gradient zeigt sich besonders eindrücklich bei Patienten mit einer (Alzheimer-)Demenz, die häufig Erlebnisse aus ihrer Jugend und ihrem frühen Erwachsenenalter sehr gut erinnern, während kürzlich zurückliegende Geschehnisse nur eingeschränkt oder gar nicht wiedergegeben werden können.

Empirische Untersuchungen des zeitlichen Gradienten zeigen jedoch eine widersprüchliche Befundlage. So sprechen verschiedene Studien mit hirngeschädigten Probanden sowohl für den Ribot'schen Gradienten (z.B. Kopelman, 1989; Leyhe et al., 2009; Müller et al., 2014) als auch dagegen (z.B. Leplow et al., 1997; Meeter et al., 2006; Lust et al., 2015).

#### *Standardmodell der Gedächtniskonsolidierung (Standard consolidation model)*

Die *Konsolidierungstheorie*, die auch als Standardmodell der Gedächtniskonsolidierung bezeichnet wird, steht in engem Zusammenhang mit der Vorstellung Ribot's. Beiden gemeinsam ist die Annahme, dass Gedächtnisinhalte weniger anfällig für Hirnschädigungen sind, je früher diese konsolidiert wurden. Die Konsolidierungstheorie begründet dies mit der zeitlich begrenzten Funktion des medialen Temporallappens, insbesondere des Hippocampus, innerhalb der episodischen und semantischen Gedächtnisverarbeitung. Dieser ist dementsprechend in unterschiedlichem Ausmaß an der Speicherung und dem Abruf von neueren versus älteren Erinnerungen beteiligt.

Die Vorstellung des Hippocampus als temporärer Zwischenspeicher geht auf den Neurowissenschaftler und Psychologen David Marr (1970; 1971) zurück. Weiterentwickelt wurde diese Annahme von Squire und Alvarez (1994; 1995). Den Autoren zufolge nimmt die Bedeutung des Hippocampus mit zunehmender Verlagerung der Konsolidierung der Informationen in den Neokortex ab. Beim Transfer von Informationen vom Kurz- in das Langzeitgedächtnis werden vom Hippocampus aufgenommene episodische oder semantische Inhalte mit Hilfe des medialen Temporallappens mit dem Neokortex verbunden, wodurch neokortikale Repräsentationen dieser Gedächtnisspuren aktiviert werden. Die Verbindungen zwischen den neokortikalen Neuronen werden durch wiederholte Aktivierung der Gedächtnisinhalte langanhaltend gefestigt. Der Prozess der Konsolidierung führt somit zur permanenten Speicherung von Langzeitgedächtnisinhalten im Neokortex, sodass diese kortikalen Verknüpfungen anschließend ausreichen, um Informationen direkt und ohne hippocampale Beteiligung abzurufen (Alvarez & Squire, 1994; Squire & Alvarez, 1995). Die Hauptaufgabe des Hippocampus besteht demnach in der vorübergehenden Speicherung sowie dem Abruf neu erworbener Gedächtnisinhalte, bis diese in ihre endgültigen neokortikalen Speicherorte transferiert worden und der Prozess der Konsolidierung abgeschlossen ist.

Als wichtiges Argument für die Konsolidierungstheorie gilt laut Squire und Alvarez (1994) die Beobachtung, dass Schädigungen des Hippocampus bzw. des medialen Temporallappens zu einer retrograden Amnesie führen, die ältere Erinnerungen ausspart, also einen zeitlichen Gradienten aufweist. Gemäß den Autoren hat eine Schädigung des Hippocampus keinen Einfluss auf den Abruf lange zurückliegender Ereignisse, da diese bereits permanent im kortikalen Netzwerk konsolidiert wurden. Neuere Gedächtnisinhalte hingegen, in deren Speicherprozess der hippocampale Komplex noch involviert ist, gehen durch eine solche Schädigung verloren.

### 2.2.6.2 Theorie der multiplen Spuren nach Moscovitch & Nadel (1997)

In der *Multiple Trace Theory (MTT)* postulieren Moscovitch und Nadel (1997, 1999) im Gegensatz zur Konsolidierungstheorie, dass der Abruf von Erinnerungen ohne zeitliche Begrenzung stets abhängig von Hippocampusfunktionen geschieht. Die Autoren gehen davon aus, dass nicht der zeitliche Abstand zum Eintritt der Hirnschädigung, sondern die Reaktivierungsfrequenz bestimmter Gedächtnisinhalte deren Abrufleistung determiniert.

Eine Ähnlichkeit der MTT zur Konsolidierungstheorie besteht darin, dass der Hippocampus an der Enkodierung von Informationen beteiligt ist und bei der Konsolidierung sowie beim Abruf von deklarativen Gedächtnisinhalten mit dem Neokortex interagiert. Die Autoren nehmen jedoch an, dass diese Inhalte durch jeden wiederholten Abruf neu enkodiert werden, was zu Bildung multipler Gedächtnisspuren im Hippocampus führt, die mit kortikalen Netzwerken verbunden werden. Häufiger reaktivierte Erinnerungen werden auf diese Weise durch zahlreichere und ausgeprägtere hippocampale-neokortikale Spuren repräsentiert als weniger häufig abgerufene. Demzufolge sind wiederholt aktivierte Erinnerungen aufgrund einer Vielzahl von Verknüpfungen stabiler gespeichert, als einmalig enkodierte Ereignisse, wodurch sie leichter abrufbar und weniger anfällig für Vergessensprozesse oder Hirnschädigungen sind. Jüngere, selten reaktivierte Gedächtnisspuren sind dagegen bereits durch leichte hippocampale Schädigungen betroffen (Nadel & Moscovitch, 1997).

Im Gegensatz zur Konsolidierungstheorie differenziert die MTT in diesem Zusammenhang zwischen episodischen und semantischen autobiografischen Erinnerungen hinsichtlich der neurophysiologischen Strukturen, die an deren Abruf beteiligt sind. Laut den Autoren sind episodische Inhalte stärker an den medialen Temporallappen gebunden als semantische Inhalte (Nadel & Moscovitch, 1997; Moscovitch & Nadel, 1999; Nadel et al., 2000). Dabei wird davon ausgegangen, dass die Speicherung und der Abruf episodischer Inhalte immer in Abhängigkeit vom Hippocampus geschehen. Allgemeine semantische Gedächtnisinhalte hingegen sind durch die Bildung zahlreicher Gedächtnisspuren im Neokortex stabiler abgespeichert und können dort auch unabhängig vom Hippocampus abgerufen werden (Nadel et al., 2000). Folglich ist das semantische Gedächtnis weniger stark von Schädigungen des hippocampalen Komplexes betroffen als das episodische (Moscovitch et al., 2006). Die zeitliche Ausdehnung und der Schweregrad einer retrograden Amnesie für episodische Inhalte stehen dabei in Zusammenhang mit dem Ausmaß der hippocampalen Schädigung. Während kleinere Schädigungen primär den Abruf mnestisch jüngerer episodischer Erinnerungen betreffen, können ausgedehnte Schädigungen des Hippocampus auch den Abruf autobiographischer Informationen über die gesamte Lebensspanne hinweg beeinträchtigen. Dabei ist aber nicht nur die Speicherzeit, sondern die wiederholte Reaktivierung zur Festigung der Gedächtnisspuren von Bedeutung. Es wird angenommen, dass häufig reaktivierte episodische Gedächtnisinhalte durch eine Dekontextualisierung im raum-zeitlich unabhängigen semantischen Gedächtnis gespeichert werden, welches stärker von neokortikalen Arealen gesteuert wird. Weit zurückliegende semantische Inhalte bleiben daher länger erhalten. Somit bestimmen die Häufigkeit wiederholter Abrufprozesse und das Ausmaß einer hippocampalen

Schädigung die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß einer Gedächtnisstörung (Rosenbaum et al., 2001; Moscovitch et al., 2005).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Hippocampus nach der klassischen Konsolidierungstheorie als rein temporärer Speicher betrachtet wird, während die Vertreter der Multiple Trace Theory insbesondere bei autobiographisch-episodischen Erinnerungen von einer andauernden hippocampalen Beteiligung ausgehen, mit Hilfe derer konsolidierte Gedächtnisinhalte und deren neokortikale Repräsentationen verarbeitet werden (Moscovitch et al., 2005; Rosenbaum et al., 2001). Dabei betont die MTT die Bedeutung der Reaktivierungshäufigkeit von Erinnerungen, wodurch sich häufig abgerufene Gedächtnisinhalte, aufgrund zahlreicher stabiler neokortikaler Verbindungen, weniger anfällig gegenüber hippocampalen Schädigungen zeigen.

### 2.2.6.3 Befundlage empirischer Untersuchungen

In einer Vielzahl von Verhaltens- und Bildgebungsstudien zeigten sich bislang uneindeutige Ergebnisse.

Für die klassische Konsolidierungstheorie sprechen Untersuchungen von anterograd und retrograd amnestischen Patienten mit Läsionen im Bereich des medialen Temporallappens, deren Gedächtnisleistungen für weit zurückliegende episodische Erinnerungen aus der frühen Kindheit nicht beeinträchtigt waren (Kirwan et al., 2008; Bayley et al., 2006). Weiterhin demonstrierten Studien mittels neurofunktioneller bildgebender Verfahren spezifische Hippocampusaktivierungen während des Abrufs neuer autobiographisch-episodischer Informationen im Gegensatz zu älteren Erinnerungen (Niki & Luo, 2002, Piefke et al. 2003). Auch zeigte sich, dass das Volumen des Hippocampus bei Demenz-Patienten mit der Fähigkeit korreliert ist, sich an rezente, nicht aber an ältere episodische sowie semantische autobiographische Inhalte zu erinnern, was eine zeitlich begrenzte Rolle des Hippocampus unterstützt (Serra et al., 2020).

Studien, in denen der Hippocampus und die Strukturen des medialen Temporallappens über zahlreiche Lebensphasen hinweg eine stabile Aktivierung aufwiesen, stützen auf der anderen Seite die Theorie multipler Spuren (Gilboa et al., 2004; Steinvorth et al., 2005). Auch erwies sich der Hippocampus in fMRI-Studien sowohl beim Abruf von rezenten als auch alten Gedächtnisinhalten gleichermaßen aktiv (Ryan et al., 2001; Viard et al., 2007). Weiterhin zeigte sich, dass selbst weit entfernte Erinnerungen aus der frühen Kindheit durch Schädigung

hippocampaler Strukturen gestört sein können (Viskontas et al., 2000; Cipolotti et al., 2001). In ihrem Review von bisherigen Läsions- und Bildgebungsstudien folgerten Moscovitch et al. (2005), dass die Funktion des Hippocampus in der Enkodierung, dem Erhalt und dem Abruf von Erlebnissen besteht, unabhängig vom Alter dieser Gedächtnisinhalte. Die Ergebnisse einer Bildgebungsstudie mit Alzheimer-Patienten von Irish et al. (2014) sprechen ebenfalls für eine zeitunabhängige hippocampale Beteiligung beim Abruf von Erinnerungen, ungeachtet des Konsolidierungszeitpunktes.

Wie bereits erwähnt, weist die Multiple Trace Theory nicht dem Zeitpunkt der Einspeicherung, sondern insbesondere der Reaktivierungshäufigkeit von Gedächtnisinhalten eine zentrale Rolle bezüglich des Abrufs von autobiographischen Erinnerungen zu. Dabei wird angenommen, dass sich häufig abgerufene Information stabiler gegenüber hippocampalen Schädigungen erweisen. In diesem Zusammenhang ist der Begriff der *Salienz* von Bedeutung. Als Salienz wird in der vorliegenden Untersuchung die Häufigkeit des Wiederabrufs und entsprechend wiederholten Einspeicherns von Gedächtnisinhalten bezeichnet. Von Bedeutung für die vorliegende Arbeit ist, dass ausgeprägte Hirnschädigungen, die ausschließlich hippocampale Strukturen betreffen, selten anzutreffen sind. Deutlich häufiger zu finden sind Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen wie der Alzheimer-Demenz. Bei diesen Patienten lässt sich bereits früh eine deutliche Volumenminderung des medialen Temporal-lappens, insbesondere des Hippocampus, nachweisen (z.B. Devanand et al., 2007, Joko et al., 2016). Diese ist mit anterograden und retrograden Gedächtnisdefiziten assoziiert (Kramer et al., 2003; Gilboa et al., 2005).

In der jüngeren Vergangenheit zeigte sich in Studien mit Alzheimer-Patienten ein Effekt der Abrufhäufigkeit von Erinnerungen. Sowohl Alzheimer-Patienten als auch gesunde Kontrollprobanden wiesen eine höhere Gedächtnisleistung für häufiger abgerufene, das heißt hochsaliente, öffentliche Ereignisse (Müller et al., 2014) sowie episodische Erlebnisse, unabhängig vom Alter der Erinnerungen, auf (Simone et al., 2016). Außerdem wurden weiter zurückliegende episodische Erinnerungen häufiger abgerufen als rezente und zeichneten sich durch eine größere Anzahl an Details aus (Müller et al., 2016).

Im Hinblick auf semantische Gedächtnisinhalte zeigen sich ähnliche Ergebnisse. So war die Gedächtnisleistung für hochsaliente Ereignisse, über die auch über den Zeitraum ihres Geschehens hinaus berichtet wurden, bei Alzheimer-Patienten und gesunden Probanden besser als für niedrigsaliente Geschehnisse, die nur kurzzeitig Erwähnung in den Medien fanden. Zudem erwies sich die Abrufleistung für die am weitesten zurückliegenden Ereignisse

zum Teil geringer gegenüber neueren Ereignissen (Langlois et al., 2016). Leplow et al. (1993) konnten in ihrer Studie an gesunden Probanden sogar einen umgekehrten Ribot'schen Gradienten bezüglich der Gedächtnisleistung für niedrigrisalierte, also weniger häufig reaktivierte und re-encodierte, öffentliche Ereignisse und Personen beobachten. Das heißt die Gedächtnisleistungen für biographisch alte Erinnerungen waren schlechter als für rezent konsolidierte Informationen.

Liechti et al. (2019) untersuchten den Zusammenhang der autobiographischen Gedächtnisleistung von Alzheimer-Patienten und hirngesunden Probanden in Abhängigkeit der Abrufhäufigkeit von Erinnerungen mit dem Hippocampusvolumen. Dabei korrelierte die Gedächtnisleistung der gesunden Kontrollgruppe für selten reaktivierte autobiographische Ereignisse mit der Dichte der grauen Substanz im Hippocampus, nicht aber die Gedächtnisleistung für häufig reaktivierte Ereignisse. Die Autoren schlussfolgerten daraus, dass die Reaktivierungsfrequenz eine kritische Rolle bei der Konsolidierung episodisch-autobiographischer Erinnerungen spielt, da häufig wiederholte Gedächtnisinhalte unabhängiger vom hippocampalen System gespeichert werden. Bei Alzheimer-Patienten schien ein erfolgreicher Gedächtnisabruf allerdings unabhängig von der Abrufhäufigkeit mit der hippocampalen Morphometrie assoziiert zu sein.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die Ergebnisse bisheriger empirischer Untersuchungen dafürsprechen, dass die Reaktivierungsfrequenz von episodischen und semantischen Informationen einen Einfluss auf die Gedächtnisleistung von autobiographischen Erinnerungen hat. Hochsaliente, also häufiger re-encodierte und wieder abgerufene Gedächtnisinhalte gehen sowohl bei Demenz-Patienten als auch bei hirngesunden Probanden mit einer besseren Erinnerungsleistung einher.

## ***2.2.7 Operationalisierung des autobiographischen Gedächtnisses***

### ***2.2.7.1 Abruf autobiographischer Erinnerungen***

Wie bereits in Kapitel 2.2.3 dargestellt, erfolgt die Gedächtnisbildung anhand einer zeitlichen Dynamik: Informationen werden zuerst aufgenommen, danach eingespeichert und gefestigt, anschließend durch Abrufreize wie Umweltfaktoren oder Gedankenassoziationen wieder abgerufen und somit erneut re-encodiert. Der Prozess durch den Abrufreize mit konsolidierten Informationen so in Wechselwirkung treten, dass dabei eine bildhafte Repräsentation der betreffenden Gedächtnisinhalte entsteht, wird als *Ekphorie* bezeichnet (Tulving, 1983). Die

Erinnerungsrekonstruktion erfolgt dabei kontext- bzw. zustandsabhängig, das heißt, dass die aktuellen Begleitumstände sowie die Stimmung während des Abrufens die Wiedererinnerung sowie das Re-Enkodieren der betreffenden Inhalte beeinflussen. Die Abrufleistung wird somit durch das Vorhandensein von der Einspeicherung ähnelnden Faktoren beeinflusst (Markowitsch, 2006). Aber auch die vergangene Zeit zwischen Konsolidierung und Wiedererinnern spielt eine Rolle hinsichtlich des Abrufs von autobiographischen Informationen, so werden nach kurzen Zeitabständen mehr Kontextdetails erinnert, als nach länger vergangener Zeit (St. Jacques et. al., 2008).

Verschiedene Autoren unterscheiden in diesem Zusammenhang zwei Formen des Erinnerns autobiographischer Gedächtnisinhalte: den *direkten Abruf*, welcher ungerichtet und spontan erfolgt und den *generativen Abruf*, der einer zielgerichteten hierarchischen Suche entspricht (z.B. Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Addis et al., 2012; Uzer et al., 2012).

Der *generative Abruf* (*generative retrieval*, Conway und Pleydell-Pearce, 2000 oder auch *strategic retrieval*, Gilboa et al., 2006) ist ein Top-Down-Suchprozess und stellt eine aktive, rekonstruktive und bewusste Form des Erinnerns dar, die der Erinnernde steuern kann. Äquivalent zum expliziten Gedächtnis (siehe Kapitel 2.1.1.2) kann diese Form auch als expliziter Erinnerungsabruf bezeichnet werden, worunter ein von außen gesteuerter, bewusster Abruf einer Erinnerung mittels Hinweisreizen verstanden wird. Der Abrufprozess wird dabei durch internale (z.B. eigene Ziele) oder externale Cues, wie verbale Assoziationen (z.B. „Woher kennst du Michael?“, „Welche ist deine liebste Kindheitserinnerung?“) aber auch Sinneseindrücke wie Geräusche oder Gerüche, initiiert. Anschließend wird mit deren Hilfe das autobiographische Wissen anhand entsprechender ermittelter Kriterien strategisch nach einer spezifischen Erinnerung durchsucht. Diese Prüfkriterien sind sozialisationsbedingt und abhängig von exekutiven Prozessen sowie den aktuell relevanten Zielen des Erinnernden. Beispielsweise werden aufgrund aktueller Prüfkriterien in bestimmten Situationen nur selbstwertdienliche Erinnerungen abgerufen, während irrelevante und nicht-selbstwertdienliche Gedächtnisinhalte unterdrückt werden (Conway & Pleydell-Pearce, 2000). Gemäß Conways *Self-Memory System* greifen beide Erinnerungsprozesse auf dasselbe ereignisspezifische autobiographische Wissen zu. Conway geht dabei, wie zuvor in Kapitel 2.2.2.2 erwähnt, von assoziierten Gedächtnisnetzwerken aus. Das heißt, dass potentielle Hinweisreize sich gegenseitig aktivieren, bis ein Cue angeregt wurde, der erfolgreich auf die gesuchte autobiographische Erinnerung zugreifen kann (Conway & Loveday, 2010; Conway, 2005). Begonnen wird der Suchprozess meist auf der Ebene der generellen Ereignisse, wo die

aktivierten Gedächtnisinhalte mit den Prüfkriterien abgeglichen werden. Passen Erinnerungen und Kriterien nicht zusammen, wird die Suche erneut angestoßen und endet dann idealerweise bei lebhaften ereignisspezifischen Repräsentationen auf der Ebene der episodischen Erinnerungen (Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Conway, 2005). Je länger dieser Prozess andauert, desto unwahrscheinlicher ist der erfolgreiche Abruf einer autobiographischen Erinnerung. Bei kürzlich enkodierten Ereignissen hingegen können sich die Abrufstruktur und das durch Cues ausgelöste Aktivitätsmuster im Gedächtnis stark ähneln, wodurch ein beschleunigter Abruf erfolgt (Conway & Loveday, 2011). Die aktivierten Hinweisreize werden während des generativen Abrufs so verarbeitet, dass diese mit Aspekten der aktuellen Lebenssituation korrespondieren, so dass im Laufe des Suchprozesses auch zusätzliche, den angestrebten Inhalten ähnliche autobiographische Informationen abgerufen werden, bevor man sich an ein spezifisches Ereignis erinnert (Uzer et al., 2012). Aus diesem Grund wird der generative Abruf stark durch persönliche Ziele beeinflusst, was zu einer Verfälschbarkeit der abgerufenen Informationen führt. Außerdem dauert die Abrufform im Vergleich zum direkten Abruf und anderen kognitiven Prozessen relativ lange und benötigt ein stärkeres Ausmaß an kognitiver Anstrengung.

Demgegenüber steht der *direkte Abruf* (*direct retrieval*), ein unbewusst stattfindender Bottom-Up-Prozess bei dem ein externaler oder internaler Hinweisreiz aufgrund zahlreicher gemeinsamer Eigenschaften mit einer bestimmten Erinnerung eine unmittelbare Aktivierung von ereignisspezifischem Wissen hervorruft (Conway & Loveday, 2010; Conway, 2005). Dieses autobiographische Wissen steht in direkter Verbindung mit einem generellen Ereignis und einer Lebensphase, sodass eine autobiographische Erinnerung in kürzerer Zeit und mit weniger Anstrengung als beim generativen Abruf rekonstruiert werden kann. Diese spontanen, unwillkürlichen Erinnerungen können daher „aus heiterem Himmel“ auftreten (Berntsen & Rubin, 2002) z.B. hört man eine Nachrichtenmeldung, in der „London“ vorkommt und erinnert sich spontan an ein spezifisches Ereignis aus dem letzten Urlaub dort. Autobiographische Erinnerungen, die durch den direkten Suchprozess abgerufen werden, sind meist auf spezifische Ereignisse bezogen und zeichnen sich durch ein höheres Detailreichtum aus, treten im Alltag jedoch seltener auf als willkürlich bzw. generativ abgerufene Erinnerungen. Conway und Pleydell-Pearce (2000) definierten den direkten Abruf ursprünglich als Weg zu einer spezifischen autobiographischen Erinnerung. Jedoch implizieren verschiedene Studien, dass direkte Abrufprozesse nicht nur spezifische episodische Inhalte aktivieren, sondern auch allgemeine Erinnerungen unmittelbar durch Hinweisreize ausgelöst werden können (Dalgleish et al. 2008; Schönfeld & Ehlers, 2017).

### 2.2.7.2 Methoden zur Operationalisierung des autobiographischen Gedächtnisses

Verbreitete Methoden der psychologischen Gedächtnisforschung zur Operationalisierung von allgemeinen, aber auch autobiographischen Erinnerungsleistungen sind Verfahren der freien Wiedergabe (*free recall*), die Berichte früherer Erlebnisse bzw. Ereignisse erfassen sowie Verfahren des Wiedererkennens (*recognition*), wobei ursprüngliche Informationen von erdachten, neuen Informationen unterschieden werden müssen. Da eine Vielzahl von Informationen im Gedächtnis zwar vorhanden, jedoch nicht immer zugänglich ist (siehe Kapitel 2.2.4), ist eine häufig genutzte, effektivere Variante der freien Wiedergabe die Methode der Assoziation, also die Schilderung von Gedächtnisinhalten nach der Präsentation eines Hinweisreizes bzw. Cues (*cued recall*). Dabei werden dem Probanden Reize wie Stichworte, Bilder, Musik oder Gerüche präsentiert und anschließend die damit assoziierten Erinnerungen erfasst (Pohl, 2007).

#### *Galton-Crovitz Stichwort-Technik*

Die Methode autobiographische Gedächtnisinhalte mit Hilfe von Assoziation zu erfassen, geht auf Francis Galton (Galton, 1879) zurück. In Selbstversuchen erstellte er eine Liste von Hinweiswörtern und untersuchte seine durch die Wörter hervorgerufenen Gedanken. Crovitz und Schiffmann (1974) griffen diese Reizwort-Methode auf und erweiterten sie um die explizite Bezugnahme auf persönlich ausgelöste Erinnerungen, welche anschließend durch die Versuchspersonen datiert wurden. Die Hinweiswörter bestanden dabei aus 20 Begriffen, die häufig in der englischen Sprache vorkommen, konkret sowie möglichst bildhaft sind. Diese Art der Gedächtnisuntersuchung wird auch als *Galton-Crovitz Stichwort Technik* oder *Crovitz-Technik* bezeichnet (Pohl, 2007). Neben verbalen Reizen haben sich in verschiedenen Studien auch visuelle, musikalische oder olfaktorische Cues als potente Auslösereize erwiesen (z.B. Willander & Larsson, 2007; Belfi et al., 2016). Da in der vorliegenden Untersuchung die Reaktivierbarkeit von Gedächtnisinhalten in Abhängigkeit von Reizen unterschiedlicher Modalitäten im Fokus steht, wird in Kapitel 2.5 noch einmal näher auf diesbezügliche Ergebnisse der bisherigen Forschung eingegangen.

### *Autobiographische Interviews*

Eine weitere Möglichkeit, das autobiographische Gedächtnis unter Bezugnahme auf vorangegangene Ereignisse bestimmter Lebensabschnitte zu untersuchen, stellen autobiographische Interviews dar. Je nach Verfahren schildern Probanden autobiographische Erlebnisse entweder strukturiert entsprechend bestimmter Lebensphasen oder im freien Abruf. Eines der bekanntesten und am besten validierten Verfahren stellt das „Autobiographical Memory Interview“ (AMI) von Kopelman, Wilson und Baddeley (1990) dar. Deutschsprachige Varianten des AMI sind das „Autobiographische Gedächtnisinterview“ von Schmidtke und Vollmer-Schmolck (1999) sowie das „Bielefelder Autobiografisches Gedächtnis-Inventar“ (BAGI; Fast et al., 2004). Das BAGI ist ein strukturiertes Interview und erfragt autobiographisch-episodische Erinnerungen (detaillierte Fragen zu bestimmten persönlichen Ereignissen wie z.B. erster Schultag oder Hochzeitstag) und autobiographisch-semanticale Inhalte (Fakten über die eigene Person wie frühere Wohnadresse oder Namen von Freunden) aus fünf verschiedenen Lebensabschnitten (Vorschulzeit, Schulzeit, weiterführende Schule bzw. Ausbildung, Berufstätigkeit sowie die vorangegangenen fünf Lebensjahre). Die Gedächtnisinhalte werden über frei erinnerte Episoden erfasst. Beurteilt werden Einzigartigkeit und Detailreichtum der geschilderten Ereignisse. Regelmäßig wiederkehrende Ereignisse werden geringer bewertet als einmalige Vorkommnisse. Zudem werden emotionale Tönung, subjektive Genauigkeit und etwaige Erinnerungseffekte erfragt.

Weiterhin können autobiographische Erinnerungen über die Tagebuch-Methode erfasst werden. Dabei wird über einen bestimmten Zeitraum ein Tagebuch angelegt und die enthaltenen Ereignisse später abgefragt (z.B. Wagenaar, 1986). Auch bieten bildgebende Verfahren die Möglichkeit autobiographische Gedächtnisprozesse zu untersuchen.

### **2.2.8 Bedeutung und Funktion des autobiographischen Gedächtnisses**

Als Speicher persönlicher Erfahrungen und individuell bedeutsamer Erlebnisse besitzt das autobiographische Gedächtnis einen enormen Stellenwert in unserem alltäglichen Leben. Dabei kann die Bedeutung autobiographischer Erinnerungen anhand von drei Aspekten unterteilt werden: der Funktion für das *Selbst*, der *sozialen* und der *direktiven* Funktion, die in der Regel jedoch nicht isoliert auftreten, sondern häufig gleichzeitig wirksam sind (Bluck et al., 2005).

### *Funktion für das Selbst*

Wie bereits erwähnt agiert das episodisch-autobiographische Gedächtnis rekonstruktiv und bewirkt so eine kontinuierliche Re-Interpretation und damit eine Anpassung vergangener persönlicher Erfahrungen an die aktuelle Lebenssituation. Aufgrund seiner Verbindung zu einem autooetischen, also sich selbst reflektierendem Bewusstsein und der damit verknüpften selbst-referentiellen Fähigkeit, sich bewusst an Erfahrungen und Erlebnisse der eigenen Vergangenheit zu erinnern und diese mental zu vergegenwärtigen, wird erst durch das autobiographische Gedächtnis die Definition eines Selbstkonzeptes sowie die Entwicklung einer Persönlichkeit und Identität ermöglicht (Piefke & Markowitsch, 2010). Gemäß Conways Self-Memory-System, das in Kapitel 2.2.2.2 näher beschrieben wurde, bilden Erinnerungen an persönliche Erlebnisse die Grundlage für die Konstruktion eines kohärenten Selbst und somit auch der eigenen Identität und Lebensgeschichte (Conway, 2005; Conway & Jobson, 2012; Conway et al., 2019). Aktuelle Selbstkonzepte verändern und modifizieren dann wiederum die Re-Interpretation persönlicher Erinnerungen. Somit stehen das autobiographische Gedächtnis und das Selbst in direkter Wechselwirkung. Unterstützt wird diese Sichtweise durch Befunde entwicklungspsychologischer Studien, die zeigen, dass die Genese des episodisch-autobiographischen Gedächtnisses eng mit der Identitäts- und Persönlichkeitsentwicklung assoziiert ist (z. B. Cywocicz, 2000). Zudem erfüllt das autobiographische Gedächtnis eine psychodynamische Rolle zur Stimmungsregulation, indem Erinnerungen, die mit bestimmten Emotionen verknüpft sind, gezielt genutzt werden können, um gegenwärtige affektive Zustände aufrechtzuerhalten oder zu modellieren (Pohl, 2007).

### *Soziale Funktion*

Eine weitere wichtige Rolle erhält das autobiographische Gedächtnis hinsichtlich Kommunikation und sozialer Interaktion. So ermöglicht der Austausch individueller Erlebnisse und emotionaler Erinnerungen die Entwicklung von Empathie und Intimität sowie das Herstellen und Aufrechterhalten bedeutsamer sozialer Beziehungen (Cohen, 1998; Bluck et al., 2005) Das Mitteilen persönlicher Erinnerungen in Form einer Selbst-Offenbarung dient außerdem der Preisgabe von Informationen über Fähigkeiten, Absichten und Gefühle der kommunizierenden Person (Pillemer, 1992).

### *Direktive Funktion*

Eine direktive Funktion erfüllt das autobiographische Gedächtnis, da persönliche Erfahrungen zur Vorhersage zukünftiger Ereignisse sowie zur Veränderung und Anpassung gegenwärtigen und künftigen Verhaltens auf der Basis vergangener Erfahrungen genutzt werden. So werden individuelle Erinnerungen herangezogen, um aktuelle Probleme zu lösen, zukünftige Aufgaben zu planen oder fundierte Entscheidungen zu treffen (Cohen, 1998; Bluck et al., 2005; Breeden et al., 2016). Aber auch hinsichtlich der Weitergabe von Erfahrungen, Lehren, Schlüsselerlebnissen, Ratschlägen oder Wertehaltungen sind autobiographische Erlebnisse von zentraler Bedeutung.

Aufgrund dieser für unser Mensch-Sein essentieller Funktionen des autobiographischen Gedächtnisses und dessen Vermögen, mit Hilfe der Erinnerung an die Vergangenheit die Gegenwart zu beeinflussen, ist es besonders für Personen, die aufgrund von Gedächtniseinbußen z.B. durch dementielle Veränderungen nicht nur mit dem Verlust ihrer persönlichen Erinnerungen, sondern auch ihrer Identität, ihrer sozialen Rolle sowie der Antizipation zukünftiger Ereignisse konfrontiert werden, von großer Wichtigkeit autobiographische Gedächtnisinhalte möglichst lange zu erhalten.

## **2.3 Autobiographische Erinnerungen im höheren Lebensalter**

In verschiedenen empirischen Studien wurden Unterschiede im Abruf autobiographischer Erinnerungen zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen beobachtet. Da sich die vorliegende Untersuchung auf Personen des höheren Lebensalters bezieht, werden die Besonderheiten autobiographischen Erinnerns von älteren Personen näher vorgestellt.

### **2.3.1 *Reminiscence Bump***

Untersucht man die Verteilung autobiographischer Erinnerungen von älteren Erwachsenen über die Lebensspanne zeigt sich eine erhöhte Gedächtnisleistung für Erlebnisse aus der Adoleszenz und dem jungen Erwachsenenalter, im Gegensatz zu Erinnerungen aus den Lebensphasen davor bzw. danach. Dieser robuste und vielfach replizierte Effekt wird als *Reminiscence Bump* bezeichnet (Rubin et al., 1986). Die geschilderten Gedächtnisinhalte aus dem Zeitraum dieses "Gedächtnishügels" sind dabei nicht nur zahlreicher, sondern auch lebendiger und werden als bedeutender erachtet, als Erinnerungen aus anderen Lebensabschnitten (Rubin et al, 1998).

Betrachtet man den grafischen Verlauf der Erinnerungsleistung, so erfolgt zunächst die sogenannte Kindheitsamnesie, in der nahezu keine Erinnerungen an Erlebnisse vor dem dritten bis vierten Lebensjahr berichtet werden. Im Gegensatz dazu schließt sich eine Erinnerungshäufung zwischen dem 10. und 30. Lebensjahr an. Danach lässt sich ein starker Abfall der Erinnerungsleistung beobachten, auf den ein Rezenzeffekt mit einer erneuten Erinnerungshäufung für das letzte Lebensjahrzehnt folgt (Rubin et al., 1986; Rubin & Schulkind, 1997a; 1997b; Conway & Pleydell-Pearce, 2000). Bei jüngeren Probanden ähnelt die Erinnerungsverteilung eher der Ebbinghaus'schen Vergessenskurve mit einem asymptotischen Verlauf.

Nicht nur autobiographische Erinnerungen folgen diesem spezifischen Muster, sondern auch Präferenzen für Filme, Musik und Bücher sowie historisches Wissen oder semantisches Faktenwissen lassen sich so über die Lebensspanne abbilden (Rubin et al., 1998; Janssen et al., 2007).

Die häufigsten Untersuchungsmethoden hinsichtlich der Erinnerungsverteilung stellen der freie Abruf sowie die in Kapitel 2.2.7.2 beschriebene Stichwort-Technik dar. Abhängig von der verwendeten Abrufmethode sowie den genutzten Hinweisreizen (z.B. Wörter, Gerüche vs. Fokus auf Wichtigkeit oder Valenz der Erinnerungen), lässt sich trotz großer Robustheit des Reminiscence Bumps beobachten, dass das Ausmaß und die zeitliche Lokation der Erinnerungshäufung systematisch variieren (Koppel & Berntsen, 2015; Koppel & Rubin, 2016). So zeigt sich beim freien Erinnern der glücklichsten, wichtigsten und persönlichsten Erlebnisse eine Häufung in der dritten Lebensdekade (20 - 30 Jahre) (Berntsen & Rubin, 2002; Rubin & Berntsen, 2003; Holmes & Conway, 1999). Bei Verwendung der Galton-Crovitz-Stichwort-Technik mit Hilfe von Wörtern werden vorrangig Erinnerungen aus dem Alter von 10 bis 30 geschildert. Präsentiert man Probanden dagegen olfaktorische Reize, zeigt sich eine deutlich frühere Häufung und es werden vorrangig Ereignisse aus der Kindheit, d.h. aus dem Alter von 0 bzw. 6 bis 10 Jahren, generiert (Chu & Downes, 2000; Willander & Larsson, 2006; 2007). Bezogen auf musikalisches Material, gibt es eine Erinnerungshäufung für Lieder aus dem 15. – 24. Lebensjahr, wobei hinsichtlich dieser Lieder mehr semantische Details sowie episodische Erinnerungen erinnert werden und diese stärker mit Emotionen verknüpft sind (Schulkind et al., 1999; Platz et al., 2015).

Die Häufung von Erinnerungen aus dem frühen Erwachsenenalter führen Rubin und Kollegen (1998) auf verschiedene Prozesse zurück. Aus kognitiver Perspektive gibt es einen Verarbeitungsvorteil für Ereignisse aus diesem Lebensabschnitt, aufgrund ihrer Bedeutsamkeit oder dem erstmaligen Auftreten, wodurch diese tiefer verarbeitet werden sowie eine höhere Distinktheit aufweisen und somit besser erinnert werden. Weiterhin erreicht die Entwicklung sämtlicher kognitiver Fähigkeiten in dieser Zeit ihren Höhepunkt und bildet damit eine optimale Grundlage zur Enkodierung des Erlebten (Koppel & Berntsen, 2015; Koppel & Rubin, 2016). Auch die Identitätsbildung und Entwicklung des Selbstkonzeptes, die vermehrt im Zeitraum des Reminiscence Bumps stattfinden, erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass Ereignisse, die zur Bildung der eigenen Identität beigetragen haben, später auch vermehrt erinnert werden. Dieser Aspekt spielt auch im Rahmen des Self-Memory-Systems eine wichtige Rolle, in dem davon ausgegangen wird, dass in der Adoleszenz und im jungen Erwachsenenalter sowohl die eigene als auch die soziale Identität ausgebildet werden (Conway & Pleydell-Pearce, 2000).

### **2.3.2 Positivitätseffekt**

Neben der Verteilung von autobiographischen Erinnerungen unterscheiden sich ältere von jüngeren Personen auch hinsichtlich deren emotionaler Bewertung. In verschiedenen Studien zeigte sich, dass autobiographische Erinnerungen mit zunehmendem Alter retrospektiv positiver erinnert werden (Comblain et al., 2005; Kennedy et al., 2004). Ältere Erwachsene erleben außerdem mehr positive Gefühle bei negativen autobiographischen Erinnerungen und nehmen diese als weniger komplex wahr.

Auch weisen ältere Erwachsene eine verbesserte Erinnerungsleistung für positive Stimuli auf (Charles et al., 2003; Spaniol et al., 2008) und schildern insgesamt weniger negative autobiographische Erinnerungen als junge Erwachsene (Charles et al., 2003; Cuddy et al., 2017; Kennedy et al., 2004).

Dieser *Positivitätseffekt* für positive im Vergleich zu negativen autobiographischen Erinnerungen wird im Rahmen der *Sozioemotionalen Selektivitätstheorie* (SST) von Carstensen (1992) diskutiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass dem Positivitätseffekt eine verbesserte Emotionsregulationsfähigkeit älterer Erwachsener zugrunde liegt. Menschen in einem höheren Lebensalter seien verstärkt darum bemüht, emotional bedeutungsvolle Erfahrungen zu machen. Um angestrebte Ziele wie Genuss, Zufriedenheit oder Wohlbefinden

zu erreichen, selektieren und regulieren ältere Erwachsene ihre inneren Zustände, kognitive Prozesse und Verhalten in Reaktion auf den begrenzten Lebenszeithorizont. Dies resultiert in einem verstärkten Fokus auf positive Reize sowie einem vermehrten Abruf zielgerichteter positiver Erinnerungen.

### ***2.3.3 Semantische Verzerrung***

Einen weiteren Unterschied zwischen älteren im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen stellt die *semantische Verzerrung* von Erinnerungen dar. Gemeint ist damit die verminderte Rekonstruktion von spezifischen, detaillierten Erlebnissen und der verstärkte Abruf kontextungebundener semantisch-autobiographischer Gedächtnisinhalte.

Über verschiedene Untersuchungen hinweg schilderten ältere Erwachsene häufiger semantische Erinnerungen (Piolino et al., 2002; 2006), allgemeine Gedanken und Gefühle (Levine et al., 2002) sowie Erinnerungen aus der Beobachterperspektive (Piolino et al., 2006). Im Gegensatz dazu wurden weniger spezifische Erlebnisse mit perzeptuellen und kontextgebundenen Details berichtet und auch das Gefühls des Wiedererlebens sowie die Beobachtung aus der Feldperspektive waren reduziert (Cohen, 1998; Levine et al., 2002; Piolino et al., 2006; 2010).

Eine mögliche Ursache dieses Effekts stellen Abrufdefizite von ereignisspezifischen autobiographischen Erinnerungen dar, da deren Abruf mehr Anstrengung und Kontrolle erfordert (Levine, 2004). Aufgrund von altersbedingten Abbauprozessen und damit verbundenen Einschränkungen exekutiver Funktionen, wird die Initiierung und Kontrolle des Gedächtnisabrufes erschwert (Markowitsch & Welzer, 2005). Eine weitere Erklärung ist die zunehmende Konzeptualisierung oder Semantisierung autobiographischer Gedächtnisinhalte durch Bildung stereotyper Konzepte und abstrakter Repräsentationen, die zum Verlust spezifischer kontextueller Information führt (Conway et al., 1997; Cohen, 1998). Das Konzept der Semantisierung ist dabei mit der in Kapitel 2.2.5.1 diskutierten Multiple Trace Theory (Nadel & Moscovitch, 1997) vereinbar. Diese postuliert, dass häufig reaktivierte Gedächtnisinhalte, aufgrund einer Vielzahl verschiedener Gedächtnisspuren, im raum-zeitlich unabhängigen semantischen Gedächtnis gespeichert werden und somit besser zugänglich und leichter abrufbar sind.

## 2.4 Autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer Demenz

### 2.4.1 Alzheimer Demenz

#### 2.4.1.1 Neurokognitive Störungen und Demenz

Der Ende des 18. Jahrhunderts von dem französischen Arzt Philippe Pinel eingeführte Begriff *Demenz* stammt aus dem lateinischen („*de mens*“) und bedeutet „ohne Geist oder Verstand“. Auf den Krankheitsverlauf bezogen, beschreibt der Begriff demnach den Prozess des „sich Entfernens“ von den eigenen kognitiven Fähigkeiten. Dabei dient Demenz als Oberbegriff für verschiedene Demenzformen, die sich hinsichtlich Ätiologie, Symptomatik und Verlauf unterscheiden und beschreibt im Allgemeinen den erworbenen Verlust insbesondere der kognitiven, aber auch der emotionalen und sozialen Fähigkeiten, der zu Einschränkungen der Ausführung sozialer, beruflicher und anderer alltäglicher Aktivitäten führt. Die Häufigkeit von Demenzen ist alterskorreliert und nimmt entsprechend mit steigendem Alter zu (BMFSFJ, 2002). Nach jüngsten epidemiologischen Schätzungen leben derzeit zwischen 1,6 und 1,8 Millionen Menschen mit Demenz in Deutschland, wobei jeden Tag durchschnittlich etwa 900 Neuerkrankungen auftreten (Deutsche Alzheimer Gesellschaft, 2019; Statistisches Bundesamt, 2021). Die meisten Betroffenen leben dabei im Gebiet der ehemaligen DDR. Aufgrund der demographischen Veränderungen kommt es zu weitaus mehr Neuerkrankungen als zu Sterbefällen unter den bereits Erkrankten, wodurch die Zahl der Demenzerkrankten kontinuierlich zunimmt.

#### *Diagnosekriterien gemäß ICD-10*

Das ICD-10 bezeichnet ein dementielles Syndrom als Störung verschiedener höherer kortikaler Funktionen ohne Bewusstseinsbeeinträchtigung aufgrund einer meist chronischen oder fortschreitenden Erkrankung des Gehirns. Im Vordergrund stehen dabei eine Abnahme kognitiver Funktionen wie Gedächtnis, Denkvermögen und Urteilsfähigkeit, die so schwerwiegend sind, dass sie zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Alltagsbewältigung führen. Die Diagnose einer Demenz erfolgt gemäß des ICD-10, wenn die Symptomatik über mindestens sechs Monate besteht. Oftmals bestehen neben den kognitiven Defiziten auch Veränderungen der emotionalen Kontrolle, der Affektlage, des Sozialverhaltens oder der Motivation (International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems, 10. Ausgabe [ICD-10], World Health Organisation, 1994).

### *Diagnosekriterien gemäß DSM 5*

In der aktuellen Version des Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM 5, American Psychiatric Association, 2013) wird der klassische Begriff der Demenz nicht mehr expliziert aufgeführt. Stattdessen wird dieser zusammen mit allen anderen erworbenen Hirnleistungsstörungen, wie den amnestischen Störungen und leichteren Vorstadien der Demenz unter der neuen Kategorie *Neurokognitive Störung* bzw. *neurocognitive disorders* (NCD) zusammengefasst (Falkai, 2015). Eine NCD liegt laut DSM 5 dann vor, wenn ein signifikanter Leistungsabfall im Vergleich zum prämorbidem Niveau in einem oder mehreren der wichtigsten kognitiven Bereiche (komplexe Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen, Lernen und Gedächtnis, Sprache, Psychomotorik und soziale Kognitionen) nachgewiesen werden kann, der keiner plötzlichen Bewusstseinstörung oder einem Delir zugrunde liegt. Dieser Leistungsabfall sollte in Form eines vom Betroffenen oder einer Bezugsperson geschilderten subjektiven kognitiven Defizits sowie als objektivierbare neurokognitive Beeinträchtigung anhand neuropsychologischer standardisierter Tests bestehen. Anhand der Ausprägung der kognitiven Einbußen und der damit verbundenen Alltagsbeeinträchtigung wird zwischen einer *mild NCD* (ohne Alltagsbeeinträchtigung) und einer *major NCD*, die nun den klassischen Demenzbegriff ersetzt, unterschieden.

### *Demenzformen*

Ausgehend von der Ätiologie und Lokalisation der Grunderkrankung lassen sich Demenzen in primäre und sekundäre Formen unterteilen (Mielke & Kessler, 1997). *Primäre Demenzen* umfassen ca. 80-90% aller Fälle und sind auf pathologische Veränderungen im Gehirn zurückzuführen. Diese führen zu einer Zerstörung von Nervenzellen und somit zu einem Funktionsverlust in den entsprechenden Hirnarealen, der irreversibel und demnach nicht heilbar ist (Förstl, 2011). Zu den primären Demenzformen gehören degenerative, vaskuläre und Mischformen.

Die Demenz bei einer *Alzheimer-Erkrankung (AD)*, auf die im nachfolgenden Kapitel nochmals ausführlich eingegangen wird, gilt mit einem geschätzten Anteil von ca. 60% als häufigste Form der degenerativen Demenzen (Dubois et al. 2009).

Als *vaskuläre Demenzen (VD)* werden kognitive Funktionsstörungen aufgrund von Durchblutungsstörungen des Gehirns, meist ausgelöst durch zerebrovaskuläre Schädigungen wie einen Schlaganfall, bezeichnet (Wallesch & Förstl, 2017). Die kognitiven Störungen beginnen meist plötzlich und verschlechtern sich schrittweise (Jahn & Werheid, 2015). Je nachdem wo

die Läsionen lokalisiert sind, unterscheidet sich die Symptomatik.

Häufiger als „reine“ Alzheimer-Demenzen treten insbesondere bei älteren Demenz-Patienten Mischformen mit sowohl Alzheimer-typischen neurodegenerativen als auch vaskulären Hirnveränderungen auf (Förstl, 2011).

Weitere degenerative Demenzformen sind die *Lewy-Körperchen-Demenz*, ausgelöst durch die namensgebenden Lewy-Körperchen in den Basalganglien und den kortikalen Neuronen, die sich insbesondere durch einen fluktuierenden Verlauf der Kognitionen, optische Wahrnehmungsstörungen und parkinsonähnliche motorische Symptome auszeichnet (McKeith et al., 2005), sowie die *frontotemporale Demenz*, bei der Schädigungen in frontotemporalen Hirnregionen zu Persönlichkeitsveränderungen, dem Verlust von sozialen Fertigkeiten sowie Störungen des Antriebs und der exekutiven Funktionen führen (Neary et al., 1998).

*Sekundäre Demenzen* sind Folgen anderer, meist außerhalb des Gehirns liegender Erkrankungen wie beispielsweise Infektionen oder entzündliche Prozesse. Aber auch Medikamente oder psychische Störungen können zu solchen kognitiven Beeinträchtigungen führen (Wallesch & Förstl, 2017).

Der Schweregrad der Demenz wird abhängig vom Grad der kognitiven und funktionellen Beeinträchtigung eingeschätzt. Bei einer leichten Demenz zeigen sich bereits Alltagsbeeinträchtigungen hinsichtlich sozialer Aktivitäten oder der Arbeitsbewältigung, jedoch ist die Fähigkeit, selbständig zu leben, weitgehend erhalten. Eine selbständige Lebensführung ist bei einer mittelgradigen Demenz nur noch unter Schwierigkeiten möglich, was eine teilweise pflegerische Unterstützung bedingt. Bei einer schweren Demenz hingegen ist eine permanente Pflege notwendig (DEGAM, 2008).

### *Mild Cognitive Impairment*

Als Sonderform ist das Konzept der Leichten Kognitiven Beeinträchtigung (LKB) (Zaudig 1995), auch als *Mild Cognitive Impairment* (MCI) bezeichnet, zu betrachten. Eine MCI kann als Prodromal- oder Risikosyndrom einer Demenz definiert werden und kann entweder eine gutartige, sich nicht weiter entwickelnde Altersvergesslichkeit oder ein mögliches Übergangsstadium zwischen normalem Altern und einer sich später entwickelnden Demenz darstellen (DGPPN, 2016; Zaudig 1995). Charakteristisch für eine MCI sind subjektive und objektivierbare kognitive Einbußen ohne Beeinträchtigung des alltäglichen Lebens (Förstl,

2011), wobei psychische Störungen z.B. Depression oder organische Erkrankungen als Ursache ausgeschlossen und die Kriterien für eine Demenz nicht erfüllt werden. Dem Konzept wird im DSM 5 mittels der Störungskategorie der leichten neurokognitiven Störung (*mild NCD*) Rechnung getragen. Abhängig davon, welche kognitiven Domänen von den kognitiven Beeinträchtigungen betroffen sind, lässt sich die MCI in verschiedene Subtypen kategorisieren. Am häufigsten wird in der Literatur zwischen einer *amnestischen* Variante (aMCI), bei der in erster Linie das Gedächtnis beeinträchtigt ist, von einer *nicht-amnestischen* Variante unterschieden. Die jährlichen Konversionsraten von der MCI zur Demenz variieren je nach Untersuchungssetting und entsprechender Definition einer MCI und reichen von 6 – 25% (Vgl. Förstl, 2011).

#### 2.4.1.2 Definition von Alzheimer-Demenz

Der deutsche Neurologe Alois Alzheimer beschrieb 1906 erstmals die senile Demenz, die später als Alzheimer-Demenz (lat. *Morbus Alzheimer*) bekannt wurde und bis heute eine der häufigsten und bekanntesten neurodegenerativ bedingten Demenzformen darstellt.

#### *Symptomatik*

Die prominentesten Symptome, die sich bereits zu Beginn einer Alzheimer Erkrankung beobachten lassen, sind mnestiche Defizite. Diese betreffen vorrangig die Merkfähigkeit, also die Aufnahme neuer Inhalte und das Kurzzeitgedächtnis im Sinne einer anterograden Amnesie. Im Verlauf der Erkrankung zeigen sich außerdem zunehmende retrograde Gedächtnisstörungen bis hin zum Verlust der eigenen Lebensgeschichte. Auch zeitliche und örtliche Orientierungsstörungen lassen sich bereits in frühen Krankheitsstadien nachweisen. Später betreffen diese auch die Orientierung zur Situation und zur eigenen Person, bis letztlich die Kenntnis der eigenen Identität verloren geht. Störungen der visuo-konstruktiven Fähigkeiten zeigen sich meist beim Schreiben oder Abzeichnen von Figuren und treten ebenfalls bereits früh im Krankheitsverlauf auf. Sprachstörungen (Aphasische Störungen) äußern sich zunächst in Form einer amnestischen Aphasie mit Wortfindungsstörungen, aufgrund dessen Patienten häufiger Umschreibungen nutzen. Im weiteren Verlauf kommt es zu einer zunehmenden Beeinträchtigung des Kommunikationsvermögens und einer progredienten Verarmung der Spontansprache. Darüber hinaus zeigen sich fast immer Einschränkungen der exekutiven Funktionen (Handlungsplanung und -ausführung), der Konzentration und Aufmerksamkeit, der Auffassung sowie der räumlichen Wahrnehmung (Förstl, 2011; Gerschlagler & Baumgart, 2007).

### *Diagnosekriterien gemäß ICD-10*

Nach ICD-10 ist die Alzheimer-Demenz eine primär degenerative zerebrale Erkrankung mit charakteristischen neuropathologischen und neurochemischen Merkmalen und unbekannter Ätiologie (International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems, 10. Ausgabe [ICD-10], World Health Organisation, 1994). Für eine Diagnose müssen Beeinträchtigungen multipler höherer kortikaler Funktionen beispielsweise des Gedächtnisses, des Denkens, der Orientierung, des Verstehens, des Rechnens, des Lernens, der Sprache und der Urteilsfähigkeit vorliegen, die zu einer verminderten Alltagskompetenz führen und sich in Störungen von persönlichen Aktivitäten des täglichen Lebens wie Waschen, Ankleiden, Essen und Hygiene äußern. Klinisch charakteristisch ist ein schleichender Beginn der Symptomatik mit einer langsamen Verschlechterung der Defizite, wobei die Symptome irreversibel sind und mindestens sechs Monate persistieren.

### *Diagnosekriterien gemäß DSM 5*

Eine neurokognitive Störung aufgrund von Alzheimer-Krankheit gemäß des DSM 5 ist ebenfalls durch einen schleichenden Beginn und graduell zunehmende kognitive Beeinträchtigungen ohne Plateaus gekennzeichnet. Für die Diagnose muss eine Leistungsminderung des Gedächtnisses und der Lernfähigkeit sowie eines weiteren kognitiven Bereiches nachgewiesen werden (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders [DSM 5], American Psychiatric Association, 2013).

#### *2.4.1.3 Neuropathologie der Alzheimer-Demenz*

Die Gehirne von Alzheimer-Patienten weisen typische neurodegenerative Veränderungen auf. Als primärer Demenzform liegen der Alzheimer-Erkrankung direkte neuronale Schädigungen zugrunde. Besonders im parietalen, temporalen und entorhinalen Kortex und im Hippocampus treten Atrophien und Neuronenverluste auf, die letztlich zu den Alzheimer-typischen Symptomen führen (Thompson et al., 2003). Allgemein wird angenommen, dass zwei pathophysiologische Veränderungen für die atrophischen Prozesse verantwortlich sind: amyloide Plaques und neurofibrille Tangles.

Als *amyloide Plaques* werden extrazelluläre Ablagerungen bezeichnet, die von degenerierten Neuriten umgeben sind (Förstl, 2011). Diese Ablagerungen bestehen größtenteils aus extrazellulär aggregierten Peptidfragmenten ( $\beta$ -Amyloid). Durch die Aggregation und Ablagerung dieser Proteine zwischen den Nervenzellen, entsteht eine chronische

Neuroinflammation, die neurotoxisch wirkt (Kernekewisch, 1998). Durch die fortlaufende Verdichtung entstehen kompakte unauflösliche Verhärtungen. Als diffuse Ablagerungen sind Plaques bereits Jahrzehnte vor Eintreten einer Demenz in der Großhirnrinde nachzuweisen. Zunächst lagern sich diese vor allem im Neokortex ab, wodurch tiefer gelegene Strukturen noch nicht betroffen sind. Im weiteren Verlauf sind dann auch der mediotemporale Kortex, Teile des limbischen Systems, der Basalganglien und schließlich das Mesenzephalon und das Cerebellum betroffen (Förstl et al., 2006).

Die zweite Form von Alzheimer-charakteristischen Gehirnstrukturveränderungen betrifft die Verklumpung intraneuraler Faserstrukturen (*neurofibrille Tangles*). Diese intraneuronalen Neurofibrillenbündel bestehen aus einer abnorm phosphorylierten Form von Tau-Proteinen ( $\tau$ -Proteine) und treten meist nach Erscheinen der amyloiden Plaques auf (Schmidtke, 2006). Tau-Protein dient normalerweise der Stabilisierung der Mikrotubuli. Diese helfen beim Transport von Nährstoffen und anderen wichtigen Substanzen von einem Teil der Nervenzelle zu einem anderen. Durch eine abnormale Ablagerung (Überphosphorylierung) des Proteins wird dessen Bindung an die Mikrotubuli gestört. Dadurch wird die Skelettstruktur der Nervenzelle destabilisiert, was zur Folge hat, dass Transportvorgänge und damit verbunden auch die Erregungsleitung innerhalb der Nervenzelle beeinträchtigt werden.

Durch die beschriebenen Veränderungen kommt es zur Dysfunktion und letztlich zum Verlust kortikaler Dendriten und Synapsen sowie ganzer Neurone. Die resultierenden Ausfälle können aufgrund der Plastizität des Gehirns anfangs noch kompensiert werden. Erst beim Unterschreiten eines kritischen Schwellenwerts kommt es zu funktionellen Beeinträchtigungen. Dabei steht die reduzierte Synapsendichte mit der abnehmenden Testleistung bzw. dem zunehmenden Demenzstadium in Zusammenhang. Die Beziehungen zwischen der Lokalisation der Hirnveränderungen und klinischer Symptomatik sind gut belegt (Förstl, 2011).

#### **2.4.2 Gedächtnisstörungen der Alzheimer-Demenz**

Neben atrophischen Veränderungen des Hippocampus sind auch temporale Kortexregionen von neurodegenerativen Prozessen betroffen, was sich zu Beginn der Alzheimer-Erkrankung typischerweise in Form von materialunspezifischen Gedächtnisstörungen äußert, wobei sowohl die Prozesse der Enkodierung und Konsolidierung als auch der Abruf beeinträchtigt sind (Gauggel & Böcker, 2004). Wie bereits erwähnt, treten zunächst Störungen des

anterograden Gedächtnisses auf, während im weiteren Verlauf auch retrograde Gedächtnisinhalte betroffen sind (Förstl, 2006).

Besonders betroffen von den mnestischen Störungen sind die Leistungen des deklarativen Gedächtnisses. In verschiedenen Untersuchungen konnten Beeinträchtigungen von semantischen und episodischen Gedächtnisleistungen bei Alzheimer-Patienten nachgewiesen werden. So zeigten Alzheimer-Patienten deutliche mnestische Defizite, sowohl beim Erinnern von nicht personengebundenen, semantischen Gedächtnisinhalten, als auch von autobiographischen Inhalten, insbesondere beim freien Abruf, wobei sich semantische Gedächtnisinhalte gegenüber episodischen als weniger stark beeinträchtigt erwiesen (Greene & Hodges, 1996; Dorrego et al., 1999). Die Abnahme der Gedächtnisleistung erfolgte dabei im Sinne eines temporalen Gradienten, mit besseren Erinnerungsleistungen an länger zurückliegende, im Gegensatz zu jüngeren, Gedächtnisinhalte.

### ***2.4.3 Autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer-Demenz***

Bei der Betrachtung von episodischen und semantischen autobiographischen Erinnerungen zeigt sich ein ähnliches Bild.

Kopelman (1989) beispielsweise beobachtete in einer Untersuchung von Patienten mit Korsakow- und Alzheimer-Syndrom sowie gesunden Probanden, dass Alzheimer-Patienten deutliche Beeinträchtigungen des semantischen und episodischen autobiographischen Gedächtnisses aufwiesen, die sowohl beim freien Abruf als auch beim Wiedererkennen zu beobachten waren. Das autobiographische Faktenwissen wurde dabei mittels Abfragen persönlicher semantischer Informationen ermittelt. Um die autobiographisch-episodische Gedächtnisleistung zu überprüfen, wurden die Probanden aufgefordert, ein spezifisches Ereignis aus ihrer Vergangenheit zu berichten. Im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe zeigten Alzheimer-Patienten signifikante Defizite in allen erfragten Zeitabschnitten, wobei die Erinnerungsleistung für Informationen aus der jüngeren Vergangenheit deutlich geringer waren als für ältere Gedächtnisinhalte. Beim Wiedererkennen ließ sich ein ähnliches Muster beobachten, allerdings erzielten die Alzheimer-Patienten signifikant höhere Erinnerungsleistungen als beim freien Abruf, profitierten also von Hinweisreizen. Beim Einordnen von Ereignissen in lebenszeitliche Abschnitte hatten Alzheimer Patienten ebenfalls große Schwierigkeiten.

In der jüngeren Vergangenheit fanden Leyhe et al. (2009) einen ähnlichen temporalen Gradienten zugunsten lange zurückliegender Ereignisse bei der Untersuchung des autobiographischen Gedächtnisses von Alzheimer-Patienten. Die gleichen Patienten wiesen jedoch keinen Gradienten bezüglich semantischer Gedächtnisinhalte auf (Leyhe et al., 2010). Die Autoren erklärten diesen Befund mit dem häufigeren Abruf autobiographischer Fakten im Gegensatz zu selten reaktivierten Erinnerungen an semantische Ereignisse.

Müller und Kollegen (2016) untersuchten Patienten mit der amnestischen Variante einer MCI und Alzheimer-Demenz sowie gesunde Kontrollprobanden. Dabei erwies sich der Abruf autobiographischer Erlebnisse in beiden klinischen Gruppen eingeschränkt, wobei die Gedächtniseinbußen im Sinne eines Ribot'schen Gradienten für neuere Erlebnisse stärker ausgeprägt waren als für solche, die weiter in der Vergangenheit lagen. Jedoch zeigte sich in allen untersuchten Gruppen ein signifikanter Effekt der Abrufhäufigkeit. Häufig abgerufene Ereignisse konnten detaillierter beschrieben werden als weniger oft abgerufene Erinnerungen, wobei weit zurückliegende Erinnerungen häufiger wiedererinnert werden. Die Autoren schlussfolgerten daraus, dass kognitive Aktivität, wie in diesem Fall der Abruf von Erinnerungen, die Abnahme der Gedächtnisleistung verzögern und somit als Intervention bei neurodegenerativen Erkrankungen eingesetzt werden kann.

Hinsichtlich der Verteilung von Erinnerungen, die durch Hinweiswörter ausgelöst wurden, beobachteten Fromholt und Larsen (1991) einen flachen Gradienten, was für gleichmäßige Gedächtniseinbußen über die gesamte Lebensspanne und gegen die Annahme einer selektiven Erhaltung früher Erinnerungen spricht. Ereignisse, die wichtige Orientierungspunkte (siehe Kapitel 2.2.2.1) im Leben darstellen, zeigten sich zudem weniger anfällig für Vergessensprozesse.

In einer Untersuchung von Seidl, Ahlsdorf & Schröder (2007) von 230 Heimbewohnern mit einer MCI oder verschiedenen Schweregraden einer Alzheimer-Demenz sowie gesunden Probanden, erwiesen sich autobiographische Gedächtnisinhalte schon während einer MCI als beeinträchtigt. Dabei zeigte sich, dass die autobiographischen Gedächtnisleistungen der leicht kognitiv beeinträchtigten Patienten nur gering von denen der Patienten mit einer beginnenden Demenz abwichen. Mit zunehmender Demenzschwere nahm die autobiographische Erinnerungsleistung stark ab, was sich in einem drastisch limitierten Detailreichtum bis hin zu einem fast vollständigen Verlust des Wissens über bestimmte Lebensperioden wie die eigene Schulzeit äußerte. Semantische autobiographische Gedächtnisinhalte nahmen dagegen

graduell ab, sodass weitreichende Störungen erst bei Patienten mit schwerer Alzheimer-Demenz auftraten. Die Autoren folgerten aus diesen Ergebnissen, dass autobiographische Gedächtnisinhalte bereits in sehr frühen Phasen der Alzheimer-Demenz verloren gehen.

Auch Murphy et al. (2008) fanden bei Patienten mit der amnestischen Variante der MCI bereits durchgängig herabgesetzte Abrufraten episodischer Informationen. Ähnliche Befunde hinsichtlich der Störung autobiographischer Erinnerungen von Alzheimer-Patienten sowie Personen mit einer amnestischen MCI zeigten sich in zahlreichen weiteren Studien (Hou et al. 2005; Donix et al., 2010; Irish et al., 2010; Irish et al., 2011).

El Haj und Kollegen konnten außerdem beobachten, dass Alzheimer-Patienten Defizite hinsichtlich der Spezifität ihrer Erinnerungen (El Haj et al., 2017a) und damit einhergehend beim Abruf des Kontextes, in dem Ereignisse enkodiert wurden (El Haj & Antoine, 2018), aufweisen. Auch die Fähigkeit mental in der Zeit zurückzureisen und den emotionalen Zustand des erinnerten Ereignisses wiederzuerleben, erwies sich als beeinträchtigt (El Haj et al., 2016).

Beim Vergleich von Alzheimer-Patienten und Probanden mit einer vaskulären Demenz mit gesunden Versuchspersonen mittels eines autobiographischen Interviews, wiesen beide klinische Gruppen Beeinträchtigungen semantischer und episodischer autobiographischer Gedächtnisinhalte auf. Die Gedächtniseinbußen der Alzheimer-Patienten waren jedoch über alle Variablen hinweg stärker ausgeprägt (Bose et al., 2016).

Insgesamt lässt sich aus den bisherigen Forschungsbefunden schlussfolgern, dass Beeinträchtigungen der autobiographischen Erinnerungsleistung ein prominentes Symptom demenzieller Erkrankungen darstellen und sich bereits früh im Verlauf manifestieren. Episodische Erfahrungen scheinen dabei deutlich stärker beeinträchtigt als semantische Gedächtnisinhalte und äußern sich insbesondere in einer verringerten Spezifität, also dem Unvermögen, sich detailliert an bedeutende Momente der eigenen Biographie zu erinnern. Im Gegensatz dazu scheinen semantische autobiographische Informationen erst später beeinträchtigt. Ein wichtiger vermittelnder Faktor scheint dabei die Reaktivierungshäufigkeit der erinnerten Gedächtnisinhalte zu sein, so dass häufig wiedererinnerte Informationen und Episoden robuster gegenüber kognitiven Abbauprozessen sind.

Es wird angenommen, dass diese autobiographische Semantisierung, zusammen mit anterograden (d.h. der Unfähigkeit neue Erinnerungen zu formen) und retrograden (d.h. der Unfähigkeit alte Erinnerungen abzurufen) mnestischen Störungen, einen eingeschränkten Zugang zu selbstbezogenen Gedächtnisinhalten und damit eine Beeinträchtigung des Selbstwert- und Identitätsgefühls zur Folge hat (El Haj et al., 2015a). In Anbetracht dieser negativen Auswirkungen autobiographischer Gedächtnisstörungen auf das Selbstbild und die Identität von Alzheimer-Patienten kommt dem Erhalt lebensgeschichtlicher Erinnerungen eine besonders wichtige Bedeutung zu. Eine Möglichkeit den Zugang zu diesen Gedächtnisinhalten zu erleichtern ist die Stimulation mittels sensorischer Hinweisreize.

## **2.5 Auslösereize autobiographischer Erinnerungen**

Wie bereits in Kapitel 2.2.7.2 erwähnt, ist eine der am häufigsten genutzten Methoden zur Untersuchung autobiographischer Gedächtnisinhalte das assoziative Verfahren der Crovitz-Technik (Crovitz & Schiffman, 1974; Brewer, 1986; Rubin, 2005). Dabei werden Probanden verschiedene sensorische Hinweisreize präsentiert, um im Anschluss assoziierte autobiographische Erinnerungen zu generieren. Im Falle eines erfolgreichen Abrufes sollen die jeweiligen Erinnerungen geschildert, datiert und anhand verschiedener Dimensionen bewertet werden, um so die Quantität, Qualität und Altersverteilung der Gedächtnisinhalte zu untersuchen (z.B. Rubin & Schulkind, 1997a; Goddard et al., 2005).

Seit den ersten Untersuchungen von Galton (1879) wurde die Art der verwendeten Hinweisreize systematisch variiert. Nutzte man zunächst vor allem visuelle Stimuli wie Wörter (Rubin et al., 1984; Rubin & Schulkind, 1997b), Photographien von Gegenständen oder berühmten Personen (Belfi et al., 2016; Herz & Schooler, 2002; Rubin et al., 1984), wurden in späteren Untersuchungen auch auditive Stimuli wie Geräusche (Herz, 2004) oder Musikstücke (Belfi et al., 2016) und olfaktorische Reize (Chu & Downes, 2002) verwendet und ausgelöste Erinnerungen hinsichtlich ihrer Quantität und Qualität untersucht. In der Mehrheit der Studien erfolgte die Präsentation der Reize einzeln und getrennt voneinander (z.B. Miles & Berntsen, 2011; Willander & Larsson, 2006). Untersuchungen, in denen Hinweisreize unterschiedlicher Modalitäten (z.B. visuell, akustisch, olfaktorisch) gekoppelt wurden, sind eher selten. Da in der vorliegenden Untersuchung Wörter, Musikstücke sowie Gerüche als Hinweisreize verwendet wurden, werden diese Reizmodalitäten im Folgenden ausführlicher betrachtet.

Als abhängige Variable der Quantität wird üblicherweise die Anzahl ausgelöster autobiographischer Erinnerungen untersucht, diese hängt jedoch in starkem Maße von der entsprechenden Definition autobiographischer Erinnerungen ab. Quantifiziert werden kann auch die Anzahl autobiographischer Erinnerungen über die Lebensspanne mit Hilfe der Datierung des Alters zum Enkodierungszeitpunkt (Rubin & Schulkind, 1997a; Chu & Downes, 2000). Zur Datierung der Erinnerungen können außerdem das Datum bzw. der Zeitraum des Auftretens des Ereignisses (Rubin & Schulkind, 1997b) oder die Zeit, die seit dem Ereignis vergangen ist (Rubin, 1982), herangezogen werden.

Da die inhaltliche Akkuratheit einer Erinnerung mittels der Crovitz-Technik nicht valide untersucht werden kann, werden zur qualitativen Analyse der geschilderten Gedächtnisinhalte in der Regel Erlebnisqualitäten herangezogen, die die Art des aktuellen Erlebens der Erinnerung beschreiben, wie zum Beispiel die Lebendigkeit, die Emotionalität, die Spezifität, das Gefühl des in der Zeit zurückversetzt seins oder die Angenehmheit (z.B. Belfi et al., 2016; Chu & Downes, 2002; Herz & Cupchik, 1992; Willander & Larsson, 2006). Auch die Reaktivierungshäufigkeit des Abrufs einer Erinnerung durch Wiedererinnern oder Wiedererzählen kann diesbezüglich untersucht werden (Rubin et al., 1984; Herz & Cupchik, 1992). Diese Erlebnisqualitäten werden häufig mittels Selbstbeurteilungen auf 7- oder 9-stufigen Likert-Skalen durch die Probanden eingeschätzt. Die Spezifität der Erinnerungen, also ob eher allgemeine Informationen über sich wiederholende Ereignisse generiert oder einzigartige, zeit- und ortsbezogenen Erlebnisse erinnert werden, wird dagegen häufig anhand eines vorgegebenen Schemas entsprechend der Erinnerungsbeschreibung durch die Versuchsleiter beurteilt (Herz & Cupchik, 1992; Graham & Hodges, 1997). Insgesamt lässt sich festhalten, dass ausgelöste Erinnerungen sich abhängig von der Art der verwendeten Stimuli in ihrer Quantität, Qualität und auch in der Altersverteilung unterscheiden (z.B. Belfi, et al., 2016; Goddard et al., 2005).

### ***2.5.1 Wörter als Erinnerungsreiz***

Klassischerweise werden im Rahmen assoziativer Verfahren Reizwörter genutzt, um assoziierte autobiographische Erinnerungen auszulösen. In der ursprünglichen Untersuchung von Crovitz und Schiffman (1974) dienten 20 häufig vorkommende, konkrete und bildhafte Wörter (z.B. Apfel, Buch, Katze, etc.) als Hinweisreize, um autobiographische Gedächtnisinhalte zu untersuchen. Ähnliche Wörter wurden auch von Rubin, Wetzler und Nebes (1986) genutzt. Crovitz (1986) erweiterte diese Liste um Wörter, die üblicherweise im

Zusammenhang mit Kindheitserinnerungen geschildert werden. Neben den typischen Objektbezeichnungen wurden später außerdem Begriffe für Gefühle, Handlungen und mentale Zustände oder kurze Phrasen verwendet (Robinson, 1976; Reiser et al., 1986). Dabei zeigte sich wiederholt, dass Wörter effektive Hinweisreize darstellen, um autobiographische Gedächtnisinhalte auszulösen.

### *Altersverteilung*

Seitdem wurden Reizwörter insbesondere dafür genutzt, die Erinnerungsverteilung über die Lebensspanne zu untersuchen (siehe Kapitel 2.3.1). Betrachtet man die Altersverteilung von durch Wörter ausgelösten autobiographischen Erinnerungen bei älteren Erwachsenen, so zeigt sich eine Anhäufung im jungen Erwachsenenalter in der zweiten und dritten Lebensdekade circa zwischen 10 bis 15 und 30 Jahren sowie in der kürzlich zurückliegenden Vergangenheit (Rubin et al., 1986; Rubin & Schulkind, 1997b). Trotz großer Robustheit dieses Effekts lassen sich abhängig von der Art der verwendeten Hinweisreize (Wörter vs. Gerüche), der Abrufmethode (Cue vs. Wichtigkeit der Erinnerungen) sowie der Skalierung des verwendeten Zeitintervalls (5 vs. 10 Jahre) systematische Variationen in Ausmaß und temporärer Lokation der Erinnerungshäufungen beobachten (Koppel & Berntsen, 2015; Koppel & Rubin, 2016). Auch scheint die Bildhaftigkeit einen Einfluss auf die Erinnerungshäufung zu besitzen, so postuliert Rubin (2015), dass Wörter, die einfacher vorstellbar sind, frühere Erinnerungen produzieren als abstrakte Begriffe.

### *Verbale Reize bei Demenz-Patienten*

Weiterhin stellt die Stichwort-Technik eine geeignete Methode dar, um autobiographische Gedächtnisleistungen von klinischen Gruppen zu untersuchen. So zeigten beispielsweise verschiedene Studien mit Patienten mit frontotemporalen Beeinträchtigungen (Baddeley & Wilson, 1986; Crovitz, 1986), Depressionen (Williams & Scott, 1988) oder einer Posttraumatischen Belastungsstörung (McNally et al., 1994) charakteristische Dysfunktionen im Abruf spezifischer kontextgebundener Erinnerungen. Untersuchungen mit Interviews in denen frei nach wichtigen lebensgeschichtlichen Ereignissen gefragt wird, zeigen bei Alzheimer-Patienten ein ähnliches Bild (Fromholt et al., 2003). Studien zur Spezifität autobiographischer Erinnerungen bei Patienten mit (Alzheimer-) Demenz mit Hilfe von Wortreizen sind augenscheinlich allerdings selten.

In der jüngeren Vergangenheit haben Kirk und Berntsen (2018a) die temporale Erinnerungsverteilung von Patienten mit einer Alzheimer-Demenz und gesunden Kontrollprobanden mittels Wortreizen und Objekten untersucht. Übereinstimmend mit den Ergebnissen bisheriger Untersuchungen des Reminiscence Bumps besaßen beide Gruppen eine Erinnerungshäufung für autobiographische Ereignisse der Kindheit und Adoleszenz. Jedoch zeigte sich eine deutliche Beeinträchtigung im Abruf kürzlich zurückliegender Ereignisse in der Demenzgruppe im Sinne eines temporalen Gradienten (siehe Kapitel 2.2.6).

In einer weiteren Studie (2018b) zum Einfluss der Modalität der erinnerungsauslösenden Hinweisreize präsentierten die Autorinnen Alzheimer-Patienten sowie gesunden Probanden entweder konkrete alltägliche Objekte, die mit der Jugend der Probanden assoziiert waren (z.B. Springseil, Murmeln, Lakritz) oder den äquivalenten Begriff als Hinweisreiz. Beide Gruppen erinnerten signifikant mehr autobiographische Ereignisse nach der Präsentation der Objekte im Vergleich zu den Wörtern, wobei der Effekt in der Demenzgruppe signifikant größer ausfiel. Auch waren die Beschreibungen der durch die Objekte ausgelösten Erinnerungen umfangreicher und beinhalteten mehr episodische Details. Kirk und Berntsen schlussfolgern darauf, dass die multimodale Beschaffenheit der Objekt-Reize (z.B. visuell, olfaktorisch, auditiv, taktil) zusammen mit den spezifischen Eigenschaften der jeweiligen Stimuli (zeitliche Referenz, Textur, Form usw.) durch Erleichterung strategischer bzw. generativer Suchprozesse (siehe Kapitel 2.2.6.1) den Zugang zu autobiographischen Erinnerungen erleichtert. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass Demenz-Patienten bei der Generierung autobiographischer Erinnerungen von Hinweisreizen verschiedener Modalitäten profitieren.

### ***2.5.2 Gerüche als Erinnerungsreiz***

Eine weitere Art potenter sowie empirisch häufig untersuchter Hinweisreize für autobiographische Erinnerungen stellen Gerüche dar (Herz & Engen, 1996).

In seinem Roman „Auf der Suche nach der verlorenen Zeit“ beschreibt Marcel Proust (1979), wie der Protagonist von plötzlichen Erinnerungen an seine Kindheit übermannt wird, als er den Geruch von frischen, in Tee getauchten Madeleines wahrnimmt. Das Phänomen, dass lebendige Erinnerungen durch einen einzigen Duft wachgerufen werden, wird deshalb Proust- oder auch Madeleine-Effekt genannt.

Auch empirisch zeigte sich seitdem, dass olfaktorische Reize schnelle, unwillkürliche Reaktionen auslösen können, spezifischer sind als verbale oder visuelle Hinweisreize und sich aufgrund der direkten Projektion des Geruchsinns in die Amygdala durch eine besonders hohe Emotionalität auszeichnen (Larsson & Willander, 2009). Zwar scheinen Gerüche quantitativ weniger Erinnerungen zu produzieren als andere Reize (Rubin et al., 1984, Goddard et al., 2005, Willander & Larsson, 2007), jedoch weisen geruchsinduzierte Gedächtnisinhalte gegenüber solchen, die durch verbale oder auditive Hinweisreize hervorgerufen wurden, systematische qualitative Unterschiede auf. So werden olfaktorisch evozierte Erinnerungen als emotionaler, lebendiger, seltener wiedererinnert und älter beschrieben (Larsson et al., 2014). Zudem hat sich gezeigt, dass Geruchsreize auch bei älteren Probanden, hier in einer Stichprobe mit einem durchschnittlichen Alter von 84 Jahren, den Abruf autobiographischer Erinnerungen erleichtern (Maylor et al., 2002).

### *Besonderheiten olfaktorischer Hinweisreize*

In verschiedenen Untersuchungen besaßen durch Gerüche ausgelöste Erinnerungen hinsichtlich der geschilderten *emotionalen Intensität* der Erinnerungen einen Vorteil gegenüber entsprechenden Hinweisreizen anderer Modalitäten (Herz, 1998; Herz & Schooler, 2002; Herz & Cupchik, 1995; Larsson & Willander, 2009). Eine Erklärung dafür liefern die Ergebnisse von Arshamian und Kollegen (2013), dass der Abruf geruchsinduzierter Gedächtnisinhalte, im Gegensatz zu verbalen Reizen, mit einer erhöhten Aktivität medialer, temporalen Regionen sowie der Temporalpole einhergeht, welche mit positiver Erinnerungsverarbeitung assoziiert sind (Piefke et al., 2003). Weiterhin zeichnen sich olfaktorisch ausgelöste Erinnerungen durch eine besondere hohe *Lebendigkeit* aus. Chu und Downes (2002) verglichen geruchsinduzierte Erinnerungen mit solchen die durch verbale Cues ausgelöst wurden, dabei wurden die Schilderungen geruchsinduzierter Erinnerungen als lebendiger bewertet und enthielten mehr Details. Zudem sind olfaktorisch ausgelöste Erinnerungen mit einem stärkeren Gefühl in der Zeit zurückversetzt zu sein verbunden (Herz et al., 2004; Willander & Larsson, 2006). Eine weitere Besonderheit olfaktorisch evozierter Gedächtnisinhalte ist deren *Seltenheit*, damit ist gemeint, dass Probanden berichten, diese Erinnerungen weniger häufig aufgrund von Wiedererinnern oder Erzählungen reaktiviert zu haben (Rubin et al., 1984; Willander & Larsson, 2006).

### *Altersverteilung*

Auch bezüglich der Verteilung geruchsinduzierter Erinnerungen über die Lebensspanne zeigen sich systematische Abweichungen zum typischen Reminiscence Bump anderer Reizmodalitäten. Nach der Präsentation von Gerüchen rekonstruieren Probanden besonders häufig Kindheitserinnerungen aus der ersten Lebensdekade. Diese Repräsentationen sind ontogenetisch älter verglichen mit einer Erinnerungshäufung zwischen dem 10. und 30. Lebensjahr (siehe 2.3.1) von visuell, verbal oder auditiv ausgelösten Inhalten (Chu & Downes, 2002; Willander & Larsson, 2006; 2007). Assoziationen von Gerüchen und Erlebnissen scheinen demnach bereits im frühen Kindesalter stattzufinden. In einer Bildgebungsstudie von Arshamian et al. (2013) zeigte sich diesbezüglich außerdem, dass sich die kortikale Repräsentation von geruchsinduzierten Erinnerungen aus der Kindheit von solchen aus der Adoleszenz unterscheidet, was darauf hinweist, dass die Konsolidierung geruchsassoziierter Gedächtnisinhalte zunächst primär perzeptuell, mit zunehmendem Alter jedoch eher semantisch stattfindet.

### *Einfluss der Geruchsbezeichnung*

Die Geruchsbezeichnung als semantische Komponente von olfaktorischen Reizen scheint in diesem Zusammenhang auch die Art des Abrufs autobiographischer Erinnerungen zu beeinflussen. Willander und Larsson (2007) präsentierten gesunden älteren Probanden Hinweisreize in drei Modalitätsbedingungen, entweder nur den Geruch, nur die Geruchsbezeichnung oder eine bimodale Kombination aus Geruch sowie dessen Bezeichnung. Dabei fanden die Autoren heraus, dass sich das semantische Wissen der Geruchsbezeichnung sowohl auf die Anzahl rekonstruierter autobiographischer Erinnerungen als auch auf deren Erlebnisqualitäten sowie deren Altersverteilung auswirkte. Wurde ihnen nur der Geruch präsentiert, generierten die Probanden signifikant weniger Erinnerungen als in den beiden Bedingungen, in den der Name des Geruchs vorgegeben wurde. Hinsichtlich der Altersverteilung zeigte sich in der rein olfaktorischen Bedingung der zuvor beschriebene Effekt einer Verschiebung der Erinnerungshäufung in die erste Lebensdekade, während der rein verbalen Bedingung ein typischer Verlauf des Reminiscence Bumps beobachtet werden konnte. Die Verteilung in der bimodalen Bedingung zeigte einen Verlauf, der zwischen den beiden Einzelmodalitäten lokalisiert war und sich statistisch von keinem der beiden unterschied. Die Erlebnisqualitäten Angenehmheit, Emotionalität und dem Gefühl des in der Zeit zurückversetzt seins der Erinnerungen wurden in der reinen Geruchsbedingung höher bewertet als in beiden Bedingungen mit Kenntnis der Geruchsbezeichnung. Die Autoren

schlussfolgerten daraus, dass die semantische Geruchsbezeichnung zu einem Wechsel von einem perzeptuellen bzw. direkten Abruf (siehe Kapitel 2.2.7.1) zu einem strategisch konzeptuellen bzw. generativen Abruf führt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass verbale Hinweisreize insgesamt effizienter zu sein scheinen, um autobiographische Erinnerungen auszulösen, geruchsindizierte Erinnerungen dagegen allerdings mit mehr Emotionen verbunden sind.

### *Olfaktorische Hinweisreize bei Demenz-Patienten*

Trotz der Tatsache, dass olfaktorische Dysfunktionen und Beeinträchtigungen der Geruchsidentifikation bereits bei Patienten mit einer MCI auftreten und damit eine der frühesten pathologischen Veränderungen bei einer Alzheimer-Demenz darstellen (Daulatzai, 2015; Lafaille-Magnan et al., 2017; Roalf et al., 2017), gibt es zahlreiche empirische Belege, dass olfaktorische Reize in der Lage sind auch bei Demenz-Patienten autobiographische Erinnerungen auszulösen. Die Ergebnisse sind allerdings auf Patienten mit einer leichten Form der Alzheimer-Demenz beschränkt.

In einer Studie von Glachet und Kollegen (2018) wurden die autobiographischen Erinnerungen von Probanden mit einer leichten Alzheimer-Demenz sowie einer gesunden Kontrollgruppe in einer geruchsfreien Bedingung sowie nach der Präsentation eines Geruchsreizes (Zimt) untersucht. Dabei konnte beobachtet werden, dass geruchsinduzierte autobiographische Erinnerungen von Alzheimer-Patienten, verglichen mit abgerufenen Gedächtnisinhalten ohne Anwesenheit eines Geruchsreizes, spezifischer waren und mit einem stärkeren Gefühl des Wiedererlebens verbunden waren. Interessanterweise profitierten gesunde Kontrollprobanden, entgegen den Ergebnissen der bisherigen Forschung, nicht von der zusätzlichen Präsentation eines olfaktorischen Reizes.

In einem ähnlichen Experiment von Glachet und El Haj (2019) zeigten Alzheimer-Patienten zudem eine höhere Erregung, ein stärkeres subjektives Wiederleben sowie mehr positive Erinnerungen nach der Präsentation eines olfaktorischen Cues als ohne einen solchen Hinweisreiz.

In einer weiteren Untersuchung wurden die Eigenschaften von geruchs- und musikinduzierten Erinnerungen verglichen. Probanden mit einer leichten Alzheimer-Demenz sowie gesunde Kontrollpersonen wurde entweder ein Geruch, ein klassisches Musikstück oder kein zusätzlicher Reiz präsentiert und anschließend rekonstruierte Erinnerungen erfasst. Dabei zeigten die Alzheimer-Patienten in beiden Reiz-Bedingungen höhere Werte hinsichtlich der

Spezifität, der Emotionalität und der mentalen Zeitreise als in der Kontrollbedingung ohne Hinweisreiz. Die Kontrollgruppe profitierte auch in dieser Studie nicht von den zusätzlichen Reizbedingungen (El Haj et al., 2017b).

Insgesamt lässt sich also festhalten, dass Gerüche potente Triggerreize darstellen, um detaillierte, lebhaftere und positive Erinnerungen bei Demenz-Patienten zu reaktivieren.

### ***2.5.3 Musik als Erinnerungsreiz***

Neben Wörtern und Gerüchen sind auch auditive Hinweisreize in der Lage autobiographische Gedächtnisinhalte auszulösen. Dabei spielt vor allem Musik eine bedeutende Rolle. Aus unserer alltäglichen Erfahrung wissen wir, dass das Hören von Musik lebendige, emotionale Erinnerungen an bestimmte Ereignisse oder Lebensperioden wecken kann. Auch die Ergebnisse der bisherigen Forschung sprechen dafür, dass musik-evozierte autobiographische Erinnerungen oft mit starken Emotionen wie Freude, Aufregung oder Nostalgie verbunden sind (Schulkind et al., 1999; Janata et al., 2007; Barrett et al., 2010). Dabei scheinen ältere Probanden, im Gegensatz zu jüngeren, musik-evozierte autobiographische Erinnerungen als lebhafter und positiver wahrzunehmen (Jakubowski & Ghosh, 2019).

Die besondere Fähigkeit musikalischer Reize autobiographische Erinnerungen hervorzurufen, ist wahrscheinlich einerseits der Häufigkeit, mit der Musik von vielen Menschen gehört wird (Greasley & Lamont, 2011; North et al., 2004; Sloboda & Juslin, 2001) und andererseits dem Umstand, dass wichtige Lebensereignisse wie Hochzeiten und Feste in vielen Kulturen typischerweise von Musik begleitet werden, geschuldet (Merriam, 1964). Dabei wird angenommen, dass der hohe Emotionsgehalt sowohl von Musik per se als auch von den Ereignissen, die üblicherweise von Musik begleitet werden, die Enkodierung und den Abruf dieser Gedächtnisinhalte erleichtert (Holland & Kensinger, 2010; Kensinger, 2009), wobei der emotionale Gehalt eines Musikstücks von den affektiven Eigenschaften der persönlichen Erlebnisse beeinflusst wird, mit denen es assoziiert ist (Baumgartner, 1992). Auch kann die regelmäßige Reaktivierung, durch das wiederholte Hören von Lieblingsliedern über die Lebensspanne, die Assoziation von Musik und den entsprechenden autobiographischen Erinnerungen stärken (Janssen et al., 2007).

In den meisten bisherigen Untersuchungen wurden kurze Ausschnitte populärer Lieder bzw. Radiohits als musikalische Hinweisreize eingesetzt (Belfi et al., 2016; Janata et al., 2007; Krumhansl & Zupnick, 2013), da diese einem isolierten Zeitraum zugeordnet werden können, in dem die Probanden dieser Musik mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgesetzt waren und so die Bekanntheit der Lieder maximiert werden kann. Abhängig von der Auswahl der Lieder waren den Probanden im Durchschnitt zwischen 54 % (Janata et al., 2007) und 87 % (Platz et al., 2015) der vorgespielten Musikstücke bekannt. In einer Studie von Janata und Kollegen (2007) mit bekannten Chart-Hits konnten 30% der ausgewählten Lieder in einer studentischen Stichprobe autobiographische Gedächtnisinhalte hervorrufen. Es zeigte sich, dass Lieder, die starke Emotionen wie Freude oder Nostalgie weckten, auch mit höherer Wahrscheinlichkeit eine autobiographische Erinnerung auslösten. Die rekonstruierten Erinnerungen wurden zudem als besonders emotional beschrieben. Belfi et al. (2016) verglichen in einer ähnlichen Untersuchung musik-induzierte autobiographische Erinnerungen mit solchen, die durch berühmte Gesichter ausgelöst wurden. Dabei zeigte sich, dass Charthits zwar weniger Erinnerungen evozierten als Gesichter, diese jedoch als signifikant lebendiger bewertet wurden. Auch im Vergleich zu Wort-Cues, reaktivierte Musik weniger sowie unspezifischere autobiographische Gedächtnisinhalte (Jakubowski & Eerola, 2022). Die musik-induzierten Erinnerungen waren, im Gegensatz zu verbalen Hinweisreizen jedoch überwiegend positiv, unabhängig von der eigentlichen Valenz der Lieder.

#### *Altersverteilung*

Untersuchungen zur Altersverteilung demonstrieren nicht nur eine Häufung von musik-induzierten autobiographischen Erinnerungen zwischen dem 10. und 30. Lebensjahr, sondern auch einen Reminiscence Bump für musikalische Präferenzen (Janssen et al., 2007; Krumhansl, 2017; Krumhansl & Zupnick, 2013). Radiohits, die innerhalb dieses Lebensabschnittes veröffentlicht wurden, werden von Probanden häufiger gehört und gemocht, werden besser erkannt, erzeugen stärkere emotionale Reaktionen (Krumhansl, 2017; Platz et al., 2015; Schulkind et al., 1999; Zimprich & Wolf, 2016) und scheinen außerdem mehr autobiographische Erinnerungen auszulösen als Lieder aus anderen Perioden (Krumhansl, 2017; Rathbone et al., 2017). Lamont und Loveday (2020) vermuten, dass musikalische Präferenzen dabei von musik-evozierten Gedächtnisinhalten beeinflusst werden und Personen eben jene Musik bevorzugen, die sie mit bestimmten autobiographischen Erinnerungen assoziieren.

Insgesamt zeigen musik-induzierte autobiographische Erinnerungen eine ähnliche Altersverteilung wie bei der Reizwortmethode (Jakubowski et al., 2020). Krumhansl und Zupnick (2013) konnten in ihrer Untersuchung mit jungen Probanden jedoch nachweisen, dass es nicht nur einen Anstieg autobiographischer Erinnerungen bei Liedern aus der eigenen Jugend gibt, sondern auch für Lieder aus der Jugend ihrer Eltern, was sie als „cascading reminiscence bump“ bezeichneten.

### *Musikalische Hinweisreize bei Demenz-Patienten*

Auch Untersuchungen von klinischen Stichproben zeigen, dass das Hören von Musik den Abruf autobiographischer Erinnerungen erleichtert (El Haj et al., 2012a; 2012b; 2013; 2015b). In einer Studie von Foster und Valentine (2001) waren Alzheimer-Patienten nach dem Hören von Musik in der Lage mehr persönliche Details abzurufen, als nach dem Hören von weißem Rauschen oder in Stille. Ähnliche Ergebnisse konnten auch Irish et al. (2006) beobachten. In einer Untersuchung autobiographischer Erinnerungen von Alzheimer-Patienten mittels eines autobiographischen Interviews, schilderten diese mehr episodische Details während des Hörens eines klassischen Musikstücks als in Stille. Insbesondere selbstausgewählte Musik scheint dabei den Abruf autobiographischer Erinnerungen zu begünstigen. Lebensgeschichtliche Gedächtnisinhalte, die nach dem Hören selbstgewählter Musikstücke erinnert werden, sind spezifischer, werden schneller abgerufen und enthalten emotionalere sowie vermehrt selbst-referentielle Inhalte, verglichen mit Erinnerungen, die in Stille oder nach dem Hören vom Versuchsleiter ausgewählter Musik hervorgerufen werden (El Haj et al., 2015b).

Obwohl diese Ergebnisse darauf hindeuten, dass Musik den Abruf von Gedächtnisinhalten bei Personen mit mnestischen Störungen positiv beeinflusst und lebendige Erinnerungen hervorrufen kann, wurden musikalische Stimuli in den erwähnten Studien nur im Hintergrund und nicht als expliziter Hinweisreiz für spezifische Erinnerungen präsentiert. Baird und Kollegen (2018) untersuchten vor diesem Hintergrund, ob sich musik-evozierte autobiographische Erinnerungen von Alzheimer-Patienten und gesunden Kontrollpersonen von solchen unterscheiden, die durch Photographien bekannter Ereignisse ausgelöst werden. Dabei beobachteten sie, dass sich Alzheimer-Patienten und Kontrollpersonen nicht hinsichtlich der Anzahl musik-induzierter Erinnerungen unterschieden, die Demenzgruppe jedoch signifikant weniger bild-angefasste Erinnerungen rekonstruierte. Allerdings waren die Erinnerungen beider Gruppen nach der Präsentation von Musik weniger spezifisch und beinhalteten häufiger semantisches Wissen oder wiederholt erlebte Ereignisse als nach der Präsentation von Bildern. Insgesamt schlussfolgerten die Autoren aus ihren Ergebnissen, dass

musikbezogene autobiographische Erinnerungen im progredienten Verlauf der Demenz länger erhalten bleiben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Musikstücke insbesondere aus der Jugend und dem jungen Erwachsenenalter geeignete Hinweisreize sind, um emotionale autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer-Patienten hervorzurufen.

#### ***2.5.4 Variation von Hinweisreizen/ Multimodale Auslösereize***

Obgleich die Wirksamkeit verbaler, olfaktorischer sowie musikalischer Hinweisreize auf die Produktion autobiographischer Erinnerungen empirisch gut belegt ist, gibt es bisher nur wenige Untersuchungen, insbesondere mit Demenz-Patienten, in denen diese drei Sinnesmodalitäten miteinander verglichen wurden.

Herz (2004) untersuchte die Qualitäten autobiographischer Erinnerungen mit Hilfe der drei Hinweisreize „Popcorn“, „Lagerfeuer“ und „frisch geschnittenes Gras“ und präsentierte diese jeweils in auditiver Form als entsprechende Geräusch, visuell in Form eines Videos und olfaktorisch als Duft. Dabei konnte ein Einfluss der Geruchsreize auf die Qualität autobiographischer Erinnerungen festgestellt werden. Geruchsinduzierte Erinnerungen erwiesen sich als emotionaler und Probanden fühlten sich stärker in der Zeit zurückversetzt als bei auditiven oder visuellen Cues. Hinsichtlich der Lebendigkeit und Spezifität der geschilderten Erinnerungen zeigten sich allerdings keine Unterschiede zwischen den Modalitäten.

In einer Studie zur semantischen Repräsentation autobiographischer Erinnerungen von Karlsson und Kollegen (2013) wurden Probanden Reize (z.B. „Schwimmbad“) jeweils visuell, auditiv oder olfaktorisch in einer unimodalen Bedingung, oder zusammengefügt als multimodale Cues, präsentiert. Der Inhalt der ausgelösten autobiographischen Erinnerungen wurde anschließend mittels eines semantischen Tests analysiert und für jede der vier Präsentationsformen wurden semantische Skalen berechnet, die dann miteinander verglichen wurden. Es zeigte sich dabei, dass die drei verschiedenen unimodalen Reizarten auch unterschiedliche semantische Repräsentationen hervorbrachten. Die semantischen Repräsentationen der multimodal hervorgerufenen Erinnerungen hingegen stellten eine Kombination der drei unimodalen Bedingungen dar. Die Bedeutung erinnelter Ereignisse scheint demnach von der Modalität der Hinweisreize abzuhängen.

In einer weiteren Untersuchung im Rahmen derselben Studie (Willander et al., 2015) wurden die Anzahl sowie verschiedene Dimensionen der Erlebnisqualität der geschilderten autobiographischen Erinnerungen betrachtet. Hierbei konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Modalitätsbedingungen nachgewiesen werden.

Bei einer Stichprobe mit jungen und älteren gesunden Probanden sowie Patienten mit einer leichtgradigen Alzheimer-Demenz untersuchten Lopis et al. (2021) die Anzahl und Qualität (Emotionalität, Lebendigkeit und Seltenheit) autobiographischer Erinnerungen ausgelöst durch olfaktorische (z.B. Kaffee), auditive (alltägliche Geräusche z.B. knisterndes Kaminfeuer) und visuelle (Bilder von alltäglichen Gegenständen z.B. Apfel) Hinweisreize. Dabei brachten die Ergebnisse insgesamt keinen eindeutigen Vorteil hinsichtlich der Güte der ausgelösten Gedächtnisinhalte einer bestimmten Sinnesmodalität hervor, am wenigsten Erinnerungen wurden jedoch von Geräuschen geweckt. Hinsichtlich der Qualität Seltenheit konnte beobachtet werden, dass Bilder bei Alzheimer-Patienten mehr autobiographische Erinnerungen auslösten, die seltener reaktiviert wurden. Auditive Hinweisreize hingegen zeigten keinen positiven Effekt auf die untersuchten autobiographischen Gedächtnisinhalte. Die Autoren schlussfolgerten daraus, dass visuelle und olfaktorische Cues am geeignetsten sind, um bei Alzheimer-Patienten autobiographische Erinnerungen zu wecken.

### **2.6 Reflektion bisheriger Studien**

Die Ergebnisse der bisherigen Forschung zeigen, dass autobiographische Erinnerungen durch verbale, musikalische und olfaktorische Hinweisreize hervorgerufen werden können. Dabei stellt die Galton-Crovitz Methode ein geeignetes Verfahren dar, um die ausgelösten Gedächtnisinhalte abhängig von der Modalität der verwendeten Cues hinsichtlich ihrer Quantität, Qualität und der Altersverteilung zu vergleichen.

In verschiedenen Studien mit jungen, gesunden Probanden ließ sich beobachten, dass die Eigenschaften evozierter autobiographischer Erinnerungen in Abhängigkeit der eingesetzten Stimuli variieren. So zeigten sich beispielsweise Unterschiede bezüglich der Erlebnisqualitäten und Altersverteilungen zwischen olfaktorisch und verbal ausgelösten Gedächtnisinhalten. Geruchsinduzierte Erinnerungen erwiesen sich als quantitativ weniger, wurden von den Probanden jedoch als emotionaler, lebendiger, seltener wiedererinnert und älter beschrieben und traten insbesondere gehäuft in der Kindheit auf (z.B. Willander & Larsson, 2007; Larsson et al., 2014). Bezüglich der Erlebnisqualitäten differierten auch musik-

induzierte autobiographische Gedächtnisinhalte von visuell ausgelösten Erinnerungen. Musik reaktivierte ebenfalls weniger sowie unspezifischere autobiographische Erinnerungen, diese wurden dagegen lebendiger und positiver bewertet (Belfi et al., 2016).

Bei Untersuchungen, in denen diese drei Sinnesmodalitäten gegenübergestellt wurden, zeigten sich wiederum keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Erinnerungsqualitäten (Herz, 2004; Willander et al., 2015). Allerdings nutzen die Autoren, anders als in den bisher erwähnten Studien, jeweils olfaktorische (z.B. Chlorgeruch), auditive (z.B. spritzendes Wasser) und visuelle (z.B. Foto eines Schwimmbekens) Stimuli für den gleichen Cue (hier: Schwimmbad), weshalb die Ergebnisse möglicherweise auf die Auswahl der Hinweisreize zurückzuführen sind.

Die Fähigkeit von Reizen autobiographische Erinnerungen hervorzurufen, ist vor allem auch im Bereich der neurodegenerativen Erkrankungen relevant. Wie bereits erwähnt, stellen Beeinträchtigungen des autobiographischen Gedächtnisses ein zentrales Symptom demenzieller Erkrankungen dar, insbesondere ihrer häufigsten Form der Alzheimer-Demenz, und treten bereits in frühen Stadien auf (Förstl, 2006; Seidl et al., 2007). Aus diesem Grund ist es besonders bedeutsam, dieses Gedächtnissystem so lange wie möglich zu erhalten.

In Studien mit Alzheimer-Patienten zeigte sich, dass der Abruf autobiographischer Erinnerungen in Gegenwart von Gerüchen oder Musik erleichtert wird und die reaktivierten Gedächtnisinhalte spezifischer, positiver und emotionaler beschrieben wurden sowie mit einem stärkeren Gefühl des Wiedererlebens verbunden waren, als beim Abruf in einer „reizlosen“ Bedingung (Glachet et al., 2018, El Haj et al., 2012a; 2012b; 2013; 2017b). Im direkten Vergleich zwischen Musik und visuellen Hinweisreizen, erwiesen sich musikinduzierte Erinnerungen bei Alzheimer-Patienten als länger erhalten, waren jedoch weniger spezifisch und beinhalteten häufiger semantisches Wissen (Baird et al., 2018). Geräusche als auditive Hinweisreize scheinen sich, im Gegensatz zu visuellen und olfaktorischen Komponenten eines Cues, nicht positiv auf Abruf autobiographischer Gedächtnisinhalte bei Demenz-Patienten auszuwirken (Lopis et al., 2021).

### **3 Fragestellung**

Welchen Einfluss distinkte musikalische, verbale und olfaktorische Hinweisreize auf die Eigenschaften abgerufener autobiographischer Gedächtnisinhalte von Patienten mit einer Alzheimer-Demenz aufweisen, wurde bisher jedoch noch nicht vergleichend untersucht.

In der vorliegenden Arbeit soll deshalb geprüft werden, ob sich die Quantität und die Qualität autobiografischer Erinnerungen von Alzheimer-Patienten abhängig von der Modalität vorangegangener Cues (Musik vs. Gerüche vs. Wörter) unterscheiden, um so die am besten geeigneten Hinweisreize zur Stimulation relevanter und selbsterhaltener autobiographischer Erinnerungen zu bestimmen.

Die verwendeten sensorischen Stimuli wurden dabei gezielt für Probanden, die aus den neuen Bundesländern stammen, ausgewählt. Die gewonnenen Erkenntnisse über die Reaktivierung von autobiographischen Erinnerungen sollen der Erweiterung therapeutischer Verfahren zur Selbsterhaltung demenziell Erkrankter dienen, sowie als Grundlage für die Formulierung individueller, alltags- und ressourcenorientierter Therapieziele und für die angemessene Arbeit mit erhaltenen Gedächtnisinhalten genutzt werden.

## 4 Methode

### 4.1 Stichprobe

#### 4.1.1 Ein- und Ausschlusskriterien

An der Untersuchung nahmen zwei Probandengruppen teil: eine Versuchsgruppe aus Patienten mit einer leichten und schweren neurokognitiven Störung sowie eine Kontrollgruppe ohne kognitive Beeinträchtigungen. Der Auswahl der Probanden für die Stichprobe sowie für die jeweiligen Gruppen lagen dabei folgende Kriterien zugrunde:

Rekrutiert wurden Männer und Frauen über 60 Jahren, die im Gebiet der ehemaligen DDR sozialisiert wurden. Als Probanden der Versuchs- bzw. Demenzgruppe wurden Patienten mit einer leichten kognitiven Beeinträchtigung (MCI) im Sinne einer leichten Neurokognitiven Störung (NCD) gemäß DSM 5 sowie mit einem leichten bis mittelgradigen dementiellen Syndrom vom Alzheimer-Typ oder Mischtyp, im Sinne einer schweren NCD gemäß DSM 5 und vordergründig mnestischen Einbußen, eingeschlossen. Die Diagnose eines dementiellen Syndroms erfolgte im Anschluss an die Hirnleistungsdiagnostik anhand der Kriterien des ICD-10. Der Schweregrad wurde in Abhängigkeit des Ausmaßes der kognitiven Defizite sowie anhand der beobachtbaren Alltagsbeeinträchtigung beurteilt. Probanden der gesunden Kontrollgruppe durften keine kognitive Einschränkung aufweisen. Als Kriterium für eine kognitive Einschränkung gelten beeinträchtigte Leistungen in einem oder mehr überprüften Bereichen, die mindestens eine Standardabweichung unter dem Mittelwert liegen. Weitere Voraussetzungen für die Teilnahme waren eine ausreichende (im Zweifelsfall korrigierte) Seh-, Hör- und Riechfähigkeit sowie der Zugang zu und Interesse an Musik der aktuellen Hitparade in der Jugendzeit der Probanden, um ein Erkennen der präsentierten Musikstücke zu gewährleisten.

Ausgeschlossen wurden Personen mit einem schweren dementiellen Syndrom sowie kognitiven Beeinträchtigungen, die auf eine andere Ätiologie schließen lassen (z.B. sekundäre Demenz bei Parkinson, frontotemporale Demenz usw.). Auch Probanden mit einem prämorbidem IQ kleiner als 85 sowie Patienten mit einer positiven Anamnese hinsichtlich komorbid auftretender akuter psychischer Störungen (Psychose, Substanzmissbrauch) oder schwer ausgeprägten affektiven Störungen wurden nicht in die zu untersuchende Stichprobe einbezogen. Ein weiteres Ausschlusskriterium war eine längere Abwesenheit (länger als 12 Monate) aus dem deutschsprachigen Kulturraum seit 1945, da angenommen wird, dass diese Probanden Informationen bezüglich der zu beurteilenden Hinweisreize nicht enkodieren

konnten. Da Bürger der ehemaligen DDR untersucht werden sollten, sollten die Probanden entsprechend im Zeitraum von 1949 bis 1990 nicht mehr als fünf Jahre außerhalb der DDR gelebt haben. Weiterhin wurden Personen ausgeschlossen, die vor 1989 im Gebiet der ehemaligen BRD lebten.

Die Auswahl der Probanden erfolgte mit dem Ziel einer ausreichenden Vergleichbarkeit hinsichtlich des Alters und der Ausbildungsdauer sowie einem ähnlichen Geschlechterverhältnis in beiden Gruppen. Die Freiwilligkeit der Teilnehmer wurde über eine schriftliche Zustimmung gewährleistet.

#### 4.1.2 Beschreibung der Stichprobe

An der Untersuchung nahmen insgesamt 62 Probanden teil.

Die Gruppe der Demenz-Patienten ( $n = 30$ ) setzte sich aus 25 Frauen (83%) und 5 Männern (17%) zusammen. Das Durchschnittsalter lag bei 75.23 Jahren ( $SD = 7.34$ ), die durchschnittliche Ausbildung bei 11.53 Jahren ( $SD = 2.11$ ). Bei 9 Probanden lag eine leichte kognitive Beeinträchtigung mit mnestischen Defiziten im Sinne einer milden neurokognitiven Störung vor. 15 Teilnehmer hatten eine leichte Demenz vom Alzheimer-Typ oder mit gemischter Genese, und bei 6 Probanden ließ sich eine mittelgradige Demenz vom Alzheimer-Typ oder mit gemischter Genese nachweisen. Die Stichprobenkennwerte des Alters und der Ausbildungsdauer der Demenzgruppe sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2

*Stichprobenkennwerte der Demenzgruppe*

Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	Median	Bereich	Min	Max
Alter	75.23	7.34	60.00	28.00	60.00	88.00
Bildungsjahre	11.53	2.11	8.00	8.00	8.00	16.00

*Anmerkung.* *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung, *Min* = Minimum, *Max* = Maximum

Die Kontrollgruppe ( $n = 32$ ) umfasste 19 Frauen (59%) und 13 Männer (41%). Der Altersdurchschnitt betrug 75.38 Jahre ( $SD = 6.74$ ), die durchschnittliche Ausbildungsdauer umfasste 11.95 Jahre ( $SD = 1.51$ ). In Tabelle 3 sind die Stichprobenkennwerte der Kontrollstichprobe bezüglich Alter und Bildungsjahren ersichtlich.

Tabelle 3

*Stichprobenkennwerte der Kontrollgruppe*

Variable	<i>M</i>	<i>SD</i>	Median	Bereich	Min	Max
Alter	75.38	6.74	61.00	26.00	61.00	87.00
Bildungsjahre	11.95	1.51	8.00	8.00	8.00	16.00

*Anmerkung.* *M* = Mittelwert, *SD* = Standardabweichung, *Min* = Minimum, *Max* = Maximum

Die beiden Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich des Alters ( $t(60) = 0.08$ ,  $p = .937$ ) und ihres Bildungsniveaus ( $t(60) = 0.77$ ,  $p = .446$ ).

Die Verteilung der Bildungsabschlüsse der beiden Probandengruppen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4

*Anzahl und prozentualer Anteil (in Klammern) der Bildungsabschlüsse der Demenzgruppe (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Bildungsabschluss	DG	KG
Ohne Abschluss	-	1 (3%)
Volksschule	16 (53%)	12 (37%)
Mittlere Reife/PTO	9 (30%)	15 (47%)
Abitur	5 (17%)	2 (6%)
Hochschulabschluss	-	2 (6%)

*Anmerkung.* *PTO* = Polytechnische Oberschule

## 4.2 Operationalisierung

### 4.2.2 Erhebungsinstrumente

#### 4.2.1.1 Einleitendes Interview

Zu Beginn der Untersuchung erfolgte ein kurzes Interview mit den Probanden, bei dem wesentliche soziodemographische Angaben wie Alter, Schulabschluss und Beruf erfasst wurden. Zudem diente dies der Überprüfung der Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Untersuchung (Anhang B).

#### 4.2.1.2 Überprüfung der autobiografischen Erinnerungsleistung

##### *Reizmaterial*

Die Auswahl des Reizmaterials erfolgte anhand verschiedener Vorstudien vor dem Hintergrund bisheriger empirischer Ergebnisse. Diese Voruntersuchungen wurden unter Anleitung und Mitwirkung der Autorin, im Rahmen von Projekt- und Masterarbeiten durchgeführt. Auf die Zusammenstellung der jeweiligen Items der verschiedenen Sinnesmodalitäten wird nachfolgend nochmals näher eingegangen.

Wie bereits in Kapitel 2.3.1 erwähnt, zeigte sich hinsichtlich der Beschaffenheit des autobiographischen Gedächtnisses bei Personen über dem 40. Lebensjahr, dass besonders häufig Ereignisse erinnert wurden, die ca. zwischen dem 15. und 30. Lebensjahr stattfanden. Rubin und Kollegen (1986) bezeichneten dieses Phänomen als Reminiscence Bump („Erinnerungshügel“). Bei der Untersuchung des autobiographischen Gedächtnisses von Alzheimer- und MCI-Patienten ließ sich in verschiedenen Studien ein ähnlicher temporaler Gradient, zugunsten lang zurückliegender Ereignisse, beobachten (z.B. Kopelman, 1989; Greene et al., 1995; Graham & Hodges, 1997; Irish et al., 2011, Leyhe et al. 2009), das heißt, diese wurden besser erinnert als kürzlich geschehene Ereignisse. Gemäß der Multiple Trace Theory (Moscovitch & Nadel, 1999) werden wiederholt reaktivierte Erinnerungen stabiler gespeichert als einmalig enkodierte Erlebnisse, weshalb häufig erinnerte Gedächtnisinhalte weniger verletzlich bei Hirnschädigungen sind.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde bei der Auswahl der Items darauf geachtet, dass diese einerseits den Zeitraum des Reminiscence Bumps der Probanden umfassen, sowie andererseits eine hohe Salienz, d.h. Präsentationshäufigkeit aufweisen, um individuell bedeutsame Lebensereignisse bestmöglich zu reaktivieren. Dabei wurde davon ausgegangen, dass hochsaliente Reize aufgrund ihrer höheren Abrufhäufigkeit auch häufiger re-enkodiert wurden und dementsprechend mit einer höheren Wahrscheinlichkeit mit persönlichen Erinnerungen assoziiert sind, und diese auch auslösen können (siehe auch Leplow & Dierks, 1997). Da die Untersuchung mit Probanden stattfinden sollte, die im Gebiet der ehemaligen DDR geboren und aufgewachsen sind, wurde außerdem die alltägliche Relevanz sowie die einfache regionale Zugänglichkeit zu den betreffenden Reizen während dieser Zeit berücksichtigt.

Um die mentale Beanspruchung, insbesondere für die Patienten in der Demenzgruppe, so gering wie möglich zu halten und systematisch ausgelöste negative Erinnerungen zu vermeiden, wurden bei der Auswahl der erinnerungsauslösenden Hinweisreize ausschließlich positiv konnotierte Cues berücksichtigt, die bereits in den Voruntersuchungen vorwiegend neutrale bis positive Erinnerungen hervorriefen. Außerdem wurde die Anzahl der Items pro Modalität auf sechs Hinweisreize beschränkt, um den zeitlichen Aufwand der Probanden zu begrenzen und einem möglichen Leistungsabfall aufgrund einer zu langen Testdauer entgegenzuwirken.

**Gerüche.** Da die Verwendung bestehender olfaktorischer Items vorangegangener Studien (z.B. Chu & Downes, 2000; Larsson & Willander, 2006; 2007) aufgrund der stark eingeschränkten Auswahl und Verfügbarkeit von Produkten in der DDR nicht möglich war, erfolgte die Generierung von potentiellen Geruchsproben für Probanden aus der ehemaligen DDR anhand einer mehrstufigen Vorstudie von Annett Berger (2017). Dabei wurden zunächst mithilfe einer Befragung nach (DDR-)typischen Gerüchen ihrer Kindheit und Jugend aus dem Bereich Haushalt, Freizeit, Medizin und Arbeit von sechs gesunden, in der ehemaligen DDR sozialisierten Personen, 25 häufig genannte Gerüche ausgewählt. Dabei wurde sichergestellt, dass die Gerüche anhand ihrer Stabilität bzw. Haltbarkeit, der Intensität sowie der Praktikabilität für den Einsatz in weiteren Untersuchungen geeignet sind. Wie in Kapitel 2.5.2 beschrieben, wurde der Effekt von Gerüchen auf die Generierung autobiographischer Erinnerungen bereits in verschiedenen Studien primär mit jungen, gesunden Probanden untersucht (z.B. Larsson & Willander, 2006; 2007). Da Riechstörungen mit dem Alter zunehmen und besonders häufig bei Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen, insbesondere Alzheimer, auftreten (Hüttenbrink et al., 2013), sollte bei der Auswahl geeigneter Geruchsproben sichergestellt werden, dass die ausgewählten Items besonders langanhaltend, intensiv und distinkt sind.

Anschließend wurden die ausgewählten Gerüche in Anlehnung an die Studien von Larsson und Willander (2006, 2007) einer neuen Stichprobe, bestehend aus 18 kognitiv unbeeinträchtigten Probanden im Alter zwischen 40 und 84 präsentiert, um deren Qualität als Erinnerungsauslöser zu analysieren. Um ausschließlich die olfaktorische Komponente der Hinweisreize ohne semantischen Bezug zu untersuchen, wurden die Gerüche den Versuchspersonen ohne Duftstoffbezeichnung dargeboten. Um Reihenfolgeeffekte auszuschließen, erfolgte die Präsentation der Geruchsreize in randomisierten Sets, wobei jeder fünfte Geruch neutralisierend wirkte (z.B. Kaffee). Nach jeder Präsentation sollten die

Versuchspersonen angeben, ob ihnen der Geruch bekannt ist, wie angenehm sie diesen empfinden, welche Stimmung der Geruch erzeugt und ob dieser eine autobiographische Erinnerung auslöst. Als potente erinnerungsauslösende Hinweisreize wurden Gerüche betrachtet, mit denen mindestens 70% der Probanden eine Erinnerung assoziierten. Um aversive Reaktionen auf Gerüche zu vermeiden, sollten die erinnerungsauslösenden Reize zudem als neutral bis positiv bewertet werden. Diesen Kriterien entsprechend wurden 12 Gerüche für die weitere Analyse ausgewählt (Bohnerwachs, Schwefeldioxid, Pulmotin, Wofasept, Eierlikör, Elsterglanz, Badusan, Rondo-Kaffee, Essig, Räucherkegel, Zimt und Kokosöl).

Im nächsten Schritt wurden die Eigenschaften der ausgelösten autobiographischen Erinnerungen der Geruchsproben anhand verschiedener Qualitätsfacetten untersucht. Die Stichprobe bestand in dieser Untersuchung aus 32 hirngesunden Probanden zwischen 35 und 85 Jahren ( $M = 52.31$  und  $SD = 15.75$ ). Wie bereits zuvor wurden die Reize in randomisierten Sets dargeboten. Nach der Präsentation des Geruchsreizes wurden die Probanden mittels eines Interviews befragt, ob eine Erinnerung ausgelöst wurde („*Weckt dieser Reiz eine Erinnerung?*“) und sollten diese kurz beschreiben. Weiterhin wurden die Probanden gebeten die ausgelöste Erinnerung anhand einer 7-stufigen Likert-Skala nach verschiedenen Qualitätsaspekten zu beurteilen. Erfasst wurden dabei die *Emotionalität* („Ist diese Erinnerung positiv?“), die *Hedonik* („Wie angenehm ist es jetzt in diesem Moment, sich an das Erlebnis zu erinnern?“), das *Gefühl in der Zeit zurück versetzt zu sein* („Wie stark fühlen Sie sich in der Zeit zurück versetzt?“), die *Lebendigkeit* („Wie lebendig gestaltet sich die Erinnerung?“) sowie die *Intensität* der Erinnerung („Wie intensiv fühlt sich die Erinnerung in diesem Moment an?“).

Um die bestgeeignetsten Items für den Einsatz in der aktuellen Untersuchung auszuwählen, wurde eine Rangliste der Gerüche erstellt. Dabei wurde zunächst die Erinnerungsanzahl betrachtet, um die Gerüche auszuwählen, die potentiell die meisten Erinnerungen generieren. Nachfolgend wurden die hedonische Bewertung des Geruchs sowie die emotionale Bewertung der Erinnerung analysiert, um aversive Gerüche auszuschließen sowie möglichst positiv bis neutral konnotierte Erinnerungen auszulösen. Im Anschluss wurden die übrigen Erinnerungsqualitäten (Zeitversetztheit, Lebendigkeit, Intensivität) einbezogen. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien ergaben sich folgende sechs Gerüche als geeignete olfaktorische Hinweisreize:

*Pulmotin.* Pulmotin ist eine Erkältungssalbe, die bei Bedarf als Balsam auf Brust und Rücken aufgetragen werden kann und seit den 1950er Jahren in Bernburg (Sachsen-Anhalt) produziert wird. In der DDR war sie ein fester Bestandteil in fast jeder Hausapotheke. (DDR-spezifisches Äquivalent zu „Wick Vaporup“ der Studien Chu und Downes, 2000; Larsson und Willander, 2006 und 2007).

*Bohnerwachs.* Michel Bohnerwachs wird seit 1936 in Thüringen hergestellt, wurde in DDR-Haushalten typischerweise nach der Reinigung von Böden benutzt und diente der Versiegelung von Oberflächen. (DDR-spezifisch).

*Eierlikör.* Aus Mangel an Alternativen meist selbst hergestellt, war der Eierlikör in der DDR ein beliebtes Getränk: Meist wurde er zum Kaffee, auf Vanilleeis oder aus kleinen Schoko- oder Waffelbechern getrunken. Im Handel erhältlich war „Nordgold“ Eierlikör, hergestellt in Nordhausen. (nicht DDR-spezifisch, DDR-Variante eingesetzt).

*Wofasept.* Wofasept ist ein Desinfektionsmittel, das seit den 1950er Jahren in Wolfen hergestellt wird. Es wurde vorrangig in medizinischen Bereichen, in Krankenhäusern, Arztpraxen und Schmuckgeschäften der DDR eingesetzt (DDR-spezifisches Äquivalent zu Desinfektionsmitteln der Studien von Larsson und Willander, 2006 und 2007; Chu und Downes 2000).

*Badusan.* Badusan ist ein Badezusatz mit Tannenduft, der seit den 1950er Jahren in Gera produziert wird. (DDR-spezifisch).

*Rondo-Kaffee (gemahlen).* Kaffee wird aufgrund seines distinkten und neutralisierenden Geruchs häufig in olfaktorischen Studien verwendet. Als DDR-spezifisches Äquivalent wurde Rondo-Kaffee eingesetzt, der eine der bekanntesten Kaffeearten der DDR seit 1908 in Magdeburg produziert wird. (DDR-spezifisches Äquivalent zu Kaffee aus den Studien Chu und Downes 2000 und 2002).

In Kapitel 2.5.2 wurde bereits diskutiert, dass der Abruf olfaktorisch ausgelöster Erinnerungen und der damit verbundenen Erinnerungsqualitäten durch das semantische Wissen, d.h. die verbale Geruchsbezeichnung, über den Geruch beeinflusst wird (Larsson & Willander, 2007). Dies konnte auch in der Voruntersuchung von Berger (2017) beobachtet werden. Die Versuchspersonen wurden dabei in zwei Gruppen aufgeteilt. Einer Gruppe wurde ausschließlich der olfaktorische Reiz dargeboten, während die andere Gruppe zusätzlich die Geruchsbezeichnung erhielt. Dabei zeigte sich übereinstimmend mit vorangegangenen Studien, dass der Geruch zusammen mit dessen Bezeichnung mehr autobiographische

Erinnerungen auslöst als der olfaktorische Reiz allein. Zudem wurden Gerüche in Kombination mit der Bezeichnung positiver bewertet. Allerdings lösten diese weniger positive Erinnerungen aus, als die alleinige Präsentation des Geruchs. Um die Wirkung der sechs ausgewählten Geruchsproben auf Probanden mit einer Demenz sowie Versuchspersonen über 70 Jahren zu prüfen, wurden diese ohne Geruchsbezeichnung an einer Versuchsstichprobe mit 5 Probanden (3x leichte Demenz gemischt, 2x ohne kognitive Beeinträchtigung) getestet. Dabei zeigte sich, dass die Gerüche bei den dementen Probanden keine, sowie bei den gesunden Probanden nur sehr wenige autobiographischen Erinnerungen auslösen konnten. Zudem fiel auf, dass die befragten Personen rigide darauf fokussiert waren, die Geruchsbezeichnung zu erraten, anstatt sich auf die Generierung assoziierter autobiographischer Erinnerungen zu konzentrieren. Um die Wahrscheinlichkeit einer evozierten Erinnerung zu erhöhen, wurde daher als Präsentationsform der Gerüche in der vorliegenden Untersuchung die bimodale Darreichung des olfaktorischen Reizes in Kombination mit dessen Duftbezeichnung verwendet. Ein weiterer Vorteil dieser Präsentationsform stellt die Reduktion des angstbesetzten Gefühls einer Leistungssituation dar.

Um ein Nichterkennen der Items aufgrund eines stark beeinträchtigten Geruchsinns auszuschließen und die Geruchswahrnehmung zu prüfen, wurden allen Probanden vor der Untersuchung zwei olfaktorische Testreize (Zimt und Essig) präsentiert.

***Musikalische Stimuli.*** Als musikalische Hinweisreize wurden bekannte deutschsprachige Lieder aus der Hitparade der BRD eingesetzt, da sich in verschiedenen Untersuchungen zeigte, dass Radiohits geeignet sind, um autobiographische Erinnerungen hervorzurufen (z.B. Schulkind et al., 1999; Janata et al., 2007).

Die Generierung der Items für diese Studie erfolgte anhand der Ergebnisse der Qualifikationsarbeit von Laura Kutschka (2017), in der autobiographische Gedächtnisleistungen hinsichtlich deutschsprachiger Lieder unterschiedlicher Salienz in einer Stichprobe mit westdeutschen und ostdeutschen Probanden im Alter von 50-71 Jahren untersucht wurden. Dabei zeigte sich erwartungsgemäß, dass hochsaliente im Vergleich zu niedrigsalienten Liedern mit einer höheren semantischen und episodischen Erinnerungsleistung einhergehen. Basierend auf diesem Ergebnis und um die größtmögliche Bekanntheit der Lieder, unabhängig vom persönlichen Musikgeschmack der Probanden, und damit verbunden eine Assoziation mit lebensgeschichtlichen Ereignissen zu gewährleisten, wurden in der vorliegenden Untersuchung Musikstücke mit einer möglichst hohen Salienz eingesetzt.

Die Auswahl erfolgte dabei mittels der Platzierung in der deutschen Musikmarkt-Hitparade sowie der Anzahl der Wochen, die das Lied an der Spitze der erfolgreichsten deutschsprachigen Singles stand. Wie auch in der Vorstudie von Kutschka (2017) wurden Lieder als Items ausgewählt, die mindestens 8 Wochen auf Platz 1 der deutschen Hitparade waren. Es wurden keine Lieder aus der damaligen DDR eingeschlossen, da sich in einer Voruntersuchung zeigte, dass diese sowohl für Probanden aus West- als auch aus Ostdeutschland nicht ausreichend bekannt waren. Die Liedauswahl beschränkte sich auf deutschsprachige Radiohits, um die Vergleichbarkeit der verschiedenen Lieder aus unterschiedlichen Jahrzehnten zu erhöhen.

Um den Reminiscence Bump der Probanden zu umfassen, wurden Lieder aus dem Zeitraum 1940 - 1980 ausgewählt, da Lieder aus dieser Lebensphase häufiger gehört und gemocht werden (Zimprich & Wolf, 2015) sowie lebendiger und spezifischer sind (Cady et al., 2008). In Anlehnung an die Studie von Belfi, Karlan und Tranel (2016) wurde den Probanden abhängig vom Alter zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung sechs Musikstücke präsentiert, die erschienen sind, als die Probanden zwischen 10 und 30 Jahren alt waren. So wurden beispielsweise einem 75 Jahre alten Proband Musikstücke aus den Jahren 1953 - 1973 präsentiert.

Insgesamt wurden basierend auf diesen Kriterien folgende Lieder als musikalische Hinweisreize genutzt:

1940er

*Rudi Schuricke: Capri Fischer (1943)*

*Hans Bardeleben & Cherokees: Wochenend und Sonnenschein (1946)*

1950er

*Hans Albers: Nimm mich mit, Kapitän, auf die Reise (1950)*

*Caterina Valente: Ganz Paris träumt von der Liebe (1954)*

*Margot Eskens: Cindy, oh Cindy (1957)*

1960er

*Cliff Richard: Rote Lippen soll man küssen (1964)*

*Drafi Deutscher: Marmor, Stein und Eisen bricht (1965)*

*Heintje: Heidschi bumbeidschi (1968)*

1970er

*Roy Black: Dein schönstes Geschenk (1970)*

*Udo Jürgens: Griechischer Wein (1975)*

*Howard Carpendale: Ti Amo (1977)*

In der Untersuchung wurden die nicht der Altersgruppe entsprechenden Musikstücke immer durch dieselben zeitlich kompatiblen Lieder ersetzt z.B. *Cindy, oh Cindy* durch *Ti Amo* usw.

**Allgemeine Wörter.** Wie bereits in Kapitel 2.2.6.2 erwähnt, stellt die Galton-Crovitz-Technik (Crovitz & Schiffman, 1974) mit Wortreizen eine sehr häufig verwendete Methode zur Untersuchung des autobiographischen Gedächtnisses dar und wurde in der vorliegenden Studie als Referenz eingesetzt. Dafür wurden Wörter ausgewählt, die gemäß der bereits in der bisherigen Forschung verwendet wurden (z.B. Crovitz & Schiffman, 1974; Rubin et al., 1986; Janssen et al., 2011) und deren deutsche Übersetzungen sich in Häufigkeit, Vertrautheit und Bildhaftigkeit gleichen, da sich gezeigt hat, dass die Faktoren einen Einfluss auf die Erinnerungsleistung besitzen (Jefferies et al., 2009). Die Eigenschaften der Wörter wurden anhand der Untersuchung von Baschek et al. (1977) bestimmt, dabei wurden folgende verbale Stimuli ausgewählt:

*Auto*

*Apfel*

*Mutter*

*Schule*

*Garten*

*Katze*

**„Alte“ Wörter.** Um die Wort-Cues dem zeitlich begrenzten Rahmen der olfaktorischen und musikalischen Reize anzupassen, wurden zusätzlich Wörter eingesetzt, die vor 1990 vor allem regional gebräuchlich waren, im heutigen alltäglichen Sprachgebrauch jedoch nicht mehr so häufig vorkommen. Dabei wurden mittels der Befragung von vier Probanden zwischen 70 und 85 sowie des Wortfriedhof-Dudens (Hogen, 2012) 13 entsprechende Wörter generiert, welche anschließend fünf Probanden zwischen 60 und 77 Jahren in einer Vorstudie präsentiert wurden (*Chaiselounge, Fassonschnitt, Gassenhauer, Groschen, Dreikäsehoch, Jauchegrube, Hasenbrot, Muckefuck, Rechenschieber, Waschbrett, Pflichtjahr, Volksempfänger, Backfisch*).

Daraufhin wurden die sechs Wörter ausgewählt, die allen Personen bekannt waren und bei den meisten Probanden eine autobiographische Erinnerung auslösten. Die ausgewählten Wortreize waren folgende:

*Groschen.* Ein Groschen diente als umgangssprachliche Bezeichnung für eine 10-Pfennig-Münze.

*Hasenbrot.* Als Hasenbrot wurde üblicherweise ein Pausenbrot bezeichnet, das unterwegs nicht gegessen und deshalb wieder nach Hause gebracht wurde. Auch kann unter Hasenbrot altbackenes Brot verstanden werden, das beispielsweise den Tieren verfüttert wurde.

*Muckefuck.* Als Muckefuck wurde Kaffeeersatz, meist Malzkaffee, verstanden.

*Rechenschieber.* Ein Rechenschieber ist ein analoges Rechenhilfsmittel zur Durchführung von Grundrechenarten und wurde bis zur Verbreitung des Taschenrechners im Mathematikunterricht verwendet.

*Waschbrett.* Das Waschbrett war vor der Entwicklung der Waschmaschine sehr verbreitet als Hilfsmittel zum Waschen von Kleidungsstücken bei der Handwäsche.

*Jauchegrube.* Eine Jauchegrube ist eine in die Erde eingelassene Grube, in der die aus Außentoiletten oder Ställen ablaufende Jauche gesammelt wurde.

***Freie Erinnerungen.*** Um die autobiographische Erinnerungsleistung ohne eine vorherige Präsentation von Hinweisreizen zu untersuchen, wurden zu Beginn der Untersuchung zwei frei erinnerte autobiographische Episoden aus der *Kindheit* und dem *jungen Erwachsenenalter* in Anlehnung an das Bielefelder Autobiographisches Gedächtnis-Inventar (BAGI; Fast et al., 2004) erfragt („Erinnern Sie sich an ein Ereignis aus dem Kindergarten oder der Schule/ Ihrer Jugend oder dem jungen Erwachsenenalter? Bitte versuchen Sie, ein für Sie emotional bedeutsames Ereignis zu erinnern, d.h. ein Ereignis, das für Sie mit viel Gefühl verbunden ist.“). Die Erinnerungen wurden äquivalent zu den reizausgelösten Erinnerungen erfasst und bezüglich derselben Aspekte bewertet (siehe Anhang B).

*Fragebogen zur Abfrage einer autobiographischen Erinnerung*

Als Instrument zur Erhebung der autobiographischen Gedächtnisinhalte und ihrer Qualitäten wurde ein selbstentwickeltes semistrukturiertes Interview verwendet, mit dem die durch die Hinweisreize ausgelösten Erinnerungen erfasst und bewertet wurden (Anhang B). Die Formulierung der Items und das verwendete Skalenformat zur Beurteilung der Qualitäten wurden in Anlehnung an bisherige Untersuchungen mit der Crovitz-Stichworttechnik gewählt und modifiziert (Herz & Cupchik, 1992; Herz & Schooler, 2002; Rubin et al., 1984; Willander & Larsson, 2006; 2007).

Im Rahmen der Untersuchung des autobiographischen Gedächtnisses wurde den Probanden in jedem Durchgang ein einzelner Hinweisreiz präsentiert und anschließend nach einer assoziierten autobiographischen Erinnerung („Weckt diese/r/s Wort/Lied/Geruch eine Erinnerung aus Ihrem Leben?“) gefragt. Die Versuchspersonen wurden zu Beginn instruiert, möglichst lebhaft und/oder emotionale autobiographische Erinnerungen zu berichten. Die Zeit für die Generierung von Erinnerungen war nicht beschränkt.

Zunächst wurde erfragt, ob der Proband den Hinweisreiz überhaupt kennt („Kennen Sie diese/r/s Lied/ Geruch/ Wort?“). War der Reiz bekannt und wurde eine Erinnerung ausgelöst, wurde diese auf Basis einer freien Beschreibung in Stichpunkten aufgenommen. Erfasst wurden dabei sowohl semantische als auch episodische autobiographische Erinnerungen. Anschließend wurden die Erinnerungen bezüglich verschiedener Qualitätsmerkmale zum Zeitpunkt des Abrufs durch den Untersuchungsteilnehmer selbst bewertet:

Mittels der Erinnerungsqualität *Emotionalität* wurde die Valenz, der mit der geschilderten Episode verbundenen und im Moment des Abrufs erlebten Emotionen, („Wie positiv oder negativ ist Ihre Erinnerung?“) erhoben und mit Hilfe einer 5-stufigen Likert- Skala (1: negativ, 2: eher negativ, 3: neutral, 4: eher positiv, 5: positiv) bewertet.

Das Merkmal *Klarheit/Lebendigkeit* („Wie klar und lebendig ist die Erinnerung?“) erfasste die Bildhaftigkeit der Erinnerung im Sinne des Erinnerns von sensorischen insbesondere visuellen Details. Die Einschätzungen der Lebendigkeit erfolgte ebenfalls mittels einer 5-stufigen Likert- Skala (1: vage, 2: eher vage, 3: weder noch, 4: eher lebendig, 5: lebendig).

Die *Häufigkeit* des bisherigen Wiedererinnerns der berichteten Erlebnisse („Wie häufig haben Sie seitdem an diese Erinnerung gedacht?“) wurde anhand einer 4-stufigen Skala (nie: 0 Mal, eher selten: 1-3 Mal, manchmal: 4-6 Mal, häufig: > 6 Mal) erfasst.

Außerdem wurde das *Alter* des Probanden zum Zeitpunkt der Enkodierung der Erinnerung („Wie alt waren Sie als das Ereignis stattfand?“) erfragt.

Angelehnt an Graham und Hodges (1997) wurde im letzten Schritt die *Spezifität* der autobiographischen Erinnerung mit Hilfe einer 5-stufigen Skala durch die Versuchsleiterin beurteilt. Die Stufen der Spezifitätsskala entsprechend für einen musikalischen Beispielreiz:

- 0: keine Erinnerung
- 1: allgemeine (semantische) Angaben (z.B. „Das Lied mag ich.“)
- 2: allgemeine Erinnerung, nicht detailliert (z.B. „Ich war als junge Frau oft tanzen.“)
- 3: allgemeine Erinnerung, detailliert (z.B. „Ich bin jeden Samstag mit meinen Freunden auf die Tanzveranstaltung im Dorf gegangen, das war der beste Tag der Woche.“)
- 4: räumlich/zeitlich umgrenzte Situation, nicht detailliert (z.B. „Ich habe meine Frau beim Tanzen kennengelernt.“)
- 5: räumlich/zeitlich umgrenzte Situation mit sensorischen/perzeptuellen/affektiven Details (z.B. „Ich hatte das erste Mal Liebeskummer und war schrecklich traurig. Ich saß gerade mit meiner Schwester in der Küche als dieses Lied im Radio lief. Da sprang meine Schwester auf und forderte mich zum Tanzen auf. Wir hatten solchen Spaß, dass ich meinen Kummer völlig vergessen hab.“)

Wie auch bei der Auswahl des Reizmaterials wurden bei der Konzeption des Interviews vor allem die verminderte Belastbarkeit der Patienten in fortgeschrittenen Demenzstadien sowie die zeitliche Ökonomie berücksichtigt. Aus diesem Grund wurden der Umfang der erfragten Erinnerungsqualitäten und die Anzahl der Stufen der Likert-Skala beschränkt. Dies kam einerseits den Demenz-Patienten entgegen, die schnell überfordert waren und diente weiterhin einer Beschleunigung des Ablaufs, um die Motivation aufrechtzuerhalten.

#### 4.2.1.3 Begleitdiagnostik

*CERAD-Testbatterie (Memory Clinic Basel, 2005)*

Zur Überprüfung der kognitiven Hirnleistungsfähigkeit wurde die CERAD - Testbatterie eingesetzt. Das *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease* wurde 1986 in den USA zur Demenzdiagnostik entwickelt. Die deutschsprachige Version entstand in der Memory-Klinik des Universitätsspitals Basel und liegt seit 2005 in einer erweiterten Form,

der so genannten CERAD-Plus, vor. Sie besteht aus den Untertests: semantische Wortflüssigkeit, lexikalische Wortflüssigkeit, Boston Naming Test, Mini-Mental-State-Examination, Wortliste Lernen/Abruf/Wiedererkennen, Figuren Kopieren/Abruf sowie Trail Making A und B (Memory Clinic Basel, 2005). Mit Hilfe dieser Untertests werden verschiedenste kognitive Bereiche wie Gedächtnis (Abruf- und Speicherleistung), Exekutivfunktionen, Visuo-Konstruktion und Sprache untersucht. Für alle Aufgaben liegen genaue Instruktionen vor, zur Dokumentation dienen Protokollblätter. Die Auswertung erfolgt mithilfe eines Computerprogramms, welches entsprechend Alter, Geschlecht und Bildung eines Probanden z-Werte der Ergebnisse aller Untertests ermittelt (Memory Clinic Basel, 2005).

*Uhrentest (Shulman et al., 1993)*

Der Uhrentest dient ebenfalls der Einschätzung der kognitiven Leistungsfähigkeit. Die Aufgabe des Probanden besteht darin, eine vollständige analoge Uhr mit allen Zahlen und Zeigern zu zeichnen. Dabei soll die Uhrzeit 11:10 Uhr („10 nach 11“) dargestellt werden. Die Bewertung erfolgt mit Hilfe eines Scores, welcher von 1 (perfekte Darstellung einer Uhr) bis 6 (schwere räumlich-visuelle Fehler und Beeinträchtigung des Abstraktionsvermögens) reicht.

*SKT nach Erzigkeit (Stemmler, Lehfeld & Horn, 2017)*

Der Syndrom-Kurz-Test nach Hellmut Erzigkeit ist ein kognitiver Leistungstest und dient der Erfassung von Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen. Er besteht aus insgesamt neun Subtests: drei Subtests zur Erfassung der Gedächtnisleistung (Reproduzieren von Gegenständen: unmittelbar und nach Ablenkung sowie Wiedererkennen von Gegenständen) und sechs Subtests zur Erfassung der Aufmerksamkeit bzw. Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit (Benennung von Gegenständen, Lesen von Zahlen, Ordnen von Zahlen, Zurücklegen von Zahlen, Zählen von Symbolen, Interferenz-Testung). Die Subtests sind so konzipiert, dass die einzelnen Aufgaben innerhalb von 60 Sekunden bearbeitet werden müssen. Die Auswertung erfolgt anhand der ermittelten Sekundenwerte, die unter Berücksichtigung von Alter und Intelligenzniveau in Normwerte umgewandelt werden.

*Mini-Mental-Status-Test (Folstein, Folstein & McHugh, 1975)*

Der MMST wurde 1975 von Folstein und McHugh als Screening-Instrument zur Feststellung kognitiver Defizite entwickelt. Eine deutschsprachige Fassung von Kessler, Denzler und Markowitsch gibt es seit 1990. Der MMST umfasst neun Aufgabenkomplexen (zeitliche und räumliche Orientierung, Merk- und Erinnerungsfähigkeit, Aufmerksamkeit, Sprache und

Sprachverständnis, außerdem Lesen, Schreiben, Zeichnen und Rechnen) und wird als Interview mit dem Patienten durchgeführt. Insgesamt können 30 Punkte durch Addition korrekt gelöster Aufgaben erreicht werden. Ab einem Punktwert von 26 oder weniger liegen Anhaltspunkte für eine kognitive Beeinträchtigung vor.

*Sozialformel zur Beurteilung des prämorbidem Intelligenzniveaus für die neuen Bundesländer (Strobach, 2007)*

Um das prämorbidem Intelligenzniveau der Probanden abschätzen zu können, wurde die Sozialformel – Ost von Strobach (2007) eingesetzt. Dieses Verfahren ermöglicht eine Abschätzung von intellektuellen Fähigkeiten anhand erfragter demographischer Variablen zur Person und deren Lebensumständen, ohne den Einsatz von speziellen Lese- und Wortschatztests und hat den Vorteil nicht durch den Schweregrad der Demenzerkrankung beeinflusst zu werden. Die Sozialformel – Ost stellt dabei eine Alternative zur Sozialformel von Lepow und Friege (1998) für Bewohner der Alten Bundesländer dar, und ist für Personen geeignet, die bis mindestens 1989 im Gebiet der Neuen Bundesländer gelebt und mindestens die 8. Klasse im Schulsystem der ehemaligen DDR abgeschlossen haben.

#### 4.2.3 Untersuchungsablauf und Vorgehen

Die vorliegende Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit der gerontopsychiatrischen Abteilung des Sächsischen Krankenhaus Altscherbitz durchgeführt und fand in einem Erhebungszeitraum von 22 Monaten von Juni 2018 bis März 2020 statt. Da insbesondere die Darbietung und Untersuchung der olfaktorischen Hinweisreize aufgrund der Coronapandemie nicht mehr durchführbar war, musste die Datenerhebung vorzeitig abgebrochen werden.

Die Patientenrekrutierung für die Versuchsgruppe erfolgte auf der offenen soziotherapeutisch ausgerichteten Station PG3 sowie der ambulanten Gedächtnissprechstunde. Die Station wurde zwei Mal wöchentlich aufgesucht und in Absprache mit den Psychologinnen Frau Dr. Ira Gründel und Frau Christiane Enderlein geeignete Patienten ausgewählt. Probanden für die Kontrollgruppe wurden ebenfalls mithilfe der Gedächtnisambulanz des SKH sowie über das persönliche Umfeld der Versuchsleiterin akquiriert. Die Probanden erhielten keine Vergütung.

Die Untersuchung fand im Einzelsetting jeweils an zwei Terminen statt. Die Erhebung fand entweder in den Räumlichkeiten des SKH Altscherbitz oder bei den Probanden zuhause statt. Dabei wurde stets auf eine ruhige, störungsfreie Umgebung geachtet.

Zu Beginn der ersten Sitzung fand die schriftliche und mündliche Aufklärung über den Untersuchungszweck, die Freiwilligkeit der Teilnahme und die Pseudonymisierung der Daten sowie die Unterzeichnung der Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie (Anhang A) durch die Versuchsperson statt. Danach erfolgte ein einleitendes Interview mit einer kurzen Anamnese-Erhebung. Erfüllte der Proband alle Einschlusskriterien wurde im Anschluss die Hirnleistungsdiagnostik mittels der CERAD-Testbatterie durchgeführt. Bei Probanden für die eine Durchführung des CERAD aufgrund ihrer ausgeprägten kognitiven Einschränkungen zu anstrengend war, wurde die kognitive Leistungsfähigkeit mittels SKT (Syndromkurztest), Uhrentest und MMST (Mini Mental Status Test) objektiviert. Abhängig vom jeweiligen Probanden dauerte dieser Termin zwischen 50 und 90 Minuten.

Beim zweiten Termin fand die Untersuchung des autobiographischen Gedächtnisses mittels der Präsentation von Hinweisreizen unterschiedlicher Modalitäten (Allgemeine Wörter, „Alte“ Wörter, Gerüche, Musikstücke) sowie des semistrukturierten Interviews statt. Zu Beginn wurde der Versuchsperson die schriftliche Instruktion (Anhang B) vorgelegt. Nach Klärung noch bestehender Fragen wurden anschließend die beiden frei erinnerten autobiographischen Episoden aus der Adoleszenz und dem jungen Erwachsenenalter erfragt. Danach erfolgte die Präsentation der modalitätsspezifischen Hinweisreize. Reize gleicher Modalität wurden in Sets (jeweils 6 Lieder, Wörter oder Gerüche nacheinander) dargeboten. Die Anordnung der Sets sowie der Reize innerhalb dieser Sets erfolgte bei jedem Teilnehmer in randomisierter Abfolge, um Reihenfolgeeffekte auszuschließen.

Wurde eine autobiographische Erinnerung ausgelöst, wurde die Versuchsperson gebeten, diese ausführlich zu beschreiben. Die Inhalte wurden dabei von der Versuchsleiterin in Stichpunkten protokolliert. Danach wurden die Probanden gebeten die Erinnerungsqualitäten zu bewerten. Dafür lag den Teilnehmern ein DIN A4 Blatt mit den vier Fragen und den entsprechenden Antwortskalen als Antworthilfe bezüglich der zu beurteilenden Erinnerungsqualitäten Emotionalität und Lebendigkeit, der Erinnerungshäufigkeit sowie des Erinnerungsalters vor (Anhang B). Wurde keine autobiographische Erinnerung ausgelöst, wurde lediglich die Kenntnis des betreffenden Reizes erfragt und mit dem nächsten Hinweisreiz fortgefahren.

Die Wortreize wurden den Probanden in Großbuchstaben auf laminierten Karten im DIN A5 Format präsentiert und zusätzlich durch die Versuchsleiterin vorgelesen.

Die Geruchsproben der olfaktorischen Reize befanden sich einzeln in schwarzen Glasbehältern, um visuelle Informationen zu minimieren (Larsson & Willander, 2006; 2007) und wurden für jede Versuchsperson neu präpariert. Die Teilnehmer hatten die Möglichkeit die Behälter selbst in die Hand zu nehmen, um die Intensität der Gerüche zu regulieren. Sie wurden gebeten die Gerüche mit geschlossenen Augen wahrzunehmen (Willander & Larsson, 2006; Berger, 2017). Nach der olfaktorischen Wahrnehmung der Reize wurde den Probanden die Duftbezeichnung mündlich mitgeteilt.

Die musikalischen Reize wurden je nach Wunsch der Probanden über Lautsprecherboxen oder Kopfhörer dargeboten. Die Lautstärke wurde bei Bedarf angepasst, so dass die Probanden die Musikausschnitte ausreichend laut wahrnehmen konnten. Die Ausschnitte umfassten eine Länge von ca. 30 Sekunden.

Die Dauer des zweiten Termins variierte abhängig von der Anzahl ausgelöster Erinnerungen, der Menge an geschilderten Details und der Fähigkeit zur zielgerichteten Bearbeitung der Aufgabe durch die Versuchsperson zwischen 60 und 120 Minuten.

### 4.2.3 Versuchsplan und Zielvariablen

#### *Design*

Bei der vorliegenden Untersuchung handelte es sich um eine Beobachtungsstudie zu einem Zeitpunkt ohne Intervention in einem Gruppendesign mit zwei Gruppen. Aufgrund der einmaligen Untersuchung der Probanden handelt es sich um eine vorexperimentelle Querschnitts-Untersuchung. Da jeder Gruppe vier verschiedene Reizmodalitäten präsentiert wurden ergibt sich ein mehrfaktorieller Versuchsplan mit einem 2x4-faktoriellen Design.

#### *Abhängige Variablen*

Die primären abhängigen Zielgrößen der Untersuchung stellten zum einen die *Erinnerungsraten*, als Quotient der absoluten Anzahl ausgelöster Erinnerungen (0-2 für freie Bedingung, 0-6 für modalitätsabhängige Bedingung) und der maximal möglichen Anzahl (2 für freie Bedingung, 6 für modalitätsabhängige Bedingung) ausgelöster Erinnerungen, dar.

Der *Spezifitätsscore* wurde als Mittelwert der beurteilten Spezifität (1-5) der jeweiligen berichteten modalitätsabhängigen Erinnerungen berechnet.

Die jeweiligen modalitätsspezifischen *Qualitätskennwerte* (*Emotionalität, Lebendigkeit, Erinnerungshäufigkeit*) der autobiographischen Erinnerungsleistung ergaben sich im Falle einer ausgelösten Erinnerung ebenfalls aus den entsprechenden gemittelten Bewertungen einer Qualität (Emotionalität: 1-5, Lebendigkeit: 1-5, Seltenheit: 1-4) durch die Probanden. Zu beachten ist dabei, dass die Anzahl der Qualitätskennwerte von der Anzahl ausgelöster Erinnerungen abhing und demnach zwischen den Untersuchungsteilnehmern variierte.

Eine weitere Zielgröße stellte das *Alter* der Probanden zum Zeitpunkt der Enkodierung der autobiographischen Erinnerung dar. Untersucht wurde die mittlere Anzahl autobiographischer Erinnerungen pro Lebensjahrzehnt pro Person. Diese berechnete sich als Quotient aus der Summe aller autobiographischen Erinnerungen pro Lebensjahrzehnt und dem Stichprobenumfang.

#### *Unabhängige Variable*

Die unabhängigen Variablen bildeten zum einen die Variation der verschiedenen dargebotenen *Reizmodalitäten* (Freier Abruf, Gerüche, allgemeine Wörter, „Alte“ Wörter sowie Musik) und zum anderen die *Gruppenzugehörigkeit* zur kognitiv beeinträchtigten Demenzgruppe bzw. der kognitiv intakten Kontrollgruppe.

### **4.3 Hypothesen**

Auf Grundlage der Erkenntnisse bisheriger Untersuchungen werden folgende Hypothesen angenommen:

#### *Hypothese 1*

Basierend auf den Ergebnissen, dass der Abruf autobiographischer Gedächtnisinhalte von Alzheimer-Patienten bereits in frühen Stadien beeinträchtigt ist (Müller et al, 2016; Seidl et. al, 2007) und diese Erinnerungen Defizite hinsichtlich der Spezifität (El Haj et. al, 2017) bzw. beim Abruf des Kontextes, in dem Ereignisse enkodiert wurden, aufweisen (El Haj & Antoine, 2018), wird im Rahmen der ersten Hypothese angenommen, dass sich gesunde Probanden und Demenz-Patienten hinsichtlich der *Anzahl und Spezifität* erinnerter autobiographischer Inhalte unterscheiden.

a)  $\mu_1$  : Erwartungswert des Erinnerungsscores der Kontrollgruppe

$\mu_2$  : Erwartungswert des Erinnerungsscores der Demenzgruppe

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

b)  $\mu_1$  : Erwartungswert des Spezifitätsscores der Kontrollgruppe

$\mu_2$  : Erwartungswert des Spezifitätsscores der Demenzgruppe

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

### *Hypothese 2*

Da beobachtet werden konnte, dass sich die Fähigkeit mental in der Zeit zurückzureisen und den emotionalen Zustand des erinnerten Ereignisses wiederzuerleben bei Alzheimer-Patienten als beeinträchtigt erwies (El Haj et al., 2016), wird in der zweiten Hypothese angenommen, dass sich gesunde Probanden und Demenz-Patienten auch hinsichtlich der *Qualitäten Emotionalität, Lebendigkeit und Erinnerungshäufigkeit* von erinnerten autobiographischen Inhalten unterscheiden.

a)  $\mu_1$  : Erwartungswert des Emotionalitätsscores der Kontrollgruppe

$\mu_2$  : Erwartungswert des Emotionalitätsscores der Demenzgruppe

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

b)  $\mu_1$  : Erwartungswert des Lebendigkeitsscores der Kontrollgruppe

$\mu_2$  : Erwartungswert des Lebendigkeitsscores der Demenzgruppe

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

c)  $\mu_1$  : Erwartungswert des Häufigkeitsscores der Kontrollgruppe

$\mu_2$  : Erwartungswert des Häufigkeitsscores der Demenzgruppe

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

*Hypothese 3*

Weiterhin zeigte sich in vorangegangenen Studien, dass sowohl die Anzahl (z.B. Lopis et al., 2021) als auch die Spezifität (z.B. Baird et al., 2018) in Abhängigkeit der Modalität des erinnerungsauslösenden Reizes variieren. In Hypothese 3 wird daher angenommen, dass ebenfalls ein Einfluss der *Reizmodalität* auf die *Anzahl* und die *Spezifität* der autobiographischen Erinnerungen in beiden Gruppen beobachtet werden kann.

a)  $\mu_1 - \mu_4$ : Erwartungswerte der modalitätsspezifischen Erinnerungsscores

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

b)  $\mu_1 - \mu_4$ : Erwartungswerte der modalitätsspezifischen Spezifitätsscores

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

*Hypothese 4*

Auch die Erlebnisqualitäten evozierter autobiographischer Erinnerungen erwiesen sich in verschiedenen Untersuchungen als abhängig von der Sinnesmodalität des zuvor präsentierten Cues (z.B. Willander & Larsson, 2007; Larsson et al., 2014, Belfi et al., 2016; Jakubowski & Eerola, 2022). Die vierte Hypothese nimmt deshalb an, dass sich die Qualitäten *Emotionalität*, *Lebendigkeit* und *Erinnerungshäufigkeit* der autobiographischen Erinnerungen in beiden Gruppen ebenfalls in Abhängigkeit der *Modalität des erinnerungsauslösenden Reizes* unterscheiden.

a)  $\mu_1 - \mu_4$ : Erwartungswerte der modalitätsspezifischen Emotionalitätsscores

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

b)  $\mu_1 - \mu_4$ : Erwartungswerte der modalitätsspezifischen Lebendigkeitsscores

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

c)  $\mu_1 - \mu_4$ : Erwartungswerte der modalitätsspezifischen Häufigkeitsscores

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

#### 4.4 Auswertungsmethoden

Die statistische Auswertung wurde mit der Software IBM SPSS Statistics 27 für Mac durchgeführt. Zunächst wurden die erreichten Testkennwerte Erinnerungsscore, Spezifitätsscore sowie die Qualitätskennwerte deskriptiv analysiert und Parameter wie Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum, Standardmessfehler sowie Häufigkeiten berechnet.

Die zur Überprüfung der ersten beiden Hypothesen herangezogenen Mittelwertvergleiche beider Probandengruppen, sollten mit Hilfe eines zweiseitigen t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt werden. Die Voraussetzung der Normalverteilung der jeweiligen Testkennwerte sowie der Varianzhomogenität wurde empirisch mit Hilfe des Shapiro-Wilk Tests und des Levene-Tests überprüft. Aufgrund mangelnder Voraussetzungen der Daten wurde der nicht-parametrische Mann-Whitney U-Test für Gruppenvergleiche eingesetzt.

Abhängig davon, ob und welche Art von Erinnerungen ausgelöst wurden sowie der kognitiven Fähigkeiten der Versuchspersonen, konnten die Qualitätsparameter (Spezifität, Emotionalität, Lebendigkeit, Häufigkeit) nicht in jedem Fall beurteilt werden. Daraus ergaben sich unterschiedlich große Erinnerungs-Stichproben, die in den Gruppenvergleich der jeweiligen Reizmodalität eingingen. Aufgrund dieser schwankenden Stichprobengrößen sowie der möglichen Konfundierung beobachteter Unterschiede durch eventuell mangelnde Bekanntheit des jeweiligen Reizes und dementsprechend nicht ausgelöste Erinnerungen, die im Mittelwertvergleich nicht berücksichtigt werden konnten, waren die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests nur eingeschränkt interpretierbar. Aus diesem Grund wurde zusätzlich ein  $\chi^2$ -Test durchgeführt, um Unterschiede in den Häufigkeiten von Gruppenzugehörigkeit und erbrachter Erinnerungsleistung auf Signifikanz zu überprüfen.

Darüber hinaus wurden korrigierte standardisierte Residuen berechnet, um zu ermitteln, welche Gruppe in welcher Bedingung die größten Differenzen zwischen den erwarteten Anzahlen und den tatsächlichen Anzahlen relativ zum Stichprobenumfang aufweisen. Dafür wurden die Kennwerte der Probanden jeweils einer von drei Bedingungen zugeordnet:

*Keine Angabe:* es wurde keine Erinnerung ausgelöst bzw. es konnte keine Angabe zur entsprechenden Qualität gemacht werden oder der Reiz war unbekannt

„*unerwünschte Qualität*“: d.h. keine Erinnerung (Erinnerungsrate: 0), semantische Erinnerungen (Spezifität: 1-3), negative - neutrale Erinnerung (Emotionalität: 1-3), vage Erinnerung (Lebendigkeit: 1-3), häufige Reaktivierungsfrequenz (Häufigkeit: 3-4)

„*wünschenswerte Qualität*“: d.h. ausgelöste Erinnerung (Erinnerungsrate: 1), episodische Erinnerungen (Spezifität: 4-5), positive Erinnerung (Emotionalität: 4-5), lebendige Erinnerung (Lebendigkeit: 4-5), geringe Reaktivierungsfrequenz (Häufigkeit: 1-2)

Um das Signifikanzniveau für Mehrfachvergleiche anzupassen, wurde anschließend eine Bonferroni-Korrektur angewendet.

Zur Überprüfung des Einflusses der Reizmodalitäten (Hypothese 3 und 4) sollte eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Reizmodalität separat für die zwei Gruppen durchgeführt werden. Aufgrund fehlender Erfüllung der Voraussetzungen einer Intervallskalierung der abhängigen Variablen sowie einer Normalverteilung (mittels Shapiro-Wilk Test geprüft), wurde stattdessen der nicht-parametrische Friedman-Test eingesetzt. Das statistische Signifikanzniveau wurde auf  $p < .05$  festgelegt. Zur Feststellung von Unterschieden hinsichtlich der Anzahl bzw. Qualität berichteter Erinnerungen zwischen den Modalitätsbedingungen wurden zudem Wilcoxon-Tests durchgeführt. Auch hier wurden aufgrund unterschiedlich vieler verfügbarer Daten zusätzlich korrigierte standardisierte Residuen eingesetzt, um Assoziationen zu überprüfen.

Im letzten Schritt erfolgte die Betrachtung des prozentualen Anteils wünschenswerter Qualitätsscores der Reizmodalitäten (siehe oben) im Verhältnis zu Freien Erinnerungen. Dafür wurde der prozentuale Anteil erwünschter Erinnerungen an der Gesamtheit generierter freier Erinnerungen als Referenzwert berechnet. Anschließend wurde die Differenz zwischen diesem Referenzwert und dem prozentualen Anteil erwünschter Erinnerungen an der Gesamtheit generierter modalspezifischer Erinnerungen gebildet.

Der notwendige Stichprobenumfang für die einzelnen statistischen Verfahren wurde mit Hilfe des Programms G\*Power 3.1.9.6 für die Entdeckung von mittelgradigen Effekten bei einem  $\alpha = .05$  und einer *Power* = .80 bestimmt. Für den zweiseitigen t-Test ergab sich eine notwendige Stichprobengröße von  $N = 34$  und für die ANOVA von  $N = 24$  pro Gruppe.

## 5 Darstellung der Ergebnisse

### 5.1 Deskriptive Itembetrachtung

Zunächst wurde die Bekanntheit der einzelnen Hinweisreize betrachtet, da diese die Grundlage für eine potenzielle Auslösung von assoziierten Erinnerungen bildet. Um möglichst viele hervorgerufene Erinnerungen einzuschließen sowie eine hinreichende Anzahl verbleibender Items zu gewährleisten, wurde das Kriterium für die Bekanntheit der Items vor der Untersuchung auf 66.7% festgesetzt. Da alle Cues in beiden Gruppen mindestens 2/3 der Probanden bekannt waren, erfolgte kein Ausschluss der verwendeten Hinweisreize (siehe Tabelle 5 bis 11).

#### 5.1.1 Allgemeine Wörter

Die prozentuelle Bekanntheit der verwendeten Wortreize sowie die absolute und relative Häufigkeit insgesamt evozierter Erinnerung sowie berichteter Erinnerungen, wenn der entsprechende allgemeine Wortreiz bekannt war, sind in Tabelle 5 dargestellt. Daraus geht hervor, dass die sechs eingesetzten allgemeinen Wörter allen Versuchspersonen bekannt waren.

Alle Hinweisreize lösten bei mindestens 90% der Probanden eine Erinnerung aus, zwei Wörter (*Mutter*, *Auto*) evozierten bei allen Versuchspersonen Erinnerungen. Die wenigsten Erinnerungen waren in beiden Gruppen mit dem Wort *Katze* assoziiert.

Bis auf durch *Schule* evozierte Erinnerungen, erzielte die Kontrollgruppe über alle Items hinweg sowie im Mittel eine höhere Erinnerungsrate als die Demenzgruppe, das heißt bei Probanden der Kontrollgruppe wurden mehr Erinnerungen hervorgerufen als bei Probanden der Demenzgruppe. Alle beobachteten Gruppenunterschiede werden in Kapitel 5.2 auf ihre statistische Signifikanz überprüft.

Tabelle 5

*Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des allgemeinen Wortreizes*

Wort	Gruppe	Bekanntheit in %	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	
			ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung, wenn Reiz bekannt
Mutter	DG	100	30	1.00	1.00
	KG	100	32	1.00	1.00
Apfel	DG	100	29	.97	.97
	KG	100	32	1.00	1.00
Auto	DG	100	30	1.00	1.00
	KG	100	32	1.00	1.00
Garten	DG	100	28	.93	.93
	KG	100	32	1.00	1.00
Schule	DG	100	29	.97	.97
	KG	100	30	.94	.94
Katze	DG	100	27	.90	.90
	KG	100	30	.94	.94
Gesamt	DG	100	173	.96	.96
	KG	100	188	.98	.98

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe (n=30), KG = Kontrollgruppe (n=32)

In Tabelle 6 sind die über die Versuchspersonen der jeweiligen Gruppe gemittelten Kennwerte der untersuchten Qualitäten *Spezifität* (1: allgemeine semantische Angaben bis 5: detaillierte räumlich/zeitlich umgrenzte Situation), *Emotionalität* (1: negativ bis 5: positiv), *Lebendigkeit* (1: vage bis 5: lebendig) und *Seltenheit* (1: nie bis 4: häufig) der jeweiligen Wortreize abgetragen (siehe 4.2.1.2 und Anhang B). Höhere Scores sprechen für eine höhere Wahrscheinlichkeit der Hinweisreize episodische (Spezifität), positive (Emotionalität), lebendige (Lebendigkeit) sowie häufig reaktivierte (Häufigkeit) autobiographische Erinnerungen hervorzurufen.

Tabelle 6

*Mittelwerte (SD) der Qualitätskennwerte der allgemeinen Wortreize*

Wort	Gruppe	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit	Häufigkeit
Mutter	DG	2.43 (1.10)	3.68 (1.56)	4.32 (0.89)	3.58 (0.69)
	KG	2.75 (1.30)	3.25 (1.75)	4.80 (0.70)	3.45 (0.76)
Apfel	DG	2.34 (1.26)	4.22 (1.31)	4.29 (0.85)	2.76 (0.90)
	KG	2.50 (1.10)	4.38 (0.94)	4.57 (0.51)	3.24 (0.83)
Auto	DG	2.67 (1.16)	4.29 (1.20)	4.13 (0.97)	3.30 (0.77)
	KG	4.19 (0.97)	3.74 (1.30)	4.74 (0.51)	3.65 (0.55)
Garten	DG	2.46 (0.84)	4.80 (0.88)	4.57 (0.72)	3.57 (0.59)
	KG	2.94 (0.98)	3.97 (1.50)	4.81 (0.40)	3.48 (0.75)
Schule	DG	2.72 (1.10)	3.54 (1.36)	4.05 (1.26)	3.05 (0.65)
	KG	3.47 (1.01)	3.48 (1.60)	4.39 (1.10)	3.21 (0.83)
Katze	DG	2.78 (1.28)	4.50 (1.01)	4.45 (0.95)	3.40 (0.82)
	KG	3.17 (1.18)	3.92 (1.65)	4.68 (0.80)	3.16 (0.85)
Gesamt	DG	2.56 (0.62)	4.20 (0.55)	4.27 (0.70)	3.27 (0.61)
	KG	3.16 (0.59)	3.82 (0.81)	4.68 (0.34)	3.39 (0.45)

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe, KG = Kontrollgruppe

In der Demenzgruppe wurden im Mittel *undetaillierte allgemeine Erinnerungen* und *detaillierte allgemeine Erinnerungen* berichtet, die als *eher positiv*, *eher lebendig* und *manchmal* wiedererinnert bewertet wurden. Die Kontrollgruppe schilderte im Mittel *detaillierte allgemeine Erinnerungen*, die als *eher positiv*, *lebendig* und *manchmal* wiedererinnert beschrieben wurden.

Über alle Wortreize hinweg sowie im Mittel erzielte die Kontrollgruppe höhere Spezifitätswerte als die Demenzgruppe. Hinsichtlich der Emotionalität schilderte die Demenzgruppe, mit Ausnahme von durch *Apfel* ausgelöste Inhalte, positivere Erinnerungen als die Kontrollgruppe, während die Kontrollgruppe die berichteten Erinnerungen über alle Wörter hinweg sowie insgesamt als lebendiger bewertete. Hinsichtlich der Häufigkeit reaktiver Gedächtnisinhalte ließ sich keine eindeutige Tendenz bei der Bewertung der Einzelitems beobachten, im Mittel beschrieb die Demenzgruppe die Erinnerungen jedoch als seltener reaktiviert als die Kontrollgruppe.

Die spezifischsten Erinnerungen zeigten sich in der Demenzgruppe beim Wort *Katze* sowie beim Wort *Auto* in der Kontrollgruppe. Am positivsten bewerteten Probanden der Demenzgruppe mit dem Wort *Garten* assoziierte Erinnerungen, Probanden der Kontrollgruppe erinnerten durch *Apfel* ausgelöste Gedächtnisinhalte am positivsten. Die lebendigsten Erinnerungen wurden in beiden Gruppen durch *Garten* ausgelöst. Am seltensten reaktiviert wurden mit *Apfel* (DG) und *Katze* (KG) verbundene Gedächtnisinhalte.

### 5.1.2 „Alte“ Wörter

Mit Ausnahme von *Hasenbrot*, das nur jeweils ca. 2/3 der Probanden in beiden Gruppen geläufig war, waren die verwendeten Wortreize allen Versuchspersonen bekannt (Tabelle 7). Waren die Wörter bekannt, so lösten sie bei mindestens 80% der Probanden eine Erinnerung aus, *Waschbrett* (DG) sowie *Muckefuck* und *Groschen* (KG) riefen bei allen Versuchspersonen Erinnerungen hervor. Die wenigsten Erinnerungen konnte in beiden Gruppen das Wort *Hasenbrot* auslösen.

Außer bei durch *Waschbrett* ausgelöste Erinnerungen, erzielte die Kontrollgruppe über alle Items hinweg sowie im Mittel eine höhere Erinnerungsrate als die Demenzgruppe.

Tabelle 7

*Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des „Alten“ Wortreizes*

Wort	Gruppe	Bekanntheit in %	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	
			ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung, wenn Reiz bekannt
Muckefuck	DG	100	29	.97	.97
	KG	100	32	1.00	1.00
Rechenschieber	DG	100	28	.93	.93
	KG	100	31	.97	.97
Groschen	DG	100	27	.90	.90
	KG	100	32	1.00	1.00
Jauchegrube	DG	100	27	.90	.90
	KG	100	31	.97	.97
Hasenbrot	DG	67	16	.53	.80
	KG	69	19	.59	.86
Waschbrett	DG	100	30	1.00	1.00
	KG	100	31	.97	.97
Gesamt	DG	94	157	.87	.92
	KG	95	176	.92	.96

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe (n=30), KG = Kontrollgruppe (n=32)

Wie in Tabelle 8 ersichtlich, berichtete die Demenzgruppe im Mittel *allgemeine nicht detaillierte Erinnerungen*, die als *eher positiv, eher lebendig* und *selten* wiedererinnert bewertet wurden. Die Kontrollgruppe schilderte im Mittel *detaillierte allgemeine Erinnerungen*, die als *eher eher positiv, lebendig* und *manchmal* wiedererinnert beschrieben wurden.

Tabelle 8

*Mittelwerte (SD) der Qualitätskennwerte der „Alten“ Wortreize*

Wort	Gruppe	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit	Häufigkeit
Muckefuck	DG	2.24 (0.91)	3.86 (0.89)	4.00 (1.14)	2.57 (0.81)
	KG	2.53 (0.88)	3.81 (1.44)	4.36 (0.91)	2.79 (0.78)
Rechenschieber	DG	1.64 (0.91)	3.70 (1.25)	3.57 (1.27)	2.14 (0.90)
	KG	2.52 (1.18)	3.95 (1.13)	3.95 (1.29)	2.33 (1.02)
Groschen	DG	1.81 (1.04)	4.25 (1.29)	4.27 (1.91)	2.82 (0.98)
	KG	2.31 (1.18)	4.42 (1.07)	4.11 (1.13)	2.72 (0.75)
Jauchegrube	DG	2.63 (1.33)	3.55 (1.19)	4.05 (1.39)	2.21 (0.92)
	KG	3.32 (1.22)	2.96 (1.29)	4.23 (1.14)	2.42 (0.81)
Hasenbrot	DG	1.37 (1.54)	4.09 (1.38)	4.73 (0.47)	2.45 (0.93)
	KG	1.53 (1.50)	4.38 (0.77)	4.62 (0.65)	2.85 (1.14)
Waschbrett	DG	2.66 (0.55)	3.58 (1.17)	4.38 (0.85)	2.42 (0.95)
	KG	2.94 (0.72)	3.79 (0.96)	4.46 (0.79)	2.68 (0.72)
Gesamt	DG	2.20 (0.68)	3.70 (0.79)	4.16 (0.86)	2.35 (0.58)
	KG	2.70 (0.54)	3.79 (0.72)	4.24 (0.70)	2.56 (0.59)

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe, KG = Kontrollgruppe

Wie bereits bei den allgemeinen Wortreizen wies die Kontrollgruppe über alle Wortreize hinweg sowie insgesamt höhere Spezifitätswerte auf als die Demenzgruppe. Auch bezüglich der Qualitäten Emotionalität, Lebendigkeit und Häufigkeit erzielten die Probanden der Kontrollgruppe im Mittel sowie bei der Mehrheit der Einzelitems höhere Werte als die Demenzgruppe.

Die spezifischsten Erinnerungen zeigten sich bei *Waschbrett* (DG) und *Jauchegrube* (KG). Am positivsten bewerteten Probanden der Demenzgruppe mit dem Wort *Groschen* verbundene Gedächtnisinhalte, während durch *Hasenbrot* ausgelöste Gedächtnisinhalte von Probanden der Kontrollgruppe am positivsten erinnert wurden. In beiden Gruppen wurden die lebendigsten Erinnerungen durch *Hasenbrot* ausgelöst. Am seltensten reaktiviert wurden in beiden Gruppen mit *Rechenschieber* assoziierte Erinnerungen.

### 5.1.3 Gerüche

Die verwendeten Geruchsreize waren mindestens 80% der Versuchspersonen bekannt (Tabelle 9). Alle Probanden der beiden Gruppen kannten *Rondo Kaffee*. *Eierlikör* war zudem allen Personen der Demenzgruppe sowie *Pulmotin* und *Bohnerwachs* allen Personen der Kontrollgruppe bekannt. Bei Bekanntheit der Geruchsreize wurden in beiden Gruppen die wenigsten Erinnerungen bei *Wofasept* ausgelöst (Demenzgruppe 41%, Kontrollgruppe 70%). Die meisten Erinnerungen waren in beiden Gruppen mit *Rondo Kaffee* assoziiert.

Die Erinnerungsrate der Kontrollgruppe lag über alle Items hinweg sowie im Mittel erneut über der Erinnerungsrate der Demenzgruppe.

Tabelle 9

*Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des Geruchreizes*

Geruch	Gruppe	Bekanntheit in %	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	
			ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung, wenn Reiz bekannt
Pulmotin	DG	97	23	.77	.80
	KG	100	29	.91	.91
Bohnerwachs	DG	97	19	.63	.64
	KG	100	29	.91	.91
Wofasept	DG	80	10	.33	.41
	KG	84	19	.59	.70
Rondo	DG	100	25	.83	.83
	KG	100	30	.94	.94
Eierlikör	DG	100	19	.63	.63
	KG	94	24	.75	.80
Badusan	DG	90	17	.57	.63
	KG	97	26	.81	.83
Gesamt	DG	94	113	.63	.65
	KG	96	157	.82	.85

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe (n=30), KG = Kontrollgruppe (n=32)

Die Gerüche weckten bei Probanden der Demenzgruppe durchschnittlich *allgemeine nicht detaillierte Erinnerungen*, die als *eher positiv, eher lebendig* und *manchmal* reaktiviert bewertet wurden. Erinnerungen der Kontrollgruppe waren im Mittel ebenfalls *allgemeine nicht detaillierte Erinnerungen*, die als *eher positiv, lebendig* sowie *manchmal* wiedererinnert beschrieben wurden (Tabelle 10).

Tabelle 10

*Mittelwerte (SD) der Qualitätskennwerte der olfaktorischen Reize*

Geruch	Gruppe	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit	Häufigkeit
Pulmotin	DG	1.96 (0.88)	3.76 (1.35)	3.79 (1.31)	2.57 (0.85)
	KG	2.45 (1.02)	3.87 (1.05)	4.11 (1.15)	2.68 (0.95)
Bohnerwachs	DG	2.37 (0.76)	4.13 (0.89)	4.29 (0.73)	2.36 (0.63)
	KG	2.59 (1.02)	3.17 (1.19)	3.95 (1.32)	2.35 (0.88)
Wofasept	DG	1.50 (1.08)	2.33 (1.16)	3.00 (1.41)	3.00 (0.67)
	KG	1.80 (1.01)	3.10 (0.74)	4.43 (0.79)	2.57 (1.14)
Rondo	DG	2.00 (0.87)	4.73 (0.59)	4.25 (1.14)	2.58 (0.79)
	KG	2.70 (1.21)	4.57 (0.84)	4.48 (1.04)	2.86 (0.89)
Eierlikör	DG	2.32 (0.95)	4.67 (0.78)	4.50 (0.97)	2.80 (1.03)
	KG	2.21 (0.88)	4.10 (1.17)	4.46 (0.96)	2.85 (0.80)
Badusan	DG	2.06 (0.90)	4.50 (0.85)	4.44 (0.53)	2.11 (0.33)
	KG	2.23 (1.03)	4.11 (1.41)	4.38 (0.87)	2.62 (0.65)
Gesamt	DG	1.98 (0.58)	4.18 (0.68)	4.18 (0.66)	2.56 (0.54)
	KG	2.39 (0.56)	3.98 (0.74)	4.34 (0.70)	2.72 (0.67)

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe, KG = Kontrollgruppe

Mit Ausnahme von durch Eierlikör evozierte Erinnerungen erzielte die Kontrollgruppe bei allen Gerüchen sowie insgesamt einen höheren Spezifitätsscore als die Demenzgruppe. Hinsichtlich der Emotionalität lagen der Mittelwert der Demenzgruppe sowie die Einzelbeurteilung bei vier der sechs Gerüche über dem Wert der Kontrollgruppe, Probanden der Demenzgruppe bewerteten die geschilderten Erinnerungen demnach positiver. Bezüglich der Qualität Lebendigkeit erzielte die Kontrollgruppe einen höheren Mittelwert, bei der Bewertung der Einzelitems zeigte sich jedoch keine gruppenspezifische Tendenz. Auch bezüglich der Häufigkeit reaktivierter Gedächtnisinhalte lag der Mittelwert der Kontrollgruppe insgesamt sowie bei der Mehrheit der Einzelitems über dem der Demenzgruppe, die die berichteten Erlebnisse demnach als seltener wiedererinnert beurteilte als die Kontrollgruppe.

Die spezifischsten Erinnerungen wurden in der Demenzgruppe durch *Bohnerwachs* sowie in der Kontrollgruppe durch *Rondo Kaffee* ausgelöst. Ebenfalls mit *Rondo Kaffee* assoziiert waren die positivsten Gedächtnisinhalte beider Gruppen sowie die lebendigsten Erinnerungen der Kontrollgruppe. Probanden der Demenzgruppe bewerteten durch *Eierlikör* ausgelöste Erinnerungen am lebendigsten. Die am seltensten wiedererinnerten Inhalte wurden durch *Badusan* (DG) und *Bohnerwachs* (KG) hervorgerufen.

#### **5.1.4 Musik**

Da den Untersuchungsteilnehmern abhängig vom jeweiligen Lebensalter eine unterschiedliche Zusammenstellung von Musikstücken präsentiert wurde, wurden in der Einzelbetrachtung der Items die Hinweisreize zusammengefasst, die bei der Präsentation jeweils durch einander ersetzt wurden (siehe Kapitel 4.2.2.1).

Mit Ausnahme von *Margot Eskens' Cindy Oh Cindy*, das eine Person der Kontrollgruppe nicht kannte, waren die verwendeten Musikstücke allen Versuchspersonen bekannt (Tabelle 11) und lösten bei mindestens 2/3 der Probanden eine Erinnerung aus. Die meisten Erinnerungen konnten in beiden Gruppen durch die Lieder von *Deutscher/Schuricke* sowie *Jürgens/Valente* ausgelöst werden. Die wenigsten Erinnerungen waren in der Demenzgruppe mit den Musikstücken von *Black/Albers* sowie *Richard* assoziiert. In der Kontrollgruppe wurden die wenigsten Erinnerungen durch *Heintje/Bardeleben* hervorgerufen.

Die Kontrollgruppe erreichte bei 5 der 6 Items sowie über alle Items gemittelt eine höhere Erinnerungsrate als die Demenzgruppe.

Tabelle 11

*Bekanntheit und Häufigkeit insgesamt ausgelöster Erinnerung sowie ausgelöster Erinnerungen bei Bekanntheit des Musikreizes*

Musikreiz	Gruppe	Bekanntheit in %	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	
			ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung	ausgelöster Erinnerung, wenn Reiz bekannt
Carpendale/	DG	100	21	.70	.70
Eskens	KG	97	24	.75	.75
Jürgens/	DG	100	24	.80	.80
Valente	KG	100	27	.84	.84
Black/	DG	100	20	.67	.67
Albers	KG	100	23	.72	.72
Richard	DG	100	20	.67	.67
	KG	100	27	.84	.84
Deutscher/ Schuricke	DG	100	24	.80	.80
	KG	100	21	.84	.84
Heintje/ Bardeleben	DG	100	23	.77	.77
	KG	100	15	.66	.66
Gesamt	DG	100	132	.73	.73
	KG	99	137	.76	.76

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe (n=30), KG = Kontrollgruppe (n=32)

Durch Musik ausgelöst wurden in beiden Gruppen im Mittel *undetaillierte allgemeine Erinnerungen* (Tabelle 12), die als *positiv, eher lebendig bis lebendig* und *manchmal wiedererinnert* bewertet wurden.

Tabelle 12

*Mittelwerte (SD) der Qualitätskennwerte der musikalischen Reize*

Musikreiz	Gruppe	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit	Häufigkeit
Carpendale/ Eskens	DG	2.05 (0.87)	4.69 (0.75)	4.50 (0.71)	3.30 (0.48)
	KG	2.33 (1.37)	4.50 (1.10)	4.89 (0.33)	3.22 (0.83)
Jürgens/ Valente	DG	1.71 (0.75)	4.85 (0.56)	4.71 (0.49)	3.00 (0.82)
	KG	2.56 (1.18)	4.45 (1.14)	4.63 (1.03)	3.19 (0.75)
Black/ Albers	DG	1.85 (1.18)	4.25 (1.49)	4.67 (0.52)	3.50 (0.84)
	KG	2.00 (1.35)	4.18 (1.25)	4.43 (1.13)	3.14 (0.69)
Richard	DG	1.80 (0.70)	4.62 (0.77)	4.56 (0.53)	2.89 (0.93)
	KG	2.26 (1.14)	4.72 (0.67)	4.55 (0.93)	3.36 (0.81)
Deutscher/ Schuricke	DG	2.17 (1.17)	4.80 (0.56)	4.40 (0.97)	3.20 (0.63)
	KG	2.59 (1.08)	4.77 (0.61)	4.44 (0.98)	3.00 (0.91)
Heintje/ Bardeleben	DG	1.50 (0.67)	4.18 (1.33)	4.60 (0.67)	3.00 (0.71)
	KG	2.57 (1.33)	4.14 (1.51)	4.45 (0.82)	3.09 (0.70)
Gesamt	DG	1.82 (0.58)	4.69 (0.60)	4.62 (0.42)	3.19 (0.65)
	KG	2.43 (0.82)	4.62 (0.60)	4.58 (0.63)	3.11 (0.58)

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe, KG = Kontrollgruppe

Der Spezifitätsscore der berichteten Erinnerungen der Kontrollgruppe lag insgesamt sowie bei allen Einzelitems über dem der Demenzgruppe, während der Mittelwert der Qualitäten Emotionalität, Lebendigkeit sowie Häufigkeit bei der Demenzgruppe geringfügig über dem der Kontrollgruppe lag. Hinsichtlich der Einzelitems zeigte sich keine eindeutige Tendenz.

Die spezifischsten Erinnerungen zeigten sich in beiden Gruppen bei *Deutscher/Schuricke*. Am positivsten bewerteten Probanden der Demenzgruppe mit *Jürgens/Valente* verbundene Erinnerungen, während die Probanden der Kontrollgruppe durch *Deutscher/Schuricke* ausgelöste Gedächtnisinhalte am positivsten erinnerten. Die lebendigsten Erinnerungen wurden durch *Jürgens/Valente* (DG) sowie *Carpendale/Eskens* (KG) ausgelöst. Am seltensten wiedererinnert wurden mit *Richard* (DG) beziehungsweise *Deutscher/Schuricke* (KG) assoziierte Erlebnisse.

### 5.1.5 Freie Erinnerungen

Die Frage nach frei erinnerten Erlebnissen aus Kindheit und Jugend rief bei allen Probanden der Kontrollgruppe Erinnerungen hervor. In der Demenzgruppe konnten 83% der Befragten ein Erlebnis der Kindheit und 93% eine Erinnerung aus der Jugend schildern (Tabelle 13).

Tabelle 13

#### Häufigkeit frei abgerufener Erinnerungen

Freie Erinnerung	Gruppe	Absolute Häufigkeit ausgelöster Erinnerung	Relative Häufigkeit ausgelöster Erinnerung
Kindheit	DG	25	.83
	KG	32	1.00
Jugend	DG	28	.93
	KG	32	1.00
Gesamt	DG	53	.88
	KG	64	1.00

Anmerkung. DG = Demenzgruppe (n=30), KG = Kontrollgruppe (n=32)

Frei abgerufene Inhalte in der Demenzgruppe waren im Mittel *detaillierte allgemeine Erinnerungen*, während Probanden der Kontrollgruppe *nicht detaillierte räumlich/zeitlich begrenzte Erinnerungen* schilderten (Tabelle 14). Beide Gruppen generierten Erinnerungen, die insgesamt als *eher lebendig* und *manchmal* wiedererinnert bewertet wurden. Die Demenzgruppe beurteilte erinnerte Erlebnisse als *eher positiv*, während Probanden der Kontrollgruppe Erinnerungen überwiegend als *neutral* bewerteten.

Sowohl im Mittel als auch hinsichtlich beider Lebensabschnitte schilderte die Kontrollgruppe spezifischere Erinnerungen, während die Demenzgruppe die Erinnerungen positiver bewertete. Probanden der Kontrollgruppe beurteilten die berichteten Erlebnisse im Mittel als lebendiger sowie als seltener reaktiviert.

Beide Gruppen berichteten spezifischere Erinnerungen aus der *Jugend*. Auch wurden Erlebnisse aus der *Jugend* von beiden Gruppen als positiver und lebendiger bewertet. Die Demenzgruppe schilderte darüber hinaus seltener wiedererinnerte Inhalte aus der *Jugend*, während Probanden die Erinnerungen aus der *Kindheit* als seltener reaktiviert beurteilten.

Tabelle 14

*Mittelwerte (SD) der Qualitätskennwerte freier Erinnerungen*

Freie Er.	Gruppe	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit	Häufigkeit
Kindheit	DG	3.24 (1.23)	3.13 (1.69)	4.26 (1.18)	3.48 (0.73)
	KG	4.09 (0.96)	2.91 (1.78)	4.06 (1.37)	2.97 (0.86)
Jugend	DG	3.34 (0.96)	4.13 (1.29)	4.26 (1.16)	3.41 (0.69)
	KG	4.13 (0.94)	4.00 (1.57)	4.69 (0.69)	3.19 (0.78)
Gesamt	DG	3.30 (0.84)	3.73 (1.27)	4.16 (1.14)	3.40 (0.66)
	KG	4.11 (0.74)	3.45 (1.37)	4.38 (0.83)	3.08 (0.69)

*Anmerkung.* DG = Demenzgruppe, KG = Kontrollgruppe

## 5.2 Hypothesengeleitete Inferenzstatistik

Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen 1 und 2, die unterschiedliche Erinnerungsleistungen und -qualitäten von Gesunden versus Demenz-Patienten annehmen, wurden zunächst die in Kapitel 5.1 bereits deskriptiv beschriebenen Gruppenunterschiede auf statistische Signifikanz untersucht. Aufgrund fehlender Normalverteilung und/oder mangelnder Varianzhomogenität der Daten wurden die Gruppenkennwerte hinsichtlich der verschiedenen Qualitäten mit Hilfe des nicht-parametrischen Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben mit einem alpha-Niveau von  $\alpha = 0.05$  miteinander verglichen. Aufgrund verschieden großer Stichproben wurden zusätzlich  $\chi^2$ -Tests durchgeführt, um Unterschiede in den Häufigkeiten von Gruppenzugehörigkeit und Erinnerungsleistung auf Signifikanz zu überprüfen, sowie die korrigierten standardisierten Residuen berechnet, um Differenzen zwischen den erwarteten Anzahlen und den tatsächlichen Anzahlen relativ zum Stichprobenumfang zu ermitteln (siehe 4.4). Im Falle einer erwarteten Häufigkeit kleiner als 5 wurde der exakte Test nach Fisher angewendet.

Im Anschluss wurde entsprechend Hypothese 3 und 4 untersucht, ob die Präsentation verschiedener Reizmodalitäten Unterschiede der Erinnerungsleistung und -qualität zur Folge hat. Die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung, mittels Shapiro Wilk Test, fiel in allen Fällen signifikant aus, so dass die Untersuchung der modalitätsspezifischen Mittelwertunterschiede mit Hilfe des Friedman Tests durchgeführt wurde. Für anschließende post hoc Analysen einzelner Paarvergleiche wurde der Wilcoxon-Test eingesetzt. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse werden die modalitätsspezifischen Erinnerungsleistungen für beide

Gruppen graphisch dargestellt. Außerdem wurden aufgrund verschiedener Stichprobengrößen ebenfalls  $\chi^2$ -Tests durchgeführt sowie die korrigierten standardisierten Residuen berechnet.

Im letzten Schritt erfolgte die Betrachtung des prozentualen Anteils wünschenswerter Qualitätsscores der Reizmodalitäten (siehe 4.4) im Verhältnis zu Freien Erinnerungen.

### **5.2.1 Erinnerungsrate**

#### *Gruppenvergleich*

Die Erinnerungsrate entspricht der relativen Häufigkeit, mit der durch die präsentierten Reize eine beliebige assoziierte Erinnerung geweckt wurde. Die Kennwerte der Erinnerungsrate der vier untersuchten Reizmodalitäten und Freier Erinnerungen der Demenz- und Kontrollgruppe sowie die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests sind Tabelle 15 zu entnehmen. Aus den Daten wird ersichtlich, dass die Kontrollgruppe in allen Bedingungen höhere Mittelwerte der Erinnerungsleistung aufwies als die Demenzgruppe. Signifikante Unterschiede der Erinnerungsrate zeigten sich jedoch nur hinsichtlich der geruchsinduzierten Erinnerungen, Freier Erinnerungen sowie gemittelt über alle Modalitäten hinweg. Für die Reizmodalitäten allgemeine Wörter, „Alte“ Wörter und Musik ließen sich keine signifikanten Gruppenunterscheide nachweisen.

Auch die durchgeführten Chi-Quadrat-Tests ergaben in den Bedingungen Geruch ( $\chi^2(2) = 17.41$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = .216$ ), Freier Abruf ( $\chi^2(1) = 7.91$ ,  $p = .005$ , Cramers  $V = .253$ ) und Gesamt ( $\chi^2(2) = 16.59$ ,  $p = .005$ , Cramers  $V = .101$ ), einen signifikanten Zusammenhang zwischen Gruppenzugehörigkeit und Erinnerungsleistung (siehe Tabelle 16).

Bei der Betrachtung der Häufigkeitsverteilung zeigten sich in der Demenzgruppe in allen drei Bedingungen signifikant weniger sowie in der Kontrollgruppe signifikant mehr ausgelöste Erinnerungen als erwartet.

ERGEBNISSE

Tabelle 15

*Kennwerte der Erinnerungsrate je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Reizmodalität	Gruppe	n	M	SD	z	p
Wörter	DG	30	0.96	0.11	-0.19	.846
	KG	32	0.98	0.06		
Alte Wörter	DG	30	0.87	0.16	-0.96	.339
	KG	32	0.92	0.09		
Geruch	DG	30	0.63	0.30	-2.69	.007*
	KG	32	0.82	0.22		
Musik	DG	30	0.73	0.31	-0.29	.775
	KG	32	0.76	0.30		
Frei	DG	30	0.88	0.22	-2.88	.004*
	KG	32	1.00	0.00		
Gesamt	DG	30	0.82	0.14	-2.53	.012*
	KG	32	0.89	0.92		

*Anmerkung.* M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, \* p < 0.05

Tabelle 16

*Häufigkeitsverteilung der Erinnerungsrate zwischen Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei		Gesamt	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
Reiz unbekannt	Anzahl			11	10	11	8	0	1			22	19
	Erw. Anzahl			10	11	9	10	0.5	0.5			20	22
	%			6	5	6	4	0	1			3	2
	SKR			0.4	-0.4	0.9	-0.9	-1.0	1.0			0.7	-0.7
Keine Erinnerung	Anzahl	7	4	12	6	56	27	48	46	7	0	130	83
	Erw. Anzahl	5	6	9	9	40	43	46	49	3	4	103	110
	%	4	2	7	3	31	14	27	24	12	0	17	10
	SKR	1.0	-1.0	1.6	-1.6	3.9	-3.9	0.6	-0.6	2.8	-2.8	4.0	-4.0
					*	*			*	*	*	*	
Ausgelöste Erinnerung	Anzahl	173	188	157	176	113	157	132	145	53	64	628	730
	Erw. Anzahl	175	187	161	172	131	139	134	143	57	60	657	701
	%	96	98	87	92	63	82	73	75	88	100	80	88
	SKR	-1.0	1.0	-1.4	1.4	-4.1	4.1	-0.5	0.5	-2.8	2.8	-4.0	4.0
					*	*			*	*	*	*	
p ( $\chi^2$ )		.304		.253		<.001*		.633		.005*		<.001*	

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Gruppe  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Vergleich der Reizmodalitäten*

Die Rate ausgelöster Erinnerungen der jeweiligen Reizmodalitäten sowie der Freien Erinnerungen als Referenz für Demenz- und Kontrollgruppe ist in Abbildung 2 grafisch dargestellt. In beiden Gruppen lassen sich abhängig von der entsprechenden Reizmodalität deutliche Unterschiede der Mittelwerte beobachten. Insbesondere fällt ein Abfall der Erinnerungsleistung für geruchs- und musik-assoziierte Inhalte auf.

In der Demenzgruppe ließ sich dieser Unterschied der Erinnerungsleistung zwischen den Reizmodalitäten ( $\chi^2(3) = 32.61, p = .001$ ) statistisch nachweisen. Post hoc Analysen mittels Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben ergaben signifikant mehr Erinnerungen bei allgemeinen Wörtern im Vergleich zu Gerüchen ( $z = -4.27, p = .001$ ) und Musik ( $z = -3.78, p = .001$ ) sowie „Alten“ Wörtern verglichen mit Gerüchen ( $z = -3.89, p = .001$ ) und Musik ( $z = -2.14, p = .032$ ).

Auch in der Kontrollgruppe erbrachte die modalitätsspezifische Analyse der Erinnerungsleistung mittels Friedman Test signifikante Unterschiede ( $\chi^2(3) = 24.50, p < .001$ ). Wilcoxon-Tests ergaben ein der Demenzgruppe entsprechendes Muster. Es waren signifikant bessere Gedächtnisleistungen nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern verglichen mit Gerüchen ( $z = -3.83, p = .001$ ) und Musik ( $z = -3.68, p = .001$ ) sowie von „Alten“ Wörtern verglichen mit Gerüchen ( $z = -2.44, p = .015$ ) und Musik ( $z = -2.53, p = .011$ ) nachweisbar.

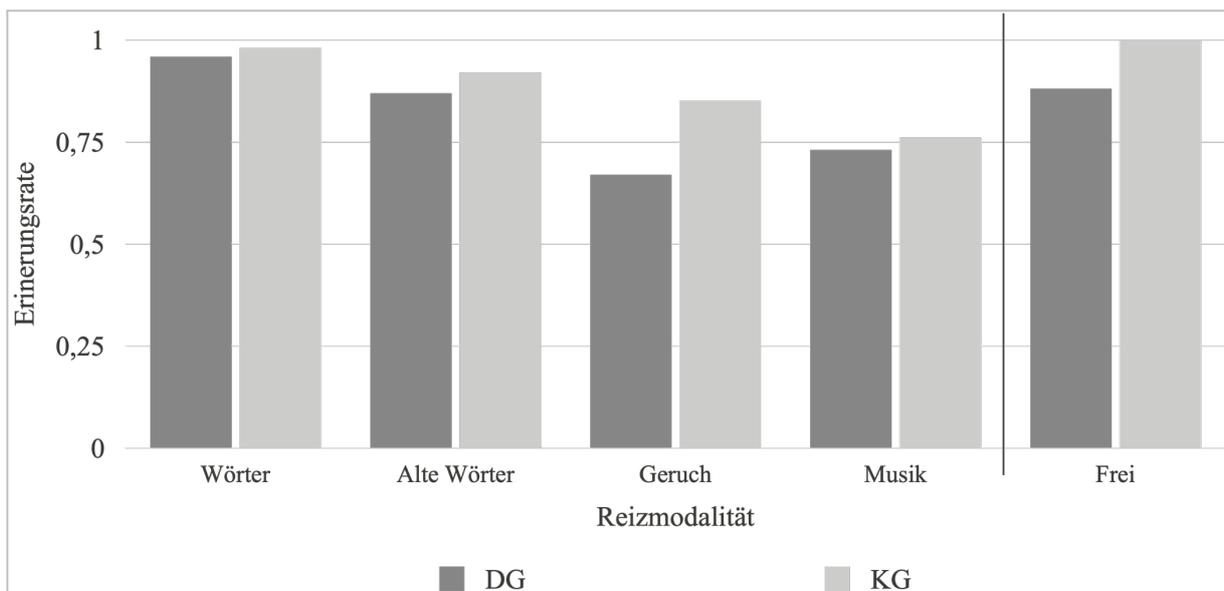


Abbildung 2. Rate ausgelöster Erinnerungen der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)

Die anschließend durchgeführten Chi-Quadrat-Tests ergaben in beiden Gruppen ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang zwischen Erinnerungsrate und Reizmodalität ( $\chi^2_{DG}(6) = 96.89, p = .001, \text{Cramers } V = 0.26$ ;  $\chi^2_{KG}(6) = 78.98, p = .001, \text{Cramers } V = 0.23$ ).

Hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung zeigte sich, wie in Tabelle 17 ersichtlich, dass in beiden Gruppen signifikant mehr Erinnerungen nach der Darbietung von allgemeinen Wörtern ausgelöst wurden als erwartet. In der Demenzgruppe waren in der Geruchsbedingung signifikant weniger ausgelöste Erinnerungen als erwartet beobachtbar. Probanden der Kontrollgruppe schilderten in der Musikbedingung signifikant weniger Erinnerungen als erwartet.

Tabelle 17

*Häufigkeitsverteilung der Erinnerungsrate bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

		DG				KG			
		Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik	Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik
Reiz	Anzahl	0	11	11	0	0	10	8	1
unbekannt	Erw. Anzahl	6	6	6	6	5	5	5	5
	%	0	6	6	0	0	5	4	1
	SKR	-2.8	-2.8	2.8	-2.8	-2.5	2.8	1.7	-2.0
keine Erinnerung	Anzahl	7	12	56	48	4	6	27	46
	Erw. Anzahl	31	31	31	31	21	21	21	21
	%	4	7	31	27	2	3	14	24
	SKR	-5.4	-4.3	5.8	3.9	-4.5	-4.0	1.7	6.8
		*	*	*	*	*		*	
Ausgelöste Erinnerung	Anzahl	173	157	113	132	188	176	157	145
	Erw. Anzahl	144	144	144	144	167	167	167	167
	%	96	87	63	73	98	92	82	75
	SKR	6.3	2.8	-6.6	-2.5	5.3	2.3	-2.3	-5.3
		*		*	*			*	
p ( $\chi^2$ )					<.001*				

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Modalität  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Relativer Anteil ausgelöster Erinnerungen im Vergleich zum Freien Abruf*

Vergleicht man den relativen Anteil ausgelöster Erinnerungen der Freien Bedingungen mit den modalitätsspezifischen Bedingungen, zeigt sich mit Ausnahme der allgemeinen Wortbedingungen bei der Demenzgruppe, dass durch die Präsentation von Hinweisreizen in beiden Gruppen weniger Erinnerungen ausgelöst wurden. Die größte Differenz zeigt sich in der Demenzgruppe hinsichtlich der Geruchsbedingung (30% weniger ausgelöste Erinnerungen), während in der Kontrollgruppe durch Musik 24% weniger Erinnerungen ausgelöst wurden als bei Freier Assoziation (Abb. 3).

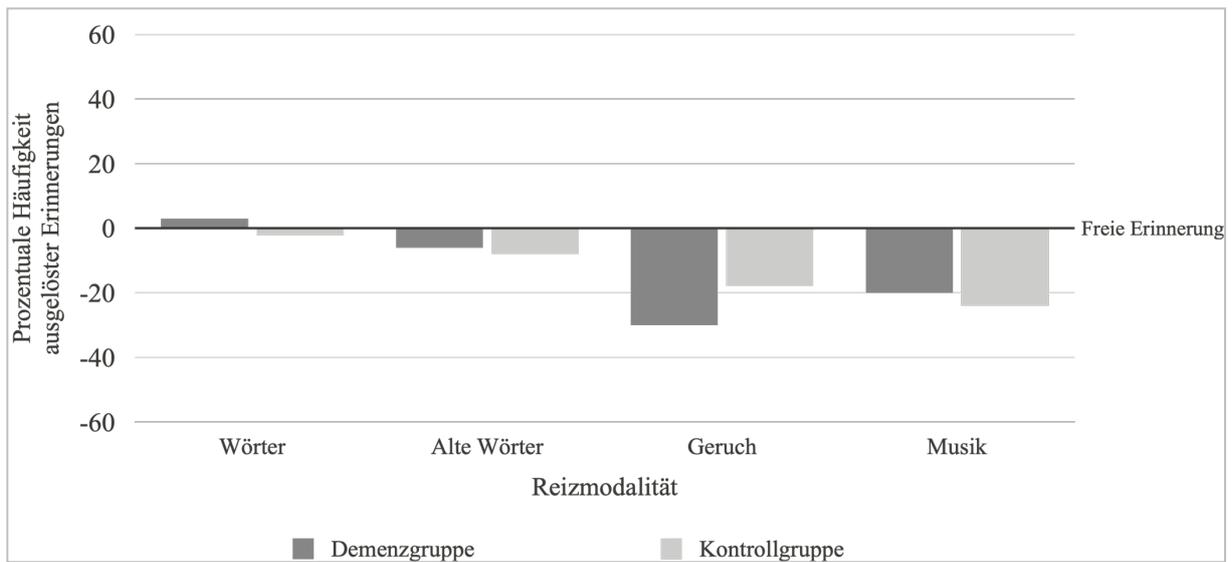


Abbildung 3. Prozentuale Häufigkeit ausgelöster Erinnerungen im Vergleich zu Freien Erinnerungen

**5.2.2 Spezifität der Erinnerungen**

*Gruppenvergleich*

Wie in Tabelle 18 zu sehen ist, erzielte die Kontrollgruppe über alle Bedingungen höhere Spezifitätswerte, die sich auch im Rahmen des Mann-Whitney-U-Tests für alle Reizmodalitäten sowie insgesamt als signifikant erwiesen.

Tabelle 18

*Kennwerte der Spezifitätsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Reizmodalität	Gruppe	n	M	SD	z	p
Wörter	DG	30	2.56	0.62	-3.56	.001*
	KG	32	3.16	0.59		
Alte Wörter	DG	30	2.19	0.68	-2.71	.007*
	KG	32	2.70	0.55		
Geruch	DG	29	1.98	0.58	-2.66	.008*
	KG	31	2.39	0.56		
Musik	DG	28	1.82	0.58	-2.72	.007*
	KG	30	2.43	0.82		
Frei	DG	30	3.30	0.83	-3.53	.001*
	KG	32	4.11	0.74		
Gesamt	DG	30	2.39	0.43	-4.94	.001*
	KG	32	2.98	0.31		

*Anmerkung.* M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, \*  $p < 0.05$

Die durchgeführten Chi-Quadrat-Tests (Tabelle 19), erbrachten ebenfalls in allen Modalitätsbedingungen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Gruppenzugehörigkeit und Spezifitätsscore ( $\chi^2_{\text{Wörter}}(2) = 14.91$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.20$ ;  $\chi^2_{\text{AlteWörter}}(2) = 9.57$ ,  $p = .008$ , Cramers  $V = 0.16$ ;  $\chi^2_{\text{Geruch}}(2) = 21.47$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.24$ ;  $\chi^2_{\text{Musik}}(2) = 14.01$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.20$ ;  $\chi^2_{\text{Frei}}(2) = 13.55$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.33$ ;  $\chi^2_{\text{Gesamt}}(2) = 52.56$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.18$ ).

Hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung spezifischer Antworten ließen sich, mit Ausnahme der Gerüche, über alle Modalitätsbedingungen hinweg signifikant mehr spezifische Erinnerungen der Kontrollgruppe, sowie entsprechend signifikant weniger spezifische Erinnerungen der Demenzgruppe, als erwartet beobachten.

Tabelle 19

*Häufigkeitsverteilung der Spezifität zwischen Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei		Gesamt	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
Keine Angabe	Anzahl	7	4	24	15	67	34	49	47	7	0	154	100
	Erw. Anzahl	5	6	19	20	49	52	47	50	3	4	123	131
	%	4	2	13	8	37	19	27	25	12	0	20	12
	SKR	1.0	-1.0	1.7	-1.7	4.2	-4.2	0.6	-0.6	2.8	-2.8	4.3	-4.3
						*	*			*	*	*	*
unspezifisch (1-3)	Anzahl	146	127	146	150	110	145	126	119	29	21	557	562
	Erw. Anzahl	132	141	143	153	123	132	119	127	24	26	542	578
	%	81	66	81	78	61	76	70	62	48	33	71	68
	SKR	3.3	-3.3	0.7	-0.7	-3.0	3.0	1.6	-1.6	1.8	-1.8	1.7	-1.7
						*	*						
spezifisch (4-5)	Anzahl	27	61	10	27	3	13	5	26	24	43	69	170
	Erw. Anzahl	43	45	18	19	8	8	15	16	32	35	116	123
	%	15	32	6	14	2	7	3	14	40	67	9	20
	SKR	-3.8	3.8	-2.7	2.7	-2.4	2.4	-3.8	3.8	-3.0	3.0	-6.5	6.5
				*	*			*	*	*	*	*	*
p ( $\chi^2$ )		<.001*		.008*		<.001*		<.001*		.001*		<.001*	

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Gruppe  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

### *Vergleich der Reizmodalitäten*

Die Untersuchung des Spezifitätsscores der jeweiligen Reizmodalitäten mittels Friedman Tests ergab einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte in beiden Gruppen ( $\chi^2_{DG}(3) = 17.50, p = .001$ ;  $\chi^2_{KG}(3) = 26.27, p = .001$ ).

Post hoc Analysen mittels Wilcoxon-Tests erbrachten eine höhere Spezifität in der allgemeinen Wortbedingung. So zeigten sich in beiden Gruppen signifikant weniger spezifische Erinnerungen nach der Präsentation von „Alten“ Wörtern ( $z_{DG} = -3.07, p = .002$ ;  $z_{KG} = -2.82, p = .005$ ), Gerüchen ( $z_{DG} = -3.96, p = .001$ ;  $z_{KG} = 3.97, p = .001$ ) sowie Musik ( $z_{DG} = -3.67, p = .001$ ;  $z_{KG} = -3.87, p = .001$ ) gegenüber der allgemeinen Wörtern. Die Mittelwerte des Spezifitätsscores sind in Abbildung 4 graphisch dargestellt.

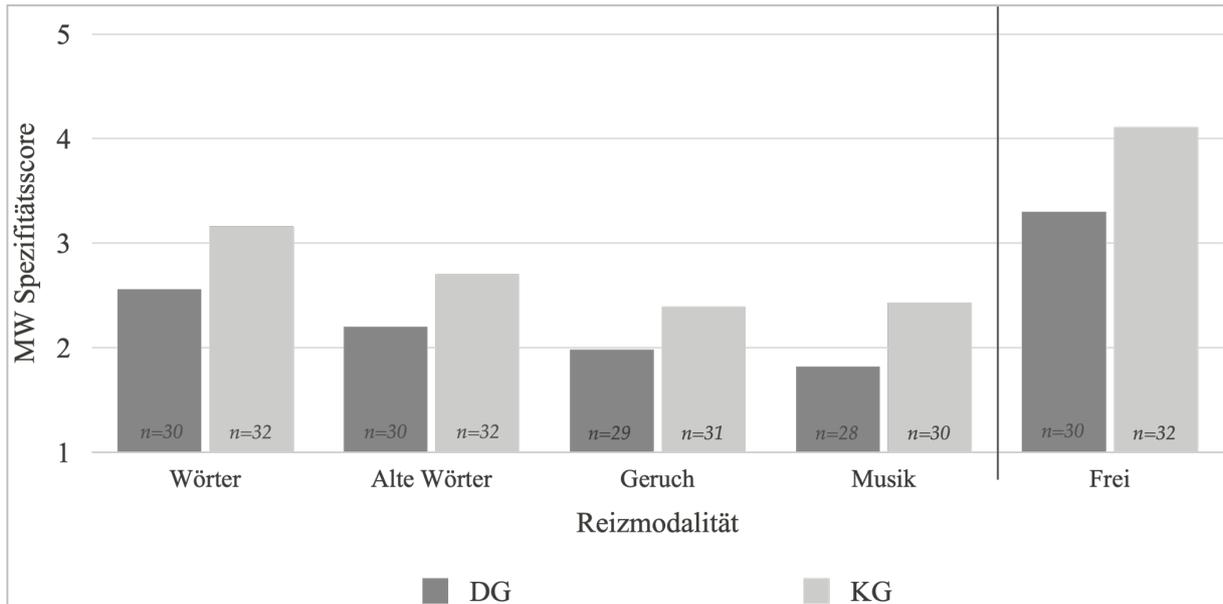


Abbildung 4. Mittelwert der Spezifitätsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)

Auch die Ergebnisse der Chi-Quadrat-Tests (Tabelle 20) wiesen in beiden Gruppen auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen Spezifitätsscore und Reizmodalität hin ( $\chi^2_{DG}(6) = 96.11, p = .001, \text{Cramers } V = 0.26$ ;  $\chi^2_{KG}(6) = 88.77, p = .001, \text{Cramers } V = 0.24$ ).

Bei Betrachtung der Häufigkeitsverteilung zeigten sich in beiden Gruppen mehr spezifische Erinnerungen in der allgemeinen Wortbedingung als erwartet. Zudem schilderten beide Gruppen in der Geruchsbedingung weniger spezifische Erinnerungen als erwartet.

Tabelle 20

*Häufigkeitsverteilung der Spezifitätsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

		DG				KG			
		Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik	Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik
Keine Angabe	Anzahl	7	24	67	49	4	15	34	47
	Erw. Anzahl	37	37	37	37	25	25	25	25
	%	4	13	37	27	2	8	18	25
	SKR	-6.4	-2.7	6.5	2.6	-5.2	-2.5	2.2	5.4
		*		*				*	
unspezifisch (1-3)	Anzahl	146	146	110	126	127	150	145	119
	Erw. Anzahl	132	132	132	132	135	135	135	135
	%	81	81	61	70	66	78	76	62
	SKR	2.7	2.7	-4.3	-1.2	-1.5	2.7	1.8	-3.0
				*				*	
spezifisch (4-5)	Anzahl	27	10	3	5	61	27	13	26
	Erw. Anzahl	11	11	11	11	32	32	32	32
	%	15	6	2	3	32	14	7	14
	SKR	5.6	-0.4	-2.9	-2.2	6.6	-1.1	-4.2	-1.3
		*		*	*		*		
p ( $\chi^2$ )		<.001*				<.001*			

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Modalität  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Relativer Anteil spezifischer Erinnerungen im Vergleich zum Freien Abruf*

Hinsichtlich der Spezifität der ausgelösten Erinnerungen weisen beide Gruppen in allen vier Reizbedingungen weniger spezifische Gedächtnisinhalte auf als im Freien Abruf. In beiden Gruppen lässt sich die größte Differenz in der Geruchsbedingung beobachten, so zeigen Demenz-Patienten 42% und Kontrollprobanden 58% weniger spezifische Erinnerungen als bei Freier Assoziation (Abb. 5).

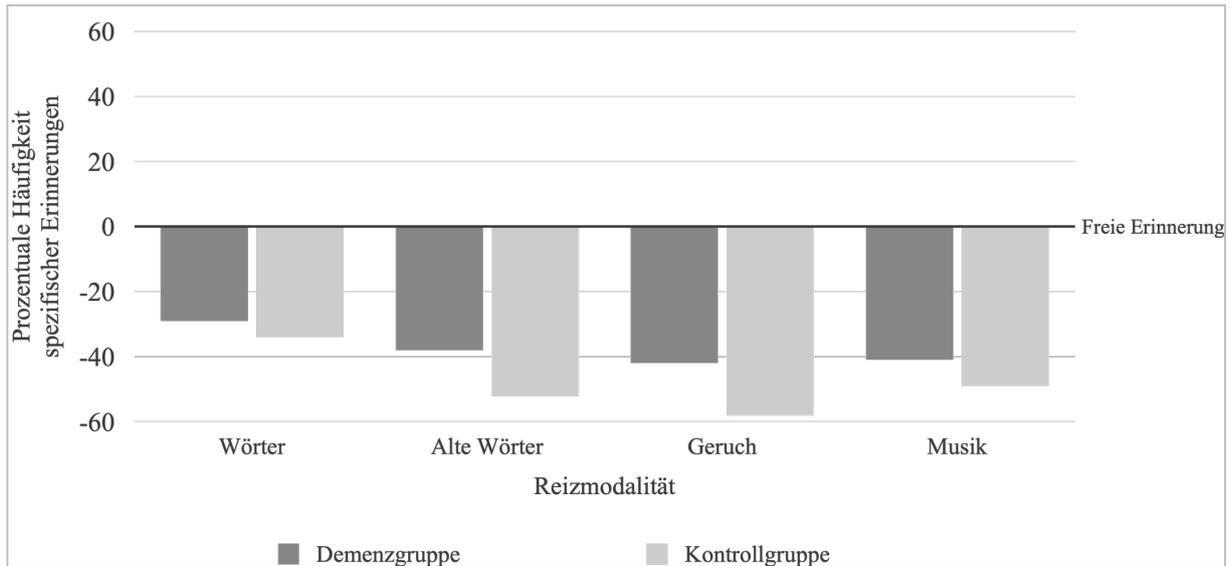


Abbildung 5. Prozentuale Häufigkeit spezifischer Erinnerungen (Scores von 4 und 5 auf der Spezifitätsskala) im Vergleich zu Freien Erinnerungen

### 5.2.3 Emotionalität

#### Gruppenvergleich

Mit Ausnahme der „Alten“ Wörter, bewerteten die Probanden der Demenzgruppe die geschilderten Erinnerungen im Mittel positiver als die Kontrollgruppe. Wie in Tabelle 21 ersichtlich, konnten jedoch keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich des Emotionalitätsscores festgestellt werden.

Tabelle 22 ist zu entnehmen, dass die durchgeführten Chi-Quadrat-Tests einen signifikanten Zusammenhang zwischen Gruppenzugehörigkeit und Emotionalitätsscore in den Bedingungen allgemeine Wörter ( $\chi^2(2) = 12.91, p = .002, \text{Cramers } V = 0.19$ ), Geruch ( $\chi^2(2) = 23.11, p = .001, \text{Cramers } V = 0.25$ ), Frei ( $\chi^2(2) = 13.52, p = .001, \text{Cramers } V = 0.33$ ), und Gesamt ( $\chi^2(2) = 46.19, p = .001, \text{Cramers } V = 0.17$ ) erbrachten.

In Bezug auf die Häufigkeitsverteilung zeigen sich jedoch keine Unterschiede zwischen der tatsächlichen sowie erwarteten Anzahl positiver Erinnerungen in den Gruppen. Betrachtet man die Verteilung negativer Erinnerungen, so zeigte die Demenzgruppe bei allgemeinen Wörtern, Gerüchen sowie insgesamt signifikant weniger, sowie die Kontrollgruppe signifikant mehr, negative Erinnerungen als erwartet.

ERGEBNISSE

Tabelle 21

*Kennwerte des Emotionalitätsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Reizmodalität	Gruppe	n	M	SD	z	p
Wörter	DG	30	4.20	0.55	-0.75	.080
	KG	32	3.82	0.81		
Alte Wörter	DG	29	3.70	0.79	-0.39	.695
	KG	32	3.79	0.72		
Geruch	DG	26	4.18	0.69	-0.92	.357
	KG	31	3.98	0.74		
Musik	DG	22	4.69	0.60	-0.89	.369
	KG	28	4.62	0.60		
Frei	DG	28	3.73	1.27	-0.79	.432
	KG	32	3.45	1.37		
Gesamt	DG	30	4.07	0.45	-1.25	.213
	KG	32	3.92	0.44		

Anmerkung. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, \*  $p < 0.05$

Tabelle 22

*Häufigkeitsverteilung der Emotionalität zwischen Demenz-(DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei		Gesamt	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
Keine Angabe	Anzahl	43	24	79	57	107	70	107	91	11	0	347	242
	Erw. Anzahl	32	34	66	70	86	91	96	102	5	6	285	304
	%	24	13	44	30	59	37	59	48	18	0	45	29
	SKR	2.9	-2.9	2.8	-2.8	4.4	-4.4	2.3	-2.3	3.6	-3.6	6.4	-6.4
		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*
negativ/ neutral (1-3)	Anzahl	33	60	44	57	20	50	11	16	17	27	125	210
	Erw. Anzahl	45	48	49	52	34	36	13	14	21	23	162	173
	%	18	31	24	30	11	26	6	8	28	42	16	25
	SKR	-2.9	2.9	-1.1	1.1	-3.7	3.7	-0.8	0.8	-1.6	1.6	-4.6	4.6
		*	*			*	*					*	*
positiv (4-5)	Anzahl	104	108	57	78	53	72	62	85	32	37	308	380
	Erw. Anzahl	103	110	65	70	61	65	71	76	33	36	333	355
	%	58	56	32	41	29	37	34	44	52	58	40	46
	SKR	0.3	-0.3	-1.8	1.8	-1.6	1.6	-1.9	1.9	-0.5	0.5	-2.5	2.5
p ( $\chi^2$ )		<.002*		.017		<.001*		<.066		.001*		<.001*	

Anmerkung. Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Gruppe  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Vergleich der Reizmodalitäten*

Bei der Untersuchung der modalitätsspezifischen Emotionalitätsscores (Abbildung 6) zeigte sich in beiden Gruppen eine besonders hohe Ausprägung in der Musikbedingung. Die Analyse des Emotionalitätsscores mittels Friedman Test ergab sowohl in der Demenzgruppe ( $\chi^2(3) = 17.49, p = .001$ ) als auch in der Kontrollgruppe ( $\chi^2(3) = 20.70, p = .001$ ) signifikante Unterschiede zwischen den Reizmodalitäten.

Post Hoc ergab der Wilcoxon-Test in der Demenzgruppe signifikant positivere Erinnerungen der Musikbedingung gegenüber allgemeinen Wörtern ( $z = -3.26, p = .001$ ), „Alten“ Wörtern ( $z = -3.32, p = .001$ ) und Gerüchen ( $z = -2.46, p = .014$ ). Weiterhin ließen sich bezüglich der „Alten“ Wörter signifikant geringere Emotionalitätswerte gegenüber der allgemeinen Wort- ( $z = -2.44, p = .015$ ) sowie der Geruchsbedingung ( $z = -2.59, p = .010$ ) nachweisen.

Auch die Kontrollgruppe schilderte signifikant positivere Erinnerungen nach der Präsentation von Musik gegenüber allgemeinen Wörtern ( $z = -4.01, p = .001$ ), „Alten“ Wörtern ( $z = -3.72, p = .001$ ) sowie Gerüchen ( $z = -3.13, p = .002$ ).

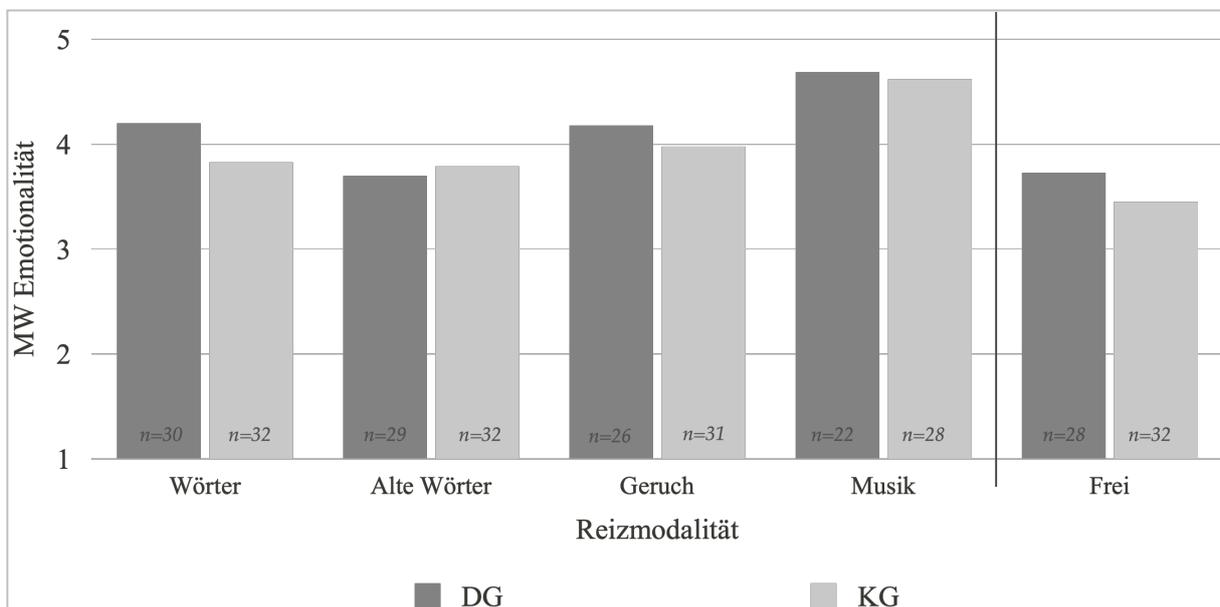


Abbildung 6. Mittelwert des Emotionalitätsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)

Im Rahmen der Chi-Quadrat-Tests ergab sich ebenfalls in beiden Gruppen ein signifikanter Zusammenhang zwischen Emotionalitätsscore und Reizmodalität ( $\chi^2_{DG}(6) = 80.50, p = .001, Cramers V = 0.24$ ;  $\chi^2_{KG}(6) = 74.72, p = .001, Cramers V = 0.22$ ).

Hinsichtlich positiver Erinnerungen zeigten sowohl Demenz- als auch Kontrollgruppe signifikant mehr positive Erinnerungen in der allgemeinen Wortbedingung. Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung negativer Erinnerungen, so zeigten beide Gruppen in der Musikbedingung signifikant weniger negative Erinnerungen als erwartet (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23

*Häufigkeitsverteilung der Emotionalitätsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

		DG				KG			
		Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik	Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik
Keine Angabe	Anzahl	43	79	107	107	24	57	70	91
	Erw. Anzahl	84	84	84	84	61	61	61	61
	%	24	44	59	59	13	30	37	47
	SKR	-7.1	-0.9	4.0	4.0	-6.5	-0.6	1.7	5.5
		*		*	*			*	
negativ/ neutral (1-3)	Anzahl	33	44	20	11	60	57	50	16
	Erw. Anzahl	27	27	27	27	46	46	46	46
	%	18	24	11	6	31	30	26	8
	SKR	1.4	4.1	-1.7	-3.9	2.8	2.2	0.8	-5.8
			*		*			*	
positiv (4-5)	Anzahl	104	57	53	62	108	78	72	85
	Erw. Anzahl	69	69	69	69	86	86	86	86
	%	58	32	29	34	56	41	38	44
	SKR	6.2	-2.1	-2.8	-1.2	3.7	-1.3	-2.3	-0.1
		*			*				
p ( $\chi^2$ )		<.001*				<.001*			

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Modalität  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Relativer Anteil positiver Erinnerungen im Vergleich zu Freien Abruf*

Betrachtet man die Emotionalität ausgelöster Erinnerungen (Abbildung 7), so schildern beide Gruppen nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern, Gerüchen und Musik häufiger positive Erinnerungen als in der Freien Assoziation. Die größte Differenz zeigt sich dabei in der Musikbedingung, in der Probanden der Demenzgruppe 20% sowie Probanden der Kontrollgruppe 26% mehr positiv konnotierte Erlebnisse abrufen. Nach der Präsentation „Alter“ Wörter hingegen berichten beide Gruppen (DG: 8%, KG: 1%) weniger positive Erinnerungen.

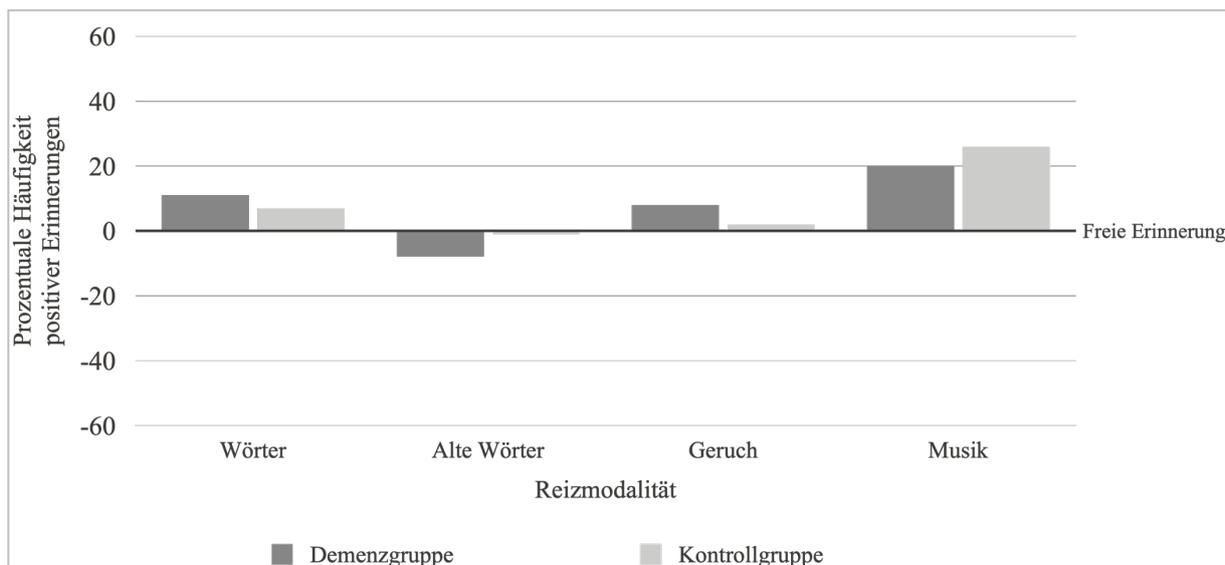


Abbildung 7. Prozentuale Häufigkeit positiver Erinnerungen (Scores von 4 und 5 auf der Emotionalitätsskala) im Vergleich zu Freien Erinnerungen

#### 5.2.4 Lebendigkeit

##### Gruppenvergleich

Außer in der Musikbedingung, bewerteten die Probanden der Kontrollgruppe ihre geschilderten Erinnerungen in allen Bedingungen im Mittel als lebendiger als die Probanden der Demenzgruppe (Tabelle 24). Ein signifikanter Gruppenunterschied ließ sich allerdings nur bezüglich allgemeiner Wörter nachweisen.

Tabelle 24

*Kennwerte der Lebendigkeitsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Reizmodalität	Gruppe	n	M	SD	z	p
Wörter	DG	30	4.27	0.70	-2.40	.016*
	KG	32	4.68	0.34		
Alte Wörter	DG	29	4.16	0.86	-0.02	.988
	KG	32	4.24	0.70		
Geruch	DG	24	4.18	0.66	-1.20	.229
	KG	31	4.34	0.70		
Musik	DG	19	4.62	0.42	-0.29	.774
	KG	27	4.58	0.64		
Frei	DG	29	4.16	1.15	-0.47	.641
	KG	32	4.38	0.83		
Gesamt	DG	30	4.24	0.52	-1.46	.145
	KG	32	4.44	0.40		

*Anmerkung.* M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, \*  $p < 0.05$

Die durchgeführten Chi-Quadrat-Tests (Tabelle 25) dagegen erbrachten einen signifikanten Zusammenhang zwischen Gruppenzugehörigkeit und Lebendigkeitsscore in allen Bedingungen ( $\chi^2_{\text{Wörter}}(2) = 12.88, p = .002$ , Cramers  $V = 0.19$ ;  $\chi^2_{\text{AlteWörter}}(2) = 9.44, p = .009$ , Cramers  $V = 0.16$ ;  $\chi^2_{\text{Geruch}}(2) = 9.28, p = .010$ , Cramers  $V = 0.16$ ;  $\chi^2_{\text{Musik}}(2) = 6.26, p = .044$ , Cramers  $V = 0.13$ ;  $\chi^2_{\text{Frei}}(2) = 11.97, p = .001$ , Cramers  $V = 0.31$ ;  $\chi^2_{\text{Gesamt}}(2) = 30.58, p = .001$ , Cramers  $V = 0.14$ )

Bei Betrachtung der Häufigkeitsverteilung lebendiger Erinnerungen zeigten sich Unterschiede zwischen der tatsächlichen sowie erwarteten Anzahl der Gruppe sowohl bei den allgemeinen Wörtern als auch insgesamt. Dabei schilderte die Kontrollgruppe mehr lebendige Erinnerungen, die Demenzgruppe dagegen weniger lebendige Erinnerungen als erwartet. In allen anderen Bedingungen zeigten sich keine Unterschiede hinsichtlich der Bewertung der Lebendigkeit, sodass der beobachtete signifikante Zusammenhang zwischen Gruppenzugehörigkeit und Lebendigkeitsscore am ehesten auf die signifikanten Unterschiede tatsächlicher und erwarteter fehlender Angaben zurückzuführen sind.

Tabelle 25

*Häufigkeitsverteilung der Lebendigkeit zwischen Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei		Gesamt	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
Keine Angabe	Anzahl	56	40	85	61	119	97	133	120	10	0	403	318
	Erw. Anzahl	47	50	71	75	105	112	122	131	5	5	349	372
	%	31	21	47	32	66	51	74	63	17	0	52	38
	SKR	2.3	-2.3	3.0	-3.0	3.0	-3.0	2.4	-2.4	3.4	-3.4	5.4	-5.4
				*	*	*	*			*	*	*	*
eher vage (1-3)	Anzahl	19	8	17	26	10	16	2	6	10	10	58	66
	Erw. Anzahl	13	14	21	22	13	13	4	4	10	10	60	64
	%	11	4	10	14	6	8	1	3	17	16	7	8
	SKR	2.4	-2.4	-1.2	1.2	-1.1	1.1	-1.3	1.3	0.2	-0.2	-0.4	0.4
lebendig (4-5)	Anzahl	105	144	78	105	51	79	45	66	40	54	319	448
	Erw. Anzahl	121	129	89	95	63	67	54	57	46	49	371	396
	%	58	75	43	54	28	41	25	14	67	84	41	54
	SKR	-3.4	3.4	-2.2	2.2	-2.6	2.6	-2.0	2.0	-2.3	2.3	-5.2	5.2
		*	*									*	*
p ( $\chi^2$ )		.002*		.009*		.010*		.041*		.001*		<.001*	

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Gruppe  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Vergleich der Reizmodalitäten*

Betrachtet man die modalitätsspezifischen Lebendigkeitsscores, so zeigten sich in beiden Gruppen über alle Bedingungen hohe Ausprägungen (Abbildung 8). Besonders hohe Mittelwerte lassen sich in der Demenzgruppe in der Musikbedingungen beobachten. Die Kontrollgruppe schilderte die lebendigsten Erinnerungen nach der Darbietung allgemeiner Wörter und Musik. In der Demenzgruppe ließ sich jedoch kein Unterschied des Lebendigkeitsscores der Reizmodalitäten nachweisen. Allerdings ergab der Friedman Test der Kontrollgruppe signifikante Unterschiede ( $\chi^2(3) = 8.26, p = .041$ ).

Post hoc ergaben sich in der Kontrollgruppe signifikant lebendigere Erinnerungen in der allgemeinen Wortbedingung gegenüber Gerüchen ( $z = -2.61, p = .009$ ) und „Alten“ Wörter ( $z = -3.04, p = .002$ ).

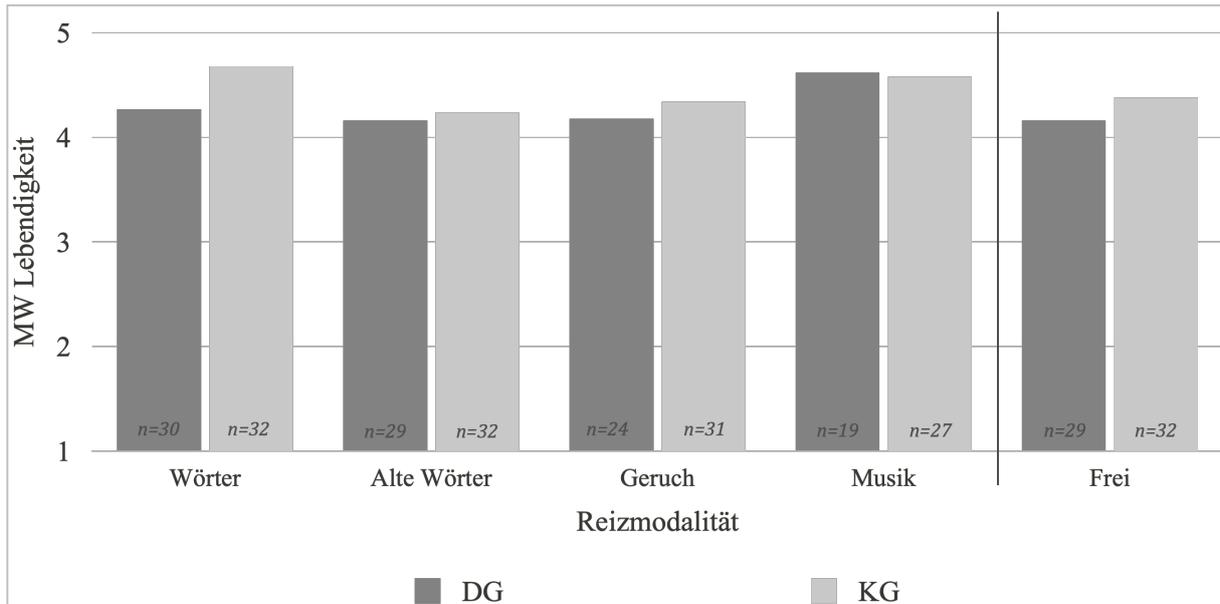


Abbildung 8. Mittelwert des Lebendigkeitsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)

Wie in Tabelle 26 ersichtlich, erbrachten die durchgeführten Chi-Quadrat-Tests in beiden Gruppen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Lebendigkeitsscore und Reizmodalität ( $\chi^2_{DG}(6) = 84.08, p = .001, \text{Cramers } V = 0.24$ ;  $\chi^2_{KG}(6) = 102.16, p = .001, \text{Cramers } V = 0.26$ ).

In der Demenzgruppe ließen sich hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung signifikant mehr lebendige Erinnerungen als erwartet in der allgemeinen Wort- sowie der Geruchsbedingung beobachten. In der Musikbedingung wurden dagegen signifikant weniger lebendige Erinnerungen geschildert als erwartet. In der Kontrollgruppe ließen sich ebenfalls signifikant mehr lebendige Erinnerungen als erwartet hinsichtlich der allgemeinen Wörter beobachten. Signifikant weniger lebendige Erinnerungen als erwartet zeigten sich in Bezug auf Musik und Gerüche. Das Ergebnis der Musikbedingung ist dabei jedoch möglicherweise auf die hohe Anzahl nicht ausgelöster Erinnerungen zurückzuführen. Dafür spricht, dass beide Gruppen in der Musikbedingung ebenfalls signifikant weniger vage Erinnerungen als erwartet berichteten.

Tabelle 26

*Häufigkeitsverteilung der Lebendigkeitsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

		DG				KG			
		Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik	Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik
Keine Angabe	Anzahl	56	85	119	133	40	61	97	120
	Erw. Anzahl	98	98	98	98	80	80	80	80
	%	31	47	66	77	21	32	51	63
	SKR	-7.3	-2.3	3.6	6.0	-6.7	-3.1	3.0	6.9
		*		*	*	*	*	*	*
eher vage (1-3)	Anzahl	19	17	10	2	8	26	16	6
	Erw. Anzahl	12	12	12	12	14	14	14	14
	%	11	9	6	1	4	14	8	3
	SKR	2.4	1.7	-0.7	-3.5	-1.9	3.8	0.6	-2.6
					*	*			*
lebendig (4-5)	Anzahl	105	78	51	45	144	105	79	66
	Erw. Anzahl	70	70	70	70	99	99	99	99
	%	58	43	28	25	75	55	41	34
	SKR	6.2	1.5	3.3	-4.4	7.6	1.1	-3.3	-5.4
		*		*	*	*	*	*	*
p ( $\chi^2$ )		<.001*				<.001*			

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Modalität  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen

*Relativer Anteil lebendiger Erinnerungen im Vergleich zu Freien Abruf*

Betrachtet man das Verhältnis von als lebendig bewerteten Erinnerungen der Freien Bedingung und den vier Reizbedingungen, so zeigen sich gruppenspezifische Unterschiede (siehe Abb. 9). Während die Probanden der Demenzgruppe durch Musik ausgelöste Erinnerungen häufiger (16%) als lebendig bewerten, so schildern Probanden der Kontrollgruppe in der allgemeinen Wortbedingung häufiger lebendige Erinnerungen (11%) als im Freien Recall.

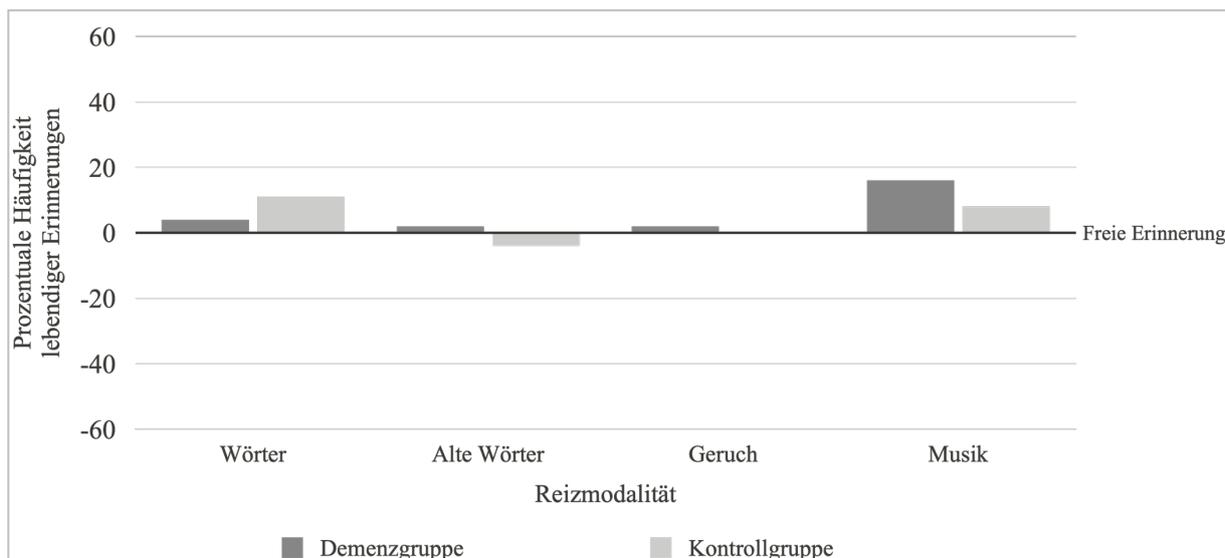


Abbildung 9. Prozentuale Häufigkeit lebendiger Erinnerungen (Scores von 4 und 5 auf der Lebendigkeitsskala) im Vergleich zu Freien Erinnerungen

### 5.2.5 Erinnerungshäufigkeit

#### Gruppenvergleich

Betrachtet man die in Tabelle 27 dargestellten Mittelwerte der Häufigkeitsscores, so zeigt sich, dass Probanden der Kontrollgruppe in den meisten Bedingungen tendenziell häufiger wiedererinnerte Erlebnisse schilderten. Der Vergleich beider Gruppen mittels Mann-Whitney-U-Test ergab jedoch keine signifikanten Mittelwertsunterschiede.

Anschließend durchgeführte Chi-Quadrat-Tests (siehe Tabelle 28) ergaben dennoch einen signifikanten Zusammenhang des Häufigkeitsscores und der Gruppenzugehörigkeit hinsichtlich „Alter“ Wörter ( $\chi^2(2) = 11.03$ ,  $p = .004$ , Cramers  $V = 0.17$ ), Gerüchen ( $\chi^2(2) = 10.30$ ,  $p = .006$ , Cramers  $V = 0.17$ ), Freier Erinnerungen ( $\chi^2(2) = 15.93$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.36$ ), sowie insgesamt ( $\chi^2(2) = 28.84$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.13$ ).

Die Analyse der Häufigkeitsverteilung ergab Unterschiede bezüglich seltener Erinnerungen in der Freien Abrufbedingung. Die Kontrollgruppe schilderte dabei mehr selten reaktivierte Erinnerungen. Allerdings zeigte die Demenzgruppe hinsichtlich „Alter“ Wörter, Gerüchen sowie insgesamt signifikant weniger häufig wiedererinnerte Inhalte als erwartet.

ERGEBNISSE

Tabelle 27

*Kennwerte der Häufigkeitsscores je Reizmodalität und Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests bezüglich der Unterschiede von Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Reizmodalität	Gruppe	n	M	SD	z	p
Wörter	DG	30	3.27	0.61	-0.60	.552
	KG	32	3.39	0.45		
Alte Wörter	DG	29	2.35	0.58	-1.65	.099
	KG	32	2.56	0.59		
Geruch	DG	24	2.56	0.55	-0.97	.332
	KG	31	2.71	0.67		
Musik	DG	19	3.19	0.65	-0.24	.810
	KG	27	3.11	0.58		
Frei	DG	29	3.40	0.66	-1.90	.057
	KG	32	3.08	0.69		
Gesamt	DG	30	2.94	0.34	-0.24	.811
	KG	32	2.96	0.39		

*Anmerkung.* M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, \*  $p < 0.05$

Tabelle 28

*Häufigkeitsverteilung der Erinnerungshäufigkeit zwischen Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei		Gesamt	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
Keine Angabe	Anzahl	56	40	85	62	119	98	133	120	10	0	403	320
	Erw. Anzahl	47	50	71	76	105	112	122	131	5	5	350	373
	%	31	21	47	32	66	51	74	62	17	0	52	39
	SKR	2.3	-2.3	2.9	-2.9	2.9	-2.9	2.4	-2.4	3.4	-3.4	5.3	-5.3
				*	*	*	*			*	*	*	*
häufig erinnert (3-4)	Anzahl	100	127	39	67	24	47	38	57	44	46	245	344
	Erw. Anzahl	110	117	51	55	34	37	46	49	44	47	285	304
	%	56	66	22	35	13	25	21	30	73	72	31	41
	SKR	-2.1	2.1	-2.8	2.8	-2.7	2.7	-1.9	1.9	0.2	-0.2	-4.1	4.1
				*	*	*	*					*	*
Selten erinnert (1-2)	Anzahl	24	25	56	63	37	47	9	15	6	18	132	168
	Erw. Anzahl	24	25	58	61	41	43	11	12	12	12	145	155
	%	13	13	31	33	21	24	5	8	10	28	17	20
	SKR	0.1	-0.1	-0.4	0.4	-0.9	0.9	-1.1	1.1	-2.7	2.7	-1.7	1.7
										*	*		
p ( $\chi^2$ )		.063		.004*		.006*		.061		<.001*		<.001*	

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Gruppe  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Vergleich der Reizmodalitäten*

Vergleicht man die Häufigkeitsscores der verschiedenen Reizmodalitäten (Abb. 10), so zeigten beide Gruppen höhere Mittelwerte in der allgemeinen Wort- sowie der Musikbedingung. Die Überprüfung der beobachteten Unterschiede auf statistische Signifikanz mittels Friedman Test fiel sowohl für die Demenz- ( $\chi^2(3) = 27.39, p = .001$ ) als auch für die Kontrollgruppe ( $\chi^2(3) = 32.68, p = .001$ ) signifikant aus.

Post hoc ließen sich in der Demenzgruppe signifikant höhere Häufigkeitsscores bei Wörtern im Vergleich zu „Alten“ Wörtern ( $z = -3.96, p = .001$ ) und Gerüchen ( $z = -3.30, p = .001$ ) sowie signifikant höhere Häufigkeitsscores der Musikbedingung gegenüber „Alten“ Wörtern ( $z = -2.89, p = .004$ ) und Gerüchen ( $z = -3.19, p = .001$ ) beobachten.

In der Kontrollgruppe zeigte sich ein ähnliches Bild. Die Analyse mittels Wilcoxon-Test ergab signifikant höhere Häufigkeitsscores der Wortbedingung verglichen mit Gerüchen ( $z = -4.02, p = .001$ ), „Alten“ Wörtern ( $z = -4.70, p = .001$ ) und Musik ( $z = -2.62, p = .009$ ). Weiterhin zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Musik und „Alten“ Wörtern ( $z = -3.13, p = .002$ ).

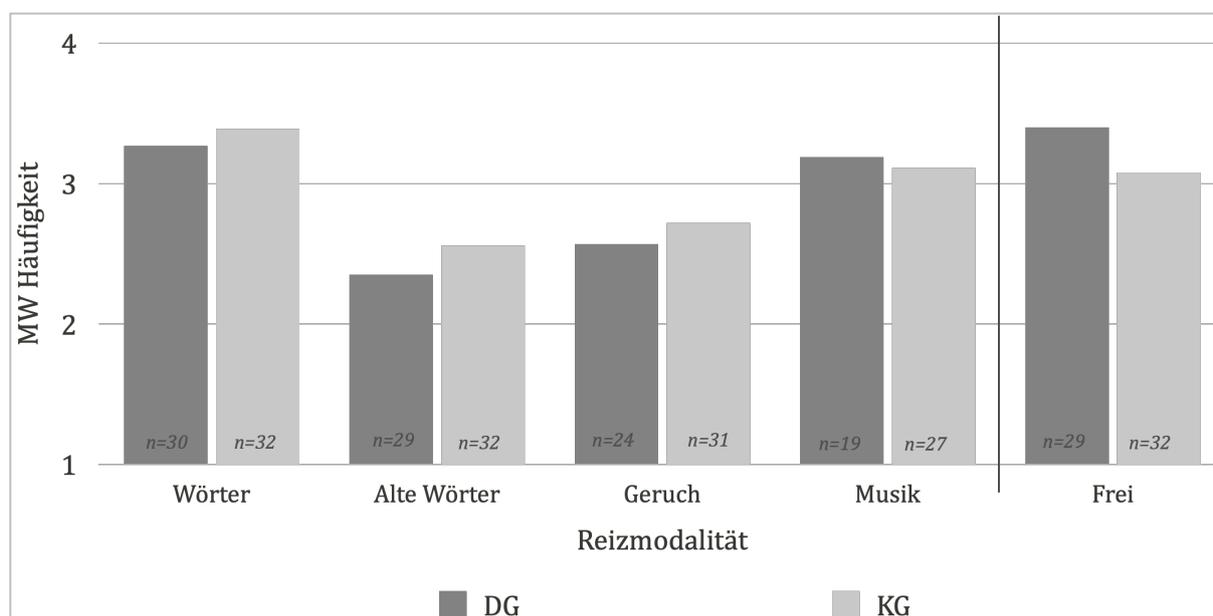


Abbildung 10. Mittelwert des Häufigkeitsscores der jeweiligen Reizmodalitäten für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)

ERGEBNISSE

Ein signifikanter Zusammenhang des Häufigkeitsscores und der Reizmodalität beider Gruppen ließ sich mit Hilfe durchgeführter Chi-Quadrat-Tests (Tabelle 29) ebenfalls feststellen ( $\chi^2_{DG}(6) = 142.97$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.32$ ;  $\chi^2_{KG}(6) = 137.53$ ,  $p = .001$ , Cramers  $V = 0.30$ ).

Im Hinblick auf die Häufigkeitsverteilung zeigten sich nach der Präsentation „Alter“ Wörter in beiden Gruppen signifikant mehr seltene Erinnerungen als erwartet. Auch schilderten beide Gruppen in der Musikbedingung signifikant weniger selten wiedererinnerte Inhalte als erwartet.

Tabelle 29

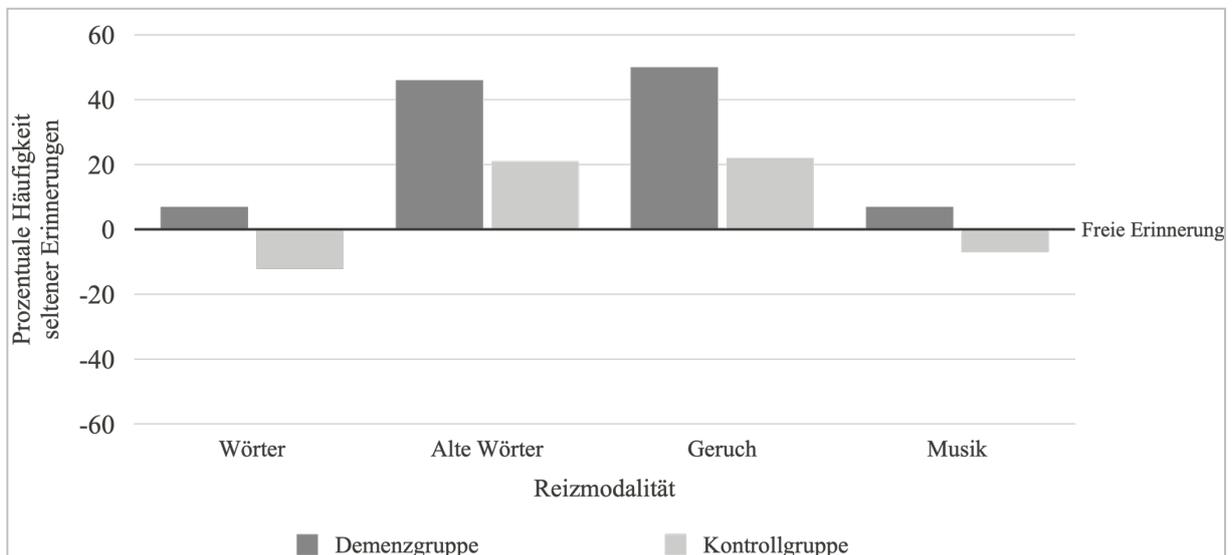
*Häufigkeitsverteilung der Häufigkeitsscores bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

		DG				KG			
		Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik	Wörter	Alte Wörter	Geruch	Musik
Keine Angabe	Anzahl	56	85	119	133	40	62	98	120
	Erw.	98	98	98	98	80	80	80	80
	Anzahl	31	47	66	77	31	32	51	63
	%	-7.3	-2.3	3.6	6.0	-6.8	-3.0	3.0	6.8
	SKR	*		*	*	*	*	*	*
häufig erinnert (3-4)	Anzahl	100	39	24	38	127	67	47	57
	Erw.	50	50	50	50	75	75	75	75
	Anzahl	56	22	13	21	66	35	25	30
	%	9.5	-2.2	-5.0	-2.4	9.0	-1.3	-4.7	-3.0
	SKR	*		*		*		*	*
Selten erinnert (1-2)	Anzahl	24	56	37	9	25	63	47	15
	Erw.	32	32	32	32	38	38	37	38
	Anzahl	13	31	21	5	13	33	25	8
	%	-1.7	5.5	1.2	-5.1	-2.6	5.4	2.0	-4.7
	SKR		*		*		*		*
p ( $\chi^2$ )		<.001*				<.001*			

*Anmerkung.* Erw. Anzahl = erwartete Anzahl, % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Modalität  
SKR = standardisierte korrigierte Residuen, \* = signifikant (Bonferroni Korrektur)

*Relativer Anteil seltener Erinnerungen im Vergleich zum Freien Abruf*

Betrachtet man den Abruf selten reaktiver Erinnerungen im Vergleich zum Freien Recall, so zeigen sich gruppenspezifische Unterschiede in den vier Modalitätsbedingungen (siehe Abb. 11). Die Demenzgruppe schilderte in allen Reizbedingungen mehr selten wiedererinnerte Gedächtnisinhalte als in der Freien Erinnerung. Die größte Differenz zeigt sich dabei nach der Präsentation „Alter“ Wörter (46%) sowie Gerüchen (50%). In der Kontrollgruppe ließen sich durch „Alte“ Wörter (21%) und Gerüche (22%) ebenfalls mehr selten wiedererinnerte Gedächtnishalte beobachten als im Freien Recall. In der allgemeinen Wort- sowie der Musikbedingung schilderten Kontrollprobanden dagegen weniger selten reaktivierte Erlebnisse.



*Abbildung 11.* Prozentuale Häufigkeit seltener Erinnerungen (Scores von 1 und 2 auf der Häufigkeitsskala) im Vergleich zu Freien Erinnerungen

**5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse**

**5.3.1 Gruppenvergleich**

Hinsichtlich der untersuchten Qualitätskennwerte der Demenz- und der Kontrollgruppe ließen sich über die verschiedenen Modalitäten hinweg sowohl signifikante Mittelwertsunterschiede (Mann-Whitney-U-Test), als auch signifikante Zusammenhänge (Chi-Quadrat-Test) zwischen Gruppenzugehörigkeit und den Erinnerungsparametern beobachten. Zudem ließen sich signifikante gruppenspezifische Differenzen zwischen den erwarteten Anzahlen und den tatsächlichen Anzahlen der Erinnerungskennwerte nachweisen. In Tabelle 30 sind die bisher dargestellten Ergebnisse der Häufigkeitsverteilung „wünschenswerter Qualitäten“, d.h. *ausgelöster* (Erinnerungsrate), *episodischer* (Spezifität), *positiver* (Emotionalität), *lebendiger* (Lebendigkeit) sowie *seltener reaktiver* (Häufigkeit) Erinnerungen, jeweils für Demenz- und Kontrollgruppe für die verschiedenen Reizmodalitäten zusammengefasst.

Tabelle 30

*Häufigkeitsverteilung „wünschenswerter“ Kennwerte zwischen Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

Anzahl	Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei		Gesamt	
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
ausgelöster Erinnerungen	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
					*	*			*	*	*	*
spezifischer Erinnerungen	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*
positiver Erinnerungen	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
lebendiger Erinnerungen	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	*	*									*	*
seltener Erinnerungen	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
									*	*		

*Anmerkung.* +/- = mehr/weniger als erwartet, \* = signifikant

*Erinnerungsrate.* Vergleicht man die Anzahl ausgelöster Erinnerungen zwischen beiden Gruppen, so schildern Probanden der Demenzgruppe insgesamt weniger Erinnerungen als erwartet. Ein signifikanter modalitätsspezifischer Unterschied zeigte sich außerdem für die Bedingungen Geruch und Freier Abruf, was auch den Ergebnissen des Mittelwertvergleichs entspricht.

*Spezifität.* Mit Ausnahme der Geruchsbedingung zeigte die Demenzgruppe, übereinstimmend mit dem durchgeführten Mittelwertvergleich, in allen weiteren untersuchten Modalitätsbedingungen sowie über alle Modalitäten hinweg, signifikant weniger spezifische Erinnerungen als erwartet.

*Emotionalität.* Hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung positiver Erinnerungen waren, in Übereinstimmung mit dem Mittelwertvergleich, keine signifikanten Unterschiede nachweisbar. Betrachtet man allerdings die Verteilung negativer Erinnerungen (siehe Kapitel 5.2.3) schildern Probanden der Demenzgruppe insgesamt signifikant weniger negative Erinnerungen als erwartet. Signifikante modalitätsabhängige Unterschiede ließen sich dabei in der allgemeinen Wort- sowie der Geruchsbedingung beobachten.

*Lebendigkeit.* Die Demenzgruppe schilderte tendenziell weniger lebendige Erinnerungen. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich dabei insgesamt über alle Modalitäten hinweg, sowie modalitätsspezifisch nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern.

*Erinnerungshäufigkeit.* In Bezug auf selten wiedererinnerte Gedächtnisinhalte zeigte sich anhand der Häufigkeitsverteilung ein signifikanter Unterschied hinsichtlich Freier Erinnerungen. Dabei berichteten Probanden der Kontrollgruppe signifikant mehr seltene Erinnerungen. Betrachtet man aber die Verteilung häufig reaktiver Erinnerungen, so berichtete die Demenzgruppe signifikant weniger häufig wiedererinnerte Erlebnisse nach der Präsentation „Alter“ Wörter sowie nach Gerüchen als erwartet. Auch bei der Betrachtung des relativen Anteils seltener Erinnerungen im Vergleich zum Free Recall zeigte sich, dass die Demenzgruppe mehr selten reaktivierte Erinnerungen in beiden Modalitätsbedingungen berichtete.

**4.3.2 Vergleich der Reizmodalitäten**

Die Untersuchung der Erinnerungskennwerte in Abhängigkeit der verschiedenen Modalitätsbedingungen erbrachte in beiden Gruppen signifikante Mittelwertsunterschiede (Friedman Test/ Wilcoxon-Test) sowie signifikante Zusammenhänge (Chi-Quadrat-Test) zwischen Reizmodalität und den Erinnerungsparametern. Auch zeigten sich signifikante modalitätsspezifische Differenzen zwischen den erwarteten Anzahlen und den tatsächlichen Anzahlen der Erinnerungskennwerte. Die Häufigkeitsverteilung „wünschenswerter Qualitäten“ der jeweiligen Modalitätsbedingung beider Gruppen sind in Tabelle 31 ersichtlich.

Tabelle 31

*Häufigkeitsverteilung „wünschenswerter“ Kennwerte bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenz- (DG) und der Kontrollgruppe (KG)*

Anzahl...	DG				KG			
	Wörter	Alte W.	Geruch	Musik	Wörter	Alte W.	Geruch	Musik
ausgelöster Erinnerungen	+	+	-	-	+	+	-	-
	*		*		*			*
spezifischer Erinnerungen	+	-	-	-	+	-	-	-
	*		*		*		*	
positiver Erinnerungen	+	-	-	-	+	-	-	-
	*				*			
lebendiger Erinnerungen	+	+	+	-	+	+	-	-
	*		*	*	*		*	*
seltener Erinnerungen	-	+	+	-	-	+	+	-
		*		*		*		*

*Anmerkung.* +/- = mehr/weniger als erwartet, \* = signifikant

*Demenzgruppe*

*Erinnerungsrate.* Betrachtet man die Anzahl ausgelöster Erinnerungen, so schilderte die Demenzgruppe signifikant mehr erinnerte Erlebnisse nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern sowie signifikant weniger Erinnerungen nach der Präsentation von Gerüchen als erwartet. Der Mittelwertvergleich erbrachte ebenfalls eine erhöhte Anzahl von Erinnerungen nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern sowie von „Alten“ Wörtern.

*Spezifität.* Signifikant mehr spezifische Erinnerungen als erwartet, schilderten Probanden der Demenzgruppe in der allgemeinen Wortbedingung, während signifikant weniger spezifische Erinnerungen in der Geruchsbedingung ausgelöst wurden.

*Emotionalität:* Während der Mittelwertvergleich signifikant positivere Erinnerungen nach der Präsentation von Musik erbrachte, zeigten sich in der Häufigkeitsverteilung dagegen mehr positive Erinnerungen nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern. Betrachtet man allerdings negative Erinnerungen, so wurden signifikant weniger negative Erlebnisse in der Musikbedingung geschildert als erwartet. Auch bei der relativen Betrachtung positiver Erinnerungen in Bezug auf den Freien Abruf zeigte sich die größte Differenz hinsichtlich musikalischer Stimuli.

*Lebendigkeit:* Im Gegensatz zum Mittelwertvergleich, der keinen signifikanten Unterschied zwischen den Reizbedingungen erbrachte, zeigten sich in der Häufigkeitsverteilung signifikant mehr lebendige Erinnerungen als erwartet nach der Darbietung allgemeiner Wörter und Gerüche, sowie signifikant weniger nach der Präsentation von Musik. Betrachtet man jedoch vage Erinnerungen, so zeigten sich signifikant weniger vage Erinnerungen als erwartet in der Musikbedingung. Auch relativ zum Freien Abruf schilderte die Demenzgruppe mehr lebendige Erinnerungen in der Musikbedingung.

*Erinnerungshäufigkeit:* Übereinstimmend mit dem Mittelwertvergleich, der signifikant höhere Häufigkeitsscores in der Wort- und Musikbedingung erbrachte, zeigten sich in der Häufigkeitsverteilung signifikant mehr seltene Erinnerungen nach der Präsentation „Alter“ Wörter sowie signifikant weniger nach der Präsentation von Musik. Hinsichtlich des relativen Anteils seltener Erinnerungen im Vergleich zum Freien Abruf konnten neben den „Alten“ Wörtern auch Gerüche mehr seltene Erinnerungen in der Demenzgruppe auslösen.

#### *Kontrollgruppe*

*Erinnerungsrate:* Probanden der Kontrollgruppe schilderten signifikant mehr Erinnerungen als erwartet nach der Präsentation allgemeiner Wörter, sowie signifikant weniger nach der Präsentation musikalischer Hinweisreize.

*Spezifität:* Auch signifikant mehr spezifische Erinnerungen konnten in der allgemeinen Wortbedingung beobachtet werden, während signifikant weniger spezifische Erinnerungen in der Geruchsbedingung ausgelöst wurden.

*Emotionalität:* Wie auch in der Demenzgruppe, erbrachte der Mittelwertvergleich in der Kontrollgruppe signifikant positivere Erinnerungen nach der Präsentation von Musik. Bezüglich der Häufigkeitsverteilung waren im Gegensatz dazu, mehr positive Erinnerungen

nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern zu beobachten. In der Musikbedingung wurden allerdings signifikant weniger negative Erinnerungen ausgelöst als erwartet. Und auch hinsichtlich des relativen Anteils positiver Erinnerungen im Vergleich zum Freien Abruf, zeigte sich die größte Differenz bei Musik.

*Lebendigkeit.* Übereinstimmend mit dem Mittelwertvergleich, der signifikant höhere Lebendigkeitsscores in der allgemeinen Wortbedingung erbrachte, wurden signifikant mehr lebendige Erinnerungen nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern, sowie signifikant weniger durch olfaktorische und musikalische Hinweisreize ausgelöst. In der Musikbedingung zeigten sich allerdings ebenfalls signifikant weniger vage Erinnerungen als erwartet.

*Erinnerungshäufigkeit:* Der Mittelwertvergleich ergab signifikant höhere Häufigkeitsscores nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern und Musik. In der Häufigkeitsverteilung zeigten sich, damit übereinstimmend, signifikant mehr seltene Erinnerungen nach der Präsentation „Alter“ Wörter und signifikant weniger seltene Erinnerungen in der Musikbedingung. Bei der Betrachtung des relativen Anteils seltener Erinnerungen im Vergleich zum Freien Erinnern, schilderte die Kontrollgruppe mehr selten reaktivierte Gedächtnishalte nach „Alten“ Wörtern und Gerüchen.

## 5.4 Post-Hoc Analysen

### 5.4.1 autobiographisch-semantic vs. autobiographisch-episodic Erinnerungen

Um die Verteilung autobiographisch-semantic und autobiographisch-episodischer Erinnerungen zu betrachten, wurden die ausgelösten Erinnerungen in Anlehnung an das Konzept von Brewer (1986, siehe Kapitel 2.2.2.2) entsprechend ihres Spezifitätsscores in die jeweiligen Kategorien zusammengefasst. *Autobiographisch-semantic* Erinnerungen entsprechen einem Spezifitätsscore von 1. *Autobiographisch-episodic* Erinnerungen wurden zusätzlich in *generisch persönliche Erinnerungen* (wiederholte Ereignisse, Spezifitätsscore 2 und 3) sowie in *persönliche Erinnerungen* (einmalige Ereignisse, Spezifitätsscore 3 und 4) unterteilt. In Tabelle 32 ist die prozentuale Verteilung der Kategorien beider Gruppen für die jeweiligen Modalitätsbedingungen dargestellt.

Tabelle 32

*Relative Häufigkeitsverteilung ausgelöster semantisch autobiographischer und episodisch autobiographischer Erinnerungen zwischen Demenz- (DG) und Kontrollgruppe (KG) bezogen auf die entsprechende Reizmodalität*

Erinnerung an...	Gesamt		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei	
	DG (n=780)	KG (n=832)	DG (n=180)	KG (n=192)	DG (n=180)	KG (n=192)	DG (n=180)	KG (n=192)	DG (n=180)	KG (n=192)	DG (n=60)	KG (n=62)
Anzahl ausgelöster Erinnerungen	628	730	173	188	157	176	113	157	132	145	53	64
Anteil semantisch	29 %	18 %	19 %	11 %	32 %	16 %	33 %	26 %	43 %	27 %	2 %	0 %
Anteil episodisch	71 %	82 %	81 %	89 %	68 %	84 %	67 %	74 %	57 %	73 %	98 %	100 %
generisch	59 %	59 %	65 %	57 %	62 %	69 %	64 %	66 %	53 %	55 %	53 %	33 %
persönlich	12 %	23 %	16 %	32 %	6 %	15 %	3 %	8 %	4 %	18 %	45 %	67 %

*Anmerkung.* % = prozentualer Anteil, n = maximale Anzahl ausgelöster Erinnerungen

Es zeigte sich, dass beide Gruppen über alle Modalitäten hinweg mehrheitlich autobiographisch-episodische Erinnerungen schilderten, wobei etwa die Hälfte aller geschilderten Erlebnisse generisch persönliche Erinnerungen darstellten. Besonders hoch erwies sich der Anteil autobiographisch-episodischer Gedächtnisinhalte in der Freien Abrufbedingung, am geringsten erwies sich der Anteil in der Musikbedingung. Die meisten persönlichen Erinnerungen wurden ebenfalls im Freien Abruf ausgelöst, während Gerüche die wenigsten persönlichen Erinnerungen evozierten.

Über alle Modalitäten hinweg schilderten Probanden der Demenzgruppe mehr autobiographisch-semantische sowie weniger persönliche Erinnerungen, als Probanden der Kontrollgruppe.

#### **5.4.2 Inhalte der Erinnerungen**

Insgesamt wurden über alle Probanden und Reizmodalitäten hinweg 1358 Erinnerungen ausgelöst (Demenzgruppe: 628 Erinnerungen, Kontrollgruppe: 730 Erinnerungen). Der Inhalt der geschilderten Assoziationen wurde im Anschluss an die Untersuchung in eine oder mehrere der folgenden Kategorien eingeordnet:

*Emotionale Life Events* (z.B. Krankheit, Flucht, Geburt der Kinder, Einschulung, Hochzeit)

Beispiel: „Eines Nachts wurden wir bombardiert, auf der Flucht aus unserer Stadt habe ich den Anschluss an meine Familie verloren und stand alleine in den Flammen.“ (Item: ‚Kindheit‘, Freier Recall)

*Allgemeine Lebensphase* (z.B. Kindheit, Jugend)

Beispiel: „Das war die Musik meiner Jugend.“ (Item: ‚Valente‘, Musik)

*Person oder Personengruppe* (z.B. Eltern, Geschwister, Ehepartner, Freunde...)

Beispiel: „Da muss ich an meine Großmutter denken, sie hatte immer eine Kanne Muckefuck auf dem Ofen stehen, den habe ich dann zusammen mit ihr getrunken.“ (Item: ‚Muckefuck‘, Alte Wörter)

*Ort* (z.B. eine Stadt, ein Gebäude, ein bestimmtes Zimmer, usw.)

Beispiel: „Samstags waren wir immer im Gartenlokal an der Saale, dort wurde das Lied gespielt.“ (Item: ‚Eskens‘, Musik)

*Objekt oder Tätigkeit* (z.B. Erkältungsbad (nehmen), Apfelkuchen (backen))

Beispiel: „Eierlikör habe ich immer selbst gemacht aus Primasprit, Milch, Eiern und Vanillepudding.“ (Item: ‚Eierlikör‘, Geruch)

*Ereignis* (z.B. Feier, Urlaub, Konzert, Prüfung, usw.)

Beispiel: „Unsere erste Ferienreise mit dem Trabi haben wir zur hohen Tatra gemacht, auf dem Weg dahin haben wir bei Prag zwischengehalten, dort haben wir in riesigen Fässern übernachtet“ (Item: ‚Auto‘, Wörter)

*Freizeitaktivität* (z.B. Sport, Tanzen, Kino, Spielen, Hobbies)

Beispiel: „Sonntags haben wir uns im Kino getroffen, dafür brauchte ich zwei Groschen“ (Item: ‚Groschen‘, „Alte“ Wörter)

*Beruf/Ausbildung*

Beispiel: „Auf Arbeit war ich immer für’s Kaffeekochen zuständig“ (Item: ‚Rondo‘, Geruch)

*Schule/Kindergarten*

Beispiel: „Den habe ich im Mathe-Unterricht in der Schule benutzt (Item: ‚Rechenschieber‘, „Alte“ Wörter)

*Selbstbezogene Aussagen*

Beispiel: „Ich war ein schlechter Esser“ (Item: ‚Kindheit‘, Freier Recall)

Traf die beschriebene Erinnerung auf mehr als eine Kategorie zu, wie beispielsweise „Ich habe auf unserem Dorffest Steffen - meine erste große Liebe - kennengelernt“ (Item: ‚Jugend‘, Freier Recall) wurde diese den jeweils entsprechenden inhaltlichen Kategorien, hier: „Erinnerung an eine bestimmte Person“ und „Erinnerung an ein Ereignis“ zugeordnet. In Tabelle 33 ist ersichtlich, wie viel Prozent der Erinnerung pro Gruppe und Modalität in die jeweilige Kategorie aufgenommen wurden.

Tabelle 33

*Verteilung der beschriebenen Erinnerungen auf inhaltliche Kategorien bezogen auf die entsprechende Reizmodalität getrennt für Demenzgruppe (DG) und Kontrollgruppe (KG)*

Erinnerung an...	Gesamt		Wörter		Alte Wörter		Geruch		Musik		Frei	
	DG (n=628)	KG (n=730)	DG (n=173)	KG (n=188)	DG (n=157)	KG (n=176)	DG (n=113)	KG (n=157)	DG (n=132)	KG (n=145)	DG (n=53)	KG (n=64)
Life Events	6 %	9 %	3 %	9 %	1 %	0 %	2 %	1 %	0 %	1 %	26 %	36 %
davon positiv	17 %	28 %	40 %	33 %	0 %	-	0 %	50 %	-	0 %	29 %	28 %
davon negativ	83 %	72 %	60 %	67 %	100 %	-	100 %	50 %	-	100 %	71 %	72 %
Lebensphase	6 %	4 %	8 %	8 %	4 %	8 %	7 %	5 %	5 %	1 %	6 %	5 %
Personen	23 %	24 %	24 %	32 %	22 %	25 %	24 %	19 %	15 %	23 %	27 %	19 %
Ort	4 %	6 %	4 %	4 %	5 %	11 %	10 %	11 %	1 %	3 %	2 %	3 %
Objekt/Tätigkeit	23 %	21 %	19 %	16 %	39 %	28 %	43 %	46 %	15 %	12 %	0 %	0 %
Ereignis	10 %	13 %	12 %	15 %	9 %	9 %	8 %	6 %	8 %	17 %	9 %	16 %
Freizeitaktivität	10 %	11 %	6 %	3 %	1 %	2 %	0 %	1 %	26 %	29 %	19 %	12 %
Beruf	3 %	3 %	2 %	1 %	1 %	3 %	2 %	3 %	2 %	1 %	7 %	5 %
Schule	2 %	2 %	1 %	1 %	6 %	6 %	0 %	2 %	0 %	0 %	2 %	3 %
Selbstaussage	13 %	7 %	21 %	10 %	12 %	7 %	4 %	6 %	28 %	13 %	2 %	1 %

*Anmerkung.* % = prozentualer Anteil innerhalb der jeweiligen Modalität, n = Gesamtanzahl beschriebener Erinnerungen der jeweiligen Modalität

Es zeigt sich, dass der Inhalt ausgelöster Erinnerungen abhängig von der jeweiligen Modalität vorausgegangener Hinweisreize variiert. Ersichtlich ist außerdem, dass sich beide Gruppen hinsichtlich des prozentualen Anteils geschilderter Inhalte, sowohl insgesamt als auch innerhalb der verschiedenen Modalitäten, über die Kategorien hinweg größtenteils ähneln.

Insgesamt beinhalteten die meisten Schilderungen der Probanden Erinnerungen an eine „Person/Personengruppe“ (Demenzgruppe: 23%, Kontrollgruppe 24%) sowie an „Objekte oder Tätigkeiten“ (Demenzgruppe: 23%, Kontrollgruppe 21%), circa ein Viertel aller beschriebenen Erinnerungen beider Gruppen konnte diesen beiden Kategorien zugeordnet werden. Die wenigsten Erinnerungen enthielten Erlebnisse, die sich auf die Kategorien „Schule“ (Demenzgruppe: 2%, Kontrollgruppe 2%) sowie „Beruf“ (Demenzgruppe: 3%, Kontrollgruppe 3%) beziehen.

Betrachtet man die jeweiligen Reizmodalitäten, so beinhalten in beiden Gruppen ebenfalls circa ein Viertel aller Erinnerungen eine „Person/Personengruppe“. Hinsichtlich der Kategorie „Objekte/Tätigkeiten“ zeigen sich allerdings modalitätsabhängige Unterschiede. Während sich in der Geruchsbedingung fast die Hälfte der geschilderten Erinnerungen auf Objekte bzw. Tätigkeiten beziehen und auch nach Präsentation „Alter“ Wörter etwa ein Drittel der ausgelösten Gedächtnisinhalte dieser Kategorie zugeordnet werden können, ist sie in der Bedingung des Freien Recalls dagegen gar nicht vertreten.

Deutliche modalitätsspezifische Häufungen zeigten sich außerdem bezüglich „Emotionaler Life Events“, diese wurden besonders häufig im Freien Recall berichtet, ansonsten jedoch eher selten. Betrachtet man die emotionale Valenz dieser Life Events, so berichteten beide Gruppen überwiegend negative Erinnerungen. Diese beinhalteten am häufigsten den Tod von Angehörigen (DG: 31 %, KG: 31 %), Flucht- oder Kriegserlebnisse (DG: 44 %, KG: 21 %) sowie Unfälle und Krankheiten (DG: 19 %, KG: 48 %). Häufig berichtete positive Life Events waren vor allem die eigene Einschulung (DG: 50 %, KG: 55 %), aber auch Erinnerungen an die eigene Hochzeit (DG: 17 %, KG: 36 %) sowie die Geburt der eigenen Kinder (DG: 17 %, KG: 9 %)

Erinnerungen an „Orte“ wurden am häufigsten in der Geruchsbedingung ausgelöst. „Freizeitaktivitäten“ hingegen wurden oft in der Musikbedingung erinnert. „Selbstbezogene Aussagen“ waren am häufigsten mit allgemeinen Wörtern und Musik assoziiert.

Wie bereits erwähnt, ähnelt sich der prozentuale Anteil beider Gruppen über alle Kategorien zum größten Teil, einige gruppenspezifische Tendenzen ließen sich allerdings erkennen. „Selbstbezogene Aussagen“ traten über alle Modalitäten - mit Ausnahme der Geruchsbedingung - meist doppelt so häufig in der Demenzgruppe auf. Auch wurden Erinnerungen an „Objekte/Tätigkeiten“ in allen außer der olfaktorischen Bedingung etwas

häufiger von Probanden der Demenzgruppe geschildert. Probanden der Kontrollgruppe dagegen erinnerten insgesamt tendenziell öfter „Ereignisse“, außer in der Geruchsbedingung.

### **5.4.3 Erinnerungsverteilung**

In Kapitel 2.5 wurde bereits berichtet, dass die Art vorangegangener Hinweisreize die Erinnerungsverteilung, d.h. das Lebensalter zum Zeitpunkt der Enkodierung der berichteten Erlebnisse, beeinflusst. Um zu überprüfen, ob die Altersverteilung in der vorliegenden Untersuchung ebenfalls abhängig von der Reizmodalität variiert, wurde der prozentuale Anteil pro Lebensdekade geschilderter Erlebnisse, für welche die Probanden ein Alter angeben konnten, über die Lebensspanne betrachtet. In Abbildung 12 sind die prozentualen Häufigkeiten, der durch die vier Modalitäten ausgelösten autobiographischen Erinnerungen pro Lebensjahrzehnt, getrennt für beide Gruppen dargestellt. Da in der Freien Abrufbedingung aufgabenimmanent ausschließlich Erinnerungen der Kindheit und Jugend erfragt und demnach auch erinnert wurden, wurde auf eine Darstellung dieser Ergebnisse verzichtet.

Es lässt sich erkennen, dass die Häufigkeit, der pro Lebensdekade evozierten autobiographischen Erinnerungen beider Gruppen in allen Modalitäten linksschief verteilt ist, d.h. dass die meisten geschilderten Erinnerungen aus Kindheit und Jugend stammen. Allerdings ist auch ersichtlich, dass die Altersverteilung abhängig von der Art der verwendeten Reizmodalität, sowohl im Ausmaß der prozentualen Häufigkeiten als auch hinsichtlich der Anzahl entsprechender Lebensjahrzehnte, variiert. Demenz- und Kontrollgruppe unterscheiden sich hinsichtlich der jeweiligen Häufigkeitsverteilung allerdings kaum.

## ERGEBNISSE

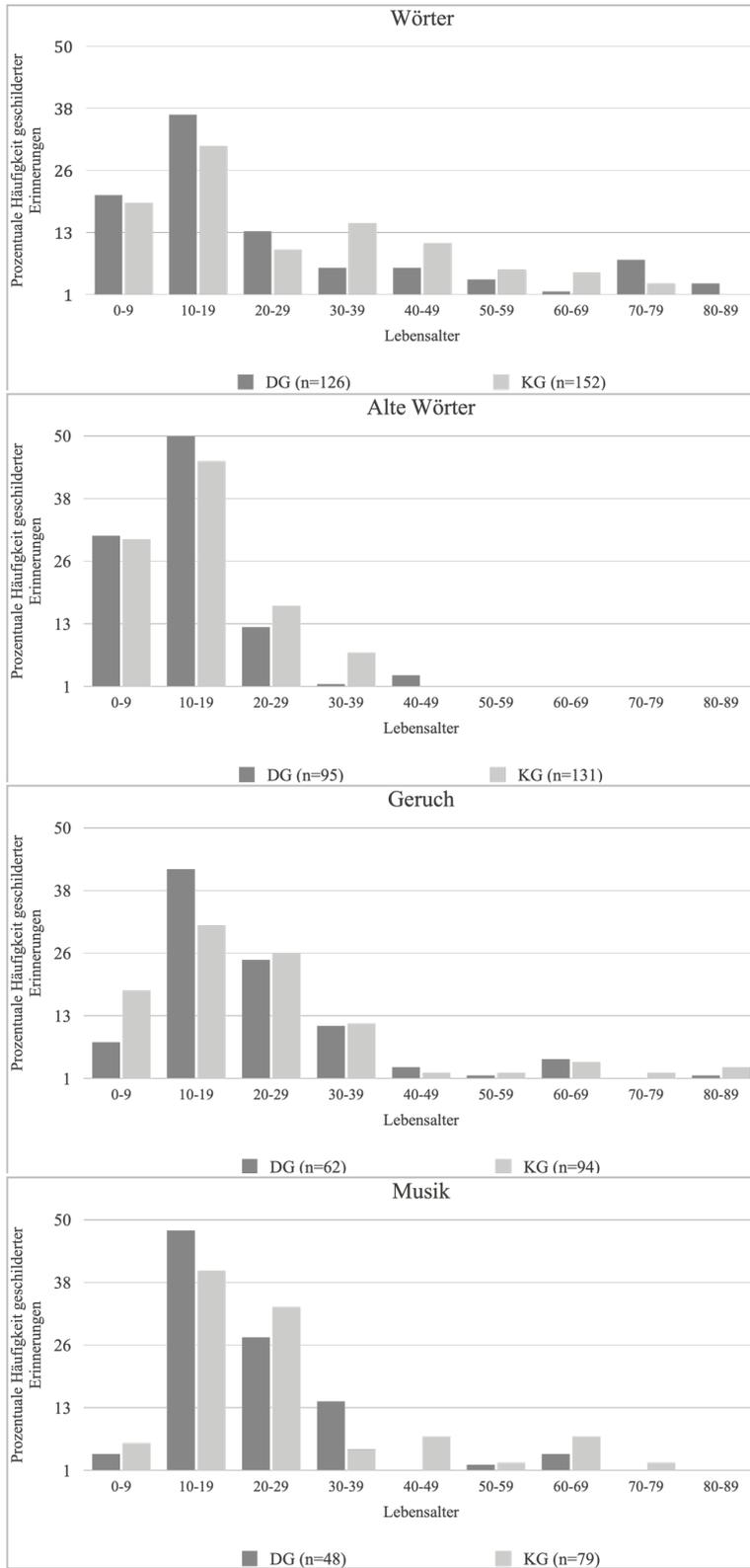


Abbildung 12. Prozentuale Häufigkeit geschilderter Erinnerungen pro Lebensjahrzehnt in den vier Modalitätsbedingungen (n= Gesamtanzahl geschilderter Erinnerungen pro entsprechende Modalität für die eine Altersangabe möglich war)

Die meisten autobiographischen Erinnerungen wurden von beiden Gruppen, sowie über alle Modalitäten hinweg, aus dem zweiten Lebensjahrzehnt (10-19 Jahre) geschildert. Der größte Anteil berichteter Erlebnisse aus der zweiten Lebensdekade wurde durch „Alte“ Wörter hervorgerufen. Die Hälfte aller assoziierten Gedächtnisinhalte beider Gruppen (DG: 50%, KG: 45%) stammt aus diesem Lebensalter. Die Probanden der Demenzgruppe erinnerten in allen vier Bedingungen mehr Erlebnisse aus dem zweiten Lebensjahrzehnt als die Kontrollprobanden.

Der zweitgrößte Anteil berichteter Erinnerungen in beiden verbalen Bedingungen (allgemeine Wörter und „Alte“ Wörter) stammt in beiden Gruppen aus der ersten Lebensdekade (0-9 Jahre). Etwa ein Fünftel der durch allgemeine Wörter ausgelösten Erinnerungen (DG: 21%, KG: 19%) sowie circa ein Drittel der durch „Alte“ Wörter evozierten autobiographischen Erlebnisse (DG: 30%, KG: 29%) stammen aus den ersten zehn Lebensjahren.

In der Geruchs- und der Musikbedingung wurden am zweithäufigsten Erinnerungen aus dem dritten Lebensjahrzehnt geschildert. Ungefähr ein Viertel (Geruch – DG: 24%, KG: 26%) bzw. ein Drittel (Musik – DG: 27%, KG: 33 %) der berichteten Erinnerungen waren Erlebnisse aus dem Lebensalter zwischen 20 und 29 Jahren.

Nach der Präsentation „Alter“ Wörter erinnerten Probanden beider Gruppen ausschließlich Erlebnisse, die vor der sechsten Lebensdekade (ab 50 Jahre) stattfanden, während in allen weiteren Bedingungen, insbesondere in der allgemeinen Wortbedingung und vor allem in der Kontrollgruppe, auch autobiographische Erinnerungen aus späteren bzw. kürzer zurückliegenden Lebensjahrzehnten ausgelöst wurden.

Von den insgesamt 1359 geschilderten Erinnerungen (DG: 623 Erinnerungen, KG: 736 Erinnerungen) aller Probanden konnten 796 Erlebnisse (DG: 331 Erinnerungen, KG: 456 Erinnerungen) mit einer Altersangabe erfasst werden.

#### 5.4.4 Einfluss der Erinnerungsqualitäten

Um vorliegende Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften abgerufener Erinnerungen in Abhängigkeit der Modalitätsbedingungen zu analysieren, wurden zweiseitige Spearman Rang Korrelationen mit der Spezifität, der Emotionalität, der Lebendigkeit sowie der Erinnerungshäufigkeit für die jeweiligen Modalitäten, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle C1 (Anhang C) zusammengefasst.

##### *Demenzgruppe*

In der allgemeinen Wortbedingung fand sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Spezifität und Emotionalität ( $r_s = -.18, p = .033$ ), während Lebendigkeit signifikant mit der Erinnerungshäufigkeit korrelierte ( $r_s = .49, p = .001$ )

In den Bedingungen „Alte“ Wörter sowie Geruch fanden sich signifikante positive Zusammenhänge zwischen Lebendigkeit und Spezifität ( $r_{sAlteWörter} = .24, p = .021$ ;  $r_{sGeruch} = .29, p = .022$ ), Emotionalität ( $r_{sAlteWörter} = .34, p = .001$ ;  $r_{sGeruch} = .40, p = .001$ ), und der Erinnerungshäufigkeit ( $r_{sAlteWörter} = .26, p = .010$ ;  $r_{sGeruch} = .29, p = .026$ ), sowie zwischen Emotionalität und der Erinnerungshäufigkeit ( $r_{sAlteWörter} = .21, p = .039$ ;  $r_{sGeruch} = .31, p = .014$ ).

In der Musikbedingung ließen sich keine signifikanten Korrelationen der Erinnerungsqualitäten nachweisen.

In der Freien Abrufbedingung dagegen fanden sich signifikante positive Zusammenhänge zwischen allen Qualitäten.

##### *Kontrollgruppe*

In allen vier Modalitätsbedingungen fanden sich signifikante positive Zusammenhänge der Erinnerungshäufigkeiten mit der Emotionalität ( $r_{sWörter} = .19, p = .022$ ;  $r_{sAlteWörter} = .18, p = .039$ ;  $r_{sGeruch} = .36, p = .001$ ;  $r_{sMusik} = .27, p = .022$ ) sowie der Lebendigkeit ( $r_{sWörter} = .37, p = .001$ ;  $r_{sAlteWörter} = .36, p = .001$ ;  $r_{sGeruch} = .56, p = .001$ ;  $r_{sMusik} = .48, p = .001$ ).

In den beiden verbalen sowie in der olfaktorischen Bedingungen ließen sich zusätzlich signifikante positive Korrelationen von Lebendigkeit mit Emotionalität nachweisen ( $r_{sWörter} = .22, p = .007$ ;  $r_{sAlteWörter} = .20, p = .024$ ;  $r_{sGeruch} = .30, p = .003$ )

In der Freien Abrufbedingung zeigte sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Spezifität und Emotionalität ( $r_s = -.25, p = .045$ ) sowie eine positive Korrelation zwischen der Lebendigkeit und der Erinnerungshäufigkeit ( $r_s = .38, p = .002$ ).

#### **5.4.5 Geschlechts-, Alters- und Bildungseffekte**

Um mögliche Effekte des Geschlechts, der Intelligenz bzw. des Bildungsniveaus sowie des Alters zu untersuchen, wurden ebenfalls zweiseitige Spearman Rang Korrelationen mit der Anzahl, der Spezifität sowie den Erinnerungsqualitäten (Emotionalität, Lebendigkeit, Häufigkeit) für die jeweiligen Modalitäten sowie insgesamt, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe durchgeführt (Tabelle C2 in Anhang C).

##### *Geschlecht*

Zusammenhänge des Geschlechts fanden sich nur in der Kontrollgruppe. Frauen wiesen mehr Erinnerungen nach der Präsentation „Alter“ Wörter ( $r_s = -.34, p = .028$ ) sowie eine höhere Gesamt-Spezifität ( $r_s = -.40, p = .028$ ) auf. Männer dagegen erzielten einen höheren Gesamt-Emotionalitätsscore ( $r_s = .51, p = .003$ ) und bewerteten durch allgemeine Wörter ( $r_s = .66, p = .001$ ) und Musik ( $r_s = .39, p = .034$ ) ausgelöste autobiographische Erinnerungen positiver.

##### *Bildungsabschluss*

In der Demenzgruppe zeigten sich positive Zusammenhänge zwischen dem erreichten Bildungsabschluss und der Anzahl ausgelöster autobiographischer Erinnerungen beim Freien Erinnern ( $r_s = .37, p = .046$ ), nach der Präsentation „Alter“ Wörter ( $r_s = .37, p = .044$ ) sowie der Gesamtanzahl ausgelöster Erinnerungen ( $r_s = .39, p = .034$ ). Ein signifikanter negativer Zusammenhang ließ sich hinsichtlich der Reaktivierungshäufigkeit durch „Alte“ Wörter ausgelöster Gedächtnisinhalte ( $r_s = -.46, p = .011$ ) beobachten.

In der Kontrollgruppe fanden sich signifikante positive Korrelationen zwischen Bildungsabschluss und der Spezifität durch allgemeine Wörter ausgelöster Erinnerungen ( $r_s = .40, p = .025$ ) sowie der Emotionalität mit „Alten“ Wörtern assoziierter Gedächtnisinhalte ( $r_s$

= .39,  $p = .025$ ). Negative Zusammenhänge zeigten sich mit der Spezifität durch Musik ausgelöster Erinnerungen ( $r_s = -.39$ ,  $p = .033$ ) sowie der Lebendigkeit durch allgemeine Wörter ( $r_s = -.41$ ,  $p = .019$ ) und „Alte“ Wörter ( $r_s = -.36$ ,  $p = .043$ ) hervorgerufenen autobiographischen Assoziationen.

#### *Intelligenzquotient*

Signifikante Korrelationen mit der Intelligenz ließen sich lediglich in der Demenzgruppe bezüglich der Reaktivierungshäufigkeit durch allgemeine Wörter ausgelöste autobiographische Erinnerungen beobachten ( $r_s = .46$ ,  $p = .010$ ).

#### *Alter*

Signifikante Zusammenhänge mit dem Alter ließen sich nicht beobachten.

## **6 Diskussion**

### **6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Die vorliegende Arbeit untersuchte den Einfluss der Modalität vorangegangener Hinweisreize auf die Quantität und Qualität ausgelöster autobiographischer Erinnerungen von Alzheimer-Patienten. Dabei wurde außerdem geprüft, ob sich reizinduzierte autobiographische Erinnerungen von Demenz-Patienten hinsichtlich der Anzahl und Qualitätsparameter von Erinnerungen gesunder Kontrollprobanden unterscheiden.

#### ***6.1.1 Verwendete Stimuli***

Insgesamt konnten über alle Reizmodalitäten (Allgemeine Wörter, „Alte“ Wörter, Gerüche, Musik) sowohl bei gesunden Probanden als auch bei Demenz-Patienten autobiographische Erinnerungen ausgelöst werden. Bei einzelner Betrachtung der verwendeten Reize zeigte sich, dass alle Stimuli dem überwiegenden Teil der Probanden bekannt waren, sowie in der Lage waren autobiographische Erinnerungen zu wecken. Die beschriebenen Erinnerungen wurden dabei über alle Reize hinweg im Durchschnitt als neutral bis positiv bewertet.

#### ***6.1.2 Gruppenspezifische Ergebnisse***

Hypothesengerecht zeigte sich, dass gesunde Probanden insgesamt mehr autobiographische Erinnerungen schilderten als Probanden der Demenzgruppe. Ein modalitätsabhängiger Vorteil der Kontroll- gegenüber der Demenzgruppe zeigte sich nach der Präsentation von Gerüchen sowie in der Freien Abrufbedingung. Weiterhin wurden in der Kontrollgruppe in allen Modalitätsbedingungen mehr spezifische, d.h. mehr episodische lebensgeschichtliche Erinnerungen ausgelöst als in der Demenzgruppe. Hypothese 1, in der angenommen wurde, dass sich gesunde Probanden und Demenz-Patienten hinsichtlich der Anzahl und Spezifität erinnerter autobiographischer Inhalte unterscheiden, kann damit als bestätigt angesehen werden.

Im Rahmen der zweiten Hypothese wurde angenommen, dass sich gesunde Probanden und Probanden der Demenzgruppe zudem hinsichtlich der Qualitäten Emotionalität, Lebendigkeit und Erinnerungshäufigkeit von erinnerten autobiographischen Inhalten unterscheiden. Dies konnte ebenfalls bestätigt werden. Es konnte beobachtet werden, dass die Probanden der Kontrollgruppe insgesamt sowie in der allgemeinen Wort- und der Geruchsbedingung mehr

negative und neutrale autobiographische Erlebnisse erinnerten als Probanden der Demenzgruppe. Auch wurden in der Kontrollgruppe insgesamt sowie in der allgemeinen Wortbedingung häufiger lebendige Erinnerungen ausgelöst. Probanden der Kontrollgruppe schilderten zudem mehr lebenslang selten wiedererinnerte Erlebnisse in der Freien Abrufbedingung, während Probanden der Demenzgruppe insgesamt sowie nach der Präsentation „Alter“ Wörter und Gerüche weniger häufig reaktivierte autobiographische Erlebnisse berichteten.

### ***6.1.3 Modalitätsspezifische Ergebnisse***

Ein Einfluss der Reizmodalität auf die Anzahl und die Spezifität der autobiographischen Erinnerungen, wie in der dritten Hypothese angenommen, konnte ebenfalls beobachtet werden. Die meisten Erinnerungen wurden in beiden Gruppen nach der Präsentation verbaler Reize (allgemeine und „Alte“ Wörter) ausgelöst, während Probanden der Demenzgruppe am wenigsten von olfaktorischen Cues, und Probanden der Kontrollgruppe am wenigsten von musikalischen Hinweisreizen profitierten. Ein ähnliches Bild zeigte sich auch hinsichtlich spezifischer autobiographischer Erinnerungen. Die Präsentation allgemeiner Wörter löste in beiden Gruppen die meisten spezifischen lebensgeschichtlichen Erlebnisse aus, wogegen beide Gruppen am wenigsten spezifische Inhalte in der Geruchsbedingung generierten.

Übereinstimmend mit der Annahme der vierten Hypothese, zeigte sich, dass sich die Qualitäten Emotionalität, Lebendigkeit und Erinnerungshäufigkeit der autobiographischen Erinnerungen in Abhängigkeit der Modalität des erinnerungsauslösenden Reizes unterscheiden. Beide Gruppen berichteten mehr positive Erinnerungen in der Musik- sowie in der allgemeinen Wortbedingung. Hinsichtlich der Lebendigkeit zeigten sich diskrepante Ergebnisse zwischen den Gruppen. Während in der Demenzgruppe in der Musikbedingung häufiger lebendige Erinnerungen berichtet wurden, schilderte die Kontrollgruppe häufiger lebendige Inhalte nach der Präsentation von allgemeinen Wörtern. Lebenslang selten reaktivierte Erinnerungen wurden in beiden Gruppen häufiger nach der Präsentation „Alter“ Wörter sowie olfaktorischer Reize ausgelöst.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich beide Gruppen sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch hinsichtlich der Qualitäten geschilderter autobiographischer Erinnerungen signifikant unterscheiden. So wurden in der Demenzgruppe insgesamt weniger sowie unspezifischere Erinnerungen ausgelöst, welche von den Probanden als positiver, weniger

lebendig und seltener reaktiviert bewertet wurden als in der Kontrollgruppe. Auch bezüglich der modalitätsspezifischen Hinweisreize ließen sich signifikante Unterschiede beobachten. Diese sprechen insgesamt für eine Überlegenheit allgemeiner verbale Cues. Die Präsentation von allgemeinen und „Alten“ Wörtern führte gruppenübergreifend zu einer höheren Anzahl erinnerter Gedächtnisinhalte. Allgemeine Wörter lösten außerdem mehr spezifische, positive und lebendige Erinnerungen aus, als Reize anderer Modalitäten. Radiohits hingegen evozierten insbesondere positiv bewertete Gedächtnisinhalte. „Alte“ Wörter und Gerüche lösten häufiger lebenslang selten wiedererinnerte Gedächtnishalte aus.

## **6.2 Grenzen der Untersuchung und interne Validität**

### **6.2.1 Stichprobe**

Da die Patientenrekrutierung für die gesamte Demenzgruppe selektiv über die ambulante Gedächtnissprechstunde sowie die gerontopsychiatrische Station PG3 des SKH Altscherbitz erfolgte und die Stichprobe somit nicht zufällig gewählt wurde, sind Selektionseffekte nicht auszuschließen. Gleiches gilt für die Probanden der Kontrollgruppe, die entweder kognitiv gesunde Besucher der Gedächtnissprechstunde waren oder dem Bekanntenkreis der Testleiterin entstammen. Außerdem wurden alle Teilnehmer aus dem gleichen Gebiet (Umkreis von Leipzig) rekrutiert, so dass die Übertragbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt ist. Bei der Zusammensetzung beider untersuchter Gruppen wurde zwar auf eine ausreichende Vergleichbarkeit hinsichtlich des Geschlechts, des Alters und der Ausbildungsdauer geachtet, aufgrund der kleinen Stichprobe kann jedoch nicht von einer ausreichenden Repräsentativität hinsichtlich dieser Parameter ausgegangen werden. So waren Frauen demographiebedingt innerhalb der Gesamtstichprobe überrepräsentiert, was ebenfalls zu einer Verzerrung von Effekten geführt haben könnte.

Aufgrund der pandemiebedingten frühzeitigen Beendigung der Erhebung verfehlte der vorliegende Stichprobenumfang knapp die, zur Überprüfung mittelgroßer Effekte von Mittelwertsunterschieden, notwendige Größe von 34 Probanden pro Gruppe, sodass vorliegende Effekte möglicherweise nicht aufgedeckt werden konnten.

Um komorbid auftretende akute psychische Störungen ausschließen zu können, wurden diese im Rahmen der Anamnese erfragt, aus ökonomischen Gründen wurde jedoch auf den Einsatz von Symptomfragebögen bzw. -skalen verzichtet. Somit können mögliche nichterfasste

nichtkognitive Störungen, insbesondere affektive Erkrankungen, einen beeinträchtigenden Einfluss auf die Erinnerungsleistung sowie eine Verzerrung hinsichtlich eines erhöhten Abrufs eher negativer Erinnerungen bewirkt haben.

Letztlich ist anzumerken, dass die Demenzgruppe aus Patienten mit heterogenen Krankheitsbildern zusammengesetzt war. Zwar wurde darauf geachtet, dass alle Probanden ähnliche kognitive, insbesondere mnestiche, Einbußen aufwiesen, jedoch kann die Art der Neurodegeneration einen Einfluss auf den Abruf autobiographischer Erinnerungen gehabt haben.

### ***6.2.2 Gestaltung der Testsituation***

Da die Durchführungsorte der Untersuchung wechselten, war eine standardisierte Testsituation mit Kontrolle potentieller Störfaktoren nicht möglich. Auch variierte die Dauer des Interviews abhängig von der Anzahl ausgelöster und berichteter Erinnerungen, des Umfangs beschriebener Details sowie der Fähigkeit einer gezielten Aufgabenbearbeitung und Einordnung der Qualitätsparameter stark zwischen den einzelnen Versuchspersonen (ca. 60-120 Minuten). Die Untersuchungsdauer könnte dabei einen Einfluss auf die Motivation und Anstrengungsbereitschaft der Probanden, und damit auf den Abruf und die Beurteilung ausgelöster Erinnerungen, ausgeübt haben. Eine standardisierte Zeitvorgabe für die Schilderung von Erinnerungen, wie in anderen Studien (z.B. Platz et al., 2015) wurde in der vorliegenden Arbeit aus mangelnder Praktikabilität im Umgang mit Demenz-Patienten nicht umgesetzt. Um potentiellen Ermüdungserscheinungen entgegenzuwirken, wurden die Probanden regelmäßig nach benötigten Pausen gefragt. Auch wurde die Reihenfolge der Modalität der präsentierten Hinweisreize sowie die Abfolge der Einzelitems innerhalb der Modalitätsbedingungen variiert, um Reihenfolge- sowie Ermüdungseffekte zu minimieren.

Aufgrund der Vertraulichkeit privater Inhalte von geschilderten Erlebnissen, ist das Vorhandensein optimaler Bedingungen für die Untersuchung autobiographischer Erinnerungen von großer Bedeutung, um möglichst valide Ergebnisse zu erzielen. Die Vertrautheit zwischen Testleiterin und Probanden kann daher Einfluss auf die Beschreibung privater Erlebnisse, und somit auf die Quantität und Qualität berichteter Erinnerungen Einfluss genommen haben. Um eine Verzerrung geschildeter Gedächtnisinhalte durch soziale Erwünschtheit sowie mögliche Schamgefühle zu reduzieren, wurde die Untersuchung auf zwei Termine aufgeteilt. Somit bestand zum Zeitpunkt der Durchführung des autobio-

graphischen Interviews bereits ein vertrautes Verhältnis zwischen Versuchsleiterin und Versuchsperson, was zu einer gelösten Atmosphäre beitrug. Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Wahrung der Anonymität. Dies wurde allen Probanden bereits während der Rekrutierung garantiert. Weiterhin wurden der Zweck der Untersuchung und alle Abläufe transparent gehalten und ausführlich erläutert. Da die Teilnahme freiwillig war und nicht vergütet wurde, kann zudem von einer genügend hohen intrinsischen Motivation der Probanden ausgegangen werden.

### **6.2.3 Operationalisierung**

#### 6.2.3.1 Semistrukturiertes Interview

Bei der Erhebung autobiographischer Informationen ist zunächst die fehlende Verifikation der Probandenangaben als kritisch zu betrachten. Häufig wird bei der Durchführung von Verfahren zur Erfassung autobiographischer Gedächtnisinhalte auf die Aussagen von Dritten wie Familienangehörigen oder engen Bekannten zurückgegriffen (siehe Kopelman, 1989). Da die vorliegende Untersuchung jedoch mit fast allen Probanden im stationären oder ambulanten Setting, ohne die Anwesenheit von Bezugspersonen stattfand, war eine Verifikation der Probandenangaben nicht praktikabel. Das ist insofern problematisch, als dass eine in der Untersuchung berichtete Erinnerung zwar in ihren Details so passiert sein kann, sie kann jedoch auch falsch positiv erinnert, verfälscht wiedergegeben oder sogar erfunden sein und somit die Ergebnisse verzerrt haben. Allerdings berichtete Kopelman (1989; Kopelman et al., 1990) eine Akkuratheitsrate von 94% der von ihm untersuchten Stichprobe mit Alzheimer-Patienten, was darauf hinweist, dass Konfabulationen in frühen Demenzstadien eher selten auftreten. Außerdem bestand für die Probanden der vorliegenden Studie keine Notwendigkeit eine Erinnerung zu berichten. Bereits während der Instruktion wurden die Versuchspersonen explizit darauf hingewiesen, dass es kein Problem darstelle, wenn sie keine Erinnerungen berichten und in dem Fall einfach der nächste Hinweisreiz dargeboten werde.

#### 6.2.3.2 Aufgabenbearbeitung

Einigen Versuchspersonen, insbesondere Probanden der Demenzgruppe, fiel es sehr schwer autobiographische Erinnerungen auf Grundlage der Hinweisreize zu generieren. Dabei war jedoch unklar, ob diese Schwierigkeiten aus einem eingeschränkten Zugriff auf spezifische Gedächtnisinhalte oder aus einem falschen oder fehlenden Aufgabenverständnis resultierten.

Ebenso fraglich ist die Art der angewendeten Suchkriterien. Die Verwendung gewisser Suchstrategien könnte einen Einfluss auf die Art abgerufener autobiographischer Erinnerungen sowie die damit verbundenen Qualitätsparameter ausgeübt haben.

#### 6.2.3.3 Material

In der vorliegenden Untersuchung wurde zum Teil bereits etabliertes und in der bisherigen Forschung wiederholt verwendetes Material, wie die allgemeinen Wortreize sowie die frei erinnerten autobiographischer Episoden in Anlehnung an das Bielefelder Autobiographische Gedächtnis-Inventar (BAGI; Fast, Fujiwara & Markowitsch, 2004), verwendet. Zum anderen wurden jedoch auch völlig neue Hinweisreize für die Bedingungen Musik, Geruch und „Alte“ Wörter generiert und im Rahmen der Untersuchung geprüft, was sich validitätsmindernd auf die Ergebnisse der entsprechenden Modalitätsbedingungen ausgeübt haben könnte.

Um die Reaktivierung individuell bedeutsame Lebensereignisse und damit die Wahrscheinlichkeit ausgelöster Erinnerungen bei den Probanden zu maximieren, wurde basierend auf den Erkenntnissen der bisherigen Forschung bei der Auswahl der Items darauf geachtet, dass diese einen eindeutigen Bezug zum Zeitraum des Reminiscence Bumps der Probanden, eine hohe Salienz sowie eine regionale Zugänglichkeit im Gebiet der ehemaligen DDR zu den betreffenden Reizen aufweisen (siehe Kapitel 4.2.1.2).

Hinsichtlich des zeitlichen Bezugs ist dabei jedoch kritisch anzumerken, dass der Zeitpunkt des Erstkontakts mit den jeweiligen Hinweisreizen nicht erfasst und kontrolliert wurde, so dass die Cues möglicherweise mit späteren Lebensabschnitten der Versuchsperson assoziiert waren, was sich negativ auf Abruf autobiographischer Erinnerungen ausgewirkt haben könnte. Auch wurde die Salienz bzw. die persönliche Bedeutsamkeit der jeweiligen Items nicht kontrolliert, die jedoch den Abruf beeinflusst und so zu Verzerrungen geführt haben könnte.

#### *„Alte“ Wörter*

Anders als bei den allgemeinen Wörtern war es nicht möglich die Items entsprechend der Eigenschaften Häufigkeit, Vertrautheit und Bildhaftigkeit auszuwählen, da es sich um Begriffe handelt, die im alltäglichen Sprachgebrauch nicht mehr verwendet werden und dementsprechende Untersuchungen zu den Eigenschaften somit nicht vorliegen. Bei der Itemauswahl wurden ausschließlich Wörter berücksichtigt, die im Rahmen einer

Voruntersuchung allen Teilnehmer bekannt waren. In der vorliegenden Untersuchung gab jedoch circa ein Drittel der Probanden an das Wort *Hasenbrot* nicht zu kennen. Zudem kann dessen zweifache Wortbedeutung (Pausenbrot vs. Tierfutter) den Abruf sowie die Beurteilung autobiographischer Gedächtnisinhalte beeinflusst haben. Eine umfassende Untersuchung „Alter“ Wörter als verbale Stimuli anhand einer größeren Stichprobe sowie mit einer entsprechenden Beurteilung der Wortheigenschaften wäre deshalb wünschenswert.

### *Gerüche*

Hinsichtlich der olfaktorischen Hinweisreize ist kritisch anzumerken, dass es sich um eine bimodale Reizbedingung handelt. Da Probanden der Versuchsstichprobe in einer Voruntersuchung, trotz intakter Riechfähigkeit, große Probleme im Umgang mit den olfaktorischen Hinweisreizen beim Abruf assoziierter Erinnerungen zeigten, möglicherweise aufgrund der subjektiv wahrgenommenen Leistungssituation den Geruch identifizieren zu müssen, wurde in der vorliegenden Untersuchung entschieden, zusätzlich den Namen des Geruchs zu präsentieren. In der bisherigen Forschung zeigte sich jedoch, dass die Vorgabe der semantischen Geruchsbezeichnung den Abruf olfaktorisch ausgelöster Erinnerungen und die damit verbundenen Erinnerungsqualitäten beeinflusst (Larsson & Willander, 2007). Zusätzlich ist kritisch zu erwähnen, dass die Markteinführung und damit der frühestmögliche Erstkontakt mit einigen verwendeten Produkte, abhängig vom Alter der Probanden, erst nach der Kindheit stattfand, was zu Verzerrungen der Altersverteilung geführt haben könnte.

### *Musik*

Um die Vergleichbarkeit der musikalischen Stimuli zu gewährleisten, wurden ausschließlich deutschsprachige Lieder in der vorliegenden Untersuchung verwendet. Während der Präsentation der Hinweisreize gaben einige Probanden allerdings an, dass sie in ihrer Jugend eher englischsprachige oder klassische Musik gehört haben. Da der Musikgeschmack der Versuchspersonen nicht kontrolliert wurde, könnte die Auswahl rein deutschsprachiger Lieder, aufgrund von Unterschieden hinsichtlich der persönlichen Relevanz der Musikstücke, eine Verzerrung der Quantität- und Qualitätsscores zur Folge gehabt haben. Da in Abhängigkeit des Erscheinungsjahrs eine exakte zeitlichen Verortung von Radiohits möglich ist, wurden den Probanden in Anlehnung an die Studie von Belfi et al. (2016), abhängig vom Lebensalter, Musikstücke präsentiert, die erschienen sind, als die Probanden zwischen 10 und 30 Jahren alt waren. Dies hatte zur Folge, dass je nach Lebensalter der Versuchspersonen

unterschiedliche Hinweisreize in die Untersuchung eingingen, was ebenfalls zu Verzerrungen der Ergebnisse geführt haben könnte.

#### **6.2.4 Abhängige Variablen**

##### *Erinnerungsrate*

In der vorliegenden Arbeit wurden sowohl episodisch autobiographische Erinnerungen als auch semantisch autobiographische Erinnerungen (nach der Definition von Brewer, 1986, siehe Kapitel 2.2.2.2) erfasst, was in beiden Gruppen zu hohen Erinnerungsraten geführt hat. Unter Ausschluss semantisch autobiographischer Gedächtnisinhalte, wie beispielsweise bei Belfi et al. (2016), wäre die Erinnerungsrate, insbesondere der Demenzgruppe, jedoch deutlich geringer ausgefallen, was womöglich zu signifikanten Unterschieden gegenüber der gesunden Vergleichsgruppe in weiteren Modalitätsbedingungen geführt hätte. Diesem Umstand wurde allerdings durch die Betrachtung der Spezifität der ausgelösten Erinnerungen Rechnung getragen.

##### *Spezifität*

Die Beurteilung der Spezifität erfolgte in Form einer Einordnung der geschilderten Erinnerungen in eine von fünf Spezifitätskategorien, angelehnt an Graham und Hodges (1997). Die entsprechende Klassifikation beruht dabei auf der Auftretenshäufigkeit sowie dem Detailreichtum der beschriebenen autobiographischen Erinnerungen. Allerdings gibt es keine definierten Kriterien, die für eine eindeutige Einordnung notwendig sind. Abhängig von der jeweiligen Beschreibung erinnerter Erlebnisse, war eine zweifelsfreie Zuordnung jedoch nicht immer möglich, so dass eine Beurteilung der Spezifität erst nach einer gezielten Nachfrage, z.B. nach einmaligem vs. mehrmaligem Erleben, durch die Versuchsleiterin möglich war. Dieses Vorgehen könnte jedoch den Abrufprozess und damit die Qualitätsbeurteilung der jeweiligen Erinnerungen der entsprechenden Versuchspersonen verzerrt haben.

##### *Erinnerungsqualitäten*

Unter der Berücksichtigung der verminderten Belastbarkeit der Demenz-Patienten, erfolgte die Einschätzung der Erinnerungsparameter anhand einer reduzierten fünfstufigen (Emotionalität, Lebendigkeit) bzw. vierstufigen (Häufigkeit) Likert-Skala. Einige Versuchspersonen, insbesondere Probanden der Demenzgruppe, wiesen jedoch trotzdem erhebliche Schwierigkeiten bezüglich der Einordnung der Erinnerungsqualitäten, vor allem Lebendigkeit und

Erinnerungshäufigkeit, auf der dafür vorgesehenen Antwortskala auf. War trotz mehrmaliger Nachfrage eine eindeutige Beurteilung nicht möglich, erfolgte ein Vorschlag seitens der Versuchsleiterin. Aufgrund dieser suggestiven Vorgabe könnten bei Probanden mit Bewertungsschwierigkeiten Verzerrungen des Qualitätsscores aufgetreten sein. Auch konnten abhängig von der Art der abgerufenen Erinnerung, besonders bei allgemeinen, undetaillierten Erinnerungen, die Qualitätsparameter durch die Probanden überhaupt nicht beurteilt werden. Eine zusätzliche Beurteilung von Erinnerungsqualitäten anhand vorher definierter Kriterien durch die Versuchsleiter wäre deshalb zukünftig empfehlenswert. Außerdem ist anzumerken, dass Qualitätsbeurteilungen nur für überhaupt ausgelöste autobiographische Erinnerungen dokumentiert werden konnten. Abhängig von der Art der Erinnerungen und dem Vermögen der jeweiligen Versuchsperson, die entsprechenden Qualitätsparameter einzuschätzen, konnten nicht für alle ausgelösten Erinnerungen entsprechende Kennwerte erhoben werden, was Verzerrungen der erhobenen Qualitätsparameter zu Folge haben könnte. Dies hat außerdem zu unterschiedlichen Stichprobengrößen bei den Mittelwertvergleichen geführt. Dieser Aspekt wurde in der statistischen Untersuchung berücksichtigt, indem zusätzlich die Häufigkeitsverteilung sowie die korrigierten standardisierten Residuen betrachtet wurden.

### *Erinnerungsalter*

Der Zeitpunkt des Einspeicherns der autobiographischen Erlebnisse wurde erfasst, in dem die Probanden angaben, aus welchem (geschätzten) Lebensalter die berichtete Erinnerung stammt. Jedoch lässt sich auch diese Angabe nicht verifizieren. Außerdem ist eine eindeutige Zuordnung bei Erlebnissen, die wiederholt aufgetreten sind, nicht möglich gewesen. Somit sind die Ergebnisse, das Erinnerungsalter betreffend, möglicherweise verzerrt.

### **6.2.5 Auswertung**

Wie bereits erwähnt, ist hinsichtlich der Berechnung der Qualitätskennwerte zu berücksichtigen, dass die Anzahl eingehender Beurteilungen zwischen sowie innerhalb der Versuchspersonen variierte, je nachdem ob und welche Art von Erinnerungen ausgelöst wurden und inwieweit eine Qualitätsbeurteilung durch den jeweiligen Probanden möglich war. Abhängig von der Anzahl einbezogener Bewertungen, könnten Verzerrungen des entsprechenden Qualitätsscores aufgetreten sein. Durch die zusätzliche Betrachtung der Häufigkeitsverteilung sowie der korrigierten standardisierten Residuen, wurde dieser Aspekt in der statistischen Untersuchung berücksichtigt.

Ein Einfluss der aufgeführten Limitationen auf die Validität der vorliegenden Studie kann nicht ausgeschlossen werden und sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Jedoch können bei Untersuchungen im Rahmen von klinischen Settings mit entsprechenden klinischen Stichproben selten alle Störvariablen kontrolliert oder vermieden werden. Die Beobachtung herabgesetzter Gedächtnisleistungen der Demenz- im Gegensatz zur Vergleichsgruppe sowie von der aktuellen Forschungslage entsprechenden, modalitätsspezifischen Effekten, sprechen allerdings für die interne Validität der vorliegenden Untersuchung. Auch lassen sich die aufgezeigten methodischen Grenzen im Hinblick auf die ökologische Validität relativieren, sodass insgesamt davon ausgegangen werden kann, dass die Ergebnisse durchaus interpretiert und auf die Stichprobengesamtheit übertragen werden können.

### **6.3. Eingliederung, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse**

#### ***6.3.1 Eignung der verwendeten Stimuli als Hinweisreize für Demenz-Patienten***

Die vorliegende Untersuchung konnte zeigen, dass sich die ausgewählten Stimuli als Hinweisreiz eignen, um autobiographische Erinnerungen bei Demenz-Patienten hervorzurufen. Die Ergebnisse reihen sich damit in die bisherige Befundlage zur Verwendung der Stichwort-Technik ein, die zeigt, dass autobiographische Gedächtnisinhalte sowohl bei gesunden als auch bei dementen Probanden durch verbales, olfaktorisches und musikalisches Material ausgelöst werden können (z.B. Rubin et al., 1986; Rubin & Schulkind, 1997; Larsson & Willander, 2009; El Haj et al., 2012a; Belfi et al., 2016; Kirk & Berntsen, 2018). Im Speziellen konnte in der vorliegenden Untersuchung gezeigt werden, dass dies auch für „verschwundene“ Wörter, DDR-Gerüche und deutschsprachige Radiohits gilt.

Die Demenz-Patienten wiesen durchschnittlich Bekanntheitswerte von 100% für allgemeine Wörter und Musik sowie 94% für „Alte“ Wörter und Gerüche auf. In der gesunden Kontrollgruppe waren die allgemeinen Wörter 100%, „Alte“ Wörter 95 %, Gerüche 96% und die musikalischen Reize im Mittel 99% der Probanden vertraut. Die ausgewählten Stimuli waren damit beiden Gruppen gleichermaßen bekannt.

Weiterhin lösten Wörter bei 96%, „Alte“ Wörter bei 92%, Gerüche bei 65% sowie Lieder bei 73% der Demenzgruppe eine autobiographische Erinnerung aus, wenn diese Ihnen bekannt waren. In der Kontrollgruppe schilderten, sofern bekannt, 98% der Probanden nach Wörtern, 96% nach „Alten“ Wörtern, 85% nach Gerüchen und 76% nach Radiohits autobiographische

Erlebnisse. Es ist demnach davon auszugehen, dass die verwendeten Hinweisreize geeignet sind, um sowohl bei Demenz-Patienten, also auch bei gesunden Älteren autobiographische Gedächtnisinhalte zu aktivieren.

Außerdem lösten die verwendeten Stimuli überwiegend neutrale bis positive Erinnerungen aus, so dass systematisch ausgelöste negative Erinnerungen aufgrund der ausgewählten Items ausgeschlossen werden können.

### **6.3.2 Gruppenunterschiede**

#### *Abruftrate*

Sowohl die Abruftrate als auch die Spezifität der Demenzgruppe fielen insgesamt signifikant geringer aus, als die der gesunden Kontrollgruppe, womit sich diese Ergebnisse mit der bisherigen Forschung decken (z.B. Seidl et al., 2007; El Haj et al., 2017a; Kirk & Berntsen, 2018). Diese besagt, dass sich Einschränkungen des autobiographischen Gedächtnisses bereits früh im Verlauf einer Alzheimer-Demenz in Form von Abrufschwierigkeiten, insbesondere spezifischer Erinnerungen, manifestieren.

Damit übereinstimmend zeigten sich modalitätsabhängige Gruppenunterschiede hinsichtlich der Anzahl abgerufener Erinnerungen in der Freien Abrufbedingung sowie nach der Präsentation von Gerüchen zugunsten der Kontrollgruppe. Der Gruppenunterschied in der Geruchsbedingung steht allerdings im Gegensatz zu den Ergebnissen von Glachet und Kollegen (2018) in deren Untersuchung gesunde Probanden, anders als Probanden mit einer Demenz, nicht von der Präsentation eines olfaktorischen Hinweisreizes profitierten. Eine mögliche Ursache dafür ist Art des Erinnerungsabrufs. Da es sich in der vorliegenden Untersuchung, aufgrund der zusätzlichen Vorgabe der Geruchsbezeichnung, nicht um eine rein olfaktorische Bedingung handelte und sich in diesem Zusammenhang gezeigt hat, dass die semantische Geruchsbezeichnung einen Wechsel von einem direkten Abruf zu einem eher generativen Abruf zur Folge hat (Willander & Larsson, 2007), könnte sich dies nachteilig auf den Erinnerungsabruf der Demenzgruppe ausgewirkt haben.

Der fehlende Gruppenunterschied in den beiden verbalen sowie in der musikalischen Bedingung kann möglicherweise mit der Art der erhobenen autobiographischen Erinnerungen begründet werden. Da in der vorliegenden Untersuchung, wie bereits erwähnt, neben episodisch-autobiographischen, auch semantisch-autobiographische Erinnerungen erfasst

wurden, hat dies in beiden Gruppen zu vergleichsweise hohen Erinnerungsraten geführt, so dass trotz einer tendenziell höheren Anzahl generierter Gedächtnisinhalte der Kontrollgruppe, in allen Modalitätsbedingungen keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden konnten. Dafür spricht, dass die Kontrollgruppe über alle Bedingungen hinweg spezifischere, d.h. mehr episodisch-autobiographische Erinnerungen berichtete als die Demenzgruppe.

### *Spezifität*

Die vorliegenden Spezifitätsunterschiede decken sich dabei mit den Ergebnissen bisheriger Befunde (Piolino et al. 2003; El Haj et al. 2013; 2016), die die Autoren mit einer beeinträchtigten Fähigkeit von Demenz-Patienten, vergangene Ereignisse mental wiederzuerleben, und damit einhergehend mit einer eingeschränkten Erinnerung an deren zeitlich-räumlichen Kontext, begründen.

Die insgesamt überwiegende Schilderung generisch persönlicher und semantisch-autobiographischer Erinnerungen beider Gruppen stimmt mit Befunden überein, die gezeigt haben, dass auch gesunde Ältere weniger episodisch-autobiographische (d.h. Erinnerungen an Ort, Zeit, Wahrnehmungen und Gedanken) als semantisch-autobiographische Erinnerungen (d.h. allgemeines selbstbezogenes Wissen) generieren (Levine et al., 2002; Piolino et al., 2010, 2006). Diese semantische Verzerrung (siehe Kapitel 2.3.3) ist jedoch bei Alzheimer-Patienten deutlich erhöht. In verschiedenen Studien mithilfe autobiographischer Interviews ließ sich eine substantielle Verlagerung von episodischen hin zu semantischen autobiographischen Erinnerungen bei Demenz-Patienten beobachten (El Haj et al., 2015a; Graham & Hodges, 1997; Greene et al., 1995; Hou et al., 2005; Irish et al., 2011; Ivanoiu et al., 2006; Leyhe et al., 2009; Meeter et al., 2006; Müller et al., 2013; Seidl et al., 2011). Die semantische Verzerrung autobiographischer Erinnerungen führt bei Alzheimer-Patienten wahrscheinlich zu einer Verschiebung von einem auto-noetischen hin zu einem noetischen Bewusstsein, ohne Assoziation des Kontextes erlebter Erfahrungen. In einer Untersuchung von Piolino et al. (2003) wiesen Alzheimer-Patienten einen beeinträchtigten Abruf spezifischer autobiographischer Erlebnisse auf. Diese Beeinträchtigung war mit einer herabgesetzten Fähigkeit diese Ereignisse mental wieder zu erleben, und damit mit einer Abnahme des auto-noetischen Bewusstseins, assoziiert. Störungen des auto-noetischen Bewusstseins zeigten sich auch in anderen Untersuchungen (El Haj et al., 2013; Hudon et al., 2009; Rauchs et al., 2007). Es wird davon ausgegangen, dass die Wiederholung ähnlicher Erfahrungen über die Zeit sowie das Fortschreiten der Erkrankung bei Alzheimer-Patienten mit einer zunehmenden Dekontextualisierung bzw. Semantisierung, und damit einem Verlust autobio-

graphischer Details, einhergeht, was letztlich zu einer Abnahme der Fähigkeit vergangene Erlebnisse mental wieder zu erleben führt.

### *Emotionalität*

Bei Betrachtung der Emotionalität zeigte sich, dass beide Gruppen über alle Modalitäten hinweg überwiegend positive Erinnerungen schilderten, die Probanden der Kontrollgruppe jedoch insgesamt sowie in der Wort- und der Geruchsbedingung, signifikant mehr negative und neutrale autobiographische Erlebnisse erinnerten als Probanden der Demenzgruppe. Ersteres lässt sich mit Untersuchungen des Positivitätseffekts (siehe Kapitel 2.3.2) vereinbaren, in denen sich zeigte, dass ältere Erwachsene, im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen, mehr Erinnerungen mit positiven und weniger Erinnerungen mit negativen Inhalten schildern, sowie abgerufene Erinnerungen, unabhängig vom Inhalt, insgesamt positiver beurteilen (z.B. Schlagman et al., 2006).

Studien zum Positivitätseffekt bei Demenz-Patienten sind jedoch selten und zeigen ein eher uneinheitliches Bild. Allgemein wird davon ausgegangen, dass sich pathologische Veränderungen der Amygdala und des präfrontalen Kortexes, sowie eine verringerte noradrenerge Aktivität im Rahmen der Alzheimer-Erkrankung, negativ auf die Emotionsregulation sowie den Positivitätseffekt auswirken (Wright et al., 2007; Mammarella et al., 2016). Jedoch konnte auch gezeigt werden, dass Demenz-Patienten charakteristische Züge eines resilienten Alterns sowie eine positive Auffassung über ihr Leben aufweisen und so Emotionen regulieren können (Harris, 2008, Burton & Kaszniak, 2006).

Untersuchungen des Positivitätseffekts bei autobiographischen Erinnerungen zeigten ebenfalls widersprüchliche Ergebnisse. El Haj und Kollegen (2012a, 2012b) untersuchten die Beurteilung von musikinduzierten Erinnerungen und berichteten einerseits, dass Demenz-Patienten diese weniger positiv als gesunde Probanden beurteilten. In einer weiteren Untersuchung dagegen produzierte die Demenzgruppe, im Vergleich zur Kontrollgruppe, mehr positive Wörter zur Beschreibung ausgelöster Erinnerungen, was auf einen möglichen Positivitätseffekt hinweist und lässt sich mit den beobachteten Gruppenunterschieden vereinbaren. Diese widersprüchliche Studienlage macht deutlich, dass der Einfluss der Emotionalität autobiographischer Erinnerungen bei Patienten mit Demenz noch weiterer Forschung bedarf.

### *Lebendigkeit*

Hinsichtlich der Beurteilung der Lebendigkeit wiesen beide Gruppen ebenfalls über alle Modalitätsbedingungen hinweg hohe Werte auf. Die ausgeprägten Lebendigkeitskennwerte beider Gruppen lassen sich mit der Verteilung der evozierten autobiographischen Erinnerungen begründen. Die meisten abgerufenen Erinnerungen stammen aus dem Zeitraum des Reminiscence Bumps, der eine Vielzahl selbstdefinierender Erlebnisse beinhaltet, die einen großen Einfluss auf das Gefühl der eigenen Identität besitzen und damit einhergehend besonders lebendig sind (Conway et al., 2004). Außerdem scheinen ältere Erwachsene weit zurückliegende persönliche Ereignisse besser wiedererleben zu können als rezente Erfahrungen (Piolino et. al, 2006).

Signifikante Gruppenunterschiede zeigten sich hinsichtlich des Gesamtwertes sowie in der Wortbedingung, wobei die Kontrollgruppe häufiger als lebendig bewertete Erinnerungen schilderte. Dieses Ergebnis ist mit der Beobachtung von El Haj und Kollegen (2016, 2020) vereinbar, dass bei Alzheimer-Patienten, im Gegensatz zu gesunden Älteren, die Fähigkeit vergangene Ereignisse mental zu visualisieren beeinträchtigt ist. Die Autoren postulieren dabei einen Zusammenhang dieser gestörten mentalen Visualisierung mit der semantischen Verzerrung autobiographischer Erinnerungen im Rahmen der Alzheimer Erkrankung. Gemäß Conway (2005, 2009) werden autobiographische Erinnerungen vorrangig in Form von visuellen Bildern rekonstruiert. Visuelle Bildhaftigkeit wird außerdem als wichtigstes Element des Gefühls bzw. des phänomenologischen Erlebens autobiographischen Erinnerns betrachtet (Brewer, 1996). Dafür sprechen Läsionsstudien, die zeigten, dass eine Schädigung des visuellen Kortexes zu autobiographischen Beeinträchtigungen führt (Rubin et al., 2003). Rubin und Kollegen (2003) schlussfolgern daraus, dass stärkere visuelle Bildhaftigkeit, und damit einhergehend lebendigere Erinnerungen, zu einer verbesserten Erinnerung autobiographischer Erlebnisse führt.

### *Erinnerungshäufigkeit*

Signifikante Gruppenunterschiede hinsichtlich der Erinnerungshäufigkeit zeigten sich einerseits im freien Abruf, wobei die Kontrollgruppe mehr lebenslang selten reaktivierte Erinnerungen schilderte. Insgesamt sowie nach der Präsentation „Alter“ Wörter und Gerüche erinnerten die Probanden der Demenzgruppe dagegen weniger häufig wiedererinnerte autobiographische Erlebnisse.

Die Beobachtung, dass die Demenzgruppe in der freien Abrufbedingung weniger selten reaktivierte Erinnerungen schilderte, deckt sich mit der Multiple Trace Theory (siehe Kapitel 2.2.6.2) im Rahmen derer Moscovitch und Nadel (1997) postulieren, dass die Reaktivierungsfrequenz bestimmter Gedächtnisinhalte deren Abrufleistung beeinflusst, wodurch wiederholt aktivierte Erinnerungen leichter abrufbar und weniger anfällig für Vergessensprozesse oder Hirnschädigungen sind.

Im Gegensatz dazu scheinen die Probanden der Demenzgruppe, hinsichtlich der Reaktivierungsfrequenz abgerufener Erlebnisse, von der Präsentation von Hinweisreizen zu profitieren. Aufgrund der modalitätsspezifischen Unterschiede nach der Präsentation von Gerüchen und „Alten“ Wörtern ist eine mögliche Erklärung, dass insbesondere die zeitliche Referenz der Stimuli den strategischen Suchprozess (z.B. Conway, 2005; siehe Kapitel 2.2.7.1), und somit auch den Zugang zu selten reaktivierten autobiographischen Inhalten, erleichtert (Vgl. Kirk & Berntsen, 2018b). Denkbar ist auch, dass die Hinweisreize aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften einen direkten Suchprozess anstoßen und damit den Abruf unwillkürlicher autobiographischer Erinnerungen begünstigen. Dies sind Erinnerungen an persönliche Erlebnisse, die spontan auftreten. Im Gegensatz zum bewussten Abruf erfordert die Aktivierung unwillkürlicher Erinnerungen wenig exekutive Kontrollprozesse (Rasmussen & Berntsen, 2009; Schlagman & Kvavilashvili, 2008), die im Rahmen der Alzheimer-Erkrankung bereits früh beeinträchtigt sind (siehe Kapitel 2.4.1.2).

### ***6.3.3 Modalitätsspezifische Unterschiede***

#### *Erinnerungsscore und Spezifität*

Die Präsentation verbaler Stimuli (allgemeine und „Alte“ Wörter) führte in beiden Gruppen zu den meisten autobiographischen Erinnerungen, während Gerüche in der Demenzgruppe und Radiohits in der Kontrollgruppe die wenigsten Erinnerungen evozierten. Ein ähnliches Muster zeigte sich auch hinsichtlich der Spezifität abgerufener autobiographischer Erinnerungen. So löste die Vorgabe allgemeiner Wörter in beiden Gruppen die meisten spezifischen Erinnerungen aus, während beide Gruppen am wenigsten spezifische autobiographische Erlebnisse in der Geruchsbedingung erinnerten.

Diese Beobachtung reiht sich in die Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen ein, in denen gezeigt wurde, dass sowohl olfaktorische als auch musikalische Reize weniger autobiographische Erinnerungen auslösen als verbale oder visuelle Reize (Rubin et al., 1984;

Goddard et al., 2005; Willander & Larsson, 2007; Belfi et al., 2016; Jakubowski & Eerola, 2022; Lopis et al., 2021). Interessanterweise scheinen beide Gruppen, insbesondere die Probanden der Demenzgruppe, in der olfaktorischen Bedingung nicht von der zusätzlichen Präsentation der semantischen Geruchsbezeichnung profitiert zu haben. Da die Geruchsbezeichnung, anders als in den beiden verbalen Bedingungen, nicht visuell als geschriebenes Wort, sondern nur auditiv durch die Versuchsleiterin dargeboten wurde, erscheint die Hypothese der „visuellen Dominanz“ eine mögliche Erklärung zu sein, die besagt, dass visuelle Informationen den Abrufprozess stärker begünstigen als auditive oder olfaktorische Information (Schmidt et al., 2011; Willander et al., 2015). Gemäß dieser Hypothese dominiert das Sehen die anderen Sinne, da visuelle Informationen verlässlicher seien als Informationen anderer Sinnesmodalitäten. Diese Betrachtungsweise steht außerdem in Einklang mit Rubin et al. (2003), die das visuelle System als zentrales Element für das autobiographische Gedächtnis ansehen.

In diesem Zusammenhang zeigte sich beispielsweise auch, dass die bildliche Vorstellbarkeit verbaler Reize die Spezifität, aber auch das Erinnerungsalter sowie die Lebendigkeit autobiographischer Informationen beeinflusst (Greenberg & Knowlton, 2014; Rasmussen & Berntsen, 2014). Die eingeschränkte Potenz der olfaktorischen und musikalischen Hinweisreize bezüglich der Anzahl und Spezifität ausgelöster autobiographischer Erinnerungen der vorliegenden Untersuchung, lässt sich dabei möglicherweise mit der hohen Spezifität aufgrund der zeitlichen Distinktheit, und damit einhergehend mit einer geringen Bildhaftigkeit der ausgewählten Stimuli, erklären. Dieser Faktor sollte daher in zukünftigen Untersuchungen unbedingt Berücksichtigung finden.

### *Emotionalität*

Auch bezüglich der Emotionalität der ausgelösten autobiographischen Gedächtnisinhalte konnten modalitätsspezifische Unterschiede beobachtet werden. So berichteten beide Gruppen signifikant mehr positive Erinnerungen, vor allem in der Musikbedingung sowie nach der Präsentation allgemeiner Wörter. Die Fähigkeit von Musik sehr emotionale, insbesondere positive, autobiographische Erinnerungen sowohl bei Gesunden als auch bei Demenz-Patienten hervorzurufen, konnte in verschiedenen Untersuchungen wiederholt belegt werden (z.B. Schulkind et al., 1999; Barrett et al., 2010; Janata et al., 2007; Jakubowski & Ghosh, 2019; Jakubowski & Eerola, 2022).

Eine mögliche Erklärung für die Positivität der Bewertungen ist die Assoziation der musikalischen Stimuli mit eher angenehmen Ereignissen im Rahmen der Populärkultur. Dafür spricht auch, dass ein Großteil der Probanden beider Gruppen Erinnerungen schilderte, die Freizeitaktivitäten wie Tanzen oder Ereignisse wie Konzerte beinhalteten (siehe Kapitel 5.4.2). Zudem waren die Erinnerungen mit wichtigen Personen wie der ersten Jugendliebe oder den Eltern assoziiert. Im Einklang damit löste Musik in einer Untersuchung von Jakubowski und Eerola (2022) ebenfalls überwiegend soziale Erinnerungen aus.

Im Rahmen verschiedener Bildgebungsstudien zeigte sich weiterhin, dass das Hören von angenehmer Musik ähnliche Hirnareale (z.B. das Striatum) stimuliert, die auch von hoch belohnungsassoziierten Reizen aktiviert werden (Blood & Zatorre, 2001; Salimpoor, et al., 2011), so dass allein das Hören der Musikkreize möglicherweise bereits zu einer positiveren Bewertung geführt haben könnte.

Ein positiver Effekt olfaktorischer Reize auf die emotionale Bewertung, wie beispielsweise bei Herz (1998) oder Larsson und Willander (2009), konnte in der vorliegenden Untersuchung allerdings nicht beobachtet werden und spricht somit für den von Willander und Larsson (2007) postulierten Einfluss der semantischen Geruchsbezeichnung auf die Erinnerungsqualität. Als weitere mögliche Erklärung kann erneut die „visuelle Dominanztheorie“ in Betracht gezogen werden. Trotz zahlreicher Befunde, die einen emotionalen Vorteil geruchsinduzierter autobiographischer Erinnerungen implizieren, konnte dieser in einer anderen Studie von Willander und Larsson (2006) mit gesunden älteren Probanden nicht nachgewiesen werden. Die Autoren berichteten eine stärkere emotionale Bewertung für Erinnerungen, die durch visuelle im Gegensatz zu olfaktorischen Hinweisreizen ausgelöst wurden. Dies würde zudem die hohe Anzahl positiver Erinnerungen in der allgemeinen Wortbedingungen der vorliegenden Untersuchung erklären. Um die Frage des emotionalen Einflusses olfaktorischer Cues genauer zu klären, sollte in zukünftigen Studien die zusätzliche Verwendung objektiver Parameter zur Erhebung emotionaler Zustände, wie beispielsweise die Messung der Hautleitfähigkeit, in Betracht gezogen werden.

### *Lebendigkeit*

Wie bereits in Kapitel 6.3.2 diskutiert, bewerteten beide Gruppen die ausgelösten autobiographischen Erinnerungen überwiegend als lebendig, dennoch ließen sich Unterschiede zwischen den Modalitätsbedingungen beobachten. Dabei zeigten sich diskrepante Ergebnisse zwischen den Gruppen. Während die Demenzgruppe durch Musik

ausgelöste Erinnerungen häufiger als lebendig beurteilte, löste die Präsentation allgemeiner Wörter in der Kontrollgruppe mehr als lebendig bewertete Erinnerungen aus.

Ersteres ist dabei besonders interessant, da die Demenzgruppe in der Musikbedingung überwiegend semantisch-autobiographische sowie generisch persönliche Erinnerungen ohne spezifischen zeitlich-räumlichen Kontext oder perzeptive Details, und damit objektiv eher wenig lebendige Gedächtnisinhalte, schilderte. Eine mögliche Erklärung dafür liefert die Auswahl der Musikstücke. Sheldon und Donahue (2017) sowie Capoccitti (2021) beobachteten in Untersuchungen mit instrumenteller Musik, dass eine hohe Bekanntheit der Musik mit einer höher bewerteten Lebendigkeit assoziierter autobiographischer Erinnerungen einherging. Da in der vorliegenden Studie ausschließlich hochsaliente Radiohits, mit einer entsprechend sehr hohen Bekanntheit, ausgewählt wurden, könnte dies in der Demenzgruppe vermehrt zu hohen Lebendigkeitsbewertungen geführt haben. Zudem scheinen positive Hinweisreize mit einer höheren Lebendigkeit assoziiert zu sein. Da, wie bereits diskutiert, Musik besonders häufig positive autobiographische Erinnerungen hervorgerufen hat, wurden möglicherweise auch die Musikstücke als besonders positiv empfunden. In zukünftigen Untersuchungen wäre es deshalb interessant, neben der Valenz der ausgelösten Erinnerungen, auch die Valenz der eingesetzten Hinweisreize zu erheben. Weiterhin könnte das, durch das Hören der vertrauten Musikstücke, induzierte Erregungsniveau einen Einfluss auf die Beurteilung der Lebendigkeit ausgeübt haben. Ein Großteil der Probanden, vor allem die der Demenzgruppe, begann unmittelbar nach dem Abspielen der Musiksequenzen mitzusingen oder sich zur Musik zu bewegen. Dies könnte bei den Probanden das Gefühl einer erhöhten Lebendigkeit der Erinnerungen geweckt haben. Da die geschilderten Erinnerungen zum größten Teil aus der Jugend der Probanden stammen, wäre auch denkbar, dass die hohe subjektiv empfundene Lebendigkeit aus der hohen persönlichen Relevanz dieser Erinnerungen für die eigene Identität resultiert. Die Jugend stellt eine kritische Phase der Identitätsformung dar (Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Conway, 2005) und insbesondere Musik scheint mit Erinnerungen assoziiert zu sein, die die eigene Identität definieren (Singer, 2005; Loveday et al., 2020). Daher könnten die Probanden ein starkes Gefühl des Wiedererlebens empfunden haben, obwohl sie weniger episodische Details erinnerten.

Die erhöhte Lebendigkeitsbeurteilung durch allgemeine Wörter in der Kontrollgruppe, kann möglicherweise am ehesten auf eine stärkere Bildhaftigkeit zurückgeführt werden. Wie bereits in Kapitel 6.3.2 diskutiert, scheint eine höhere visuelle Bildhaftigkeit mit lebendigeren Erinnerungen, und damit einem verbesserten Abruf autobiographischer Erlebnisse, einher-

zugehen (Rubin et al., 2003). Dafür spricht auch, dass in der allgemeinen Wortbedingung insgesamt mehr spezifische Erinnerungen evoziert wurden als in den anderen Modalitätsbedingungen. Ein statistischer Zusammenhang zwischen der Erinnerungsspezifität und der bewerteten Lebendigkeit, ließ sich in der vorliegenden Untersuchung allerdings nicht nachweisen (siehe Kapitel 5.4.4). Im Gegensatz dazu, zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Lebendigkeit und Emotionalität, so dass die positive Valenz erinnerter Erlebnisse möglicherweise auch zu einer als höher empfundenen Lebendigkeit geführt hat. Interessant für zukünftige Untersuchungen wäre es deshalb, neben der subjektiv wahrgenommenen Lebendigkeit, die Erinnerungslebendigkeit außerdem in Form von geschilderten externalen und internalen Details zu objektivieren.

### *Erinnerungshäufigkeit*

Lebenslang selten reaktivierte oder wiedererinnerte autobiographische Erlebnisse wurden in beiden Gruppen häufiger nach der Präsentation „Alter“ Wörter sowie olfaktorischer Reize ausgelöst. Zwar wurde in der bisherigen Forschung wiederholt nachgewiesen, dass durch Gerüche ausgelöste autobiographische Erinnerungen seltener reaktiviert wurden (z.B. Willander & Larsson, 2007), jedoch ist dieser Befund auf rein olfaktorische Stimuli bezogen. Da in der vorliegenden Untersuchung bimodale Stimuli, bestehend aus dem Geruch und der semantischen Geruchsbezeichnung, verwendet wurden, ist dieser Erklärungsansatz unwahrscheinlich.

Eine mögliche Ursache für die Beobachtung ist dagegen, wie bereits in Kapitel 6.3.2 diskutiert, dass die verwendeten DDR-Gerüche sowie die „verschwundenen“ Wörter aufgrund ihrer zeitlichen Distinktheit und der damit verbundenen hohen Spezifität, den strategischen Suchprozess (Conway, 2005) erleichtert oder durch die Aktivierung eines direkten Suchprozesses, vermehrt unwillkürliche autobiographische Erinnerungen ausgelöst haben (Berntsen, 1996, 2021). Denkbar wäre aber auch, dass die Probanden möglicherweise eher die Seltenheit der Reize anstatt der autobiographischen Erinnerungen bewerteten. Die Tatsache, dass sie, im Gegensatz zu den allgemeinen Wörtern oder den bekannten Radiohits, im Alltag nur noch selten oder gar nicht mehr mit den präsentierten Gerüchen und „Alten“ Wörtern konfrontiert werden, könnten die Probanden dementsprechend auf die, durch diese Reize ausgelösten, autobiographischen Erinnerungen übertragen haben.

#### **6.3.4 Vergleich zu Freien Erinnerungen**

Vergleicht man die Erinnerungsrate der Freien Bedingung, mit der in den verschiedenen Modalitätsbedingungen, so zeigt sich interessanterweise, dass die Probanden, insbesondere die der Demenzgruppe, hinsichtlich der Anzahl ausgelöster autobiographischer Erinnerungen lediglich von der Präsentation allgemeiner verbaler Hinweisreize profitieren. In allen weiteren Reizbedingungen wurden dagegen tendenziell weniger Erinnerungen ausgelöst als im Freien Abruf. Auch in Bezug auf die Spezifität gab es keinen Vorteil durch die Präsentation von Hinweisreizen. Beide Gruppen schilderten in der Freien Bedingung mehr spezifische Erinnerungen als in den vier Modalitätsbedingungen.

Eine mögliche Begründung für diese Beobachtung ist, dass in der Freien Bedingung ausschließlich Erinnerungen aus der Kindheit sowie der Jugend der Probanden erfragt wurden, und diese umfänglich dem historischen Zeitraum der Kriegs- und Nachkriegszeit und damit einer Phase hochemotionaler, einschneidender Erlebnisse entstammen. Dafür spricht auch die Art der ausgelösten autobiographischen Erlebnisse. Etwa ein Drittel der Probanden beider Gruppen schilderte emotionale Life Events, von denen die meisten jedoch negative Ereignisse wie Flucht, Kriegserlebnisse oder Krankheiten beinhalteten (siehe Kapitel 5.4.2). In einer Vielzahl von Untersuchungen zeigte sich, dass emotionale Lebensereignisse besser erinnert werden als nicht emotional besetzte Erlebnisse (z.B. Holland & Kensinger, 2010; Rimmele et al., 2011). Eine Vermutung dafür ist, dass eine erhöhte emotionale Erregung während des Erlebnisses zu einer sehr detaillierten bzw. spezifischen Erinnerung führt (Finkenauer et al., 1998; Talarico & Rubin, 2003). Auch die emotionale Valenz der Erinnerung könnte eine Rolle spielen. Während manche Studien suggerieren, dass positive autobiographische Erinnerungen weniger spezifisch erinnert werden, als negative Erlebnisse (Walker et al., 2003), berichten andere eine erhöhte Schilderung kontextueller und perzeptiver Details, und damit eine erhöhte Spezifität für positive im Gegensatz zu negativen autobiographischen Erinnerungen (D'Argembeau et al., 2003; Kensinger & Schacter, 2006). In der vorliegenden Untersuchung scheint Letzteres auf die Demenzgruppe zuzutreffen, in der sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen Spezifität und Emotionalität beobachten ließ (siehe Kapitel 5.4.4). In der Kontrollgruppe hingegen zeigte sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Spezifität und Emotionalität, was eher für die erste These spricht. Eine mögliche emotionale Diskrepanz zwischen Gesunden und Demenz-Patienten, bezogen auf die Spezifität autobiographischer Erinnerungen, sollte daher Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

Hinsichtlich der Emotionalität ausgelöster Erinnerungen, schilderten beide Gruppen nach der Präsentation von Hinweisreizen, mit Ausnahme der „Alten“ Wörter, tendenziell häufiger positiv bewertete autobiographische Erinnerungen als im Freien Abruf, was vermutlich auf die erwähnte vermehrte Schilderung eher negativ besetzter Life Events zurückzuführen ist.

Bezüglich der Lebendigkeit zeigten sich gruppenspezifische Unterschiede. Während die Probanden der Demenzgruppe durch Musik ausgelöste Erinnerungen tendenziell häufiger als lebendig bewerten, so schildern Probanden der Kontrollgruppe in der allgemeinen Wortbedingung tendenziell mehr lebendige Erinnerungen als freien Recall. Die möglichen Gründe für höhere Lebendigkeitskennwerte in beiden Bedingungen wurden bereits diskutiert.

Bei der Betrachtung der Erinnerungshäufigkeit zeigten sich ebenfalls gruppenspezifische Unterschiede. So schilderte die Demenzgruppe im Freien Abruf mehr lebenslang häufig wiedererinnerte Gedächtnisinhalte als in den vier Reizbedingungen, scheint also hinsichtlich des Abrufs selten reaktiverer Ereignisse von der Präsentation von Hinweisreizen zu profitieren. In der Kontrollgruppe galt dies nur für „Alte“ Wörter und olfaktorische Reize. In der allgemeinen Wort- und der Musikbedingung schilderten Kontrollprobanden dagegen weniger selten reaktivierte Erlebnisse als in der Freien Bedingung.

Insgesamt lassen die Beobachtungen also darauf schließen, dass die freie Befragung nach Erinnerungen aus der Kindheit und Jugend zwar zu einer hohen Anzahl sowie spezifischen autobiographischen Erinnerungen führt, diese jedoch häufig einschneidende, negative Lebensereignisse beinhalten. Außerdem scheint die Präsentation von Hinweisreizen, insbesondere bei dementen Probanden, zu einer vermehrten Generierung lebenslang selten reaktiverer Gedächtnisinhalte zu führen.

### ***6.3.5 Verteilung autobiographischer Erinnerungen über das Lebensalter***

Hinsichtlich der Altersverteilung der evozierten autobiographischen Erinnerungen beider Gruppen zeigte sich, dass die meisten geschilderten Geschehnisse aus der Kindheit und Jugend stammen. Nach der Präsentation allgemeiner sowie „Alter“ Wörter berichteten Probanden beider Gruppen überwiegend Erlebnisse aus den ersten beiden Lebensjahrzehnten, während der Großteil der autobiographischen Erinnerungen in der Geruchs- und Musikbedingung in der zweiten und dritten Lebensdekade stattfand.

Die Verteilung der Erinnerungen entspricht dabei insgesamt dem zeitlichen Bezug der ausgewählten Stimuli für die zeitspezifischen Bedingungen DDR-Gerüche, Radiohits und „Alte“ Wörter, welche mit der Intention ausgewählt wurden, möglichst viele Erinnerungen aus dem Zeitraum der stärksten Erinnerungshäufung im Sinne des Reminiscence Bumps (Rubin et al., 1986) hervorzurufen.

Die durch allgemeine Wörter ausgelösten Erinnerungen erwiesen sich dagegen etwas stärker verteilt und sind damit kompatibel mit dem typischen Verlauf des Reminiscence Bumps (Rubin et al., 1986). Beide Gruppen zeigten eine vermehrte Erinnerung an Ereignisse der Kindheit und Jugend und reihen sich damit in die existierende Literatur zu reizausgelösten autobiographischen Erinnerungen ein (Rubin et al., 1986; Fromholt & Larsen, 1991; Fromholt et al., 2003; Barnabe et al., 2012). Die relativ frühe zeitliche Lokation des „Hügels“ in beiden verbalen Bedingungen ist dabei mit anderen Studien vereinbar, in denen Wortreize verwendet wurden (Koppel & Berntsen, 2015; Kirk & Berntsen, 2018).

Die Erinnerungshäufung in der zweiten und dritten Lebensdekade in der Geruchsbedingung, passt zu den Ergebnissen von Willander und Larsson (2007). Die Autoren beobachteten, dass autobiographische Erinnerungen, die durch eine bimodale Geruchsbedingung mit Kenntnis der Geruchsbezeichnung ausgelöst werden, nicht die typische Verschiebung rein geruchs-induzierter Erinnerungen aufweisen und somit nicht älter sind als visuell ausgelöste Gedächtnisinhalte.

Die fehlende Kindheitsamnesie in allen vier Reizbedingungen ist am ehesten auf die Wahl der Intervallgröße von zehn Jahren zurückzuführen. Koppel und Rubin (2016) berichteten eine Kindheitsamnesie bis zum achten, Conway und Pleydell-Pearce (2000) bis zum fünften Lebensjahr. In zukünftigen Untersuchungen sollten daher kleinere Zeitintervalle, wie beispielsweise fünf Jahre, gewählt werden, um die Kindheitsamnesie zu berücksichtigen.

Zwar zeigte sich in beiden Gruppen ein, zum großen Teil reizbedingter, selektiver Erhalt früherer Erlebnisse, jedoch wurden in der Demenzgruppe wenig bis keine Erinnerungen aus dem mittleren und späten Erwachsenenalter berichtet, während in der Kontrollgruppe einige geschilderte Erinnerung aus dieser Lebensperiode stammten. Damit replizieren die Ergebnisse den robusten Befund, dass Alzheimer-Demenz mit einem beeinträchtigten Abruf rezenter Ereignisse einhergeht (z.B. Barnabe et al., 2012; Irish et al., 2010; Leyhe et al., 2009; Müller et al., 2016, Kirk & Berntsen, 2018).

### **6.3.6 Abhängigkeit von der Intelligenz, dem Alter und dem Geschlecht**

Aufgrund eines möglichen Zusammenhangs zwischen dem Abruf autobiographischer Erinnerungen und der intellektuellen Leistung, wurde der Einfluss des prämorbidem Intelligenz- sowie des Bildungsniveaus der Probanden auf die quantitativen und qualitativen Erinnerungskennwerte (Anzahl, Spezifität, Emotionalität, Lebendigkeit, Erinnerungshäufigkeit), insgesamt sowie für die einzelnen Reizmodalitäten, analysiert. Dabei zeigten sich signifikante Korrelationen des Bildungsgrades mit der Anzahl ausgelöster Erinnerungen beim Freien Erinnern, nach der Präsentation „Alter“ Wörter sowie der Gesamtanzahl ausgelöster Erinnerungen in der Demenzgruppe. Dies ist am ehesten mit dem Konzept der kognitiven Reserve zu begründen, für die der Bildungsgrad und die Gesamtdauer der Ausbildung als wichtigste Indikatoren gelten (Fratiglioni & Wang, 2007; Schröder & Pantel, 2011). Hoch gebildete Demenz-Patienten sind demzufolge in der Lage, ihre kognitiven Fähigkeiten im Alltag länger aufrecht zu erhalten als weniger gebildete Patienten (McDowell et al., 2007; McGurn et al., 2004). Zudem scheint ein hoher Bildungsgrad die Erinnerungen an selten reaktivierte Erlebnisse nach der Präsentation „Alter“ Wörter zu begünstigen.

In der Kontrollgruppe scheint ein höherer Bildungsgrad die Generierung spezifischer autobiographischer Erinnerungen nach der Präsentation allgemeiner Wörter zu begünstigen. Interessanterweise scheint ein niedriger Bildungsabschluss dagegen mit spezifischeren musikinduzierten Erinnerungen einherzugehen. Eine mögliche Erklärung ist, dass gesunde Probanden abhängig von ihrem Bildungsniveau von unterschiedlichen Modalitäten profitieren. Weiterhin scheint sich der Bildungsgrad außerdem auf die Erinnerungsqualitäten verbal induzierter Gedächtnisinhalte auszuwirken. Ein Effekt des Bildungsgrades auf die Spezifität sowie die Qualitäten reizinduzierter autobiographischer Erinnerungen, sollte daher in zukünftigen Untersuchungen näher betrachtet werden.

Signifikante Zusammenhänge mit der Intelligenz ließen sich ausschließlich in der Demenzgruppe, und nur bezogen auf die Reaktivierungshäufigkeit durch allgemeine Wörter ausgelöste Erinnerungen, beobachten. Da das prämorbidem Intelligenzniveau jedoch als zuverlässiger Indikator der kognitiven Reserve gilt (Deary et al., 2009), sind die mangelnden Zusammenhänge in der vorliegenden Untersuchung möglicherweise auf die Erfassung der Intelligenz mittels der Sozialformel zurückzuführen. In zukünftigen Untersuchungen wären deshalb alternative Schätzungen des prämorbidem Intelligenzniveaus wünschenswert.

Ein systematischer Einfluss des Geschlechts auf den Abruf autobiographischer Erinnerungen in der Demenzgruppe konnte, wie auch bei El Haj und Kollegen (2020), nicht nachgewiesen werden. In der Kontrollgruppe dagegen zeigte sich ein Effekt des Geschlechtes hinsichtlich der Erinnerungsanzahl sowie der -spezifität zugunsten von Frauen. Diese wiesen mehr Erinnerungen nach der Präsentation „Alter“ Wörter sowie eine höhere Gesamt-Spezifität auf. Diese Beobachtung ist vereinbar mit existierenden Befunden, dass Frauen eine höhere Anzahl (Seidlitz & Diener, 1998; Pillemer et al., 2003) sowie detaillierte autobiographische Erinnerungen hervorbringen (Belfi et al., 2016; Goddard et al., 2005). Eine Schlussfolgerung daraus ist, dass Frauen möglicherweise größeren Wert auf bewusstes Erinnern autobiographischer Erlebnisse legen als Männer (Pillemer et al., 2003). Möglich ist auch, dass Frauen insbesondere sozialen Ereignissen, die auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung häufig erinnert wurden, mehr Gewicht beimessen als Männer und diesbezügliche Informationen besser enkodieren und häufiger abrufen (Pohl, 2010).

Außerdem zeigte sich in der Kontrollgruppe eine Assoziation des Geschlechts mit der positiven Valenz erinnerter autobiographischer Erlebnisse. So erzielten Männer einen höheren Gesamt-Emotionalitätsscore und bewerteten auch durch allgemeine Wörter und Musik ausgelöste Erinnerungen positiver als Frauen. Eine mögliche Erklärung dafür ist die Sozioemotionale Selektivitätstheorie (siehe Kapitel 2.3.2). Diese postuliert, dass ältere Erwachsene aufgrund motivationaler Faktoren, wie einem verstärkten Fokus auf positive Affekte und damit ein vermehrter Abruf zielgerichteter positiver Erinnerungen, ihre inneren Zustände, kognitive Prozesse und Verhalten vermehrt regulieren, um angestrebte Ziele wie Zufriedenheit oder Wohlbefinden zu erreichen (Carstensen, 1992). Männer scheinen in diesem Zusammenhang eine effizientere automatische Emotionsregulation aufzuweisen als Frauen (Whittle et al., 2011), weshalb sie evozierte autobiographische Erinnerungen möglicherweise positiver bewerten.

Ein Effekt des Alters konnte in keiner der beiden Gruppen nachgewiesen werden.

## **6.4. Eingliederung der Ergebnisse in die theoretischen Grundlagen**

### ***6.4.1 Self-Memory-System***

Im Rahmen des Self-Memory-Systems verstehen die Autoren (Conway & Pleydell-Pearce, 2000, Conway & Williams, 2008; Conway & Jobson, 2012; Conway et al., 2019; siehe Kapitel 2.2.2.2) das autobiographische Gedächtnis als hierarchisches System unterschiedlich spezifischer Ebenen mit persönlich relevantem Wissen, das durch Hinweisreize aktiviert und somit zugänglich gemacht werden kann. Autobiographisches Wissen ist dabei in einem weiten assoziativen Netzwerk verteilt und kann hinsichtlich des kontextuellen Inhaltes (episodisch versus semantisch) und dem Ausmaß des Selbstbezugs variieren. Die hierarchische Anordnung der verschiedenen Ebenen ermöglicht, dass ein Hinweisreiz einer spezifischen Lebensperiode hilft, bestimmte Generelle Ereignisse abzurufen. Diese wiederum können Episodische Erinnerungen auslösen. Das impliziert demnach, dass man zuerst allgemeinere Informationen abrufen muss, bevor man spezifische Details eines Erlebnisses erinnern kann. Daher ist eine Erinnerung nie eine originalgetreue Aufzeichnung eines Erlebnisses, sondern wird vielmehr aus dem bestehenden allgemeinen autobiographischen Wissen rekonstruiert (Conway & Pleydell-Pearce, 2000).

Dafür spricht, dass in der vorliegenden Untersuchung die Präsentation von Hinweisreizen in beiden Gruppen, über alle Modalitätsbedingungen hinweg, überwiegend Gedächtnisinhalte höherer hierarchischer Ebenen (semantisch-autobiographische und persönlich generische Erinnerungen, siehe Kapitel 5.4.1) auslöste. Zu diesen Hierarchieebenen zählen die Lebensperioden sowie die Generellen Ereignisse. Lebensperioden beschreiben die Autoren als Lebensabschnitte mit bedeutenden Personen, Orten, Handlungen und Zielvorstellungen (Conway & Pleydell-Pearce, 2000), die als horizontales Ordnungsmerkmal dieser Lebensphasen dienen können. Generelle Ereignisse beinhalten dem Modell zufolge ebenfalls Informationen über Aktivitäten, Gefühle oder Personen. Damit übereinstimmend beinhalteten die meisten Schilderungen der Probanden über alle Modalitäten hinweg Erinnerungen an Personen, Freizeitaktivitäten sowie Objekte und Tätigkeiten (Siehe Kapitel 5.4.2).

Abstraktere bzw. allgemeinere Ebenen sollen dem Modell entsprechend weniger anfällig für Gedächtniseinbußen sein. Dies zeigt sich auch in der vorliegenden Untersuchung. Die verminderte Fähigkeit der Demenz-Patienten, vergangene Ereignisse mental wieder zu erleben, äußerte sich dabei vor allem in einer verringerten Schilderung Episodischer Erinnerungen, während „Selbstbezogene Aussagen“ oder Erinnerungen an

„Objekte/Tätigkeiten“, die eher mit abstrakteren Ebenen wie den Lebensperioden assoziiert sind, über alle Modalitäten hinweg - mit Ausnahme der Geruchsbedingung – deutlich häufiger in der Demenzgruppe auftraten.

Details spezifischer Ereignisse bleiben demnach länger im Gedächtnis erhalten, wenn sie mit einem abstrahierten Inhalt einer höheren Organisationsebene verbunden sind (Conway, 1992). Diese These liefert einen möglichen Erklärungsansatz für die hohe Spezifität der autobiographischen Erinnerungen im Freien Abruf sowie nach der Präsentation allgemeiner Wörter. So erleichtert die Vorgabe einer Lebensperiode wie der Kindheit oder eines allgemeinen Begriffs wie „Auto“, durch die Aktivierung einer allgemeineren Ebene, möglicherweise den Abruf damit assoziierter spezifischer Erinnerungen, während Hinweisreize der anderen Modalitätsbedingungen aufgrund ihrer zeitlichen und thematischen Distinktheit, und der damit verbundenen hohen Spezifität, weniger starke Verbindungen zu höheren Organisationsebenen aufweisen.

#### ***6.4.2 Multiple Trace Theory***

Wie bereits in Kapitel 2.2.6.2 erwähnt, weist die Multiple Trace Theory nach Moscovitch und Nadel (1997) insbesondere der Reaktivierungshäufigkeit von Gedächtnisinhalten eine zentrale Rolle bezüglich des Abrufs von autobiographischen Erinnerungen zu und nimmt an, dass sich häufig abgerufene Informationen stabiler gegenüber hippocampalen Schädigungen erweisen. Damit übereinstimmend zeigte sich in der vorliegenden Untersuchung zum einen, dass beide Gruppen insgesamt sowie im Freien Abruf, also ohne eine Abrufhilfe in Form von Hinweisreizen, überwiegend lebenslang häufig wiedererinnerte, d.h. häufig reaktivierte, autobiographische Erinnerungen generierten (Vgl. Kapitel 5.2.5). Zum anderen schilderte die Demenzgruppe signifikant mehr häufig wiedererinnerte Erlebnisse in der Freien Bedingung als die Kontrollgruppe. Auch zeigte sich in der Demenzgruppe ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Erinnerungsspezifität und der Erinnerungshäufigkeit, was bedeutet, dass je häufiger die autobiographischen Erlebnisse abgerufen wurden, umso distinkter und detaillierter konnten die Probanden diese schildern. Diese Ergebnisse sprechen für einen Einfluss der Reaktivierungsfrequenz auf die Gedächtnisleistung von autobiographischen Erinnerungen.

Auch die überwiegende Schilderung semantisch-autobiographischer sowie generisch persönlicher Erinnerungen und der relative Erhalt semantischer im Vergleich zu episodischen

autobiographischen Erinnerungen der Demenzgruppe spricht für die Multiple Trace Theory und deren Annahme, dass episodische Inhalte stärker vom medialen Temporallappen abhängen, als semantische Inhalte und somit auch stärker von einer Hirnschädigung betroffen sind (Nadel & Moscovitch, 1997; Moscovitch & Nadel, 1999).

#### **6.4.3 Semantische Verzerrung**

Die von Piolino et al. (2006) beschriebene verminderte Rekonstruktion von spezifischen, detaillierten Erlebnissen und der verstärkte Abruf kontextungebundener semantisch-autobiographischer Gedächtnisinhalte älterer Erwachsener konnte auch in der vorliegenden Untersuchung beobachtet werden (siehe Kapitel 5.2.2 und 5.4.1).

Als mögliche Ursache dafür wird ein altersbedingtes, natürliches Defizit der frontalen und exekutiven Funktionen, die für die Initiierung und Kontrolle des Abrufprozesses verantwortlich sind, betrachtet (Markowitsch & Welzer, 2005). Dafür sprechen auch die, im Gegensatz zur Kontrollgruppe, herabgesetzte Spezifität und damit einhergehend der vermehrte Abruf semantischer sowie generisch persönlicher Erinnerungen in der Demenzgruppe, da exekutive Prozesse im Rahmen der Alzheimer-Demenz häufig bereits früh beeinträchtigt sind (Förstl, 2006).

#### **6.5 Schlussfolgerung und Ausblick**

Die zentrale Fragestellung der vorliegenden Untersuchung war, welchen Einfluss die Modalität von Hinweisreizen auf den Abruf autobiographischer Erinnerungen von Patienten mit einer Demenz ausübt, um so zu bestimmen, welche Cues sich am besten zur Reaktivierung selbsterhaltender Gedächtnisinhalte eignen.

Die beobachteten Ergebnisse sprechen dafür, dass verbale Hinweisreize, insbesondere allgemeine Wörter, insgesamt betrachtet am effizientesten sind, um autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer-Patienten zu aktivieren, da diese sowohl eine hohe Anzahl als auch spezifische Erinnerungen auslösten, die außerdem als positiv und lebendig bewertet wurden. Dieser Befund suggeriert, dass vor allem die Bildhaftigkeit verwendeter Stimuli eine wichtige Rolle bei der Aktivierung autobiographischer Gedächtnisinhalte von Demenz-Patienten zu spielen scheint und unterstützt damit die Betrachtung der visuellen Bildhaftigkeit im Sinne von Brewer (1996) als zentrales Element des Gefühls autobiographischen Erinnerns.

Ein, wie in anderen Studien berichteter, förderlicher Effekt musikalischer und olfaktorischer Hinweisreize auf den Abruf spezifischer autobiographischer Erlebnisse (z.B. Glachet et al., 2018; El Haj et al., 2018; Irish et al., 2016) konnte nicht nachgewiesen werden. Allerdings wurden die dort verwendeten Stimuli nicht, wie in der vorliegenden Arbeit, als explizite Gedächtnis-Cues genutzt, so dass die Probanden auch Erinnerungen generieren konnten, die überhaupt nicht mit den Hinweisreizen assoziiert waren, was den Abruf spezifischer Erinnerungen möglicherweise erleichterte. In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich, dass insbesondere in der Musikbedingung eher wenig sowie unspezifische Erinnerungen generiert wurden, diese jedoch als besonders positiv und lebendig bewertet wurden. Die musikalischen Reize scheinen sich demnach eher auf die Emotionalität der Erinnerungen, als auf den spezifischen Gedächtnisabruf auszuwirken. Begünstigende Effekte musikalischer und olfaktorischer Reize auf autobiographische Gedächtnisinhalte scheinen bei Demenz-Patienten möglicherweise hauptsächlich implizit stattzufinden, was zukünftig in vergleichenden Untersuchungen modalitätsspezifischer Stimuli berücksichtigt werden sollte.

Überraschenderweise erwies sich auch der Freie Abruf autobiographischer Erlebnisse bestimmter Lebensphasen als effektiv, was die Generierung vor allem spezifischer Erinnerungen betrifft. Da diese jedoch oft negative, teilweise sogar traumatische Lebensereignisse beinhalteten, sollte diese Methode des Erinnerungsabrufs bei Demenz-Patienten mit Vorsicht verwendet werden.

Weiterhin zeigte sich, dass sich die Präsentation von Hinweisreizen, insbesondere zeitspezifischer, distinkter Stimuli, wie „verschwundene“ Wörter oder DDR-Gerüche, den Abruf lebenslang selten reaktiver Gedächtnisinhalte von Alzheimer-Patienten erleichtert. Auch lässt die beobachtete Erinnerungsverteilung den Schluss zu, dass die Verwendung solcher zeitbezogener Cues die Möglichkeit bietet, gezielt Erinnerungen einer ganz bestimmten Lebensperiode wie der Jugend auszulösen. Wie bereits erwähnt, stellt die Jugend eine kritische Phase der Identitätsformung dar und umfasst somit zahlreiche Erinnerungen, die eine zentrale Bedeutung für den Selbsterhalt besitzen (Conway, 2005; Conway & Pleydell-Pearce, 2000). Um die Reaktivierung identitäts- und selbstwerterhaltender, möglichst auch spezifischer und positiver, autobiographischer Erinnerungen zu maximieren, sollten sich künftige Untersuchungen der Generierung möglichst potenter zeitspezifischer Hinweisreize, mit einem besonderen Augenmerk auf Valenz und Bildhaftigkeit der Stimuli, widmen.

Insgesamt lässt sich aus den diskutierten Beobachtungen schlussfolgern, dass Hinweisreize unterschiedlicher Modalitäten die Fähigkeit haben, autobiographische Erinnerungen bei Alzheimer-Patienten auszulösen, wobei verschiedene sensorische Stimulationen auch unterschiedliche Effekte auf den Abruf autobiographischer Erlebnisse besitzen. Eine wichtige klinische Implikation, die daraus resultiert, ist die Möglichkeit einer individuell maßgeschneiderten Anpassung von Selbsterhaltungsmaßnahmen, im Rahmen der Aufrechterhaltung spezifischer episodischer Gedächtnisinhalte mit Hilfe verbaler Cues, lebenslang selten reaktivierter Geschehnisse durch zeitspezifische Hinweisreize oder aber der Beeinflussung des Affekts und des Wohlbefindens, durch die Reaktivierung besonders positiver und als lebendig empfundener Erinnerungen, durch das Hören von Musik. Eine weitere Möglichkeit ist die Kombination verschiedener Stimuli oder der Einsatz multimodaler Hinweisreize, um die positiven Effekte auf den Erinnerungsabruf zu maximieren. Diese Aussagen sind dabei jedoch auf Personen mit einer leichten bis mittelschweren Demenz oder aber einer amnestischen MCI beschränkt.

Theoretische Schlussfolgerungen, die aus den beobachteten Ergebnissen resultieren und sich auch auf die Arbeit mit Demenz-Patienten in fortgeschritteneren Stadien auswirken, betreffen den Aufbau und die Organisation des autobiographischen Gedächtnisses. So lässt sich aus den Beobachtungen der vorliegenden Untersuchung ableiten, dass autobiographische Erinnerungen leichter abrufbar sind, wenn diese mit abstrahierten Inhalten wie beispielsweise Lebensperioden oder allgemeinen Begriffen assoziiert sind, häufig wiedererinnert und damit reaktiviert wurden und für deren Abruf weniger exekutive Kontrollprozesse eingesetzt werden müssen. Diese Erkenntnis impliziert, dass in der Arbeit mit Demenz-Patienten vordergründig semantisierte und häufig reaktivierte Inhalte der Biographie berücksichtigt werden sollten. Diese Inhalte können mit Hilfe Angehöriger erhoben und anschließend therapeutisch genutzt werden, um vorhandene Erinnerungen möglichst lang zu erhalten und verbliebene kognitive Ressourcen zu nutzen. Auch kann auf diese Art ein verbesserter Zugang zu Patienten in schwereren Stadien hergestellt werden, was besonders für Angehörige und Pflegekräfte von Bedeutung ist. Mit Hilfe von gezielten, individuellen Hinweisreizen (z.B. Fotos, Andenken) besonders positiver und bedeutsamer Erinnerungen, kann so das Wohlbefinden der Patienten verbessert und möglichen Verhaltensauffälligkeiten entgegengewirkt werden.

In Hinblick auf den demographischen Wandel und die damit verbundene Veränderung der Altersstruktur unserer Gesellschaft stellen dementielle Erkrankungen und deren therapeutische Implikationen ein Feld mit viel Forschungsbedarf dar. Dabei sind Erkenntnisse über die

Erhaltung des autobiographischen Gedächtnisses, als Speicher persönlicher Erfahrungen und individuell bedeutsamer Erlebnisse, ein wichtiger Aspekt zur Aufrechterhaltung und Förderung nicht nur der Lebensqualität, sondern auch des Selbstkonzeptes und damit der eigenen Identität Betroffener.

Letztlich ist anzumerken, dass die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Hinweisreize in beiden untersuchten Gruppen zahlreiche autobiographische Erinnerungen evozierten, überwiegend als positiv erlebt wurden und, wie beabsichtigt, die Tendenz einer Erinnerungshäufung in der Adoleszenz zeigten. Daher ist davon auszugehen, dass sich die ausgewählten Stimuli grundsätzlich zur Reaktivierung autobiographischer Erinnerungen bei Demenzerkrankten aus dem Gebiet der ehemaligen DDR eignen. Um diese im therapeutischen Kontext verwenden zu können, sollte die Auswahl künftiger Gedächtnis-Cues auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse evaluiert und angepasst sowie unter optimierten Bedingungen an weiteren klinischen Stichproben getestet werden. Dabei sollte einerseits eine Replikation der hier präsentierten Ergebnisse sowie andererseits ein möglicher Behandlungseffekt des Materials untersucht werden. Im Speziellen sollte dabei, neben dem Einfluss der Hinweisreize auch die autobiographische Gedächtnisleistung, die Auswirkung auf Stimmung, Affekt sowie das Identitätsgefühl Betroffener im Fokus stehen. Sollte so ein Nutzen der ausgewählten Stimuli nachgewiesen werden, kann das resultierende Instrument einen wichtigen Beitrag zur Behandlung von Alzheimer-Patienten leisten.

## Literaturverzeichnis

- Addis, D. R., Knapp, K., Roberts, R. P., & Schacter, D. L. (2012). Routes to the past: neural substrates of direct and generative autobiographical memory retrieval. *NeuroImage*, *59*(3), 2908–2922. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.09.066>
- Alvarez, P., & Squire, L. R. (1994). Memory consolidation and the medial temporal lobe: a simple network model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *91*(15), 7041–7045. <https://doi.org/10.1073/pnas.91.15.7041>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Arshamian, A., Iannilli, E., Gerber, J. C., Willander, J., Persson, J., Seo, H. S., Hummel, T., & Larsson, M. (2013). The functional neuroanatomy of odor evoked autobiographical memories cued by odors and words. *Neuropsychologia*, *51*(1), 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.10.023>
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Hrsg.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (S. 89–195). New York, NY: Academic Press. doi: 10.1016/S0079-7421(08)60422-3
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in Cognitive Science*, *4*, 417-423.
- Baddeley, A., & Wilson, B. (1986). Amnesia, autobiographical memory, and confabulation. In D. C. Rubin (Ed.), *Autobiographical memory* (pp. 225–252). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511558313.020>
- Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, 47-89. New York: Academic Press.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews. Neuroscience*, *4* (10), pp. 829–839.
- Baird, A., Brancatisano, O., Gelding, R., & Thompson, W. F. (2018). Characterization of Music and Photograph Evoked Autobiographical Memories in People with Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, *66*(2), 693–706. <https://doi.org/10.3233/JAD-180627>
- Barnabe, A., Whitehead, V., Pilon, R., Arsenault-Lapierre, G., & Chertkow, H. (2012). Autobiographical memory in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a comparison between the Levine and Kopelman interview methodologies. *Hippocampus*, *22*, 1809–1825.

- Barrett, F. S., Grimm, K. J., Robins, R. W., Wildschut, T., Sedikides, C., & Janata, P. (2010). Music-evoked nostalgia: affect, memory, and personality. *Emotion (Washington, D.C.)*, *10*(3), 390–403. <https://doi.org/10.1037/a0019006>
- Bartsch, T. (2015). *Störungen der Gedächtnisfunktion: Ein Überblick*. Berlin, Heidelberg: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-662-45481-7>
- Bartsch, T. & Falkai, P. (2014). *Gedächtnisstörungen*. Berlin: Springer.
- Baschek, I.-L., Bredenkamp, J., Oehrle, B., & Wippich, W. (1977). Determination of imagery, concreteness and meaningfulness of 800 nouns. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, *24*(3), 353–396.
- Baumgartner. (1992). Remembrance of Things Past: Music, Autobiographical Memory, and Emotion. *Advances in Consumer Research.*, *19*(1), 613–620.
- Bayley, P.J., Hopkins, R.O. & Squire, L.R. (2006). The fate of old memories after medial temporal lobe damage. *Journal of Neuroscience*, *26*, 13311-7.
- Belfi, A. M., Karlan, B., & Tranel, D. (2016). Music evokes vivid autobiographical memories. *Memory*, *24* (7), 979–989. doi: 10.1080/09658211.2015.1061012
- Berger, A. (2017). *Autobiographische Erinnerungen durch Präsentation distinkter olfaktorischer Reize – Der Zugang zu geruchsinduzierten autobiographischen Erinnerungen in Abhängigkeit von Persönlichkeitsmerkmalen*. Unveröffentlichte Masterarbeit a.d. AE Klin. Psychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Berntsen D. (2021). Involuntary autobiographical memories and their relation to other forms of spontaneous thoughts. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *376*(1817), 20190693. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0693>
- Berntsen, D. (1996). Involuntary autobiographical memories. *Applied Cognitive Psychology*, *10*(5), 435–454. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0720\(199610\)10:5<435::AID-ACP408>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0720(199610)10:5<435::AID-ACP408>3.0.CO;2-L)
- Berntsen, D., & Rubin, D. C. (2002). Emotionally charged autobiographical memories across the life span: The recall of happy, sad, traumatic and involuntary memories. *Psychology and Aging*, *17*(4), 636–652. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.4.636>
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *98*(20), 11818–11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>

- Bluck, S., Alea, N., Habermas, T., & Rubin, D. C. (2005). A tale of three functions: The self-reported uses of autobiographical memory. *Social Cognition*, 23 (1), 91–117. [https://doi:10.1521/soco.23.1.91.59198](https://doi.org/10.1521/soco.23.1.91.59198)
- Bose, P., Biswas, A., Pal, S., Basu, J. and Das, S. (2016). Autobiographical Memory Impairment in Alzheimer Disease and Vascular Dementia, *Journal of Alzheimer's Parkinsonism & Dementia*, Volume 1, pp. 008.
- Breeden, P., Dere, D., Zlomuzica, A., & Dere, E. (2016). The mental time travel continuum: on the architecture, capacity, versatility and extension of the mental bridge into the past and future. *Reviews in the neurosciences*, 27(4), 421–434. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2015-0053>
- Brewer, W. F. (1986). What is autobiographical memory? In D. C. Rubin (Hrsg.), *Autobiographical memory*. Cambridge, Großbritannien: Cambridge University Press.
- Brown, A. S. (1991). A review of the tip-of-the-tongue experience. *Psychological Bulletin*, 109(2), 204–223. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.109.2.204>
- Brown, S. C., & Craik, F. I. M. (2000). Encoding and retrieval of information. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 93–107). Oxford University Press.
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ), (2002; Hrsg.): *Vierter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland*. (<http://www.bmfsfj.de/Kategorien/Publikationen/Publikationen>, abgerufen am 21.11.20)
- Burianova, H. & Grady, C.L. (2007). Common and unique neural activations in autobiographical, episodic, and semantic retrieval. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 1520-34.
- Burton, K. W., & Kaszniak, A. W. (2006). Emotional Experience and Facial Expression in Alzheimer's Disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 13(3-4), 636–651. <https://doi.org/10.1080/13825580600735085>
- Cady, E. T., Harris, R. J., & Knappenberger, J. B. (2008). Using music to cue autobiographical memories of different lifetime periods. *Psychology of Music*, 36(2), 157–177. <https://doi.org/10.1177/0305735607085010>
- Calabrese, P. & Markowitsch, H.J. (2003). Gedächtnis und Gehirn – Neurobiologische Korrelate von Gedächtnisstörungen. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 71, 211-219. Stuttgart: Thieme.
- Capoccitti, M. (2021). *Music as a Cue to Autobiographical Memory: The Role of Emotion*. Dissertation, Western University.

- Carstensen, L. L. (1992). Social and emotional patterns in adulthood: Support for socioemotional selectivity theory. *Psychology and Aging, 7*(3), 331–338. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.7.3.331>
- Charles, S. T., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and emotional memory: The forgettable future of negative images for older adults. *Journal of Experimental Psychology, 132* (2), 310–324. doi: 10.1037/0096-3445.132.2.310
- Chu, S. & Downes, J. J. (2000). Long live Proust: the odor-cued autobiographical memory bump. *Cognition, 75*, B41–B50. doi: 10.1016/S0010-0277(00)00065-2
- Chu, S. & Downes, J. J. (2002). Proust nose best: Odors are better cues of autobiographical memory. *Memory and Cognition, 30* (4), 511–518. doi: 10.3758/BF03194952
- Cipolotti, L., Shallice, T., Chan, D., Fox, N., Scahill, R., Harrison, G., et al. (2001). Longterm retrograde amnesia...the crucial roles of the hippocampus. *Neuropsychologia, 39*, 151–172.
- Cohen, G. (1998). The effects of aging on autobiographical memory. In C. P. Thompson, D. J. Herrmann, D. Bruce, D. J. Read, D. G. Payne, & M. P. Togila (Hrsg.), *Autobiographical memory: Theoretical and applied perspectives* (S. 105–124). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Comblain, C., D'Argembeau, A., & Van der Linden, M. (2005). Phenomenal characteristics of autobiographical memories for emotional and neutral events in older and younger adults. *Experimental Aging Research, 31* (2), 173–189. doi: 10.1080/03610730590915010
- Conway, M. A. (1990), *Autobiographical memory: An introduction*. Milton Keynes: Open University Press.
- Conway, M. A. (1992). A structural model of autobiographical memory. In M.A. Conway, D.C. Rubin, H. Spinnler, & W.A. Wagenaar (Hrsg.), *Theoretical perspectives on autobiographical memory*, 167-194. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Conway, M. A. (2005). Memory and the self. *Journal of Memory and Language, 53*(4), 594-628. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2005.08.005>
- Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia, 47*, 2305–2313. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.003>
- Conway, M. A., & Bekerian, D. A. (1987). Organization in autobiographical memory. *Memory & Cognition, 15*(2), 119–132. <https://doi.org/10.3758/BF03197023>
- Conway, M. A., & Jobson, L. (2012). On the nature of autobiographical memory. In D. Berntsen & D. C. Rubin (Eds.), *Understanding autobiographical memory: Theories and approaches* (pp. 54–69). Cambridge, England: Cambridge University Press.

- Conway, M. A., & Loveday, C. (2011). Accessing autobiographical memories. In J. H. Mace (Hrsg.), *The act of remembering: toward an understanding of how we recall the past* (S. 56–70). Chichester, Großbritannien: John Wiley Sons. doi: 10.1002/9781444328202.ch4
- Conway, M. A., & Loveday, C. (2015). Remembering, imagining, false memories & personal meanings. *Consciousness and Cognition: An International Journal*, 33, 574–581. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.12.002>
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107 (2), 261–288. doi: 10.1037//0033-295X.107.2.261
- Conway, M. A., & Rubin, D. C. (1993). The structure of autobiographical memory. In A. F. Collins, S. E. Gathercole, M. A. Conway, & P. E. Morris (Eds.), *Theories of memory* (pp. 103–137). Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Conway, M. A., & Williams, H.L., (2008). Autobiographical memory. In John H. Byrne et al., *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*. Oxford: Elsevier Ltd. pp. 893-909.
- Conway, M. A., Gardiner, J. M., Perfect, T. J., Anderson, S. J., & Cohen, G. M. (1997). Changes in memory awareness during learning: The acquisition of knowledge by psychology undergraduates. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126 (4), 393. doi: 10.1037/0096-3445.126.4.393
- Conway, M. A., Justice, L. V., & D'Argembeau, A. (2019). The self-memory system revisited: Past, present, and future. In J. H. Mace (Ed.), *The organization and structure of autobiographical memory* (pp. 28–51). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198784845.003.0003>
- Conway, M. A., Singer, J. A., & Tagini, A. (2004). The self and autobiographical memory: Correspondence and coherence. *Social Cognition*, 22(5), 491–529. <https://doi.org/10.1521/soco.22.5.491.50768>
- Crovitz, H. F. (1986). Loss and recovery of autobiographical memory after head injury. In D. C. Rubin (Ed.), *Autobiographical memory* (pp. 273–290). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511558313.022>
- Crovitz, H. F. & Schiffman, H. (1974). Frequency of episodic memories as a function of their age. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 4 (5), 517–518. doi: 10.3758/BF03334277
- Cuddy, L. L., Sikka, R., Silveira, K., Bai, S., & Vanstone, A. (2017). Music-evoked autobiographical memories (meams) in alzheimer disease: Evidence for a positivity effect. *Cogent Psychology*, 4 (1), 1–20. doi: 10.1080/23311908.2016.1277578

- Cycowicz, Y. M. (2000). Memory development and event-related brain potentials in children. *Biological Psychology*, 54(1-3), 145–174. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(00\)00055-7](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(00)00055-7)
- D'Argembeau, A., Van der Linden, M., Comblain, C., & Etienne, A.-M. (2003). The effects of happy and angry expressions on identity and expression memory for unfamiliar faces. *Cognition and Emotion*, 17(4), 609–622. <https://doi.org/10.1080/02699930302303>
- Dalgleish, T., Hauer, B., & Kuyken, W. (2008). The Mental Regulation of Autobiographical Recollection in the Aftermath of Trauma. *Current Directions in Psychological Science*, 17(4), 259–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00586.x>
- Daulatzai, M. A. (2015). Olfactory dysfunction: Its early temporal relationship and neural correlates in the pathogenesis of Alzheimer's disease. *Journal of Neural Transmission*, 122(10), 1475–1497. <https://doi.org/10.1007/s00702-015-1404-6>
- Deary, I. J., Whalley, L. J., & Starr, J. M. (2009). *A lifetime of intelligence: Follow-up studies of the Scottish mental surveys of 1932 and 1947*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/11857-000>
- Deutsche Alzheimer Gesellschaft e.V., Selbsthilfe Demenz (2019). *Demenz. Das Wichtigste.*, Berlin.
- Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) (2008): Demenz DEGAM-Leitlinie Nr. 12. Online verfügbar unter: [http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S3-Leitlinien/LL-12\\_Langfassung\\_TJ\\_03\\_korr\\_01.pdf](http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S3-Leitlinien/LL-12_Langfassung_TJ_03_korr_01.pdf) . Abgerufen am 13.09.2020.
- Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie, Psychotherapie und Nervenheilkunde S3-Leitlinie: Demenzen (2016) Online verfügbar unter: [https://www.dgppn.de/\\_Resources/Persistent/ade50e44afc7eb8024e7f65ed3f44e995583c3a0/S3-LL-Demenzen-240116.pdf](https://www.dgppn.de/_Resources/Persistent/ade50e44afc7eb8024e7f65ed3f44e995583c3a0/S3-LL-Demenzen-240116.pdf). Abgerufen am 13.09.2020.
- Devanand, D. P., Pradhaban, G., Liu, X., Khandji, A., De Santi, S., Segal, S., Rusinek, H., Pelton, G. H., Honig, L. S., Mayeux, R., Stern, Y., Tabert, M. H., & de Leon, M. J. (2007). Hippocampal and entorhinal atrophy in mild cognitive impairment: prediction of Alzheimer disease. *Neurology*, 68(11), 828–836. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000256697.20968.d7>
- Donix, M., Brons, C., Jurjanz, L., Poettrich, K., Winiecki, P., & Holthoff, V. A. (2010). Overgenerality of autobiographical memory in people with amnesic mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 25(1), 22–27. <https://doi.org/10.1093/arclin/acp098>

- Dorrego, M. F., Sabe, L., García-Cuerva, A., Kuzis, G., Tiberti, C., Boller, F., et al. (1999). Remote memory in Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *11*, 490–497.
- Dubois, B., Picard, G., & Sarazin, M. (2009). Early detection of Alzheimer's disease: new diagnostic criteria. *Dialogues in clinical neuroscience*, *11*(2), 135–139. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2009.11.2/bdubois>
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Duncker & Humblot.
- Eichenbaum, H. (2008). *Learning and memory*. New York: W.W. Norton & Company.
- El Haj, M. E., & Allain, P. (2020). Self-defining Memories and their Contribution to the Sense of Self in Alzheimer's Disease. *Current Alzheimer research*, *17*(6), 508–516. <https://doi.org/10.2174/1567205017666200807184942>
- El Haj, M. E., Roche, J., Gallouj, K., & Gandolphe, M.-C. (2017a). Difficultés de rappel autobiographique dans la maladie d'Alzheimer: Les enjeux cognitifs et cliniques [Autobiographical memory compromise in Alzheimer's disease: A cognitive and clinical overview]. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement*, *15*(4), 443–451.
- El Haj, M., & Antoine, P. (2018). Context Memory in Alzheimer's Disease: The "Who, Where, and When". *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, *33*(2), 158–167. <https://doi.org/10.1093/arclin/acx062>
- El Haj, M., Antoine, P., Nandrino, J. L., & Kapogiannis, D. (2015a). Autobiographical memory decline in Alzheimer's disease, a theoretical and clinical overview. *Ageing research reviews*, *23*(Pt B), 183–192. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.07.001>
- El Haj, M., Antoine, P., Nandrino, J. L., Gély-Nargeot, M. C., & Raffard, S. (2015b). Self-defining memories during exposure to music in Alzheimer's disease. *International psychogeriatrics*, *27*(10), 1719–1730. <https://doi.org/10.1017/S1041610215000812>
- El Haj, M., Boutoleau-Brettonnière, C., & Gallouj, K. (2020). The Past as Seen by Women and Men with Alzheimer Disease: Sex Differences in Autobiographical Memory. *Alzheimer disease and associated disorders*, *34*(2), 170–174. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000363>
- El Haj, M., Clément, S., Fasotti, L., & Allain, P. (2013). Effects of music on autobiographical verbal narration in Alzheimer's disease. *Journal of Neurolinguistics*, *26*(6), 691–700. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2013.06.001>
- El Haj, M., Fasotti, L., & Allain, P. (2012b). The involuntary nature of music-evoked autobiographical memories in Alzheimer's disease. *Consciousness and cognition*, *21*(1), 238–246. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.12.005>

- El Haj, M., Gandolphe, M. C., Gallouj, K., Kapogiannis, D., & Antoine, P. (2017b). From Nose to Memory: The Involuntary Nature of Odor-evoked Autobiographical Memories in Alzheimer's Disease. *Chemical Senses*, 43(1), 27-34. doi:10.1093/chemse/bjx064
- El Haj, M., Kapogiannis, D., & Antoine, P. (2016). Phenomenological Reliving and Visual Imagery During Autobiographical Recall in Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 52(2), 421-431. doi: 10.3233/JAD-151122
- El Haj, M., Postal, V., Allain, P., (2012a). Music enhances autobiographical memory in mild Alzheimer's disease. *Educational Gerontology*, 38, 30–41.
- Falkai, P. (2015). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen - DSM-5* ®. Göttingen ; Bern ; Wien [u.a.]: Hogrefe.
- Fast, K., Fujiwara, E. & Markowitsch, H.J. (2004). *Bielefelder Autobiographisches Gedächtnis Inventar*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Finkenauer, C., Luminet, O., Gisle, L., El-Ahmadi, A., van der Linden, M., & Philippot, P. (1998). Flashbulb memories and the underlying mechanisms of their formation: Toward an emotional-integrative model. *Memory & Cognition*, 26(3), 516–531. <https://doi.org/10.3758/BF03201160>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Förstl, H. (2011). *Demenzen in Theorie und Praxis*. Heidelberg: Springer
- Förstl, H., Hautzinger, M. & Roth, G. (2006). *Neurobiologie psychischer Störungen*. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- Foster, N. A., & Valentine, E. R. (2001). The effect of auditory stimulation on autobiographical recall in dementia. *Experimental aging research*, 27(3), 215–228. <https://doi.org/10.1080/036107301300208664>
- Fratiglioni, L., & Wang, H. X. (2007). Brain reserve hypothesis in dementia. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 12(1), 11–22. <https://doi.org/10.3233/jad-2007-12103>
- Fromholt, P., & Larsen, S. F. (1991). Autobiographical memory in normal aging and primary degenerative dementia (dementia of Alzheimer type). *Journal of Gerontology*, 46(3), P85–P91. <https://doi.org/10.1093/geronj/46.3.P85>
- Fromholt, P., Mortensen, D. B., Torpdahl, P., Bender, L., Larsen, P., & Rubin, D. C. (2003). Life-narrative and word-cued autobiographical memories in centenarians: comparisons with 80-year-old control, depressed, and dementia groups. *Memory (Hove, England)*, 11(1), 81–88. <https://doi.org/10.1080/741938171>

- Galton, F. (1879). Psychometric experiments. *Brain: A Journal of Neurology*, 11, 149-162
- Gauggel S. & Böcker M. (2004). Neuropsychologische Grundlagenforschung bei dementiellen Erkrankungen anhand ausgewählter Beispiele. *Zeitschrift für Gerontopsychologie und –psychiatrie*, 17, 67-75.
- Gerschlagler, W. & Baumgart, G. (2007). Alzheimer Die Krankheit des Vergessens. Wien: Verlag für medizinische Wissenschaften
- Gilboa, A., Alain, C., Stuss, D. T., Melo, B., Miller, S., & Moscovitch, M. (2006). Mechanisms of spontaneous confabulations: a strategic retrieval account. *Brain : a journal of neurology*, 129(Pt 6), 1399–1414. <https://doi.org/10.1093/brain/awl093>
- Gilboa, A., Ramirez, J., Kohler, S., Westmacott, R., Black, S.E. & Moscovitch, M. (2005). Retrieval of autobiographical memory in Alzheimer's disease: relation to volumes of medial temporal lobe and other structures. *Hippocampus*, 15, 535-50.
- Gilboa, A., Winocur, G., Grady, C. L., Hevenor, S. J. & Moscovitch, M. (2004). Remembering our past: functional neuroanatomy of recollection of recent and very remote personal events. *Cerebral Cortex*, 14, 1214-122.
- Glachet, O., & El Haj, M. (2019). Emotional and Phenomenological Properties of Odor-Evoked Autobiographical Memories in Alzheimer's Disease. *Brain sciences*, 9(6), 135. <https://doi.org/10.3390/brainsci9060135>
- Glachet, O., Gandolphe, M.-C., Gallouj, K., Antoine, P., & El Haj, M. (2018). Effects of olfactory stimulation on autobiographical memory in Alzheimer's disease. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 16(3), 311-320. doi:10.1684/pnv.2018.0748
- Goddard, L., Pring, L., & Felmingham, N. (2005). The effects of cue modality on the quality of personal memories retrieved. *Memory*, 13(1), 79–86.
- Graham, K.S. and Hodges, J.R. (1997). Differentiating the roles of the hippocampal complex and the neocortex in long-term memory storage: evidence from the study of semantic dementia and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 11, 77-89.
- Greasley, A. E., & Lamont, A. (2011). Exploring engagement with music in everyday life using experience sampling methodology. *Musicae Scientiae*, 15(1), 45-71. <https://doi.org/10.1177/1029864910393417>
- Greenberg, D. L., & Knowlton, B. J. (2014). The role of visual imagery in autobiographical memory. *Memory & Cognition*, 42(6), 922–934. <https://doi.org/10.3758/s13421-014-0402-5>

- Greene J.D., Hodges J.R. & Baddeley A.D. (1995). Autobiographical memory and executive function in early dementia of Alzheimer type. *Neuropsychologia*, 12, 1647–167.
- Greene, J. D., & Hodges, J. R. (1996). The fractionation of remote memory. Evidence from a longitudinal study of dementia of Alzheimer type. *Brain*, 119, 129–142.
- Gruber, T. (2018 ). *Gedächtnis* (2. Aufl.). Berlin: Springer Verlag.
- Harris P. B. (2008). Another wrinkle in the debate about successful aging: the undervalued concept of resilience and the lived experience of dementia. *International journal of aging & human development*, 67(1), 43–61. <https://doi.org/10.2190/AG.67.1.c>
- Hartje, W., & Sturm, W. (2002). Amnesie. In W. Hartje & K. Poeck (Hrsg.), *Klinische Neuropsychologie*, 248-286.
- Herz, R. S. (1998). Are odors the best cues to memory? A cross-modal comparison of associative memory stimuli. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 855, 670–674.
- Herz, R. S. (2004). A naturalistic analysis of autobiographical memories triggered by olfactory visual and auditory stimuli. *Chemical Senses*, 29 (3), 217–224. doi: 10.1093/chemse/bjh025
- Herz, R. S. & Cupchik, G. C. (1992). An experimental characterization of odor-evoked memories in humans. *Chemical Senses*, 17 (5), 519–528. doi: 10.1093/chemse/17.5.519
- Herz, R. S. & Schooler, J. (2002). A naturalistic study of autobiographical and visual evoked by olfactory memories the Proustian cues : Testing hypothesis. *The American Journal of Psychology*, 115 (1), 21–32. doi: 10.2307/1423672
- Herz, R. S., & Engen, T. (1996). Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(3), 300–313. <https://doi.org/10.3758/BF03210754>
- Hogen, Hildegard (2012). *Duden - Wortfriedhof: Wörter, die uns fehlen werden* (1. Aufl.). Bibliographisches Institut, Berlin.
- Holland, A. C., & Kensinger, E. A. (2010). Emotion and autobiographical memory. *Physics of Life Reviews*, 7(1), 88–131. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2010.01.006>
- Holmes, A. & Conway, M. A. (1999). Generation identity and the reminiscence bump: Memory for public and private events. *Journal of Adult Development*, 6 (1), 21–34. doi: 10.1023/A:1021620224085
- Hou, C. E., Miller, B. L., & Kramer, J. H. (2005). Patterns of autobiographical memory loss in dementia. *International journal of geriatric psychiatry*, 20(9), 809–815. <https://doi.org/10.1002/gps.1361>

- Hudon, C., Belleville, S., & Gauthier, S. (2009). The assessment of recognition memory using the Remember/Know procedure in amnesic mild cognitive impairment and probable Alzheimer's disease. *Brain and cognition*, 70(1), 171–179. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.01.009>
- Hüttenbrink, K. B., Hummel, T., Berg, D., Gasser, T., & Hähner, A. (2013). Olfactory dysfunction: common in later life and early warning of neurodegenerative disease. *Deutsches Arzteblatt international*, 110(1-2), 1–e1. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2013.0001>
- ICD-10: *International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems, Tenth Revision (ICD-10), Volume III Alphabetical Index*. (1994). World Health Organisation.
- Irish, M., Cunningham, C. J., Walsh, J. B., Coakley, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., & Coen, R. F. (2006). Investigating the enhancing effect of music on autobiographical memory in mild Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 22(1), 108–120. <https://doi.org/10.1159/000093487>
- Irish, M., Hornberger, M., Lah, S., Miller, L., Pengas, G., Nestor, P.J., et al. (2011). Profiles of recent autobiographical memory retrieval in semantic dementia, behavioural-variant frontotemporal dementia, and Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 49, 2694–2702.
- Irish, M., Lawlor, B. A., O'Mara, S. M., & Coen, R. F. (2010). Exploring the recollective experience during autobiographical memory retrieval in amnesic mild cognitive impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 546–555.
- Irish, M., Piguet, O., Hodges, J. R., & Hornberger, M. (2014). Common and unique gray matter correlates of episodic memory dysfunction in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Human brain mapping*, 35(4), 1422–1435. <https://doi.org/10.1002/hbm.22263>
- Jahn, T. & Werheid, K. (2015). *Demenzen*. Göttingen, Deutschland: Hogrefe Verlag.
- Jakubowski, K., & Eerola, T. (2022). Music evokes fewer but more positive autobiographical memories than emotionally matched sound and word cues. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 11(2), 272–288. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2021.09.002>
- Jakubowski, K., & Ghosh, A. (2021). Music-evoked autobiographical memories in everyday life. *Psychology of Music*, 49(3), 649–666. <https://doi.org/10.1177/0305735619888803>
- Jakubowski, K., Eerola, T., Tillmann, B., Perrin, F., & Heine, L. (2020). A Cross-Sectional Study of Reminiscence Bumps for Music-Related Memories in Adulthood. *Music & Science*, 3. <https://doi.org/10.1177/2059204320965058>

- Janata, P., Tomic, S. T., & Rakowski, S. K. (2007). Characterisation of music- evoked autobiographical memories. *Memory*, *15* (8), 845–860. doi: 10.1080/ 09658210701734593
- Janata, P., Tomic, S. T., & Rakowski, S. K. (2007). Characterization of music-evoked autobiographical memories. *Memory (Hove, England)*, *15* (8), pp. 845–860.
- Janssen, S. M. J., Chessa, A. G., & Murre, J. M. J. (2007). Temporal distribution of favourite books, movies, and records: Differential encoding and re-sampling. *Memory*, *15*(7), 755–767.
- Jefferies, E., Patterson, K., Jones, R.W., Lambon M. A.(2009). Comprehension of concrete and abstract words in semantic dementia. *Neuropsychology*. 2009; 23:492–499.
- Joko, T., Washizuka, S., Sasayama, D., Inuzuka, S., Ogihara, T., Yasaki, T., Hagiwara, T., Sugiyama, N., Takahashi, T., Kaneko, T., Hanihara, T., & Amano, N. (2016). Patterns of hippocampal atrophy differ among Alzheimer's disease, amnesic mild cognitive impairment, and late-life depression. *Psychogeriatrics : the official journal of the Japanese Psychogeriatric Society*, *16*(6), 355–361. <https://doi.org/10.1111/psyg.12176>
- Karlsson, K., Sikström, S., & Willander, J. (2013). The semantic representation of event information depends on the cue modality: an instance of meaning-based retrieval. *PloS one*, *8*(10), e73378. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073378>
- Kennedy, Q., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2004). The role of motivation in the age-related positive bias in autobiographical memory. *Psychological Science*, *15* (3), 1–25. doi: 10.1111/j.0956-7976.2004.01503011.x
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Processing emotional pictures and words: Effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, *6*(2), 110–126. <https://doi.org/10.3758/CABN.6.2.110>
- Kensinger, E. A. (2009). Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion Review*, *1*(2), 99–113. <https://doi.org/10.1177/1754073908100432>
- Kernekevisch, M. (1998): *Untersuchungen zur Expression des interzellulären Adhäsionsmoleküls ICAM-1 und zur Prozessierung des Amyloid- Vorläuferproteins APP in Astrozyten*. Biologische Habilitationsschrift, Humboldt-Universität Berlin
- Kirk, M., & Berntsen, D. (2018a). The life span distribution of autobiographical memory in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *32*(8), 906– 919. <https://doi.org/ 10.1037/ neu0000486>
- Kirk, M., & Berntsen, D. (2018b). A short cut to the past: Cueing via concrete objects improves autobiographical memory retrieval in Alzheimer's disease patients. *Neuropsychologia*, *110*, 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.06.034>

- Kirschbaum, C. (2008). *Biopsychologie von A bis Z*. Heidelberg: Springer.
- Kirwan, C.B., Bayley, P.J., Galvan, V.V. & Squire, L.R. (2008). Detailed recollection of remote autobiographical memory after damage to the medial temporal lobe. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 105, 2676-80.
- Kopelman, M. D. (1989). Remote and autobiographical memory, temporal context memory and frontal atrophy in Korsakoff and Alzheimer patients. *Neuropsychologia*, 27, 437–460
- Kopelmann, M.D., Wilson, B.A. & Baddeley, A.D. (1990). *Autobiographical Memory Interview*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company. (Deutsche Übersetzung: Calabrese, Babinsky & Markowitsch, 1997). Göttingen: Hogrefe).
- Koppel, J. & Berntsen, D. (2015). The peaks of life: The differential temporal locations of the reminiscence bump across disparate cueing methods. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 4 (1), 66–80. doi: 10.1016/j.jarmac.2014.11.004
- Koppel, J. & Rubin, D. C. (2016). Recent advances in understanding the reminiscence bump: The importance of cues in guiding recall from autobiographical memory. *Current Directions in Psychological Science*, 25 (2), 135–140. doi: 10.1177/09637214166631955
- Kramer, J.H., Jurik, J., Sha, S.J., Rankin, K.P., Rosen, H.J., Johnson, J.K., & Miller, B.L. (2003). Distinctive neuropsychological patterns in frontotemporal dementia, semantic dementia, and Alzheimer disease. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 16, 211-8.
- Kroll, N. E. A., Markowitsch, H. J., Knight, R. T., & von Cramon, D. Y. (1997). Retrieval of old memories: The temporofrontal hypothesis. *Brain: A Journal of Neurology*, 120(8), 1377–1399. <https://doi.org/10.1093/brain/120.8.1377>
- Krueger, F., Moll, J., Zahn, R., Heinecke, A., & Grafman, J. (2007). Event frequency modulates the processing of daily life activities in human medial prefrontal cortex. *Cerebral cortex* (New York, N.Y. : 1991), 17(10), 2346–2353. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl143>
- Krumhansl, C. L. (2017). Listening niches across a century of popular music. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 431.
- Krumhansl, C. L., & Zupnick, J. A. (2013). Cascading reminiscence bumps in popular music. *Psychological science*, 24 (10), pp. 2057–2068.
- Kutschka, L. (2017). *Alte Erinnerungen und Musik: Die Bedeutung der Abrufhäufigkeit und des Erscheinungsjahres eines Radiohits auf die semantische und episodische Altgedächtnisleistung*. Unveröffentlichte Masterarbeit a.d. AE Klin. Psychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

- Lafaille-Magnan, M. E., Poirier, J., Etienne, P., Tremblay-Mercier, J., Frenette, J., Rosa-Neto, P., Breitner, J. C. S., & PREVENT-AD Research Group (2017). Odor identification as a biomarker of preclinical AD in older adults at risk. *Neurology*, *89*(4), 327–335. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004159>
- Lamont, A., & Loveday, C. (2020). A New Framework for Understanding Memories and Preference for Music. *Music & Science*, *3*. <https://doi.org/10.1177/2059204320948315>
- Langlois, R., Joubert, S., Benoit, S., Dostie, V. & Rouleau, I. (2016). Memory for Public Events in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: The Importance of Rehearsal. *Journal of Alzheimer's disease*, *50* (4), pp.1023–1033.
- Larsson, M., & Willander, J. (2009). Autobiographical odor memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1170*, 318–323. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.03934.x>
- Larsson, M., Willander, J., Karlsson, K., & Arshamian, A. (2014). Olfactory LOVER: Behavioral and neural correlates of autobiographical odor memory. *Frontiers in Psychology*, *5*, Article 312. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00312>
- Leplow, B., Blunck, U., Schulze, K. & Ferstl, R. (1993). Der Kieler Altgedächtnistest: Neuentwicklung eines deutschsprachigen Famous Event- Tests zur Erfassung des Altgedächtnisses. *Diagnostica*, *39*, 240-256.
- Leplow, B. & Dierks, C. (1997). Diagnostik des Altgedächtnisses mit der endgültigen Lang- und Kurzform des "Kieler Altgedächtnistests". *Diagnostica*, *43*, 193-209.
- Leplow, B., Dierks, C., Lehnung, M., Kenkel, S., Behrens, C., Frank, G., & Mehdorn, M. (1997). Remote memory in patients with acute brain injuries. *Neuropsychologia*, *35*(6), 881–892. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(96\)00130-3](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(96)00130-3)
- Leplow, B. & Friege, L. (1998). Eine Sozialformel zur Schätzung der präorbiden Intelligenz. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, *27*, 1.–8.
- Levine B., Black S.E., Cabeza R., Sinden M., McIntosh A.R., Toth J.P., et al. (1998). Episodic memory and the self in a case of isolated retrograde amnesia. *Brain: A Journal of Neurology*, *121*, 1951-1973.
- Levine, B. (2004). Autobiographical memory and the self in time: Brain lesion effects, functional neuroanatomy, and lifespan development. *Brain and Cognition*, *55* (1), 54–68. doi: 10.1016/S0278-2626(03)00280-X
- Levine, B., Svoboda, E., Hay, J. F., Winocur, G., & Moscovitch, M. (2002). Aging and autobiographical memory: Dissociating episodic from semantic retrieval. *Psychology and Aging*, *17* (4), 677–689. doi: 10.1037/0882-7974.17.4.677

- Leyhe T., Müller S., Milian M., Eschweiler G.W. & Saur R. (2009). Impairment of episodic and semantic autobiographical memory in patients with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 47, 2464–2469.
- Leyhe, T., Müller, S., Eschweiler, G.W., Saur, R., (2010). Deterioration of the memory for historic events in patients with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48, 4093–4101.
- Liechti, C., Caviezel, M. P., Müller, S., Reichert, C. F., Calabrese, P., Linnemann, C., Melcher, T., & Leyhe, T. (2019). Correlation Between Hippocampal Volume and Autobiographical Memory Depending on Retrieval Frequency in Healthy Individuals and Patients with Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 72(4), 1341–1352. <https://doi.org/10.3233/JAD-190047>
- Linton, M. (1975). Memory for real-world events. In D. A. Norman, D. E. Rumelhart & LNR Research Group (Hrsg.). *Explorations in cognition* (S. 376 – 404). San Francisco: Freeman.
- Lopis, D., Le Pape, T., Manetta, C., & Conty, L. (2021). Sensory Cueing of Autobiographical Memories in Normal Aging and Alzheimer's Disease: A Comparison Between Visual, Auditory, and Olfactory Information. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 80(3), 1169–1183. <https://doi.org/10.3233/JAD-200841>
- Loveday, C., Woy, A., & Conway, M. A. (2020). The self-defining period in autobiographical memory: Evidence from a long-running radio show. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 73(11), 1969–1976. <https://doi.org/10.1177/1747021820940300>
- Lust, B., Flynn, S., Cohen Sherman, J., Gair, J., Henderson, C. R., Jr, Cordella, C., Whitlock, J., Mancuso, S., Chen, Z., Costigan, A., & Immerman, A. (2015). Reversing Ribot: does regression hold in language of prodromal Alzheimer's disease?. *Brain and language*, 143, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2015.01.013>
- Mammarella, N., Di Domenico, A., Palumbo, R., & Fairfield, B. (2016). Noradrenergic modulation of emotional memory in aging. *Ageing research reviews*, 27, 61–66. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.03.004>
- Markowitsch (2006). *Gedächtnis – Neuroanatomie und Störungen des Gedächtnisses*. In H.-O. Karnath und. P.Thier (Hrsg.). *Klinische Neuropsychologie*.
- Markowitsch, H. J. & Welzer, H. (2005). *Das autobiographische Gedächtnis: hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*. Stuttgart, Deutschland: Klett-Cotta.
- Markowitsch, H. J., Vandekerckhove, M. M.P., Lanfermann, H., & Russ, M. O. (2003). Engagement of lateral and medial prefrontal areas in the ecphory of sad and happy autobiographical memories. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 39(4-5), 643–665. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70858-X](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70858-X)

- Markowitsch, H.J. (1996). Neuropsychologie des menschlichen Gedächtnisses. *Spektrum der Wissenschaft*, 2, 52-61
- Markowitsch, H.J. (1999). *Gedächtnisstörungen*. Kohlhammer, Stuttgart
- Markowitsch, H.J. (2000). Memory and Amnesia. In M.M. Mesulam (Ed.), *Principle of Behavioral and Cognitive Neurology*, 2, 257-293.
- Markowitsch, H.J. (2002). *Dem Gedächtnis auf der Spur. Vom Erinnern und Vergessen*. Darmstadt: Primus Verlag.
- Markowitsch, H.J., (2001). Mnestiche Blockaden als Stress- und Traumafolgen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 30, 204-211.
- Marr, D. (1970). A theory for cerebral neocortex. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 176, 151-234.
- Marr, D. (1971). Simple memory: a theory for archicortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 262, 23-81.
- Maylor, E. A., Carter, S. M., & Hallett, E. L. (2002). Preserved olfactory cuing of autobiographical memories in old age. *The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences*, 57(1), P41-P46. <https://doi.org/10.1093/geronb/57.1.p41>
- McDowell, I., Xi, G., Lindsay, J., & Tierney, M. (2007). Mapping the connections between education and dementia. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 29(2), 127-141. <https://doi.org/10.1080/13803390600582420>
- McGaugh, J. L. (2004). The amygdala modulates the consolidation of memories of emotionally arousing experiences. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 1-28.
- McGurn, B., Starr, J. M., Topfer, J. A., Pattie, A., Whiteman, M. C., Lemmon, H. A., Whalley, L. J., & Deary, I. J. (2004). Pronunciation of irregular words is preserved in dementia, validating premorbid IQ estimation. *Neurology*, 62(7), 1184-1186. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000103169.80910.8b>
- McKeith, I. G., Dickson, D. W., Lowe, J., Emre, M., O'Brien, J. T., Feldman, H., Cummings, J., Duda, J. E., Lippa, C., Perry, E. K., Aarsland, D., Arai, H., Ballard, C. G., Boeve, B., Burn, D. J., Costa, D., Del Ser, T., Dubois, B., Galasko, D., Gauthier, S., ... Consortium on DLB (2005). Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: third report of the DLB Consortium. *Neurology*, 65(12), 1863-1872. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000187889.17253.b1>

- McNally, R. J., Litz, B. T., Prassas, A., Shin, L. M., & Weathers, F. W. (1994). Emotional priming of autobiographical memory in post-traumatic stress disorder. *Cognition and Emotion*, 8(4), 351–367. <https://doi.org/10.1080/02699939408408946>
- Meeter, M., Eijsackers, E. V., & Mulder, J. L. (2006). Retrograde Amnesia for Autobiographical Memories and Public Events in Mild and Moderate Alzheimer's Disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(6), 914–927. <https://doi.org/10.1080/13803390591001043>
- Memory Clinic Basel (2005). *CERAD-Plus: The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*. Basel: Universitätsspital.
- Merriam, A. P. (1964). *The anthropology of music*. Northwestern University Press.
- Mielke, R. & Kessler, J. (1997). Alterskorrelierte und genetisch basierte Hirnkrankheiten. In H.J. Markowitsch (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich C Theorie und Forschung, Serie I Biologische Psychologie, Band 2 Klinische Neuropsychologie*, 897-967. Göttingen: Hogrefe.
- Miles, A. N., & Berntsen, D. (2011). Odour-induced mental time travel into the past and future: do odour cues retain a unique link to our distant past?. *Memory (Hove, England)*, 19(8), 930–940. <https://doi.org/10.1080/09658211.2011.613847>
- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Moscovitch, M. & Nadel, L. (1999). Multiple-trace theory and semantic dementia: Response to K.S. Graham (1999). *Trends of Cognitive Science*, 3, 87-89.
- Moscovitch, M., Nadel, L., Winocur, G., Gilboa, A. & Rosenbaum, R. S. (2006). The cognitive neuroscience of remote episodic, semantic and spatial memory. *Current opinion in neurobiology*, 16 (2), pp. 179–190.
- Moscovitch, M., Rosenbaum, R.S., Gilboa, A., Addis, D.R., Westmacott, R., Grady, C., McAndrews, M.P., Levine, B., Black, S., Winocur, G. & Nadel, L. (2005). Functional neuroanatomy of remote episodic, semantic and spatial memory: a unified account based on multiple trace theory. *Journal of Anatomy*, 207, 35-66.
- Müller, S., Mychajliw, C., Hautzinger, M., Fallgatter, A. J., Saur, R., & Leyhe, T. (2014). Memory for past public events depends on retrieval frequency but not memory age in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 38(2), 379–390. <https://doi.org/10.3233/JAD-130923>
- Müller, S., Mychajliw, C., Reichert, C., Melcher, T. & Leyhe, T., (2016). Autobiographical Memory Performance in Alzheimer's Disease Depends on Retrieval Frequency. *Journal of Alzheimer's disease*, 52 (4), pp.1215–1225.

- Murphy, K.J., Troyer, A.K., Levine, B., & Moscovitch, M. (2008). Episodic, but not semantic, autobiographical memory is reduced in amnesic mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, *46*, 3116–3123.
- Nadel, L. & Moscovitch, M. (1997). Memory consolidation, retrograde amnesia and the hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology*, *7* (2), 217–227. doi: 10.1016/S0959-4388(97)80010-4
- Nadel, L., Samsonovich, A., Ryan, L. & Moscovitch, M. (2000). Multiple trace theory of human memory: computational, neuroimaging, and neuropsychological results. *Hippocampus*, *10*, 352-68.
- Neary, D., Snowden, J. S., Gustafson, L., Passant, U., Stuss, D., Black, S., Freedman, M., Kertesz, A., Robert, P. H., Albert, M., Boone, K., Miller, B. L., Cummings, J., & Benson, D. F. (1998). Frontotemporal lobar degeneration: a consensus on clinical diagnostic criteria. *Neurology*, *51*(6), 1546–1554. <https://doi.org/10.1212/wnl.51.6.1546>
- Nelson, K. (2003). Self and Social Functions: Individual Autobiographical Memory and Collective Narrative. *Memory* *11*(2), S. 125–136.
- Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The emergence of autobiographical memory: a social cultural developmental theory. *Psychological review*, *111*(2), 486–511. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.2.486>
- Newcombe, N. S., Lloyd, M. E., & Ratliff, K. R. (2007). Development of episodic and autobiographical memory: A cognitive neuroscience perspective. In R. V. Kail (Ed.), *Advances in child development and behavior* (pp. 37–85). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-009735-7.50007-4>
- Niki, K. & Luo, J. (2002). An fMRI study on the time-limited role of the medial temporal lobe in long-term topographical autobiographic memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *14*, 500-7.
- North, A. C., Tarrant, M., & Hargreaves, D. J. (2004). The effects of music on helping behavior: a field study. *Environment and Behavior*, *36*(2), 266–275.
- Piefke, M. & Fink, G.R. (2012). Gedächtnis. In: Schneider F, Fink GR (Hrsg.) *Funktionelle MRT in der Neurologie und Psychiatrie*, 393–407. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- Piefke, M., & Markowitsch, H. J. (2010). Gedächtnis, Emotion und stressbedingte Gedächtnisstörungen. In G. Schiepek (Ed.), *Neurobiologie der Psychotherapie* (2. vollständig neu bearb. und erw. Aufl., pp. 263-272). Stuttgart: Schattauer.
- Piefke, M., Weiss, P. H., Markowitsch, H. J., & Fink, G. R. (2005). Gender differences in the functional neuroanatomy of emotional episodic autobiographical memory. *Human brain mapping*, *24*(4), 313–324. <https://doi.org/10.1002/hbm.20092>

- Piefke, M., Weiss, P.H., Zilles, K., Markowitsch, H.J. & Fink, G.R. (2003). Differential remoteness and emotional tone modulate the neural correlates of autobiographical memory. *Brain*, *126*, 650-68.
- Pillemer, D. B. (1992). Remembering personal circumstances: A functional analysis. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of "flashbulb" memories* (pp. 236–264). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511664069.013>
- Pillemer, D. B., Wink, P., DiDonato, T. E., & Sanborn, R. L. (2003). Gender differences in autobiographical memory styles of older adults. *Memory*, *11*(6), 525–532. <https://doi.org/10.1080/09658210244000117>
- Piolino, P., Coste, C., Martinelli, P., Macé, A.-L., Quinette, P., Guillery-Girard, B., & Belleville, S. (2010). Reduced specificity of autobiographical memory and aging: Do the executive and feature binding functions of working memory have a role? *Neuropsychologia*, *48* (2), 429–440. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.035
- Piolino, P., Desgranges, B., Benali, K., & Eustache, F. (2002). Episodic and semantic remote autobiographical memory in ageing. *Memory*, *10*(4), 239–257. <https://doi.org/10.1080/09658210143000353>
- Piolino, P., Desgranges, B., Clarys, D., Guillery-Girard, B., Tacconnat, L., Isingrini, M., & Eustache, F. (2006). Autobiographical memory, autothetic consciousness, and self-perspective in aging. *Psychology and Aging*, *21* (3), 510. doi: 10.1037/0882 - 7974.21.3.510
- Platz, F., Kopiez, R., Hasselhorn, J., & Wolf, A. (2015). The impact of song-specific age and affective qualities of popular songs on music-evoked autobiographical memories (MEAMs). *Musicae Scientiae*, *19* (4), pp. 327–349.
- Pohl, R. (2007). *Das autobiographische Gedächtnis: Die Psychologie unserer Lebensgeschichte*. Stuttgart, Deutschland: Kohlhammer.
- Pohl, R. (2010). *Das autobiographische Gedächtnis*. In: Gudehus, C., Eichenberg, A., Welzer, H. (eds) *Gedächtnis und Erinnerung*. J.B. Metzler, Stuttgart. [https://doi.org/10.1007/978-3-476-00344-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-476-00344-7_7)
- Pritzel, M., Brand, M. & Markowitsch, H. J. (2003). Gedächtnis und Gedächtnisstörungen. In *Gehirn und Verhalten. Ein Grundkurs der physiologischen Psychologie*, 403-444.
- Proust, M. (1979), *Auf der Suche nach der verlorenen Zeit*, 10 Bde., Frankfurt/M.
- Rasmussen, A. S., & Bernstein, D. (2009). The possible functions of involuntary autobiographical memories. *Applied Cognitive Psychology*, *23*(8), 1137–1152. <https://doi.org/10.1002/acp.1615>

- Rathbone, C. J., O'Connor, A. R., & Moulin, C. J. (2017). The tracks of my years: Personal significance contributes to the reminiscence bump. *Memory & Cognition*, 45(1), 137–150. <https://doi.org/10.3758/s13421-016-0647-2>
- Rauchs, G., Piolino, P., Mézange, F., Landeau, B., Lalevée, C., Pélerin, A., Viader, F., de la Sayette, V., Eustache, F., & Desgranges, B. (2007). Autonoetic consciousness in Alzheimer's disease: neuropsychological and PET findings using an episodic learning and recognition task. *Neurobiology of aging*, 28(9), 1410–1420. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2006.06.005>
- Reiser, B. J., Black, J. B., & Kalamarides, P. (1986). Strategic memory search processes. In D. C. Rubin (Ed.), *Autobiographical memory* (pp. 100–121). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511558313.011>
- Ribot, T. (1882). *Das Gedächtnis und seine Störungen* Hamburg: Verlag Leopold Voss.
- Rimmele, U., Davachi, L., Petrov, R., Dougal, S., & Phelps, E. A. (2011). Emotion enhances the subjective feeling of remembering, despite lower accuracy for contextual details. *Emotion*, 11(3), 553–562. <https://doi.org/10.1037/a0024246>
- Roalf, D. R., Moberg, M. J., Turetsky, B. I., Brennan, L., Kabadi, S., Wolk, D. A., & Moberg, P. J. (2017). A quantitative meta-analysis of olfactory dysfunction in mild cognitive impairment. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 88(3), 226–232. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2016-314638>
- Robinson, J. A. (1976). Sampling autobiographical memory. *Cognitive Psychology*, 8(4), 578–595. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90020-7](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90020-7)
- Robinson, J. A. (1992) 'First experience memories: Contexts and function in personal histories', in M. A. Conway, D. C. Rubin, H. Spinnler, & W. A. Wagenaar (Eds.), *Theoretical perspectives on autobiographical memory*, 223-239, Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.
- Rosenbaum, R.S., Winocur, G. & Moscovitch, M. (2001). New views on old memories: re-evaluating the role of the hippocampal complex. *Behavioural Brain Research*, 127, 183-97.
- Rubin, D. C. (1982). On the retention function for autobiographical memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 21(1), 21–38. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(82\)90423-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(82)90423-6)
- Rubin, D. C. (2005). A Basic-Systems Approach to Autobiographical Memory. *Current Directions in Psychological Science*, 14(2), 79–83. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00339.x>

- Rubin, D. C., & Schulkind, M. D. (1997a). The distribution of autobiographical memories across the lifespan. *Memory and Cognition*, 25(6), 859-866.
- Rubin, D. C., & Schulkind, M. D. (1997b). Properties of word cues for autobiographical memory. *Psychological Reports*, 81, 47–50. doi: 10.2466/pr0.1997.81.1.47
- Rubin, D. C., Groth, E., & Goldsmith, D. J. (1984). Olfactory cuing of autobiographical memory. *The American Journal of Psychology*, 97 (4), 493–507. doi: 10.2307/1422158
- Rubin, D. C., Rahhal, T. A., & Poon, L. W. (1998). Things learned in early adulthood are remembered best. *Memory and Cognition*, 26 (1), 3–19. doi: 10.3758/BF03211366
- Rubin, D. C., Schrauf, R. W., & Greenberg, D. L. (2003). Belief and recollection of autobiographical memories. *Memory & cognition*, 31(6), 887–901. <https://doi.org/10.3758/bf03196443>
- Rubin, D. C., Wetzler, S. E., & Nebes, R. D. (1986). Autobiographical memory across the lifespan. In D. C. Rubin (Ed.), *Autobiographical memory* (pp. 202–221). New York: Cambridge University Press.
- Ryan, L., Nadel, L., Keil, K., Putnam, K., Schnyer, D., Trouard, T. & Moscovitch, M. (2001). Hippocampal complex and retrieval of recent and very remote autobiographical memories: evidence from functional magnetic resonance imaging in neurologically intact people. *Hippocampus*, 11, 707-14.
- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature neuroscience*, 14(2), 257–262. <https://doi.org/10.1038/nn.2726>
- Schlagman, S., & Kvavilashvili, L. (2008). Involuntary autobiographical memories in and outside the laboratory: How different are they from voluntary autobiographical memories? *Memory & Cognition*, 36(5), 920–932. <https://doi.org/10.3758/MC.36.5.920>
- Schlagman, S., Schulz, J., & Kvavilashvili, L. (2006). A content analysis of involuntary autobiographical memories: Examining the positivity effect in old age. *Memory*, 14(2), 161–175. <https://doi.org/10.1080/09658210544000024>
- Schmid, C., Büchel, C., and Rose, M. (2011). The neural basis of visual dominance in the context of audio-visual object processing. *NeuroImage*, 55(1): 304–311. doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.11.051.
- Schmidtke, K. (2006): *Demenzen. Untersuchung und Behandlung in der Facharztpraxis und Gedächtnissprechstunde*. Kohlhammer W, Stuttgart, 26, 100, 117
- Schmidtke, K. & Vollmer-Scholck, H. (1999). Autobiographisches Altgedächtnisinventar und semantisches Altgedächtnisinventar. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 10, 13-23.

- Schönfeld, S., & Ehlers, A. (2017). Posttraumatic stress disorder and autobiographical memories in everyday life. *Clinical Psychological Science*, 5(2), 325–340. <https://doi.org/10.1177/2167702616688878>
- Schröder, J., & Pantel, J. (2011). *Die leichte kognitive Beeinträchtigung. Klinik, Diagnostik, Therapie und Prävention im Vorfeld der Alzheimer-Demenz*. Stuttgart: Schattauer.
- Schulkind, M. D., Hennis, L. K., & Rubin, D. C. (1999). Music, emotion, and autobiographical memory: they're playing your song. *Memory & cognition*, 27(6), 948–955. <https://doi.org/10.3758/bf03201225>
- Schulkind, M. D., Hennis, L. K., & Rubin, D. C. (1999). Music, emotion, and autobiographical memory: they're playing your song. *Memory & cognition*, 27(6), 948–955. <https://doi.org/10.3758/bf03201225>
- Schwartz, B. L. (2002). *Tip-of-the-tongue states: Phenomenology, mechanism, and lexical retrieval*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Seidl, U., Ahlsdorf, E. & Schröder, J. (2007). Störungen des autobiographischen Gedächtnisses bei Alzheimer-Demenz. *Zeitschrift für Gerontopsychologie & -psychiatrie*, 20, 47–52.
- Seidlitz, L., & Diener, E. (1998). Sex differences in the recall of affective experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 262–271. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.1.262>
- Serra, L., Bozzali, M., Fadda, L., De Simone, M. S., Bruschini, M., Perri, R., Caltagirone, C., & Carlesimo, G. A. (2020). The role of hippocampus in the retrieval of autobiographical memories in patients with amnesic Mild Cognitive Impairment due to Alzheimer's disease. *Journal of neuropsychology*, 14(1), 46–68. <https://doi.org/10.1111/jnp.12174>
- Sheldon, S., & Donahue, J. (2017). More than a feeling: Emotional cues impact the access and experience of autobiographical memories. *Memory & cognition*, 45(5), 731–744. <https://doi.org/10.3758/s13421-017-0691-6>
- Shulman, K.I., Gold, D.P., Cohen, C.A. & Zuccherro, C.A. (1993) Clock-drawing and dementia in the community: A longitudinal study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 8, 487–496.
- Shum, M. S. (1998). The role of temporal landmarks in autobiographical memory processes. *Psychological Bulletin*, 124(3), 423–442.
- Simone, M. S. de, Fadda, L., Perri, R., Aloisi, M., Caltagirone, C. & Carlesimo, G., A. (2016). Does retrieval frequency account for the pattern of autobiographical memory loss in early Alzheimer's disease patients? *Neuropsychologia*, 80, pp. 194–200.

- Singer, J. A. (2005). *Memories that matter: How to use self-defining memories to understand and change your life*. New Harbinger.
- Sloboda, J. A., & Juslin, P. N. (2001). Psychological perspectives on music and emotion. In P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research* (pp. 71–104). Oxford University Press.
- Spaniol, J., Voss, A., & Grady, C. L. (2008). Aging and emotional memory: Cognitive mechanisms underlying the positivity effect. *Psychology and Aging, 23*(4), 859–872. <https://doi.org/10.1037/a0014218>
- Squire, L. R. (1992). Nondeclarative memory: Multiple brain systems supporting learning. *Journal of Cognitive Neuroscience, 4* (3), 232–243. doi: 10.1162/jocn.1992.4.3.232
- Squire, L.R. & Alvarez, P. (1995). Retrograde amnesia and memory consolidation: a neurobiological perspective. *Current Opinion in Neurobiology, 5*, 169-177.
- Squire, L.R. & Zola, S.M. (1998) Episodic memory, semantic memory, and amnesia. *Hippocampus, 8*, 205-211
- St. Jacques, P., Rubin, D. C., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2008). The short and long of it: neural correlates of temporal-order memory for autobiographical events. *Journal of cognitive neuroscience, 20*(7), 1327–1341. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20091>
- Statistisches Bundesamt: Fortschreibung des Bevölkerungsstandes. [www-genesis.destatis.de/genesis/online](http://www-genesis.destatis.de/genesis/online). Abgerufen am 10.09.2022
- Steinvorth, S., Levine, B. & Corkin, S. (2005). Medial temporal lobe structures are needed to re-experience remote autobiographical memories: evidence from H.M. and W.R. *Neuropsychologia, 43*, 479-96.
- Stemmler, M., Leheld, H., Siebert, J., & Horn, R. (2017). Ein kurzer Leistungstest zur Erfassung von Störungen des Gedächtnisses und der Aufmerksamkeit [A short performance test for assessing disorders of memory and attention]. *Diagnostica, 63*(4), 243–255. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000178>
- Strobach, C. (2007). *Sozialformel zur Schätzung des prä-morbiden Intelligenz für die neuen Bundesländer*. Unveröffentlichte Diplomarbeit a.d. AE Klin. Psychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Strube, G. & Weinert, F. E. (1987). *Autobiographisches Gedächtnis. Mentale Repräsentation der individuellen Biographie*. In G. Jüttemann & H. Thomae (Hrsg.), *Biographie und Psychologie* (S. 151–167). Berlin: Springer.

- Talarico, J. M., & Rubin, D. C. (2003). Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories. *Psychological Science*, *14*(5), 455–461. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.02453>
- Thompson, P. M., Hayashi, K. M., de Zubicaray, G., Janke, A. L., Rose, S. E., Semple, J., Herman, D., Hong, M. S., Dittmer, S. S., Doodrell, D. M., & Toga, A. W. (2003). Dynamics of gray matter loss in Alzheimer's disease. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, *23*(3), 994–1005. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-03-00994.2003>
- Thöne-Otto, A. (2008). *Amnesie und Gedächtnisstörungen*. In: Gauggel S, Herrmann M, Handbuch der Neuro- und Biopsychologie. (S. 477-487), Göttingen: Hogrefe.
- Tulving, E. (1983) *Elements of Episodic Memory*. New York: Oxford University Press.
- Tulving, E. (2002) Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, *53*, 1-25.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Hrsg.), *Organization of memory* (S. 381–403). Oxford, Großbritannien: Academic Press.
- Tulving, E. (1974). Cue-dependent forgetting. *American Scientist*, *62*(1), 74–82.
- Tulving, E. (2005). Episodic Memory and Autonoesis: Uniquely Human? In H. Terrace und J. Metcalfe (Eds.), *The missing link in cognition: Evolution of self-knowing consciousness*, 3-56. New York: Oxford University Press.
- Tulving, E. & Markowitsch, H.J. (1998). Episodic and declarative memory: role of the hippocampus. *Hippocampus*, *8*, 198-204.
- Uzer, T., Lee, P. J., & Brown, N. R. (2012). On the prevalence of directly retrieved autobiographical memories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*(5), 1296–1308. <https://doi.org/10.1037/a0028142>
- Vargha-Khadem, F., Gadian, D.G., Watkins, K.E., Conneley, A., Van Paeschen, W. & Mishkin, M. (1997). Differential effects of early hippocampal pathology on episodic and semantic memory. *Science*, *277*, 376-380.
- Viard, A., Piolino, P., Desgranges, B., Chetelat, G., Lebreton, K., Landeau, B., Young, A., De La Sayette, V. & Eustache, F. (2007). Hippocampal activation for autobiographical memories over the entire lifetime in healthy aged subjects: an fMRI study. *Cerebral Cortex*, *17*, 2453-67.
- Viskontas, I. V., McAndrews, M. P., & Moscovitch, M. (2000). Remote episodic memory deficits in patients with unilateral temporal lobe epilepsy and excisions. *Journal of Neuroscience*, *20*, 5853-5857.

- Wagenaar, W. A. (1986). My memory: A study of autobiographical memory over six years. *Cognitive Psychology*, 18(2), 225–252. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(86\)90013-7](https://doi.org/10.1016/0010-0285(86)90013-7)
- Walker, W.R., Skowronski, J.J., Gibbons, J.A., Vogl, R.J. & Thompson, C.P. (2003). On the emotions that accompany autobiographical memories: Dysphoria disrupts the fading affect bias. *Cognition and Emotion*, 17(5), 703-723.
- Wallesch, C. W., Förstl, H. (2017) *Demenzen*. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart
- Whittle, S., Yücel, M., Yap, M. B., & Allen, N. B. (2011). Sex differences in the neural correlates of emotion: evidence from neuroimaging. *Biological psychology*, 87(3), 319–333. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.05.003>
- Willander, J. & Larsson, M. (2006). Smell your way back to childhood: Autobiographical odor memory. *Psychonomic Bulletin and Review*, 13 (2), 240–244. doi: 10.3758/BF03193837
- Willander, J. & Larsson, M. (2007). Olfaction and emotion: The case of autobiographical memory. *Memory and Cognition*, 35 (7), 1659–1663. doi: 10.3758/BF03193499
- Willander, J., Sikström, S., & Karlsson, K. (2015). Multimodal retrieval of autobiographical memories: sensory information contributes differently to the recollection of events. *Frontiers in psychology*, 6, 1681. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01681>
- Williams, J. M., & Scott, J. (1988). Autobiographical memory in depression. *Psychological medicine*, 18(3), 689–695. <https://doi.org/10.1017/s0033291700008370>
- World Health Organization (WHO). (2021). *Global status report on the public health response to dementia*.
- Wright, C. I., Dickerson, B. C., Feczko, E., Negeira, A., & Williams, D. (2007). A functional magnetic resonance imaging study of amygdala responses to human faces in aging and mild Alzheimer's disease. *Biological psychiatry*, 62(12), 1388–1395. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.11.013>
- Zaudig, M. (1995) *Demenz und leichte kognitive Beeinträchtigung im Alter. Diagnostik, Früherkennung und Therapie*. Huber, Bern
- Zimprich, D., & Wolf, T. (2016). The distribution of memories for popular songs in old age: An individual differences approach. *Psychology of Music*, 44(4), 640–657. <https://doi.org/10.1177/0305735615578708>

## Anhangsverzeichnis

Anhang A: Allgemeines zu Studienablauf bzw. -teilnahme .....	XXXVII
A.1 Teilnehmerinformation .....	XXXVII
A.2 Einwilligungserklärung .....	XL
Anhang B: Ergänzende Informationen zu den Erhebungsinstrumenten .....	XLII
B.1 Interview zur Erhebung soziodemographischer und untersuchungsrelevanter Daten .....	XLII
B.2 Schriftliche Instruktion zum Fragebogen zur Erfassung freier autobio- graphischer Erinnerungen .....	XLV
B.3 Fragebogen zur Erfassung freier autobiographischer Erinnerungen .....	XLVI
B.4 Schriftliche Instruktion zum Fragebogen zur Erfassung reizausgelöster autobiographischer Erinnerungen .....	XLVIII
B.5 Fragebogen zur Erfassung reizausgelöster autobiographischer Erinnerungen .....	XLIX
B.6 Anwerthilfe für die Beurteilung der Erinnerungsqualitäten .....	L
Anhang C: Zusätzliche Statistiken .....	LI

## Anhang A – Allgemeines zu Studienablauf bzw. -teilnahme

### Anhang A.1 Teilnehmerinformation

---



*Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

*Institut für Psychologie*

*Prof. Dr. Bernd Leplow*

Ansprechpartner für eventuelle Rückfragen:

*M.Sc. Karolin Voigt*

Telefon: 0345 – 55 24527

### Allgemeine Information für Teilnehmende

*Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

### **Reaktivierbarkeit von Erinnerungen – der Einfluss von Hinweisreizen unterschiedlicher Modalität auf autobiographische Gedächtnisleistungen von Demenz-Patienten**

Herzlich willkommen bei unserer Studie zum Thema „*Wie können lange zurückliegende persönliche Erinnerungen wieder hervorgerufen werden?*“

Wir danken Ihnen für Ihr Interesse an dieser Studie!

Die Demenz zählt zu den häufigsten Gesundheitsproblemen im höheren Lebensalter. Charakteristisch für diese Erkrankung ist die Abnahme der Merkfähigkeit und des Gedächtnisses. Dies kann sich auf Namen, Termine, Ereignisse der letzten Woche oder aber auch auf Gegebenheiten aus der eigenen Lebensgeschichte beziehen. Ob und in welchem Ausmaß die Erinnerung an solche persönlichen Erlebnisse durch z.B. Musik, Gerüche oder Wörter begünstigt werden kann, ist die zentrale Frage dieser Untersuchung.

Mit Ihrer Hilfe möchten wir Erkenntnisse über die Beschaffenheit von Gedächtnisinhalten gewinnen, um persönliche Erinnerungen möglichst lange zu erhalten.

## **Ablauf der Studie**

Die Studie besteht aus 2 Terminen, die jeweils ca. 1 Stunde andauern. Zwischen den einzelnen Abschnitten der Untersuchungen kann zu jeder Zeit eine Pause gemacht werden.

Während der 1. Untersuchung erfolgt eine kurze Befragung, in der einige, für die Studie relevante, personenbezogenen Daten (z.B. Geburtsdatum oder Schulabschluss) erfasst werden. Danach wird eine Hirnleistungsdiagnostik zur Überprüfung Ihrer geistigen Leistungsfähigkeit durchgeführt. Außerdem werden zwei frei erinnerte Ereignisse aus ihrem Leben erfragt.

Im Rahmen des 2. Termins erfolgt die Untersuchung Ihrer hervorgerufenen persönlichen Erinnerungen. Ihnen werden verschiedene Wörter, Gerüche oder Auszüge von Musikstücken (insgesamt 20) präsentiert, im Anschluss eines jeden Reizes werden Sie nach eventuell ausgelösten Erinnerungen gefragt und sollen diese ggf. kurz schildern. Danach sollen verschiedene Aspekte der Erinnerung, z.B. wie *klar* bzw. *lebendig* die Erinnerung ist, anhand einer Skala eingeschätzt werden. Die von uns erhobenen Daten beziehen sich ausschließlich auf Ihre ausgelösten Erinnerungen. Politische, religiöse oder weltanschauliche Einstellungen werden weder erfragt, noch erfasst.

Vor dem Beginn der Untersuchung erhalten Sie nochmals eine schriftliche und mündliche Erklärung, über den detaillierten Ablauf der Studie. Sollten noch Fragen bestehen, werden diese selbstverständlich geklärt.

Die Beanspruchung bei der Studienteilnahme kann als gering betrachtet werden, falls Ihnen die Untersuchung dennoch zu anstrengend wird, kann die Teilnahme jederzeit beendet werden (Siehe Abschnitt *Freiwilligkeit und Anonymität*).

Der Projektleiter ist dazu verpflichtet, Ihnen behandlungsbedürftige Auffälligkeiten in der Testdiagnostik mitzuteilen. Um an der Studie teilzunehmen, müssen Sie deshalb mit einer Mitteilung auffälliger Befunde durch den Projektleiter einverstanden sein. Ein Vorliegen solcher Befunde kann unter Umständen zu Änderungen der Bedingungen ihrer Risikoabsicherung (bspw. Private Krankenversicherung, Lebensversicherung) führen.

Die Studienteilnahme wird nicht vergütet. Eine Nicht-Teilnahme oder ein Abbruch sind gleichfalls mit keinerlei nachteiligen Konsequenzen verbunden.

Sollten Sie noch Fragen haben, wenden Sie sich damit bitte an den Versuchsleiter.

## **Freiwilligkeit und Anonymität**

Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig. Sie können jederzeit und ohne Angabe von Gründen die Teilnahme an dieser Studie beenden, ohne dass Ihnen daraus Nachteile entstehen.

Die im Rahmen dieser Studie erhobenen, oben beschriebenen Daten und persönlichen Mitteilungen werden vertraulich behandelt. So unterliegen diejenigen Projektmitarbeiter, die durch direkten Kontakt mit Ihnen über personenbezogene Daten verfügen, der Schweigepflicht. Des Weiteren wird die Veröffentlichung der Ergebnisse der Studie in anonymisierter Form erfolgen, d. h. ohne dass Ihre Daten Ihrer Person zugeordnet werden können.

### **Datenschutz**

Die Erhebung und Verarbeitung Ihrer oben beschriebenen persönlichen Daten erfolgt pseudonymisiert am Lehrstuhl unter Verwendung einer Nummer und ohne Angabe Ihres Namens. Es existiert eine Kodierliste auf Papier, die Ihren Namen mit der Nummer verbindet. Die Kodierliste ist nur den Versuchsleitern und dem Projektleiter zugänglich; das heißt, nur diese Personen können die erhobenen Daten mit Ihrem Namen in Verbindung bringen. Die Kodierliste wird in einem abschließbaren Schrank aufbewahrt und nach Abschluss der Datenauswertung, spätestens aber am 31.12.2019, vernichtet. Ihre Daten sind dann anonymisiert. Damit ist es niemandem mehr möglich, die erhobenen Daten mit Ihrem Namen in Verbindung zu bringen. Die anonymisierten Daten werden mindestens 10 Jahre gespeichert. Solange die Kodierliste existiert, können Sie die Löschung aller von Ihnen erhobenen Daten verlangen. Ist die Kodierliste aber erst einmal gelöscht, können wir Ihren Datensatz nicht mehr identifizieren. Deshalb können wir Ihrem Verlangen nach Löschung Ihrer Daten nur so lange nachkommen, wie die Kodierliste existiert.

## Anhang A.2 Einwilligungserklärung

---



*Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

*Institut für Psychologie*

*Prof. Dr. Bernd Leprow*

Ansprechpartner für eventuelle Rückfragen:

*M.Sc. Karolin Voigt*

Telefon: 0345 – 55 24527

## Einwilligungserklärung

*Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

### **Reaktivierbarkeit von Erinnerungen – der Einfluss von Hinweisreizen unterschiedlicher Modalität auf autobiographische Gedächtnisleistungen von Demenz-Patienten**

Ich (Name des Teilnehmers /der Teilnehmerin in Blockschrift)

---

bin schriftlich über die Studie und den Versuchsablauf aufgeklärt worden. Ich willige ein, an der oben genannten Studie teilzunehmen. Damit verbunden sind die Durchführung einer Hirnleistungsdiagnostik, die Erfassung autobiographischer Erinnerungen und die Angabe von personenbezogenen Daten.

Sofern ich Fragen zu dieser vorgesehenen Studie hatte, wurden sie von Frau \_\_\_\_\_ vollständig und zu meiner Zufriedenheit beantwortet.

Mit der beschriebenen Erhebung und Verarbeitung der Daten der Hirnleistungsdiagnostik sowie Untersuchung autobiographischer Gedächtnisinhalte bin ich einverstanden. Die Aufzeichnung und Auswertung dieser Daten erfolgen pseudonymisiert am Lehrstuhl Klinische Psychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, unter Verwendung einer Nummer und ohne Angabe meines Namens. Es existiert eine Kodierliste auf Papier, die meinen Namen mit dieser Nummer verbindet. Diese Kodierliste ist nur den Versuchsleitern und dem Projektleiter zugänglich, das heißt, nur diese Personen können die erhobenen Daten mit meinem Namen in Verbindung bringen. Nach Abschluss der Datenauswertung, spätestens am 31.12.2019 wird die Kodierliste gelöscht. Meine Daten sind dann anonymisiert. Damit ist es niemandem mehr möglich, die erhobenen Daten mit meinem Namen in Verbindung zu bringen.

Ich bin informiert, dass ich mein Einverständnis zur Aufbewahrung bzw. Speicherung dieser Daten widerrufen kann, ohne dass mir daraus Nachteile entstehen. Ich kann jederzeit eine Löschung all meiner Daten verlangen. Wenn allerdings die Kodierliste bereits gelöscht ist, kann mein Datensatz nicht mehr identifiziert und also auch nicht mehr gelöscht werden. Meine Daten sind dann anonymisiert. Ich bin einverstanden, dass meine vollständig anonymisierten Daten zu Forschungszwecken weiterverwendet werden können. Dazu werden sie mindestens 10 Jahre nach Datenauswertung aufbewahrt.

Sollten behandlungsbedürftige Auffälligkeiten in der Testdiagnostik erkannt werden, bin ich damit einverstanden, dass mir diese mitgeteilt werden, so dass ich diese ggf. weiter abklären lassen kann. Ich wurde darüber aufgeklärt, dass die Information über auffällige Befunde u.U. mit versicherungsrechtlichen Konsequenzen verbunden sein kann.

Ich hatte genügend Zeit für eine Entscheidung und bin bereit, an der o.g. Studie teilzunehmen. Ich weiß, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig ist und ich die Teilnahme jederzeit ohne Angaben von Gründen beenden kann. Ich bin darüber informiert, dass die Studienteilnahme nicht vergütet wird.

Eine Ausfertigung der Teilnehmerinformation über die Untersuchung, und eine Ausfertigung der Einwilligungserklärung habe ich erhalten. Die Teilnehmerinformation ist Teil dieser Einwilligungserklärung.

Ort, Datum & Unterschrift des Teilnehmers:

Name des Teilnehmers in Druckschrift:

---

---

Ort, Datum & Unterschrift des Versuchsleiters:

Name des Versuchsleiters in Druckschrift:

---

---

Bei Fragen oder anderen Anliegen kann ich mich an folgende Personen wenden:

<p>Versuchsleiter: M.Sc. Karolin Voigt Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Institut für Psychologie Emil-Abderhalden-Str. 26-27 06108 Halle (Saale) Tel.: 0345-522 4527 karolin.voigt@psych.uni-halle.de</p>	<p>Projektleiter: Prof. Dr. Bernd Leplow Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Institut für Psychologie Emil-Abderhalden-Str. 26-27 06108 Halle (Saale) Tel.: 0345-522 4358 oder -552 4359 bernd.leplow@psych.uni-halle.de</p>
---	---

## Anhang B – Ergänzende Informationen zu den Erhebungsinstrumenten

### Anhang B.1 Interview zur Erhebung soziodemographischer und untersuchungsrelevanter Daten

---



VP-Code: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht

männlich

weiblich

Höchster Bildungsabschluss

ohne Abschluss, Abgang in Klasse: \_\_\_\_\_

Volksschule

Realschule/ Fachoberschule/ Polytechnische Oberschule

Gymnasium/ Abitur

Hochschule/ Universität

Berufsausbildung

nein

ja, \_\_\_\_\_

Sozialformel Ostdeutschland:

a) Endnote Klasse 8: \_\_\_\_\_

b) Anzahl der Bilder im Haushalt: \_\_\_\_\_

Familienstand

- Ledig
- feste Partnerschaft
- Verheiratet
- Getrennt/ Geschieden
- Verwitwet

Haben Sie zwischen 1949 – 1990 in der damaligen DDR gelebt?

- nein
- ja, von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

Hatten zu in Ihrer Jugendzeit Zugang zur Musik der deutschen Hitparade?

- ja
- nein

Aktuelle Erkrankungen (aktuelle neurologische/körperliche/ psychische Störungen)

---

---

Aktuelle Medikation (zum Zeitpunkt der Untersuchung, chronische Einnahme, Psychopharmaka, Schmerzmittel)

---

---

Vergangene Erkrankungen (frühere neurologische/körperliche/ psychische Störungen)

---

---

Hatten Sie schon einmal eine psychische Störung (z.B. Depression)?

- nein
- ja, was: \_\_\_\_\_ wann: \_\_\_\_\_

Sehstörungen?

nein

ja

Schwerhörigkeit?

nein

ja

Riechstörungen?

nein

ja

Rauchen Sie?

nein

ja, seit \_\_\_\_\_ Jahren, wie viel? \_\_\_\_\_

Nehmen Sie alkoholische Getränke zu sich?

nein

ja, welche? \_\_\_\_\_ wie oft? \_\_\_\_\_

## **Anhang B.2 Schriftliche Instruktion zum Fragebogen zur Erfassung freier autobiographischer Erinnerungen**

---

### ***Fragebogen zur Erfassung freier autobiographischer Erinnerungen***

in Anlehnung an das *Bielefelder Autobiographisches Gedächtnis-Inventar (BAGI; Fast, Fujiwara & Markowitsch, 2004)*

Lesen Sie die Instruktion bitte aufmerksam durch.

Im Folgenden ist es Ihre Aufgabe Fragen zu persönlichen Erlebnissen aus Ihrer Kindheit oder dem jungen Erwachsenenalter zu beantworten.

Versuchen Sie in Ihrer Erinnerung in den gefragten Abschnitt Ihres Lebens zurückzugehen und ein für Sie bedeutsames Erlebnis zu erinnern.

Im Vordergrund der Befragung steht ihre persönliche Erinnerungsfähigkeit, daher gibt es keine falschen oder richtigen Antworten. Als zusätzliche Erinnerungshilfe lege ich Ihnen einige Ereignisse vor, die auf verschiedene Personen zutreffen können (z.B. „erster Schultag, Hochzeit, erster Tag bei einer neuen Arbeitsstelle“).

Haben Sie alles verstanden, oder haben Sie noch Fragen?

### Anhang B.3 Fragebogen zur Erfassung freier autobiographischer Erinnerungen

---

Denken Sie an Ihre Kindheit zurück.

Erinnern Sie sich an ein Ereignis aus dem Kindergarten oder der Schule? Bitte versuchen Sie, ein für sie emotional bedeutsames Ereignis zu erinnern, d.h. ein Ereignis, das für Sie mit viel Gefühl verbunden ist.

#### Autobiografische Erinnerung

---

---

---

---

---

---

#### Emotionalität *(Wie positiv oder negativ ist Ihre Erinnerung?)*

<input type="checkbox"/>				
negativ	eher negativ	neutral	eher positiv	positiv

#### Lebendigkeit *(Wie klar und lebendig ist die Erinnerung?)*

<input type="checkbox"/>				
vage	eher vage	weder noch	eher lebendig	lebendig

#### Erinnerungshäufigkeit *(Wie häufig haben Sie an diese Erinnerung gedacht?)*

<input type="checkbox"/>				
nie	eher selten	manchmal	häufig	sehr oft

#### Erinnerungsalter *(Wie alt waren Sie, als das Ereignis stattfand?)*

\_\_\_\_\_ Jahre

#### Spezifität *(durch Versuchsleiter beurteilt)*

<input type="checkbox"/>						
0	1	2	3	4	5	

Denken Sie an Ihre Jugend zurück.

Erinnern Sie sich an ein Ereignis aus Ihrer Jugend oder dem jungen Erwachsenenalter? Bitte versuchen Sie, ein für sie emotional bedeutsames Ereignis zu erinnern, d.h. ein Ereignis, das für Sie mit viel Gefühl verbunden ist.

**Autobiografische Erinnerung**

---

---

---

---

---

---

---

**Emotionalität** (*Wie positiv oder negativ ist Ihre Erinnerung?*)

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| negativ                  | eher negativ             | neutral                  | eher positiv             | positiv                  |

**Lebendigkeit** (*Wie klar und lebendig ist die Erinnerung?*)

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| vage                     | eher vage                | weder noch               | eher lebendig            | lebendig                 |

**Erinnerungshäufigkeit** (*Wie häufig haben Sie an diese Erinnerung gedacht?*)

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| nie                      | eher selten              | manchmal                 | häufig                   | sehr oft                 |

**Erinnerungsalter** (*Wie alt waren Sie, als das Ereignis stattfand?*)

\_\_\_\_\_ Jahre

**Spezifität** (durch Versuchsleiter beurteilt)

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |                          |

## **Anhang B.4 Schriftliche Instruktion zum Fragebogen zur Erfassung reizausgelöster autobiographischer Erinnerungen**

---

### ***Fragebogen zur Erfassung reizausgelöster autobiographischer Erinnerungen***

Lesen Sie die Instruktion bitte aufmerksam durch.

Nachfolgend wird untersucht, ob Gerüche, Wörter und Musikstücke Erinnerungen hervorrufen können.

Ihnen werden gleich insgesamt 24 Wörter, Gerüche oder kurze Ausschnitte aus bekannten Musikstücken präsentiert.

Die Wörter werden Ihnen in Großbuchstaben gedruckt auf Karten gezeigt. Bitte lesen Sie die Wörter laut vor. Auf Wunsch können die Worte auch vom Versuchsleiter vorgelesen werden.

Die Geruchsproben befinden sich in kleinen schwarzen Filmdosen. Sie dürfen die Dosen in die Hand nehmen und solange Sie möchten den Geruch wahrnehmen. Bitte schließen Sie dazu die Augen und nehmen das Gefäß vorsichtig an die Nase heran.

Die Ausschnitte der Musikstücke sind ca. 30 Sekunden lang und werden Ihnen über Lautsprecherboxen dargeboten. Die Lautstärke wird so angepasst, dass Sie die Musikausschnitte ausreichend laut können und es für Sie angenehm ist.

Nach jedem Auslösereiz werden Sie nach einem lebhaften oder emotionalen Erlebnis/Ereignis aus Ihrem Leben gefragt, das Sie damit verbinden.

Dies ist *kein Wissenstest* es geht also *nicht* darum, ob Sie die Auslösereize erkennen. Im Vordergrund der Befragung steht ausschließlich die Fähigkeit dieser Reize Erinnerungen hervorzurufen. Es ist also vollkommen in Ordnung, wenn Sie Fragen nicht beantworten können.

Haben Sie alles verstanden, oder haben Sie noch Fragen?

**Anhang B.5 Fragebogen zur Erfassung reizausgelöster autobiographischer Erinnerungen**

---

Reiz # \_\_ \_\_

**Bekanntheit** des Hinweisreizes (*Kennen Sie diese/n/s Lied/Geruch/Wort?*)

- nein
- ja

**Autobiografische Erinnerung** (*Weckt dieser Reiz eine Erinnerung aus Ihrem Leben?*)

---

---

---

---

---

---

---

**Emotionalität** (*Wie positiv oder negativ ist Ihre Erinnerung?*)

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| negativ                  | eher negativ             | neutral                  | eher positiv             | positiv                  |

**Klarheit/Lebendigkeit** (*Wie klar und lebendig ist die Erinnerung?*)

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| vage                     | eher vage                | weder noch               | eher lebendig            | lebendig                 |

**Erinnerungshäufigkeit** (*Wie häufig haben Sie an diese Erinnerung gedacht?*)

- |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| nie                      | eher selten              | manchmal                 | häufig                   | sehr oft                 |

**Erinnerungsalter** (*Wie alt waren Sie, als das Ereignis stattfand?*)

\_\_\_\_\_ Jahre

**Spezifität** (durch Versuchsleiter beurteilt)

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| 0                        | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |

**Anhang B.6 Anwerthilfe für die Beurteilung der Erinnerungsqualitäten**

**1. Wie positiv oder negativ ist Ihre Erinnerung?**

negativ	eher negativ	neutral	eher positiv	positiv
---------	--------------	---------	--------------	---------

**2. Wie klar und lebendig ist die Erinnerung?**

vage	eher vage	weder noch	eher lebendig	lebendig
------	-----------	------------	---------------	----------

**3. Wie häufig haben Sie an diese Erinnerung gedacht?**

nie (0)	eher selten (1-3)	manchmal (4-6)	Häufig (mehr als 6)
------------	----------------------	-------------------	------------------------

**4. Wie alt waren Sie, als das Ereignis stattfand? \_\_\_\_\_ Jahre**

**Anhang C – Zusätzliche Statistiken**

Tabelle C1

*Korrelationen der Erinnerungsqualitäten für die jeweiligen Modalitäten, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe*

Wörter	DG			KG		
	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit	Spezifität	Emotionalität	Lebendigkeit
Emotionalität	-.182*			-.121		
Lebendigkeit	.167	.173		.085	.218**	
Häufigkeit	.150	.142	.488**	.007	.186*	.373**
<b>„Alte“ Wörter</b>						
Emotionalität	.042			.166		
Lebendigkeit	.236*	.343**		.081	.197*	
Häufigkeit	.045	.212*	.263*	.101	.181*	.363**
<b>Gerüche</b>						
Emotionalität	-.015			-.032		
Lebendigkeit	.294*	.406**		.012	.301**	
Häufigkeit	-.031	.314*	.285*	.017	.360**	.564**
<b>Musik</b>						
Emotionalität	.219			-.203*		
Lebendigkeit	.222	-.031		.168	.133	
Häufigkeit	.206	-.174	-.132	-.112	.269*	.478**
<b>Frei</b>						
Emotionalität	.340**			-.252*		
Lebendigkeit	.651**	.551**		.201	.025	
Häufigkeit	.714**	.651**	.799**	-.072	.152	.381**

Anmerkung. \* p < .05. \*\* p < .01. zweiseitige Testung.

Tabelle C2

*Korrelationen des Geschlechts, der Intelligenz bzw. des Bildungsniveaus und des Alters mit der Anzahl, der Spezifität sowie den Erinnerungsqualitäten für die jeweiligen Modalitäten, getrennt für Demenz- und Kontrollgruppe*

Anzahl	DG				KG			
	Geschlecht	Bildung	IQ	Alter	Geschlecht	Bildung	IQ	Alter
Wörter	-.073	.122	.173	.031	-.265	.173	.123	-.031
„Alte“ Wörter	-.256	.370*	.294	-.176	-.389*	.317	.049	-.355
Gerüche	-.226	.339	.273	-.205	-.241	.224	.049	-.155
Musik	-.180	.094	.027	.033	.209	-.033	.121	.081
Frei	-.118	.368*	.329	-.338	.	.	.	.
Gesamt	-.247	.389*	.293	-.269	-.066	.154	.074	-.174
<b>Spezifität</b>								
Wörter	.296	-.011	.128	-.073	-.250	.395*	.109	-.338
„Alte“ Wörter	-.005	-.020	.218	.009	-.038	.070	.200	-.187
Gerüche	-.046	.055	.213	.086	-.198	.184	.119	-.063
Musik	-.178	.256	.262	-.333	-.168	-.390	-.230	.206
Frei	-.069	.138	.075	.097	-.124	.065	.060	-.129
Gesamt	.000	.151	.281	-.062	-.389*	.119	.102	-.195
<b>Emotionalität</b>								
Wörter	.029	-.162	.166	.313	.661**	-.031	.130	.171
„Alte“ Wörter	.133	.005	.080	-.119	.239	.395*	.016	-.275
Gerüche	.245	.005	-.259	.193	.158	-.224	-.195	.279
Musik	-.066	-.015	.151	.306	.391*	-.142	-.237	.209
Frei	.184	-.237	-.101	.082	-.007	-.103	.182	.141
Gesamt	.135	-.062	.171	.215	.513**	-.084	.050	.137
<b>Lebendigkeit</b>								
Wörter	.087	.205	.124	.221	.168	-.413*	-.070	.258
„Alte“ Wörter	.303	-.185	-.103	-.244	-.087	-.359*	-.261	.173
Gerüche	-.092	-.072	-.254	-.378	-.283	-.035	.338	.125
Musik	.420	-.340	-.190	.336	-.141	.011	.317	.157
Frei	.118	-.164	-.003	-.014	.037	.015	.029	.197
Gesamt	-.196	-.124	-.116	-.196	-.217	-.217	.126	.273
<b>Häufigkeit</b>								
Wörter	-.034	.250	.463**	-.102	.097	-.211	-.148	.214
„Alte“ Wörter	.215	-.464*	-.158	.216	-.104	-.101	.152	-.069
Gerüche	.141	.110	-.203	-.256	.121	-.313	-.005	.274
Musik	.110	.169	.251	-.133	-.069	.174	-.109	-.034
Frei	-.140	.100	.045	.029	-.053	-.200	.088	.275
Gesamt	.130	.123	.216	.020	.010	-.280	.063	.233

Anmerkung. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . zweiseitige Testung.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich, Karolin Voigt, erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nach bestem Wissen und Gewissen verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, wurden in jedem einzelnen Fall durch die Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung zu Prüfungszwecken vorgelegt.

Name: Karolin Voigt

Leipzig, 23.03.2023

---

*Unterschrift*