

Universität zu Köln



Neurowissenschaften

Bachelorarbeit

Bachelor of Science in Neurowissenschaften

Episodische Zukunftsvorstellung bei Probanden mit subjektiver kognitiver Beeinträchtigung und Kontrollgruppen

Qualitative Datenanalyse

Vorgelegt von

Mona Jahangiri

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Hintergrund	2
3. Methode	7
3.1 Versuchsteilnehmer.....	7
3.2 Prozedere, Instruktion und Methodik der vorliegenden Studie	8
3.3 Studiendesign	8
3.4 Textsegmentierung und Kategorisierung	9
3.5 Transkription.....	11
3.6 Qualitative Datenanalyse.....	12
4. Ergebnisse.....	14
5. Diskussion	17
6. Schluss	18
7. Referenzen.....	20

Abkürzungsverzeichnis

AD	Alzheimer's Disease (Alzheimer-Krankheit)
DMN	Default Mode Network
ICC	Intraclass Correlation Coefficient
MCI	Mild Cognitive Impairment (leichte kognitive Störung)
MMSE	Mini-Mental-State-Test
QDA	Qualitative Datenanalyse
PLS	Partial-Least-Squares[-Analyse]
SCD	Subjective Cognitive Decline (subjektive Gedächtnisstörung)
SMI	Subjective Memory Impairment (subjektive Gedächtnisstörung)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

»Hoffnung ist eine schöne Erinnerung an die Zukunft«
(Gabriel Marcel, französischer Philosoph, 1898–1973)

1. Einleitung

Ohne Zweifel gehört das Treffen von Entscheidungen zu unserem täglichen Leben. Diese Entscheidungen haben sowohl Auswirkungen auf unsere gegenwärtige persönliche Situation als auch auf unsere zukünftige Lebensgestaltung. Insbesondere im höheren Lebensalter lässt die Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses häufig nach, wodurch auch die Fähigkeit, fundierte Entscheidungen zu treffen, beeinträchtigt werden kann.

Eine zentrale Rolle spielt dabei das episodische Gedächtnis, dessen Aufgabe in der Integration und Speicherung persönlicher Erlebnisse liegt. Als Teil des autobiographischen Gedächtnisses ermöglicht es dem Menschen, mentale Zeitreisen zu unternehmen, vergangene Erfahrungen zu rekonstruieren und sich auf zukünftige Ereignisse vorzubereiten. Markowitsch und Welzer bezeichnen das episodische Gedächtnis daher als ein »spät entwickelndes und früh abbauendes Gedächtnissystem« (Markowitsch & Welzer 2005).

Demgegenüber steht das semantische Gedächtnis, das sich auf allgemeines Wissen, Fakten und Konzepte bezieht. Mit dieser Gedächtnisform befasst sich die vorliegende Arbeit jedoch nicht näher. Studien zeigen, dass das semantische Gedächtnis im Rahmen normaler Alterungsprozesse vergleichsweise stabil bleibt und weitgehend unbeschädigt ist (Levine et al. 2002).

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Untersuchung der *episodischen Zukunftsvorstellung* bei Probanden mit *subjektiver kognitiver Beeinträchtigung* sowie bei entsprechenden Kontrollgruppen. Im Folgenden wird für subjektive kognitive Beeinträchtigung die Abkürzung SCD (*Subjective Cognitive Decline*) verwendet.

MCI (*Mild Cognitive Impairment*) bezeichnet eine leichte kognitive Beeinträchtigung, die sich in standardisierten neuropsychologischen Tests objektiv nachweisen lässt. SMI (*Subjective Memory Impairment*) hingegen beschreibt eine subjektiv wahrgenommene Gedächtnisstörung, die nicht zwingend mit messbaren kognitiven Defiziten einhergeht. MCI und SMI sind daher nicht gleichzusetzen. SMI kann dem Konzept des *Subjective Cognitive Decline* (SCD) zugeordnet werden, gehört jedoch nicht zum klinischen Bild des MCI. Während MCI durch objektivierbare Leistungseinbußen charakterisiert ist, basiert SCD primär auf der subjektiven Einschätzung der Betroffenen. Aus diesem Grund ist eine klare Unterscheidung zwischen SCD und MCI erforderlich. Obwohl SCD als mögliche Vorstufe von MCI betrachtet

werden kann, führt ein subjektiver kognitiver Abbau nicht zwangsläufig zur Entwicklung einer MCI oder einer Alzheimererkrankung. Zahlreiche Verläufe bleiben stabil oder sind durch andere, nicht-degenerative Faktoren bedingt.

Die Alzheimererkrankung stellt einen progressiven neurodegenerativen Prozess dar, in dessen Verlauf die kognitiven Fähigkeiten der Betroffenen etappenweise abnehmen. Hierbei ist die präklinische Phase der Erkrankung, die häufig mit einem *Subjective Cognitive Decline* (SCD) einhergeht, von besonderem Interesse ist und hoher Relevanz, da SCD potenziell als Risikofaktor für die Entwicklung einer Alzheimererkrankung gilt.

Von SCD betroffene Personen berichten über eine subjektiv wahrgenommene kognitive Beeinträchtigung, während sie jedoch größtenteils in standardisierten neuropsychologischen Tests noch unauffällige Normwerte erzielen. Die vorliegende Arbeit zielt vor diesem Hintergrund darauf ab, etwaige Unterschiede in den Leistungen in der episodischen Zukunftsvorstellung bei Probanden mit SCD von denen von Kontrollpersonen in der gleichen Altersgruppe ohne SCD zu untersuchen.

2. Hintergrund

»Aber wir stellen uns eben die Zukunft wie einen in einen leeren Raum projizierten Reflex der Gegenwart vor, während sie oft das bereits nahe Ergebnis von Ursachen ist, die uns zum größten Teil entgehen.«

(Marcel Proust, 1871–1922, französischer Schriftsteller)

Die Alzheimererkrankung ist ein progressiver neurodegenerativer Prozess, bei dem die kognitiven Fähigkeiten der Betroffenen schrittweise abnehmen. Von besonderem Interesse ist dabei die präklinische Phase der Erkrankung, die häufig mit einem *Subjective Cognitive Decline* (SCD) einhergeht. Diese Phase ist von hoher Relevanz, da SCD als potenzieller Risikofaktor für die Entwicklung einer Alzheimererkrankung gilt.

Personen mit SCD berichten subjektiv über eine wahrgenommene kognitive Beeinträchtigung, erzielen jedoch in standardisierten neuropsychologischen Tests in der Regel noch unauffällige Normwerte. Vor diesem Hintergrund zielt die vorliegende Arbeit darauf ab zu un-

tersuchen, ob sich die Leistungen in der episodischen Zukunftsvorstellung bei Probanden mit SCD von denen altersentsprechender Kontrollpersonen ohne SCD unterscheiden.

Die Alzheimererkrankung verläuft in einer zeitlich gestuften Abfolge, wobei SMI als eines der frühesten klinischen Anzeichen dieser Entwicklung gelten kann. Vor diesem Hintergrund stellt sich die zentrale Frage, welche Gehirnareale sowohl bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse als auch bei der Vorstellung zukünftiger Ereignisse aktiviert werden.

Dabei ist insbesondere zu klären, ob bei diesen beiden mentalen Prozessen dieselben neuronalen Netzwerke beteiligt sind oder ob sich spezifische Aktivierungsmuster unterscheiden. In der wissenschaftlichen Diskussion zum episodisch-autobiographischen Gedächtnis und zur episodischen Zukunftsvorstellung existieren hierzu unterschiedliche theoretische Ansätze und zum Teil divergierende Positionen.

Einige Neurowissenschaftler vertreten die Auffassung, dass die Erinnerung an vergangene Ereignisse und die Vorstellung zukünftiger Ereignisse auf demselben neuronalen Netzwerk beruhen und folglich ähnliche Hirnareale aktivieren. So argumentieren Schacter und Addis, dass während beider Prozesse vergleichbare Aktivitätsniveaus in einer Reihe von Gehirnregionen beobachtet werden können. Dazu zählen unter anderem der *mediale Temporallappen*, der *Frontallappen*, der *posteriore cinguläre Kortex*, der *retroplenale Kortex* sowie laterale Bereiche des *Parietal-* und *Temporallappens* (Schacter & Addis, 2012).

Nach dieser Theorie werden bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse und bei der Vorstellung zukünftiger Ereignisse dieselben Gehirnregionen aktiviert, ohne dass eine klare funktionale Differenzierung zwischen beiden Prozessen erfolgt. Dieses Netzwerk wird als *Default Mode Network* (DMN) bezeichnet (Schacter 2012); im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird diese Bezeichnung beibehalten. Das DMN stellt ein funktionelles Gehirnnetzwerk dar, dessen beteiligte Regionen durch eine synchron korrelierte Aktivität gekennzeichnet sind.

Darüber hinaus weisen Addis et al. (2010) darauf hin, dass ältere Erwachsene im Vergleich zu jüngeren Personen weniger episodische Details erinnern konnten, wenn sie versuchten, vergangene Ereignisse mental zu rekonstruieren.

Ein weiteres wichtiges Argument für die Annahme, dass bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse und der Vorstellung zukünftiger Ereignisse dieselben Gehirnregionen – insbesondere das *Default Mode Network* – aktiviert werden, ergibt sich aus den Arbeiten von Tulving (1988). Tulving untersuchte den Fall eines 36-jährigen Mannes, bekannt als K. C., der infolge einer schweren Gehirnverletzung an einer ausgeprägten Amnesie litt.

Trotz der Schädigung verfügte K. C. über eine normale Intelligenz, ein intaktes Sprachverständnis sowie ein funktionierendes Kurzzeitgedächtnis. Dennoch war er nicht in der Lage,

sich an auch nur ein einziges Ereignis aus seinem früheren Leben zu erinnern. Auffälligerweise blieb sein semantisches Wissen weitgehend erhalten und entwickelte sich teilweise sogar weiter, während sein episodisches Gedächtnis schwer beeinträchtigt war (Klein 2002).

Sowohl dieser Patient als auch zahlreiche weitere vergleichbare Fälle von Amnesie (Klein 2002) zeigten erhebliche Schwierigkeiten bei der Vorstellung zukünftiger Ereignisse (Addis 2008). Aus diesen Befunden lässt sich unter anderem schließen, dass ein gemeinsames neuronales Netzwerk existiert – das sogenannte *Default Mode Network* –, das sowohl bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse als auch bei der episodischen Zukunftsvorstellung synchron aktiviert wird.

Levine et al. (2007) führen hierzu aus:

»Addis documented a parallel aging deficit for imagining future events: older adults provided fewer internal details and more external details than did younger adults. He interpreted these results as support for the constructive episodic simulation hypothesis, which maintains that both remembering the past and imagining the future are supported by a constructive episodic memory system that is capable of flexibly recombining elements of prior experiences into simultaneous of future events.«

Im gleichen Zusammenhang betonen Levine et al. (2002), dass ältere Erwachsene im Vergleich zu jüngeren Probanden bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse eher externe als interne Details berichten. In seiner Studie wurden die Erinnerungen der Probanden in diese beiden Kategorien unterteilt: Interne Details beziehen sich primär auf persönliche Erfahrungen und die handelnde Person selbst, während externe Details allgemeine, nicht-persönliche Fakten betreffen – zum Beispiel: »Der Joghurt ist weiß.«

Die Ergebnisse zeigen, dass ältere Probanden weniger interne Erinnerungen lieferten, jedoch in Bezug auf allgemeine Fakten detaillierter berichten konnten als jüngere Teilnehmer. Dies deutet darauf hin, dass das semantische Gedächtnis bei älteren Erwachsenen vergleichsweise stärker ausgeprägt ist als bei jüngeren.

Diese Befunde verdeutlichen die Ähnlichkeiten der neuronalen Prozesse, die sowohl bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse als auch bei der Vorstellung zukünftiger Ereignisse ablaufen. Die Fähigkeit, aus vergangenen Erfahrungen neue Elemente zu extrahieren, diese flexibel zu kombinieren und auf dieser Grundlage Vorstellungen zukünftiger Ereignisse zu generieren, wird von Addis und Schacter (2007) als *Constructive Episodic Simulation Hypothesis* bezeichnet.

Trotz der Übereinstimmungen im zugrunde liegenden neuronalen Netzwerk zeigen einige Studien jedoch auch Unterschiede zwischen den Prozessen des Erinnerns und der Zukunftsvorstellung. So wurde beispielsweise gezeigt, dass bei der Vorstellung zukünftiger Ereignisse

zusätzlich weitere Bereiche des Gehirnnetzwerks aktiviert werden, insbesondere der mediale Temporallappen sowie präfrontale Hirnareale (Addis et al. 2011). Andere Studien, unter anderem ebenfalls von Addis et al. (2009), weisen darauf hin, dass bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse eine erhöhte Aktivität im posterioren visuospatialen Kortex, im medialen parietalen Kortex sowie in medialen temporalen Regionen zu beobachten ist. Darüber hinaus vertreten Gamboz et al. (2010) die Auffassung, dass Patientinnen und Patienten mit leichter kognitiver Beeinträchtigung (MCI) bei der Vorstellung zukünftiger Ereignisse stärker als gesunde Kontrollpersonen dazu neigen, zukünftige Szenarien zu generieren, die den eigenen vergangenen Erlebnissen sehr ähnlich sind. Sie argumentiert hierzu:

»MCI patients tended, more than controls, to produce future events that were rather similar to past events. It could be postulated that they had difficulties constructing scenarios that had never happened and therefore fell back on old episodic memories.« (Gamboz et al. 2010)

Weiterhin vertreten sie die Position, dass es für MCI-Patienten schwieriger zu sein scheint, sich selbst in zukünftigen Situationen zu schützen oder auf diese vorzubereiten, als sich an vergangene Ereignisse zu erinnern:

»Self-protection into the future may appear more difficult for MCI patients than remembering the past.« (Gamboz et al. 2010)

Gamboz et al. haben sich gezielt auf MCI-Patienten bezogen und nicht allgemein auf Gesunde, um die Parallelen im neuronalen Gehirnnetzwerk zwischen der Zukunftsvorstellung und der Erinnerung an die Vergangenheit darzustellen.

Gamboz et al. vertreten somit die Auffassung, dass die Erinnerung an vergangene Ereignisse und die Vorstellung zukünftiger Szenarien nicht auf identischen kognitiven Prozessen beruhen. Diese Position steht im Kontrast zu Theorien, die davon ausgehen, dass Erinnern und Zukunftsvorstellung im Wesentlichen ähnliche – wenn nicht sogar identische – Prozesse darstellen. Gamboz et al. gehen jedoch noch einen Schritt weiter, indem sie argumentieren, dass es für Patientinnen und Patienten mit leichter kognitiver Beeinträchtigung (MCI) deutlich schwieriger ist, sich zukünftige Ereignisse vorzustellen, als sich an vergangene Erlebnisse zu erinnern.

Als mögliche Erklärung führen sie an, dass die Zukunftsvorstellung eine aktive, kreative Konstruktionsleistung erfordert, bei der das Gehirn verschiedene episodische Elemente flexibel neu kombinieren muss. Im Gegensatz zur Erinnerung, die auf bereits gespeicherten Erfahrungen beruht, setzt die Imagination zukünftiger Ereignisse somit eine höhere kognitive Integrations- und Rekombinationsfähigkeit voraus, die bei MCI-Patienten eingeschränkt sein kann.

Die Vorstellung zukünftiger Ereignisse stellt demnach eine kognitiv anspruchsvollere Leistung dar als die Erinnerung an vergangene Erfahrungen. Sie erfordert zusätzliche kognitive Prozesse, die bei Patientinnen und Patienten mit leichter kognitiver Beeinträchtigung (MCI) häufig beeinträchtigt sind. Einen empirischen Beleg für diese Annahme liefern bildgebende Studien von Addis et al. (2009), in denen gezeigt werden konnte, dass innerhalb des zugrunde liegenden Gehirnnetzwerks zwei funktionell unterschiedliche Subsysteme existieren: ein *imagination subsystem* und ein *remembering subsystem*.

Schacter und Addis argumentieren, dass das Subsystem der Zukunftsvorstellung eine höhere kognitive Integrationsleistung erbringen muss, da es bereits gespeicherte Bilder, Szenarien und episodische Elemente aus der Vergangenheit flexibel neu kombinieren muss, um neuartige zukünftige Ereignisse zu konstruieren. Dieser Prozess unterscheidet sich grundlegend vom bloßen Wiederabruf vergangener Erlebnisse, bei dem vorhandene Gedächtnisinhalte lediglich reaktiviert werden (Addis et al. 2009).

Mithilfe der spatiotemporalen *Partial-Least-Squares*-Analyse (PLS) konnten diese beiden Subsysteme innerhalb des sogenannten *Default Mode Network* identifiziert werden (Addis et al. 2009). Der Theorie zufolge existieren spezifische neuronale Netzwerke, die stärker auf die Vorstellung zukünftiger Ereignisse reagieren, während andere bevorzugt bei der Erinnerung an die Vergangenheit aktiviert werden.

So sind bei der Zukunftsvorstellung insbesondere der anteriore Hippocampus, der mediale präfrontale Kortex sowie der inferiore frontale Gyrus aktiv. Demgegenüber zeigen sich bei der Erinnerung an vergangene Ereignisse vor allem Aktivierungen im Hippocampus, im parahippocampalen Gyrus sowie in Regionen des posterioren visuellen Kortex (Addis et al. 2009).

Die von Gamboz et al. vertretene Position stellt für die vorliegende Arbeit jedoch keine zentrale theoretische Grundannahme dar, da sich ihre Untersuchungen ausschließlich auf Patientinnen und Patienten mit leichter kognitiver Beeinträchtigung (MCI) beziehen, während der Fokus dieser Studie auf Personen mit subjektiver kognitiver Beeinträchtigung (SCD) liegt. Ihre Argumentation wird an dieser Stelle lediglich aus Gründen der Vollständigkeit sowie als theoretischer Hintergrund herangezogen.

Besonders interessant erscheint in diesem Zusammenhang die Hypothese, dass die zentrale Funktion des menschlichen Erinnerungsvermögens weniger im bloßen Rekonstruieren vergangener Ereignisse liegt, sondern vielmehr in der Vorbereitung auf zukünftige Situationen. Die Vergangenheit ist abgeschlossen und nicht mehr veränderbar, während die Fähigkeit, zukünftige Ereignisse antizipierend zu simulieren, eine adaptive und handlungsleitende Funktion erfüllt.

An dieser Stelle ist jedoch eine wichtige begriffliche Differenzierung vorzunehmen: Die episodische Zukunftsvorstellung ist nicht mit einer allgemeinen oder abstrakten Zukunftsorientierung gleichzusetzen. Gegenstand der vorliegenden Studie ist vielmehr die Fähigkeit, sich einen konkreten, zeitlich bestimmten Punkt in der Zukunft mit episodischen Details vorzustellen, und nicht das generelle Nachdenken über zukünftige Entwicklungen oder Möglichkeiten.

3. Methode

3.1 Versuchsteilnehmer

An der Studie wirkten 12 Probanden mit subjektiver kognitiver Beeinträchtigung (SCD) sowie 13 Kontrollpersonen mit, die jeweils an Interviews zu ihren Zukunftsvorstellungen teilnahmen. Die Teilnahme erfolgte auf freiwilliger Basis. Die Rekrutierung fand im Rahmen der Studie *Entscheidungsfindung im Alter* (EFFA-Studie) des Klinischen Behandlungs- und Forschungszentrums für neurodegenerative Erkrankungen am Universitätsklinikum Bonn statt.

Teilnehmende mit signifikanten psychiatrischen Störungen wurden von der Studie ausgeschlossen. Ebenso wurden Personen nicht rekrutiert, die infolge einer medizinischen Behandlung Medikamente einnahmen, welche die kognitive Leistungsfähigkeit negativ beeinflussen könnten.

Zur Erfassung des kognitiven Status wurde der *Mini-Mental-State-Test* (MMSE) eingesetzt, ein neuropsychologisches Screening-Instrument zur Demenzdiagnostik (Folstein, Folstein & McHugh 1975). Der mittlere MMSE-Wert der Kontrollgruppe betrug 29,3 (SD = 0,6), während die SCD-Gruppe einen Mittelwert von 29,0 (SD = 0,6) aufwies. Ein t-Test für unabhängige Stichproben ergab keinen signifikanten Gruppenunterschied in den MMSE-Werten ($t(23) = 1,62, p = 0,12$).

3.2 Prozedere, Instruktion und Methodik der vorliegenden Studie

Wie bereits erwähnt, basiert die vorliegende Studie methodisch auf der qualitativen Analyse des autobiografischen Gedächtnisses nach Levine et al. (2002) (*Aging and Autobiographical Memory*), weist jedoch inhaltliche Unterschiede auf. Während sich Levine et al. mit der Vorstellung vergangener Ereignisse befassten, liegt der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der Vorstellung zukünftiger Ereignisse. Im Folgenden wird zunächst die Methodik von Levine et al. dargestellt, bevor anschließend die in dieser Arbeit verwendete Methodik erläutert wird.

In der Studie von Levine et al. (2002) wurden die Probanden gebeten, fünf spezifische vergangene Erlebnisse, an denen sie persönlich beteiligt waren, schriftlich zu beschreiben. Diese Ereignisse sollten unterschiedlichen Lebensabschnitten entstammen, etwa der frühen Kindheit (bis 11 Jahre), der Adoleszenz (11–17 Jahre) sowie dem jungen Erwachsenenalter (18–35 Jahre). Jüngere Teilnehmende wählten dabei ausschließlich Ereignisse aus, die zum Zeitpunkt der Befragung mindestens ein Jahr zurücklagen (Levine et al. 2002).

Für die Analyse war weniger die Auswahl des konkreten Ereignisses von Bedeutung als vielmehr der Detaillierungsgrad der Beschreibung. Die beschriebenen Lebensereignisse mussten zudem zeitlich und räumlich klar abgegrenzt sein.

Methodisch wurde dies folgendermaßen erfasst: In der vorliegenden Studie wurden die Probanden gebeten, sich Ereignisse zu sechs zukünftigen Zeitpunkten vorzustellen und diese zu berichten. Die vorgesehenen Zeitintervalle umfassten eine Woche, zwei Wochen, einen Monat, drei Monate sowie ein Jahr in der Zukunft.

Die Teilnehmenden erhielten die Anweisung, sich zu Hause auf das Interview vorzubereiten und jedem vorgestellten Ereignis ein kurzes Stichwort zuzuordnen. Dabei ist hervorzuheben, dass die vorgestellten Ereignisse – mit wenigen Ausnahmen – eine maximale Dauer von 24 Stunden nicht überschreiten durften.

3.3 Studiendesign

Die Studie war wie folgt aufgebaut: Zunächst wurden die Probanden gebeten, ihre Zukunftsvorstellungen im Rahmen einer freien Assoziation darzustellen. Dieser erste Schritt wird als *General Probing* bezeichnet. Dabei sollten die Teilnehmenden ohne Unterbrechung durch die Interviewer alles berichten, was ihnen zu dem jeweiligen Ereignis einfiel.

Nach diesem *Free Recall* wurden die Probanden gefragt, ob sie weitere Details hinzufügen möchten. Hierzu wurden beispielsweise Fragen gestellt wie: »Ist das alles, was Sie mir dazu

erzählen können?« oder »Fallen Ihnen dazu noch weitere Details ein?«. In der Regel führten diese Nachfragen jedoch überwiegend zur Ergänzung semantischer, allgemeiner Informationen, während das eigentliche Ereignis nur selten weiter konkretisiert wurde.

Auf das *General Probing* folgte das *spezifische Probing*. Diese Phase bestand aus Gedächtnisfragen in Form eines strukturierten Interviews (Levine et al. 2002). Ziel war es, die zuvor frei berichteten Zukunftsvorstellungen systematisch zu vertiefen.

Die Fragen umfassten unter anderem: »Was passiert genau?«, »Wann findet das Ereignis statt?« (z. B. Wochentag, Uhrzeit, Jahreszeit, Dauer), »Was machen Sie davor und danach?«, »Wo findet das Ereignis statt?«, »Welche Orientierungspunkte oder Sehenswürdigkeiten gibt es?«, »Was können Sie sehen?« (z. B. Menschen, Pflanzen, Tiere, Gebäude), »Was können Sie riechen, schmecken, hören oder ertasten?«, »Wie ist die Temperatur?«, »Wie drücken Sie selbst oder andere beteiligte Personen ihre Gefühle aus?« sowie »Was fühlen und denken Sie in dieser Situation?«.

Entsprechend dem Manual des Autobiografischen Interviews wurden zu jedem Ereignis gezielt konkrete Fragen gestellt, um eine möglichst umfassende und detaillierte Erfassung der Informationen zu gewährleisten.

3.4 Textsegmentierung und Kategorisierung

Jeder Gedächtnisinhalt wurde in einzelne Details segmentiert. Als Informationseinheit galt jeweils eine einzelne Aussage oder ein Gedanke; zusätzliche Aussagen wurden separat kodiert. Das eigentliche Hauptereignis wurde als *Internal* klassifiziert. *External*-Details, die nicht zur Hauptkategorie gehörten, umfassten beispielsweise semantische Fakten, allgemeine Tatsachen oder übergreifende autobiografische Informationen. Auch Wiederholungen wurden als *External*-Details kodiert.¹

Nach Abschluss des General Probing und des spezifischen Probing unterzogen sich die Probanden einer MRT-Untersuchung. Während der Messung sollten sie sich ihre zuvor berichteten Ereignisse erneut vorstellen. Da jedem Ereignis im Vorfeld ein Stichwort zugeordnet

¹ Einige Beispiele für Kodierungen lauteten wie folgt:

- Zukünftiges episodisches Ereignis: »Wir werden ankommen«
- Zukünftiges episodisches Ereignis – Gedanken: »Ich hoffe, dass es schön wird«
- Zukünftiges episodisches Ereignis – Wahrnehmung (Riechen): »Es wird dort nach gebratenen Mandeln riechen«
- Externe Details – *Self-Semantic*: »Ich esse grundsätzlich kein Fleisch«
- Vergangenes episodisches Ereignis – Wahrnehmung (Objekt): »Wir saßen am Tisch«

worden war, wurde dieses im Scanner präsentiert und diente als Hinweisreiz zur mentalen Reaktivierung des jeweiligen Ereignisses. Währenddessen wurde die Gehirnaktivität aufgezeichnet.

Im Anschluss an die MRT-Untersuchung wurden die Probanden gebeten, zu berichten, was sie sich während der Messung vorgestellt hatten. Anhand dieser Post-MRT-Erzählungen ließ sich nachvollziehen, in welchem Ausmaß sich die Vorstellungen an den Inhalten des Prä-MRT-Interviews orientierten und welches Ereignis den Kern der jeweiligen Erzählung bildete.

Weder die MRT-Untersuchung noch das Post-Interview waren Gegenstand der vorliegenden Analyse; sie werden hier lediglich der Vollständigkeit halber beschrieben.

Das *General Probing* sowie das *spezifische Probing* wurden als Audiodateien aufgezeichnet und anschließend vollständig transkribiert. Die Kodierung erfolgte anhand verschiedener Detailkategorien. Externe Details umfassten Inhalte, die nicht unmittelbar mit dem eigentlichen Ereignis in Zusammenhang standen. Die episodischen Zukunftsdetails bildeten hingegen das zentrale Geschehen des jeweiligen Ereignisses ab. Bei der Auswahl der Hauptereignisse bezogen sich die Probanden im Rahmen ihrer Zukunftsvorstellungen teilweise auch auf vergangene Erlebnisse; diese wurden ebenfalls als Details kodiert.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über den Prozess der Transkription und Kategorisierung.

Tabelle 1: Kategorien episodischer und semantischer Details (nach Levine et al. 2002)

Kategorien	Beschreibung
Zukünftige episodische Ereignisse	Ereignisse, Handlungen, andere Personen, Wetter, Verhalten und Reaktionen anderer Menschen
Zeit (zukünftig)	Jahr, Jahreszeit, Wochentag, Tageszeit, Uhrzeit
Ort (zukünftig)	Lokalisation des Geschehens, einschließlich Stadt, Straße, Gebäude, Raum, bestimmter Bereich des Raumes
Wahrnehmung (zukünftig)	Hören, Riechen, Berühren, Schmecken, Sehen, Körperposition, Dauer
Zukünftige Gedanken/Gefühle	Gedanken und emotionale Zustände in Bezug auf zukünftige Ereignisse
Vergangene episodische Details	Ereignisse, Handlungen, andere Personen, Wetter, Verhalten und Reaktionen anderer Menschen
Zeit (vergangen)	Jahr, Jahreszeit, Monat, Wochentag, Tageszeit
Ort (vergangen)	Lokalisation des Geschehens (Stadt, Straße, Gebäude, Raum, bestimmter Bereich des Raumes)

Kategorien	Beschreibung
Wahrnehmung (vergangen)	Hören, Riechen, Berühren, Schmecken, Sehen, Körperposition, Dauer
Vergangene Gedanken/Gefühle	Gedanken und emotionale Zustände während des erinnerten Ereignisses
Externe Details	Informationen, die nicht zum eigentlichen Geschehen gehören
Self-Semantic	Allgemeine Fakten über das eigene Selbst
General-Semantic	Allgemeine Tatsachen und Fakten
Wiederholungen	Wiederholung bereits genannter Details

3.5 Transkription

Alle Audioaufnahmen wurden vollständig transkribiert; sämtliche Daten wurden dabei anonymisiert und randomisiert. Das interne Detail bildet das zentrale Ereignis der Zukunftsvorstellung. Zugleich beruht die Vorstellung zukünftiger Ereignisse auf vergangenen Erfahrungen, da diese in die Simulation der Zukunft integriert werden.

Es ist wichtig hervorzuheben, dass Berichte über vergangene Ereignisse – im Unterschied zu Levine et al. (2002) – hier nicht als Kernereignisse, sondern als vergangene episodische Ereignisse kodiert werden und somit nicht als externe Details gelten. Ein weiterer Unterschied zu Levine et al. (2002) besteht darin, dass metakognitive Äußerungen wie etwa »darüber muss ich noch nachdenken« nicht als externe Details gewertet werden, sondern als allgemeine zukunftsbezogene Gedanken kodiert werden.

Alle Segmente werden in Haupt- und Subkategorien unterteilt. Die Zuordnung zu diesen Kategorien orientiert sich grundlegend an der Klassifikation nach Levine et al. (2002).

Die erhobenen Daten wurden in Anlehnung an die *qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring* ausgewertet. Im Anschluss an die qualitative Kodierung wurden die *Häufigkeiten der einzelnen Segmente* erfasst und quantitativ zusammengezählt. Dabei wurden die Segmenthäufigkeiten für jede *Haupt- und Subkategorie* sowie für jedes einzelne Ereignis getrennt für *General Probing* und *Spezifisches Probing* ermittelt.

Zusätzlich wurde die *Anzahl der Wechsel zwischen übergeordneten Kategorien* erfasst, etwa der Übergang zwischen *zukunftsbezogenen Ereignissen* und *vergangenheitsbezogenen Ereignissen*. Diese Kategorienwechsel wurden gesondert zusammengezählt, um die Dynamik der inhaltlichen Verschiebungen innerhalb der Erzählungen abzubilden.

3.6 Qualitative Datenanalyse

Die qualitative Datenanalyse bietet mithilfe theoretischer Fundierung und systematischer Auswertung die Möglichkeit einer methodisch kontrollierten Untersuchung. Eine zentrale Herausforderung qualitativer Analyseverfahren stellt dabei die *Interkoder-Reliabilität* dar. Wie Mayring betont, wird es umso schwieriger, eine zuverlässige Übereinstimmung zwischen Kodierenden zu erreichen, je differenzierter und umfangreicher das Kategoriensystem ausfällt (Mayring 2010).

Um sicherzustellen, dass die Bewertungen der beteiligten Rater miteinander übereinstimmen, wurde die *Interrater-Reliabilität* berechnet. Die qualitative Inhaltsanalyse folgt nach Mayring grundsätzlich einem dreistufigen Vorgehen: Zunächst erfolgt der Übergang von qualitativen Daten zu quantifizierbaren Einheiten, anschließend die statistische Auswertung, um schließlich wieder zu einer qualitativen Interpretation der Ergebnisse zurückzukehren (Mayring 2010).

Bezogen auf die vorliegende Untersuchung gestaltete sich dieser Prozess wie folgt: Wie jede wissenschaftliche Studie umfasste das Forschungsprojekt eine ausführliche Vorbereitungsphase. Nach der Festlegung der theoretischen Grundlagen, der relevanten Variablen sowie der Dimensionen für Datenerhebung und -auswertung wurden ein vorläufiges Kodierungsschema sowie ein Kodierungsleitfaden entwickelt. Das Kodierungsschema bildet die zentralen Variablen und Dimensionen ab und ordnet diesen spezifische Codes zur systematischen Datenerfassung zu.

Im Kodierungsleitfaden wurden die Kodierungsregeln systematisch festgehalten und im Verlauf des Forschungsprozesses kontinuierlich ergänzt und präzisiert. Anschließend wurden die inhaltsanalytischen Analyseeinheiten festgelegt, wobei sowohl das Minimum der Kodereinheit als auch das Maximum der Kontexteinheit bestimmt wurden. Darüber hinaus wurde eine Auswertungseinheit definiert, die jeweils auf Grundlage des Materials des entsprechenden transkribierten Falls zum dazugehörigen Erhebungszeitpunkt festgelegt wurde.

Nach dieser theoretischen Festlegung erfolgte eine Probekodierung, die von allen drei Mitgliedern der Projektgruppe der qualitativen Datenanalyse durchgeführt wurde. Auf Grundlage dieser Testkodierung wurden das Kodierungsschema sowie der Kodierungsleitfaden einer umfassenden Revision unterzogen. Dabei wurden die Ausprägungen einzelner Dimensionen angepasst, notwendige Differenzierungen ergänzt und die Definitionen der Kategorien präzisiert.

In Fällen, in denen Uneindeutigkeiten oder Probleme bei der Zuordnung einzelner Segmente auftraten, wurden diese im Team diskutiert und die entsprechenden Kategorien überar-

beitet. Auf diese Weise konnten unklare oder zu breit gefasste Ausprägungen identifiziert, diskutiert und schließlich präzisiert werden, um eine konsistente und nachvollziehbare Kodierung sicherzustellen.

Nach jeder Übung wurden neue Kodierungsregeln formuliert und in den Kodierungsleitfaden aufgenommen. Die kodierten Interviewpassagen wurden als Ankerbeispiele in den Leitfaden integriert. Diese Ankerbeispiele wurden im Verlauf mehrerer Übungsphasen innerhalb der Gruppe der qualitativen Datenanalyse kontinuierlich überprüft, korrigiert und weiter präzisiert.

Nach mehreren Kodierdurchläufen wurde schließlich das endgültige Kodierungsschema festgelegt und vervielfältigt. Der erste Proband (EFA_203), dessen Interview zunächst zu Übungszwecken kodiert worden war, wurde anschließend auf Grundlage des überarbeiteten Kodierungsschemas rekodiert. Dabei wurden auffällige Aspekte im Material systematisch dokumentiert.

Auf dieser Grundlage wurde der Kodierungsleitfaden weiter erweitert, und die anschließenden Interviews wurden von allen drei Mitgliedern der Projektgruppe gemäß dem finalen Kodierungsschema kodiert. Zudem wurden neue, repräsentative Ankerbeispiele in den Kodierungsleitfaden aufgenommen.

Wie bereits beschrieben, arbeiteten in diesem Projekt mehrere Rater zusammen. Die Kodierungsergebnisse wurden regelmäßig miteinander verglichen und gemeinsam diskutiert, um ein einheitliches Verständnis der Kategorien und Definitionen sicherzustellen. Auf diese Weise wurde eine zunehmende Vertrautheit mit dem Kodierungssystem erreicht.

Alle Interviews wurden zunächst von *einer* Person (der Verfasserin) vollständig kodiert. Zur Bestimmung der Interrater-Reliabilität kodierten die beiden weiteren Mitglieder der Projektgruppe jeweils 20 % der Interviews unabhängig voneinander. Während der Kodierungsphase fanden wiederholt Abstimmungen über neu entwickelte oder angepasste Kodierungsregeln statt, die nach gemeinsamer Diskussion in den Kodierungsleitfaden aufgenommen wurden. Erst nach diesen Abstimmungsprozessen erfolgte die endgültige Festlegung der Kodierungsregeln im Kodierungsleitfaden.

Nachdem der Kodierungsleitfaden finalisiert war, wurde er in das Computerprogramm ATLAS.ti übernommen. Anschließend wurden inter- und intraindividuelle Unterschiede und Veränderungen systematisch für jede Dimension, jede Variable und jede Variablengruppe analysiert. Zur Beschreibung von Zusammenhängen und typischen Variablenkonfigurationen wurden Fallanalysen durchgeführt.

Abschließend erfolgte die Interpretation der Ergebnisse gemäß dem Modell der qualitativen Inhaltsanalyse. Wie Mayring (2010) betont: »Im letzten Schritt, also der qualitativen Analyse, wird auf die Ergebnisse rückbezogen und interpretiert.«

Die obige Beschreibung soll verdeutlichen, dass das Hauptmerkmal qualitativer Datenanalyse die Fragestellung ist, die systematische Begriffsklärung und Kategorisierung erfordert. Sowohl in der qualitativen als auch in der quantitativen Analyse wird das jeweilige Analyseinstrumentarium eingesetzt, wobei die Kategorien zunächst sorgfältig entwickelt und geprüft werden müssen, bevor sie angewendet werden können.

Die Untersuchung im Rahmen dieser qualitativen Datenanalyse verfolgte das Ziel, auf Basis einer bestehenden Theorie (namentlich Levine et al. 2002) eine weiterführende, neue theoretische Perspektive zu entwickeln. Dazu wurden unter anderem neue Subkategorien zu bestehenden Kategorien erstellt, um einzelne Kategorien präziser und differenzierter zu beschreiben.

Wie bereits erwähnt, können die Zuordnungen von Kategorien und Subkategorien bei Bedarf auch mithilfe der QDA-Software ATLAS.ti angepasst und modifiziert werden. Dieses Forschungsvorhaben ist insofern innovativ, als die hier untersuchte Fragestellung in bisherigen Studien bisher nicht in vergleichbarer Form analysiert wurde.

4. Ergebnisse

Von insgesamt 186 transkribierten Materialien wurden 30 zusätzlich von zwei weiteren Ratern kodiert. Zur Bestimmung der Interrater-Reliabilität, also der Übereinstimmung der Kodierungsergebnisse zwischen den drei Ratern, wurde ein statistisches Messverfahren verwendet: der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (*Intraclass Correlation Coefficient*, ICC; McGraw & Wong 1996).

Die Berechnung der Intraklassen-Korrelation ergab folgende Werte: Für zukünftige episodische Ereignisse im Rahmen des *General Probing* betrug der ICC-Koeffizient 0,80, für vergangene episodische Ereignisse im *General Probing* 0,91. Der ICC-Wert für externe Details im *General Probing* lag bei 0,76. Für das *Spezifische Probing* ergaben sich ICC-Koeffizienten von 0,91 für zukünftige episodische Ereignisse, 0,95 für vergangene episodische Ereignisse

sowie ebenfalls 0,95 für externe Details. Insgesamt weisen diese Ergebnisse auf eine hohe bis sehr hohe Interrater-Reliabilität der Kodierungen hin.

Die statistische Auswertung der Daten wurde mithilfe des Programms SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) durchgeführt. Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der deskriptiven Statistik kurz dargestellt:

Zwischen den Gruppen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts. In der Kontrollgruppe befanden sich fünf männliche und acht weibliche Personen, während die SCD-Gruppe aus acht männlichen und vier weiblichen Personen bestand. Der Pearson-Chi-Quadrat-Test, der zur Analyse nominalskalierten Variablen verwendet wird und prüft, ob sich beobachtete Häufigkeiten signifikant von erwarteten unterscheiden, ergab keinen signifikanten Unterschied ($\chi^2(1) = 1,99$, $p = 0,16$).

Ebenso zeigten sich keine signifikanten Gruppenunterschiede im Alter. Das durchschnittliche Alter der Kontrollgruppe betrug 65,05 Jahre ($\pm 6,63$), während das der SCD-Gruppe bei 68,11 Jahren ($\pm 7,12$) lag. Der t-Test ergab keinen signifikanten Unterschied ($t(23) = -1,11$; $p = 0,27$).

Auch in Bezug auf die kognitive Leistungsfähigkeit, gemessen mittels des *Mini-Mental-Status-Tests* (MMSE), ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Für das *General Probing* wurde ein gemischtes faktorielles Design verwendet. Ein solches Design liegt vor, wenn zwei oder mehr unabhängige Variablen (Faktoren) mit jeweils mindestens zwei Ausprägungen kombiniert werden. Der Vorteil eines gemischten faktoriellen Designs besteht darin, dass sowohl Haupteffekte als auch Interaktionseffekte zwischen den Faktoren untersucht werden können (Kuss 2012).

In der vorliegenden Studie umfassen die Detailkategorien die Faktoren *Zukunft*, *Vergangenheit* und *externe Details*, die als innerhalb-subjektiver Faktor modelliert wurden. Der Gruppenfaktor (*SCD* vs. *Kontrollgruppe*) stellt den zwischen-subjektiven Faktor dar. Alter und Geschlecht wurden als Kovariaten in das Modell aufgenommen.

Die abhängigen Variablen bestehen aus sechs verschiedenen Zukunftsereignissen. Für jede Person wurden drei unterschiedliche Scores erhoben – episodische Zukunftsvorstellung, episodische Vergangenheitsvorstellung und externe Details –, jeweils über sechs Zeitpunkte hinweg. Insgesamt wurden somit zwei Gruppen miteinander verglichen.

Dieses Design ermöglicht es, sowohl gruppenspezifische Unterschiede als auch Interaktionen zwischen Zeit, Detailkategorie und Gruppenzugehörigkeit systematisch zu analysieren.

- 1) Es zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen Detailkategorie und Gruppenzugehörigkeit:
 $F(2, 42) = 4,25, p = 0,05$.
- 2) Die anschließenden *Post-hoc*-Analysen ergaben, dass die SCD-Gruppe signifikant mehr Details zu zukünftigen Ereignissen berichtete als die Kontrollgruppe:
 $F(1, 21) = 4,25, p = 0,05$.
- 3) Für vergangene Ereignisse sowie für externe Details zeigten sich keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Es zeigt sich deutlich ein signifikanter Unterschied in der Anzahl der berichteten Details zwischen SCD-Probanden und Kontrollpersonen im Bereich der episodischen Zukunftsvorstellungen. Für vergangene Ereignisse sowie für externe Details lassen sich hingegen keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellen.

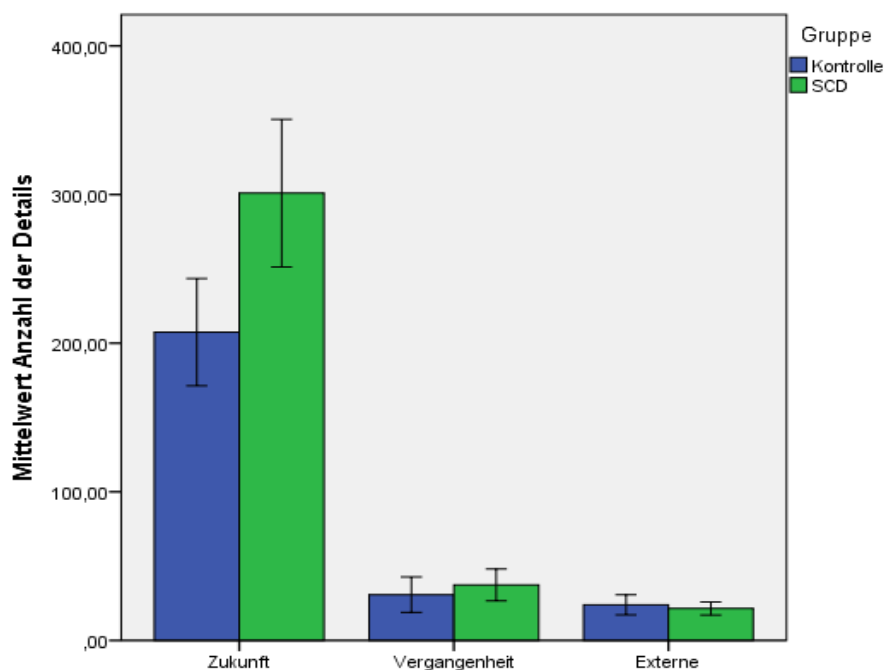


Abbildung 1: Mittelwerte der Anzahl der Details zu zukünftigen Ereignissen, vergangenen Ereignissen und externen Details über sechs verschiedene Ereignisse während des *General Probing* bei SCD-Probanden und Kontrollpersonen.

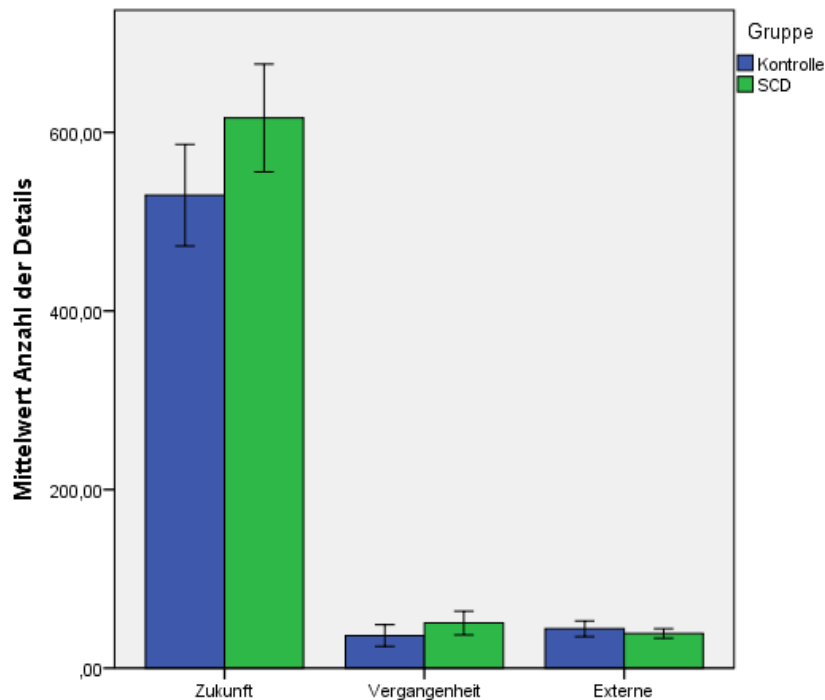


Abbildung 2: Mittelwerte der Anzahl der Details zu zukünftigen Ereignissen, vergangen Ereignissen und externen Details über sechs Ereignisse hinweg, getrennt nach *General Probing* und *Spezifischem Probing*, bei SCD-Probanten und Kontrollpersonen

5. Diskussion

Entgegen der ursprünglichen Annahmen zeigen die Ergebnisse, dass SCD-Probanten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen deutlich mehr Details in ihren episodischen Zukunftsvorstellungen berichteten. Dieses Ergebnis ist unerwartet und eröffnet Raum für weiterführende psychologische Interpretationen.

Eine mögliche Erklärung könnte in motivationalen Faktoren liegen. Da den SCD-Probanten bewusst war, dass es sich um eine Gedächtnisuntersuchung handelte, ist denkbar, dass sie sich stärker bemühten, ihre Leistungsfähigkeit zu demonstrieren und ihre subjektiv wahrgenommenen Defizite zu kompensieren. In diesem Zusammenhang könnten die vermehrten Detailangaben als Ausdruck eines erhöhten Präsentations- oder Anstrengungsverhaltens interpretiert werden.

Darüber hinaus liefern neurobiologische Befunde eine weitere mögliche Erklärung für dieses Ergebnis. Frühere Studien zeigen, dass bei SCD-Probanten funktionelle Veränderungen des

Hippocampus auftreten (Erk et al. 2011). Um diese hippocampalen Dysfunktionen auszugleichen, scheinen kompensatorische Mechanismen wirksam zu sein, die mit einer erhöhten Aktivität des dorsolateralen präfrontalen Kortex einhergehen (Erk et al. 2011). Diese verstärkte präfrontale Aktivierung könnte dazu beitragen, die Gedächtnisleistung trotz beginnender Beeinträchtigungen aufrechtzuerhalten.

Insgesamt legen diese Befunde nahe, dass SCD-Probanden im Vergleich zu Kontrollpersonen eine höhere kognitive Anstrengung aufbringen müssen, um ihre episodischen Zukunftsvorstellungen zu generieren.

Die oben genannten Gehirnnetzwerke zeigen eine stärkere Aktivierung. Dies könnte eine mögliche Erklärung dafür sein, dass SCD-Probanden in dieser Studie im Vergleich zu Kontrollpersonen eine höhere Detailanzahl bei der episodischen Zukunftsvorstellung erzielten. Hinzu kommt die Möglichkeit, dass sie sich bewusst stärker angestrengt und bemüht haben, in einem als ›Gedächtnistest‹ aufzufassenden Setting gut abzuschneiden.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob sich anhand der Ergebnisse Rückschlüsse auf Zusammenhänge zwischen Verhaltens- und neurobiologischen Ebenen ziehen lassen. Besteht beispielsweise ein Zusammenhang zwischen der episodischen Zukunftsvorstellung von SCD-Probanden und anderen neuropsychologischen oder kognitiven Leistungen? Solche Fragestellungen könnten eine wichtige Grundlage für zukünftige Forschung in diesem Bereich bilden.

6. Schluss

Aus den Ergebnissen der qualitativen Datenanalyse lässt sich ableiten, dass die Ausgangsfrage bisher nicht abschließend beantwortet werden konnte und daher weiterer Forschungsbedarf besteht. Insbesondere zeigt sich, dass das Forschungsgebiet der episodischen Zukunftsvorstellung bei SCD-Probanden bislang nur unzureichend untersucht ist. Zwar gibt es erste Hinweise auf Unterschiede in der Detailproduktion und möglicherweise auch auf zugrunde liegende kompensatorische Mechanismen im Gehirn, jedoch fehlen systematische Untersuchungen, die diese Phänomene auf behavioraler, kognitiver und neurobiologischer Ebene umfassend verbinden.

Die Ergebnisse legen nahe, dass SCD-Probanden in der Lage sind, mehr Details in episodischen Zukunftsvorstellungen zu generieren als Kontrollpersonen, was sowohl psychologische als auch neurobiologische Implikationen haben könnte. Mögliche Faktoren wie gesteigerte Anstrengung, motivationales Verhalten oder kompensatorische Aktivität bestimmter Gehirnregionen (z. B. des dorsolateralen Präfrontalkortex) müssen noch differenziert untersucht werden.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie diese Befunde mit anderen neuropsychologischen und kognitiven Leistungen zusammenhängen und ob episodische Zukunftsvorstellungen als Frühmarker für beginnende Gedächtnisbeeinträchtigungen genutzt werden könnten. Langfristig könnte eine vertiefte Analyse sowohl zur theoretischen Einordnung der Kontinuität des Selbst als auch zur Entwicklung gezielter Interventionen oder diagnostischer Instrumente beitragen.

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass die episodische Zukunftsvorstellung bei SCD ein vielversprechendes, bislang jedoch kaum erforschtes Gebiet darstellt, das für die künftige Forschung sowohl aus psychologischer als auch aus neurowissenschaftlicher Perspektive von hoher Relevanz ist.

7. Referenzen

- Addis, D. R. (2008). Age-related Changes in the Episodic Simulation of Future Events. *Psychological Studies*, 19 (1), 33–41.
- Addis, D. R., Musicaro, R., & Schacter, D. L. (2010). Episodic Simulation of Past and Future Events in Older Adults: Evidence from an Experimental Recombination Task. *Psychology and Aging*, 25 (2), 369–376.
- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2009a). Constructive Episodic Simulation of the Future and the Past: Distinct Subsystems of a Core Brain Network Mediate Imagining and Remembering. *Neuropsychologia*, 47 (11), 2222–2238.
- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2009b). Episodic Simulation of Future Events Is Impaired in Mild Alzheimer’s Disease. *Neuropsychologia*, 47 (12), 2660–2671.
- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2011). Age-related Neural Changes in Autobiographical Remembering and Imagining. *Neuropsychologia*, 49 (13), 3656–3669.
- Argembeau, J., Renaud, O., & Van der Linden, M. (2010). Component Processes Underlying Future Thinking. *Memory & Cognition*, 38 (6), 809–819.
- Argembeau, J., & Van der Linden, M. (2004). Phenomenal Characteristics Associated with Projecting Oneself Back into the Past and Forward into the Future: Influence of Valence and Temporal Distance. *Consciousness and Cognition*, 13 (4), 844–858.
- Argembeau, J., & Van der Linden, M. (2012). Predicting the Phenomenology of Episodic Future Thoughts. *Consciousness and Cognition*, 21 (3), 1198–1206.
- Atance, C. M., & O’Neill, D. K. (2001). Episodic Future Thinking. *Trends in Cognitive Sciences*, 5 (12), 533–537.
- Buckley, R., et al. (2014). Personal Memory Function in Mild Cognitive Impairment and Subjective Memory Complaints: Results from the Australian Imaging, Biomarkers, and Lifestyle (AIBL) Study of Ageing. *Neuropsychology*, 40 (3), 551–561.
- Erk, S., et al. (2011). Evidence of Neuronal Compensation during Episodic Memory in Subjective Memory Impairment. *Psychiatry*, 68 (8), 845–852.

- 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, 189–198.
- Gaesser, B., et al. (2011). Characterizing Age-related Changes in Remembering the Past and Imagining the Future. *Psychology and Aging*, 26 (1), 80–84.
- Gamboz, N., et al. (2010). Episodic Future Thinking in Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Neuropsychologia*, 48 (7), 2091–2097.
- Hassabis, D., Kumaran, D., Vann, S. D., & Maguire, E. A. (2007). Patients with Hippocampal Amnesia Cannot Imagine New Experiences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (5), 1726–1731.
- Jessen, F., et al. (2013). A Conceptual Framework for Research on Subjective Cognitive Decline in Preclinical Alzheimer's Disease. *Alzheimer's & Dementia*, #, #.
- Jessen, F., et al. (2006). Volume Reduction of the Entorhinal Cortex in Subjective Memory Impairment. *Neurobiology of Aging*, 27 (12), 1751–1756.
- Jessen, F., et al. (2010). Prediction of Dementia by Subjective Memory Impairment. *JAMA Psychiatry*, 67 (4), 414–422.
- Klein, S. B. (2002). Self and Identity as Memory. In S. R. F. & R. M. (Eds.), *Handbook of Self and Identity* (pp. 68–90). New York: Guilford Press.
- Kopelman, M. D., Wilson, B. A., & Baddeley, A. D. (1989). The Autobiographical Memory Interview: A New Assessment of Autobiographical and Personal Semantic Memory in Amnesic Patients. *Journal of Experimental and Clinical Neuropsychology*, 11 (5), 724–744.
- Kuss, M. (2012). *Marktforschung: Grundlagen der Datenerhebung und Datenanalyse*. Springer Gabler.
- Kwan, D., et al. (2010). Deficits in Past Remembering Extend to Future Imagining in the Case of Developmental Amnesia. *Neuropsychologia*, 48 (11), 3179–3186.
- Levine, B., et al. (2002). Aging and Autobiographical Memory: Dissociating Episodic from Semantic Retrieval. *Psychology and Aging*, 17 (4), 677–689.
- Levine, B., et al. (2007). Ageing and Autobiographical Memory for Emotional and Neutral Events. *Memory*, 15 (2), 129–144.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11., aktualisierte Auflage). Weinheim: Beltz.
- Markowitsch, H. J., & Welzer, H. (2005). *Das autobiographische Gedächtnis: Hirnorganische Grundlagen und biosoziale Entwicklung*. Stuttgart: Klett.
- McGraw, K. O., & Wong, S. P. (1996). Forming Inferences about Some Intraclass Correlation Coefficients. *Methods of Psychology*, 1 (1), 30–46.

- Peterson, R. C., et al. (2004). Mild Cognitive Impairment as a Diagnostic Entity. *Journal of Internal Medicine*, 256 (3), 183–194.
- Piolino, P., et al. (2002). Episodic and Semantic Remote Autobiographical Memory in Aging. *Memory*, 10 (4), 239–257.
- Piolino, P., et al. (2003). Autobiographical Memory and Autonoetic Consciousness: Triple Dissociation in Neurodegenerative Diseases. *Brain*, 126 (10), 2203–2219.
- Ritchie, K. (2004). Mild Cognitive Impairment: An Epidemiological Perspective. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 6 (4), 401–408.
- Schacter, D. L. (2007). Remembering the Past to Imagine the Future: The Prospective Brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 657–661.
- Schacter, D. L., & Addis, D. R. (2007a). The Cognitive Neuroscience of Constructive Memory: Remembering the Past and Imagining the Future. *Biological Sciences*, 362, 773–786.
- Schacter, D. L., & Addis, D. R. (2007b). The Ghost of Past and Future. *Nature*, 445, 27.
- Scheef, L., et al. (2012). Glucose Metabolism, Gray Matter Structure, and Memory Decline in Subjective Memory Impairment. *Neurology*, 79 (13), #–#.
- Spreng, R. N., & Levine, B. (2006). The Temporal Distribution of Past and Future Autobiographical Events Across the Lifespan. *Memory & Cognition*, 34 (8), 1644–1651.
- Svoboda, E., et al. (2001). Autobiographical Interview: Age-related Differences in Episodic Retrieval. *University of Toronto*, #, #.
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (2005). Making Decisions with the Future in Mind: Developmental and Comparative Identification of Mental Time Travel. *Learning and Motivation*, 36 (2), 110–125.
- Tulving, E. (1985). Memory and Consciousness. *Canadian Psychology*, 26 (1), 3–12.
- Tulving, E. (1988). Priming of Semantic Autobiographical Knowledge: A Case Study of Retrograde Amnesia. *Brain and Cognition*, 8 (1), 3–20.
- Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Psychologie*, 53, 1–25.
- Tulving, E. (2005). Episodic Memory and Autonoesis: Unequally Human? The Missing Link in Cognition. In E. Tulving & F. I. M. (Eds.), *Oxford University Press*, 4–56.
- Tulving, E., et al. (1994). Hemispheric Encoding/Retrieval Asymmetry in Episodic Memory: Positron Emission Tomographic Findings. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91 (6), 2016–2020.
- Van der Flier, W. M., et al. (2004). Memory Complaints in Patients with Normal Cognition Are Associated with Smaller Hippocampal Volumes. *Journal of Neurology*, 251 (6), 671–675.