2. Theoretischer Hintergrund

Es wird zunächst eine kurze Einführung in die Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit der Untersuchung visuell-räumlicher Orientierung gegeben. Dann wird der hier gewählte Untersuchungsansatz der Richtungsschätzungen als Operationalisierung zur Erfassung der in der virtuellen Realität erworbenen mentalen Repräsentation erläutert.

Im zweiten Abschnitt des Theorieteils wird ein kurzer Überblick über den Bereich kognitiven Alterns sowie eine Einordnung und Abgrenzung der Konzepte der leichten kognitiven Störung sowie der Demenz gegeben.

2.1. Visuell-räumliche Orientierung

Über die Verwendung des Begriffs Orientierung herrscht in der Literatur keine Einigkeit, es finden sich vielmehr zahlreiche unterschiedliche Konzepte. Im klinischen Kontext erfolgt eine Unterteilung in zeitliche, örtliche, situative und personenbezogene Orientierung. Störungen der Orientierung werden lediglich durch die Exploration im Rahmen der psychiatrischen Untersuchung oder durch fremdanamnestische Angaben nicht standardisiert oder quantifiziert erfasst. Orientierungsleistungen sind eng mit anderen Leistungen wie z.B. dem Gedächtnis oder der visuellen Wahrnehmung verknüpft, obwohl sie aus evolutionärer Sicht als eigenständig und überlebenswichtig zu betrachten sind.

Burgess, Jeffrey und O'Keefe (1997) verstehen unter Orientierung das Lokalisieren von und Interagieren mit Objekten im Raum, sowie die Fähigkeit, sich in der Umwelt zurechtzufinden. Lezak (1976) bezeichnet Orientierung als eine Komponente der visuellen Wahr-

nehmung und beschreibt diese als das Bewusstsein der eigenen Existenz in Beziehung zur Umwelt, welches die beständige und zuverlässige Integration von Aufmerksamkeit, Wahrnehmung und Gedächtnis erfordert. Aus dieser Darstellung lässt sich die Annahme formulieren, dass Störungen des Gedächtnisses, der Wahrnehmung und der Aufmerksamkeit wie sie etwa bei demenziellen Erkrankungen beobachtet werden, zu Orientierungsstörungen führen können.

Bei Kolb und Whishaw (1996) findet sich eine Unterteilung in ein Kategoriensystem, in dem Visualisierung (die Fähigkeit, zwei- oder dreidimensionale Bilder oder Objekte im Geist zu manipulieren oder zu drehen, auch als “mentale Rotation”bezeichnet) von Orientierung (die Fähigkeit, sich durch eine veränderte räumliche Konfiguration nicht verwirren zu lassen) unterschieden wird.

In Anlehnung an die erläuterten Konzepte des Begriffs Orientierung gliedert sich die vorgestellte Untersuchung visuell-räumlicher Orientierung in zwei Abschnitte: Erstens die Untersuchung spezieller Orientierungsleistungen (hier besonders Richtungssschätzungen) in einer virtuellen Realität und zweitens die Erfassung ausgewählter visuell-räumlicher Fähigkeiten.

2.2. Räumliches Wissen

Welcher Art das Wissen über unsere visuell-räumliche Umgebung ist, ist eine kontrovers diskutierte Frage. Es lassen sich bei der Erforschung dieser Frage zwei wesentliche Ansätze unterscheiden. Zum einen eine aus der entwicklungs- und umweltpsychologischen Forschung stammende Theorie, wonach sich im wesentlichen drei Elemente räumlichen Wissens voneinander abgrenzen lassen: Landmarkenwissen, Wegwissen und Übersichtswissen. Auf der anderen Seite gibt es zahlreiche Untersuchungen an hirngeschädigten Patienten, bei denen sich umschriebene Störungen beim Erwerb oder Abruf räumlichen Wissens sowie bei der räumlichen Orientierung beobachten lassen. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen sind empirisch begründete Vermutungen über Zusammenhänge zwischen dem Lä-

sionsort und der daraus resultierenden Störung im Hinblick auf die Organisation räumlichen Wissens angestellt worden.

Es soll nun zunächst eine Einführung in die Einteilung räumlichen Wissens aus entwicklungs- bzw. umweltpsychologischer Sicht gegeben werden, um danach in einem weiteren Abschnitt einen Überblick über eine Einteilung der Störungen räumlicher Orientierung zu geben.

2.2.1. Elemente räumlichen Wissens

In der Entwicklungspsychologie wird immer noch die Grundthese Piagets diskutiert, dass die Entwicklung räumlichen Wissens bei Kindern in aufeinander folgenden Phasen abläuft (Piaget und Inhelder, 1967). Es wird von einer Entwicklung der egozentrischen Phase ausgegangen, in der alles räumliche Wissen in Bezug zum eigenen Körper gesetzt wird. Es folgt die allozentrische Phase, in der ein relativer Raum konstruiert wird, der unabhängig vom Selbst ist, und schließlich die geozentrische Phase, in der sich ein absoluter Raum als koordiniertes Bezugssystem herausbildet. Empirische Untersuchungsergebnisse lassen auf eine Ähnlichkeit zwischen der Entwicklung, die mit dem Älterwerden einhergeht und der, die mit der Aufenthaltsdauer in einer neuen Umgebung stattfindet, annehmen (Golledge und Zannaras, 1973).

Das zunächst von Siegel und White (1975) eingeführte Dreiphasenmodell, welches in Anlehnung an Piagets Hypothese entwickelt wurde, unterscheidet Landmarkenwissen, Wegwissen und Übersichtswissen. Landmarkenwissen beschränkt sich demnach auf die Identifikation von Landmarken, die dann als Bezugspunkte eingesetzt werden. Daran anschließend entwickeln sich Wege als Folgen von Landmarken, die in Handlungssequenzen eine wichtige Rolle als Entscheidungspunkte spielen. Übersichtswissen entsteht dann in Form sogenannter Übersichtskarten, welche Konfigurationswissen, also Wissen über den Umriss eines Terrains oder ein Schema wie etwa das Streckennetz einer Bahn enthalten.

Landmarkenwissen

Landmarken sind Orte, die durch ihre Auffälligkeit oder Funktion als Bezugspunkte im Raum oder als strategische Punkte auf Wegen dienen. Je länger die Aufenthaltsdauer in einer Umgebung, desto mehr Querverbindungen zwischen den Landmarken werden ausgebildet. Es wird davon ausgegangen, dass Landmarken im weiteren Verlauf zu einem bedeutsamen organisatorischen Element der mentalen Repräsentation werden.

Bei Golledge und Zannaras (1973) findet sich der Begriff der Ankerpunkte. Darunter wird eine kleine Menge von Landmarken verstanden, die an Start- bzw. Endpunkten von Wegen liegen und als Ankerpunkte der kognitiven Konfiguration der räumlichen Umwelt dienen. Zu ihnen werden andere Punkte in Beziehung gesetzt und es besteht die Möglichkeit, Näherelationen jeder Landmarke zu einem Ankerpunkt herzustellen, wodurch nicht zuletzt bei nicht genau bekanntem Ort der Suchraum, d.h. der Bereich, in dem der gesuchte Ort liegt, eingeengt werden kann.

Wegwissen

Der Begriff Wegwissen beschreibt das Wissen um Abfolgen von Szenen und Entscheidungspunkten auf einer bestimmten Strecke. Wegwissen wird als eine handlungssteuernde Funktion angesehen (Gärling, Lindberg und Böök, 1986). Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Wegwissen zu erwerben. Die Konfrontation mit einem Weg ohne zusätzliche Information über den Kontext oder die Umgebung führt zu einer Serie von Verbindungen zwischen einer Anordnung von Punkten. Eine weitere Möglichkeit, Wegwissen zu erwerben, besteht darin, bestehende Teile von zwei oder mehr bekannten Wegen zu neuen Wegen zu kombinieren.

Übersichtswissen

Übersichtswissen wird betrachtet als eine integrierte Form der Repräsentation mit schnellem und wegunabhängigem Zugriff zu individuellen Orten. Es erlaubt das Schlussfolgern räumlicher Relationen zwischen willkürlichen Ortspaaren und ist organisiert in einem globalen,

häufig allozentrischen Koordinatensystem (Sadalla und Montello, 1989; Montello und Pick, 1993).

Den verschiedenen Theorien über die Beschaffenheit mentaler Repräsentationen räumlicher Umwelten gemein ist eine deutliche Unterscheidung von Wegwissen und Übersichtswissen. Wegwissen unterscheidet sich demnach von Übersichtswissen in drei wesentlichen Aspekten:

1. Auf Informationen wird sequentiell zugegriffen in einer geordneten Liste verschiedener Orte.
2. Die Anzahl der Wege, die von jedem Ort ausgehen, ist klein.
3. Es wird ein egozentrisches Referenzsystem benutzt, um zu entscheiden, wohin von einem gegebenen Punkt aus gegangen werden soll.

Die Dichotomie von Weg- und Übersichtswissen erhielt große Aufmerksamkeit in der Raumkognitionsforschung. Allerdings ergeben sich auch Probleme mit dieser Klassifikation, da eine eindeutige Abgrenzung als zwei Entitäten räumlicher Wissensqualität nicht immer gelingt und die Unterscheidung zwischen Weg- und Übersichtswissen unzureichend für die Beschreibung sämtlicher Aspekte der Raumkognition ist.

Kognitive Karte

Der Begriff “kognitive Karte” geht zurück auf Tolman (1948), der hierunter ganz allgemein die Repräsentation räumlicher Information im Gedächtnis versteht. Unter dem Schlagwort kognitive Karte werden Prozessmodelle für die menschliche Orientierung und Navigation entwickelt. In vielen kognitiven Theorien wird zwischen Langzeit- und Kurzzeitgedächtnis unterschieden. Im Zusammenhang mit kognitiven Karten stellen einige Forscher die Vermutung auf, dass das Langzeitgedächtnis der Speicher der kognitiven Karte sei, während das Kurzzeitgedächtnis eine Art von Arbeitsspeicher darstelle, um z.B. einen Weg entlang zu gehen und dabei die Orientierung nicht zu verlieren (s. Gärling, Lindberg und Böök, 1986).

In kognitiven Karten findet sich Wissen über Landmarken und Wege, sowie Richtungs- und Entfernungswissen. Bezüglich des Entwicklungsprozesses kognitiver Karten gibt es zwei Gruppen von Thesen: Entweder werden Landmarken gegenüber Pfaden als tragende Elemente einer sich entwickelnden kognitiven Karte angesehen oder es wird genau umgekehrt argumentiert.

2.3. Störungen visuell-räumlicher Orientierung

Störungen der visuell-räumlichen Orientierung ("visuospatial disorder") treten häufig nach Hirnschädigungen und hier insbesondere nach Schädigungen der rechten Hemisphäre auf. Historisch wird der Begriff der Störungen visuell-räumlicher Orientierung und der Begriff der visuell-räumlichen Agnosie unpräzise für eine Reihe von Störungen verwendet, deren gemeinsames Merkmal die fehlerhafte Einschätzung räumlicher Beziehungen und daraus resultierend eine eingeschränkte Manipulationsfähigkeit visuell-räumlicher Information ist (Halligan und Marshall, 1996). In der Literatur findet sich weder ein einheitlicher konzeptueller Rahmen für ungestörte visuell-räumliche Orientierung noch eine einheitliche Klassifikation von Störungen visuell-räumlicher Orientierung. Da darüber hinaus in jeder Untersuchung andere Verfahren zur Beschreibung der beobachteten Phänomene verwendet werden, fällt eine übergreifende Klassifikation schwer.

Bei Aguirre, Désposito und Zarahn (1998, 1999) findet sich eine neuere Zusammenfassung der Symptome und Konzepte bei Patienten mit Störungen visuell-räumlicher Orientierung. Es wird dort auf Grundlage der Analyse zahlreicher publizierter Fallbeschreibungen eine Taxonomie der Orientierungsstörungen vorgeschlagen. Demnach lassen sich die Orientierungsstörungen von Patienten mit neokortikalen Läsionen, die traditionell als topographisch nicht orientiert ("topographically disoriented") bezeichnet werden, in mehrere Klassen unterteilen:

1. Agnosie für Landmarken ("Landmark Agnosia"),
2. Störung egozentrischer Orientierung ("Egocentric Disorientation"),

3. Störung exozentrischer Orientierung (”Heading Disorientation”) und
4. anterograde Störung der Orientierung (”Anterograde Disorientation”)

2.3.1. Agnosie für Landmarken

Agnosie für Landmarken bezeichnet eine Orientierungsstörung, bei der Betroffene nicht in der Lage sind, auffällige Landmarken zur Orientierung zu nutzen. Das heißt, sie erkennen zuvor bekannte Orientierungspunkte nicht wieder. Besonders auffällig ist dabei das Unvermögen, bekannte Gebäude wiederzuerkennen. Typischerweise benutzen die Personen kleine Details der Gebäude wie etwa den Briefkasten vor ihrem Haus, um sich dennoch zu orientieren (s.a. Landis, Cummings, Benson und Prather Palmer, 1986). Die Personen sind allerdings in der Lage, zutreffende Wegbeschreibungen zu geben und Übersichtskarten bekannter Umgebungen zu erstellen, was auf eine intakte mentale Repräsentation schließen lässt. Assoziierte Störungen sind Prosopagnosie (die Unfähigkeit, Gesichter zu erkennen) und Achromatopsie (Farbenblindheit), welche mitunter eine Agnosie für Landmarken begleiten, aber auch solitär vorkommen. Die Prüfung visuell-räumlicher Fähigkeiten ergibt bei diesen Patienten Werte im Normbereich, auch können die Patienten meist korrekte Wegbeschreibungen geben und Übersichtskarten bekannter Gebiete erstellen.

2.3.2. Störung egozentrischer Orientierung

Es lässt sich eine zweite Gruppe von Personen mit Orientierungsstörungen beschreiben, bei denen sich keine Störung der exozentrischen Raumorientierung, sondern eine Störung der egozentrischen Orientierung findet. Obwohl die Personen auffällige Landmarken wiedererkennen können, sind sie nicht in der Lage, die räumlichen Relationen zwischen sich selbst und den sie umgebenden Objekten zu beurteilen. Häufig können die Personen zwar mit geöffneten Augen auf ein visualisiertes Objekt deuten, nicht jedoch mit geschlossenen Augen. Die Orientierungsstörung lässt sich in diesem Fall also auf eine Störung der egozentrischen Orientierung zurückführen. Charakteristischerweise findet sich eine Läsion des rechten po-

sterioren Parietalkortex. Die Patienten zeigen deutliche Beeinträchtigungen im Wegfindeverhalten sowohl in zuvor bekannten als auch in unbekannten Umgebungen. Wegbeschreibungen sind ungenau und spärlich. Ebenfalls deutlich beeinträchtigt sind visuell-räumliche Fähigkeiten wie mentale Rotation und das visuell-räumliche Kurzzeitgedächtnis.

2.3.3. Störung exozentrischer Orientierung

In einigen Fallbeschreibungen wird über Patienten berichtet, die in der Lage sind, auffällige Landmarken wiederzuerkennen und sich im egozentrischen Raum orientieren können, aber trotzdem in der räumlichen Orientierung beeinträchtigt sind. So sind diese Patienten nicht in der Lage, Richtungsinformationen aus Landmarken zu entnehmen (s.a. Takahashi, Kawamura, Kasahata und Hirayama, 1997). Es erscheint, als ob sie den Richtungs- bzw. Orientierungssinn verloren hätten. Wegbeschreibungen und das Erstellen von Übersichtskarten ist sowohl für zuvor bekannte als auch für neue Umgebungen gestört. Bei einem Patienten, bei dem das visuell-räumliche Kurzzeitgedächtnis geprüft wurde, zeigte sich dieses im Gegensatz zu den Patienten mit Störungen der egozentrischen Orientierung nicht beeinträchtigt. Es liegen bisher nur wenige Untersuchungen zu dieser Orientierungsstörung vor; interessanterweise bestanden bei den betroffenen Patienten Läsionen des retrosplenialen Cortex. Aus Studien an Säugetieren ist bekannt, dass sich in dieser Cortexregion spezifische Zellen (sog. ”head-direction-cells”) identifizieren lassen, die nur aktiviert werden, wenn sich das Tier in einer bestimmten Richtung innerhalb der Umgebung bewegt (s.a. Chen, Lin, Green, Barnes und McNaughton, 1994; Cammalleri, Gangitano, D’amelio, Raieli, Raimondo und Camarda, 1996; Taube, Goodridge, Golob, Dudchenko und Stackman, 1996).

2.3.4. Anterograde Störung der Orientierung

In einzelnen Fallbeschreibungen wird über Patienten berichtet, die schwere Orientierungsstörungen ausschließlich in neuen Umgebungen aufweisen im Gegensatz zu ungestörter Orientierung in bekannter Umgebung. Diese sogenannten anterograden Orientierungsstörungen

zeichnen sich weiter durch Beeinträchtigungen im Erstellen von Übersichtskarten aus dem Gedächtnis aus. Die Patienten sind deutlich beeinträchtigt im Wegfindeverhalten in neuen Umgebungen und in Richtungsschätzungen. Es zeigen sich bei allen Patienten Läsionen des Parahippocampus (Maguire, Burke, Phillips und Staunton, 1996).

2.4. Untersuchung mentaler Repräsentationen räumlichen Wissens

Werner, Krieg-Brückner, Mallot, Schweizer und Freksa (1997) stellen in einer Taxonomie empirisch begründete Hypothesen über die Prüfung mentaler Repräsentationen räumlichen Wissens auf. Wissen über Landmarken sollte demnach eine Reproduktion dieser Landmarken in Gedächtnistests ermöglichen. Bei erworbenem Wegwissen sollte es möglich sein, den Weg zu einem Ziel zu finden und nach einer Erweiterung der internen Repräsentation mit Inversion des ursprünglichen Weges auch den Weg zurück. Es sollte ferner möglich sein, Entfernungen zu schätzen. Liegt darüber hinaus eine integrierte mentale Repräsentation vor, so sollte eine Person in der Lage sein, einen neuen Weg zu finden, euklidische Entfernungsschätzungen abzugeben und Richtungsschätzungen zu Richtungen, die von der ursprünglich gegangenen Route unabhängig sind, auszuführen.

Die zentralen Annahmen dieser Dissertation stützen sich wesentlich auf die von Werner u. a. (1997) vorgestellte Taxonomie.

2.4.1. Untersuchung mentaler Repräsentationen in der virtuellen Realität

Wie in verschiedenen Untersuchungen gezeigt werden konnte, erwerben Menschen, die durch virtuelle Welten navigieren, eine mentale Repräsentation dieser Umgebung, die vergleichbar ist mit einer in der Realität erworbenen Repräsentation einer Umgebung (Gillner und Mallot, 1998; Péruch, 1995; Riecke, 1998; Ruddle, Payne und Jones, 1997). Es ist somit

anzunehmen, dass bei der Untersuchung von in virtuellen Welten erworbenen mentalen Repräsentationen ähnliche Annahmen über deren Beschaffenheit und Funktionalität gemacht werden können wie über die in realen Welten erworbenen Repräsentationen.

2.5. Richtungsschätzungen

Richtungsschätzungen als Mittel zur Prüfung einer erworbenen mentalen Repräsentation wurden bereits in zahlreichen Untersuchungen räumlicher Orientierung angewendet (Kozlowski und Bryant, 1977; Montello und Pick, 1993; Golledge, Ruggles, Pellegrino und Gale, 1993; Golledge, Dougherty und Bell, 1995; Tlauka und Wilson, 1996; Riecke und van Veen, 2000).

Um über viele Messzeitpunkte konsistente Richtungsschätzungen abgeben zu können, benötigt ein Proband eine mentale Repräsentation, in der er seinen eigenen Standpunkt, sowie die Positionen der anderen Bezugspunkte mit ihren räumlichen Relationen zueinander, gleichzeitig abrufen kann. Es wird hierzu also eine integrierte mentale Repräsentation der Umgebung benötigt.

Aus der Forschung mit Insekten ist bekannt, dass eine Reihe wichtiger grundlegender Navigationsaufgaben durch kontinuierliches Überwachen der eigenen Position in Bezug zum Ausgangspunkt bewältigt werden können (Wehner und Menzel, 1990). Dieses Konzept wird auch unter den Begriffen ”Homing” und kontinuierlicher ”Homing-Vektor” diskutiert. Aus sogenannten Dreieck-Vervollständigungsaufgaben, die mit blinden Personen sowie Personen mit verbundenen Augen durchgeführt wurden, ist bekannt, dass diese elementare Navigationsstrategie auch für den Menschen nachzuweisen ist. In diesen Aufgaben müssen die Personen auf möglichst direktem Weg zum Ausgangspunkt zurückkehren, nachdem sie entlang zweier geradliniger Wegsegmente (den zwei Schenkeln eines Dreiecks entsprechend) von ihm fortgeführt wurden (Sauvé, 1989; Klatzky, Loomis, Golledge, Cicinelli, Pellegrino und Fry, 1990; Loomis, Klatzky, Golledge, Cicinelli u. a., 1993; Worsley, Recce, Spiers, Marley, Polkey und Morris, 2001).

In verschiedenen Studien, in denen Wegfindeverhalten in realen und virtuellen Umwelten untersucht wurde, fanden sich bei gesunden Personen Verbesserungen der Leistungen über mehrere Durchgänge (Moar und Carleton, 1982; Gillner und Mallot, 1998; Ruddle u. a., 1997; Lawton, 1999).

Um die Qualität der erworbenen Repräsentation der Versuchspersonen zu untersuchen, soll in dieser Arbeit als Operationalisierung das Schätzen von Richtungen angewendet werden. In der Untersuchung von Richtungsschätzungen soll als ein Aspekt betrachtet werden, wie viele Ziele von einer Person geschätzt werden können, wie konsistent die Schätzungen über mehrere Messzeitpunkte sind und ob ein Lernprozess stattfindet. Letzteres würde eine Verbesserung der Genauigkeit der Richtungsschätzungen über wiederholte Messzeitpunkte erwarten lassen. Anschließend soll ebenso ein Vergleich der Untersuchungsgruppen in ihren Richtungsschätzungen erfolgen. Dabei wird angenommen, dass sich für Personen mit MCI eine geringere Verbesserung als bei gesunden Personen beobachten lässt und Personen mit Demenz sich im Vergleich zu Personen mit MCI in der Genauigkeit der Schätzungen nicht verbessern.

Vor dem Hintergrund der Homing-Theorie lässt sich in der Aufgabe der Richtungsschätzungen die Schätzung der Richtung zum Startpunkt herausgreifen. Es ist anzunehmen, dass die Schätzung der Richtung zum Startpunkt im Gegensatz zu Richtungsschätzungen zu anderen Zielen von den Versuchspersonen aus der erworbenen vektoriellen Repräsentation der eigenen Position zum Startpunkt (Homing-Vektor) zu erschließen ist, ohne dass auf eine integrierte mentale Repräsentation zugegriffen werden muss, bzw. eine integrierte Repräsentation vorhanden sein muss.

2.5.1. Erfassung von Richtungsschätzungen in der virtuellen Realität

Zur Erfassung einer geschätzten Richtung zu einem gegebenen Punkt sind in der Literatur verschiedene Versuchsaufbauten zum Einsatz gekommen.

Lawton (1996a,b, 1999) benutzte in ihren Untersuchungen stets einen “Kompass”, der aus einem Kreis aus Pappkarton mit in der Mitte angebrachtem Zeiger und am Rand angebrachten Markierungen in 1° Abständen bestand. Die Versuchsperson musste dann jeweils die vermutete Richtung des gefragten Ortes mit diesem Zeiger einstellen und es wurden dann Abweichungen von der wirklichen Position in Winkelgrad als Maß für die Genauigkeit verwendet.

Für die Erfassung von Richtungsschätzungen in der virtuellen Realität (VR) gibt es eine andere häufig genutzte Möglichkeit. Dabei wird der Proband gebeten, in der VR den Blick in die gefragte Richtung zu wenden (s. Henry, 1992; Ruddle, Payne und Jones, 1997; Riecke und van Veen, 2000). Die Erfassung der Schätzung erfolgt dann über das Simulationsprogramm.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Richtungsschätzungen ebenfalls durch Blickwendung in die gefragte Richtung innerhalb der VR erfasst (zur Beschreibung der Methode s. Kap 4, Abschnitt 4.4.1 auf S. 54). Mit einem Auswertungsprogramm wird anschließend die genaue Abweichung der Schätzung ermittelt.

2.6. Gedächtnis

Häufig stellen Gedächtnisstörungen zunächst das auffälligste Symptom demenzieller Erkrankungen dar. Es werden aus diesem Grund im folgenden kurz die wesentlichen Konzepte der Einteilung von Gedächtnisleistungen vorgestellt, um ein besseres Nachvollziehen der Symptomatik und Diagnostik demenzieller Erkrankungen zu ermöglichen.

In der Literatur über die Erforschung des Gedächtnisses haben sich zwei Betrachtungsweisen der Unterteilung von Gedächtnisleistungen herausgebildet: eine zeitliche und eine inhaltliche Unterteilung.

2.6.1. Zeitliche Unterteilung des Gedächtnisses

Einer zeitlichen Unterteilung des Gedächtnisses liegt die Ansicht einer grundsätzlich seriellen Informationsverarbeitung zu Grunde, welche sich in einzelne Speichertypen unterteilen lässt. Man geht dabei von zwei Grundspeichern aus: dem Kurzzeit- und dem Langzeitspeicher. Zusätzlich existiert ein Ultrakurzspeicher (auch ikonisches Gedächtnis oder sensorisches Register genannt). Das Ultrakurzzeitgedächtnis liegt im Bereich von Millisekunden, das Kurzzeitgedächtnis im einstelligen Minutenbereich, und das Langzeitgedächtnis beginnt jenseits des Kurzzeitgedächtnisses. Eine nicht zeitbezogene Definition des Kurzzeitgedächtnisses bezieht sich auf die Menge an Information, die man ”auf einmal” aufnehmen kann; sie liegt bei ca. 7 ± 2 Einheiten (Miller, 1956).

Neben den Begriffen Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis haben sich auch synonym die Begriffe primäres und sekundäres Gedächtnis etabliert.

Durch Baddeley (1996) hat sich für das Kurzzeitgedächtnis der Begriff Arbeitsgedächtnis durchgesetzt. Danach steht im Zentrum ein ”zentrale Exekutive” genanntes Aufmerksamkeitssystem, welches die Aktivität der beiden untergeordneten Systeme (phonologische Schleife zur Verarbeitung sprachbasierter Information und visuell-räumlicher Entwurfsblock zur Verarbeitung visuell-räumlicher Bilder und bildhafter Information) koordiniert. Für das vorherrschende serielle Informationsverarbeitungsmodell sprechen vor allem Befunde aus der Neuropsychologie; so weisen die meisten Amnestiker ein intaktes Kurzzeitgedächtnis bei gleichzeitig stark defizitärem Langzeitgedächtnis auf.

2.6.2. Inhaltliche Unterteilung des Gedächtnisses

Eine inhaltliche Unterteilung des Gedächtnisses in mehrere Systeme ist eine Entwicklung jüngerer Zeit (für eine Übersicht s. Tulving, 1995). Bei Squire (1987) findet sich eine Unterteilung des Langzeitgedächtnisses in zwei Gedächtniskategorien: das deklarative (explizite) und das nicht-deklarative (implizite) Gedächtnis. Das deklarative Gedächtnis bezieht sich auf Informationen wie Fakten oder Ereignisse, die beschrieben werden können (Wissens-

systeme); nicht-deklaratives Gedächtnis bezieht sich in erster Linie auf ein als motorische Aktion sichtbar werdendes Handeln (prozedurales Gedächtnis).

Tulving (1972) stellte im Zusammenhang mit experimentalspychologischen Untersuchungen an Versuchspersonen eine Theorie auf, die das Gedächtnis in ein episodisches und ein semantisches Gedächtnis unterteilt. Dabei bezieht sich das episodische Gedächtnis auf Einzelereignisse, die autobiografischen Charakter haben und eine Auflösung nach Raum und Zeit ermöglichen; semantisches Gedächtnis bezeichnet das generische Gedächtnis (Faktenwissen, Kenntnissystem).

2.7. Altersassoziierte Veränderungen kognitiver Leistungsfähigkeit

Mit zunehmendem Alter und hier besonders deutlich ab dem 70. Lebensjahr ist ein Nachlassen vieler kognitiver und mnestischer Funktionen zu beobachten, welches allerdings großer interindividueller Variabilität unterliegt (s. Schaie, 1989). Als Faktoren, die das geistige Leistungsvermögen beeinflussen, werden Bildung, Beruf, Gesundheit und Lebensstil angesehen (s.a. Shimamura, Berry, Mangels u. a., 1995). Es wird mittlerweile davon ausgegangen, dass das Alter nicht einen globalen Einfluss auf alle Bereiche der Kognition ausübt, sondern sich vielmehr differenzielle Effekte beobachten lassen. Alterskorrelierte Änderungen betreffen vor allem die sogenannte fluide Intelligenz, d.h. zeitabhängige, geschwindigkeitsbezogene Denkfunktionen, aber auch das Gedächtnis. Die sogenannte kristalline Intelligenz (Wissen, Wortflüssigkeit) erscheint deutlich geringer betroffen (Lindenberger und Baltes, 1997; Lindenberger und Reischies, 1999). Für viele Funktionen (z.B. Reaktionsschnelligkeit und Verarbeitungsgeschwindigkeit) setzt der altersbedingte Abbau schon früh ein, für stark automatisierte Funktionen dagegen erst spät. Grundsätzlich sind komplexere Leistungen (geteilte Aufmerksamkeit, Problemlösen) am stärksten betroffen.

2.7.1. Altersassoziierte Gedächtnisveränderungen

Im Hinblick auf Gedächtnisleistungen im Alter wird eine Verschlechterung des Gedächtnisses allgemein für etwa 40% der über 60-jährigen angenommen (Hanninen, Koivisto, Reinikainen u. a., 1996). Dabei erscheint das Kurzzeitgedächtnis weitgehend unbeeinträchtigt, wohingegen Beeinträchtigungen für Leistungen des sekundären Gedächtnisses vielfach beschrieben wurden (La Rue, 1992; Lindenberger und Reischies, 1999; Balota, Dolan und Duchek, 2000). Diese hohe Prävalenzrate ist einer der Gründe für die derzeitig kontrovers geführte Diskussion, ob Gedächtnisbeeinträchtigungen bei sonst kognitiv gesunden Älteren als ein eigenständiges Phänomen anzusehen sind und einen pathologischen Zustand darstellen. Im Alter besteht zudem nach wie vor eine hohe interindividuelle Varianz neuropsychologischer Leistungen und der altersbedingte Abbau ist individuell unterschiedlich stark ausgeprägt. Die Unterscheidung altersgemäßen Abbaus kognitiver Leistungen von krankheitsbedingtem Abbau wie bei der Demenz ist somit schwierig. Es besteht eine ”Grauzone” zwischen beginnender Demenz und normalem kognitiven Altern (Reischies, 1997).

2.8. Leichte kognitive Störungen

Innerhalb des Grenzbereichs zwischen gesund (im Sinne normalen kognitiven Alterns) und demenziell erkrankt lässt sich eine Gruppe Personen identifizieren, die leichte kognitive Beeinträchtigungen aufweisen, bei denen aber keine Demenz vorliegt. Zur Beschreibung dieser Gruppe wurden in der Vergangenheit eine Vielzahl von Konzepten vorgeschlagen. Tabelle 2.1 zeigt eine Übersicht der bekanntesten Konzepte wie sie im Rahmen eines Consensus Papiers einer interdisziplinären Forschergruppe im Juli 1999 aufgestellt wurde (s. Baro, Derouesné, Kanowski und Lòpez-Ibor, 1999). Die von Crook, Bartus, Ferris u. a. (1986), Caine (1993) und Levy (1994) vorgestellten Konzepte charakterisieren dabei altersbedingte kognitive Einbußen, die anderen Konzepte bezeichnen angenommene pathologische Übergangszustände zwischen normalem Altern und wahrscheinlicher Demenz vom Alzheimer Typ. In den letzten Jahren hat sich der Begriff der leichten kognitiven Störungen (”mild

Tabelle 2.1.: Konzepte zur Einteilung kognitiver Störungen ohne Demenz

Jahr	Definition	Abk.	Autoren
1986	Age-Associated Memory Impairment	AAMI	Crook u. a. (1986)
1993	Age-Related Cognitive Decline	ARCD	Caine (1993)
1993	Mild Cognitive Disorder	MCD	ICD-10 (1994)
1994	Ageing-Associated Cognitive Decline	AACD	Levy (1994)
1994	Mild Neuro-Cognitive Disorder	MND	DSM IV (1996)
1995	Cognitively Impaired Not Demented	CIND	Ebly u. a. (1995)
1996	Mild Cognitive Impairment	MCI	Smith u. a. (1996)

cognitive impairment (MCI)") zur Beschreibung einer Personengruppe mit erhöhtem Risiko der Progression zur Demenz verbreitet. Dabei besteht weitgehende Übereinstimmung in drei wesentlichen Aspekten: Personen mit MCI zeichnen sich demnach durch objektivierte Störungen des Gedächtnisses bei erhaltenen Leistungen der allgemeinen Kognition und Abwesenheit von Demenz aus (Morris, Storandt, Miller, McKeel, Price, Rubin und Berg, 2001; Petersen, Stevens, Ganguli, Tangalos, Cummings und DeKosky, 2001). Tabelle 2.2 stellt die detaillierten Kriterien für die leichte kognitive Störung (MCI) nach einer aktuellen Publikation von Petersen u. a. (2001) dar.

Tabelle 2.2.: Kriterien des MCI nach Petersen u. a. (2001)

- ▷ subjektiv erlebte Gedächtnisstörungen, bevorzugt fremdanamnestisch bestätigt
- ▷ neuropsychologisch objektivierte Gedächtnisstörungen
- ▷ normale allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit
- ▷ keine Beeinträchtigung der Aktivitäten des täglichen Lebens
- ▷ keine Demenz

Die Einbußen in Gedächtnisleistungen werden dabei allgemein quantifiziert über Werte, die mehr als 1,5 Standardabweichungen (SD) unterhalb alters- und bildungskorrigierter Normwerte liegen (Petersen u. a., 1999; Morris u. a., 2001). Erhaltene allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit besteht hingegen, wenn die erzielten Werte innerhalb von 0,5 SD alters-

und bildungskorrigierter Normwerte liegen (Almkvist und Winblad, 1999)..

Neben subjektiv erlebten Gedächtnisstörungen kommt eine ebenso große Bedeutung der fremdanamnestischen Bestätigung von Gedächtnisstörungen zu. Zum einen ist bekannt, dass es insbesondere bei der Demenz vom Alzheimer Typ im Verlauf zu einer eingeschränkten Wahrnehmung eigener kognitiver Leistungseinbußen kommt, wodurch der Kranke selbst u.U. keine Einbußen schildert, diese jedoch von engen Vertrauten detailliert beschrieben werden können (Carr, Gray, Baty und Morris, 2000). Zum anderen sind gerade im Rahmen affektiver Störungen im Alter Klagen über subjektiv erlebte Gedächtnisstörungen häufig, welche aber unter Umständen fremdanamestisch nicht bestätigt werden können.

2.8.1. Beeinträchtigung kognitiver Leistungen bei Personen mit MCI

Personen mit MCI zeigen im Vergleich zu gesunden Personen für Maße der allgemeinen Kognition und der Wortflüssigkeit häufig keine defizitären Leistungen. Gedächtnisleistungen sind allerdings deutlich beeinträchtigt. In einer Studie von Tierney u. a. (1996) zeigte sich, dass aus einer umfangreichen neuropsychologischen Testbatterie die Ergebnisse aus zwei Verfahren (zur Prüfung des episodischen Gedächtnisses und zur Prüfung der Aufmerksamkeit) ausreichten, um mit großer Genauigkeit die Entwicklung einer Demenz vom Alzheimer Typ in einer Gruppe von Personen mit MCI ohne Demenz über einen Zeitraum von zwei Jahren vorherzusagen. In einer prospektiven Studie der Framingham Kohorte wird berichtet, dass neben Maßen des episodischen sowie des semantischen Gedächtnisses auch Maße des neuen Lernens, des Behaltens und des Abstraktionsvermögens eine Vorhersage erlaubten, bei welchen Personen fünf Jahre später eine Demenzdiagnose gestellt wurde (Elias, Beiser, Wolf, Au, White und D'Agostino, 2000).

Betrachtet man nur die Items des Mini-Mental Status Exam (MMSE, Folstein u. a., 1975), eines weit verbreiteten kurzen kognitiv-mnestischen Screeningtests, so konnte in einer Untersuchung von Small, Fratiglioni, Viitanen, Winblad und Bäckman (2000) demon-

striert werden, dass ein schlechteres Abschneiden in der Aufgabe der verzögerten Wiedergabe von Wörtern sieben Jahre zuvor eine Vorhersage der Personen, die später eine Demenz entwickeln würden, ermöglichte.

2.8.2. MCI als mögliche Vorstufe der Demenz

Personen mit MCI tragen gegenüber gesunden Älteren ein signifikant erhöhtes Risiko, im weiteren Verlauf an einer Demenz zu erkranken. In der Literatur werden dabei zum Teil weit auseinander liegende Progressionsraten zwischen 6 und 25% pro Jahr berichtet im Vergleich zu einer Rate von 1–2% bei gesunden Älteren (Petersen u. a., 2001). Es existieren mehrere mögliche Erklärungen für die stark unterschiedlichen Progressionsraten von Patienten mit MCI zur manifesten Demenzerkrankung. Es ist davon auszugehen, dass die Gruppe von Personen mit Gedächtniseinbußen ohne Vorliegen einer Demenz an sich eine heterogene Gruppe darstellt. Zudem liegen der Bildung einer Gruppe von Personen mit MCI häufig unterschiedliche Selektionscharakteristika zu Grunde und darüber hinaus werden die Kriterien für das Vorliegen einer Progression zur Demenz vielfach unterschiedlich ausgelegt (s.a. Daly, Zaitchik, Copeland, Schmahmann, Gunther und Albert, 2000).

Von einigen Autoren wird aufgrund der hohen Progressionsrate von MCI zum Demenzsyndrom, die Vermutung geäußert, dass die meisten Fälle von MCI unerkannte Fälle sehr milder Alzheimer Demenz darstellen (Morris, Storandt, Miller, McKeel, Price, Rubin und Berg, 2001). Festzuhalten ist aber auch, dass nicht alle Personen mit MCI im Lauf der Zeit eine Demenz entwickeln, sondern dies nur für einen Teil der Personen zutrifft.

In einer Studie von Bozoki, Giordani, Heidebrink, Berent und Foster (2001) konnte gezeigt werden, dass wenn neben Gedächtnisleistungen zusätzlich ein weiterer Aspekt der Kognition zur Abschätzung des Progressionsrisikos zur Demenz betrachtet wird, die Genauigkeit in der Vorhersage, welche Personen im weiteren Verlauf an einer Demenz erkranken, deutlich verbessert wird.

Obwohl die genaue Charakterisierung von Personen mit MCI und die Bedeutung der

leichten kognitiven Störungen für das Risiko der Progression zur manifesten Demenz weiterhin Diskussionsgegenstand sind, lässt sich festhalten, dass bei einem nicht bekannten Teil von Patienten mit leichten kognitiven Störungen die kognitiven Beeinträchtigungen ein Stadium beginnender Demenz darstellen. Demenzerkrankungen sollten so früh wie möglich therapiert werden, was die Notwendigkeit einer genaueren Charakterisierung der Gruppe von Personen mit erhöhtem Risiko der Progression zur manifesten Demenz verdeutlicht.

In der hier vorgestellten Untersuchung wird der Versuch unternommen, einen Aspekt visuell-räumlicher Orientierung bei Personen mit MCI und bei Demenzpatienten (sowie bei kognitiv gesunden Personen) zu erfassen und somit einen weiteren wichtigen, bisher nicht ausreichend explorierten Bereich zu erforschen, der im Verlauf demenzieller Erkrankungen regelhaft Beeinträchtigungen aufweist. Unter Umständen lässt sich bei Erfassung dieses Aspektes zusätzlich zu den traditionell auf Sprach- und Gedächtnisleistungen ausgerichteten Verfahren der Demenzfrüherkennung in der Zukunft eine Verbesserung in der Vorhersage der möglichen Progression zur Demenz erreichen.

2.8.3. Klassifikation leichter kognitiver Störungen nach der ICD-10

Die Patientengruppe dieser Untersuchung setzt sich durchgängig aus Patienten der laufenden Gedächtnissprechstunde der gerontopsychiatrischen Abteilung der Psychiatrischen Klinik und Poliklinik des Universitätsklinikums Benjamin Franklin der Freien Universität Berlin zusammen. Im Rahmen der Untersuchung der Gedächtnissprechstunde wurde nach eingehender Untersuchung eine Diagnose nach der ICD-10 (1994) gestellt. Patienten, die für diese Untersuchung zur Gruppe der Personen mit leichten kognitiven Störungen (MCI) gezählt werden, erhielten dabei entweder die Diagnose einer ”leichten kognitiven Störung (F06.7)” oder die Diagnose einer ”sonstigen organischen Persönlichkeits- und Verhaltensstörung aufgrund einer Krankheit, Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns (F07.8)”. Die detaillierten Diagnosekriterien nach der ICD-10 sind im Anhang B.1.1 ab Seite G auf-

geführt.

In der Klassifikation nach der ICD-10 wird die leichte kognitive Störung inhaltlich im Bereich der ”anderen psychischen Störungen aufgrund einer Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns oder einer körperlichen Krankheit” eingeordnet. Definiert ist die leichte kognitive Störung (F06.7) dort als ”Eine Störung, die charakterisiert ist durch Gedächtnisstörungen, Lernschwierigkeiten und die verminderte Fähigkeit, sich längere Zeit auf eine Aufgabe zu konzentrieren. Oft besteht ein Gefühl geistiger Ermüdung bei dem Versuch, Aufgaben zu lösen. Objektiv erfolgreiches Lernen wird subjektiv als schwierig empfunden. Keines dieser Symptome ist so schwerwiegend, dass die Diagnose einer Demenz oder eines Delirs gestellt werden kann.” Die Diagnose sollte nur in einer Verbindung mit einer körperlichen Krankheit gestellt und bei Vorliegen einer anderen psychischen oder Verhaltensstörung nicht verwandt werden. Die Störung kann vor, während oder nach einer Vielzahl von zerebralen oder systemischen Infektionen oder anderen körperlichen Krankheiten auftreten. Der direkte Nachweis einer zerebralen Beteiligung ist aber nicht notwendig. Die Störung wird vom postenzephalitischen und vom postkontusionellen Syndrom durch die andere Ätiologie, die wenig variablen, insgesamt leichteren Symptome und die zumeist kürzere Dauer unterschieden.

Ebenfalls in der ICD-10 definiert ist die “sonstige organische Persönlichkeits- und Verhaltensstörung aufgrund einer Krankheit, Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns. (F07.8)”; siehe Anhang B.2 ab Seite H für die detaillierten Diagnosekriterien. Unter Punkt b ermöglicht diese Diagnose eine Klassifizierung von ”Zustandsbildern mit leichter kognitiver Störung, die noch nicht das Ausmaß einer Demenz bei kontinuierlich fortschreitenden Störungen wie Alzheimer-Krankheit, Parkinson-Krankheit etc. erreicht haben.”

Aufgrund der kleinen Gesamtstichprobengröße wird für diese Untersuchung keine Unterscheidung dieser beiden möglichen Diagnosen einer leichten kognitiven Störung vorgenommen, sondern Personen beider Diagnosen nach der ICD-10 werden in einer Gruppe zusammengefasst, die im folgenden mit dem Begriff ”Personen mit MCI” benannt wird.

2.9. Demenz

Insgesamt betrachtet, ist keine Zunahme psychischer Erkankungen im Alter zu beobachten. Allerdings nehmen mit steigendem Lebensalter funktionelle Störungen wie Angst und Depression deutlich ab (Häfner, 1994). Die Häufigkeit demenzieller Erkrankungen steigt hingegen deutlich an, beginnend mit einer Rate von ca. 1% im Alter von 60 bis 65 Jahren bei jährlicher Verdoppelung der Prävalenz auf schließlich über 30% im Alter über 90 Jahren (Häfner, 1994; Helmchen, Baltes, Geiselmann, Kanowski, Linden, Reischies, Wagner und Wilms, 1996). Die Demenz stellt damit die häufigste und folgenschwerste psychische Erkrankung im hohen Lebensalter dar.

Etwa die Hälfte aller demenziellen Erkrankungen sind der Demenz vom Alzheimer Typ zuzuordnen. Diese ist makropathologisch gekennzeichnet durch eine Erweiterung der inneren und äußeren Liquorräume. Histologisch lassen sich neurofibrilläre Bündel und neuritische Plaques in einem charakteristischen Verteilungsmuster vorwiegend temporoparietal nachweisen.

Eine eindeutige Diagnosestellung kann nur neuropathologisch durch Untersuchung von Hirngewebe post mortem erfolgen. Zu Lebzeiten kann die Diagnose einer möglichen oder wahrscheinlichen Alzheimerschen Erkrankung gestellt werden, wobei die Diagnose als sog. Ausschlussdiagnose gestellt wird. Das heißt, es müssen alle anderen möglichen Erkrankungen ausgeschlossen werden, die ursächlich zum Entstehen des demenziellen Syndroms geführt haben könnten.

2.9.1. Beeinträchtigung kognitiver Leistungen bei Demenz

Häufigstes Erstsymptom demenzieller Erkrankungen sind Beeinträchtigungen des Gedächtnisses und zwar insbesondere des episodischen Gedächtnisses. Zur Früherkennung der Demenzen werden Verfahren zur Erfassung von Sekundärgedächtnisleistungen und sprachlichen Funktionen eingesetzt (s.a. Monsch, Bondi, Butters, Salmon, Katzman und Thal, 1992; Petersen, Smith, Waring, Tangalos und Kokmen, 1999; Petersen, Stevens, Ganguli, Tanga-

los, Cummings und DeKosky, 2001).

Es besteht weitgehende Übereinstimmung darin, dass bei der Demenz vom Alzheimer Typ eine Störung der Informationsverarbeitung bereits in einem frühen Stadium auf der Stufe des Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnisses besteht. Diese Störung wird vor allem einer unvollständigen und oberflächlichen Analyse der Information vor oder während der Aufnahme in das Gedächtnis zugeschrieben. Kopelmann (1985) und Morris (1986) halten die Probleme, die bei Personen mit Demenz vom Alzheimer Typ beobachtet werden, für eine generelle Schwäche des zentralen Informationsverarbeitungssystems. Bei Perry und Hodges (1999) sind Defizite für Aufmerksamkeitsleistungen und Exekutivfunktionen für Patienten mit Demenz vom Alzheimer Typ beschrieben.

2.9.2. visuell-räumliche Fähigkeiten bei Demenz

Visuell-räumliche Fähigkeiten sind bei Personen mit Demenz ganz im Gegensatz zu Personen mit MCI vielfach untersucht worden. In einer Untersuchung von Parasuraman (1992) zeigte sich, dass Patienten mit mittelgradiger Demenz spezifische Beeinträchtigungen in Bezug auf die Effektivität der Modulation der visuellen Aufmerksamkeit aufweisen. Trojano (1994) fand eine reduzierte Kapazität des visuell-räumlichen Kurzzeitgedächtnisses bei an Alzheimer Demenz Erkrankten. Darüber hinaus zeigen Patienten mit Demenz vom Alzheimer Typ besonders im Bereich der Objekterkennung und der Formerkennung, aber auch im Bereich der Wahrnehmung räumlicher Relationen deutliche Beeinträchtigungen (Kurylo, Corkin, Rizzo und Growdon, 1996; Delis, Massman, Butters, Salmon, Shear, Demadura und Filoteo, 1992; Mendez, Mendez, Martin, Smyth und Whitehouse, 1990). Visuokonstruktive Fähigkeiten sind bei Demenzpatienten ebenfalls stark beeinträchtigt (Huntzinger, Rosse, Schwartz, Ross und Deutsch, 1992; Kalman, 1995).

Furey-Kurkijan und Pietrini (1996) untersuchten eine Gruppe von Patienten mit Demenz vom Alzheimer Typ, bei denen früh im Krankheitsverlauf isoliert als erstes Symptom vor Gedächtnisbeeinträchtigungen visuelle Störungen identifiziert wurden. Die Patienten

hatten auch zu einem späteren Zeitpunkt, nachdem Gedächtnisstörungen auftraten, stärkere visuell-räumliche Defizite, schwerwiegendere Defizite in visuokonstruktiven Fähigkeiten und visuell-räumlicher Aufmerksamkeit als eine Kontrollgruppe von Patienten mit Demenz vom Alzheimer Typ, bei denen anfänglich keine explizit visuellen Symptome imponiert hatten.

Untersuchungen zur Erfassung von Orientierungsstörungen bei Demenzpatienten liegen bisher nicht vor. Es stellt sich somit die Frage, ob der Einsatz des neuen Untersuchungsinstrumentes zur Erfassung eines spezifischen Aspektes visuell-räumlicher Orientierung in einer VR eine Erfassung von Orientierungsstörungen in der Gruppe der Demenzpatienten ermöglicht und ob diese mit den Leistungen in ausgewählten neuropyschologischen Testverfahren zur Prüfung visuell-räumlicher Fähigkeiten zusammenhängen.

2.9.3. Diagnosekriterien der Demenz nach der ICD-10

Voraussetzung zur Diagnose einer Demenz ist der Nachweis von kognitiven Defiziten in zwei oder mehr Leistungsbereichen, welche Einschränkungen der Alltagskompetenz bedingen. Es können alle Bereiche der Kognition betroffen sein, am häufigsten finden sich Gedächtnisstörungen. Störungen der Konzentration und Aufmerksamkeit, der Orientierung, des Sprachverständnisses und der Sprachproduktion, der Praxie und der visuellen Wahrnehmung treten etwas weniger häufig auf (Burns, Förstl und Sattel, 1997). In Anhang B.3 ab Seite I sind die genauen Diagnosekriterien nach der ICD-10 aufgeführt wie sie auch im Rahmen der Diagnosestellung in der Gedächtnissprechstunde zur Anwendung kommen. Dort ist Demenz definiert als “ein Syndrom als Folge einer meist chronischen oder fortschreitenden Krankheit des Gehirns mit Störung vieler höherer kortikaler Funktionen, einschließlich Gedächtnis, Denken, Orientierung, Auffassung, Rechnen, Lernfähigkeit, Sprache und Urteilsvermögen. Das Bewusstsein ist nicht getrübt. Die kognitiven Beeinträchtigungen werden gewöhnlich von Veränderungen der emotionalen Kontrolle, des Sozialverhaltens oder der Motivation begleitet, gelegentlich treten diese auch eher auf”. Es muss ferner zu einer

Beeinträchtigung der Aktivitäten des täglichen Lebens durch die beschriebenen Defizite gekommen sein und der Zustand muss über einen längeren Zeitraum bestehen. Zur Erfassung der Beeinträchtigungen der Aktivitäten des täglichen Lebens wurden verschiedene Instrumente entwickelt (s.a. Wilms, Baltes und Kanowski, 1998), von denen mittlerweile auch eine internationale Skala vorliegt, die eine objektivierte Erfassung der Symptomatik über das psychiatrische Interview hinaus ermöglicht (s.a. Reisberg u. a., 2001).

2.10. Neuropsychologische Untersuchung

Um eine erste kriterienorientierte Validierung des neuen Untersuchungsinstrumentes zu ermöglichen, werden in einer zweiten Sitzung allgemeine Maße der kognitiven Leistungsfähigkeit und ausgewählte visuell-räumliche Fähigkeiten erfasst. Im Folgenden wird erläutert, welche neuropsychologischen Aspekte erfasst werden. Die einzelnen Verfahren werden in Kapitel 4.4.2 ab Seite 60 eingehend besprochen.

2.10.1. Erfassung der Depressivität

Es ist bekannt, dass affektive Erkrankungen und hier insbesondere depressive Verstimmungen die Konzentrationsfähigkeit und das kognitive Tempo negativ beeinflussen. Screeningverfahren zur Erkennung einer Depression stoßen bei der Diagnostik alter Menschen auf zwei Schwierigkeiten im Bereich der somatischen und der psychischen Depressionssymptome. Zum einen treten somatische Symptome aufgrund der Multimorbidität alter Menschen stark gehäuft auf, zum anderen ist ein Großteil der psychischen Symptome auch bei dementen Patienten nachzuweisen, was häufig zur Fehleinschätzung der Depression als Pseudodemenz führt. Daraus abzuleiten ist die notwendige Betonung der psychischen Symptome der Depression und eine ergänzende Differenzialdiagnostik demenzieller Erkrankungen.

In dieser Untersuchung werden zwei Selbstbeurteilungsskalen zur Erfassung der Depressivität eingesetzt, die speziell für den Einsatz bei älteren Probanden entwickelt wurden: die Kurzform der Allgemeinen Depressionsskala (ADS) von Hautzinger und Bailer (1993)

und alternativ die deutsche Fassung der Kurzform der Geriatric Depression Scale (GDS) von Bach, Nicolaus, Oster und Schlierf (1995).

2.10.2. Allgemeine Maße der Kognition

Allgemeines kognitives Niveau

Als kognitiv-mnestisches Screeningverfahren kommt der Mini-Mental State Exam (MMSE) von Folstein, Folstein und McHugh (1975) in einer deutschen Version zum Einsatz. Dieser Test misst Grundinhalte des geistigen Vermögens einer Person. Da der MMSE üblicherweise als ein Aspekt bei der Diagnosestellung demenzieller Erkrankungen berücksichtigt wird, sollen die Werte hier nur für die genaue Beschreibung der Stichprobe herangezogen werden.

Kognitives Tempo

Die Verlangsamung der kognitiven Informationsverarbeitung ist ein universell beobachtbares Phänomen bei alten Menschen. Bei Personen mit Demenz wird allerdings eine gegenüber gesunden Personen ausgeprägte Verlangsamung im allgemeinen kognitiven Tempo beobachtet. Zur Erfassung der Tempoleistung wird in dieser Untersuchung der in der neuropsychologischen Diagnostik weit verbreitete Part A des Trail Making Tests (Reitan und Wolfson, 1985) eingesetzt.

Geteilte Aufmerksamkeit

In einer Untersuchung von Nathan, Wilkinson, Stammers und Low (2001) wird die Bedeutung der Untersuchung der frontalen Exekutivfunktionen in der Erfassung leichter Demenzsyndrome betont. Es zeigte sich, dass sich Personen mit leichter Demenz deutlich von gesunden Personen in der Leistung im Trail Making Test Part B (Reitan und Wolfson, 1985), einem Maß für die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsteilung, unterscheiden. Der Trail Making Test Part B wird aus diesem Grund hier ebenfalls eingesetzt.

2.10.3. Untersuchung visuell-räumlicher Fähigkeiten

Visuell-räumliches Kurzzeitgedächtnis

Bei Patienten mit Demenz ist die reduzierte Kapazität des visuell-räumlichen Kurzzeitgedächtnisses bekannt (Trojano, 1994). Zur Erfassung des visuell-räumlichen Kurzzeitgedächtnisses wird in dieser Untersuchung der Block-Tapping-Test (BTT) verwendet (Schellig und Hättig, 1993). Der Block-Tapping-Test wurde im Rahmen neuropsychologischer Untersuchungen des rechten Temporallappens entwickelt, um eine Untersuchung des visuell-räumlichen Kurzzeitgedächtnisses und des visuell-räumlichen Lernens zu ermöglichen. Der Block-Tapping-Test beinhaltet zwei wesentliche Testvarianten: den Test zur Erfassung der visuell-räumlichen Gedächtnisspanne (unmittelbare Blockspanne (UBS)) und den Test des impliziten visuell-räumlichen Lernens (Supra-Blockspanne (SBS)). In der Durchführung wird eine Variante in Form eines Block-Boards mit neun identischen unregelmäßig verteilten schwarzen Würfeln von Schellig und Hättig (Schellig und Hättig, 1993) zur Erfassung der UBS verwendet.

Mentale Rotation

Intellektuelle Leistungen lassen sich nach Thurstone auf sieben Primärfähigkeiten zurückführen (Thurstone, 1938, 1947). Eine dieser Primärfähigkeiten ist das räumliche Vorstellungsvermögen. Ein wichtiger Aspekt bei der Erfassung räumlichen Vorstellungsvermögens ist die Fähigkeit zur mentalen Rotation. Die Erfassung der Fähigkeit zur mentalen Rotation interessiert im Hinblick auf die kriterienorientierte Validierung des Aspektes Richtungsschätzen in der VR mit dem neuen Untersuchungsinstrument, da ein Zusammenhang zwischen der Fähigkeit zur mentalen Rotation und dem Richtungsschätzen angenommen wird.

Harris, Egand, Sonkkila, Tochon-Danguy, Paxinos und Watson (2000) führten eine parametrische Positionsemissionstomographie-Studie an sieben gesunden Probanden durch, in der sich zeigte, dass Personen, die eine Aufgabe zur mentalen Rotation ausführten, eine erhöhte Aktivität (gemessen als regional Cerebral Blood Flow (rCBR)) in einem bestimmten

Bereich des rechten posterioren Parietallappen (Brodman Area 7) aufwiesen.

In einer anterograden klinisch-pathologischen Studie von Giannakopoulos, Gold, Duc, Michel, Hof und Bouras (2000) ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dichte an neurofibrillären Tangles in den Brodman Areae 7,23 und dem CA1 Feld des Hippocampus sowie Beeinträchtigungen der zeitlichen und räumlichen Orientierung bei Patienten mit Demenz vom Alzheimer Typ nachweisen.

Um vor diesem Hintergrund die Möglichkeit zu untersuchen, dass Demenzpatienten und möglicherweise auch Patienten mit MCI eine Beeinträchtigung der Fähigkeit zur mentalen Rotation aufweisen, wird diese Fähigkeit in dieser Untersuchung mit einem Untertest (Untertest 7) aus dem altersangepassten Leistungsprüfsystem (LPS 50+) von Horn erfasst (Sturm, Willmes und Horn, 1993).

Rechts-Links-Orientierung

Als ein weiterer Aspekt visuell-räumlicher Fähigkeiten, für den ein Zusammenhang mit räumlicher Orientierung angenommen wird, soll die Fähigkeit zur Rechts-Links-Orientierung mit dem Road Map Test of Direction Sense erfasst werden (Money, 1976). In einer Untersuchung von Armstrong und Cloud (1998) zeigte sich, dass bei Personen mit Demenz bereits früh im Krankheitsverlauf Beeinträchtigungen der Leistungen im Road Map Test of Direction Sense auffallen. Es interessiert nun, ob sich auch in dieser Untersuchung Einbußen dieser Fähigkeit für Demenzpatienten zeigen und ob bereits Personen mit MCI Defizite aufweisen.

Visuokonstruktion

Bei Alzheimer Patienten werden früh Beeinträchtigungen der Visuokonstruktion beobachtet (s.a. Huntzinger, Rosse, Schwartz, Ross und Deutsch, 1992; Libon, Swenson, Barnoski und Sands, 1993; Kalman, 1995). In der Diagnostik zur Früherkennung von Demenzen wird zur Erfassung dieser Beeinträchtigungen häufig der Uhrentest (sog. Clock Drawing Test) eingesetzt, bei dem der Proband gebeten wird, auf einem Blatt, auf dem ein Kreis gezeich-

net, ist die fehlenden Zahlen der Uhr sowie eine bestimmte vorgegebene Uhrzeit (z.B. zehn nach elf) einzutragen. In mehreren Arbeiten, die verschiedene Bewertungsmöglichkeiten des Uhrentests in ihrer Genauigkeit zur Erkennung von Demenzerkrankungen miteinander verglichen (s.a. Brodaty und Moore, 1997; Tuokko, Hadjistavropoulos, Rae und O'Rourke, 2000; Storey, Rowland, Basic und Conforti, 2001), zeigte sich die größte Spezifität und Sensitivität für die Methode nach Shulman (Shulman, Gold u. a., 1993). In der vorliegenden Untersuchung wird die Bewertung des Uhrentests nach Shulman erfolgen.