

Bachelorarbeit

**„Augmented Reality“ Interventionen in der
Demenzpflege:
Ein Literaturreview**

eingereicht von

Brandstätter Tanja Kathrin

Zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Nursing Science

(BScN)

Medizinische Universität Graz

Institut Pflegewissenschaft

Unter der Anleitung von

Sen.-Scientist Dr.in rer.cur. Sandra Schüssler, BSc MSc

Graz, am 27.03.2020

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle aus ungedruckten Quellen, gedruckter Literatur oder aus dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte gemäß den Richtlinien wissenschaftlicher Arbeiten zitiert, durch Fußnoten gekennzeichnet bzw. mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Graz, am 27.03.2020

Brandstätter Tanja Kathrin, e. h.

Zusammenfassung

Hintergrund:

Die Zahl der Personen, die an Demenz erkrankt sind, beläuft sich weltweit auf ca. 50 Millionen Menschen. Doch auch in Österreich leiden rund 115.000 Personen an dieser Erkrankung und die Neuerkrankungszahlen steigen jährlich weiter an. Demnach soll es im Jahr 2050 um die 230.000 neue Demenzfälle geben. Die demenzielle Erkrankung ist ein kontinuierlicher Prozess und dies bedeutet für viele Personen den Auszug aus ihrer gewohnten Umgebung und den Einzug in ein Pflegeheim. In der Pflege werden derzeit eine Vielzahl von nichtpharmakologischen Interventionen verwendet und mit fortschreitender technologischer Entwicklung, hat auch die Augmented Reality ein Potential Personen mit Demenz zu unterstützen.

Ziel:

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die Effekte von Augmented Reality Interventionen auf Personen mit Demenz aufzuzeigen und die Erfahrungen mit dieser Technologie zu erfassen.

Methode:

Die Methodik dieser Arbeit ist ein Literaturreview. Die Recherche fand in den Datenbanken „PubMed“, „IEEE“, „Google Scholar“, „Web of Science“ und „Cinahl“ statt. Inkludiert wurden nur die Studien, die in deutscher oder englischer Sprache verfasst worden sind. Für die Literaturrecherche wurde ein Zeitrahmen von 10 Jahren, November 2009 – November 2019, gewählt. Die ausgewählten Studien wurden kritisch bewertet.

Ergebnisse:

Es wurden insgesamt 9 Studien inkludiert, deren Ergebnisse drei Typen von Technologien zur Verwendung von Augmented Reality bei Personen, die an Demenz leiden, identifizieren. Diese Typen sind Head-Mounted Display Augmented Reality, Tablet Augmented Reality und Projection-based Augmented Reality.

In jenen folgende Ergebnisse erfasst werden konnten. Im Hinblick auf die Effekte konnte die **Akzeptanz** gefunden werden welche, im Gegensatz zu vor der Intervention, als positiver eingestuft wurde. Außerdem konnten folgende Erfahrungen aufgezeigt werden. Die **sozialen Interaktionen** der TeilnehmerInnen wurden gefördert. Bezüglich der **Einstellung und Gefühle** konnte festgestellt werden, dass die PartizipantInnen die Verwendung der neuen Technologie, sowohl als positiv, als auch als negativ empfunden haben, z. B. wurde der Ansatz zur ADL

Unterstützung gelobt, jedoch ausdrücklich ausgesprochen, dass die Personen die Technologie derzeit nicht verwenden wollten. Die Teilnehmer waren ebenfalls der Meinung, dass die Interventionen Potential hätten die kognitiven Fähigkeiten zu stärken. In Bezug auf die **Anwendung der Technologie** konnte herausgefunden werden, dass die Erfahrung, z. B. aufgrund des verminderten Tragekomforts, größtenteils negativ war. Hinsichtlich auf die **Programminhalte** konnten positive, wie zum Beispiel der multidimensionelle Ansatz der Instruktionenübermittlung, als auch negative Aspekte, wie die grafische Anzeige der Inhalte, beschrieben werden.

Schlussfolgerung:

Es wurden drei Typen von Augmented Reality Interventionen identifiziert. Es konnte ein Effekt, die Akzeptanz, von Augmented Reality Interventionen aufgezeigt werden, sowie Erfahrungen mit vier Kategorien. Besonders oft wurden die Anwendung der Technologie und die Einstellung und die Gefühle der PartizipantInnen untersucht. Für die Forschung wird empfohlen, Langzeitstudien mit größerer Stichprobe in Hinblick auf die Verbesserung der Kognition durchzuführen. Zusätzlich sollte die Möglichkeit der ADL Unterstützung erforscht werden. Für die Praxis kann derzeit der Einsatz von Head-Mounted-Display Interventionen zu Förderung der sozialen Interaktionen empfohlen werden.

Schlüsselwörter:

Augmented Reality, Mixed Reality, Expanded Reality, Dementia, Cognitive Impairment

Abstract

Background:

The number of people suffering from dementia amounts to approximately 50 million people worldwide. Also, in Austria, around 115,000 people suffer from this disease and the number of new cases continues to rise every year. According to this, there will be around 230,000 new cases of dementia in 2050. Dementia is a continuous process and for many people this means moving out of their familiar surroundings and moving into a nursing home. There are already many interventions that aim to train the cognitive abilities of those affected or offer them support in the activities of daily life in order to counteract this development. In nursing care, a variety of non-pharmacological interventions are currently used and with advancing technological development, augmented reality has the potential to support people with dementia.

Aim:

The aim of this bachelor thesis is to show the effects of augmented reality interventions on people with dementia and to record the experiences with this technology.

Methods:

The methodology of this work is a literature review. The research took place in the databases "PubMed", "IEEE", "Google Scholar", "Web of Science" and "Cinahl". Only those studies were included that were written in German or English. A time frame of 10 years, November 2009 - November 2019, was chosen for the literature research. The selected studies were evaluated for their quality.

Results:

A total of 9 studies were included, the results of which identify three types of technologies for the use of augmented reality in people with dementia. These types are Head-Mounted Display Augmented Reality, Tablet Augmented Reality and Projection-based Augmented Reality.

In those the following results could be recorded. Regarding to the effects, **acceptance** was found which, in contrast to before the intervention, were rated as more positive. In addition, the following experiences could be highlighted. The **social interactions** of the participants were encouraged. In terms of **attitudes and feelings**, it could be observed that the participants perceived the use of the new technology as both positive and negative, e.g. the approach to ADL support was

praised, but it was explicitly stated that the persons did not want to use the technology at present. Participants also felt that this potential would strengthen cognitive skills. Regarding to the **use of the technology**, it was found that the experience was largely negative, e.g. due to reduced wearing comfort. About the **program contents**, positive aspects, such as the multidimensional approach of instruction transmission, as well as negative aspects, such as the graphic display of the contents, could be described.

Conclusion:

Three types of augmented reality interventions have been identified. One effect, the acceptance, of Augmented Reality interventions could be shown, as well as experiences with four categories. The application of the technology and the attitudes and feelings of the participants were examined particularly often. For further research, it is recommended to conduct long-term studies with larger sample groups in order to examine an improvement of cognition. Additionally, the usability of AR-Interventions for ADL support should be explored. In practice, the use of Head-Mounted Display interventions to promote social interactions can currently be recommended.

Keywords:

Augmented Reality, Mixed Reality, Expanded Reality, Dementia, Cognitive Impairment

Inhaltsverzeichnis

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis:	VIII
Glossar	IX
1. Einleitung	1
1.1 Hintergrund.....	1
1.1.1 Beschreibung der Erkrankung.....	1
1.1.2 Augmented Reality	10
1.2 Forschungslücke	14
1.3 Forschungsziel und Forschungsfrage.....	15
2. Methode	15
2.1 Design	15
2.3 Einschlusskriterien und Limitationen	17
2.5 Kritische Bewertung der Studien	18
2.6 Datensynthese und Datenextraktion.....	19
3. Ergebnisse	19
3.1 Charakteristika der inkludierten Studien	19
3.2 Head-Mounted-Display-Augmented-Reality	20
3.3 Tablet AR	28
3.3 Projection-based AR.....	33
4. Diskussion	36
4.1 Allgemein.....	36
4.2 Head-Mounted Display AR.....	36
4.3 Tablet AR	38
4.4 Projection-based AR.....	38
4.5 Stärken und Schwächen.....	39
5. Schlussfolgerung	39
5.1 Forschungsempfehlung	39
5.2 Praxisempfehlung.....	40
6. Literaturverzeichnis	XI
7. Anhang	XVI
7.1 Bewertungen	XVI
7.2 Charakteristika der inkludierten Studien	XIX

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis:

Abbildungen:

Abbildung 1: Modifizierte Darstellung der Entwicklung computergenerierter Augmented Reality mit Jahreszahlen (Poetker 2019).....	12
Abbildung 2: Pokémon im realen Setting (Foto von Autorin; ©Niantic 2020, ©Nintendo 1995-2020).....	13
Abbildung 3: Darstellung des Vorgangs der Studieninkludierung.....	18

Tabellen:

Tabelle 1: Beispiele von Demenzformen (Gale et al. 2018).....	2
Tabelle 2: Beispiele der Stadieneinteilung einer Demenz mittels MMSE (Menche 2014; Matolycz 2011; Auer et al. 2015).....	4
Tabelle 3: Diagnosefindung von demenziellen Erkrankungen (Menche 2014).....	5
Tabelle 4: Suchstrategie in den einzelnen Datenbanken sowie der Internetsuchmaschine.....	16
Tabelle 5: Effekten und Erfahrungen.....	34
Tabelle 6: Darstellung des Bewertungsbogens von Hong et. al. (2018).....	XVI
Tabelle 7: Charakteristiken der inkludierten Studien.....	XIX

Glossar

Augmented Reality:

“Augmented reality (AR) is a type of interactive, reality-based display environment that takes the capabilities of computer generated display, sound, text and effects to enhance the user’s real-world experience. Augmented reality combines real and computer-based scenes and images to deliver a unified but enhanced view of the world.” (Techopedia 2019)

Demenz:

„Organisch bedingter, fortschreitender Verlust zuvor vorhandener geistiger Fähigkeiten. Komplexes Symptombild mit zunehmender Desorientiertheit, Gedächtnis- und Denkstörungen, beeinträchtigtem Urteilsvermögen, Werkzeugstörungen, Persönlichkeitsveränderungen und in der Folge auch körperlichem Abbau.“ (Menche 2014)

Mini Mental State Examination (MMSE/MMST):

„Der Mini Mental Status Test (MMST) ist ein Instrument zur Bestimmung der kognitiven Fähigkeiten. Der MMST wird jedoch nicht als alleiniges Diagnosemittel eingesetzt, sondern zur Erfassung der derzeitigen Orientierung und des Fortschritts der Erkrankung.“ (Willacy 2017)

Google Glass

„Google Glass ist der Name für eine Art am Kopf tragbaren Computer der von Google’s Project Glass entwickelt wurde. Diese Brille, die mit dem Android Betriebssystem läuft, lässt User in Augmented Reality eintauchen und Google Features, wie z. B. Google Maps oder Calendar, Gmail und andere Applikationen nutzen.“ (Techopedia 2019a)

Head Mounted Display

“Ein Head Mounted Display ist eine Art Computer Bildschirm der, wie eine Brille getragen werden kann. Beispiele dafür wären die Oculus Rift oder das Google Glass.“ (Techopedia 2019b)

HoloLens

„Die HoloLens verwendet spezielle optische und holografische Komponenten die Realität des Users mittels Augmented Reality erweitern soll. Der Rest der gesehenen Umwelt wird dabei immernoch wahrgenommen. Verwender können mit gezeigten Hologrammen interagieren.“ (Techrepublic 2018)

Pokemon Go

„Pokémon Go ist ein interaktives Spiel, das man auf einem Mobiltelefon spielen kann. Diese Applikation verwendet GPS (Globales Positions System) und erweiterte Realität um Pokémon auf der derzeitigen, physikalischen Position via Kamera des Mobiltelefons anzuzeigen. Die zu entdeckenden Monster variieren je nach Tageszeit, Lokation, Wetterbedingungen oder Jahreszeit. Diese können dann in der Applikation gefangen werden. Das Spiel wurde von Niantic entwickelt.“ (Webopedia 2019)

Snapchat

„Snapchat ist eine mobile Applikation, die dafür ausgelegt ist, Fotos und Videos zu versenden sowie mit den Usern zu interagieren. Sobald man eine Nachricht bei Snapchat angesehen hat, wird diese automatisch gelöscht. Dies macht den Service perfekt, um Momente mit Freunden zu teilen ohne, dass sich Medien und Nachrichten auf dem Telefon des Empfängers anhäufen und dieses verlangsamen können.“ (Techterms 2019)

Spatial Mapping

“Spatial Mapping ist die Fähigkeit von AR Geräten eine 3D Map vom durch die Kamera aufgenommenen Raum zu erstellen.“ (Stereolabs 2019)

Tower of London Test

„Der Tower of London Test ist ein Test, der die Problemlösungsfähigkeiten, von Personen, sowie die Fähigkeit voranzuplanen, messen soll.“ (Unterrainer et al. 2004)

Abkürzungen

ADL	Activities of daily living, Aktivitäten des täglichen Lebens
AR	Augmented Reality
CDR	Clinical Dementia Rating Scale
HMD	Head-Mounted Display
MMSE	Mini Mental State Examination
MoCa	Montreal-Cognitive-Assessment-Test
ToL	Tower of London
UI	User Interface

1. Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Zahl der weltweit an Demenz erkrankten Personen beläuft sich auf ca. 46,8 Millionen Menschen bei einer jährlichen Neuerkrankungsrate von rund 7,7 Millionen Personen. Es wird prognostiziert, dass die Zahl der Demenzerkrankten im Jahre 2050 auf 131,5 Millionen weltweit ansteigen wird (Statista 2019). Besonders betroffen sind Entwicklungsländer (Livingston et al. 2017). Auch in Österreich leiden rund 115 000 Menschen an Demenz; für das Jahr 2050 werden rund 230 000 Erkrankte vorausgesagt. Prävalenz und Inzidenz, das Vorherrschen und die Häufigkeit, von demenziellen Erkrankungen scheinen mit dem Alter anzusteigen (Sozialministerium Österreich 2019).

1.1.1 Beschreibung der Erkrankung

Die Demenz ist ein „organisch bedingter, fortschreitender Verlust zuvor vorhandener geistiger Fähigkeiten. Sie ist ein komplexes Symptombild mit zunehmender Desorientiertheit, Gedächtnis- und Denkstörungen, beeinträchtigtem Urteilsvermögen, Werkzeugstörungen, Persönlichkeitsveränderungen und in der Folge auch körperlichem Abbau.“ (Menche 2014)

Die demenzielle Erkrankung ist ein kontinuierlicher Prozess. Sie bedeutet für viele Personen, ab dem Erreichen einer bestimmten Symptomschwelle, den Auszug aus ihrer gewohnten Umgebung und den Einzug in ein Pflegeheim. Doch viele Menschen wollen lieber in ihrem Zuhause verbleiben. Wie lange sie jedoch dort wohnen können, hängt davon ab, ob und wie lange sie Tätigkeiten des täglichen Lebens (z. B. Kleiden, Essen u. Trinken) selbstständig durchführen können (Auer et al. 2015). Hilfestellung bieten hierbei oft Familienangehörige oder die professionelle Pflege. Neben dieser Unterstützung durch Personen gibt es auch neue Technologien, etwa die Augmented Reality, die entsprechendes Potential haben (D’Cunha et al. 2019).

Demenzielle Erkrankungen werden grundsätzlich in zwei Kategorien eingeteilt: neurodegenerative, früher als irreversibel bezeichnet, und nicht neurodegenerative, die früher als potenziell reversibel bezeichnet wurden. Betroffene sind oft multimorbide und haben somit viele verschiedene Grunderkrankungen, die neurodegenerative oder auch nicht neurodegenerative Eigenschaften besitzen, die ihrerseits zur Entstehung einer Demenz führen (Gale et al. 2018). **Tabelle 1** zeigt Beispiele für verschiedenen Demenzformen, eingegliedert in neurodegenerativ und nicht neurodegenerativ.

Tabelle 1: Beispiele von Demenzformen (Gale et al. 2018)

Neurodegenerative Formen von Demenz	Nicht neurodegenerative Formen von Demenz
Alzheimer	vaskuläre Demenz (multi-infarkt Demenz, Ischämie der kleinen Gefäße, chronische/subakute subdurale Hämatom, hypoxische/ischämische Enzephalopathie)
Lewy-body-Demenz, Parkinson-Demenz	Demenz auf Grund von Normaldruck Hydrocephalus
Demenz auf Grund frontotemporaler lobärer Degeneration	Demenz auf Grund metabolischer Ursachen (Schilddrüsenunterfunktion, chronische Urämie, Unterernährung, Morbus Cushing)
Demenz auf Grund multipler Systematrophie	Demenz auf Grund von Autoimmunerkrankungen (limbische Enzephalopathie, Hashimoto Enzephalopathie, spannungsabhängige Kaliumkanal-Enzephalopathie)
Demenz auf Grund von Nicht-Parkinson-Bewegungsstörungen (Morbus Huntington, Morbus Wilson, Haw River Syndrome)	Demenz auf Grund von Depression, bipolare Störung

Alkoholinduzierte Demenz	Demenz auf Grund neoplastischer/paraneoplastischer Ursachen (NMDA-Rezeptor und CRMP-5-Antikörper-Enzephalopathie, Gehirntumore)
Demenz auf Grund chronischer traumatischer Enzephalopathie	Demenz auf Grund von Infektionen (Syphilis, HIV)
Demenz auf Grund von Morbus Creutzfeldt-Jakob	Demenz auf Grund von toxischen Ursachen (Blei, Arsen, Pestizide)
Demenz auf Grund von multipler Sklerose	Demenz auf Grund von Vaskulitiden (primäre Vaskulitis des zentralen Nervensystems, Morbus Behçet, SLE – Systemischer/generalisierter Lupus Erythematodes)
Demenz auf Grund amyotrophischer lateraler Sklerose, primäre laterale Sklerose	Demenz auf Grund von Vitaminmangel (B12, Thiamin, Niacin, Folsäure)

Daneben gibt es Mischformen, z. B. aus Alzheimer und vaskulärer Demenz (Schmid et al. 2016). Demenzielle Erkrankungen sind ein multifaktorielles Geschehen – Multimorbidität und auch Vereinsamung etc. der Betroffenen sind der Auslöser für die demenzielle Erkrankung (Gale et al. 2018).

Generell werden demenzielle Erkrankungen in drei Stadien unterteilt. In welche der Schweregrad des oder der Betroffenen fällt, wird anhand der klinischen Symptomatik und bspw. des beim MMSE (Mini-Mental State Examination), einen Test zur Bestimmung der Schwere einer Demenz, erreichten Wertes bestimmt (Auer et al. 2015).

Typische Symptome einer Demenz sind Gedächtnisstörungen, die Unfähigkeit, neue Informationen zu verarbeiten und abzuspeichern, Orientierungsstörungen bezüglich Zeit und Raum sowie Situationen und Personen, das Nichterkennen kürzlich neu getroffener sowie – im fortgeschrittenen Stadium – das Nichterkennen vertrauter Personen. Weitere Symptome sind Denkstörungen, beeinträchtigtes Abstraktions-, Urteils- und Problemlösungsvermögen, affektive Störungen, Depression oder Affektlabilität und Antriebsstörungen, einhergehend mit sozialem

Rückzug, aber auch Werkzeugstörungen (Menche 2014). Die Schweregrade einer Demenz werden in **Tabelle 2** dargestellt.

Tabelle 2: Beispiele der Stadieneinteilung einer Demenz mittels MMSE (Menche 2014; Matolycz 2011; Auer et al. 2015)

Einteilung	Symptome
Leichte Demenz MMSE 21–26 Punkte	Störungen des Kurzzeitgedächtnisses Aphasie Unmöglichkeit anspruchsvoller Tätigkeiten Beginnende Schwierigkeiten, sich in fremder Umgebung zurechtzufinden Eingeschränktes Urteilsvermögen Stimmungsschwankungen ADL eingeschränkt, aber unabhängiges Leben noch möglich
Mittelschwere Demenz MMSE 12–20 Punkte	Störungen des Langzeitgedächtnisses Zunehmende Orientierungsstörungen Agnosie Apraxie Akathisie Deutliche Probleme bei den ADL Beginnende Hilfs- und Aufsichtsbedürftigkeit Tag-Nacht-Umkehr Sundowning-Syndrom Halluzinationen
Schwere Demenz MMSE 0–11 Punkte	Sprechen nicht oder wenig Fortschreitender Verlust motorischer Fähigkeiten Neurologische Symptome (etwa Gangstörungen, pathologische Reflexe, Lähmungserscheinungen, Schluckstörungen etc.) Körperliche Komplikationen

Die Symptome in **Tabelle 2**, die nicht kognitiver Natur sind, sondern sich nur auf

das Verhalten und die Psyche der betroffenen Personen beziehen, werden mit dem Akronym BPSD (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia) abgekürzt. Sie machen entsprechend dem Subtyp einen Großteil des Demenzsyndroms aus und sind klinisch relevant, da sie eine starke Korrelation zu den kognitiven Funktionseinschränkungen zeigen, an denen Personen mit Demenz leiden (Cerejeira et al. 2012).

1.1.1.2 Diagnostik

Die Demenzdiagnostik stützt sich maßgeblich auf Screening-Methoden – neuropsychologische Tests wie das MMSE sowie bildgebende Methoden, die sich nicht nur zur Diagnose von sekundären Demenzen, sondern auch für die Differentialdiagnostik eignen, da sich hiermit Atrophiemuster und vaskuläre Läsionen gut erfassen lassen (Hentschel et al. 2005). In **Tabelle 3** sind verschiedene Methoden zur Diagnosefindung von Demenz aufgeführt.

Tabelle 3: Diagnosefindung von demenziellen Erkrankungen (Menche 2014)

Instrumente der Diagnosefindung	Erklärung
Anamnese	Selbst- und Fremdanamnese durch Angehörige
MMSE – Mini Mental State Exam	30 Fragen bzw. Tests zu Orientierung, Merkfähigkeit, Aufmerksamkeit, Rechenfähigkeit, Erinnerungsfähigkeit, Sprache und Schreib-/Zeichenfähigkeit; wird zur Schweregradeinteilung eingesetzt
DemTect – Demenz-Detektion	eine Wortliste, die gemerkt und später zitiert werden soll, das Umwandeln von geschriebenen Zahlen in Ziffern und umgekehrt, das Aufzählen von Supermarktartikeln und das Rückwärts-Wiederholen von Zahlenfolgen

MoCa-Test – Montreal Cognitive Assessment	Kurztest mit Aufgaben zu Exekutivfunktionen, z. B. Zahlen und Buchstaben verbinden, Abstraktionsvermögen, Sprache, Wortfindung, Gedächtnis, Erinnerung, Aufmerksamkeit und Orientierung
TFFD – Test zur Früherkennung von Demenzen mit Depressionsabgrenzung	beinhaltet Aufgaben zum Erinnerungsvermögen, zeitlicher Orientierung, Wortflüssigkeit, eine Kurzform des Uhrentests sowie eine Selbst- und Fremdeinschätzung der Stimmung
Laboruntersuchungen	Diese Untersuchungen sollen vor allem andere Erkrankungen mit kognitiven Störungen erfassen.
Bildgebende Verfahren	Kernspintomografie oder CT sollen vor allem behandelbare Ursachen aufdecken, teilweise auch zur Zuordnung der Demenzform. Die Doppler-/Duplexsonografie ist bei Verdacht auf eine vaskuläre Demenz hilfreich.
Liquordiagnostik	zum Ausschluss von ZNS-Entzündungen und als Differenzierung der Demenzen
Psychiatrische Evaluierung, Neurophysiologische Untersuchungen	zum Ausschluss einer Depression oder eines Delirs

1.1.1.3 Interventionen

Behandlungsmöglichkeiten beinhalten neben der Behandlung der Grunderkrankung (Menche 2014) einen medikamentösen Ansatz zur Verzögerung des Krankheitsverlaufs sowie zur symptomatischen Behandlung von Schlafstörungen,

Unruhe oder depressiver Verstimmung (Schmid et al. 2016). Mithin machen eine internistische Basistherapie wie Hypertensiva oder Antiarrhythmika etc., die Gabe von Nootropika bzw. Antidementika und Psychopharmaka die derzeitige Strategie aus, mit der ein Fortschreiten der Krankheit eingedämmt werden kann (Menche 2014).

Nootropika, z. B. mit den Wirkstoffen Nicergolin, Donepezil oder Memantin, werden bei Personen mit leichter bis mittelschwerer Demenz eingesetzt. Diese Mittel sollen die geistige Leistungsfähigkeit erhalten, indem sie die pathologisch gestörten Funktionen des Gedächtnisses sowie der Lern-, Denk- und Konzentrationsfähigkeit verbessern (Schmid et al. 2016). Hauptvertreter solcher Nootropika sind Acetylcholinesterase-Hemmer, da bei es bei der Demenz vom Typ Alzheimer zu einem Acetylcholinesterase-Mangel kommt (Menche 2014). Der Effekt ist, wenn sie früh eingesetzt werden, eine Verbesserung bzw. Stabilisierung der Denkfähigkeit. Auch NMDA-Antagonisten gehören zu den Nootropika. Bei degenerativen Hirnerkrankungen kommt es zu einer Überladung von Calciumionen der Nervenzellen und damit zur Überstimulierung, der die NMDA-Antagonisten entgegenwirken (Schmid et al. 2016).

1.1.1.4 Pflegekonzepte bei Demenzerkrankungen

Es gibt zahlreiche verschiedene Pflegekonzepte zum Krankheitsbild der Demenz, etwa das Dementia Care Mapping (DCM) nach Tom Kitwood oder die Reminiszenz-Therapie (REM) nach Robert N. Butler (Menche 2014). Heute werden für den Umgang mit Demenz am häufigsten folgende Pflegekonzepte angewendet:

- das Realitätsorientierungstraining ROT
- das Psychobiographische Pflegemodell nach Erwin Böhm
- das Konzept der Validation nach Naomi Feil
- die spezielle validierende Pflege nach Brigitte Scharb
- das Pflegemodell der Mäeutik nach Cora van der Kooij

(Matolycz 2011).

Das **Realitätsorientierungstraining** (ROT) ist ein grundsätzliches Konzept für die Aktivierung dementer Personen. Dessen Ziele sind etwa die Verbesserung der Orientierung, die Erhaltung der persönlichen Identität, die Ermutigung zur Kommunikation, konstruktive Einflussnahme in kritischen Phasen bzw. Situationen etc. (Hautzinger 2008).

Es gibt drei verschiedene Hauptkomponenten für das ROT. Das sogenannte Classroom-ROT findet dabei in Gruppen von max. sechs Personen statt und muss exakt strukturiert wie auch geplant werden. Da der sich wiederholende und klare Ablauf Teil des Classroom-ROT ist. Die Teilnehmer sollten über nahezu gleiche kognitiven Ressourcen verfügen, da sich die Übungen um Namen, Zahlen oder Begriffe in Bezug auf bekannte Dinge, Situationen und Inhalte drehen, die die Alltagskompetenzen erhöhen (Matolycz 2011).

Die zweite Komponente ist das 24-Stunden-ROT. Hierbei handelt es sich um einen kontinuierlichen Prozess. Patientinnen und Patienten soll, wenn möglich, bei jeder Interaktion Informationen über Zeit, Ort und die eigene Person, sowie aktuelle Ereignisse übermittelt werden, dies soll verwirrte und unzusammenhängende Gedankengänge korrigieren sowie eigenständiges und orientiertes Verhalten fördern. Hiermit erinnern sich Personen daran, wer sie sind oder auch, was um sie herum geschieht (Hautzinger 2008).

Die letzte Komponente ist die ROT-Tafel, die an einem gut sichtbaren Ort der Pflegeeinrichtung aufgehängt wird und Symbole oder Worte zu Datum sowie die Jahreszahl und Wetterereignisse aufzeigt. Oft werden auch die Pflegepersonen abgebildet, die zu dem Zeitpunkt anwesend sind (Matolycz 2011).

Das zweite Pflegekonzept, das **psychobiographische Pflegemodell nach Erwin Böhm**, zielt auf die individuelle historische und regionale Biografie der betroffenen Personen ab. Eine Biografie setzt sich dem Konzept zufolge aus Storys (persönliche Geschichten des Lebens des Menschen), Folklore (Gedichte, Reime oder Musikstücke, mit denen der oder die Betreffende aufgewachsen ist), den Copingstrategien und welches Muster des Bewältigen eine Person erlernt hat(z. B. Schmeicheln, Wut, Aggression, Rückzug), zusammen (Matolycz 2011). Diese Informationen helfen dabei, für Erkrankte ein vertrautes Lebensumfeld mittels Sprechverhalten oder auch Tischritualen zu schaffen (Weichbold 2015). Weiters unterscheidet Böhm sieben Erreichbarkeits- oder Interaktionsstufen: Sozialisation, Mutterwitz, soziale Grundbedürfnisse, Prägung, höheren Antriebe, Intuition und

Urkommunikation. Kommunikation und Interaktion mit demenziellen Personen sollten dabei entsprechend der Interaktionsstufe erfolgen (Matolycz 2011).

Das **Konzept der Validation nach Naomi Feil** stützt sich auf zwei zentrale Annahmen. Die erste ist, dass die Ursache für Desorientierung eine nicht mehr zu ertragende Alltagsrealität, etwa soziale oder körperliche Verluste sein kann. Die zweite Annahme besagt, dass die Ursache des Rückzugs darin liegen kann, nicht bewältigte Lebensaufgaben aufzuarbeiten (Matolycz 2011). Personen werden dabei in vier unterschiedliche Stadien eingeteilt; aufgrund derer sollen die Validation, eine von Naomi Feil gewählte Technik, und die jeweils zu den Stadien zutreffenden Kommunikationstechniken (Weichbold 2015), wie z. B. das Ansprechen vom Betagten bevorzugter Sinnesorgane, eingesetzt werden (Matolycz 2011).

Ähnlich wie der Ansatz nach Böhm setzt die **spezielle validierende Pflege nach Brigitte Scharb** auf Biografiearbeit und Pflegeanamnese. Auf dieser Grundlage können Maßnahmen entwickelt werden, in denen Kommunikation, sensorische Stimulation und komplexe Interaktionen eine zentrale Rolle spielen (Matolycz 2011).

Die **Mäeutik**, entwickelt von Cora van der Kooij, ist eine modifizierte Version der Validation von Feil. Schwerpunkte des Modells sind die Gefühle der betroffenen Person, aber auch jene der Pflegeperson. Unter Bezugnahme von Erfahrungen, intuitivem Wissen und Pflegekenntnis sollen Maßnahmen zum Umgang mit Demenzerkrankten entwickelt werden. Zum Einsatz kommen hier der Beobachtungsbogen und die Charakteristik des Bewohners, woraus sich die Umgangsempfehlung ableitet, zu der die Bewohnerbesprechung, die Pflegekarte und die Pflegeplanung zählen. Wichtig ist, dass das mäeutische Modell im Gegensatz zur Validation nicht vertritt, dass alle demenziell Erkrankten ihre Gefühle immer äußern bzw. auf eine vergangene Situation Bezug nehmen, sondern auch oft starke emotionale Ausbrüche ohne Hintergrund haben können (Matolycz 2011).

Es kommen neben diesen Pflegekonzepten auch weitere Modelle zum Einsatz, z. B. die basale Stimulation, die Aromatherapie, die Bezugspflege oder auch die Musiktherapie (Menche 2014). Durch basale Stimulation soll die Sinneswahrnehmung, Körperorientierung und Kommunikationsfähigkeit der betroffenen Personen gefördert werden (Mörkl et al. 2019). Bei der Aromatherapie kommen ätherische Öle zum Einsatz, die Einfluss auf die psychische und physische

Gesundheit haben sollen (Mörkl et al. 2019a). Die Bezugspflege setzt sich, die ganzheitlich Betreuung der Patientin oder des Patienten zum Ziel (Schewior-Popp 2017) und die Musiktherapie soll eine heilende Wirkung durch aktives Musizieren haben (Antwerpes 2019). Demnach gibt es verschiedene Pflegekonzepte und Interventionen die zur Unterstützung der Betroffenen eingesetzt werden können, doch mit Fortschreiten der technologischen Entwicklung hat auch die Augmented Reality das Potential, Personen mit Demenz zu unterstützen (D'Cunha et al. 2019).

1.1.2 Augmented Reality

„Augmented reality (AR) is a type of interactive, reality-based display environment that takes the capabilities of computer-generated display, sound, text and effects to enhance the user's real-world experience. Augmented reality combines real and computer-based scenes and images to deliver a unified but enhanced view of the world.“ (Techopedia 2019)

Augmented Reality ist eine Technologie, die computergenerierten und/oder visuellen Inhalt, drei Kriterien folgend, in die reale Welt projiziert. Diese Kriterien umfassen die Kombination von Realem und Virtuellem, die Interaktion in Echtzeit sowie die Fähigkeit der Software, Objekte im dreidimensionalen Raum dazustellen (Kamphuis et al. 2014). Das Kriterium der Kombination wurde erstmalig im Jahre 1957 vom Kameramann Morton Heilig versuchsweise umgesetzt: Er erfand das Sensorama, das Bilder, Geräusche, Vibrationen und Geruch in die Realität bringen konnte. Diese waren jedoch nicht computergeneriert, wie es bei der AR üblich ist, es war dennoch der erste Versuch, die Realität durch zusätzliche Informationen zu erweitern (Interaction Design Foundation 2019).

Im Jahr 1968 erfand der Harvard-Professor und Informatiker Ivan Sutherland erstmals eine AR-Brille. Er nannte sie „Schwert des Damokles“. Mit ihr wurden computergenerierte Informationen visualisiert, die die Realität des Users und dessen Wahrnehmung davon erweitern sollten (Poetker 2019).

Seitdem haben sich die AR-Konzepte weiterentwickelt; derzeit gibt es vier generelle Typen. Die markerbasierte Augmented Reality fokussiert dabei die Erkennung von

Objekten oder eines QR/2D-Codes, um Informationen, die mit diesen Codes verbunden sind, anzuzeigen. Die zweite Art ist die sogenannte Marker-less AR, die sich auf lokationsbezogene Daten wie GPS (Global Positioning System), digitalen Kompass oder Accelerometer bezieht und diese dann nutzt, um Informationen zur Umgebung anzuzeigen. Die beiden weiteren Typen werden durch AR mittels Projektion sowie auf Überlagerung basierende AR gebildet. Erstere funktioniert mittels Projektion von Licht auf eine Oberfläche – die Interaktion erfolgt hier mittels Berührung des projizierten Inhalts; Letztere ersetzt einen Teil oder das gesamte Objekt in der realen Umgebung (Pnacholi 2019; Jyoti 2019). Mittlerweile gibt es zahlreiche unterschiedliche Geräte, die AR verwenden, z. B. Google Glass, die im Jahre 2014 auf den Markt kam, jene mit dem Internet verbunden ist und mit der viele Google Features, etwa Google Maps, mittels Sprachkommando in das reale Sichtfeld gebracht werden können; zu nennen ist auch das System HoloLens der Firma Microsoft, das seit 2016 angeboten wird und als tragbarer Computer fungiert, mit dem die eigene Umgebung gescannt werden kann (Poetker 2019).

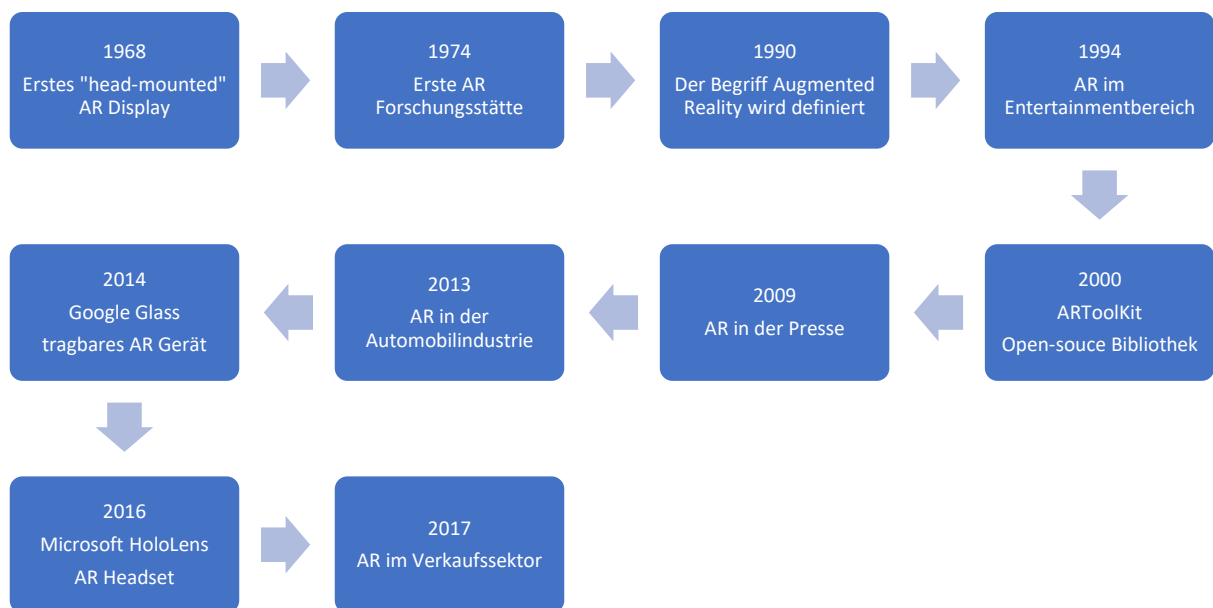


Abbildung 1: Modifizierte Darstellung der Entwicklung computergenerierter Augmented Reality mit Jahreszahlen (Poetker 2019)

Augmented Reality wird durch verschiedene Hardware- und Software-Komponenten erreicht, z. B. durch die Kamera des Smartphones, die die Umwelt

aufnimmt, und dann auf dessen Hauptbildschirm die zusätzlichen Informationen der AR anzeigt. Weitere Komponenten sind GPS- oder Wireless-Sensoren sowie die eigentliche Software, die AR in eine displaytaugliche Form bringt (Interaction Design Foundation 2019).

1.1.2.1. Verwendung von AR im Freizeitbereich

Da AR-Interventionen im Entertainmentsektor während der letzten Jahre immer öfter zu sehen sind, kennt die Mehrzahl der Smartphone-Nutzenden diese nur aus Anwendungen im App- oder im Google Store. Zu nennen sind hier etwa die Ikea-App, die es erlaubt, das eigene Wohnzimmer mittels AR virtuell mit Möbeln des Anbieters zu füllen (Ayoubi 2017), das populäre Spiel Pokémon Go (**Abbildung 2**) aus dem Jahre 2016 oder auch dynamische Filter der Anwendung Snapchat, die im Display Hunde- bzw. Katzenohren auf die von der Kamera erfasste Person aufsetzen (Leoffler 2019).



Abbildung 2: Pokémon im realen Setting

(Foto von Autorin; ©Niantic 2020, ©Nintendo 1995-2020)

1.1.2.2 Verwendung von AR im Gesundheitsbereich

Die Idee, AR-Konzepte in der Ausbildung für medizinische Berufe zu verwenden, steht im Kontext des sogenannten ‚Learning by Doing‘. Die derzeitigen Lehrtechnologien sollen die physische Umgebung des späteren Arbeitsplatzes simulieren; ferner soll das interaktive Lernen in der AR-Umgebung authentische Lernsituationen schaffen, ohne dass eine Aufsichtsperson notwendig ist (Kamphuis et al. 2014). Die AR kann in diesem Kontext z. B. dafür eingesetzt werden, menschliche Anatomie im dreidimensionalen Raum dazustellen und mit dieser zu interagieren (Kamphuis et al. 2014). Operationen, die von Chirurgen oder Chirurginnen nur selten ausgeführt werden und sie demnach entsprechend weniger Praxiserfahrung sammeln können, können mittels dieser Technologie für den realen Anwendungsfall geübt werden; aber auch die Dokumentation während einer

Operation lässt sich damit erleichtern. Mit Google-Glass-Geräten, konnte z. B. mittels Sprachkommando die Dokumentation intraoperativ protokolliert werden (Cheung Chang et al. 2016).

Das Potential von Augmented Reality zeigt sich auch im Visualisieren von komplexeren Körpersystemen des Menschen. So kann ein 3D-Modell der Lungendynamik einer auszubilden Person oder einer Patientin bzw. eines Patienten mittels eines HRCT (High-Resolution Computed Tomography) abgebildet werden (Kamphuis et al. 2014).

Im Pflegebereich gibt es z. B. die sogenannte Pflegebrille, um AR in das ambulante Setting zu bringen. Hierfür kommt wiederum das Gerät Google Glass zum Einsatz, um bspw. Pflegepersonen beim Wundmanagement anzuleiten sowie eine schrittweise Anweisung bei intravenösen Injektionen zu geben (Wüller et al. 2019). Ein Programm namens „GhostHands“ lässt dessen Benutzer virtuelle Hände eines ebenfalls verbundenen Experten als Projektion im eigenen Sichtfeld wahrnehmen, sodass Letzter den Anwender durch die Aufgabe leiten kann (Ferguson et al. 2016). Des Weiteren wird z. B. die HoloLens für die Ausbildung oder die Verbesserung der Handhygiene verwendet. Daneben gibt es Smartphone- und Tablet-AR-Applikationen die z. B. Körpertemperatur oder Herzfrequenz eines Patienten anzeigen (Wüller et al. 2019).

In der heutigen Praxis stellt sich für Pflegekräfte oft die Frage, wie man die Gesundheitskompetenz von Patientinnen und Patienten verbessern könnte. Viele AR-Applikationen für das Smartphone, z. B. Ingress, das positiv für die kardiovaskulären Fähigkeiten der Person eingesetzt werden soll, bieten bereits einen gesundheitlichen Nutzen. Demnach könnten AR-Interventionen für bessere personenzentrierte Pflegeinterventionen herangezogen werden (Ferguson et al. 2016).

1.2 Forschungslücke

Es gibt mehrere Einzelstudien, die AR und Demenz thematisieren – dies wird in Kapitel 2 unter Suchstrategie noch näher erläutert – jedoch keine, die die Erkenntnisse von AR-Interventionen als Review zusammenfasst. Die vorliegende Bachelorarbeit soll dazu dienen, die derzeitigen Interventionen aufzeigen und

beschreiben.

1.3 Forschungsziel und Forschungsfrage

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Effekte von AR-Interventionen auf Personen mit Demenz aufzuzeigen und bestehende Erfahrungen mit dieser Technologie zu erfassen. Die Forschungsfrage wird demnach wie folgt formuliert:

Welche Effekte haben Augmented-Reality-Interventionen auf Personen mit Demenz und welche Erfahrungen mit dieser Technologie können erfasst werden?

2. Methode

2.1 Design

Als Forschungsdesign wurde die Form des Literaturreviews ausgewählt, da sich dieses gut dafür eignet, vorhandene Literatur kritisch zu betrachten und unter der vorhandenen Forschungsfrage zusammenzufassen (Cronin & Frances 2008).

2.2 Suchstrategie

Die Literatursuche fand von Oktober 2019 bis Dezember 2019 statt. Der erste Schritt war das Einlesen in die Thematik, gefolgt von ersten Recherchen in der Datenbank PubMed, um sich näher damit vertraut zu machen.

Danach wurden die Schlüsselwörter für die Literatursuche in den Datenbanken PubMed, IEEE, Web of Science und Cinahl definiert. Ferner wurde eine Internetrecherche in Google Scholar durchgeführt, wobei die ersten zehn Trefferseiten durchsucht wurden. Die Suchbegriffe ‚Augmented Reality‘, ‚Mixed Reality‘, ‚Expanded Reality‘, ‚Dementia‘ und ‚Cognitive Impairment‘ wurden mittels ‚AND‘ oder ‚OR‘ verknüpft. Abschließend wurde eine Handsuche in den Referenzlisten der bereits gefundenen Literatur durchgeführt. Die Darstellung der Suchstrategie erfolgt in **Tabelle 4**.

Tabelle 4: Suchstrategie in den einzelnen Datenbanken sowie in der Internetsuchmaschine

Datenbank	Suchstrategie	Limitationen	Treffer gesamt	Treffer relevant	Datum der Suche
PubMed	((((dementia) OR cognitive impairment)) AND (((augmented reality) OR mixed reality) OR extended reality))	10 Jahre, Deutsch, Englisch	47 Treffer	12 Treffer	16.10.19
IEEE Xplore	(((((("Abstract": augmented reality) OR "Abstract":mixe d reality) OR "Abstract":exte nded reality) AND "Abstract":dem entia) OR "Abstract":cog nitive impairment))	10 Jahre, Journals	197 Treffer	4 Treffer	17.10.19
Cinahl	AB dementia OR AB cognitive impairment AND AB mixed	10 Jahre, Deutsch, Englisch	211 Treffer	10 Treffer	17.10.19

	reality OR AB augmented reality OR AB extended reality				
Web of Science	TITLE: (mixed reality) OR TITLE: (augmented reality) OR TITLE: (extended reality) AND TITLE: (dementia) OR TITLE: (cognitive impairment)	10 Jahre	9 Treffer	5 Treffer	18.10.19
Google Scholar	augmented reality or mixed reality or extended reality and dementia or cognitive impairment		100 Treffer	21 Treffer	18.10.19

2.3 Einschlusskriterien und Limitationen

Inkludiert wurden qualitative und quantitative Studien, Studien mit Mixed Methods Design und systematische Literaturreviews, sowie alle Settings (intra- und extramurales Setting). Es wurden alle bekannten Demenzformen einbezogen.

Entsprechende Abstracts sollten auch die Suchbegriffe ‚Augmented Reality‘ oder ‚Mixed Reality‘ oder ‚Extended Reality‘ enthalten. Die Studien sollten in deutscher oder englischer Sprache verfasst worden sein. Bei der Suche wurde der Zeitrahmen von November 2009 bis November 2019 (zehn Jahre) angesetzt.

2.4 Studiena Auswahl

Im Rahmen der Recherche in den verschiedenen Datenbanken sowie bei der Internetsuchen wurden im Ganzen 52 Treffer ermittelt. Anschließend wurden Duplikate aussortiert, gefolgt von einem Titel- und Abstract-Screening der gefundenen Studien. Danach verblieben noch 13 Schriften. Im Anschluss wurde bei diesen ein Volltextscreening durchgeführt. Nach der kritischen Bewertung blieben neun Studien übrig. **Abbildung 3** zeigt den Auswahlvorgang.

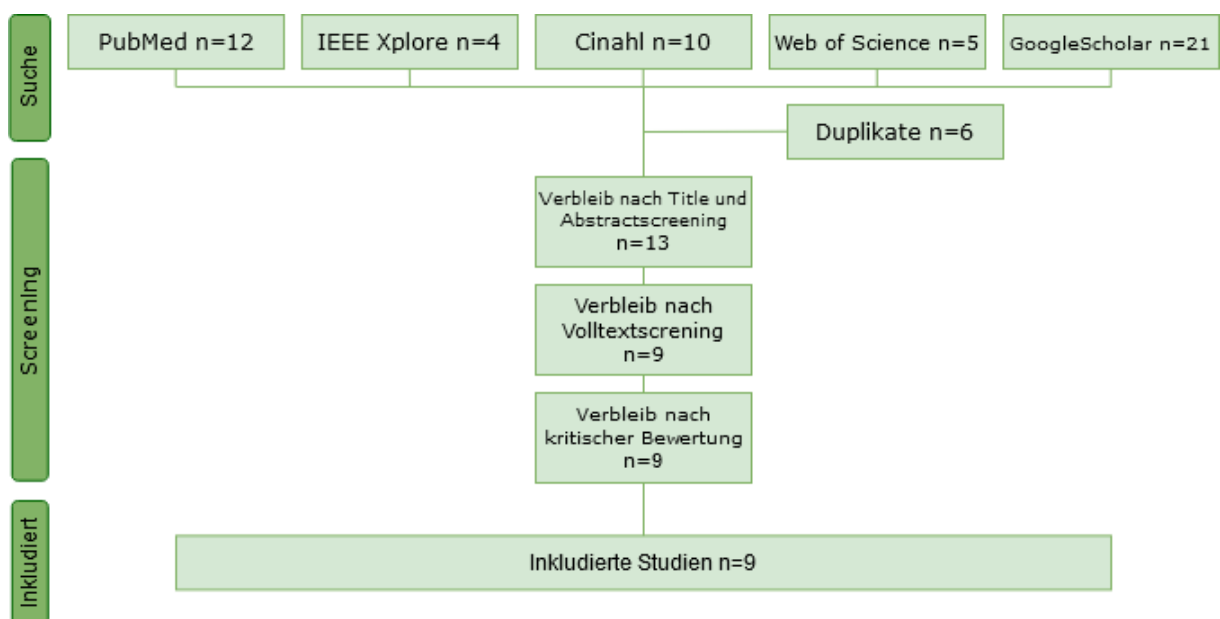


Abbildung 3: Darstellung des Vorgangs der Studieninkludierung

2.5 Kritische Bewertung der Studien

Zur kritischen Bewertung wurde das Mixed Methods Appraisal Tool in der Version 2018 (MMAT) von Hong und Pluye et al. (2018) verwendet. Welcher in **Tabelle 6**

näher dargestellt wird. MMAT ist in sechs Abschnitte unterteilt. Die „Screening Questions“, die für alle Studiendesigns zutreffend sind (also „qualitative“, „quantitative randomized controlled trials“, „quantitative non-randomized“, „quantitative descriptive“ und „mixed methods“), und jeweils einem Abschnitt für jedes Studiendesign. Diese Abschnitte umfassen wiederum fünf Fragen (z. B. „Are there clear research questions?“) zum entsprechenden Design. Jedes der Segmente in der zutreffenden Kategorie wird entweder mit „Yes“, „No“ oder „Can't tell“ beantwortet (Hong et al. 2018).

Die inkludierten Forschungsartikel wurden nicht kritisch bewertet, da diese nur als Erfassung des derzeitigen Entwicklungsstandes der vorgestellten Interventionen dienen.

2.6 Datensynthese und Datenextraktion

Im Anschluss an die kritische Bewertung der Studien fanden eine Datenextraktion und eine Datensynthese statt. Die extrahierten Daten zu Autorin(en) und/oder Autor(en), Land, Studiendesign, Stichprobe, Setting, Interventionen, Datenerhebungsmethode und Ergebnissen werden in **Tabelle 6** beschrieben.

3. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der inkludierten Studien aufgezeigt.

3.1 Charakteristika der inkludierten Studien

Von den acht inkludierten Studien wurden zwei in Deutschland, zwei in Norwegen und jeweils eine in Italien, Kanada, Korea und Großbritannien durchgeführt. Die Studiendesigns umfassen fünf Mixed-Methods-Studien, eine Pilotstudie, eine Observationsstudie sowie zwei Forschungsartikel.

3.2 Head-Mounted-Display-Augmented-Reality

Fünf der neun inkludierten Studien (Aruanno & Garzotto 2019; Fels et al. 2019; Garzotto et al. 2018, Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019) verwendeten die Technologie der Head-Mounted-Display(HMD)-AR.

Die erste Studie, die sich mit dem Einsatz eines HMD befasst, ist die Mixed-Methods-Studie von Aruanno und Garzotto (2019). Die Untersuchung verfolgte das Ziel, die generelle Einstellung der Partizipierenden zur von den Forschenden entwickelten AR-Applikation namens MemHolo für die Microsoft HoloLens zu erfassen und zu ermitteln, wie offen die Teilnehmenden dieser neuen Technologie gegenüberstehen, bzw. deren Bereitschaft zu erheben, diese zu verwenden. Es wurden elf Teilnehmende (MMSE: Ø24,18; Ø84,18a) im Filo-di-Arianna-Center für Senioren rekrutiert. Diese sollten leichte Symptome einer beginnenden Demenz vom Typ Alzheimer aufweisen bzw. diese schon diagnostiziert bekommen haben. Die Teilnehmenden sollten eine Einheit lang die drei Aktivitäten von MemHolo testen, einer vom Autorenteam entwickelten AR-Applikation. Die erste Aktivität wurde „Reference Objekt“ genannt, wobei die Teilnehmenden das gesuchte Objekt unter acht verschiedenen Boxen identifizieren mussten. Die zweite Aktivität war ein Memoryspiel, bei dem die/der Betreffende zwei identische Objekte, die wieder unter acht verschiedenen Boxen versteckt waren, finden sollte. Die letzte Intervention ähnelte der Zweiten: Die Teilnehmenden sollten hier erneut ein Objekte-Paar, doch waren die Boxen diesmal willkürlich im Raum verteilt, finden. Die Interaktionen erfolgten alle mittels „Air tap“, bei dem die/der Betreffende auf das Objekt zeigen sollte, via Spracherkennung oder in „Clicker-based“-Form. Ein „Clicker“ ist ein physisches Interaktionsgerät, das wie ein Knopf geformt und mittels Bluetooth mit der HoloLens verbunden ist, mit welchem die Teilnehmenden die Interaktionen anstelle des „Air tap“ durchführen konnten.

Die Datenerhebung bestand aus einem selbst erstellten Fragebogen, der die Akzeptanz, Verwendbarkeit und Einstellung der Betreffenden erfragte und eine vereinfachte Version der System Usability Scale (SUS) beinhaltete. Die SUS umfasst zehn Fragen mit einer Punktreichweite von 0 bis 100 (Boletsis & McCallum 2016). Weiters beschreiben Aruanno und Garzotto (2019), dass während der Einheit Therapeutinnen und Therapeuten die Interaktionen der Teilnehmenden

(Aufgabenerreichung, gebrauchte Hilfe und allgemeine Reaktionen wie auch Verhaltensweisen) erfassten.

Die Ergebnisse zeigen, dass drei der elf Teilnehmenden die gewünschten Aktivitäten nicht vollenden konnten. Weitere drei erfragten fortlaufend Hilfe von den Betreuungspersonen, drei brauchten wenig Hilfe und zwei konnten die Aufgaben selbstständig lösen. Im Allgemeinen zeigten die Teilnehmenden eine positive Einstellung und schienen gewillt, das System weiter zu verwenden. Das Hauptproblem, das von den Autoren genannt worden ist, war derweil die Verwendung des „Clickers“, da dieser ein gewisses Maß an feinmotorischen Fähigkeiten erforderte. Eine der teilnehmenden Personen hatte auf Grund des gleichzeitigen Tragens einer Brille Schwierigkeiten, die Instruktionen zu lesen. Die Forschenden geben an, im Vorfeld Bedenken bezüglich der Fähigkeit der Teilnehmenden gehabt zu haben, Realität von Fiktion zu unterscheiden. Jedoch erkannten alle Teilnehmenden, dass die gezeigten Inhalte fiktionaler Natur waren. Es kam zwei Mal vor, dass Teilnehmende von den Instruktionen, die fortlaufend angezeigt worden sind, abgelenkt wurden. Ebenfalls geben die Forschenden an, dass das limitierte Sichtfeld der HoloLens eine relevante Einschränkung darstellte, da z. B. eine der Personen nicht alle Boxen finden konnte.

Eine weitere AR-Interventionen, die sich auf den Einsatz eines HMD stützt, wird im Konferenzartikel von Fels et al. (2019) beschrieben. Das Ziel der Studie bestand darin, die Interaktionen von Menschen mit Demenz mit einem AR-System besser verstehen zu können. Bei diesem Konferenzartikel wurde eine Beobachtungsstudie im Eigenheimsetting der Teilnehmenden sowie in einer Gesellschaft für Senioren mit Demenz durchgeführt. Neun Personen, die an Demenz leiden (MoCA = 13 bis 25, Ø MoCa = 21, Alter = 63 bis 90a, Ø 79a) wurden durch die ‚Society of Durham Region und Memory and Company‘ rekrutiert.

Die verwendeten Technologien umfassen die HoloLens von Microsoft sowie Osmo von Tangible Play. Die Teilnehmenden spielten Tangram auf Osmo und Young Conker auf der HoloLens. Das Legespiel Tangram besteht aus sieben flachen Teilen, den Tans, die in eine bestimmte Form gelegt werden sollen. Dieses Spiel wird in einer Tablet- bzw. Smartphone-Applikation gespielt. Young Conker ist ein Eichhörnchen, das die reale Welt – etwa das Wohnzimmer, die Küche etc. – und deren physikalische Objekte als Plattform verwendet, um an ein Ziel zu gelangen. Dem/der Benutzer/-in werden auditive und visuelle Aufforderungen gegeben: Die

Teilnehmenden müssen Conker sodann durch die Umgebung führen und Aufgaben in Form von Text, Grafiken sowie Animationen erledigen, damit dieser an sein Ziel gelangt. Im vorliegenden Unterabschnitt der Bachelorarbeit wird zunächst nur Young Conker für HoloLens behandelt, da dies eine HMD-AR-Applikation ist. Die HoloLens fungiert als Headset, das die reale Welt für den Benutzer mittels virtueller Elemente in Form von Hologrammen erweitert, mit denen man interagieren kann. Das Spiel beginnt damit, dass die Umgebung mittels Objektidentifikation, Formidentifikation und einem Algorithmus zur räumlichen Kartierung gescannt wird, Dies sind bereits implementierte Funktionen der HoloLens. Eine räumliche Kartierung dient dazu, eine 3D-Karte der Umgebung zu erstellen, mit der dann eine Spielwelt generiert werden kann.

Es wurden zwei bzw. drei Einheiten abgehalten. In der ersten Einheit wurden die kognitiven Fähigkeiten der Teilnehmenden mittels MoCA erfasst. In der zweiten Einheit wurden die Betreffenden aufgefordert, beide Spiele nacheinander zu spielen. Personen mit ausgeprägteren kognitiven Einschränkungen wurden gebeten, in der zweiten Einheit ein Spiel und in einer dritten Einheit die zweite Intervention zu spielen. Teilnehmenden wurde zunächst erklärt, wie die Technologien funktionieren und wie die Spiele zu spielen wären. Der Spielablauf wurde für die Analyse aufgenommen. Die Interaktionen der Teilnehmer mit dem virtuellen Raum, dem physischen Raum und ihre Aufmerksamkeit auf die Verknüpfung beider wurde mittels Noldus Observer XT 14.1, einem Programm zur Analyse vorhandener Daten, codiert, um drei Hauptthematiken zu identifizieren (Angebotscharakter und wahrgenommene Elemente, Grad der Realität, sozialer Aspekt).

In den Ergebnissen erläutern die Forschenden, dass alle Formen visueller Aufgaben, die im Spiel präsentiert wurden, unbemerkt blieben. Aufgaben, die via Sprache oder mit verbalen Aufforderungen erfolgten, wurden von den Teilnehmenden wahrgenommen. Was die Interaktionen mit dem Spiel selbst betrifft, führten die Teilnehmenden stets zuerst Gestiken und Interaktionen in der physischen Umwelt durch, bevor sie, wenn dies nicht zum gewünschten Ausgang führte, auf gesprochene Sprache zurückgriffen. Die Teilnehmenden reagierten oft auf die Kommentare und Fragen von Conker; dies lässt schließen, dass sie sich nicht bewusst waren, dass sie zum betreffenden Zeitpunkt mit einer virtuellen Figur interagierten. Zudem fingen sie oft an, mit den Forschenden zu interagieren. Das Autorenteam erklärt, dies zeige, dass die Teilnehmenden nicht in ihrer sozialen

Interaktionsfähigkeit eingeschränkt wurden, wenn sie das HMD trugen, wengleich Young Conker ebenfalls interagiert hatte.

Eine weitere Applikation, die sich auf die Verwendung von holografischen Inhalten stützt, wird im Konferenzartikel von Garzotto et al. (2018) vorgestellt. Die genannten Interventionen haben eine Unterstützung von Personen mit kognitiver Fähigkeitseinschränkung zum Ziel. Die Forschenden geben an, dass diese besonders bei jenen Personen eingesetzt werden können, die an neurologischen Entwicklungsstörungen oder an neurodegenerativen Krankheiten leiden. Sie geben an, dass sie, um ihre Applikationen zu testen, eine explorative Studie in einem lokalen Assistenz-Center für Personen mit kognitiver Beeinträchtigung durchgeführt haben. Dabei wurden 20 Teilnehmende inkludiert. Die verwendete Applikation HoloLearn, die die HoloLens-Technologie von Microsoft verwendet, bietet zwei Aktivitäten an: „Lay the Table“ und „Garbage Collection“. Beide Minispiele verwenden die schon in die HoloLens implementierte Software-Technologie Drag&Drop, bei der die Nutzer holografische Gegenstände mittels Gestik im Raum verschieben können, und die räumliche Kartierung. Laut Studie soll „Lay the Table“ der Person helfen, die Aktivität des Tischdeckens zu erlernen oder wieder zu festigen. Für diese Applikation wäre es von Vorteil, wenn die Person sich in der Nähe eines Tisches befindet. Wenn diese dabei das HMD trägt, werden ihr virtuelle Objekte, wie z. B. Geschirr oder Besteck, angezeigt, die sie nun mittels Drag&Drop an ihrem richtigen Ort ziehen soll.

„Garbage Collection“ ist eine Applikation, die dabei helfen soll, Müll richtig zu trennen. Anwendende sehen damit verschiedene Objekte, die in der Realität aus Papier, Plastik oder Glas wären, in ihrer Umgebung, die sie mittels Drag&Drop in die dafür vorgesehenen Mülleimer ziehen müssen.

Ein „Virtual Assistant“ bietet Schritt-für-Schritt-Anweisungen für beide Applikationen an und soll die Motivation stärken. Die Forschenden geben an, dass es für Personen mit kognitiver Einschränkung wichtig sei, eine Figur auszuwählen, mit der sie vertraut seien. Demnach wurde für den Test vorerst ein Minion gewählt, eine Figur aus dem Spielfilm „Despicable Me“.

Die Forschenden geben an, dass die Hauptkomponente der HoloLearn-Software eine Kombination aus der 3D-Engine Unity und Visual Studio darstellt. Die Skripte sind in C# geschrieben. Zudem wurde das Mixed Reality Toolkit von Microsoft verwendet, das eine Kollektion von AR-Komponenten, z. B. Blickrichtung, Gestiken,

Sprache, und das Modul zur räumlichen Kartierung beinhaltet, die von Microsoft angeboten werden. Die Studienresultate weisen einen hohen Akzeptanzgrad aus, doch hatten Personen mit einer stärkeren kognitiven Beeinträchtigung Probleme, Handgestiken zu verstehen und zu vollführen, vor allem die Drag&Drop-Funktion. Laut den Forschenden sind die individuelle Einrichtung des Assistenten und dessen Verhalten, sowie die personalisierte Installation der einzelnen Applikationen, sowie deren Schwierigkeitsgrade, wichtig um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen.

Eine weitere Intervention wird in der Mixed-Methods-Studie von Rohrbach et al. (2019) vorgestellt. Deren Ziel war es, die Verwendbarkeit der Applikation „Therapy Lens“ der Microsoft HoloLens für die ADL zu testen sowie Möglichkeiten für Folgestudien aufzuzeigen. Die Studie fand am „Center for Cognitive disorders at the Department of Psychiatry and Cognitive Rehabilitation of the Klinikum rechts der Isar“ (Rohrbach et al. 2019) im Zeitraum von Jänner bis März 2018, statt. Die Einschlusskriterien für die Rekrutierung der Teilnehmenden sahen vor, dass diese an einer diagnostizierten Demenz vom Typ Alzheimer leiden, normale oder per Korrektur normalisierte Sehfähigkeit mitbringen und genügende oder ausreichende kognitive Fähigkeiten besitzen sollten, um Aufgabenstellungen zu folgen. Es wurden demnach zehn Teilnehmende (\bar{X} 71.8a; 7 männlich, 3 weiblich) inkludiert.

Die verwendete Intervention war das Kochen einer Tasse Tee, was auf zwei Arten ablief: zum einen in einem Kontrolldurchlauf, bei dem die Teilnehmenden die Aufgabe im natürlichen Setting durchführten, also wie gewohnt ohne Anleitung, und zum anderen nach kurzer Erklärung der Handhabung mit dem AR-System vollbringen mussten. Die AR-Applikation für die HoloLens soll eine Schritt-für-Schritt-Anleitung mit audio-visuellen Tipps bereitstellen. Eine junge weibliche Stimme plus Untertitel erklärt dabei die Punkte – namentlich: Wasserkocher befüllen und einschalten, Teebeutel in die Tasse geben, warten, bis das Wasser kocht, Wasser in die Tasse gießen und Teebeutel entfernen. Interaktionen konnten über Handzeichen, einen „Clicker“ oder ein Sprachkommando erfolgen. Nach jedem Schritt musste die betreffende Person jedoch mit dem gesprochenen Wort „weiter“ zum nächsten springen. Der nächste Schritt konnte nicht erreicht werden, wenn dieses Kommando nicht gegeben wurde. Der Kontrolldurchlauf sowie der Durchlauf mit dem AR-System wurden auf zwei Einheiten aufgeteilt.

Die Datenerhebung erfolgte mittels Videoaufzeichnungen von den Interaktionen der

Teilnehmenden während beider Einheiten sowie durch semi-strukturierte Interviews, die durchschnittlich 15 Minuten währten und nach der Testeinheit mit dem AR-Systems durchgeführt wurden. Diese Interviews beinhalteten allgemeine offene Fragen zu den Erfahrungen der Personen mit dem System sowie spezifische Fragen zur Hardware und zur Unterstützung, welche die Software anbietet. Die Befragungen wurden ebenfalls aufgezeichnet und mittels f4/f5transkript, einer Software zur Audiotranskription, codiert.

Die durchschnittliche Zeit in Sekunden, die die Teilnehmenden zur Vollendung der Aufgaben brauchten, betrug im Ergebnis $77.25 \text{ s} \pm 23.15 \text{ s}$ im natürlichen Setting und $111.29 \text{ s} \pm 24.10 \text{ s}$ im Therapy Lens Setting. Drei Teilnehmende waren nicht in der Lage, mit Hilfe des AR-Systems eine Tasse Tee zuzubereiten. Eine der teilnehmenden Personen konnte den ersten Schritt nicht vollenden, da es ihr nicht gelang, den Deckel des Wasserkochers zu öffnen; zwei Teilnehmende kamen nicht über Schritt 2 hinaus. Eine der beiden Personen versuchte, den Wasserkocher mittels der Einschalttaste zu öffnen, was das Gerät nach Befüllen mit Wasser wieder ausschaltete, als sie versuchte, diesen einzuschalten; die andere Person befüllte den Wasserkocher zwar mit Wasser, stellte die Kanne jedoch nicht wieder zurück auf den Kontaktsockel des Gerätes. Im natürlichen Setting konnten derweil alle Teilnehmer die Aufgabe erfolgreichen durchführen.

Laut den Forschenden zeigte das Resultat der Interviews eine weite Bandbreite an Meinungen bezüglich des AR-Systems. Sie identifizierten drei Schwerpunkte: Hardwareprobleme, Softwareprobleme sowie die Akzeptanz gegenüber der HMD-AR. Im Ergebnis konnten sich 70 % der Teilnehmenden vorstellen, die HoloLens für 15 bis 60 Minuten pro Tag zu verwenden, bevor sie eine Pause von ihr bräuchten. Bei den hardwarespezifischen Problemen wurde von den Teilnehmenden besonders der Tragekomfort kritisiert: Sechs Personen beschrieben die HoloLens als unkomfortabel, schwer oder zu groß; zwei meinten hingegen, sie sei leicht und unproblematisch. Was die Software betrifft, hatten 90 % der Teilnehmenden keine Probleme mit dem Kommando „weiter“; 40 % lobten das gut reagierende System. Laut den Forschenden haben die Teilnehmenden jedoch oft längere Zeit benötigt, um sich an das Sprachkommando zu erinnern oder sie hätten die nachfolgenden Schritte ohne das Voranschreiten durch „weiter“ begonnen. Bezüglich der audio-visuellen Instruktionen haben jene Teilnehmenden, die an Hörproblemen litten, angegeben, dass die Untertitel nicht groß genug seien und sie

die Instruktionen über Audio als störend empfunden hätten. Teilnehmende mit Sehproblemen wiederum begrüßten die Audioinstruktionen und kritisierten die Unterstützung via Untertitel. Im Ganzen lobten die meisten Teilnehmer den multidimensionalen Ansatz (audio-visuell). Allerdings gab nur eine Person an, die Therapy Lens gern in ihrer Alltagsumgebung verwenden zu wollen.

Ähnlich wie bei der Therapy Lens geht es in der Fallstudie von Wolf et al. (2019) um die Assistenz durch eine HMD-AR – das cARe-System – bei den ADL der betroffenen Personen. Ziel dieser Studie war es, herauszufinden, wie frei die Teilnehmenden unter ausschließlicher Verwendung des AR-Systems kochen konnten. Alle Teilnehmenden wurden von einem Therapeuten oder einer Therapeutin, die schon zuvor mit der Person zusammengearbeitet hatten, sowie einem Psychologen oder einer Psychologin ausgewählt, um die kognitiven Fähigkeiten der Betroffenen einzugliedern. Die allgemeinen kognitiven Fähigkeiten wurden mittels MMSE getestet. Die Fähigkeit, voranzuplanen, wurde mit dem ‚Tower of London‘-Test ermittelt. Auf dieser Grundlage wurden sechs Frauen im Alter von 73 ± 7.5 Jahren mit leichtem kognitiven Fähigkeitsverlust (MMSE 27.5 ± 2.1) rekrutiert. Es wurden nur Personen inkludiert, die von einem Fähigkeitsverlust hinsichtlich Merkfähigkeit, Aufmerksamkeitsspanne oder Planung von Aktivitäten, d. h. mit einem ToL Wert von 14 ± 4 , betroffen waren und noch nie HMD-ARs verwendet hatten. Fünf der sechs Teilnehmerinnen zeigten depressive Symptome, eine hatte die tatsächliche Diagnose Demenz. Jeweils zwei der Probandinnen gaben an, täglich, manchmal oder nie zu kochen. Alle mussten vor der ersten Einheit auf einer 5-Punkte-Likert-Skala selbst einschätzen, als wie schwierig sie die Verwendung technischer Geräte empfinden (1 = sehr schwer, 5 = sehr leicht). Der durchschnittliche Wert betrug hier 3.5.

Die Forschenden geben an, dass das cARe-System mittels Gestiken und Sprachkommandos zu steuern sei: „start“, um das Assistenzprogramm zu starten, „next“, um zum nächsten Punkt zu springen, „back“, um den vorherigen Schritt anzeigen zu lassen und „help“, um eine Hilfestellung zur derzeitig gezeigten Instruktion zu bekommen. Die Studie hatte zwei Einheiten: eine, in der die Teilnehmerinnen Pfannkuchen nach einem aus einem Kochbuch kopiertem Rezept machen sollten, sowie eine, bei der sie Unterstützung durch das AR-System erhielten. Die Therapeuten observierten die Interaktionen der Teilnehmerinnen mittels Live-Videoübertragung von einem separaten Raum aus. Sie durften nicht

einschreiten, auch wenn die Teilnehmerinnen um Hilfe baten. Jedoch waren technische Fragen sowie Fragen gestattet, die sich nicht um die Aufgabe des Kochens drehten. Die Therapeuten überwachten und protokollierten die Aktionen der Probandinnen während beider Einheiten. Das Protokoll beinhaltete die aufgewendete Zeit, ein Foto vom Endresultat, den Kochvorgang, der schließlich zum Endprodukt führte, Auswahl und Verwendung der angebotenen Utensilien, Hygiene und Sicherheit in der Handhabung, technische Probleme, das Verhalten und die Selbstreflexion der Probandinnen sowie schriftliche Kommentare der Therapeuten selbst. Nach der Einheit mit der HoloLens wurden die Teilnehmerinnen interviewt. Verwendet wurde der TEAG-Fragebogen, dessen 19 Fragen mit jeweils einer 5-Punkte-Likert-Skala Akzeptanz und technische Kompetenz sowie die allgemeine Negativität oder den Enthusiasmus gegenüber der verwendeten Technologie erhoben. Ferner wurden die Teilnehmerinnen mittels einer visuellen Analogskala gebeten, ihren allgemeinen Stress mit einem Wert zwischen 0 (kein Stress) bis 100 (signifikanter Stress) anzugeben. Der subjektive Arbeitsaufwand wurde mit einem NASA-TLX Fragebogen erfragt; ein vom Autorenteam eigens erstellter Fragebogen erhob überdies die Offenheit für das System.

Die Resultate wurden in jene des qualitativen und jene des quantitativen Teils eingeteilt. Alle bis auf eine der Teilnehmerinnen waren in der Lage gewesen, die Aufgabe mit Unterstützung durch die HoloLens zu vollenden. Bezüglich der qualitativen Resultate beschrieben die Forschenden, dass sie die Probandinnen für den Punkt bezüglich Hygiene und Sicherheit in die Kategorien „nicht vorsichtig“, „vorsichtig“ und „sehr vorsichtig“ eingeteilt hatten. Hinsichtlich der Einheit, während der mit dem Kochbuch gekocht worden war, wurden fünf von sechs Personen als vorsichtig und eine als sehr vorsichtig eingestuft. Mit der HoloLens wurden vier von fünf Teilnehmerinnen als vorsichtig und eine als sehr vorsichtig eingestuft. Im natürlichen Setting bewegte sich jede der sechs Personen sicher in ihrer Umgebung; mit dem AR-System taten dies alle bis auf eine, die vergessen hatte, eine Lade zu schließen. Was das Operieren mit dem Herd angeht, wurden während der Einheit des Kochens mit der Rezeptkopie zwei Probandinnen als unfähig eingestuft, den Herd sicher zu bedienen. Im HoloLens Setting hatten alle fünf den Herd sicher bedienen können.

Es wurden verschiedene technische Probleme diagnostiziert. Die Verwendung des HMD-AR mit einer Brille etwa führte dazu, dass diese kontinuierlich nachjustiert

werden musste. Ferner kam es zu Verlust des Trackings, nicht beabsichtigten Gestik-Eingaben und unabsichtlichem Sprachkommando. Drei Probandinnen erbaten zudem die erneute Erklärung der Sprachkommandos und zwei eine weitere Erläuterung der gezeigten Instruktionen.

Die Autoren beschreiben ferner die Resultate des Verhaltens der Teilnehmerinnen im Kochbuch-Setting. Eine von sechs Damen wurde als nicht strukturiert, die anderen jeweils als strukturiert bzw. sehr strukturiert eingestuft. Mit dem HMD wurden vier von fünf als strukturiert und eine als sehr strukturiert empfunden. Daneben legten die Forschenden ihr Augenmerk auf die Sicherheit im alleinigen Handeln, wobei fünf der Teilnehmerinnen als unsicher und eine als sicher eingestuft wurden. Bei der Unterstützung durch das AR-System wurden alle als sicher eingestuft.

Manche Probandinnen waren gemäß den Forschenden nach der ersten Einheit mit dem kopierten Rezept von ihrer Leistung enttäuscht, wobei die anderen die Instruktionen als klar und deutlich einschätzen und meinten, sie hätten keine Probleme gehabt, die Aufgabe zu bewältigen. Hinsichtlich der HoloLens gaben beinahe alle Teilnehmerinnen Probleme bei der Benutzung an; nicht mehr als zwei Probandinnen lobten die Art, wie ihnen die Instruktionen angezeigt worden waren. Alle lobten indessen das allgemeine Konzept des cAR-Systems.

Bezüglich der quantitativen Resultate gaben die Forschenden an, dass eine Einheit mit dem Kochbuch durchschnittlich 28 Minuten, eine mit der HoloLens hingegen durchschnittlich 36 Minuten betrug. Die subjektive Arbeitsladung betrug 40.83 und der Stress 38.0 bei Verwendung des HMD. Laut den Forschenden erreichten die Probandinnen im TEAG hohe Positivitäts- und niedrige Negativitätspunktezahlen.

3.3 Tablet AR

Vier der neun inkludierten Studien (Boletsis & Maccallum 2014; Boletsis & Maccallum 2016; Fels et al. 2019; Wood & McCrindle 2012) verwendeten das Tablet für die Testung ihrer Applikation.

Auch der bereits erwähnte Konferenzartikel von Fels et al. (2019) inkludierte in der vorgestellten Observationsstudie eine Applikation (Tangram) für Tablet oder

Smartphone. Dabei kam ein Reflektor (Osmo), der auf die Kamera des Gerätes gesetzt wurde, sowie eine eigene Halterung für das Gerät zum Einsatz, auf dem Tangram gespielt werden sollte. Um Tangram spielen zu können, sind sieben flache Formen erforderlich, die vor dem Tablet liegen und von der Kamera erfasst werden. Am Bildschirm sind sodann die geometrischen Formen in der realen Welt sowie – virtuell überlappend – die gewünschte Anordnung zu sehen. Ziel ist es, die Formen so anzuordnen, dass diese ident zum gezeigten Bild sind. Auf dem Bildschirm sind visuelle Instruktionen zu sehen, z. B. eine virtuelle Hand, die bei gebrauchter Hilfestellung auf den korrekten Platz der Form zeigt. Die hierfür rekrutierten Teilnehmenden (MoCA = 13–25, Ø MoCa = 21, Alter = 63–90a, Ø 79a) wurden aufgefordert, beide Applikationen, Conker für die HoloLens und Tangram von Osmo, nacheinander zu testen.

Es wurden zwei oder drei Einheiten abgehalten. In der ersten Einheit wurden die kognitiven Fähigkeiten der Teilnehmenden mittels MoCA erfasst. In der zweiten Einheit wurden sie aufgefordert, beide Spiele nacheinander zu spielen. Personen mit ausgeprägteren kognitiven Einschränkungen wurden angehalten, in der zweiten Einheit ein Spiel und in einer weiteren Einheit, der Dritten, die zweite Intervention zu spielen. Ein Video vom Spielablauf wurde für die Analyse aufgenommen und die Interaktionen der Teilnehmer mittels Noldus Observer XT 14.1 codiert. Insgesamt wurden drei Hauptthematiken erfasst: Angebotscharakter und wahrgenommene Elemente; Grad der Realität; sozialer Aspekt.

Die Forschenden geben an, dass Tangram, wie auch Conker, von den Teilnehmenden gut angenommen worden sind. Sie weisen jedoch darauf hin, dass die Nützlichkeit beider Technologien in der Anwendung unter den Teilnehmenden variierte und dass, übereinstimmend mit dem entsprechenden Befund zur HMD-Applikation, bei Tangram alle visuellen Instruktionen unbemerkt blieben.

Nachfolgend wird in dieser Arbeit auf die Pilotstudie von Boletsis und McCallum (2014) sowie auf die Mixed-Methods-Studie von Boletsis und McCallum (2016) eingegangen. In der Pilotstudie wählten die Autoren ein quantitatives nicht randomisiertes Studiendesign. Beide Studien hatten zum Ziel, den „AR cube“-Prototypen zu testen und Entwicklungsziele zu evaluieren.

Die Autoren geben an, dass für die Pilotstudie fünf Teilnehmende randomisiert rekrutiert und in drei Kategorien eingeteilt worden sind: zwei erfahrene AR-Benutzer, eine Dame mit moderater Erfahrung und zwei Novizen. Jedoch geben sie keine

Auskunft zur Art bzw. Ablauf der Rekrutierung. Die Interaktionen der Teilnehmenden wurden von zwei AR-Experten observiert. Nach jeder der vier Einheiten wurde ein semi-strukturiertes informelles Interview abgehalten, um Feedback zu den Würfeln, der AR-Software und dem Spielprinzip zu generieren. Die vier Einheiten, in denen die Teilnehmenden beide Spiele jeweils nacheinander spielten, wurden innerhalb einer Woche abgehalten. Je Einheit wurde ein Level der Spiele getestet, dies währte durchschnittlich zehn Minuten.

In beiden Studien verwendeten die Forscher die Kamera eines Tablets, das mit einer Halterung über einer flachen Oberfläche installiert war und neun Würfel erfasste, auf denen Mapping-Punkte angebracht worden waren, die durch die Software erfasst werden. Teilnehmende sahen am Bildschirm mit Hilfe dieser Punkte die gewünschten Inhalte auf den Würfeln. Die Autoren geben an, dass die ideale Methode, das System zu nutzen, ein HMD wäre, sie jedoch für die Entwicklung der Applikation auf die „Vergrößerungsglas-Methode“ zurückgegriffen hätten, also die Verwendung eines Tablets als Display-Medium, ähnlich einer Lupe die die Würfel vergrößert darstellt. Der Prototyp hatte zwei Minispiele implementiert: „Word Game“, das das logische Denken trainieren sollte, und „Speed/Shape-matching Game“, das die Informationsweiterleitung sowie -verarbeitung stärken sollte. Beide haben vier Level.

Das Ziel des Spieles „Word Game“ ist es, so viele Wörter wie möglich mit neun Buchstaben, die auf den Würfeln zu sehen waren, zu formen. Beim „Speed/Shape-matching Game“ sollten die Teilnehmenden so schnell wie möglich Paare von verschiedenen Formen finden. Alle Teilnehmenden vervollständigten die Einheiten, die versierteren Spieler meisterten die Interaktionsprinzipien sofort. Ihre schnellen und plötzlichen Bewegungen erwiesen sich jedoch als Problem, da dadurch die Software oft die Tracking-Punkte nicht genau erfassen konnte und es zu einem „Marker Occlusion Problem“ mit der Folge kam, dass das 3D-Modell nicht auf dem Würfel angezeigt wurde. Daneben stellte sich gelegentliches ‚Laggen‘ ein, eine Verzögerung zwischen der Bewegung des Spielers und der Bewegung, die am Display zu sehen war. Die erfahrenen Teilnehmenden gaben kein Problem mit der „Vergrößerungsglas-Methode“ an.

Eine Teilnehmerin, die moderate Erfahrung mit AR-Systemen hatte, kam ebenfalls mit dem „Marker Occlusion Problem“ in Kontakt. Die Autoren gaben an, dass sie auch die geringe Displaygröße des Tablets (10 Zoll) als störend empfand. Die

Novizen bewegten sich beide sehr vorsichtig und langsam, gewannen aber nach jeder Einheit mehr Routine und wurden in ihrem Handeln schneller. Nach der dritten Einheit bewegten sie sich sicher. Eine der teilnehmenden Personen hatte anfangs Probleme mit der Tiefenwahrnehmung zwischen realer Umgebung und jener, die auf dem Display zu sehen war. Eine andere erklärte, dass die Kamerasicht limitierend sei, da die Person nicht das Tablet justierte, sondern versuchte, die Sicht mittels eigener Körperhaltung zu verändern. Auch bei diesen Teilnehmenden trat das „Marker Occlusion Problem“ auf.

In der späteren Mixed-Methods-Studie von Boletsis und McCallum (2016) präsentieren diese ihre Fortschritte des Prototypen, welchem sie nun die Bezeichnung CogARC(Cognitive Augmented Reality Cube)-System, gaben. Es wurde eine Gelegenheitsstichprobe durchgeführt und fünf Teilnehmende (\bar{X} 67.6a) rekrutiert. Die Einschlusskriterien waren folgende: Die Teilnehmenden sollten ADLs selbstständig vollrichten können, sollten nicht mit einer Form von Demenz diagnostiziert sein, sollten zwar Erfahrung mit Technologien und Videospiele haben, aber sollten Novizen im AR-Sektor sein. Um das Spieldesign zu testen, wurden drei Assessment-Arten ausgewählt, um herauszufinden, wie das Spielerlebnis gesehen wird. Dafür verwendeten die Autoren das ‚In-Game Experience Questionnaire‘ (iGEQ), einen Fragebogen mit 14 Punkten mit einer 5-Punkte-Likert-Skala, der die Nutzbarkeit und Interaktion erhebt, sowie die ‚System Usability Scale‘ (SUS). Zudem erstellten die Autoren einen eigenen Fragebogen, bei dem die Teilnehmenden nach positiven und negativen Punkten in Bezug auf die Einheit befragt werden sollten.

Das CogARC-Setup beinhaltet ein Tablet, dessen Halterung und neun bis zehn Würfel mit Mapping-Punkten. Die Applikation bietet sechs Minispiele, die jeweils 10–15 Minuten Zeit beanspruchen. Bei „Shape Match“ müssen Spielende Formen in Paaren reihen; es soll Konzentration, Identifikationsfähigkeit von Formen, Flexibilität und Informationsverarbeitung trainieren. „Colour Match“ – hier geht es darum, dass man die Bedeutung eines Wortes mit der Farbe des anderen paart. Bei diesem Spiel müssen Spielende die gezeigten Informationen wahrnehmen und korrekt verarbeiten; daneben soll auch die kognitive Flexibilität gestärkt werden. Bei „Sum Tower“ verwendet man die Nummer, die auf den Würfeln gezeigt wird, um auf die gesuchte Summe zu kommen. „Building Blocks“ – das AR-System zeigt hier eine einfache arithmetische Kalkulation an, zu der man die gesuchte Antwort finden soll.

Die beiden zuletzt genannten Spiele sollen die Fähigkeit der Entscheidungsfindung und die motorischen Fähigkeiten stärken. Bei „Pattern Memory“ gilt es, sich ein 3x3-Muster einzuprägen und dann mit den Würfeln nachzubilden, was das Gedächtnis und die Aufmerksamkeitsspanne sowie die visuelle und räumliche Informationsverarbeitung trainieren soll. Bei „Word Game“ schließlich muss man so viele Wörter wie möglich mit den auf den Würfeln angezeigten Buchstaben finden; der Fokus liegt hier auf einer Stärkung von Sprachverarbeitung und Problemlösungsfähigkeiten.

Die Teilnehmenden durften ein Minispiel ihrer Wahl testen, bevor sie die Haupteinheit der Studie begannen. Als Aufgabe für die Haupteinheit, die etwa 25–30 Minuten dauerte, wurde die Vollendung zweier Levels von jedem der angebotenen Minispiele sowie die Beantwortung des iGEQ für jedes Spiel gesetzt. Am Ende der Einheit sollten die Betreffenden den SUS-Fragebogen ausfüllen und am Interview teilnehmen. Diese Phase dauerte ca. 15–20 Minuten.

Die Teilnehmenden gaben laut den Autoren beim iGEQ an, dass das Spielen der Einheiten einen vorwiegend positiven Affekt hinterlassen hatte, die Schwierigkeit jedoch im höheren Bereich gelegen habe. Die Anspannung während des Spielens, den Spielverlauf und die Kompetenz, die sie dadurch entwickeln, beurteilten sie mit einer durchschnittlichen Punktezahl. Die Immersion in das Spiel selbst bewerteten sie jedoch als sehr hoch.

Die Resultate der SUS zeigen, dass CogARC mit 70.5 von 100 einen guten Wert erzielt hat, da laut den Autoren durchschnittliche AR-Systeme einen SUS-Wert von 68 von 100 erzielen. Die durchgeführten Interviews brachten folgende Ergebnisse: Die Interaktionsprobleme, konkret das „Marker Occlusion Problem“, sowie dass Spieler die Tiefenwahrnehmung aufgrund des Tablet-Displays nicht exakt einschätzen können. Die Teilnehmenden geben ferner das Problem des ‚Laggens‘ an. Die Icons auf der UI hätten zudem schlechte Qualität, zu dunkle Farben und seien oftmals schwierig zu lesen. Jedoch wurde auch erklärt, dass besonders „Sum Tower“ und „Word Game“ unterhaltsam waren.

Abschließend wird der Forschungsartikel von Wood und McCrindle (2012) erläutert. Die Autoren stellen ihr System TARDIS (The Augmented Reality Discovery and Information System) vor. Die TARDIS-Applikation verwendet ein Tablet, auf dem die AR-Software installiert und das mit einer Kamera verbunden ist, die – ähnlich wie eine Kette – um den Hals des Benutzers gehängt wird. Die Kamera nimmt so die

Umgebung der Person auf und kann dieser Assistenz bei verschiedenen ADL anbieten, z. B. bei dem Einkauf oder beim Kochen. TARDIS ist mit einer Tracking-Software ausgestattet, die derzeit noch mit Markern funktioniert und es dem Benutzer bzw. der Benutzerin ermöglicht, mit der eigenen Umwelt zu interagieren. Das AR-System erkennt, welche Formen oder Geräte bewegt worden sind. Die Autoren geben an, dass der Benutzer nicht mit zu vielen Informationen überhäuft wird und sie die Informationszahl geringgehalten haben – wenn die Kamera z. B. auf einem Wasserkocher zeigt, werden die relevanten Optionen dazu, welche Getränke man damit zubereiten kann, am Bildschirm angezeigt. Diese Optionen können individuell eingerichtet werden, wenn man das System im Zuhause des Benutzers installiert. Nach Auswählen des gewünschten Getränks führt das System den Verwender Schritt für Schritt durch die Zubereitung. Die Instruktionen werden durch 3D-Modelle, Bilder, Text und Audioansagen präsentiert. Die Autoren geben an, dass es wichtig sei, die optimale Kombination dieser Elemente zu finden, um betreffende Personen nicht zu verwirren. Daher können die Bilder und Modelle ebenfalls individuell angepasst werden.

Die Autoren erklären, dass TARDIS derzeit ein früher Prototyp ist, dessen nächster Entwicklungsschritt eine Verbesserung des Systems und der Benutzerfreundlichkeit sein solle. Sie setzten sich das Ziel, eine Kombination eines besseren AR-Toolkits, etwa String™ oder Vuforia, mit der 3D-Engine Unity zu benutzen und ebenfalls ‚Marker-less Tracking‘ anzubieten.

3.3 Projection-based AR

In diesem Kapitel werden die Interventionen zu Projection-based ARs vorgestellt. Im Forschungsartikel von Ro, Jung Park und Han (2019) stellen die Forschenden ihre Applikationen für Personen vor, die an Demenz leiden vor, und erläutern deren Nutzen für die Betroffenen. Das Ziel jedes AR-Systems ist es, das Umfeld zu analysieren und den Nutzer im dreidimensionalen Raum zu erfassen. Um dies zu erreichen, werden eine 360°-Kamera und ein Projektor genutzt. Jede Applikation unterstützt Spracherkennung und ein Touch Interface. Die Interaktion der Software mit der Benutzerin bzw. dem Benutzer erfolgt über audio-visuelle Instruktionen.

Die Forschenden beschreiben fünf verschiedene Applikationen. Die erste, „Monitoring“, erfasst die Position der Benutzerin oder des Benutzers im dreidimensionalen Raum und projiziert den gewünschten Inhalt, z. B. die Wettervorhersage für den jeweiligen Tag, auf die gewünschte Oberfläche, wenn die Person sich jener nähert. Das System kann auch dafür verwendet werden, Gefahrensituationen zu erkennen. Wenn sich ein(e) ältere(r) Benutzer(in) z. B. nicht von einer Position wegbewegt, an der sie(er) normalerweise nicht rasten würde, werden die Familienangehörigen mittels Videoübertragung verständigt, die dann entsprechend reagieren können. „The Internet of Things/User Identification“ ist die zweite Applikation, die die Forschenden vorstellen. Dieses System soll Unterstützung bei der Erkennung von Personen geben. Wenn z. B. ein Besucher die Türklingel betätigt, wird innerhalb des Wohnraums ein Bild der Person mit grundlegenden Informationen, wie etwa dem Namen und die Beziehung die sie zu der Person hat, angezeigt. Diese Informationen werden aber nur gezeigt, wenn die besuchende Person zuvor in der Datenbank des Systems registriert wurde. Ist dies nicht der Fall, wird die Information „Unknown“ neben dem Bild angezeigt. Das soll die ältere Person vor unbekanntem Besuchern warnen.

Als drittes wird „Personal Assistant“ vorgestellt. Diese Applikation kann die Benutzerin oder den Benutzer daran erinnern, ihre Medikamente zu nehmen. Je nach Situation wird hierfür eine Alarm-Projektion neben der Person oder in die Richtung erzeugt, in die sie gerade blickt und die mit audio-visuellen Signalen darauf aufmerksam machen soll, die Medikamente in der richtigen Dosis zu nehmen, die ebenfalls angezeigt wird. Erst wenn die Medikation erfolgt ist, stoppt der Alarm.

Die vierte Applikation wird „Media Services“ genannt, das System ist mit dem Medienservice von iOS verknüpft. Das System konvertiert aufgenommene Bilder und Videos automatisch in ein Video, das für die Person auf eine Fläche in deren Nähe projiziert wird.

Die letzte Applikation, die vorgestellt wird, heißt „Spatial Art“. „Spatial Art“ ist ein Spiel, mit dem die Person interagieren kann. Hierfür wird ein Bild auf eine Fläche projiziert, das die Person nun ausmalen oder dessen Linien sie nachfahren kann. Interaktionen werden mittels simuliertem Pinsel durchgeführt und es wird kein Touch-Sensor benötigt, da das System erkennt, welche Oberfläche des Bildes bemalt werden soll.

Die folgende **Tabelle 5** veranschaulicht die in den Ergebnissen gefundenen Erfahrungen und den Effekt.

Tabelle 5: Effekten und Erfahrungen

Studie	Technologie	Effekt	Erfahrungen		
		Akzeptanz	Soziale Interaktionen	Einstellung und Gefühle	Anwendung der Technik
Aruanno and Garzotto (2019)	HMD	x	+	+	+
Boletsis and McCallum (2014)	Tablet-AR	x	x	x	-
Boletsis and McCallum (2016)	Tablet-AR	+	x	+	-
Fels et. al. (2019)	Tablet-AR HMD	x	+	x	+
Garzotto et.al. (2018)	HMD	+	x	x	x
Rohrbach et. al. (2019)	HMD	x	x	+	-
Wolf et. al. (2019)	HMD	+	x	+	-
Ro, Park and Han (2019)	Projection-AR	x	x	x	x

Wood and McCrinkle (2012)	Tablet-AR	x	x	x	x
------------------------------------	-----------	---	---	---	---

x = nicht in den Studien enthalten, + = in den Studien enthalten und positiv,

- = in den Studien enthalten und negativ

Wie man aus **Tabelle 5** sehr gut entnehmen kann, wurden am häufigsten die Erfahrungen mit der Anwendung der Technologie gefolgt von der Einstellung und den Gefühlen untersucht.

4. Diskussion

4.1 Allgemein

Vier der neun inkludierten Studien (Aruanno & Garzotto 2019; Fels et al. 2019; Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019) rekrutierten Teilnehmende, die mit einem Typ von Demenz diagnostiziert worden waren. Die Studie von Garzotto et al. (2018) beschreibt zwar, dass die Teilnehmenden an einer Art von kognitiver Einschränkung gelitten hätten, definiert diese aber nicht weiter.

In beiden Forschungsartikeln (Ro et al. 2019; Wood & McCrinkle 2012) wird erklärt, die vorgestellten Applikationen seien für Personen mit Demenz gedacht und die Autorenteams geben an, dass sie in Zukunft ihre Entwicklungen bei dieser Gruppe testen wollen.

4.2 Head-Mounted Display AR

Insgesamt fünf der neun inkludierten Studien (Aruanno & Garzotto 2019; Fels et al. 2019; Garzotto et al. 2018; Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019) verwendeten die HMDs für ihre Applikationen. Ein Grund dafür könnte sein, dass die HMDs es der Nutzerin bzw. dem Nutzer ermöglichen, Anweisungen freihändig zu betrachten und gleichzeitig Interventionen auszuführen (Evans et al. 2017). Dies wird durch eine limitierte Anzahl an Gestiken ermöglicht, die von dem Gerät erkannt werden. Für

die Microsoft HoloLens wäre dies der „Air tap“ und eine „Manipulation Drag“-Gestik, die sich als förderlich für die betreffende Person erweist, da sie nur eine gewisse Anzahl an Bewegungen verinnerlichen muss (Funk et al. 2017). Neben den Gestiken verfügt die Microsoft HoloLens über eine integrierte Spracherkennung, die verschiedene persönlich konfigurierbare Sprachkommandos (Eckert et al. 2018) sowie räumliche Kartierungsmethoden (Fels et al. 2019) unterstützt. Applikationen der HMD-AR haben einen hohen Individualisierungsgrad – sie können individuell auf die Person zugeschnitten werden, die an einem kognitiven Defizit leidet. „Personal Assistants“ können an die persönlichen Präferenzen der Betreffenden angepasst werden (Garzotto et al. 2018).

In fünf Studien wurde die Einstellung und Gefühle der Teilnehmenden (Aruanno & Garzotto 2019; Garzotto et al. 2018; Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019) gegenüber der Technologie als sehr positiv beschrieben. Dies lässt sich damit begründen, dass die multidimensionalen Instruktionen (audio-visuell) für Personen, die an Seh- und/oder an Hörproblemen leiden, gut verständlich waren (Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019). Jedoch gaben die Forschenden in drei der inkludierten Studien (Aruanno & Garzotto 2019; Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019) an, dass der Tragekomfort des HMDs beachtlich eingeschränkt worden sei, wenn die betreffende Person eine Brille getragen habe, da die HoloLens dann nicht gut saß und deshalb wiederholt verrutschte (Wolf et al. 2019). In der Studie von Rohrbach et al. (2019) wird beschrieben, dass der Tragekomfort aufgrund der Größe der HoloLens eingeschränkt war.

In zwei der inkludierten Studien (Fels et al. 2019; Rohrbach et al. 2019) wird erklärt, dass die visuellen Aufgabenstellungen von einigen der Teilnehmenden nicht bemerkt worden seien. Dies lässt sich damit begründen, dass Demenz die Aufmerksamkeit, das Arbeitsgedächtnis und die visuoperzeptive Fähigkeit je nach Art ihres Auftretens in unterschiedlichem Ausmaß beeinträchtigt (Fels et al. 2019). Dies scheint auch der Grund dafür gewesen zu sein, dass die Forschenden zweier Studien (Rohrbach et al. 2019; Wolf et al. 2019) angaben, es habe Probleme bei den Sprachkommandos gegeben. Demnach verbrachten Teilnehmende eine längere Zeit damit, sich an diese zu erinnern. Zusätzlich wird beschrieben, dass Teilnehmende oftmals selbstständig Schritte durchgeführt hätten, ohne davor mit dem betreffenden Sprachkommando in der Applikation den jeweils vorherigen

Schritt zu bestätigen.

4.3 Tablet AR

Vier der neun inkludierten Studien oder Forschungsarbeiten (Boletsis & McCallum 2014; Boletsis & McCallum 2016; Fels et al. 2019; Wood & McCrindle 2012) verwendeten für die vorgestellten Applikationen eine Tablet-gestützte AR. Die Verwendung des Tablets könnte damit erklärt werden, dass viele Geräte, auf denen AR-Applikationen angeboten werden, schwieriger zu transportieren sowie teurer sind. Smartphone- bzw. Tablet AR-Systeme wiegen weniger und sind leichter zu transportieren (Wagner & Schmalstieg 2006).

In zwei Studien (Boletsis & McCallum 2016; Fels et al. 2019) werden positive Einstellungen der Teilnehmenden nach den Testeinheiten beschrieben: Die Spiele, die in beiden Studien beschrieben werden, wurden von den Teilnehmenden gut angenommen. In den Studien von Boletsis und McCallum (2014) und Boletsis und Maccallum (2016) werden verschiedene Hardwareprobleme angeführt, z. B. ‚Lagging‘ oder das ‚Marker Occlusion Problem‘. Auch die Bildschirmgröße des Tablets (10 Zoll), die das Spielfeld anzeigte, stellte eine Herausforderung dar. Zusätzlich hatten Teilnehmende bei der Verwendung der Tablet-Applikation oftmals Probleme mit der Tiefenwahrnehmung; dies lässt sich auf die Interaktionstechnik sowie auf die ‚Vergrößerungsglas-Methodik‘ zurückführen (Boletsis & McCallum 2014; Boletsis & McCallum 2016).

4.4 Projection-based AR

Der inkludierte Forschungsartikel von Ro et al. (2019) stützt sich als einzige Quelle auf die Verwendung von projektionsbasierter AR. Die Verwendung dieser Art von AR scheint mehrere Vorteile zu bringen – etwa dass Anmerkungen sowie Anweisungen direkt auf z. B. Wände projiziert werden können, wann und wo immer sie benötigt werden (Marner et al. 2014). Ferner können sich HMDs als unpraktisch für Benutzerinnen und Benutzer darstellen, da sie fortlaufend getragen werden müssen (Ro et al. 2019) und oftmals wegen ihrer Größe bzw. wegen ihres Gewichts

nicht lange akzeptiert werden (Rohrbach et al. 2019). Jedoch wird derzeit an der Verbesserung dieser Technologie geforscht. Das Unternehmen Huawei Technologies Co. etwa entwickelt gemeinsam mit dem ‚Centre for Advanced Photonics and Electronics‘ (CAPE) ein neues HMD, das eine Verbesserung in der Bildqualität gewährleisten soll. Überdies sollen die Effekte der ‚Motion Sickness‘ – das Krankheitsgefühl, das eine Person verspüren kann, wenn diese sich in einem bewegenden Gefährt aufhält, sie selbst jedoch stillt steht (Cambridge Dictionary 2019a) – vermindert werden (Shrestha et al. 2019).

4.5 Stärken und Schwächen

Als Schwäche für diese Bachelorarbeit kann genannt werden, dass kein systematisches Literaturreview durchgeführt worden ist. Ferner wurden zwei Forschungsartikel inkludiert, für die keine Studien zur Effektivität der Interventionen gefunden worden sind. Als Stärke kann angeführt werden, dass die einbezogenen Artikel mit dem Bewertungsbogen von Hong et al. (2018) kritisch bewertet wurden.

5. Schlussfolgerung

In dieser Bachelorarbeit konnten ein Effekt, den der Akzeptanz und Erfahrungen mit den vier Kategorien: soziale Interaktionen, Anwendungen der Technologie, die Einstellung und die Gefühle, sowie die Programminhalte herausgefunden werden. Zudem wurde gezeigt, dass es bereits Interventionen zur Unterstützung gibt, obwohl die Augmented bzw. die Mixed Reality eine relativ neue Technologie ist. Allerdings mangelt es an Studien und Tests mit Fokus auf die Verbesserung der Kognition, sowie die tatsächliche Möglichkeit der ADL Unterstützung.

5.1 Forschungsempfehlung

Es ist wichtig, dass AR-Interventionen künftig weiter getestet und verbessert werden. Des Weiteren sollten die Stichprobengrößen erweitert werden und es wird

empfohlen, Testungen der Interventionen vermehrt mit Personen durchzuführen, die an einer Form von Demenz erkrankt sind, um deren kognitive Effekte genauer beschreiben zu können. Zusätzlich sollte der Zeitraum, in denen die AR-Interventionen eingesetzt werden verlängert werden, um ein klareres Bild ihrer Eignung zur ADL-Unterstützung sowie zur möglichen Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten gewinnen zu können.

5.2 Praxisempfehlung

Da die besprochene Technologie relativ jung ist, wird empfohlen, zunächst weitere Untersuchungen bezüglich der Nutzbarkeit zur ADL-Unterstützung von Personen, die an Demenz erkrankt sind, sowie zu deren Fähigkeit, kognitive Fähigkeiten zu trainieren, durchzuführen. Derzeit kann jedoch empfohlen werden, AR-Interventionen zur Förderung von sozialen Interaktionen im Pflegeheimsetting einzusetzen. In Zukunft kann es möglich werden, AR-Applikationen zum kognitiven Training oder ADL Unterstützung im Eigenheim- und im Pflegeheimsetting einzusetzen.

6. Literaturverzeichnis

- Antwerpes, F. (2019): Musiktherapie [online] unter:
<https://flexikon.doccheck.com/de/Musiktherapie> [Zugriff am 26.03.2020]
- Aruanno, B. & Garzotto, F. (2019): *MemHolo: mixed reality experiences for subjects with Alzheimer's disease*, Rom, Italien: Springer Science + Business Media.
- Auer, E., Auer, S., Barkhordarian, A., Bengough, T., Biringer, E., Croy, A. et al. (2015): *Österreichischer Demenzbericht*, Wien, Österreich: Bundesministerium für Gesundheit und das Sozialministerium.
- Ayoubi, A. (2017): Ikea Launches Augmented Reality Application, in: *The Journal of the American Institute of Architects*, [online] unter:
https://www.architectmagazine.com/technology/ikea-launches-augmented-reality-application_o [Zugriff am 05.12.2019].
- Boletsis, C. & McCallum, S. (2014): Augmented Reality Cube game for Cognitive Training: An Interaction Study, in: *Studies in Health Technology and Informatics*, Vol. 05, pp. 81–87.
- Boletsis, C. & McCallum, S. (2016): Augmented Reality Cubes for Cognitive Gaming: Preliminary Usability and Game Experience Testing, in: *International Journal of Serious Games*, Vol. 3, No. 1, pp. 3–18.
- Cambridge Dictionary (2019): HUD, [online] unter:
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/hud> [Zugriff am 04.12.2019].
- Cambridge Dictionary (2019a): Motion Sickness, [online] unter:
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/motion-sickness> [Zugriff am 27.03.2020]
- Cerejeira, J., Lagarto, L. & Mukaetova-Ladinska, E. (2012): Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia, in: *Frontiers of Neurology*, Vol. 3, pp. 73.
- Cheung Chang, J. A., Tsui, L. Y. & Yeung, K. S. K. (2016): Surgical Vision: Google Glass and Surgery, in: *Surgical Innovation*, Vol. 23, No. 4, pp. 422–426.
- Cronin, P. & Frances, R. (2008): Undertaking a literature review: a step-by-step approach, in: *British Journal of Nursing*, Vol 17, No. 1, pp. 38-43.
- D'Cunha, N., Nguyen, D., Naumovski, N., McKune, A. J., Kallett, J., Frost, J., Isbel, S. et al. (2019): A Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment, in: *Gerontology*, Vol. 65, No. 4, pp. 430–440.

- Eckert, M., Blex, M. & Friedrich, C. M. (2018): *Object Detection Featuring 3D Audio Localization for Microsoft HoloLens - A Deep Learning based Sensor Substitution Approach for the Blind*, Berlin: ScitePress.
- Evans, G., Miller, J., Pena, M., MacAllister, A. & Winer, E. (2017): *Evaluating the Microsoft HoloLens through an augmented reality assembly application*, Iowa: SPIE Defense + Security.
- Fels, D., Desai, S. & Astell, A. (2019): *Understanding Presence In Mixed Reality Technologies For People With Dementia*, Toronto: Ryoson University.
- Ferguson, C., Scott, P., Davidson, P. & Jackson, D. (2016): Augmented reality, virtual reality and gaming: an integral part of nursing, in: *Contemporary Nurse*, Vol. 51, No. 1, pp. 1–7.
- Funk, M., Kritzler, M. & Michahelles, F. (2017): *HoloLens is more than Air tap: Natural and Intuitive Interaction with Holograms*, Wien: IoT '17.
- Gale, S. A., Diler, A. & Daffner, K. (2018): Dementia, in: *The American Journal of Medicine*, Vol. 131, No. 10, pp. 1161–1169.
- Garzotto, F., Torelli, E. V. F. & Aruanno, B. (2018): *HoloLearn: Learning through Mixed Reality for People with Cognitive Disability*, Rom: Department of Electronics, Information, and Bioengineering.
- Hautzinger, M. (2008): Realitätsorientierungstraining, in: M. Hautzinger (Hrsg.), *Verhaltenstherapiemanual*, Heidelberg: Springer Medizin Verlag, S. 371–374.
- Hentschel, F., Supprian, T. & Frölich, L. (2005): *Alzheimer Demenz versus vaskuläre Demenz - dichotomie oder Interaktion?* Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M. et al. (2018): *Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT)*, Toronto: Canadian Intellectual Property Office.
- Interaction Design Foundation (2019): Augmented Reality - The Past, The Present and The Future, [online] unter: <https://www.interaction-design.org/literature/article/augmented-reality-the-past-the-present-and-the-future> [Zugriff am 04.12.2019].
- Jyoti, G. (2019): Quytech, [online] unter: <https://www.quytech.com/blog/type-of-augmented-reality-app/> [Zugriff am 01.01.2020].
- Kamphuis, C. B. E., Schijven, M. & Christoph, N. (2014): Augmented reality in medical education? In: *Perspectives on Medical Education*, Vol. 3, No. 4, pp. 300–311.

- Leoffler, J. (2019): The Future of Entertainment Using Augmented Reality Apps: Interesting Engineering, [online] unter: <https://interestingengineering.com/the-future-of-entertainment-using-augmented-reality-apps> [Zugriff am 05.12.2019].
- Livingston, G. et al., 2017. Dementia prevention, intervention, and care, in: *The Lancet Commissions*, Vol. 390, No. 10113.
- Märner, M. R., Smith, R. T., Walsh, J. A. & Thomas, B. H. (2014): *Spatial User Interfaces for Large-Scale Projector-Based Augmented Reality*, Sydney: IEEE Computer Society.
- Matolycz, E. (2011): Pflege alter Menschen in Zusammenhang mit ausgewählten Erkrankungen, in: E. Matolycz (Hrsg.), *Pflege von alten Menschen*, Wien: Springer Verlag, S. 55–63.
- Matolycz, E. (2011): Pflege- und Behandlungsstrategien bzw. Interventionen, in: E. Matolycz (Hrsg.), *Pflege alter Menschen*, Wiesbaden: Springer Verlag, S. 245–270.
- Menche, N. (2014): Pflege von Menschen mit neurologischen und neurochirurgischen Erkrankungen, in: N. Menche (Hrsg.), *Pflege Heute*, München: Urban & Fischer Verlag, S. 1278–1283.
- Mörkl, S., Antwerpes, F., Friedrich, M., Freyer, T., (2019): Basale Stimulation, [online] unter: https://flexikon.doccheck.com/de/Basale_Stimulation [Zugriff am 26.03.2020]
- Mörkl, S., Antwerpes, F., Walensi, M., Paulussen, U. (2019): Aromatherapie, [online] unter: <https://flexikon.doccheck.com/de/Aromatherapie> [Zugriff am 26.03.2020]
- Poetker, B. (2019): Go2: A Brief History of Augmented Reality, [online] unter: <https://learn.g2.com/history-of-augmented-reality> [Zugriff am 04.12.2019].
- Ro, H., Jung Park, Y. & Han, T.-D. (2019) *A Projection-based Augmented Reality for Elderly People with Dementia*, Korea: Yonsei University.
- Rohrbach, N., Gulde, P., Hartig, L. & Abdelrazeq, A. (2019): An augmented reality approach for ADL support in Alzheimer's disease: a crossover trial, in: *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, Vol. 16, No. 66, 703–709.
- Schmid, B., Strub, P., Studer, A. & Schmid, C. (2016): *Arzneimittellehre für Krankenpflegeberufe*, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Schewior-Popp, S., Sitzmann, F., Ulrich, L., (2017): *Thiemes Pflege*, Stuttgart: Thieme.

- Shrestha, P. K., Pryn, M., Jia Jia, J., Fructuoso, H. N., Boev, A., Zhang, Q. et al. (2019): Accommodation-Free Head Mounted Display with Comfortable 3D Perception and an Enlarged Eye-Box, in: *Research - A Science Partner Journal*, Vol. 2019, No. 6.
- Sozialministerium Österreich (2019): Demenz, [online] unter: https://www.sozialministerium.at/site/Pension_Pflege/Pflege_und_Betreuung/Demenz/#intertitle-20 [Zugriff am 02.12.2019].
- Statista (2019): Statistiken zum Thema Demenz weltweit, [online] unter: <https://de.statista.com/themen/2032/demenzerkrankungen-weltweit/> [Zugriff am 02.12.2019].
- Stereolabs (2019): Stereolabs, [online] unter: <https://www.stereolabs.com/docs/spatial-mapping/> [Zugriff am 02.02.2019].
- Techopedia (2019): Augmented Reality (AR), [online] unter: <https://www.techopedia.com/definition/4776/augmented-reality-ar> [Zugriff am 22.12.2019].
- Techopedia (2019a): Google Glass, [online] unter: <https://www.techopedia.com/definition/28524/google-glass> [Zugriff am 06.12.2019].
- Techopedia (2019b). Head-Mounted-Display, [online] unter: <https://www.techopedia.com/definition/2342/head-mounted-display-hmd> [Zugriff am 02.02.2019].
- TechRepublic (2018): Microsoft HoloLens, [online] unter: <https://www.techrepublic.com/article/microsoft-hololens-the-smart-persons-guide/> [Zugriff am 06.12. 2019].
- Techterms (2019): Snapchat, [online] unter: <https://techterms.com/definition/snapchat> [Zugriff am 06.12.2019].
- Unterrainer, J., Rahm, B., Kaller, C. & Leonhart, R. (2004): Planning Abilities and the Tower of London; Is This Task Measuring a Discrete Cognitive Finction? In: *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, Vol. 26, No. 6, pp. 846–856.
- Wagner, D. & Schmalstieg, D. (2006): *Handheld Augmented Reality Displays*, Sydney: IEE VR 2006 Workshop on Emerging Display Technologies.
- Webopedia (2019): Pokemon Go, [online] unter: <https://www.webopedia.com/TERM/P/pokemon-go.html> [Zugriff am 06.12.2019].
- Weichbold, B. (2015): *Careways of dementia care*, Salzburg: Berufsförderungsinstitut.

- Willacy, H. (2017): Mini Mental State Examination, [online] unter:
<https://patient.info/doctor/mini-mental-state-examination-mmse> [Zugriff am
02.12.2019].
- Wolf, D., Schuler, A., Besserer, D., Riepe, M., Sejunaite, K. & Rukzio, E. (2019): cARe: An
Augmented Reality Support System for Geriatric patients with Mild Cognitive
Impairment, in: *MUM*, 1–12.
- Wood, S. & Maccrindle, M. (2012): *Augmented reality discovery and information system
for people with memory loss*, Paris: Intl Conf. Disability, Virtual Reality and
Associated Technologies.
- Wüller, H., Behrens, J., Garthaus, M., Remmers, H. & Marquard, S. (2019): A scoping
review of augmented reality in nursing, in: *BMC Nursing*, Vol. 18, No. 19, pp. 45–
58.

7. Anhang

7.1 Bewertungen

Tabelle 6: Darstellung des Bewertungsbogens von Hong et al. (2018)

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions? S2. Do the collected data allow to address the research questions?				
1. Qualitative	1.1 Is the qualitative approach appropriate to answer the research questions? 1.2. Are the qualitative data collection methods adequate to address the research question? 1.3. Are the findings adequately derived from the data? 1.4. Is the interpretation of results sufficiently substantiated by data? 1.5. Is there coherence between qualitative data sources, collection, analysis and interpretation?				
2. Quantitative Randomized Controlled trials	2.1. Is randomization appropriately performed? 2.2. Are the groups comparable at baseline? 2.3. Are there complete outcome data? 2.4. Are outcome assessors blinded to the intervention provided? 2.5. Did the Participants adhere to the assigned intervention?				
3. Quantitative non-randomized	3.1. Are the participants representative of the target population? 3.2. Are measurements appropriate regarding both the outcome and intervention (or exposure)? 3.3 Are there complete outcome data? 3.4. Are the confounders accounted for in the design and analysis? 3.5. During the study period. Is the intervention administered (or exposure occurred) as intended?				
4. Quantitative descriptive	4.1. Is he sampling strategy relevant to address the research question? 4.2. Is the sample representative of the target population? 4.3. Are the measurements appropriate? 4.4. Is the risk of nonresponse bias low? 4.5. Is the statistical analysis appropriate to answer the research question?				
5. Mixed Methods	5.1. Is there an adequate rationale for using a mixed methods design? 5.2. Are the different components of the study effectively integrated to answer the research question? 5.3. Are the outputs of the integration of qualitative and quantitative results adequately interpreted? 5.4. Are divergences and inconsistencies between quantitative and qualitative results adequately addressed? 5.5. Do the different components of the study adhere to the quality criteria of each tradition of the methods involved?				

Studie: Kritische Bewertung der Studie von Aruanno & Garzotto (2019).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?	X			
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
5. Mixed Methods	5.1. Is there an adequate rationale for using a mixed methods design?	X			
	5.2. Are the different components of the study effectively integrated to answer the research question?	X			
	5.3. Are the outputs of the integration of qualitative and quantitative results adequately interpreted?	X			
	5.4. Are divergences and inconsistencies between quantitative and qualitative results adequately addressed?		X		
	5.5. Do the different components of the study adhere to the quality criteria of each tradition of the methods involved?			X	

Studie: Kritische Bewertung der Studie von Boletsis und McCallum (2014).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?		X		S1. Ist nicht genau definiert da die Pilotstudie dafür war, um ihre AR-Applikation zu testen
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
3. Quantitative non-randomized	3.1. Are the participants representative of the target population?		X		
	3.2. Are measurements appropriate regarding both the outcome and intervention (or exposure)?	X			
	3.3. Are there complete outcome data?	X			
	3.4. Are the confounders accounted for in the design and analysis?	X			
	3.5. During the study period. Is the intervention administered (or exposure occurred) as intended?				

Studie: Kritische Bewertung der Studie von Boletsis und McCallum (2016).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?	X			
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
5. Mixed Methods	5.1. Is there an adequate rationale for using a mixed methods design?	X			
	5.2. Are the different components of the study effectively integrated to answer the research question?	X			
		X			

	5.3. Are the outputs of the integration of qualitative and quantitative results adequately interpreted?	X			
	5.4. Are divergences and inconsistencies between quantitative and qualitative results adequately addressed?	X			
	5.5. Do the different components of the study adhere to the quality criteria of each tradition of the methods involved?				

Studie: Kritische Bewertung von Garzotto et al. (2018).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?	X			
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
5. Mixed Methods	5.1. Is there an adequate rationale for using a mixed methods design?	X			
	5.2. Are the different components of the study effectively integrated to answer the research question?	X			
	5.3. Are the outputs of the integration of qualitative and quantitative results adequately interpreted?		X		
	5.4. Are divergences and inconsistencies between quantitative and qualitative results adequately addressed?		X		
	5.5. Do the different components of the study adhere to the quality criteria of each tradition of the methods involved?	X			

Studie: Kritische Bewertung von Fels et al. (2019).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?	X			
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
3. Quantitative non-randomized	3.1. Are the participants representative of the target population?	X			
	3.2. Are measurements appropriate regarding both the outcome and intervention (or exposure)?	X			
	3.3. Are there complete outcome data?	X			
	3.4. Are the confounders accounted for in the design and analysis?	X			
	3.5. During the study period. Is the intervention administered (or exposure occurred) as intended?				

Studie: Kritische Bewertung der Studie von Rohrbach et al. (2019).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?	X			
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
5. Mixed Methods	5.1. Is there an adequate rationale for using a mixed methods design?	X			
		X			

	5.2. Are the different components of the study effectively integrated to answer the research question?	X			
	5.3. Are the outputs of the integration of qualitative and quantitative results adequately interpreted?	X			
	5.4. Are divergences and inconsistencies between quantitative and qualitative results adequately addressed?	X			
	5.5. Do the different components of the study adhere to the quality criteria of each tradition of the methods involved?				

Studie: Kritische Bewertung der Studie von Wolf et. (2019).

Category	Methodological quality criteria	Yes	No	Can't tell	Comments
Screening questions	S1. Are there clear research questions?	X			
	S2. Do the collected data allow to address the research questions?	X			
3. Quantitative non-randomized	3.1. Are the participants representative of the target population?		X		Stichprobengröße n = 6
	3.2. Are measurements appropriate regarding both the outcome and intervention (or exposure)?	X			
	3.3. Are there complete outcome data?	X			
	3.4. Are the confounders accounted for in the design and analysis?	X			
	3.5. During the study period. Is the intervention administered (or exposure occurred) as intended?	X			

7.2 Charakteristika der inkludierten Studien

Tabelle 7: Charakteristiken der inkludierten Studien

Akzeptanz					
AutorIn Land	Studiendesign	Stichprobe Setting	Interventionen	Datenerhebungsmethode	Ergebnisse
Boletsis and McCallum (2016) Norwegen	Mixed Method Design	N(ges) = 5	6 Minispiele (Shape Match, Word Game, Colour Match, Sum Tower, Building Blocks, Pattern Memory)	iGEQ SUS Offenes Interview – eingeteilt in Spielinhalt, Spielablauf, Interaktion, Technologie, UI Grafik Design	<p>Alle Spiele haben beim iGEQ eine hohe Punktezahl bei positivem Affekt gehabt.</p> <p>Alle Spiele haben eine niedrige Punktezahl beim Punkt negativer Affekt gehabt.</p> <p>„Building blocks“ hat einen Wert von 2 von 4 bei dem Punkt Challenge; Alle anderen Spiele haben einen höheren Wert erzielt.</p> <p>Anspannung: „Sum tower“ hatte die Höchstpunktezah, alle anderen hatten eher niedrigere Anspannungswerte</p> <p>„Flow“ (Spielfluss): „Pattern memory“ hat die niedrigste Punktezahl von ~1,4, alle anderen haben einen eher durchschnittlichen Spielflusswert</p>

					<p>„Immersion“ – alle Spiele haben einen hohen Wert bei Immersion</p> <p>„Competence“ – alle Spiele haben einen hohen Wert bei Kompetenz</p> <p>SUS Score von CogARC beträgt 70.5.</p>
<p>Garzotto et.al. (2018)</p> <p>Italien</p>	<p>Konferenzartikel</p> <p>Exploratives Design</p> <p>Local Assistance center</p>	<p>n(ges) = 20</p> <p>mit verschiedenen Arten von CD</p>	<p>„Lay the Table in HoloLearn“</p> <p>„Garbage Collection“</p> <p>„Virtual Assistant“</p>	<p>Nicht angegeben</p>	<p>Die Resultate zeigen einen hohen Sympathiegrad gegenüber der Applikation.</p>
<p>Wolf et al. (2019)</p> <p>Deutschland</p>	<p>Fallstudie</p>	<p>n(ges) = 6</p> <p>Milde kognitive Fähigkeits-einschränkung</p>	<p>Vergleich zwischen dem Kochen von Pfannkuchen nach Rezept auf Papier und der Instruktion über HoloLens.</p>	<p>Beobachtung via live Videoübertragung</p> <p>TEAG Fragebogen</p> <p>Disstress visuelle analog Skala (kein, 0 – 100, signifikant)</p> <p>NASA-TLX Fragebogen</p>	<p>Hohe Positivitätspunktezahl gegenüber dem Prototyp.</p>

		Alle bis auf 1 PartizipantIn depressive Symptome		Eigens zusammengesetzter Fragebogen, um die generelle Offenheit für die verwendete Technologie herauszufinden HoloLens: Kopffrotation, Kopfposition, Instruktionsposition und Suchzeit wurden erfasst.	
Soziale Interaktionen					
AutorIn Land	Studiendesign	Stichprobe Setting	Interventionen	Datenerhebungsmethode	Ergebnisse
Aruanno and Garzotto (2019) Italien	Explorative Studie	n(ges) = 11 Setting = „Filo di Arianna“ Center für ältere Personen Demenz Typ Alzheimer Ø84,18a	MemHolo „Reference Object“ „Memory Game“ „Memory Game 2“	Fragebogen + simplifizierte Form vom SUS Beobachter dokumentierten Verlauf und getätigte Aussagen der Teilnehmenden.	Dadurch, dass die Teilnehmenden in einer Gruppe von 2 – 3 Leuten bestand, mit einer Person, die die AR-Applikation verwendet und die anderen die auf einem Bildschirm jener zusehen, förderte dies die sozialen Interaktionen untereinander.

		MMSE: Ø24.18			
Fels, Desai and Astell (2019) Kanada	Konferenz- papier Observations- studie Heim der Partizipanten und in „Memory and Company“ einer Einrichtung für Senioren mit Demenz	N _(ges) = 9 diagnostiziert mit einer Form von Demenz	HoloLens Osmo Tangram Young Conker	Die Nutzung wurde für die Analyse videodokumentiert.	Teilnehmenden haben oft angefangen mit dem/r ForscherIn oder PflegerIn zu sprechen während sie mit der Technologie interagierten.
Einstellung und Gefühle					
AutorIn Land	Studiendesign	Stichprobe Setting	Interventionen	Datenerhebungsmethode	Ergebnisse
Aruanno and Garzotto (2019)	Explorative Studie	n _(ges) = 11 Setting = „Filo di Arianna“	MemHolo „Reference Object“ „Memory Game“	Fragebogen + simplifizierte Form vom SUS Beobachter dokumentierten Verlauf und getätigte	Fragebogen: „I think that I Would like to reuse the system“ 1 stimme absolut nicht zu 0 stimme nicht zu 1 neutral 4 stimme zu 5 stimme absolut zu

Italien		Center für ältere Personen Demenz Typ Alzheimer Ø84,18a MMSE: Ø24.18	„Memory Game 2“	Aussagen der Teilnehmenden.	“I found the experience engaging” 0 stimme absolut nicht zu 1 stimme nicht zu 1 neutral 7 stimme zu 2 stimme absolut zu “I think that MemHolo can be a good cognitive training exercise” 0 stimme absolut nicht zu 1 stimme nicht zu 2 neutral 5 stimme zu 3 stimme absolut zu
Rohrbach et al. (2019) Deutsch- land	Mixed Method Design	n(ges) = 10 milde bis mäßige Form der Alzheimer Demenz Die Crossover Studie fand im Department of Psychiatry	ADL Hilfestellung beim Tee machen mit „Therapy Lens“ 1-mal mit und 1- mal ohne der HoloLens.	Beobachtung durch Experten. Erfassen der individuellen Erfahrungen der Partizipanten mittels semi- strukturierten Interviews.	1 PartizipantIn beschrieb die Erfahrung als ungewöhnlich und sehr neu 1 PartizipantIn beschrieb das Aufgabensystem als interessant 1 PartizipantIn gab an die AR-Applikation wäre praktisch „damit sie nichts vergisst“ Andere waren nicht gewillt die Applikation zu verwenden, weil sie das Konzept nicht voll verstanden haben oder die Applikation hinterfragten, da sie keinen nutzen sahen

		and Cognitive Rehabilita- tion of the Klinikum rechts der Isar statt.			
Wolf et al. (2019)	Fallstudie	n(ges) = 6	Vergleich zwischen dem Kochen von Pfannkuchen nach Rezept auf Papier und der Instruktion über HoloLens.	Beobachtung via live Videoübertragung TEAG Fragebogen Disstress visuelle analog Skala (kein, 0 – 100, signifikant) NASA-TLX Fragebogen Eigens zusammengesetzter Fragebogen, um die generelle Offenheit für die verwendete Technologie herauszufinden HoloLens: Kopfrotation, Kopfposition, Instruktions- position und Suchzeit wurden erfasst.	2 PartizipantInnen gaben an, dass sie sich selbst unter Druck setzten 1 PartizipantIn lobte die Konzept nicht auf ein Rezept blicken zu müssen 3 Teilnehmenden gaben an der Prototyp wäre „praktisch dafür kochen zu lernen“ 2 Teilnehmenden gaben an „glücklich darüber zu sein den Prototyp ausprobieren zu dürfen“ 2 Teilnehmenden gaben an, dass der Prototyp „ihnen Unsicherheit nahm“ 1 PartizipantIn gab an, dass sie erfreut darüber waren „in einer Einheit mit dem Prototyp“ gewesen zu sein
Deutsch- land		Milde kognitive Fähigkeits- einschränk- ung Alle bis auf 1 PartizipantIn depressive Symptome			

Anwendung der Technik					
AutorIn Land	Studiendesign	Stichprobe Setting	Interventionen	Datenerhebungsmethode	Ergebnisse
Aruanno and Garzotto (2019) Italien	Explorative Studie	n(ges) = 11 Setting = „Filo di Arianna“ Center für ältere Personen Demenz Typ Alzheimer Ø84,18a MMSE: Ø24.18	MemHolo „Reference Object“ „Memory Game“ „Memory Game 2“	Fragebogen + simplifizierte Form vom SUS Beobachter dokumentierten Verlauf und getätigte Aussagen der Teilnehmenden.	Fragebogen: “I found HoloLens comfortable to use” 0 stimme absolut nicht zu 0 stimme nicht zu 2 neutral 3 stimme zu 6 stimme absolut zu “I felt confident using the clicker” 0 stimme absolut nicht zu 2 stimme nicht zu 2 neutral 4 stimme zu 3 stimme absolut zu Beobachter: 1 PartizipantIn hatte Schwierigkeiten die Aufgaben zu lesen wegen ihrer Brille – Je größer der Abstand zwischen HoloLens und den Augen des Benutzers desto limitierter das Blickfeld „Gaze and field of view (i.e. see and move the cursor)” 0 nicht vollendet 2 fortlaufend Hilfe benötigt 3 limitierte Hilfe benötigt 6 selbständig durchgeführt “clicker (i.e. open and close a box)” 2 nicht vollendet 3 fortlaufend Hilfe benötigt 3 limitierte Hilfe benötigt 2 selbständig durchgeführt

<p>Boletsis and McCallum (2014)</p> <p>Norwegen</p>	<p>Pilotstudie – Quantitative non randomized study</p>	<p>n(ges) = 5</p>	<p>2 Minispiele</p> <p>Shape Match</p> <p>Word Game</p>	<p>Partizipanten standen unter direkter Beobachtung und am Ende jeder Einheit wurden sie von zwei AR-Experten in Form eines semi-strukturierten Interviews befragt.</p>	<p>1 PartizipantIn sprach das Problem des „laggens“ an – Verzögerung von realer Bewegung des Spielers und wann diese am Bildschirm angezeigt wird.</p> <p>2 Teilnehmenden sprachen die limitierte Größe es Bildschirms (10zoll).</p> <p>Ein/e PartizipantIn gab an „in the word game it was difficult and tiring to reach out the cubes“.</p> <p>Ein/e PartizipantIn hatte Probleme mit der Tiefenwahrnehmung.</p> <p>Die schnellen Bewegungen der Teilnehmenden führten zum „marker occlusion“ Problem.</p>
<p>Boletsis and McCallum (2016)</p> <p>Norwegen</p>	<p>Mixed Method Design</p>	<p>N(ges) = 5</p>	<p>6 Minispiele (Shape Match, Word Game, Colour Match, Sum Tower, Building Blocks, Pattern Memory)</p>	<p>iGEQ</p> <p>SUS</p> <p>Offenes Interview – eingeteilt in Spielinhalt, Spielablauf, Interaktion, Technologie, UI</p> <p>Grafik Design</p>	<p>Interaktion: Verlust der Tiefenwahrnehmung, wenn Teilnehmende auf den Bildschirm schauen und gleichzeitig die Würfel in der realen Welt bewegen</p> <p>Interaktion: „marker occlusion“ Problem</p> <p>Interaktion: The Würfel sind eine unterhaltsame und fesselnde Interaktionsmethode</p>

					<p>Interaktion: Das „Sum tower“ Minispiel hatte eine verwirrende Interaktionsmethode</p> <p>Technologie: „Lagging“</p>
<p>Fels, Desai and Astell (2019)</p> <p>Kanada</p>	<p>Konferenzpapier</p> <p>Observationsstudie</p> <p>Heim der Partizipanten und in „Memory and Company“ einer Einrichtung für Senioren mit Demenz</p>	<p>N_(ges) = 9</p> <p>diagnostiziert mit einer Form von Demenz</p>	<p>HoloLens</p> <p>Osmo</p> <p>Tangram</p> <p>Young Conker</p>	<p>Die Nutzung wurde für die Analyse videodokumentiert.</p>	<p>Alle Teilnehmenden haben zuerst Gestiken und Materialinteraktionen durchgeführt, nur wenn diese Interaktionen nicht funktionierten verwendeten sie die Sprache zum Lösen des Problems.</p>
<p>Rohrbach et al. (2019)</p> <p>Deutschland</p>	<p>Mixed Method Design</p>	<p>n_(ges) = 10</p> <p>milde bis mäßige Form der Alzheimer Demenz</p>	<p>ADL Hilfestellung beim Tee machen mit „Therapy Lens“</p>	<p>Beobachtung durch Experten.</p> <p>Erfassen der individuellen Erfahrungen der Partizipanten mittels semi-strukturierten Interviews.</p>	<p>Die meisten Teilnehmenden (70 %) könnten sich vorstellen das AR Gerät zwischen 15 bis 60 min am Tag zu tragen bevor sie eine Pause von wenigen Minuten bis zu einigen Stunden brauchten.</p>

		<p>Die Crossover Studie fand im Department of Psychiatry and Cognitive Rehabilitation of the Klinikum rechts der Isar statt.</p>	<p>1-mal mit und 1-mal ohne der HoloLens.</p>		<p>Tragekomfort: 2 Teilnehmende gaben an, das Gerät sei relativ leicht, 6 Teilnehmende gaben an, dass das Gerät „zu groß“, „unpraktisch“, „schwer“ sei.</p> <p>Die meisten Teilnehmenden (90 %) hatten keine Probleme das System via Sprachkommandos zu bedienen</p> <p>40 % der Teilnehmenden lobten die gut reagierende Sprachfunktion.</p> <p>Teilnehmenden brauchten öfters längere Zeit sich an das richtige Sprachkommando zu erinnern, haben automatisch den nächsten Schritt ausgeführt ohne das Kommando zu verwenden oder haben nach Vollendung des Schrittes auf den nächsten gewartet, ohne „weiter“ zu sagen.</p> <p>- Kontrollbedingung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø77.14s <p>- HoloLens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø111.29s
--	--	--	---	--	--

Wolf et al. (2019)	Fallstudie	n(ges) = 6	Vergleich zwischen dem Kochen von Pfannkuchen nach Rezept auf Papier und der Instruktion über HoloLens.	Beobachtung via live Videoübertragung TEAG Fragebogen Distress visuelle analog Skala (kein, 0 – 100, signifikant) NASA-TLX Fragebogen Eigens zusammengesetzter Fragebogen, um die generelle Offenheit für die verwendete Technologie herauszufinden HoloLens: Kopfrotation, Kopfposition, Instruktionsposition und Suchzeit wurden erfasst.	Tragekomfort wurde als unterdurchschnittlich eingestuft. Verwendung von Brillen mit dem HMD Rutschendes HMD Verlust des „trackings“ – wegen dem Dampf Unabsichtliche Gestikeingabe Unabsichtliche Spracheingabe 3 von 5 Teilnehmenden brauchten zusätzliche erneute Erklärungen zu den Sprachkommandos und zwei Teilnehmende brauchten zusätzliche Erklärung bezüglich der Instruktionen 1 PartizipantIn gab an die Verwendung der Sprachkommandos wäre fremdartig
Programminhalt					
AutorIn Land	Studiendesign	Stichprobe Setting	Interventionen	Datenerhebungsmethode	Ergebnisse
Aruanno and	Explorative Studie	n(ges) = 11	MemHolo	Fragebogen + simplifizierte Form vom SUS	Fragebogen:

Garzotto (2019) Italien		Setting = „Filo di Arianna“ Center für ältere Personen Demenz Typ Alzheimer Ø84,18a MMSE: Ø24.18	„Reference Object“ „Memory Game“ „Memory Game 2“	Beobachter dokumentierten Verlauf und getätigte Aussagen der Teilnehmenden.	<p>“I could correctly see the objects and read the instructions” 0 stimme absolut nicht zu 1 stimme nicht zu 0 neutral 3 stimme zu 7 stimme absolut zu</p> <p>Beobachter: Teilnehmenden schienen die Grafiken und visuellen Effekte zu mögen, da sie Kommentare wie „Wow, look at this, ... it looks like a cartoon watched by my grandchildren!“ gaben. Zwei Mal wurden die Teilnehmenden von den visuellen Instruktionen so sehr abgelenkt, dass sie die Aufgabe dadurch nicht vollendet haben. Teilnehmenden konnten, obwohl zuerst anders angenommen, reelle und virtuelle Welt unterscheiden.</p> <p>„Activity’s aim comprehension “ 1 nicht vollendet 3 fortlaufend Hilfe benötigt 4 limitierte Hilfe benötigt 3 selbständig durchgeführt</p>
Boletsis and McCallum (2016) Norwegen	Mixed Method Design	N _(ges) = 5	6 Minispiele (Shape Match, Word Game, Colour Match, Sum Tower,	iGEQ SUS Offenes Interview – eingeteilt in Spielinhalt, Spielablauf, Interaktion, Technologie, UI Grafik Design	<p>Spielinhalt: Das „Word game“ ist ein unterhaltsames Minispiel mit interessanten Herausforderungen</p> <p>Spielinhalt: Das „building blocks“ Minispiel war nicht herausfordernd.</p>

			Building Blocks, Pattern Memory)		<p>Spielablauf: Der lineare Spielablaufsmodus wird gegenüber dem Freispielmodus vorgezogen</p> <p>UI Grafik Design: UI präsentiert Icons mit schlechter Qualität, zu dunklen Farben und niedriger Lesbarkeit</p>
Fels, Desai and Astell (2019) Kanada	<p>Konferenz- papier</p> <p>Observations- studie</p> <p>Heim der Partizipanten und in „Memory and Company“ einer Einrichtung für Senioren mit Demenz</p>	<p>N_(ges) = 9</p> <p>diagnostiziert mit einer Form von Demenz</p>	<p>HoloLens</p> <p>Osmo</p> <p>Tangram</p> <p>Young Conker</p>	<p>Die Nutzung wurde für die Analyse videodokumentiert.</p>	<p>Alle Formen von visuellen Aufgabenstellungen wurden von den Teilnehmenden nicht wahrgenommen, jene die auditiv übermittelt worden sind jedoch schon.</p> <p>Manche Teilnehmende haben, auf die Kommentare und Fragen von Conker geantwortet, welches schließen lässt, dass diese nicht realisiert haben, dass sie mit „zwei Welten“ interagieren.</p>
Garzotto et.al. (2018) Italien	<p>Konferenz- artikel</p> <p>Exploratives Design</p>	<p>n_(ges) = 20</p> <p>mit verschieden- en Arten von CD</p>	<p>„Lay the Table in HoloLearn“</p> <p>„Garbage Collection“</p> <p>„Virtual Assistant“</p>	<p>Nicht angegeben</p>	<p>Personen, die an einer gravierenderen Form von CD litten, hatten Probleme dabei Gesten die gebraucht wurden, „Air tap“ und „gaze“, zu verstehen und auszuführen</p>

	Local Assistance center				
Rohrbach et al. (2019) Deutschland	Mixed Method Design	n _(ges) = 10 milde bis mäßige Form der Alzheimer Demenz Die Crossover Studie fand im Department of Psychiatry and Cognitive Rehabilitation of the Klinikum rechts der Isar statt.	ADL Hilfestellung beim Tee machen mit „Therapy Lens“ 1-mal mit und 1-mal ohne der HoloLens.	Beobachtung durch Experten. Erfassen der individuellen Erfahrungen der Partizipanten mittels semi-strukturierten Interviews.	<p>die Einstellung gegenüber der multi-dimensionalen Instruktionen war unterschiedlich</p> <ul style="list-style-type: none"> • diejenigen die an Hörproblemen litten, gaben an, dass die visuellen Instruktionen weiter implementiert bleiben sollen • diejenigen die an Sehproblemen litten, gaben an, dass auditiven Instruktionen weiter implementiert bleiben sollen <p>Zwei Teilnehmende reagierten positiv auf die Lesbarkeit und die „angenehme Stimme“</p> <p>Die meisten Teilnehmenden schienen die Kombination von verschiedenen Dimensionen – auditiv/visuell – zu schätzen um „Missverständnisse auszuschließen“</p> <p>40 % der Teilnehmenden hoben die holografischen Inhalte als nützlich hervor.</p> <p>Keine negative Einstellung bezüglich der holografischen Animationen wurde erfasst, jedoch zwei Teilnehmende konnten sich nicht daran erinnern</p>

<p>Wolf et al. (2019)</p> <p>Deutschland</p>	<p>Fallstudie</p>	<p>n(ges) = 6</p> <p>Milde kognitive Fähigkeits-einschränkung</p> <p>Alle bis auf 1 PartizipantIn depressive Symptome</p>	<p>Vergleich zwischen dem Kochen von Pfannkuchen nach Rezept auf Papier und der Instruktion über HoloLens.</p>	<p>Beobachtung via live Videoübertragung</p> <p>TEAG Fragebogen</p> <p>Distress visuelle analog Skala (kein, 0 – 100, signifikant)</p> <p>NASA-TLX Fragebogen</p> <p>Eigens zusammengesetzter Fragebogen, um die generelle Offenheit für die verwendete Technologie herauszufinden</p> <p>HoloLens: Kopffrotation, Kopfposition, Instruktionsposition und Suchzeit wurden erfasst.</p>	<p>Wurde als „einfach zu verstehen“ eingestuft</p> <p>Teilnehmenden gaben an die Instruktionen wären leicht zu folgen und würden nicht das Umfeld behindern</p> <p>2 PartizipantInnen gaben an, dass sie sich selbst unter Druck setzten</p> <p>1 PartizipantIn hatte Probleme mit den Pfeilen, Instruktionen, die angezeigt worden sind</p> <p>1 PartizipantIn lobte die Anzeige der Lokation von Utensilien und Zutaten</p> <p>2 PartizipantIn gaben an die Instruktionen und Illustrationen waren „hilfreich“</p> <p>- Kontrollbedingung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø28min • Ø6x fragten die Teilnehmenden um Hilfe <p>- HoloLens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ø36min • Ø4x fragten die Teilnehmenden um Hilfe
--	-------------------	---	--	--	---

					Durchschnittlicher subjektiver Arbeitsaufwand bei der HoloLens war 40.83 und Dysstress 38.0.
Forschungsartikel					
Autorin Land	Studiendesign	Intervention			Ergebnisse
Ro, Park and Han (2019) Korea	Forschungs- artikel	<p>Projektionsbasierende AR</p> <p>„Monitoring“: Die Position wird durch 3D Koordinaten durch eine 3D Kamera in einem Raum erfasst. Sobald die Person sich nun einer Fläche nähert, auf der ein gewisser Inhalt abgebildet werden soll, wird dieser auf diese projiziert. Ebenfalls erfasst die Kamera den derzeitigen Status des Benutzers, z. B. bei einem Sturz, und das Programm informiert dessen Angehörigen.</p> <p>“Internet of Things/User identification“: Wenn ein Besucher die Türklingel betätigt wird ein Bild und der Name dessen, sowie eine kurze Information über die Person, innerhalb des Hauses auf eine Fläche projiziert. Besuch die nicht registriert sind werden mit der Information „unbekannt“ angezeigt.</p> <p>„Personal Assistant“: Der personelle Assistent hat die Aufgabe Benutzer darauf hinzuweisen, ihre Medikamente zu nehmen. Ein visueller und auditiver Alarm soll diese auf die Einnahme hinweisen.</p>			<p>Funktionen für die mentale und physische Unterstützung, sowie die Verbesserung der emotionalen Stabilität.</p> <p>Diese können eine Hilfe für Personen mit Demenz darstellen.</p>

		<p>„Spatial Art“: Spatial Touch ist eine Applikation, bei der der Benutzer mit einer Fläche interagiert, auf der der Inhalt projiziert wurde, um ein Bild entweder auszumalen oder nachzufahren.</p>	
Wood and McCrindle (2012) England	Forschungsartikel	<p>TARDIS (The Augmented Reality Discovery and Information System)</p> <p>Eine Person die TARDIS benutzt braucht ein Tablet auf welchem diese AR-Applikation läuft und eine Webcam die sie wie eine Kette um den Hals tragen. Diese überträgt ihr Bild auf das Tablet. Die Person kann nun auswählen welche ADL sie ausführen möchte und TARDIS zeigt nun Schritt für Schritt den Ablauf der Aktivität. Der Ablauf wird durch visuelle und auditive Erklärungen erläutert.</p>	<p>TARDIS ist ein Prototyp. Die nächsten Schritte die angestrebt werden sind, Benutzer Freundlichkeit, Verbesserung der technischen Komponenten, „Markerless Tracking“, die Texturen der 3D Modelle und die Funktionalität.</p>

(ges) = gesamt, AR = Augmented Reality, iGEQ = in-Game Experience Questionnaire, ADL = Activities of Daily Living, S = Sekunden, min = Minuten, CD = cognitive disability, UI = User Interface