

# Anwendung von Virtueller Realität bei dementiell erkrankten Menschen

K. Behrendt, M. Leußler, P. Pittner, I. Vlasak

Interdisziplinäre Gesundheitsversorgung und Managment (B.Sc.) 5. Semester

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Fakultät Wirtschaft und Soziales, Department Pflege und Management

## Hintergrund

Im Rahmen unseres Wahlpflichtmoduls Digitalisierung im Gesundheitswesen des Competence Centers der Hamburger Hochschule für angewandte Wissenschaften werden wir uns mit der Anwendung von Virtueller Realität bei dementiell erkrankten Menschen auseinandersetzen. Demenz tritt zumeist ab dem 60. Lebensjahr auf, folglich führt eine steigende Lebenserwartung der Menschen zu einer höheren Prävalenz von Demenzerkrankungen (1). Digitale Technologien können dabei helfen die Herausforderungen, vor denen fast alle Gesundheitssysteme der westlichen Welt stehen, besser zu lösen. Sie ermöglichen eine wertigere und effizientere Versorgung, einen breiteren Zugang und neue Formen zur Betreuung Erkrankter im häuslichen Umfeld (2). Sollten sich die Therapie- und Behandlungsmöglichkeiten in den nächsten Jahren nicht bessern, wird man den kommenden Herausforderungen kaum entgegenreten können. In dieser Analyse erfolgt eine Auseinandersetzung mit den vorhandenen VR Anwendungsmöglichkeiten, wobei ebenfalls das Wohlergehen der Betroffenen betrachtet wird und, ob die Anwendung tatsächlich zu einer Steigerung der Lebensqualität führen könnte. Denn für die Mehrzahl der Erkrankten stehen derzeit keine Therapien zur Heilung zur Verfügung, weshalb das Hauptziel der Behandlung darin besteht die Lebensqualität der Kranken und ihrer Angehörigen zu verbessern (3).

## Fragestellung

Inwiefern kann die Anwendung computergestützter kognitiver Therapieverfahren das Fortschreiten dementieller Erkrankungen beeinflussen und Verbesserungen der Lebensqualität erwirken?

## Demenz

Demenz (ICD-10-Code F00-F03 (4)) ist ein Sammelbegriff und beschreibt chronische Erkrankungen des Gehirns, die mit einem schleichenden Verfall kognitiver, emotionaler und sozialer Fähigkeiten zusammenfallen (1). Das Syndrom tritt als Folge einer meist chronischen oder fortschreitenden Erkrankung des Gehirns auf, mit Störungen des Gedächtnisses, Denken, Orientierung, Auffassung, Rechnen, Lernfähigkeit, Sprache und Urteilsvermögen. Die Erkrankung kann primär oder sekundär das Gehirn betreffen (3). Häufigste Form, in 65 % der Fälle ist die Alzheimer-Krankheit (1).

DEMENTZ ERKRANKTE IM JAHR 2019 IN DEUTSCHLAND (4)  
**1,63 Mio.**

DEMENTZ ERKRANKTE IM JAHR 2050 65-JÄHRIGE UND ÄLTERE (4)  
**2,88 Mio.**

ZUWACHSRATE DEMENZERKRANKUNGEN JAHRE 2015 – 2050 (4)  
**181%**

## Virtual-Reality (VR)

„Virtuelle Realität“ ist eine computergenerierte Wirklichkeit mit Bild (3D), häufig gekoppelt mit Ton. Die Übertragung erfolgt über Großbildleinwände, spezielle Räume (Cave Automatic Virtual Environment) oder ein Head-Mounted-Display (Video- bzw. VR-Brille). Bei Mixed Reality wird entweder die Realität erweitert (Augmented Reality), oder aber Virtualität, im Sinne der Kopplung mit der Realität (5). VR durch ein Head-Mounted-Display ermöglicht in eine andere virtuelle Welt einzutauchen, so dass sich dadurch neue Therapie-, Schulungs- und Marketingansätze ergeben (6).

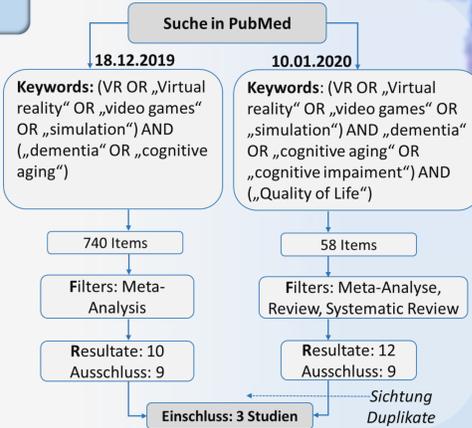
- HAUPTASPEKTE - VR IM GESUNDHEITSWESEN (6):**
- chirurgische Ausbildung und Schulungen
  - medizinische und gesundheitliche Prävention
  - medizinische Rehabilitation und Psychologische Therapie

## Methode

> Systematische Literaturrecherche in der Datenbank Pubmed  
> Sichtung grauer Literatur über die Suchmaschine Google Scholar

### NUTZUNG – PICO SCHEMA

**Population** Dementia, cognitive impairment  
**Intervention** VR  
**Comparsion** no application of VR  
**Outcome** Quality of life OR to decrease the progression of dementia



## Ergebnisse

In den gesichteten Studien schneiden VR-Gruppen in einzelnen Kategorien und/oder Subkategorien signifikant besser ab als die jeweiligen Kontrollgruppen. VR-Gruppen zeigen sowohl bei objektiven Gedächtnisaufgaben, als auch bei Langzeiterinnerungsvermögen, Verbesserungen. Mit Hilfe von VR-Trainings kann eine Besserung der kognitiven, körperlichen und emotionalen Funktionsfähigkeit erzielt werden. Weiter wird eine Abnahme depressiver Symptome ermittelt. Hinweise zeigen, dass eine Steigerung der Adhärenz gegenüber kognitiven Trainings durch VR möglich ist. Die in der Tab. 1 aufgeführten Effektgrößen sind dennoch unter Vorbehalt zur betrachten. Die Stichproben sind klein, die Methodik zeigt hohe Varianzen und unterschiedliche Qualitäten.

Tabl.1 – Übersicht Ergebnisse der gesichteten Studien

Effects of Exergaming in People with Dementia: Results of a Systematic Literatur Review (9)					
Studie & Design	Stichprobe	Schwerpunkt	Interventionsgruppe (IC)	Kontrollgruppe (CC)	Ergebnisse
Bamidis et al. (13) Gains in cognition through combined cognitive and physical training: The role of training dosage and severity of neurocognitive disorder: pre-post-test control study	Demenz n=19	körperliche Funktionsfähigkeit 2-minute sleep Test emotionale Funktion / Activities-specifics Balance Confidence scale	Training mit FitForAll & Wii Balance Board	aktive CC sah Dokumentarfilme passive CC keine Intervention	Exergaming Gruppe war besser als die Kontrollgruppe (p=0,002) Exergaming Gruppe war besser als die aktive Kontrollgruppe (p=0,026)
Padala et al.(14) Wii-fit for improving gait and balance in an assisted living facility: prospective randomized controlled pilot study	Demenz IC n=11 / CC n=11	körperliche Funktionsfähigkeit Berg Balance Skala	Exergaming - Wii Fit 10 Min. Yoga / 10 Min. Balance Game / Gehen - warm-up & cool down	Gehen Indoor od. Outdoor (30 Min. tgl. / 5T. pro Wo. für 8 Wo.)	Exergaming Gruppe war besser als die Vergleichs- (Wander-) Gruppe (p<0,001)
Padala et al. (15) Home-based exercise program improves balance and fear of falling in community-dwelling older adults with mild Alzheimer's disease: prospective randomized controlled parallel-group trial	Demenz N = 15 IC / N=15 CC	häusliche Übungen unter Aufsicht von Pflegepersonal zur Verbesserung der körperliche Funktionsfähigkeit Berg Balance Scale (BBS)	Exergaming mit WiiFit 30 Min. täglich / 5 Tage in der Woche / 8 Wochen	Walking - Indoor od. outdoor (30 Min. tgl. / 5T. in der Wo. / 8 Wo.)	IC zeigte signifikant Verbesserung im Vergleich zur CC (p < 0,001); Verbesserung war nach 16 Wo. nachhaltig (p=0,001)
Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment. (2)					
Studie & Design	Stichprobe	Schwerpunkt	Interventionsgruppe (IC)	Kontrollgruppe (CC)	Ergebnis
Man et al. (12) a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: pilot study with pre-/ post-test design	Demenz n= 44 (IC n=20 / CC n=24)	Effektmessung - Gedächtnisleistung / Multifaktoriellen Gedächtnisfragebogen & Fuld Object Memory Evaluation	nicht immersive VR-basiertes Gedächtnistrainingsprogramm (10 Sitzungen / 2-3x /Wo. für 30 Min.)	Gedächtnistraining durch Therapeuten (10 Sitzungen / 2-3 x/Wo. für 30 Min.)	IC führte objektive Speicheraufgaben besser durch als CC / in Bezug auf Gesamtkodierung, Gesamtrückruf, verzögerter Rückruf (p<0,05)
Manera et al. (11) A Feasibility Study with Image-Based Rendered Virtual Reality in Patients with Mild Cognitive Impairment and Dementia: randomized controlled study	Leichte kognitive Beeinträchtigung (MCI) n=28 Demenz n=29	Einsatz & Machbarkeit durch bild-basierter VR die Aufmerksamkeit zu trainieren / Ergebnisbeurteilung durch Selbstbeurteilungsfragebogen, Apathie, Aufgabenausführung	VR-Aufmerksamkeitsaufgabe (5 Min. pro Szene / 6 Mo.)	-	68,4 % bevorzugten VR-Intervention, Hinweis auf bessere Adhärenz für VR Training; Gruppe - leicht kognitive Beeinträchtigung hatte eine bessere Aufgabenergebnisse im Vergleich zur Demenz Gruppe (p=0,008)
Optale et al. (10) Controlling memory impairment in elderly adults using virtual reality memory training: randomized controlled pilot study	Leichte kognitive Beeinträchtigung (MCI) n=36	Immersion kognitives Training: Minderung des kognitiven Rückgangs	VR-Gedächtnistraining & auditive Stimulation / 3 Mo. (3 auditive & 3 VR-Sitzungen alle 2 Wo.) nachfolgend 3 Mo. (1 auditive & 1 VR-Sitzung pro Wo.)	gleichwertiges persönliches Training mit Musiktherapie	Verbesserungen im Gedächtnis der IC (p=0,043) & des Langzeiterinnerungsvermögen / CC schnitten schlechter ab (p=0,001) & zeigte progressiven Rückgang der Kognition
Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis (7)					
Studie & Design	Stichprobe	Schwerpunkt	Interventionsgruppe (IC)	Kontrollgruppe (CC)	Ergebnis
Calvo et al. (16) Efficacy of cognitive training programs based on new software technologies in patients with Alzheimer-Type dementia. Psychothema: Prä-Post-Design	n= 45 mit Demenz im milden Stadium (IC n=30)	Big Brain Academy (BBA) computergestützten Trainingsprogramm auf der Basis von Videospiele / Vergleich zum integrierten Psychostimulationsprogramm (IPP)	WiiKonsole - geleitet durch Ergotherapeutin & Psychologin für 12 Wo. (1 Std. / 3 Sitzungen pro Wo.)	keine Behandlung	BBA zeigte signifikant geringere Raten des kognitiven Rückgangs (p<0,001) & signifikant stärkere Abnahme depressiver Symptome auf der Cornell Depressions- skala (p<0,001), im Vergleich zum IPP und der CC

## Diskussion

Angesichts der Vielfalt verfügbarer VR-Spiele und Trainingsmöglichkeiten ergeben sich gleichermaßen zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. Nicht alle gesichteten Ergebnisse zeigen eine hinreichende Evidenz. Die hier dargestellten Effekte sind gezielt ausgewählt, um aufzuzeigen welche Potentiale der Einsatz von VR basierten Therapieverfahren für Menschen mit Demenz bieten kann und, dass sich Chancen zur Verbesserung der Lebensqualität ergeben. In dieser Untersuchung wird keine differenzierte Betrachtung der verschiedenen Formen der Demenz vorgenommen. Für eine klare Zuordnungen an geeigneter VR-Interventionen ist dieses jedoch zwingend notwendig. Damit diese evidenten Schlussfolgerungen zur Anwendung möglich werden, bedarf es weiterer Forschung. Diese bedarf größerer Stichproben, strenge Methodiken, sowie Langzeitbeobachtungen. Ebenso sind bisher kaum Ergebnisse zur Kosteneffektivität im Vergleich zur üblichen Versorgung vorhanden.

## Ausblick

Menschen mit einem genetischen Alzheimer-Risiko können anhand ihrer Spielweise erkannt werden (17).

Hilary Evans (19) betont die Behandlung der Alzheimer-Krankheit im Frühstadium zu beginnen, bevor das Gehirn zu stark geschädigt ist.

Hugo Spiers (18): „Unsere Entdeckung zeigt wie wichtig es ist Big Data mit präzisen Daten zusammenzuführen, um die Entwicklung digitaler Tools für medizinische Diagnosen zu unterstützen.“

Träger des APOE4-Gens, einem hohen Genetischen Risiko der Alzheimer-Krankheit, schnitten bei räumlichen Navigationsaufgaben schlecht ab, besonders wenn der Raum zum Navigieren groß und offen war. Sie gingen weniger effiziente Wege zum Zielpunkt (Wegstrecke % Wegfindungsdauer korrelieren, Pearson r = 0,61, P < 0,001) (17).

**SEA HERO QUEST**  
Eine mobile App mit VR-Navigationsaufgaben der „Telekom“ spielten 4,3 Mio. Menschen weltweit.

Die Studie von Coutrot et al. (18) zeigt signifikante Ergebnisse zur Vergleichbarkeit der Navigationsleistung von Sea Hero Quest, zu einer realen Straßen Navigationsaufgabe. → London (r = 0,46, p = 0,01), → Paris (r = 0,57, p = 0,001)

■ Spieler stellten freiwillig zusätzliche Daten der Telekom Deutschland GmbH für Sea Hero Quest App zur Verfügung stellen, um der Wissenschaft noch spezifischer helfen zu können. / Datenschutzerklärung erfolgt (20)

## Quellenverzeichnis

1. Radtke, Rainer. Statistiken zum Thema Demenz weltweit [Internet]. 2019 [zitiert 6. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/themen/2032/demenzkrankungen-weltweit/>
2. Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.). E-Health – Digitalisierung im Gesundheitswesen [Internet]. 2019 [zitiert 6. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/e-health-initiative.html>
3. Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.). Online-Ratgeber Demenz [Internet]. 2020 [zitiert 6. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/pflege/online-ratgeber-demenz/krankheitsbild-und-verlauf.html>
4. 1. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (Hrsg.). Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10. Revision German Modification Version 2019 [Internet]. 2010 [zitiert 6. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2019/>
5. Bendel, Oliver. Virtuelle Realität [Internet]. 19.02.18 [zitiert 9. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/virtuelle-realitaet-54243/version-277293>
6. Gerards, Michael. Virtual-Reality-Anwendungen im Gesundheitswesen und im medizinischen Bereich [Internet]. 2017 [zitiert 9. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://www.healthcareshapers.com/virtual-reality-anwendungen-im-gesundheitswesen-und-im-medizinischen-bereich/>
7. Hill NTM, Mowszowski L, Naismith SL, Chadwick VL, Valenzuela M, Lampit A. Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Psychiatry*. April 2017;174(4):329–40.
8. D’Cunha NM, Nguyen D, Naumovski N, McKune AJ, Kellett J, Georgousopoulou EN, u. a. A Mini-Review of Virtual Reality-Based Interventions to Promote Well-Being for People Living with Dementia and Mild Cognitive Impairment. *Gerontology*. 2019;65(4):430–40.
9. van Santen J, Dröes R-M, Holstege M, Henkemans OB, van Rijn A, de Vries R, u. a. Effects of Exergaming in People with Dementia: Results of a Systematic Literature Review. Whitehouse P, Herausgeber. *J Alzheimers Dis*. 24. April 2018;63(2):741–60.
10. Optale G, Urgesi C, Busato V, Marin S, Piron L, Priftis K, u. a. Controlling Memory Impairment in Elderly Adults Using Virtual Reality Memory Training: A Randomized Controlled Pilot Study. *Neurorehabil Neural Repair*. Mai 2010;24(4):348–57.
11. Manera V, Chapoulie E, Bourgeois J, Guerchouche R, David R, Ondrej J, u. a. A Feasibility Study with Image-Based Rendered Virtual Reality in Patients with Mild Cognitive Impairment and Dementia. Chao L, Herausgeber. *PLOS ONE*. 18. März 2016;11(3):e0151487.
12. Man DWK, Chung JCC, Lee GYY. Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study: MCI training using virtual reality. *Int J Geriatr Psychiatry*. Mai 2012;27(5):513–20.
13. Bamidis PD, Fissler P, Papageorgiou SG, Zilidou V, Konstantinidis EI, Billis AS, u. a. Gains in cognition through combined cognitive and physical training: the role of training dosage and severity of neurocognitive disorder. *Front Aging Neurosci* [Internet]. 7. August 2015 [zitiert 15. Januar 2020];7. Verfügbar unter: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnagi.2015.00152/abstract>
14. Padala KP, Padala PR, Malloy TR, Geske JA, Dubbert PM, Dennis RA, u. a. Wii-Fit for Improving Gait and Balance in an Assisted Living Facility: A Pilot Study. *J Aging Res*. 2012;2012:1–6.
15. Padala KP, Padala PR, Lensing SY, Dennis RA, Bopp MM, Roberson PK, u. a. Home-Based Exercise Program Improves Balance and Fear of Falling in Community-Dwelling Older Adults with Mild Alzheimer’s Disease: A Pilot Study. Montero-Odasso M, Herausgeber. *J Alzheimers Dis*. 17. Juli 2017;59(2):565–74.
16. Calvo B, Rodríguez-Pérez R, Contador I, Rubio-Santorum A, Campos F. Efficacy of cognitive training programs based on new software technologies in patients with Alzheimer- Type dementia. *Psicothema*. 1. Februar 2011;23:44–50.
17. Coughlan G, Coutrot A, Khondoker M, Minihane A-M, Spiers H, Hornberger M. Toward personalized cognitive diagnostics of at-genetic-risk Alzheimer’s disease. *Proc Natl Acad Sci*. 7. Mai 2019;116(19):9285–92.
18. Coutrot A, Schmidt S, Coutrot L, Pittman J, Hong L, Wiener JM, u. a. Virtual navigation tested on a mobile app is predictive of real-world wayfinding navigation performance. Zamarian L, Herausgeber. *PLOS ONE*. 18. März 2019;14(3):e0213272.
19. Evans, H. The mobile game that can detect Alzheimer’s risk [Internet]. 2019 [zitiert 16. Januar 2020]. Verfügbar unter: <https://www.uea.ac.uk/about/-/the-mobile-game-that-can-detect-alzheimer-s-risk>
20. Deutschen Telekom AG, Herausgeber. Datenschutzhinweis der Deutschen Telekom AG („Telekom“) für Sea Hero Quest App [Internet]. 2018 [zitiert 16. Januar 2019]. Verfügbar unter: <https://www.telekom.de/datenschutzhinweise/download/174.pdf>