

Aus dem CC13 – Forschungsgruppe Geriatrie  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Analyse der Interaktivität älterer Menschen mit einer eLearning-  
Plattform unter Berücksichtigung von Menschen mit leichten  
kognitiven Beeinträchtigungen

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor rerum medicinalium (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Marten Haesner

aus Berlin, geb. in Karlsruhe

Datum der Promotion: 09.09.2016

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	0
Abstrakt.....	1
Abstract.....	2
1. Einführung.....	3
1.1. Die Veränderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit im Alter.....	3
1.2. Kognitives Training.....	4
1.3. Nutzung von eLearning-Plattformen durch ältere Menschen.....	4
2. Methodik.....	6
2.1. Stichprobe.....	7
2.2. Untersuchungsgegenstand.....	8
2.3. Studienablauf und Instrumentenauswahl.....	9
2.3.1. Qualitative Vorstudie „LeVer-Anforderungen“.....	9
2.3.2. Laboruntersuchung „LeVer-Labortestung“.....	9
2.3.3. Feldtest „LeVer@Home“.....	10
3. Ergebnisse.....	11
3.1. Qualitative Vorstudie „LeVer-Anforderungen“.....	11
3.2. Laboruntersuchung „LeVer-Labortestung“.....	12
3.3. Feldtest „LeVer@Home“.....	14
4. Diskussion.....	16
5. Literaturverzeichnis.....	19
Eidesstattliche Versicherung.....	21
Anteilsklärung an den erfolgten Publikationen.....	22
Publikation 1.....	24
Publikation 2.....	25
Publikation 3.....	26
Publikation 4.....	27
Lebenslauf.....	28
Komplette Publikationsliste.....	29
Danksagung.....	34

## Abstrakt

Die kognitiven Funktionsbereiche sind vom Alterungsprozess in unterschiedlichem Ausmaß betroffen. Die Angst an einer Demenz zu erkranken erhöht dabei oftmals die Bereitschaft im Alter geistig aktiv zu bleiben. Internetgestütztes kognitives Training bietet hierbei auch immobilen älteren Menschen, oder Senioren, die auf dem Land leben, die Möglichkeit, Trainingsangebote nutzen zu können. Es ist wenig über die Nutzungsbarrieren und die Interaktivität älterer Menschen mit eLearning-Plattformen bekannt, vor allem fehlen Erkenntnisse zu Senioren mit leichten kognitiven Beeinträchtigungen (MCI), die am meisten von einem solchen Training profitieren würden.

Zur Untersuchung der Interaktivität älterer Menschen wurden drei klinische Studien mit Senioren über 60 Jahren mit und ohne MCI durchgeführt. In der Studie LeVer-Anforderungen wurden zwölf qualitative Interviews mit Senioren mit und ohne MCI durchgeführt und Fragen zu seniorenspezifischen Anforderungen an eine eLearning-Plattform für kognitives Training gestellt. In der Studie LeVer-Labortestung wurde mit 50 Probanden eine Usability-Untersuchung mit einer eLearning-Plattform durchgeführt und den Senioren standardisierte Aufgaben gestellt, um das Nutzungsverhalten zu messen. In einem Feldtest (Randomisierte kontrollierte Studie LeVer@Home) wurde über acht Wochen eine eLearning Plattform selbstständig von Senioren genutzt und die Interaktivität über Logdateien, sowie Akzeptanz- und Nutzungsfragebögen gemessen.

Insgesamt zeigt sich eine große Akzeptanz von Senioren hinsichtlich der Nutzung von internetbasierten Trainingsplattformen. Der Nutzen von kognitivem Training wurde von allen Probanden erkannt. 11 von 12 Probanden der Anforderungsanalyse betonten die Sinnhaftigkeit eines selbstständigen Trainings, um sich kognitiv fit zu halten. Jedoch werden insbesondere bei Senioren mit MCI noch einige Nutzungshürden von eLearning-Plattformen sichtbar als auch Angst vor Überforderung, wie auch die Ergebnisse der Studie LeVer-Labortestung bestätigt. Hierbei wurde ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Kognition und Web-Performance gefunden. Senioren mit MCI benötigten für die Ausführung von Funktionen auf eLearning-Plattformen mehr Zeit und machten mehr Fehler als Senioren ohne kognitive Einschränkungen. Doch konnte gerade für diese Gruppe ein Lerneffekt nachgewiesen werden. In der Feldstudie LeVer@Home zeigten sich hohe Nutzungswerte bei allen Probanden über die gesamte Laufzeit und eine subjektiv wahrgenommene kognitive Verbesserung.

Durch den angewandten Methodenmix aus videografischen Methoden, Logdateienanalyse, sowie Usability- und Akzeptanzerhebungen konnten wichtige neue Erkenntnisse zu Interaktivität und Nutzungsverhalten älterer Menschen mit einer eLearning-Plattform zum kognitiven Training gewonnen werden. Es konnte erstmalig gezeigt werden, wie Senioren mit eLearning-Plattformen interagieren, wo Nutzungsbarrieren liegen und inwiefern kognitive Beeinträchtigungen das Nutzungsverhalten beeinflussen. Für Anwendungen in der Altersmedizin aber auch für die Industrie können diese Grundlagenergebnisse das Verständnis für die besonderen Bedürfnisse von kognitiv eingeschränkten Personen erhöhen, um damit zielgruppenspezifische Anwendungen zu entwickeln und im Praxis-/ Klinikalltag zu implementieren.

## Abstract

Cognitive functions are affected by the aging process to different extents. Many older adults fear dementia which often leads to an increased willingness to stay mentally active. Internet-based cognitive training can provide the opportunity to use training programs especially for immobile elderly or senior citizens who live in the country. Little is known about barriers to utilization and the interactivity of older people with e-learning platforms, especially among seniors with mild cognitive impairment (MCI), who could benefit most from such training programs. To examine the interactivity of older adults, three clinical studies have been conducted with older adults. In the study *Lever-Anforderungen* 12 qualitative interviews were carried out with seniors with and without MCI, and questions were raised regarding senior-specific requirements for an e-learning platform for cognitive training. In the study *Lever-Labortestung*, a usability study with an e-learning platform was carried out and 50 older adults were asked to perform standardized tasks to measure usage behavior. In a field test (Randomized controlled trial (RCT) *Lever@Home*) the e-learning platform was used by seniors with and without MCI independently over a period of 8 weeks and interactivity was measured by log data, acceptance and usage questionnaires. Overall, the results showed a wide acceptance regarding the platform. 11 of 12 subjects of the requirement analysis stressed the usefulness of an independent training to keep themselves cognitively healthy. However, particularly for seniors with MCI some barriers still exist regarding the use of e-learning platforms and fear of excessive demands were measured, which was confirmed by the results of the study *Lever-Labortestung*. Here, evidence of a statistical significant correlation between cognition and

web performance was found. Seniors with MCI needed more time for the execution of functions on e-learning platforms and made more mistakes. However, especially for this target group, several learning effects were found. In the field test *Lever@Home*, high usage intensity was measured over the entire study period as well as a perceived cognitive enhancement. With a methodological mixture consisting of log data analysis, video graphical methods, and usability and acceptance questionnaires, new findings regarding interactivity of older people with an e-learning platform for cognitive training could be generated. The author could demonstrate how seniors interact with e-learning platforms, identify usage barriers and demonstrate to what extent cognitive impairments can affect usage behavior. This basic research can help to better understand the special needs of cognitively impaired individuals and as a result enhance the development and implementation of specific applications for this target group.

## 1. Einführung

### 1.1. Die Veränderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit im Alter

Aufgrund der Zunahme der durchschnittlichen Lebenserwartung und dem Geburtenrückgang ist in den kommenden Jahrzehnten mit einer deutlichen Alterung der Bevölkerung zu rechnen (Statistisches Bundesamt, 2015). Das hohe Alter, das zeitlich nicht genau ab einem bestimmten kalendarischen Alter beginnt, zeichnet sich durch eine große Heterogenität insbesondere bezüglich kognitiver und motorischer Fähigkeiten aus. Die kognitiven Funktionsbereiche sind vom Alterungsprozess in unterschiedlichem Ausmaß betroffen. Durch eine verbesserte Diagnostik lassen sich kognitive Defizite heute relativ früh erkennen. Petersen (2011) definiert *mild cognitive impairment* (MCI) als einen Status zwischen dem normalen Altern und der Demenz. Es liegt ein MCI vor, wenn kognitive Einschränkungen subjektiv und objektiv vorliegen aber keine Beeinträchtigung der Aktivitäten des täglichen Lebens darstellen. Da Demenzerkrankungen mit mehr als 300.000 Neuerkrankungen pro Jahr zunehmen (Deutsche Alzheimer Gesellschaft, 2012) und viele ältere Menschen unter leichten kognitiven Defiziten leiden, haben 16 % der über 70-Jährigen Angst vor kognitiven Einbußen im Alter (Cutler & Hodgson, 2001), was zur Bereitschaft führt, sich geistig „fit“ zu halten. Klinische Studien zeigen, dass Lernerfolge bis ins hohe Alter möglich sind (Baltes & Lindenberger, 1998; Husemann, 2008; Lustig, Shah, Seidler, & Reuter-Lorenz, 2009).

## 1.2. Kognitives Training

In nur wenigen Rehazentren und Kliniken werden neuropsychologische Software-Therapieprogramme eingesetzt, um systematische, intensive und individuell anpassungsfähige kognitive Therapiemaßnahmen zu planen und durchzuführen. Die Akzeptanz von älteren Nutzern ist dabei groß (Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development, 2011). Der Nutzen dieses Trainings wird in der Literatur jedoch kontrovers diskutiert (Zelinski, 2009). Es liegen nur wenige RCT-Studien und Meta-Analysen vor (Owen et al., 2010; Zehnder, Martin, Altgassen, & Clare, 2009), die eine klare Evidenz der Effektivität nachweisen. Um Effekte auf die Kognition zu erzielen bedarf es eines langen Trainingszeitraums. Deshalb ist es für einen langanhaltenden Trainingserfolg sinnvoll, dieses kognitive Training nicht nur in der Klinik durchzuführen, sondern den Betroffenen auch die Möglichkeit zu geben, präventiv zu Hause zu trainieren. eLearning Angebote speziell für die ältere Generation sind auf dem Markt zurzeit kaum zu finden. Webbasiertes kognitives Training gibt es erst seit einigen Jahren (z.B. neuronation.de, memorando.de), aber Effektivitätsnachweise dieser Plattformen liegen noch nicht vor. Für computergestützte Trainingsprogramme stellt sich die Herausforderung, die Nutzer zu einem langfristigen Training zu motivieren (Stepankova et al., 2014). Zur intrinsischen und extrinsischen Motivation (hier wird der Motivationsbegriff der Person-Gegenstands-Theorie des Interesses von Krapp & Prenzel, (1992) herangezogen) bezüglich kognitives Training älterer Nutzer ist wenig bekannt. Sogenannte Gamification-Elemente aus der Spieleindustrie, wie Scoring und Feedback, scheinen grundsätzlich die intrinsische Motivation für ein Training stärken zu können (Wang, 2008). Jedoch scheinen sich nicht alle motivationsfördernde Elemente auch positiv auf die Langzeitmotivation auszuwirken (Katz et al., 2014). Die dargestellte Literatur zeigt, dass noch keine Erkenntnisse zu Motivation älterer Menschen mit kognitivem Training vorliegen. Anwendungsmöglichkeiten von Gamification-Elementen lassen sich jedoch aus Laborstudien ableiten.

## 1.3. Nutzung von eLearning-Plattformen durch ältere Menschen

Grundsätzlich sind die Erfahrungen mit Onlineplattformen bei der älteren Zielgruppe eher gering. Ältere sind dort signifikant weniger häufig vertreten als jüngere Nutzer (result, 2007). Ein Austausch oder gar die Eigenproduktion von Web-Inhalten spielt bei der Generation 50+ nur eine untergeordnete Rolle (Pfeil, Arjan, & Zaphiris, 2009). Bis es zu einer Anmeldung oder gar einer aktiven Teilnahme in Web-2.0-Applikationen kommt,

scheint es für die Generation 50+ ein langer Weg zu sein. Die Anwendung muss dazu verschiedene Kriterien erfüllen, allen voran Seriosität und Vertrauenswürdigkeit. Ansonsten scheint es schwierig zu sein, diese Zielgruppe aus ihrer passiven Haltung herauszuholen (result, 2007). Ein systematisches Review von Xie, Huang, & Watkins (2012) analysierte insgesamt 13 Studien zum Nutzungsverhalten von sozialen Netzwerken durch ältere Menschen. Die Autoren fassen zusammen, dass Senioren durchaus zur Nutzung motiviert werden können, wenn sie den Sinn erkennen und die Bedienung keine technische Überforderung darstellt. Speziell für Senioren entwickelte Plattformen erzielten hierbei die besten Ergebnisse. Die größte Hürde scheinen jedoch Usabilityprobleme mit der Technik auszumachen. Studien haben widerlegt, dass moderne Technologien bei älteren Menschen sehr häufig auf Skepsis treffen (Zens, Gövercin, & Steinhagen-Thiessen, 2010). Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „sentha“ (seniorengerechte Technik im häuslichen Alltag) zeigte, dass eine durchaus hohe Technikakzeptanz bei den jüngeren Alten (55 bis 64 Jahre), bzw. bei Befragten mit einem höheren Bildungsniveau gegeben war (Mollenkopf, Meyer, Schulze, Wurm, & Friesdorf, 2000). Diese Zielgruppe wird jedoch selten in den Entwicklungsprozess von neuen Technologien mit einbezogen, was in der Vergangenheit dazu führte, dass beispielsweise für kognitiv eingeschränkte Personen neue Systeme schlecht bedienbar sind. Das entwickelte „Universal Design“ (Mace, 1988) - ein System, was ohne Anpassungen durch jeden nutzbar sein kann - ist schwierig auf die unterschiedlichen Bedürfnisse älterer Menschen mit individuellen Defiziten und Fähigkeiten zu adaptieren. Der Begriff der Interaktivität scheint der zielführendste, wenn es um die Beschreibung der Nutzung von eLearning-Plattformen geht (siehe Interaktivitätsbegriff von Bieber & Leggewie (2004)). Der Begriff Interaktivität weist allgemein auf eine Wechselbeziehung zwischen zwei oder mehreren beliebigen Größen hin, bei der implizit Informationen ausgetauscht werden. Er löst den Begriff der Interaktion immer mehr ab, bzw. erweitert ihn, da sich durch lernende Systeme die Interaktion stetig verbessert und der Nutzer durch unterschiedlichste Eingabe- und Ausgabemodalitäten der Nutzer nun mehr als nur interagiert.

Es fehlt noch an seniorenspezifischen Erkenntnissen aus der Interaktivitäts- und Usabilityforschung zu neuen eLearning-Plattformen. In bisherigen Usabilitystudien, z.B. (Czaja & Lee, 2008; Hawthorne, 2006) wurden wichtige Erkenntnisse zu Design-Überlegungen zur grafischen Oberfläche von Internetseiten aufgezeigt. Zu

computerbasierten Trainingsstudien findet sich nur wenig wissenschaftliche Literatur. Existierende Studien wurden fast ausschließlich im Labor und nicht in der realen Umgebung durchgeführt und untersuchten die Effektivität von Trainingsplattformen und nicht die Interaktivität und das Nutzungsverhalten älterer Menschen. In einer Machbarkeitsstudie im Labor von Gigler et al. (2013) mit einer kleinen Fallzahl und in einer Trainingsstudie von Mahncke et al. (2006) konnte gezeigt werden, dass ältere Menschen kognitives Training selbstständig nach einer Einführung durchführen können. Weitere Erkenntnisse zur Interaktivität, zu Präferenzen und langfristigem Nutzungsverhalten liefern diese Studien jedoch nicht. Um diese Forschungslücken zu schließen, werden folgende Forschungsfragen im Rahmen der Dissertation gestellt:

- Welche Erwartungen, Präferenzen und wahrgenommene Hürden sehen ältere Menschen hinsichtlich eLearning-Plattformen für kognitives Training?
- Was sind die Nutzungsprobleme und angewandte Problemlösungsstrategien von älteren Menschen bei der Interaktivität mit einer eLearning-Plattform für kognitives Training?
- Wie verändert sich das Nutzungsverhalten und welche Unterschiede zwischen älteren Menschen mit und ohne leichte kognitive Beeinträchtigungen bestehen bei der Nutzung?

## 2. Methodik

Die Operationalisierung des theoretischen Konstruktes „Interaktivität“ ist schwierig, da es in der Techniksoziologie noch nicht für quantitativen Nutzungsstudien angewandt wurde und es an praktischen Erfahrungen mangelt. Um Interaktivität und individuelles Nutzerverhalten zu analysieren, erscheint es sinnvoll Usability-Untersuchungen mit sozialwissenschaftlichen Fragestellungen zu verbinden. Nutzungspraktiken lassen sich nur indirekt durch Fragebögen ermitteln. Technografische Methoden, maschinell generierte Interaktions- und Interaktivitätssequenzen oder Eye-Tracking, Bedienverhalten über Maus, Tastatur und/oder Touch bieten hier eine sinnvolle Ergänzung, um die Interaktivität ganzheitlich zu erfassen und nicht ausschließlich die Akzeptanz gegenüber einer speziellen Technik zu messen.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden drei klinische Studien im BMBF geförderten Verbundprojekt LeVer (Lernen gegen das Vergessen) durchgeführt:



Tabelle 1: Studientypen

Studie	Studientyp	Ziel	Methodik
Qualitative Vorstudie „LeVer-Anforderungen“	Qualitative Befragung	Erfassung von Erwartungen, Präferenzen, Hürden und Anforderungen	Teilstrukturierte leitfadengestützte Interviews
Laboruntersuchung „Lever-Labortestung“	Beobachtungsstudie	Erhebung von Nutzungsschwierigkeiten und Hürden; Analyse der Unterschiede zwischen Senioren mit und ohne MCI	standardisierte Beobachtungsprotokollierung; technografische Analyse
Feldtest „LeVer@Home“	Randomisiert kontrollierte Interventionsstudie	Erhebung von Nutzungsverhalten und Akzeptanz; Analyse der Verbesserungen der Kognition	Prä-Post-Untersuchungen zur Messung der Akzeptanz und Effektivität, Logdatenanalyse

### 2.1. Stichprobe

In allen drei Studien wurde die gleiche Zielgruppe angesprochen. Alle Probanden (N=142) waren über 60 Jahre alt; es wurde auf eine gleichmäßige Geschlechterverteilung geachtet und die Hälfte der in die jeweilige Studie eingeschlossenen Senioren hatten leichte kognitive Beeinträchtigungen (Tab. 2). Dies wurde entweder durch eine klinische Diagnose („LeVer-Anforderungen“) oder mittels einer Einteilung des Screening-Instruments Mini-Mental State Examination (MMSE (Folstein, Folstein, & Mchugh, 1975)) festgestellt („LeVer-Labortestung“ und „LeVer@Home“). Zusätzlich wurden in den Studien weitere Assessments zur Kognition (siehe 2.3) durchgeführt. Ausschlusskriterien für die Teilnahme an den Studien waren schwere affektive Störungen, starke Defizite in der Seh- oder Hörfähigkeit, starke feinmotorische Einschränkungen und eine gesetzliche Betreuung. In der Studie „LeVer@Home“ wurden zusätzlich Senioren mit Kontraindikationen für MRT Untersuchungen ausgeschlossen und, um Vorerfahrung als Einflussgröße auf das Nutzungsverhalten auszuschließen, Senioren mit Tableterfahrung. Es handelte sich in allen Studien um urbane Stichproben mit einer hohen Technikbereitschaft. Weitere studienspezifische Charakteristika finden sich in dem jeweiligen aufgeführten Paper im Anhang.

Tabelle 2: Stichproben in den drei durchgeführten klinischen Studien

	LeVer- Anforderungen	LeVer- Labortestung	LeVer@Home
Anzahl (Anzahl MCI)	12 (6)	50 (25)	80 (40)
Alter (Altersspanne)	70 Jahre (60-84 Jahre)	71 Jahre (61 – 93 Jahre)	70 Jahre (61 – 90 Jahre)
Geschlecht	50 % männlich 50 % weiblich	46 % männlich 54 % weiblich	45 % männlich 55 % weiblich
Computernutzung	58 % <sup>1</sup>	94 % <sup>2</sup>	100 % <sup>2</sup>
Technikbereitschaft	Hohe Technik- bereitschaft; M= 33,6 Punkte auf Langfassung	Hohe Technik- bereitschaft; M=15,0 Punkte auf Kurzfassung	Hohe Technik- bereitschaft; M=15,1 Punkte auf Kurzfassung

Legende: Computernutzung: <sup>1</sup>LeVer-Anforderungen mit der Frage „Besitzen Sie einen Computer?“ Und der Antwortkategorie „ja“; <sup>2</sup>LeVer-Labortestung mit der Frage „Wie häufig nutzen Sie einen Computer?“ und den Antwortkategorien „selten“, „gelegentlich“, „häufig“; LeVer-Labortestung als Einschlusskriterium. Technikbereitschaft: nach (Neyer, Felber, & Gebhardt, 2012) mit der Langfassung (1-50) bei LeVer-Anforderungen und Kurzfassung (1-20) bei LeVer-Labortestung und LeVer-Endevaluation

## 2.2. Untersuchungsgegenstand

Im Verbundprojekt LeVer wurde mittels einer nutzerzentrierten Gestaltung eine eLearning-Plattform entwickelt. Alle hier beschriebenen Studien nutzten den Prototyp als Untersuchungsgegenstand (Abb. 1). Das System wurde für einen Standard-PC und ein Samsung Tablet entwickelt. Es basiert auf einem selbst entwickelten Styleguide, der ein vergleichbares grafisches Erscheinungsbild und seniorengerechte Benutzerschnittstellen sicherstellt. Er definiert auch die multimodale Interaktion, einschließlich Gesten, Sprache und Navigationselementen.

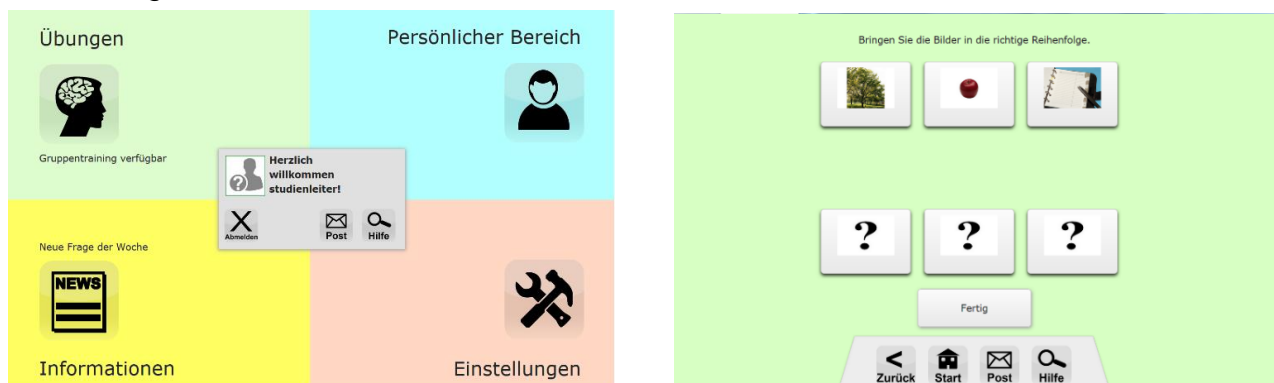


Abbildung 1: LeVer-Plattform (Startseite und Gedächtnisübung)

Legende: Die LeVer-Plattform besteht aus vier Komponenten: kognitive Übungen, Kommunikationsmöglichkeiten, ein Forum mit Informationen über gesundes Altern und Kognition, und allgemeine Einstellungen. Zusätzlich wurde ein Hilfebereich mit Videotutorials entwickelt.

## 2.3. Studienablauf und Instrumentenauswahl

### 2.3.1. Qualitative Vorstudie „LeVer-Anforderungen“

Um Erwartungen, Präferenzen und wahrgenommene Hürden zur Interaktivität mit einer eLearning-Plattform zu ermitteln, wurden in der klinischen Studie „LeVer-Anforderungen“ (Ethikantrag EA1/062/12) zwölf Probanden über Aushänge für eine qualitative Erhebung rekrutiert. Der Hauptteil der Studie beinhaltete systematische, leitfadengestützte Interviews. Der Leitfaden umfasste Fragen zu seniorenspezifischen Anforderungen an eine eLearning-Plattform für kognitives Training. Es wurde z.B. nach Art der präferierten Übungen, der Intensität und Bedienungsmöglichkeiten der Plattform gefragt und danach, ob eine spielerische Umsetzung gewünscht werde. Neben dem qualitativen Interview wurden zwei Fragebögen ausgehändigt – ein validierter Fragebogen zur Technikbereitschaft (Neyer et al., 2012) und ein Fragebogen mit Fragen zu demographischen Daten sowie zur Computer- und Internetnutzung. Die Face-to-Face-Interviews wurden vollständig transkribiert und mit einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Auswertung orientierte sich methodisch am Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2010).

### 2.3.2. Laboruntersuchung „LeVer-Labortestung“

In der klinischen Studie „LeVer-Labortestung“ (EA1/148/13) wurden 50 Probanden mit und ohne kognitive Einschränkungen eingeschlossen, um Nutzungsschwierigkeiten und Hürden mit der eLearning Plattform sowie Unterschiede zwischen Senioren mit und ohne MCI zu analysieren. Nach der Aufklärung und dem Screening wurden die Probanden zu allgemeinen Rahmendaten, Technikerfahrung sowie -bereitschaft per Fragebogen befragt. Zudem wurden Tests zum Planungsverhalten (Turm von Hanoi) und zum räumlichen Vorstellungsvermögen (Paper Folding Test) durchgeführt, um diese möglichen Einflussfaktoren in die Analyse einbeziehen zu können. Nachdem zufällig ausgewählt wurde, ob der jeweilige Proband mit Tablet oder PC beginnt, erhielt er eine kurze Schulung zu den wichtigsten Funktionen der jeweiligen Plattform. Anschließend wurden ihm sechs Aufgaben zur Messung von Interaktivität auf der Plattform gestellt und diese an zwei Geräten durchgeführt. Dabei wurden die Dauer sowie die Anzahl und Art der Fehler standardisiert protokolliert. Im dritten Durchlauf wurden die Nutzer im Labor alleine gelassen, um eine realitätsnähere Situation zu schaffen, und gebeten vier weitere Aufgaben am PC zu lösen. Um ihre individuellen Problemlösungsstrategien zu

analysieren, wurden sie vor unerwartete Probleme gestellt (z.B. Fehlermeldung) und mit Ereignissen (z.B. eingehender Videoanruf) konfrontiert. Die Interaktionen wurden auf Video aufgenommen, sowie Blickbewegungen und Klickverhalten mit einem Eye-Tracking System (Facelab) aufgezeichnet. Die Analyse der Fragebogendaten wurde mit SPSS 15 vorgenommen. Gruppenunterschiede zwischen Senioren mit und ohne kognitiven Einschränkungen wurden bei Vorliegen einer Normalverteilung mittels T-Test (z.B. NASA RAW TLX, Summe der Reaktionen) und bei einer Nicht-Normalverteilung mit dem nicht-parametrischen Mann-Whitney-U Test berechnet (z.B. einzelne Reaktionen, wie das Kommentieren der Probanden). Mit Hilfe des standardisierten, deduktiven Verfahrens der Videoanalyse wurde ein Mimiktranskript erstellt und die Videos inhaltsanalytisch ausgewertet.

### 2.3.3. Feldtest „LeVer@Home“

In der randomisiert kontrollierten Interventionsstudie „LeVer@Home“ (EA1/025/14) wurde das Nutzungsverhalten von Senioren mit der Plattform in einem Feldtest untersucht. Im Gegensatz zur Labortestung sollte mittels Prä-Post-Analysen und Auswertung der Loggingdaten die Interaktivität in einer nicht kontrollierten Umgebung analysiert werden.

Für die Studie wurden insgesamt 143 Probanden telefonisch auf die Ein- und Ausschlusskriterien gescreent. Es kam zu 63 Ausschlüssen. Für Visit 1 wurden 10 Probanden zu jedem Studientermin gleichzeitig eingeladen. Die Probanden wurden in eine der vier Gruppen (jeweils n=20) randomisiert:

- LeVer PC-Gruppe (Nutzung der LeVer-Plattform auf dem heimischen PC)
- LeVer Tablet-Gruppe (Nutzung der LeVer-Plattform auf einem gestellten Tablet)
- Aktive Kontrollgruppe Videospiele (Nutzung eines Videospiele auf einem gestellten Tablet)
- Passive Kontrollgruppe (keine Nutzung)

Es wurden in vier Visits verschiedene Assessments durchgeführt und Fragebögen ausgegeben. Die genaueren Beschreibungen und Begründungen zur Auswahl der Instrumente finden sich im beigefügten Paper (Haesner: Evaluating an Online Cognitive Training Platform for Older Adults, S.24-25). Zwischen Visit 2 und Visit 4 nutzten die Probanden die Plattform selbstständig über 8 Wochen. Die Datenanalyse der Assessment- und Fragebogendaten wurde mit SPSS vorgenommen. Tests auf Normalverteilung und Varianzhomogenität wurden durchgeführt. Bei Nicht-

Normalverteilung (z.B. Anzahl der Klicks, Vitalität, mentale Gesundheit) wurden nicht-parametrische Mann-Whitney- U, Kruskal-Wallis oder Wilcoxon-Tests angewandt. Bei Normalverteilung (z.B. Alter) wurden t-Tests und ANOVA-Analysen durchgeführt. Pearson-Korrelationen wurden gerechnet, um Zusammenhänge zwischen Plattformnutzung und möglichen intrinsischen und extrinsischen Einflussfaktoren zu analysieren. Die computergenerierten Loggingdaten wurden im xml-Format mit Excel deskriptiv ausgewertet.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Qualitative Vorstudie „LeVer-Anforderungen“

Die klinische Studie „LeVer-Anforderungen“ ergab neue qualitative Erkenntnisse zur Interaktivität mit Online-Plattformen, sowie zu kognitiven Übungen und Internetkommunikationsmöglichkeiten.

Insgesamt zeigte sich ein großes Interesse der beiden Seniorengruppen (Senioren mit und ohne kognitive Einschränkungen) an der Nutzung einer internetbasierten Trainingsplattform. Die Sinnhaftigkeit selbstständig zu trainieren, um sich kognitiv fit zu halten, betonten 11 von 12 Probanden. Von den Probanden mit MCI wären alle bereit, eine solche Plattform regelmäßig zu nutzen: *„weil einfach mit dem Alter das Gedächtnis nachlässt und (...) man etwas auch trainieren kann (...). Das gibt mir die Hoffnung, dass ich da vielleicht ein bisschen was auffangen kann“* (♀ mit MCI, 77 Jahre). Bezüglich des Trainingsumfangs waren sich beide Probandengruppen einig (insgesamt 11 von 12 Probanden), dass eine fokussierte Nutzung den größten Erfolg bringen würde. Diese dürfe jedoch nicht kontrolliert werden; die freiwillige Nutzung schien Senioren mit MCI besonders wichtig: *„Steht die Zeit dahinter? Du musst es in der und der Zeit schaffen? Kein Zwang. Ich will kein Zwang in Deutschland“* (♂ mit MCI, 90 Jahre). Bezüglich der Anforderungen an die Trainingsplattform zeigte sich, dass ein „adaptiver“ Schwierigkeitsgrad für alle Probanden eine wichtige Voraussetzung sei, Übungen langfristig durchzuführen und eigene Schwächen gezielt zu trainieren. Die Übungen sollten spielerisch umgesetzt werden, eine ansprechende grafische Darstellung haben und abwechslungsreich sein. Alle Probanden waren sich einig, dass ein Einstiegstest zur Einschätzung der kognitiven Leistungsfähigkeit sinnvoll ist und regelmäßig wiederholt werden müsse. Wichtig scheint dabei die Kontrolle des Leistungsstandes zu sein: *„um z.B. zu sehen wo stehe ich, was kann ich, was wird von mir gefordert, also das finde ich*

*schon ganz wichtig, dass man sowas, dass man darauf ein Zugriff haben kann“ (♀ 72 Jahre). Drei Viertel der Befragten fanden Kommunikationsmöglichkeiten mit anderen Teilnehmern ergänzend zu den Übungen sinnvoll. Der Einstieg sollte leicht sein „wenn ich so eine Liste hätte mit, mit, na Freundesliste, würde ich ganz gerne mitteilen können (...) was geht gut, was läuft schwer und geht's bei euch auch“ (♀, 70 Jahre).*

Zusammengefasst konnte gezeigt werden, dass Senioren mit MCI keine grundsätzlich anderen Anforderungen an eine eLearning-Plattform für kognitives Training als Senioren ohne MCI stellten. Jedoch gab es durchaus spezifische Einschätzungen einzelner präsentierter Aspekte von Senioren mit MCI, die diskutiert wurden und bei der Entwicklung der Plattform Berücksichtigung fanden:

1. Es besteht die Angst vor Überforderung, Übungen sollten mit einem sehr leichten Schwierigkeitsgrad beginnen.
2. Interaktionsmöglichkeiten, wie das Verfassen von Kommentaren, werden aus mangelndem Vertrauen in die eigenen Computerkenntnisse abgelehnt.
3. Hürden der Kommunikation müssen sehr niedrig sein; generelles Misstrauen liegt vor - vor allem gegenüber der Kontaktaufnahme zu Fremden.

Die Ergebnisse der Vorstudie mit zwölf älteren Menschen wurden in der weiteren Entwicklung berücksichtigt und in der folgenden Laboruntersuchung wurden die Anforderungen hinsichtlich der Interaktivität überprüft.

### 3.2. Laboruntersuchung „LeVer-Labortestung“

In der klinischen Studie „LeVer-Labortestung“ wurde die Interaktivität mit einer eLearning-Plattform in einer kontrollierten Laborumgebung anhand der Parameter Dauer, Erfolgsrate und Art der Fehler mit vordefinierten Aufgaben untersucht. Bei den fünf gestellten Aufgaben (typische Interaktionen mit eLearning Plattformen, siehe Paper im Anhang) zeigten sich größere Nutzungsschwierigkeiten mit der Plattform. Nur zwei Probanden führten alle Aufgaben fehlerfrei und ohne Hilfestellung durch (Tab. 3). Die durchschnittliche Erfolgsrate lag bei 14,7 Punkten. Senioren mit MCI machten mehr Fehler (6.1 und 7.8 Punkte,  $U = 195$ ,  $p < 0.5$ ) und erhielten häufiger Hilfestellung (6.7 und 9.1 Punkte,  $U = 182$ ,  $p < 0.5$ ). Durchschnittlich benötigten die Probanden ohne kognitive Einschränkungen 08:11 Minuten für die Durchführung aller Aufgaben. Die Dauer zur Aufgabenwältigung reichte von 03:05 bis 21:10 Minuten, wobei Senioren mit MCI signifikant mehr Zeit für die Aufgabenbewältigung benötigten (durchschnittlich 11:24

Minuten, 04:05 Minuten bis 21:40 Minuten  $t = 2.43, p < .05$ ). Die Zeit für das Eingeben von Informationen über die Tastatur wurde nicht in die Dauer eingerechnet.

Tabelle 3: Durchschnittliche Dauer und Erfolgsrate für alle Aufgaben

		MCI	ohne MCI
Alle Aufgaben	Dauer*	684 s	491 s
	Erfolgsrate*	12,6	16,8
Aufgabe 1	Dauer ***	136 s	77 s
	Erfolgsrate *	2,3	3,2
Aufgabe 2	Dauer	168 s	132 s
	Erfolgsrate *	1,3	2,3
Aufgabe 3	Dauer	20 s	18 s
	Erfolgsrate	3,0	3,4
Aufgabe 4	Dauer *	132 s	102 s
	Erfolgsrate	2,0	2,8
Aufgabe 5	Dauer	118 s	88 s
	Erfolgsrate *	2,0	2,9
Aufgabe 6	Dauer	109 s	78 s
	Erfolgsrate	1,9	2,1

N=49, \*p<.05; \*\*p<.01; \*\*\*p<.005

Legende: Es wurden Scores für die Erfolgsrate pro Aufgabe (ohne Hilfestellung und fehlerfreie Bearbeitung) vergeben. Diese wurden für beide Durchgänge addiert, so dass jeder Proband insgesamt 24 Punkte erreichen konnte.

In den standardisierten Aufgaben zeigten sich unterschiedliche Schwierigkeiten bei der Aufgabenbewältigung. Schon der Login-Prozess bereitete den Probanden große Probleme, auch das Schreiben von Nachrichten oder Verändern der Einstellungen führte zu vielen Fehlern. Es wurde auch von Probanden mit Computerefahrung für die relativ einfachen Aufgaben viel Zeit benötigt. Mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse wurde die Art der Fehler analysiert. Es zeigte sich, dass Senioren mit MCI weniger Flüchtigkeitsfehler, sondern eher Fehler machten, die durch Konzentrations- und Orientierungsschwierigkeiten ausgelöst wurden. So wurden falsche Passworteingaben nicht erkannt, die Tablettastatur nicht wieder geschlossen oder der falsche Empfänger für den Versand einer Nachricht ausgewählt.

Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten Durchgang zeigten sich in der Dauer zur Bearbeitung der Aufgaben und der Erfolgsrate. Mehr als die Hälfte der Probanden benötigte im ersten Durchlauf Hilfestellungen und machte Fehler während der

Bearbeitung. Insgesamt benötigten die Probanden für die Bearbeitung der Aufgaben im ersten Durchlauf 05:38 min und im zweiten Durchlauf 04:00 min. Probanden ohne kognitive Einschränkungen konnten die Aufgaben in beiden Durchläufen schneller lösen und erzielten eine höhere Erfolgsrate.

Tabelle 4: Dauer und Erfolgsrate für beide Durchgänge

	gesamt		MCI		ohne MCI	
<b>Dauer</b>						
1. Durchlauf	5,7 min		6,2 min		5,1 min	
2. Durchlauf*	4,0 min	-30%	4,7 min	- 24 %	3,2 min	- 37%
<b>Erfolgsrate</b>						
1. Durchlauf*	6,1		5		7,2	
2. Durchlauf*	8,2	+26%	7,1	+42 %	9,6	+33 %

N=49, \*p<.05; \*\*p<.01; \*\*\*p<.005

Legende: Die Prozentwerte zeigen eine prozentuelle Verbesserung oder Verschlechterung der Dauer, bzw. Erfolgsrate zwischen den beiden Durchläufen. Es wurden Scores für die Erfolgsrate pro Aufgabe (ohne Hilfestellung und fehlerfreie Bearbeitung) vergeben. Jeder Proband konnte insgesamt 12 Punkte pro Durchgang erreichen.

Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse der Studie „LeVer-Labortestung“ mit 50 Probanden signifikante Unterschiede zwischen älteren Menschen mit und ohne kognitive Einschränkungen bei der Interaktivität mit einer eLearning-Plattform, aber Verbesserungen durch Training erreicht werden können.

### 3.3. Feldtest „LeVer@Home“

In der klinischen Studie „LeVer@Home“ wurde die Interaktivität von Senioren mit der eLearning-Plattform über den Zeitraum von acht Wochen untersucht. In die Interaktivitätsanalyse wurde die Nutzung (mithilfe objektiver Loggingdaten zu Nutzungszeit, Nutzungsdauer), die Akzeptanz (Akzeptanzfragen zu Design und Usability in 5-stufiger Likert-Skala) und die Veränderungen des Gesundheitsverhalten und der Kognition (SF-36 Scores, Fragen zur subjektiven Gesundheit, Wissen zur Gesundheit und subjektive Verbesserung der Kognition in 5-stufiger Likert-Skala) eingeschlossen.

Um Erkenntnisse zur Nutzung der Plattform zu gewinnen, wurden computergenerierte Loggingdaten zur Hilfe genommen und die Probanden zu ihrem Nutzungsverhalten befragt. Fünf der 40 Probanden, die die Plattform nutzten, wurden aus der Analyse ausgeschlossen, da sie die Plattform während des Studienzeitraums überhaupt nicht genutzt hatten. Diese waren alle Männer, zwei von ihnen mit leichten kognitiven



Beeinträchtigungen. Bei der Analyse der Nutzung der LeVer-Plattform wurden zur Vergleichbarkeit ausschließlich die ersten 50 Tage der Loggingdaten der 8-wöchigen Nutzung ausgewertet. Im Durchschnitt nutzten die Probanden an 30,5 Tagen die Plattform; häufig mehrmals am Tag. Frauen nutzten die Plattform häufiger als Männer und Probanden ohne kognitive Einschränkungen mehr als Probanden mit Einschränkungen ( $U=111$ ; ns.). Ein statistischer Zusammenhang zwischen Nutzungsverhalten und Alter, Familienstand oder Haushaltsgröße wurde nicht gefunden. Einzig die generelle Internetnutzung korrelierte mit der Nutzung der LeVer-Plattform ( $r(33)=.04$ ;  $p<.05$ ).

Die Loggingdaten der Nutzung der LeVer-Plattform zeigten, dass vor allem die Übungen genutzt wurden. Bei der Analyse aller Unterbereiche zeigte sich, dass 95 % aller Aufrufe, das Erinnerungszentrum (Übungen+Gruppentraining) betrafen und nur jeweils 2,5 % aller Klicks das Portal und die Navigationsbereiche umfassten. Im Durchschnitt absolvierte jeder Proband 376 Übungen; dies entspricht 7,5 Übungen pro Tag. Die Plattform wurde von 51,3 % der Probanden täglich und von ca. 30 % der Probanden mehrmals pro Woche genutzt. In der ersten Woche zeigte sich eine Nutzungsabnahme, danach war die Nutzungsintensität stabil (Abb. 2).

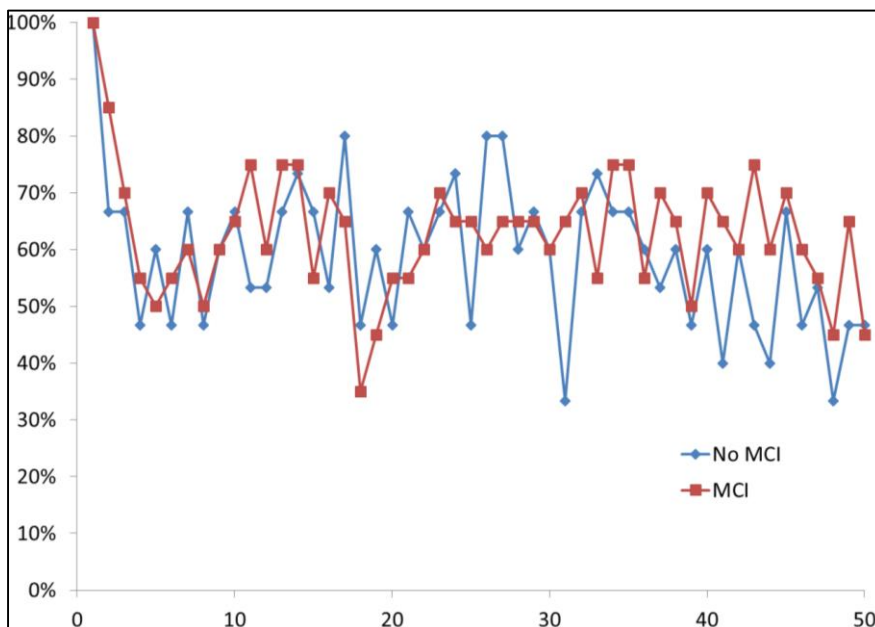


Abbildung 2: Nutzungshäufigkeit über Studienzeitraum, N=35

Legende: Die x-Achse zeigt die Tage der Nutzung an. Die Werte für Senioren mit und ohne MCI entsprechen der Anzahl von Probanden, welche die Plattform an diesem Studientag genutzt haben.

Die Interventionsstudie „LeVer@Home“ zeigte eine hohe Interaktivität der Nutzer mit der eLearning Plattform, die relativ stabil über die Zeit blieb. Das Trainieren mit der Plattform führte zu Verbesserungen des psychischen Wohlbefindens und subjektive Verbesserung der Kognition bei den älteren Nutzern.

#### 4. Diskussion

Aufgrund der digital geprägten Medienwelt werden die neuen Medien in den nächsten Jahren auch für Senioren an Bedeutung zunehmen. Gerade eLearning-Plattformen können dazu beitragen, den Wissensdurst von Senioren zu stillen, ihr Interesse zu erweitern und für mobilitätseingeschränkte Ältere den Zugang zu Trainingsmöglichkeiten zu erleichtern. Durch die drei durchgeführten klinischen Studien konnten wichtige neue Erkenntnisse zu Interaktivität und Nutzungsverhalten älterer Menschen mit einer eLearning-Plattform gewonnen werden. Grundlegende Erkenntnisse beziehen sich auf Anforderungen an das technische System, Schwierigkeiten bei der Bedienung, Problemlösungsstrategien bei unerwarteten Ereignissen und Nutzungsverhalten über einen längeren Zeitraum. Es konnte erstmalig gezeigt werden, wie Senioren mit eLearning-Plattformen interagieren, wo noch Nutzungsbarrieren liegen und inwiefern kognitive Beeinträchtigungen das Nutzungsverhalten beeinflussen. Folgende Forschungsfragen wurden beantwortet:

*Welche Erwartungen, Präferenzen und wahrgenommene Hürden sehen ältere Menschen hinsichtlich eLearning-Plattformen für kognitives Training?*

Die Ergebnisse der Studie „LeVer-Anforderungen“ hinsichtlich der Offenheit von Senioren gegenüber einer langfristigen selbstständigen Nutzung von Trainingsplattformen stimmen mit Erkenntnissen aus der Literatur überein. In einer Vergleichsarbeit für das Land Brandenburg (Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development, 2011) sind hierzu gute Akzeptanzergebnisse dieser Nutzergruppe dokumentiert. Sowohl die Anforderungsanalyse als auch die Nutzerstudie zeigen, dass Senioren eine freiwillige Nutzung ohne Zwang wünschen und diese nicht durch einen zu starren Trainingsplan begrenzt werden darf. Die Leistungsdarstellung und Experteneinbindung sollen motivierend wirken, sollen aber keiner Schulsituation entsprechen. Neben der Machbarkeit und einer Grundbereitschaft, wie schon Botella et al. (2009) und Gigler et al. (2013) aufzeigen konnten, konnten in dieser Arbeit spezifischere Erkenntnisse zum Nutzungsverhalten gezeigt werden.

*Was sind die Nutzungsprobleme und angewandte Problemlösungsstrategien von älteren Menschen bei der Interaktivität mit einer eLearning-Plattform für kognitives Training?*

Die Notwendigkeit der Berücksichtigung von leichten kognitiven Beeinträchtigungen bei der Konzeption, Testung und Implementierung von eLearning-Plattformen zeigten alle drei durchgeführten Studien. Senioren mit MCI zeigen nicht nur ein besonderes Nutzungsverhalten, sondern haben auch spezifische Anforderungen. Sowohl in der Studie „LeVer Labortestung“ als auch in der Studie „LeVer@Home“ zeigte sich, dass Senioren mit leichten kognitiven Beeinträchtigungen nach einer Schulung und Ausprobierphase gut mit Technik umgehen können. Anders als in der Pilotstudie von Gigler et al. (2013) fand sich hier kein Mangel an Motivation von kognitiv eingeschränkten Nutzern. Erstmals wurde ein statistischer Zusammenhang zwischen Kognition und Web-Performance gefunden (LeVer-Labortestung). Senioren mit MCI benötigten für die Ausführung von Funktionen auf eLearning-Plattformen mehr Zeit und machten mehr Fehler. Bei der qualitativen Analyse der Fehler fanden sich hierbei weitere Unterschiede zwischen Senioren mit und ohne MCI. Während Senioren ohne kognitive Einschränkungen vor allem Flüchtigkeitsfehler machten, ergaben sich in der Gruppe der Senioren mit MCI Navigations- und Orientierungsfehler. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass Lerneffekte bzw. Trainingserfolge bei der Nutzung von eLearning-Plattformen von älteren Menschen mit MCI möglich sind, was sich mit den Erkenntnissen von Husemann (2008) und Lustig et al. (2009) deckt. Zwei Implikationen ergeben sich durch die unterschiedliche Nutzungsweise der beiden Gruppen. Erstens benötigen Senioren mit MCI ein gutes Schulungskonzept und viel praktisches Training, damit sie die gleiche Webperformance wie Senioren ohne kognitive Einschränkungen erzielen können; zweitens müssen bei der Gestaltung von eLearning-Plattformen für diese Zielgruppe noch stärker Usability-Hürden, wie komplexe Navigationsebenen oder unklare Begrifflichkeiten und Symbole, beseitigt werden.

*Wie verändert sich das Nutzungsverhalten und welche Unterschiede zwischen älteren Menschen mit und ohne leichte kognitive Beeinträchtigungen bestehen bei der Nutzung?*

Die Studie „LeVer@Home“ zeigte eine intensive Nutzung einer eLearning-Plattform zum kognitiven Training durch Senioren. Obgleich nur eine geringe Zahl von Übungen bereitgestellt werden konnte, zeigte sich eine langfristige Nutzungsbereitschaft. Es zeigte sich keine Nutzungsabnahme über die Studiendauer, die Logdaten-Analyse weist auf

eine fokussierte Nutzung hin. Es wurden fast ausschließlich die Übungen und weniger häufig die Kommunikations-, Informations- oder Hilfsfunktionen genutzt. Das Promotionsvorhaben zeigt, wie man durch eine systematische nutzerzentrierte Gestaltung eine hohe Interaktivität schaffen kann. Eine gute Gebrauchstauglichkeit, wie die Ergebnisse zeigen, ist die Grundvoraussetzung für eine hohe Akzeptanz und dementsprechend eine Nutzungsbereitschaft. Diese muss mit einem seniorenfreundlichen Schulungs- und Supportkonzept einhergehen.

Bei der Methodenauswahl zeigen sich Schwierigkeiten hinsichtlich einer Operationalisierung der Interaktivität. Schwächen bezüglich der Aussagekraft lassen die rein fragebogengestützten Aussagen der Nutzer zu ihrer Nutzung erkennen, die oft gegensätzlich zu den objektiven Loggingdaten oder zur Videografie waren. Eine reine task-basierte Protokollierung hingegen vernachlässigt die inhaltliche Qualität der Fehleranalyse und auch über eine Logdateien-Analyse lässt sich die Interaktivität nicht ausschließlich erfassen. Die zeitliche Komponente wird nur sekundär über die Anzahl der Klicks abgebildet. Die holistische multidisziplinäre Herangehensweise in den Studien „LeVer-Labortestung“ und „LeVer@Home“ zeigt dagegen eine neue Möglichkeit Interaktivität zu messen, Gründe für Nutzung und Nicht-Nutzung zu erfahren, die Usability des Systems zu verbessern und hemmende Nutzungsfaktoren zu analysieren. Weitere Schwierigkeiten ergaben sich in der Definition von MCI und der Auswahl von entsprechenden Screeninginstrumenten. Erst eine genauere Diagnostik konnte die Probandengruppen schärfer abgrenzen.

Limitationen der vorliegenden Studien lagen in der Repräsentativität des Studiensamples. Die Rekrutierung ergab eine eher urbane Zielgruppe mit relativ hoher Technikbereitschaft. Bezüglich des Untersuchungsgegenstands handelte es sich zwar um eine eLearning-Plattform mit typischen Komponenten, aber durch die Fokussierung auf die Seniorenfreundlichkeit verfügte sie über einige Besonderheiten, was eine Generalisierung der Aussagen schwierig macht. In der Nutzerstudie ist die bei technischen Interventionen geschuldete kleine Fallzahl und die relativ geringe Nutzungszeit von acht Wochen als Limitation zu nennen, die es offen lässt, ob bei einer längeren Nutzungszeit Einbrüche bei der Nutzungsintensität zu verzeichnen wären.

Für die geriatrische und gerontologische Forschung wird das Thema internetgestützte Interventionen in den Bereichen eHealth weiter an Bedeutung gewinnen, sodass diese

Grundlagenergebnisse ein weiterer Schritt zu seniorenfreundlicheren Angeboten sein können. Forschungsanknüpfungspunkte liegen in der Verbindung zwischen Online-Lösungen und Therapien, die im klinischen Umfeld durchgeführt werden, damit kognitives Eigentaining (ähnlich wie beim körperlichen Training nach der Physiotherapie) im häuslichen Umfeld fortgesetzt werden kann. Hier ergeben sich interessante datenschutzrechtliche, aber auch ethische Anforderungen, die zu lösen sind. Weiter muss das Nutzungsverhalten über einen längeren Zeitraum erforscht werden. Es ist anzunehmen, dass die Motivation zur Nutzung im Laufe der Zeit abnimmt; hierzu bedarf es weiterer RCT-Langzeituntersuchungen mit Follow-Up.

## 5. Literaturverzeichnis

- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1998). Die zwei Gesichter der Intelligenz im Alter. *Spektrum der Wissenschaft* 10, 52-6..
- Bieber, C., & Leggewie, C. (2004). *Interaktivität: Ein transdisziplinärer Schlüsselbegriff*. Frankfurt am Main ; New York: Campus Verlag.
- Botella, C., Etchemendy, E., Castilla, D., Baños, R. M., García-Palacios, A., Quero, S., ... Lozano, J. A. (2009). An e-health system for the elderly (Butler Project): a pilot study on acceptance and satisfaction. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 12(3), 255–262.
- Cutler, S. J., & Hodgson, L. G. (2001). Correlates of personal concerns about developing Alzheimer's disease among middle-aged persons. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 16(6), 335–343.
- Czaja, S. J., & Lee, C. C. (2008). Information systems and older adults. In *Human-Computer Interaction Handbook*. Retrieved from <http://www.crcpress.com/product/isbn/9781439829431>
- Deutsche Alzheimer Gesellschaft. (2012). Die Epidemiologie der Demenz. Retrieved from [https://www.deutsche-alzheimer.de/fileadmin/alz/pdf/factsheets/infoblatt1\\_haeufigkeit\\_demenzkrankungen\\_dalzg.pdf](https://www.deutsche-alzheimer.de/fileadmin/alz/pdf/factsheets/infoblatt1_haeufigkeit_demenzkrankungen_dalzg.pdf)
- Folstein, M., Folstein, S., & Mchugh, P. (1975). Mini-Mental State - Practical Method for Grading Cognitive State of Patients for Clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198.
- Gigler, K. L., Blomeke, K., Shatil, E., Weintraub, S., & Reber, P. J. (2013). Preliminary evidence for the feasibility of at-home online cognitive training with older adults. *Gerontechnology*, 12(1).
- Hawthorne, G. (2006). Measuring Social Isolation in Older Adults: Development and Initial Validation of the Friendship Scale. *Social Indicators Research*, 77(3), 521–548.
- Husemann, R. (2008). Lernen und Bildung im höheren Lebensalter. In A. Bolder (Ed.), *Eigen-Sinn Und Widerstand: Kritische Beiträge zum Kompetenzentwicklungsdiskurs (Bildung und Arbeit)*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development. (2011). *Evaluation der kognitiven Trainings im Rahmen des Landesprogramms „Akademie 50plus“*. Land Brandenburg.
- Katz, B., Jaeggi, S., Buschkuhl, M., Stegman, A., & Shah, P. (2014). Differential effect of motivational features on training improvements in school-based cognitive training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (1992). *Interesse, Lernen, Leistung: Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Aschendorff.

- Lustig, C., Shah, P., Seidler, R., & Reuter-Lorenz, P. A. (2009). Aging, training, and the brain: A review and future directions. *Neuropsychology Review*, 19(4), 504–522.
- Mace, R. L. (1988). *Principles of Universal Design*. Retrieved from <http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/>
- Mahncke, H. W., Connor, B. B., Appelman, J., Ahsanuddin, O. N., Hardy, J. L., Wood, R. A., ... Merzenich, M. M. (2006). Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: a randomized, controlled study. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(33), 12523–12528.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Beltz.
- Mollenkopf, H., Meyer, S., Schulze, E., Wurm, S., & Friesdorf, W. (2000). Technology to help older people maintain an independent household. *Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie*, 33(3), 155–168.
- Neyer, F. J., Felber, J., & Gebhardt, C. (2012). Entwicklung und Validierung einer Kurzsкала zur Erfassung von Technikbereitschaft. *Diagnostica*, 58(2), 87–99.
- Owen, A. M., Hampshire, A., Grahn, J. A., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A. S., ... Ballard, C. G. (2010). Putting brain training to the test. *Nature*, 465(7299), 775–778.
- Petersen, R. C. (2011). Mild Cognitive Impairment. *New England Journal of Medicine*, 364(23), 2227–2234.
- Pfeil, U., Arjan, R., & Zaphiris, P. (2009). Age differences in online social networking - A study of user profiles and the social capital divide among teenagers and older users in MySpace. *Comput. Hum. Behav.*, 25(3), 643–654.  
<http://doi.org/10.1016/j.chb.2008.08.015>
- result. (2007). Ergebnisbericht zur Studie „Web 2.0 und die Generation 50+“. result. Retrieved from <http://www.result.de/wp-content/uploads/2011/09/ergebnisbericht-zur-studie-web-2-0-und-die-generat.pdf>
- Statistisches Bundesamt. (2015). *Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Vorläufige Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011*. Wiesbaden.
- Stepankova, H., Lukavsky, J., Buschkuehl, M., Kopecek, M., Ripova, D., & Jaeggi, S. M. (2014). The malleability of working memory and visuospatial skills: a randomized controlled study in older adults. *Developmental Psychology*, 50(4), 1049–1059.
- Wang, T.-H. (2008). Web-based quiz-game-like formative assessment: Development and evaluation. *Computers & Education*, 51(3), 1247–1263.
- Xie, B., Huang, M., & Watkins, I. (2012). Technology and Retirement Life: A Systematic Review of the Literature on Older Adults and Social Media. In M. Wang (Ed.), *The Oxford Handbook of Retirement*. Oxford University Press. Retrieved from <http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199746521.001.0001/oxfordhb-9780199746521-e-31>
- Zehnder, F., Martin, M., Altgassen, M., & Clare, L. (2009). Memory training effects in old age as markers of plasticity: a meta-analysis. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27(5), 507–520.
- Zelinski, E. M. (2009). Far transfer in cognitive training of older adults. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27(5), 455–471.
- Zens, M., Gövercin, M., & Steinhagen-Thiessen, E. (2010). Gesundheitstechnik für die alternde Bevölkerung. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 53(5), 474–478.

## Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Marten Haesner, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: *Analyse der Interaktivität älterer Menschen mit einer eLearning-Plattform unter Berücksichtigung von Menschen mit leichten kognitiven Beeinträchtigungen* selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE - [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an den ausgewählten Publikationen entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit der Betreuerin, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

**10. Februar 2016**

Datum

Unterschrift

## Anteilserklärung an den erfolgten Publikationen

Marten Haesner hatte folgenden Anteil an den folgenden peer-reviewed Publikationen:

**Publikation 1: M. Haesner, J.L. O'Sullivan, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Requirements of older adults for a daily use of an internet-based cognitive training platform, Informatics for Health and Social Care 40 (2): 139-153.**

Beitrag im Einzelnen: Marten Haesner war Studienleiter und die hauptverantwortliche Person bei der Planung und Durchführung der klinischen Studie. Er holte das Datenschutz- sowie das Ethikvotum ein. Der Leitfaden wurde eigenständig von ihm erstellt. Er rekrutierte alle Probanden, führte alle zwölf Interviews durch, transkribierte sechs Interviews und übernahm die alleinige Datenauswertung. Marten Haesner war der Hauptverfasser des Artikels und stellte die Ergebnisse auf einem deutschen und internationalen Kongress vor.

**Publikation 2: M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Analyse des Umgangs älterer Internetnutzer mit unerwarteten Situationen, Zeitschrift für Geriatrie und Gerontologie 48 (8): 715-721.**

Beitrag im Einzelnen: Marten Haesner war Studienleiter und die hauptverantwortliche Person bei der Planung und Durchführung der klinischen Studie. Er holte das Datenschutz- sowie das Ethikvotum ein. Er rekrutierte mit einer Kollegin die Probanden und führte die zweistündigen Nutzertest durch. Marten Haesner führte die Datenauswertung der deskriptiven und multivariaten Daten eigenständig durch und die videografische Analyse zusammen mit einer weiteren Kodiererin. Marten Haesner war der Hauptverfasser des Artikels.

**Publikation 3: M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, M. Weichenberger (2015): Evaluating an Online Cognitive Training Platform for Older Adults – User Experience and Implementation Requirements, Journal of Gerontological Nursing 41 (8): 22-31.**

Beitrag im Einzelnen: Marten Haesner war Studienleiter und die hauptverantwortliche Person bei der Planung und Durchführung der klinischen Studie. Er holte das Datenschutz- sowie das Ethikvotum ein. Er rekrutierte mit einer Kollegin die 80 Probanden und führte die gesamten Nutzertests in vier Visits durch. Für den technischen Support war Hr. Haesner zuständig. Marten Haesner führte die Datenauswertung der deskriptiven und multivariaten Daten, inklusive der Logdaten-Analyse der elektronisch generierten Nutzungsdaten, eigenständig durch. Marten Haesner war der Hauptverfasser des Artikels und stellte die Ergebnisse auf einem deutschen und einem internationalen Kongress vor.

**Publikation 4: M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Evaluating an accessible web interface for older adults – The impact of Mild Cognitive Impairment (MCI), Journal of Assistive Technologies 9 (4): 219-232.**

Beitrag im Einzelnen: Marten Haesner war Studienleiter und die hauptverantwortliche Person bei der Planung und Durchführung der klinischen Studie. Er holte das Datenschutz- sowie das Ethikvotum ein. Er rekrutierte mit einer Kollegin die Probanden und führte die zweistündigen Nutzertest durch. Marten Haesner führte die Datenauswertung der deskriptiven und multivariaten Daten eigenständig durch. Marten Haesner war der Hauptverfasser des Artikels.



## Ausgewählte Publikationen

- Publikation 1: M. Haesner, J.L. O'Sullivan, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Requirements of older adults for a daily use of an internet-based cognitive training platform, *Informatics for Health and Social Care* 40 (2): 139-153. **5 Year Impact Factor: 1.16**
- Publikation 2: M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Analyse des Umgangs älterer Internetnutzer mit unerwarteten Situationen, *Zeitschrift für Geriatrie und Gerontologie*, 48 (8): 715-721. **5 Year Impact Factor: 0.79**
- Publikation 3: M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, M. Weichenberger (2015): Evaluating an Online Cognitive Training Platform for Older Adults – User Experience and Implementation Requirements, *Journal of Gerontological Nursing* 41 (8): 22-31. **5 Year Impact Factor: 1.03**
- Publikation 4: M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen: Evaluating an accessible web interface for older adults – The impact of Mild Cognitive Impairment (MCI), *Journal of Assistive Technologies* 9 (4): 219-232. **kein Impact Factor**

## Publikation 1

M. Haesner, J.L. O'Sullivan, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Requirements of older adults for a daily use of an internet-based cognitive training platform, *Informatics for Health and Social Care* 40 (2): 139-153:  
<http://dx.doi.org/10.3109/17538157.2013.879149>

*Eine Genehmigung des Verlages zur weltweiten Online-Veröffentlichung dieses Artikels liegt nicht vor.*

## Publikation 2

M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Analyse des Umgangs älterer Internetnutzer mit unerwarteten Situationen, Zeitschrift für Geriatrie und Gerontologie, 48 (8): 715-721: <http://dx.doi.org/10.1007/s00391-014-0838-z>

*Eine Genehmigung des Verlages zur weltweiten Online-Veröffentlichung dieses Artikels liegt nicht vor.*

## Publikation 3

M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, M. Weichenberger (2015): Evaluating an Online Cognitive Training Platform for Older Adults – User Experience and Implementation Requirements, *Journal of Gerontological Nursing* 41 (8): 22-31: <http://dx.doi.org/10.3928/00989134-20150710-44>

*Eine Genehmigung des Verlages zur weltweiten Online-Veröffentlichung dieses Artikels liegt nicht vor.*

## Publikation 4

M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen: Evaluating an accessible web interface for older adults – The impact of Mild Cognitive Impairment (MCI), Journal of Assistive Technologies 9 (4): 219-232: <http://dx.doi.org/10.1108/JAT-11-2014-0032>

*Eine Genehmigung des Verlages zur weltweiten Online-Veröffentlichung dieses Artikels liegt nicht vor.*

## Lebenslauf

*Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht*

## Komplette Publikationsliste

### Erstautor

- M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2016): Acceptance and Usage of an Online-based Cognitive Group Training for Older Adults, in: i-com: 15(1): 27–38.
- M. Haesner, A. Steinert, E. Steinhagen-Thiessen (2016): Analyse der Interaktionsmuster älterer Menschen mit Smart Glasses, in: VDE (Hrsg.), zukunftslebensräume 2016. Berlin: VDE-Verlag.
- M. Haesner, R. Dahms, R. Dankbar, T. Vetter, M. Wiegel, A. Müller-Rakow (2016): Die Einbindung von Menschen mit Demenz und Ihren Angehörigen bei der Anforderungsanalyse des interaktiven Musiksystems „nurmut“, in: VDE (Hrsg.), zukunftslebensräume 2016. Berlin: VDE-Verlag.
- M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Evaluating an accessible web interface for older adults – The impact of Mild Cognitive Impairment (MCI), Journal of Assistive Technologies 9 (4): 219-232.
- M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, M. Weichenberger (2015): Evaluating an Online Cognitive Training Platform for Older Adults – User Experience and Implementation Requirements, Journal of Gerontological Nursing 41 (8): 22-31.
- M. Haesner, A. Steinert, J. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Evaluation einer Online Plattform zum kognitiven Training für Senioren, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2015. Berlin: VDE-Verlag.
- M. Haesner, A. Steinert, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Analyse des Umgangs älterer Internetnutzer mit unerwarteten Situationen, in: Zeitschrift für Geriatrie und Gerontologie 48 (8): 715-721.
- M. Haesner, J.L. O`Sullivan, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Requirements of older adults for a daily use of an internet-based cognitive training platform, in: Informatics for Health and Social Care 40 (2): 139-153.
- M. Haesner, A. Steinert, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Field Study for Evaluating the Usage and Effects of an Online Cognitive Training for Older Adults, in: The Gerontologist 55 (2): 381.
- M. Haesner, A. Steinert, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Comparison of Fitness Trackers Regarding Usability and Acceptance by Older Adults, in: The Gerontologist 55 (2): 101.
- M. Haesner, A. Steinert, J. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Web Usability Study of 50 older adults and the characteristics of the cognitive impaired. The Gerontologist Volume: 54, Supplement: 2: 116

M. Haesner, A. Steinert, J.L. O'Sullivan, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Nutzerstudie zur Performance von Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen mit einer Online Plattform, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2014. Berlin: VDE-Verlag.

M. Haesner, A. Steinert, E. Mellenthin, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2013): Kommunikationsverhalten älterer Menschen, in: Soziale Arbeit 11 (2013): 459-465.

M. Haesner, I. Steinke, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2013): Der seniorenfreundliche EKG Brustgurt, in: Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie 63: 208-214.

M. Haesner, A. Steinert, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2013): Nutzungsbarrieren älterer Menschen bei der Bedienung einer Onlineplattform für kognitives Training in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 46 (1).

M. Haesner, I. Steinke, H. Ehmen, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2012): Usability Problems of Older Adults While Wearing Different Mobile Devices for Measuring ECG, in: 2012 GSA Annual Scientific Meeting proceedings.

M. Haesner, A. Steinert, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen: Kommunikationsverhalten älterer Menschen, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2013. Berlin: VDE-Verlag.

M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2012): Computer-Based Cognitive Training for Older Adults – The Specific Requirements of Older Adults with MCI. GERONTOLOGIST 52 (1): 563-563.

M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2012): Anforderungen älterer Menschen an eine Onlineplattform für kognitives Training, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 45 (1).

M. Haesner (2007): Migration aus Europa nach Lateinamerika 1810-2006. Eine Auswahlbibliographie (Ibero-Bibliographien 4): Berlin.

#### Mitautor

R. Dankbar, T. Vetter, M. Wiegel, M. Haesner, R. Dahms, N. Braunschweig, E. Jung, A. Müller-Rakow, C. Mallmann, R. Hansen, L. Linkermann, H. Constin (2016): NurMut - Ein multimodales individualisiertes Musiksystem für Menschen mit Demenz, in: VDE (Hrsg.), zukunftslebensräume 2016. Berlin: VDE-Verlag.

R. Dahms, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen (2016): Einfluss der Angehörigen auf die Anschaffung und Nutzung von Kommunikationstechnik durch Senioren, in: VDE (Hrsg.), zukunftslebensräume 2016. Berlin: VDE-Verlag.

R. Dahms, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen (2016): Evaluation eines seniorenfreundlichen Tablet-PCs, in: VDE (Hrsg.), zukunftslebensräume 2016. Berlin: VDE-Verlag.



A.Steinert, M. Haesner, I. Buchem, J.Kreutel, A.Merceron (2016): Technisch unterstütztes Fitnessstraining für Senioren, in: VDE (Hrsg.), zukunftslebensräume 2016. Berlin: VDE-Verlag.

M. Gövercin, S. Meyer, M. Schellenbach, E. Steinhagen-Thiessen, B.Weiss, M. Haesner (2016): SmartSenior@home: Acceptance of an integrated ambient assisted living system. Results of a clinical field trial in 35 households, in: Informatics for Health and Social Care, online.

A. Wisniewski, A. Steinert, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Diabetesassistent auf dem Handy – Nutzung einer iPhone App zum Selbstmonitoring durch Senioren, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 48(1): 21-22.

A. Steinert, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Fitnessarmbänder benutzerfreundlich entwickeln - Anforderungen von Senioren, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 48(1): 42.

A. Steinert, M. Haesner, A. Tetley, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Nutzungsverhalten einer Gesundheitsapplikation zum Selbstmonitoring von Senioren, in: Zeitschrift Prävention und Gesundheitsförderung.

J. O’Sullivan, A. Steinert, M. Haesner, R. Peller, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Prävention im Alter: Subjektive Bewertung eines Online-basierten Gedächtnistrainings für Senioren, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 48 (1):46.

U. Nehmiz, A. Nowak, M. Kus, S.Abels, R. Karbowski, M. Haesner, A. Steinert, E. André, I. Damian, M. Dietz (2015): Wearable-Computing-Kombinationen als Assistenzsysteme für Senioren mit und ohne kognitive Beeinträchtigungen im Alltag, in: GMDS 2015. 60. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMDS). German Medical Science GMS Publishing House; DocAbstr. 134.

A. Steinert, I. Buchem, A. Merceron, J. Kreutel, M. Haesner (2015): Selbstmonitoring älterer Menschen mit tragbaren Fitnessstrackern, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2015. Berlin: VDE-Verlag.

A. Steinert, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Differences in Usage of a Smartphone Application with and without Motivational Elements, in: The Gerontologist 55 (2): 472.

A. Steinert, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen (2015): Measuring Effectiveness and Usage of an Online Platform for Physical Training in Combination with a Fitness Tracker for Older Adults, in: The Gerontologist 55(2): 153.

A. Lebedeva, A.Steinert, I.Buchem, A.Merceron, J.Kreutel, M. Haesner (2015): Trainingskonzepte seniorengerecht und motivational entwickeln – Handlungsempfehlungen aus Wissenschaft und Praxis, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2015. Berlin: VDE-Verlag.

I. Buchem, A.Merceron, J.Kreutel, M. Haesner, A.Steinert (2015): Wearable Enhanced Learning for Healthy Ageing: Conceptual Framework and Architecture of the “Fitness MOOC”, in: Interaction Design and Architecture(s) Journal 24: 111-124.

I. Buchem, A.Merceron, J.Kreutel, M. Haesner, A.Steinert (2015): Designing for User Engagement in Wearable-technology Enhanced Learning for Healthy Ageing, in: Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments, 314-324.

J. Kiselev, M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Implementation of a home-based interactive training system for fall prevention: requirements and challenges. J Gerontol Nurs. 41(1):14-9.

A. Steinert, M. Haesner, J.L. O`Sullivan, E. Steinhagen-Thiessen (2014): Differences between Touch Panel and Mouse Use by Older Adults. The Gerontologist Volume: 54, Supplement: 2: 101.

A. Steinert, M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2014) Tablet vs. PC – Unterschiede bei der Bedienung einer Onlineplattform durch Senioren , in VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2014. Berlin: VDE-Verlag.

C. Carius-Düssel, B. Zippel-Schultz. M. Haesner, M. Schultz: Akzeptanz von Videotelefonie in der telemedizinischen Betreuung. in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2014. Berlin: VDE-Verlag.

J. O'Sullivan, C. Tegeler, M. Haesner, A. Steinert, G. Lämmler, E. Steinhagen-Thiessen (2014) Förderung der kognitiven Aktivität im Alter: Einflussfaktoren auf die Nutzung einer internetbasierten kognitiven Trainingsplattform für Senioren, Proceedings DGIM 2014.

J. O'Sullivan, A. Steinert, M. Haesner, K. Schumacher, M. Zens, G. Lämmler, E. Steinhagen-Thiessen (2014). Konzeption und Entwicklung eines internetbasierten kognitiven Trainingsprogramms für Senioren mit und ohne kognitive Beeinträchtigungen, in VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2014. Berlin: VDE-Verlag.

J. O'Sullivan, M. Zens, M. Haesner, G. Lämmler, E. Steinhagen-Thiessen (2013) Konzeption und Entwicklung eines internetbasierten kognitiven Trainingsprogramms für Senioren im Rahmen des Forschungsprojekts „LeVer – Lernen gegen das Vergessen“, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 46 (1).

A. Steinert, M. Haesner, E. Steinhagen-Thiessen, M. Gövercin, (2013). Einflussfaktoren auf die Nutzung von Internetkommunikation älterer Menschen / Impact on the Use of Internetcommunication in Older Adults. i-com 12 (2): 12–18.

M. Gövercin et al.: Nutzung von seniorengerechten Assistenzsystemen - die Studie SmartSenior@home, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2013. Berlin: VDE-Verlag.

- A. Steinert, M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2013). Older adults and the use of internet communication: Results from a German study-sample, in: Assistive Technology Research Series 33: 17-21.
- M. Zens, J. L. O'Sullivan, M. Bremser, M. Gövercin, M. Haesner, N. Merz, N. Reithinger, K. Schumacher, M. Zens, E. Steinhagen-Thiessen: Konzeption des Forschungsprojektes „Lernen gegen das Vergessen - LeVer“ in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2013. Berlin: VDE-Verlag.
- M. Balasch et al. (2012): SmartSenior - Intelligent Services for Senior Citizens. In: Handbook of Ambient Assisted Living, Vol. 1 IOS Press: 652-692.
- A. Steinert, M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2012): Analyse von Einflussfaktoren auf die Nutzung der Internetkommunikation älterer Menschen, in Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 45 (1).
- A. Steinert, M. Haesner, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2012): Bedeutung von Kommunikation für ältere Menschen – Ergebnisse einer quantitativen Befragung, in: HeilberufeScience 3: 35.
- H. Ehmen, M. Haesner, I. Steinke, M. Dorn, M. Gövercin, E. Steinhagen-Thiessen (2011): Comparison of four different mobile devices for measuring heart rate and ECG with respect to aspects of usability and acceptance by older people, in. Applied Ergonomics 43 (3): 582-587.
- H. Ehmen, M. Gövercin, Mehmet/ Haesner, Marten/ Kiselev, Jörn/ Steinhagen-Thiessen, Elisabeth: Fahrleistungsrelevante Parameter im Alter, in: VDE/AAL/BMBF (Hrsg.), Ambient Assisted Living 2010. Berlin: VDE-Verlag.
- M. Gövercin, J. Kiselev, M. Haesner, Y. Költzsch, E. Steinhagen-Thiessen (2010): Focus group discussion for the detection and user centred description of requirements for the development of an interactive trainer, in: Gerontologist Volume: 50 Supplement: 1: 376-376.
- M. Gövercin, M. Haesner (2010): Virtual Rehabilitation for the recovery of upper limb dysfunction after stroke, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 43(1): 40-41.
- L. Kubitschke et al.(2008): Benchmarking ICT use among Practitioners in Europe, Europäische Kommission.
- L. Kubitschke et al. (2007): MeAC - Measuring Progress of e-accessibility in Europe, assessment of the status of e-accessibility in Europe, Europäische Kommission.

## Danksagung

Nun ist es an der Zeit, mich bei denjenigen zu bedanken, die mich in dieser herausfordernden, aber auch ungemein lohnenden Phase meiner akademischen Laufbahn begleitet haben. Zu besonderem Dank bin ich meinen Eltern, meiner Frau Laura und meiner Tochter Lea verpflichtet. Ohne ein funktionierendes wunderschönes Privatleben hätte mir auch das Arbeiten nicht so viel Spaß gemacht und die Promotion wäre nicht möglich gewesen. Sie haben mir immer den Rücken frei gehalten und mich auf jede Art und Weise voll unterstützt.

Natürlich möchte ich mich auch bei meinen Kollegen danken, besonders bei meiner Kollegin Anika Steinert, die mich in meinen Studien jederzeit unterstützt hat, mit der ich mich fachlich austauschen konnte aber auch viel Spaß während der Arbeit hatte. Auch meiner Professorin Frau Prof. Dr. med. Elisabeth Steinhagen-Thiessen sei an dieser Stelle noch ein besonderer Dank für Ihre stets konstruktiven Vorschläge gewidmet, so wie den Projektpartnern des LeVer-Projekts, den studentischen Mitarbeitern, den engagierten Probanden und allen anderen die mich auf diesem Weg begleitet und unterstützt haben.