

Evaluation eines seniorenfreundlichen Tablet-PC's

Evaluation of a senior-friendly Tablet-PC

Rebecca Dahms, Marten Haesner und Elisabeth Steinhagen-Thiessen, Forschungsgruppe Geriatrie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Reinickendorfer Straße 61, 13347 Berlin, rebecca.dahms@charite.de

Kurzfassung

Feinmotorische Beeinträchtigungen und sensorische Beeinträchtigungen nehmen im Alter zu und können Probleme bei der PC-Nutzung hervorrufen. Seniorenfreundliche Tablet-PC's, die auf die Beeinträchtigungen der Zielgruppe eingehen, können eine gute Technikalternative sein. Daher gibt es auf dem Markt immer mehr seniorenfreundliche Kommunikationstechnologien. In der vorliegenden Studie wurde ein bereits auf dem Markt befindlicher Tablet-PC, welcher als seniorenfreundlich beworben wird, in einer Fragebogenstudie evaluiert. Weiterhin wurde in der Untersuchung die Funktionalität eines Notrufknopfes beurteilt, der ausschließlich mit dem seniorenfreundlichen Tablet-PC benutzt werden kann. Dieser befindet sich jedoch noch in der Entwicklung und ist daher noch nicht käuflich zu erwerben. 46 Senioren im Alter von über 60 Jahren, die bisher keine Tablet-Erfahrung hatten, nutzten das System für 4-6 Wochen. Neben der Benutzerfreundlichkeit des Tablet-PC's wurde auch die Nutzung und Akzeptanz der installierten Apps, sowie der Nutzungsschwierigkeiten untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine geringe Benutzerfreundlichkeit des Tablet-PC's. Ein überwiegender Anteil der installierten Standardanwendungen wurden von den Senioren nicht genutzt. Der Notrufknopf funktionierte im Schnitt in 71% der Fälle, vor allem bei geringer Reichweite erfolgreich.

Abstract

Fine-motor impairments and sensory impairments increase in older age and can cause problems in the PC use. Senior-friendly Tablet-PC's which enter into the impairments of the target group can be a good technology alternative. Hence, at the market there are more and more senior-friendly communication technologies. In the present study a Tablet PC already located at the market which is promoted as senior-friendly was evaluated in a questionnaire study. Furthermore the functionality of an emergency button which can be used exclusively with the senior-friendly Tablet PC to older people was evaluated in the investigation. Nevertheless, this is still in the development and, hence, is not to be acquired yet for sale. 46 study participants at the age of more than 60 years which had up to now no Tablet experiences used the system for 4-6 weeks. Beside the usability of the Tablet-PC the use and acceptance of the installed apps, as well as the difficulties of the usage also became examined. The results show a low usability of the Tablet-PC. A great proportion of the installed standard apps were not used by the study participants. The emergency button functioned on an average in 71% of the cases, above all successfully at a small reach.

1 Problemstellung

Für einen Großteil der heutigen 65+ Generation stellt der Umgang mit Technik im Alltag noch ein großes Problem dar. Durch die rasche Entwicklung der Technik ergeben sich für die ältere Generation konstant neue Herausforderungen. Senioren haben durch die schnelle Technikentwicklung häufig große Schwierigkeiten mit neuen Technologien umzugehen. [4]. Zumeist sind Senioren der Annahme, dass die Anschaffungs- und Nutzungskosten sehr hoch sind oder der Überzeugung, dass die Handhabung des technischen Gerätes nicht mehr erlernt werden könne. Studien zeigen, dass die Nutzung von Technik bei Senioren physische, kognitive und emotionale Barrieren und Probleme hervorrufen können [10]. Beispielsweise bestehen bei Senioren die Hörprobleme, Sehschwierigkeiten und motorische Beeinträchtigungen haben, Probleme bei der Nutzung von PC's und Websites. Bei sensorischen Beeinträchtigungen können unter anderem relevante Informationen auf dem Display nicht unterschieden werden [8] und die Navigation auf Websites fällt aufgrund von zu kleiner Schrift oder verschwommen wahrgenommenen Abbildun-

gen schwer. Zudem haben Senioren häufig Schwierigkeiten dabei, konkrete Abschnitte auf dem Display mit dem Auge anzuvisieren [6].

Motorische Beeinträchtigungen, welche die eingeschränkte Kontrolle der Feinmotorik einschließt, erschweren den Senioren unter anderem die Bedienung der Computermaus und behindern das Klicken auf kleine Zielvorgaben [3]. Autoren einer Studie aus Großbritannien gehen davon aus, dass 3,4 Mio. Menschen mit motorischen Einschränkungen in der Nutzung der Computermaus und Tastatur beeinträchtigt sind [9].

Daher bieten sich Tablet-PC's für Senioren als eine für die Feinmotorik besser zu bedienende Technikalternative an. Im Gegensatz zum PC und zum Laptop werden mobile Geräte, wie der Tablet-PC gewöhnlich durch die Berührung mit dem Finger auf dem Display bedient. Die direkte Bedienung und Eingabe der Elemente auf dem Tablet-PC wird als eine natürliche Alternative im Vergleich zur gewöhnlichen PC-Nutzung mit der Computermaus angesehen, die einen hohen Grad an feinmotorischen Fähigkeiten

beansprucht [5]. Verschiedene Studien haben außerdem gezeigt, dass die Handhabung von Touchscreens leichter zu erlernen ist. Selbst Menschen, die wenig Erfahrung im Umgang mit einem Tablet-PC haben oder es ohne Gebrauchsanweisung nutzen, fällt das Erlernen leicht [7]. Bisher besitzen jedoch noch wenige Ältere in Deutschland einen Tablet-PC. Lediglich 6% der über 65-Jährigen nutzen derzeit einen Tablet-PC [1].

2 Fragestellung

Bisher gibt es kaum Tablet-PC's, welche sich speziell auf die Bedürfnisse der Senioren einstellen. Innerhalb der hier vorliegenden Fragebogenstudie wurde untersucht, wie ein bereits auf dem Markt befindlicher Tablet-PC, welcher als seniorenfreundlich beworben wird, genutzt wird. Auf dem Tablet-PC befinden sich unterschiedliche App's, wie z.B. eine Vitaldaten-App und eine Medikamenten-App, die eigens für die Zielgruppe der Senioren entwickelt wurden. Außerdem wurde die Usability des Tablet-PC's sowie die Akzeptanz der Senioren gegenüber den App's bewertet. Darüber hinaus wurde die Funktionalität und Verlässlichkeit eines Notrufknopfes, der ausschließlich in Verbindung mit dem seniorenfreundlichen Tablet-PC funktioniert, getestet.

3 Methodik

3.1 Untersuchungsgegenstand

3.1.1 Allgemeines zum seniorenfreundlichen Tablet-PC

Das Konzept des zu untersuchenden Tablet-PC's (Bild 1) richtet sich einerseits an Senioren, die sich ein einfach zu bedienendes Gerät wünschen. Andererseits, aber vor allem an (Familien-)Angehörige, die das Gerät durch Fernwartung und mithilfe eines Cloudservices selbst konfigurieren können. Bei dem zu evaluierenden System handelt es sich um eine Software, die auf einem Samsung Tablet-PC mit einem gängigen Android-Betriebssystem (5.1) funktioniert. Die benutzerfreundliche und für die Zielgruppe der Senioren gestaltete Software läuft dabei immer im Vordergrund. Die Oberfläche des Tablet-PC's besteht aus mehreren Startbildschirmen, auf denen je 12 Anwendungen Platz finden. Diese App's werden in vier unterschiedliche Kategorien unterteilt, die als farblich zu unterscheidende Kacheln dargestellt werden:

- Kommunikation (SMS)
- Gesundheit (Medikamenten-App, Vitaldaten-App)
- Unterhaltung (Sudoku, Wetter)
- Sicherheit (Assistenzruf)

Die Medikamenten-App beispielsweise ermöglicht dem Nutzer, sich an die Einnahme von Medikamenten erinnern zu lassen. Das System macht die Senioren durch einen op-

tischen Hinweis (schräg gestellte Kachel) darauf aufmerksam.

Zudem ist es möglich, weitere App's aus dem Google App Store herunter zu laden. Zu dem Tablet-System wurde ein Notrufknopf entwickelt, der sich jedoch noch nicht auf dem Markt befindet.

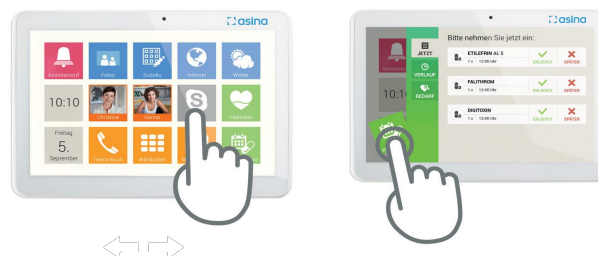


Bild 1 Oberfläche des getesteten Tablet-PC's

Vor Beginn der Studie wurde die Konfiguration aller zu testenden Tablet-PC's für die Senioren durch das Studienzentrum übernommen. Diese erfolgte mithilfe eines Administrator-Zugangs zum Cloudservice. In der Studie wurden für die Probanden alle Einstellungen für die Tablet-PC's vorgenommen. Alle Standardanwendungen der vier unterschiedlichen Kategorien wurden auf dem Tablet-PC installiert. Darunter waren App's zu Vitaldaten, Sudoku, die Wetter, E-Mail, Medikamentenerinnerung und Skype. Zudem gab es für jeden technikaffinen Nutzer während der Nutzungsphase die Möglichkeit, Einstellungen selbst zu verändern. Die Option wurde während des Screenings bei den Senioren abgefragt.

3.1.2 Allgemeines zum Notrufknopf



Der Notrufknopf (Bild 2) erscheint auf den ersten Blick wie eine Uhr. Der mobile Notrufknopf soll mit seinem individuell dehnbaren Armband am Armgelenk getragen werden. Er funktioniert ausschließlich in Verbindung mit dem Tablet-PC und muss vorher mit diesem „angelernt“, dass heißt verbunden werden.

Bild 2 asina bleeb Notrufknopf, Quelle: asina-tablet.de

Die Verknüpfung zwischen dem Notrufknopf und dem Tablet-PC funktioniert via Bluetooth-Verbindung.

Innerhalb der Testphase hatten die Studienteilnehmer die Aufgabe den Notrufknopf zweimal täglich auf Funktionalität, Reichweite und Verlässlichkeit zu testen und dies auf einem Testprotokollbogen zu dokumentieren. Bei dem Test ging es darum, den Notrufknopf innerhalb der Wohnung der Studienteilnehmer in unterschiedlicher Reichwei-

te zum Tablet-PC einmal zu drücken. Danach versuchte der Notrufknopf eine Verbindung via Bluetooth zum Tablet-PC aufzubauen. Anschließend wurde ausgehend vom Tablet-PC ein Rufaufbau zum Festnetztelefon der Studienteilnehmer ausgelöst. Das Festnetztelefon simulierte in der Testphase die Notrufzentrale. Wenn der Anruf des Tablet-PC's zum Festnetztelefon der Studienteilnehmer ausgelöst wurde und das Telefon klingelte, dann handelte es sich um einen erfolgreich getätigten Testversuch.

3.2 Ablauf der Studie

Die quantitative Erhebung wurde als multizentrische Studie angelegt. Das Studienzentrum befand sich in der Forschungsgruppe Geriatrie der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Zudem konnte die Untersuchung mit der Unterstützung durch drei weitere Studienstandorte des Deutschen Roten Kreuzes, deren Einrichtungen sich im gesamten Bundesgebiet verteilten, ermöglicht werden. Die Studie umfasste zwei Studientermine für jeden Probanden mit einer Dauer von ca. 1 Stunde. Vorab wurde ein Screening durchgeführt, indem die Probanden über den Verlauf und den Inhalt der Studie informiert, sowie die Erfüllung der Ein- und Ausschlusskriterien überprüft wurde. Einschlusskriterium war ein Alter über 60 Jahre und Ausschlusskriterium vorhandene Tablet-PC-Erfahrung.

Zum ersten Visit wurden jeweils 10 Probanden zu zwei Terminen in die Forschungsgruppe Geriatrie eingeladen. Nach Unterschreiben der Einwilligungserklärung, erhielten die Teilnehmer den ersten Fragebogen zu Rahmdaten, Technikbereitschaft [8], -nutzung und -erfahrung. Um die Funktionalität und Verlässlichkeit des Notrufknopfes zu dokumentieren, wurde den Probanden ein Testprotokollbogen ausgehändigt. Anschließend wurde den Probanden der Tablet-PC ausgehändigt und die wichtigsten Funktionen in einer Schulung erläutert. Die Probanden wurden nachfolgend gebeten den Tablet-PC für 8 Wochen zu testen. In der Testphase hatten die Teilnehmer die Möglichkeit den Tablet-PC in eingeschränktem Umfang zu nutzen. Dabei war das Datenvolumen, als auch das Schreiben von SMS Nachrichten eingeschränkt. Der Notrufknopf wurde aufgrund von Verzögerungen in der Entwicklung den Probanden, nach 4 Wochen per Post zugesendet. Die genaue Erläuterung dieses Gerätes wurde telefonisch durchgeführt.

Zum 2. Studientermin wurden die Probanden wiederholt, zu einer abschließenden Auswertung in die Charité eingeladen. Die Fragebögen des ersten Visits wurden wiederholt. Zudem wurden Fragen zur Gebrauchstauglichkeit nach der SUS Skala [2] Benutzerfreundlichkeit des Tablet-PC's, zur Nutzung und Nützlichkeit der auf dem System installierten App's gestellt. Anschließend wurden die Tablet-PC's, sowie die Notrufknöpfe zurückgegeben. Abschließend konnten die Teilnehmer in einer kurzen Gruppendiskussion sowohl positive, als auch negative Erfahrungen mit dem System schildern und Verbesserungsvorschläge nennen.

4 Ergebnisse

4.1 Stichprobe/ Rahmendaten

In der vorliegenden Studie wurden 46 Senioren befragt, die im Durchschnitt 75 Jahre (60-92 Jahre) alt waren. Die Rekrutierung der Probanden erfolgte einerseits durch den Kontaktdaten-Pool der Forschungsgruppe Geriatrie und andererseits durch die Rekrutierung von ambulant oder (teil-)stationär betreuter Menschen aus den verschiedenen Einrichtungen des Deutschen Roten Kreuzes. Trotz der unterschiedlichen Studienzentren konnte eine ausgewogene Geschlechterverteilung erreicht werden (52,2% männlich). Jeweils über die Hälfte der befragten Senioren lebte mit ihren Ehepartnern zusammen (54,3%) und in einem 2-Personen-Haushalt (57,5%). Es handelte sich im Schnitt um eine gut gebildete (31% Realschulabschluss; 20% Universitätsabschluss; 17,8% Hauptschulabschluss; 17,8% Fachhochschulabschluss), technikinteressierte Stichprobe, die ihre ersten Technikerfahrungen mehrheitlich im Beruf sammelte. Darüber hinaus gaben über die Hälfte der Teilnehmer an, im Alltag häufig Technik zu nutzen. Nahezu alle Senioren gaben an, ein Festnetztelefon (95,7%) zu nutzen. 69,6% gaben an, einen PC/ Laptop/Netbook zu nutzen. Am dritthäufigsten wurde das (Senioren-)Handy genutzt (Bild 3). Fitnesstracker gehörten zu den am wenigsten genutzten Technikgeräten im Alltag der Teilnehmer.

Nach der Skala zur Technikakzeptanz von Neyer, die von 12-60 Punkten reicht, erreichten die befragten Senioren einen Wert von 41 Punkten, welches einer hohen Technikbereitschaft entspricht.

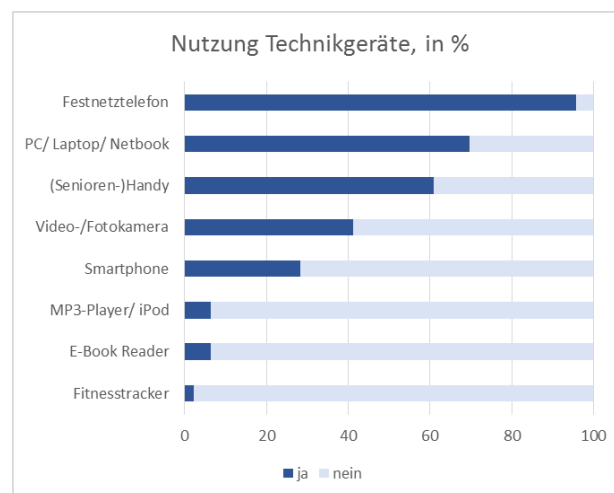


Bild 3 Nutzung Technikgeräte in %

4.2 Nutzerfreundlichkeit des Tablet-PC's

Die Hälfte der befragten Probanden gaben an, dass sie Probleme bei der Tablet-Nutzung hatten. Hinsichtlich der Geschlechterunterschiede zeigte sich, dass die Nutzungsschwierigkeiten vermehrt bei Frauen auftraten (56,5%).

Die Hälfte der Teilnehmer hatte Spaß dabei, den Tablet-PC zu nutzen. Hinsichtlich des Alters gaben 39% der über 80-Jährigen an, Probleme bei der Tablet-Nutzung zu haben. Die Nutzung des Systems hat jedoch bei über der Hälfte der Teilnehmer nicht zu einer geregelten Tagesstruktur beigetragen. Außerdem gaben 63% der Probanden an im Vergleich zu vorher, durch den Gebrauch nicht aktiver zu sein. Der Tablet-PC wurde zudem auf die Gebrauchstauglichkeit nach der SUS (System Usability Scale) [2] bewertet. Bei einer Skala von 0-100 erreichte das untersuchte Tablet-System einen Wert von 60, was einer geringen Benutzerfreundlichkeit entspricht. In genauerer Betrachtung der SUS Skala zeigte sich, dass 53,4% der Probanden den Tablet-PC einfach zu nutzen empfanden. Jedoch 43,4% gaben an, technischen Support für die Nutzung zu benötigen. Außerdem stimmten knapp ein Drittel der Probanden der Aussage zu, für den Gebrauch des Tablet-PC's eine Menge lernen zu müssen, um damit arbeiten zu können.

4.3 Nutzung /Akzeptanz der App's

4.3.1 Nützlichkeit der App's

In Hinblick auf die Nützlichkeit der Anwendungen (Bild 4) stellte sich heraus, dass die meisten Probanden die Anzeige des Datums (73,9%) und der Uhrzeit (71,7%) „sehr hilfreich“ oder „hilfreich“ empfanden. An dritter Stelle stand die Wetter-App, die von den Teilnehmern als hilfreich bewertet wurde.

Weniger bis gar nicht hilfreich empfanden die Mehrheit der Senioren die Assistenzruf Anwendung auf dem Tablet-PC (28,2%) und die E-Mail-App (11,6%).

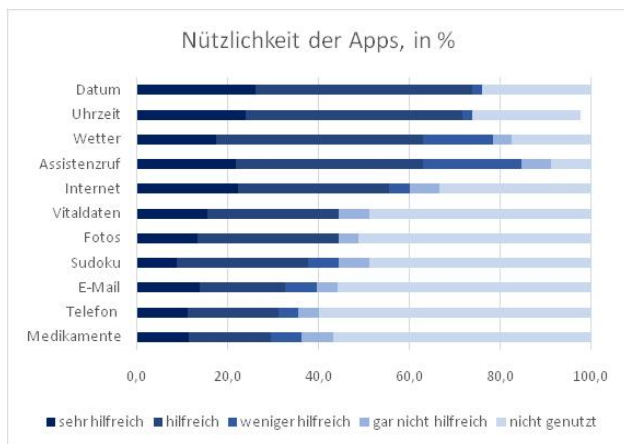


Bild 4 Nützlichkeit der App's, in %

Beispielsweise empfanden die Probanden die E-Mail Anwendung als weniger hilfreich, da das E-Mail Postfach mit der App nicht synchronisiert werden konnte.

Es zeigte sich außerdem, dass über die Hälfte der installierten Dienste von den Probanden nicht genutzt wurden. Die Asina Hotline wurde nur von einem geringen Anteil der Senioren genutzt (77,8% nutzen die Funktion gar nicht). Allgemein wurden 9 von insgesamt 16 Standar-

danwendungen, darunter z.B. Skype und SMS von über 50% der Studienteilnehmer nicht genutzt. Die Anwendungen Bilderrahmen und Telefonbuch wurden von 70 % der Probanden nicht genutzt. Als Gründe dafür wurden fehlende Anweisungen oder ein Handbuch zum Nachlesen bestimmter Funktionen genannt.

Zudem bestand die Möglichkeit weitere App's auf dem Tablet-PC zu installieren, welche jedoch nur wenige Senioren in Anspruch nahmen.

4.3.2 Bewertung der App's

In Bezug auf die Zufriedenheit mit den einzelnen App's zeigten sich ähnliche Tendenzen, wie bei der Nützlichkeit. Knapp 70% der Senioren bewerteten die Anwendungen. Datum und Uhrzeit als „sehr gut“ bis „gut“. Der Assistenzruf wurde mit 69,9 % am dritthäufigsten positiv von den Senioren bewertet. Weiterhin zeigte sich, dass 40,9% der Probanden mit der Vitaldaten-App zufrieden waren, mit der Medikamenten-App dagegen nur 25,6%. Außerdem gaben 65,1% der Senioren an, die Medikamenten Anwendung nicht genutzt zu haben. Grund dafür waren, dass die Eingabe von Daten nicht durch die Nutzer möglich war. Außerdem gaben die Senioren an, dass die Auswahl der App's dem Nutzer überlassen werden sollte.

4.4 Funktionalität und Verlässlichkeit des Notrufknopfes

Von insgesamt 40 Probanden konnten die Daten der Testprotokollbögen für den Notrufknopf ausgewertet werden. Im Mittel ergab sich in 71% der Fälle ein erfolgreich getätigter Versuch mit dem Notrufknopf. Das heißt im Schnitt funktionierten von 32 Versuchen insgesamt 21 und 11 Versuche funktionierten nicht.

Die Notrufe wurden ohne Ausfälle mit den Notrufknopf im Abstand von bis zu 8 m ausgelöst, wenn keine Wände dazwischen lagen. Bei einer Zwischenwand beginnen die Ausfälle ab ca. 3,5 m. Die Notrufauslösung gelingt oberhalb dieses Abstands nicht mehr sicher. Bei zwei Zwischenwänden steigt die Unsicherheit der Notrufauslösung und ab 8 m Abstand gelingt es nicht mehr, den Notruf abzusetzen.

Die Reichweite des Notrufknopfes wurde von einigen Studienteilnehmern bei kurzer Reichweite als gut empfunden. Bei weiterer Reichweite bewerteten die Probanden den Notrufknopf aber als unzureichend. Es zeigte sich außerdem, dass nach langen Ruhephasen der Notrufknopf nicht mehr funktionierte.

5 Diskussion und Ausblick

Im Rahmen der vorliegenden Studie mit 46 Senioren wurde ein seniorenfreundlicher Tablet-PC evaluiert. Innerhalb der Studie zeigte sich, dass es entgegen der These von Holzinger [7] Lernaufwand der Senioren und ein Handbuch benötigt, um den Umgang mit einem Tablet-PC zu erlernen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Benutzerfreundlichkeit des Tablet-Systems mäßig bewertet wurde. Die Gründe dafür sind unterschiedlich. Einige Anwendungen, wie z.B. die Medikamenten-App oder das Telefonbuch wurden von den Studienteilnehmern nicht genutzt, weil Einstellungen lediglich im Cloudservice von Administratoren oder Angehörigen vorgenommen werden können. Um dies zu verhindern, sollte es technikaffinen Senioren ermöglicht werden, Funktionen direkt am Tablet-PC zu ändern. Die Benutzerfreundlichkeit des Systems und die Akzeptanz bei Senioren kann dadurch gesteigert werden. Die Möglichkeit weitere Google App's zu installieren, nahmen die Senioren nicht in Anspruch, da dafür ebenfalls der Cloudservice benötigt wird und einige Senioren keinen eigenen Google-Account besitzen.

Weiterhin zeigte sich in der Studie, dass Senioren die Bedienung des Tablet-PC's nicht vollständig aus der Hand geben möchten, sondern erwarten selbst Einstellungen zu ändern. Die Idee, dass alle Einstellungen von Angehörigen vorgenommen werden, wird in der vorliegenden Untersuchung negativ bewertet und führt, sowohl bei Senioren als auch bei Angehörigen zu Frustration. Außerdem zeigte sich, dass die Funktionalität und Verlässlichkeit des Notrufknopfes von den Studienteilnehmern als verbesserungswürdig bewertet wurde. Für die Evaluation der Benutzerfreundlichkeit und Gebrauchstauglichkeit von technischen Geräten wird daher empfohlen ein ausführlicher technischer Test, vor einer Nutzertesting in einer Studie empfohlen.

Weiterführende Studien mit einer größeren Fallzahl sind notwendig, um herauszufinden, welche Funktionen für ein seniorenfreundliches Tablet-System für die Zielgruppe benötigt werden. Dadurch kann die Entwicklung von seniorenrechtlichen Systemen vorangetrieben und die Benutzerfreundlichkeit solcher Geräte gesteigert werden.

6 Literatur

- [1] Bundesverband digitale Wirtschaft (2012); Mediascope 2014 - Fokus Mobile.
- [2] Brooke, J.: SUS (1986); a "quick and dirty" usability scale. In: Usability Evaluation in Industry, London, Taylor and Francis.
- [3] Curran, K., King, D., (2008); Investigating the Human Computer Interaction Problems with Automated Teller Machine (ATM) Navigation Menus, Comput. Inf. Sci. 1, P34.
- [4] Czaja, S.J., Charness, N., Fisk, A.D., Hertzog, C., Nair, S.N., Rogers, W.A., Sharit, J. (2006); Factors predicting the use of technology. Findings from the center for research and education on aging and technology enhancement (CREATE). *Psychology and Aging*, 21, (2), 333-352.
- [5] Forlines, C., Wigdor, D., Shen, C., Balakrishnan, R., 2007. Direct-touch vs. Mouse Input for Tabletop Displays, in: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '07*. ACM, New York, NY, USA, pp. 647–656.
- [6] Hanson, V.L. (2001); Web access for elderly citizens, in: *Proceedings of the 2001 EC/NSF Workshop on Universal Accessibility of Ubiquitous Computing: Providing for the Elderly, WUAUC'01*. ACM, New York, NY, USA, pp. 14–18.
- [7] Holzinger, A. (2002); User-Centered Interface Design for disabled and elderly people: First experiences with designing a patient communication system (PACOSY). In: *Computers Helping People with Special Needs*. Springer, pp. 33–40.
- [8] Neyer, F. J., Felber, J., Gebhardt, C. (2012); Entwicklung und Validierung einer Kurzskaala zur Erfassung von Technikbereitschaft, *Diagnostica*, vol. 58, no. 2, pp. 87–99.
- [8] Pak, R., McLaughlin, A. (2010); *Designing Displays for Older Adults*, 1st ed. CRC Press.
- [9] Simpson, R.C. (2013); *Computer Access for People With Disabilities; A Human Factors Approach*. CRC Press.
- [10] Wood, E. et al. (2005); Use of computer input devices by older adults. *J. Appl. Gerontol.* 24, pp. 419–438.