

This is a MANUSCRIPT for non-commercial educational use only.
The public redistribution of this manuscript limited to the
(online) archives of the original author(s) or his/her/their
departments/faculties only.

The final publication is available at link.springer.com and
can be referenced as follows:

Smeddinck, J. D., Gerling, K. M., & Malaka, R. (2014).
Anpassbare Computerspiele für Senioren. *Informatik-Spektrum*,
37(6), 575-579.

<http://link.springer.com/10.1007/s00287-014-0835-z>

Anpassbare Computerspiele für Senioren

Jan D. Smeddinck*, Kathrin M. Gerling**, Rainer Malaka***

* **Arbeitsgruppe Digitale Medien, Universität Bremen, Bibliothekstr. 1, 28359 Bremen

* ** Kathrin M. Gerling, University of Lincoln, School of Computer Science, Brayford Pool, Lincoln LN1 1PG, UK
smeddinck@tzi.de, kgerling@lincoln.ac.uk, malaka@tzi.de

Vom Spielverhalten älterer Erwachsener, warum Computerspiele dabei helfen können, fit und gesund zu bleiben und von einem beachtlichen Markt.

Überblick

Obwohl sich Karten- und Brettspiele unter Senioren großer Beliebtheit erfreuen, wurden erste Ansätze, Computerspiele für ältere Menschen zu entwickeln, weitestgehend belächelt. Ältere Erwachsene werden mit Gesellschaftsspielen in Verbindung gebracht, und Studien über das selbsteingeschätzte Spielverhalten älterer Menschen bestätigen diese Ansicht zunächst. Senioren nennen als ihre Spielvorlieben meist etablierte Brett- und Kartenspiele und heben dabei den einfachen Zugang und bekannte Spielprinzipien als wichtige Merkmale hervor [13]. Allerdings spielen viele Senioren bereits jetzt regelmäßig Computerspiele. *Casual Games*, also Spiele mit überschaubarer Spielmechanik, leichtem Einstieg, schnellen Erfolgserlebnissen und ohne komplexe Geschichte, stellen dabei die beliebteste Klasse dar. Weiterhin zeigen Forschungsergebnisse [16], dass ältere Menschen ein besonderes Interesse an solchen Computerspielen haben, denen Sie das Potenzial zuschreiben, zu der Verbesserung ihres körperlichen und geistigen Wohlbefindens beizutragen. Dazu zählen „Gehirnjogging“ Spiele, wie z.B. Sudoku, aber auch zunehmend bewegungsbasierte Umsetzungen bekannter Spiele, wie z.B. Bowling (siehe u.a. wii-senioren.de). Je nach Art können solche spielerischen Aktivitäten tatsächlich sowohl kognitiv [3, 12], als auch körperlich [9] positive Auswirkungen haben.

Neben der spielgestalterischen Perspektive stellen sich in diesem Kontext auch aus der informatisch-/technischen Perspektive spannende Fragen: „Sind die bestehenden Interaktionsmethoden für die Zielgruppe geeignet?“, „Wie kann eine Zugänglichkeit und Benutzbarkeit sichergestellt werden?“, „Gibt es besondere Anforderungen an die Nutzungssicherheit?“ und „Können aus den Interaktionsdaten nützliche Informationen, z.B. im breiteren Kontext präventiver Maßnahmen oder einer therapeutischen Behandlung, gewonnen werden?“. Zudem muss die Datensicherheit eine zentrale Rolle spielen.

Da die Zielgruppe der Senioren einen stetig wachsenden Anteil der Bevölkerung ausmacht, erfährt sie derzeit nicht nur aus wissenschaftlicher, sondern auch aus wirtschaftlicher Perspektive vermehrt Aufmerksamkeit. Die gesamte Spieleindustrie ist ein Markt von häufig unterschätztem Umfang, mit einem überschlagenen Umsatz von 1,82 Milliarden Euro durch 69,5 Millionen verkaufte Computer- und Videospiele, alleine für die deutsche Games-Industrie, wobei 20% der regelmäßigen Spieler über 50 Jahre alt sind [5]. Es gibt also eine große Zielgruppe mit Spielvorlieben, die von den meisten aktuellen, teuer produzierten und beworbenen Titeln der internationalen Spielehersteller nicht unmittelbar bedient werden. Zudem ist das digitale Spielverhalten von Senioren ein zunehmend gewichtigerer Aspekt des Medienkonsumverhaltens und damit ein prägender Bestandteil des menschlichen und sozialen Lebens. Es bedarf dementsprechend einer ernsthaften Erforschung und Diskussion.

Serious Games im Gesundheitsbereich

Vielbeachtete Studien zu Computerspielen behandeln häufig den möglichen negativen Einflüssen dieser neuen Art des Zeitvertreibs [15]. Jedoch hat sich die Betrachtung von Videospiele in der Forschungslandschaft und auch in der Bevölkerung in den letzten Jahren zunehmend differenziert [11]. Der Begriff *Serious Games* hat sich für solche Titel etabliert, in deren Fokus ein „ernsthaftes“ Ziel steht und bei denen das Potenzial von Spielen, zu anhaltender Konzentration auf eine Sache zu motivieren, genutzt wird. Neben der Bildung lassen sich auch im Gesundheitsbereich vielversprechende Einsatzszenarien für *Serious Games* finden. Zunächst einmal gibt es natürlich auch im Gesundheitsbereich die Möglichkeit, Spiele zur Bildung und Aufklärung für Personal oder Patienten einzusetzen [11]. Zusätzlich gibt es eine wachsende Anzahl an Spielen, die direkt auf die Anwendung mit möglichen positiven Auswirkungen auf die Gesundheit abzielen. Generell kommen dabei Szenarien von der Prävention über die Behandlung / Therapie, bis hin zur Rehabilitation in Frage. Für die Zielgruppe der Senioren gibt es zwei große Anwendungsklassen: *kognitiv* und *physiologisch* ausgerichtete Computerspiele. In beiden Bereichen mehrte sich die Anzahl von Studien mit positiven klinischen Indikationen [12, 9]. Da das Spielen eines Computerspiels in jedem Fall eine kognitive Komponente hat, ist es wenig überraschend, dass bewegungsbasierte Computerspiele besonders vielversprechend im Anwendungsfeld der sogenannten *Dual-Tasks* eingesetzt werden können. Dabei können, durch die Kombination von physischer und kognitiver Aktivität bessere Trainingseffekte erzielt werden, als es mit vergleichbarem Aufwand bei separatem Training beider Bereiche möglich wäre [3, 6]. Das Potenzial digitaler Spiele wird besonders im Lichte alternativer Motivationsstützen im Gesundheitsbereich deutlich. Beim Einsatz in der Unterstützung bei der Durchführung physiotherapeutischer Übungen im eigenen Zuhause stehen die Spiele z.B. hauptsächlich in Konkurrenz zum klassischen „Merkzettel“. Neben einer höheren Motivation haben digitale Spiele zusätzlich das Potenzial, Patienten bei der korrekten Durchführung von Übungen mittels direktem Feedback zu unterstützen und nebenbei Leistungsdaten zu aggregieren, die sowohl für Patienten, als auch für Therapeuten von Interesse sein können.

Es ist also wenig überraschend, dass in der aktuellen Forschung und Entwicklung mehr und mehr *Games for Health* Titel unter Einbeziehung von Patienten und medizinischem Personal für verschiedene Anwendungsfälle, wie zum Beispiel die Unterstützung von Fernbehandlungen, entwickelt werden. Tatsächlich lassen sich sogar bestehende Spieletitel in bestimmten Szenarien mit einem ernsthaften Hintergrund, wie z.B. im Rahmen von Krebsbehandlungen, einsetzen [14]. In einer Beobachtung des kontrollierten Einsatzes von *Wii Fit* Spielen mit Senioren wurde festgestellt, dass sich die körperliche Fitness der Teilnehmer verbesserte und dass sie Leistungen zeigen konnten, die ihre eigenen Erwartungen übertrafen [1]. Zudem kann der Einsatz von kommerziell erhältlichen bewegungsbasierten Spielen in Altersheimen und als Mittler zwischen den Generationen, positive Auswirkungen haben [1]. Nichts desto trotz gibt es Herausforderungen, die über die Grenzen des Leistungsvermögens der herkömmlichen modernen Computerspielentwicklung hinausgehen. Im folgenden Abschnitt stellen wir zwei beispielhafte aber besonders prävalente Aspekte etwas genauer vor.

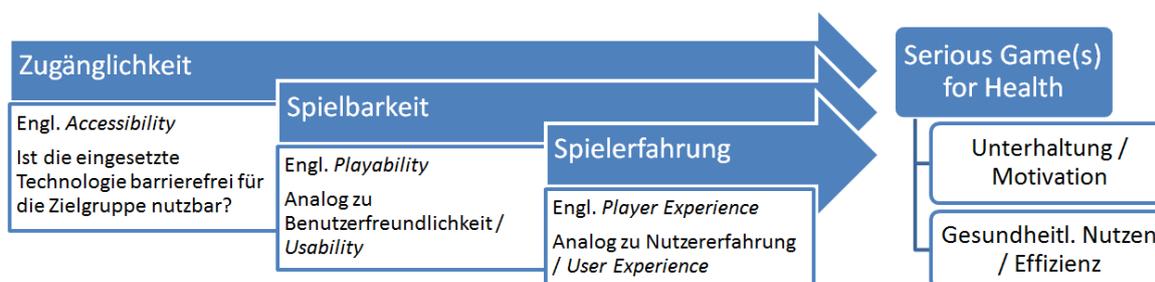


Abb. 1 Drei in Stufen aufeinander aufbauende Basisvoraussetzungen für die Entwicklung von *Games for Health*.

Herausforderungen

Trotz aller Erfolge in der Anwendung von Computerspielen im Gesundheitsbereich berichten entsprechende Studien häufig auch, dass es bei der Anwendung kommerziell verfügbarer Spiele, wie beispielsweise Nintendo *Wii Fit*, immer wieder zu Nutzbarkeitsproblemen kommt: Viele Produkte wurden ursprünglich für jüngere, agile Zielgruppen entwickelt und stellen gezielt, häufig im Sinne ihrer zentralen Spielmechanik, eine sensomotorische Herausforderung dar. Auch bei prinzipiell geeigneten Spielen machen die, innerhalb der Gruppe der Senioren oft großen Unterschiede in Bezug auf kognitive und körperliche Fähigkeiten, einen selbstbestimmten und für alle Beteiligten angemessenen Einsatz der Spiele, ohne permanente Betreuung, schwer. Abbildung 1 zeigt die, im Vergleich zu anderen Spielen erhöhte, Entwicklungskomplexität durch die zusätzliche Basisvoraussetzung der Zugänglichkeit für die Zielgruppe und das zusätzliche Ziel der effizienten Erreichung gesundheitlichen Nutzens. Ein optimaler Nutzen ist nur zu erwarten, wenn alle Basisvoraussetzungen erfüllt werden können.

Wie also müssen Computerspiele für Senioren gestaltet werden, damit sie barrierefrei zugänglich sind, langfristig motivieren können, und sowohl zum körperlichen als auch mentalen Wohl ihrer Spieler beitragen?

Anpassbarkeit und Adaptivität

Die flexible Anpassbarkeit von Computerspielen für Senioren ist eine häufig genannte Anforderung. Insbesondere im Bereich der bewegungsbasierten Spiele wiegt dieser Aspekt schwer, da auch die körperlichen Fähigkeiten von Senioren stark variieren, und ungeeignete Spiele somit im schlimmsten Falle nicht nur frustrieren, sondern auch ein erhöhtes Verletzungsrisiko für bestimmte Personengruppen mit sich bringen können.

Aktuelle Forschungsprojekte beschäftigen sich aufgrund dieser komplexen und vielschichtigen Problematik mit der Zugänglichkeit entsprechender Software unter Einbeziehung der besonderen Eigenschaften der Zielgruppe [10]. Im Kontext der Spieleentwicklung kann dabei nicht immer auf generelle Prinzipien zur Gestaltung barrierefreier Technologien zurückgegriffen werden. Eine grundlegende Eigenschaft von Videospielen ist es, den Spieler mit Herausforderungen zu konfrontieren. Daher ist es nicht sinnvoll, alle „Hürden“ in der Benutzung von Computerspielen zu beseitigen. Vielmehr geht es darum, Benutzerschnittstellen nutzerfreundlich zu gestalten, und Herausforderungen im Spiel zu präsentieren, die den individuellen Anforderungen und der individuellen Leistungsfähigkeit der Spieler(innen) gerecht werden. Dazu müssen Spiele zunächst einmal außergewöhnlich flexibel gestaltet werden. Studien der Universität Bremen [4, 16] machten deutlich, dass eine menschenzentrierte Entwicklung unter Einbeziehung von Therapeuten und Patienten alleine noch keine Zugänglichkeit und gute Spielerfahrung für alle Nutzer garantiert. So sollte es z.B. möglich sein, die Spiele auch bei vorliegender funktionaler oder vollständiger Einschränkung einzelner Gliedmaßen spielen zu können. Darüber hinaus sollte eine Anpassung durch Therapeuten oder betreuendem Personal, über leicht bedienbare Schnittstellen erfolgen können. In unseren Projekten wurden solche Einstellungsprogramme positiv aufgenommen. Allerdings haben Therapeuten kaum die zeitlichen Ressourcen, zu jeder Spielsitzung die aktuell besten Einstellungen für jeden einzelnen Patienten vorzunehmen. Daher sollte es auch Optionen für eine automatische, oder kontrolliert teilautomatische *Adaptivität* der Spiele geben. Gerade in diesem Bereich stellen sich zahlreiche technische Herausforderungen. Der Einsatz von spezifischen Heuristiken, z.B. zur automatischen Anpassung der benötigten Bewegungsreichweite in Spielen ist zwar vielversprechend [16], solche Heuristiken müssen aber für jedes Spiel individuell entwickelt werden. Ansätze zur Generalisierung der Adaptivität lassen sich im Bereich des maschinellen Lernens und automatischer Empfehlungsdienste finden. Die Komplexität einer zielgerichteten Anpassung auf eine Vielzahl relevanter Merkmale eines Menschen hin ist aber beachtlich und die Gewinnung und Integration von Datenmaterial eine Herausforderung. Zudem gilt, es sowohl Entwicklungen über einen Tag (z.B. beeinflusst durch Medikation, oder Müdigkeit), über das mittelfristige Erlernen eines Spielprinzips und auch über die langfristige gesundheitliche Entwicklung hinweg zu berücksichtigen.

Spezielle Interaktionsmuster

Die Notwendigkeit anpassbarer Computerspiele zeigt sich besonders in der Arbeit mit Teilgruppen von Senioren, die stark von altersbedingten Veränderungen betroffen sind. In einem Projekt zur Gestaltung bewegungsbasierter Computerspiele für die Nutzung in Seniorenheimen haben wir, in Zusammenarbeit mit Physiotherapeuten, Altenpflegern, sowie Bewohnern, Richtlinien für die Entwicklung barrierefreier bewegungsbasierter Spieleingabe ausgearbeitet [7]. Kalibrierungsroutinen, die erfassen, welche Körperteile der Nutzer problemlos bewegen kann, sowie die Erfassung und Anpassung des individuellen Bewegungsradius können dabei maßgeblich zur Zugänglichkeit beitragen. Diese Maßnahmen können jedoch nicht alle Barrieren ausräumen. So bestehen für ältere Menschen, die auf Mobilitätshilfen angewiesen sind, nach wie vor Probleme in der Verwendung bewegungsbasierter Computerspiele: Nicht immer ist es möglich, die Eingabe auf den Oberkörper zu beschränken, und häufig steht Personen mit eingeschränkter Mobilität nur ein reduzierter Satz von Eingabeoptionen zur Verfügung. Diesem Problem nimmt sich das Toolkit *KINECTWheels* an, das speziell für die Entwicklung bewegungsbasierter Computerspiele für Rollstuhlfahrer erarbeitet wurde, und die Einbindung des Rollstuhls in den Interaktionsprozess erlaubt [8]. Erste Studienergebnisse weisen darauf hin, dass eine rollstuhlbasierte Eingabe für Computerspiele nicht nur die Zugänglichkeit erhöht, sondern auch einen positiven Einfluss auf die Sichtweise älterer Menschen auf ihre Mobilitätshilfe haben kann. Diese wandelt sich im Kontext des Spiels von einer Barriere zu einem Eingabegerät, das zum Erfolg des Spielers beitragen kann.



Abb. 2 Teilnehmer einer Testsitzung von Spielen für den Einsatz in Seniorenheimen.

Diese Beispiele verdeutlichen, wie wichtig es ist, auf die individuellen Fähigkeiten und Bedürfnisse der Zielgruppe einzugehen: Nur wenn es gelingt, Computerspiele zu entwerfen, die eine Balance zwischen Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit, aber auch der Forderung des Spielers schaffen, ohne Spieler zu frustrieren oder zu unterfordern, werden Senioren langfristig von Computerspielen profitieren können.

Fazit und Ausblick

Viele Senioren nutzen Computerspiele (Abbildung 2 zeigt ein beispielhaftes Nutzungsszenario), ob als *Silver Gamern* mit Unterhaltungsinteresse, oder als Anwender von *Serious Games*. Neben kommerziell verfügbaren Spielen befasst sich eine wachsende Zahl von Forschungsprojekten mit der Entwicklung von Computerspielen, die speziell im therapeutischen Bereich, oder auch in der Pflege Anwendung finden können und Senioren zusätzliche Motivation bieten, körperlich und geistig aktiv zu bleiben. Gerade in diesem Bereich kann, auf Grund der stark unterschiedlichen Einflüsse verschiedener Altersprozesse, kein „one size fits all“-Designansatz verfolgt werden. Ausgehend von einer Nutzerzentrierten Entwicklung müssen solche Spiele eine Anpassbarkeit bereitstellen, die über eine typische Spielschwierigkeitsgradwahl (z.B. „einfach“, „mittel“, oder „schwer“) hinausgeht. In speziellen Einsatzszenarien, wie z.B. als unterstützendes Mittel in der Physiotherapie, kommen weitere Anforderungen hinzu: So ist es u.a. nicht trivial, therapeutische oder präventive Übungen abzubilden und eine adäquate Durchführung möglichst auch ohne manuelle Hilfestellung zu gewährleisten. Trotz aller Herausforderungen ist eines sicher: Im Zuge des fortschreitenden demografischen Wandels werden Videospiele einen selbstverständlichen Platz in den älteren Bevölkerungsschichten und sogar Seniorenheimen finden. Entwickler und Wissenschaftler, die gewillt sind, sich in der nötigen Tiefe mit den - hier beispielhaft angerissenen Herausforderungen - zu beschäftigen, sind also gefragt.

Literatur

1. Aarhus, R., Grönvall, E., Larsen, S. B., & Wollsen, S. (2011). Turning training into play: Embodied gaming, seniors, physical training and motivation. *Gerontechnology*, 10(2), 110-120.
2. Anderson-Hanley, C., Arciero, P. J., Brickman, A. M., Nimon, J. P., Okuma, N., Westen, S. C., ... Zimmerman, E. A. (2012). Exergaming and Older Adult Cognition. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(2), 109-119.
3. Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., ... Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97-101.
4. Assad, O., Hermann, R., Lilla, D., Mellies, B., Meyer, R., Shevach, L., ... others. (2011). Motion-Based Games for Parkinson's Disease Patients. *Entertainment Computing-ICEC 2011*, 47-58.
5. BIU Online: <http://www.biu-online.de/de/fakten/> [Marktzahlen und Nutzer-Stat.], Abruf: 13.07.2014.
6. de Bruin, E. D., Reith, A., & Dorflinger, M. (2011). Feasibility of Strength-Balance Training Extended with Computer Game Dancing in Older People; Does it Affect Dual Task Costs of Walking? *Journal of Novel Physiotherapies*, 01(01), 1-7.
7. Gerling KM, Livingston IJ, Nacke LE, Mandryk RL (2012) Full-Body Motion-Based Game Interaction for Older Adults. In: *Proceedings of CHI 2012*, Austin, TX, USA, 1873-1882.
8. Gerling KM, Mandryk RL, Kalyn MR (2013) Wheelchair-Based Game Design for Older Adults. In: *Proceedings of ASSETS 2013*, Bellevue, WA, USA.

9. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH (2009) Interventions for preventing falls in older people living in the community. In: Cochrane Database of Systematic Reviews 2009, Issue 2. Art. No.: CD007146.
10. Göbel, S., Hardy, S., Wendel, V., Mehm, F., & Steinmetz, R. (2010). Serious games for health: personalized exergames. In Proceedings of the international conference on Multimedia (pp. 1663–1666). New York, NY, USA: ACM.
11. Kato, P. M. (2010). Video games in health care: Closing the gap. *Review of General Psychology*, 14(2), 113–121.
12. Miller, K. J., Dye, R. V., Kim, J., Jennings, J. L., O'Toole, E., Wong, J., & Siddarth, P. (2013). Effect of a Computerized Brain Exercise Program on Cognitive Performance in Older Adults. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(7), 655–663.
13. Nap, H. H., Kort, Y. A. W. de, & IJsselsteijn, W. A. (2009). Senior gamers: Preferences, motivations and needs. *Gerontechnology*, 8, 247–262.
14. Primack, B. A., Carroll, M. V., McNamara, M., Klem, M. L., King, B., Rich, M., ... Nayak, S. (2012). Role of Video Games in Improving Health-Related Outcomes: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(6), 630–638.
15. Rigby, S., & Ryan, R. (2011). *Glued to Games: How Video Games Draw Us In and Hold Us Spellbound*. Praeger.
16. Smeddinck, J., Siegel, S., & Herrlich, M. (2013). Adaptive Difficulty in Exergames for Parkinson's disease Patients. In Proceedings of Graphics Interface 2013. Presented at the Graphics Interface, Regina, SK, Canada.