

Trainingsunterstützung im Alltag nach Rehabilitation Hüft-TEP (TRIMOTEP)

Andreas Jocham¹, Philipp Neurohr², Sandra Schadenbauer¹, Alexander Nischelwitzer¹, Birgit Jocham¹, Klaus Engelke³, Tanja Stamm⁴, Claudia Oppenauer-Meerskraut⁴, Christoph Reiter¹, Robert Rehb¹, Alwin Günzberg⁵, Helmut Ritschl¹

¹ FH JOANNEUM Graz, Alte Poststraße 149, 8020 Graz, Österreich

² Neurohr Bytes Software e.U., Josef-Pock-Straße 19/6/25, 8051 Graz, Österreich

³ Krankenhaus Theresienhof GmbH und Co KG, Hauptplatz 3, 8130 Frohnleiten, Österreich

⁴ Medizinische Universität Wien, Zentrum für Medizinische Statistik, Informatik und Intelligente Systeme, Institut für Outcomes Research, Spitalgasse 23, 1090 Wien, Österreich

⁵ Alag Arzt & Labor EDV A. Günzberg GmbH, Jochen-Rindt-Weg 1, 8141 Premstätten, Österreich

Abstract. Aufgrund der steigenden Lebenserwartung der Bevölkerung und der wachsenden Kosten im Gesundheitswesen ist eine Individualisierung von Trainingsübungen und die Betreuung durch einen Gesundheitsexperten/ eine Gesundheitsexpertin kaum finanzierbar. Der Einsatz neuer Technologien kann einen Mehrwert für das Gesundheitswesen darstellen. Das Ziel des vorliegenden Projekts (Pilotstudie) ist die Entwicklung und Evaluierung einer Trainingsunterstützung, angepasst an die Bedürfnisse von Personen mit Hüftendoprothesen (Hüft-TEP) im Anschluss eines REHA-Aufenthalts im eigenen Wohnraum mittels Augmented Reality (AR) Exer-Game (Proof of Concept). Während der spielerischen Ausführung individueller Trainingsübungen, um Kraft, Koordination und Reaktion eigenständig zu trainieren, erhalten die AnwenderInnen Real-Time-Feedback, eine standardisierte Dokumentation des Trainingsfortschrittes und die Möglichkeit Rücksprache mit GesundheitsexpertInnen zu halten.

Neben der technischen Entwicklung mit Einbindung der EndanwenderInnen sind die weiteren Teilziele die Unterstützung der Prävention durch GesundheitsexpertInnen mittels Fernbetreuung sowie die Intensivierung des Wissenstransfers zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen.

In der ersten Phase des Projekts wird das Exer-Game (Frontend) unter Einbindung der EndanwenderInnen entwickelt. Im geplanten Backend werden zentrale Parameter dokumentiert und visualisiert, die es den betreuenden GesundheitsexpertInnen ermöglicht, auf die individuellen Bedürfnisse und Verständnisfragen der Personen einzugehen. In der zweiten Phase erhalten 10 Personen mit status post Hüft-TEP nach einer Stuserhebung aus medizinischer, psychologischer und sozialer Perspektive ein individuelles Trainingsprogramm, das mit dem entwickelten System/Exer-Game ausgeführt wird. Eine Kontrollgruppe erhält ebenso ein individuelles Trainingsprogramm, jedoch ohne Verwendung des Exer-Games.

Keywords: Exer-Game, Augmented Reality, Hüftendoprothese.

1 Hintergrund

1.1 Motivation

Im Rahmen der Digitalisierung der Gesellschaft versuchen sich Angehörige der Gesundheitsberufe neu zu orientieren bzw. sich auf die geänderten Rahmenbedingungen einzustellen. Das Projekt TRIMOTEP beschäftigt sich mit möglichen Potentialen von neuen Technologien im Bereich der Rehabilitation-Phase 3 und der Rollen von PhysiotherapeutInnen an der Schnittstelle zum Rehabilitationszentrum und dem niedergelassenen Arzt (siehe Abb.1).

Die Forschungsgruppe sieht große Potentiale in der Anwendung des Exer-Games, die sich in einer möglichen Erhöhung der Compliance, Erhöhung der Betreuungsintensität für Personen nach einem REHA-Aufenthalt, einer Stabilisierung bzw. Verbesserung der Parameter Kraft, Gleichgewicht und Reaktion sowie in einem gesteigerten Wissenstransfer zwischen Rehabilitationszentren, niedergelassenen ÄrztInnen sowie PhysiotherapeutInnen zeigen können. Das System soll ein valides IT Modell zum sicheren Austausch von Informationen zwischen AnwenderInnen und GesundheitsexpertInnen darstellen.

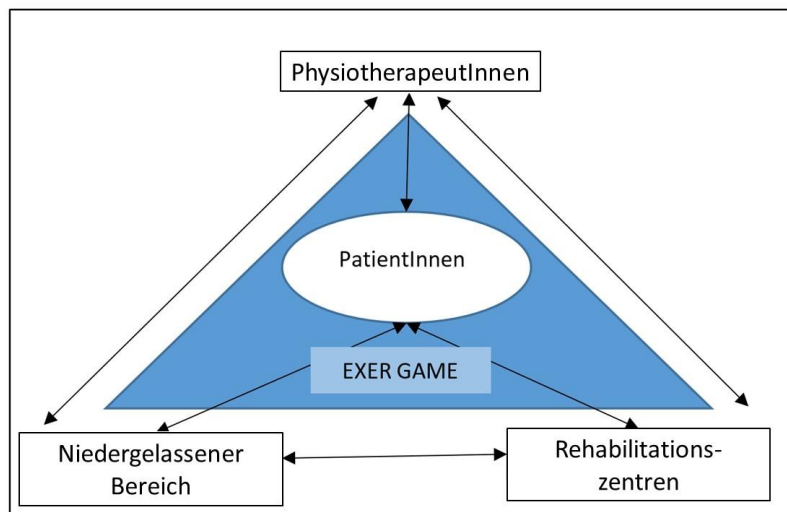


Abb. 1. Wechselwirkung TRIMOTEP

1.2 Wissenschaftlicher Hintergrund

Das Projekt TRIMOTEP, welches das Training von Personen mit Hüft-TEP mittels AR-Exer-Game unterstützen möchte, wird als Teilgebiet von AAL (Active and Assisted Living) gesehen. Kraft, Koordination und Reaktionsfähigkeit sind zentrale Pa-

parameter der Sturzprophylaxe. Das geplante Exer-Game ist also nicht nur für Personen mit Hüft-TEP, sondern für sämtliche ältere Personengruppen sinnvoll, die zur Sturzprophylaxe im häuslichen Umfeld trainieren müssen. Ziel des Projekts TRIMOTEP ist eine maximale Unabhängigkeit, optimale Lebensqualität, Sicherheit und die Förderung der sozialen Vernetzung zu unterstützen um Immobilität und Stund-/Gangunsicherheiten entgegenzuwirken. Das Projekt TRIMOTEP ist fokussiert auf die Entwicklung eines innovativen Prototyps (Proof of Concept) und auf ein adaptiertes Health Impact Assessment (HIA) der kritischen Anforderungen der Gesundheitsanwendung. Die Validierung des Medizin-Technik Ökosystems bezieht sich auf die Phasen: 3 - Bewertung, 5 - Beobachtung und 6 - Reflexion [1]; [2]; [3].

1.3 Motorisches Lernen und Mehrwert durch Einsatz neuer Technologien

Im Projekt TRIMOTEP steht die körperliche Aktivität im Vordergrund. Computerspiele, die durch körperliche Aktivität gesteuert werden, bezeichnet man als Exer-Gaming [4]. Ein zentrales Thema des Projekts TRIMOTEP ist das medientechnologisch gestützte Bewegungslernen (Motor Learning) – also das Erlernen, Verbessern und Optimieren von Bewegungsabläufen [5]. Ein weiteres wichtiges Element des Projekts TRIMOTEP ist das Remote Supervision Concept. Ähnlich wie das Konzept der Blended Therapy in der Psychotherapie [6] geht es darum, einen therapeutischen Face to Face Prozess durch Informations- und Kommunikationstechnologie zu unterstützen. Ziel ist die Steigerung Selbstmanagements und die Reduktion von Betreuungskosten [6]. Im Projekt TRIMOTEP erhalten Individuen während eines Rehabilitationsaufenthalts ein Exer-Game System, damit sie danach im häuslichen Setting das Kraft- und Koordinationstraining fortsetzen können. Das selbständige, aber supervidierte kontinuierliche Training soll das physiologische Gangbild fördern, die Muskulatur nachhaltig stärken und das Sicherheitsgefühl steigern. Ziel ist die selbständige Mobilität im Alltag zu erhalten oder zu steigern und das Risiko für Stürze zu reduzieren.

Der Mehrwert eines Exer-Games zeigt sich unter anderem in der Sturzprävention im Sinne einer signifikanten Steigerung der physischen Kraft, der Reaktionszeiten, der Körperstabilität und der Koordination [7]. Aus der Literatur ist bekannt, dass der Einsatz eines Exer-Games in der Therapie von PatientInnen mit Knie- und Hüfttotalendoprothesen motivierend ist, gut akzeptiert wird und die Selbstständigkeit fördert. Es wird auf die Wichtigkeit der Implementierung individueller Parameter und Warnmechanismen bei Überbeanspruchung hingewiesen und hier muss es noch weitere Untersuchungen geben [8]. Ein weiterer Mehrwert in Kombination mit Virtual Reality bzw. Augmented Reality zeigt sich in der Ergänzung zur konventionellen Therapie im Sinne der Motivation, Abwechslung und Steigerung der Adherence [9]. Es wird auch beschrieben, dass ältere Menschen die soziale Interaktion im Rahmen eines Exer-Games positiv bewerten [10]

Neue Technologien spielen auch für das Gesundheitsverhalten eine wesentliche Rolle. So konnten in einer Metaanalyse die Themen Feedback, Zieldefinition, Individualisierung von Gesundheitskonzepten, Informationen über Konsequenzen des Gesundheits-

verhaltens, zeitnahe Qualitätskontrolle und Identifikation und Lösung von Problemen dargestellt werden [11].

2 Nutzen der spezifischen Kooperation und Ausblick

Das Projekt TRIMOTEP basiert auf einer gesundheitswissenschaftlichen Fragestellung, die disziplinübergreifende Kompetenzen einbezieht. „Welchen Mehrwert hat die Anwendung eines User-zentrierten AR- Exer-Games nach einer orthopädischen Rehabilitation in Bezug auf medizinische, soziale und psychologische Aspekte?“ Im Paradigma des Patient Centered Designs werden für die Entwicklung des AR- Exer-Games Erkenntnisse und Kompetenzen aus (1) der Rehabilitationsmedizin, (2) der Physiotherapie und (3) der Softwareentwicklung eingebracht. Die einzelnen Disziplinen lernen voneinander in der Methodik und in der Herangehensweise an das Projekt. Sie erarbeiten sich eine „gemeinsame Sprache“ und gewinnen Lösungskompetenz, die den PatientInnen zu Gute kommt.

Neben der technischen Entwicklung des Exer-Games mit Einbindung neuer Technologien zur Immersion unter größtmöglicher Interoperabilität der Systemelemente (kontinuierliche Einbindung der EndanwenderInnen und GesundheitsexpertInnen) sowie der Unterstützung der Prävention durch GesundheitsexpertInnen mittels Fernbetreuung hat TRIMOTEP den Wissenstransfer zwischen Industrie (Neurohr Bytes Software, ALAG), Forschungseinrichtungen (FH JOANNEUM Graz, Medizinische Universität Wien) und Gesundheitseinrichtung (Krankenhaus Theresienhof Frohnleiten) zum Ziel. Diese Kooperation beinhaltet den Austausch projektrelevanter Know-Hows sowie die Nutzung der Infrastruktur der verschiedenen Projektpartner. Das Projekt TRIMOTEP stellt eine Basis für weitere Forschungsprojekte und Produktentwicklungen im Bereich virtueller Realität in der Rehabilitation dar.

References

1. Lock, K. "Health impact assessment," *BMJ*, 320 (7246), 1395–1398 (2000).
2. Lock, K. "WHO | Definitions of HIA," *WHO* (1995).
3. Horvath, I., Haas, S., Knaller, C., Sax, G., "Health Impact Assessment Konzept zur Etablierung von HIA in Österreich." Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, (2010).
4. Lampert, C., Schwinge, C., Tolks, D. "Der gespielte Ernst des Lebens: Bestandsaufnahme und Potenziale von Serious Games (for Health)," *Medien. Z. Für Theor. Prax. Medien.*, 15(0), 1–16 (2009).

5. "motorisches Lernen - Lexikon der Psychologie - Spektrum der Wissenschaft." [Online]. Available: <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/motorisches-lernen/10040>. [Accessed: 21-Feb-2017].
6. van der Vaart, R., Witting, M., Riper, H., Kooistra, L., Bohlmeijer, E.T., van Gemert-Pijnen, L.J. "Blending online therapy into regular face-to-face therapy for depression: content, ratio and preconditions according to patients and therapists using a Delphi study," *BMC Psychiatry*, 14 (2014).
7. Schoene, D., Lord, S.R., Delbaere, K., Severino, C., Davies, T.A., Smith, S.T., "A Randomized Controlled Pilot Study of Home-Based Step Training in Older People Using Videogame Technology," *PLoS ONE*, 8 (3), 57734, (2013).
8. Brauner, T., Burka, P., Stamer, T., Horsmann, T., "Exergames in der orthopädisch- unfallchirurgischen Rehabilitation." [Online]. Available: https://www.online-oup.de/media/article/2015/01/4A8326F4-D146-4933-9CE7-8C9B7833F854/4A8326F4D14649339CE78C9B7833F854_brauner_1_original.pdf. [Accessed: 20-Feb-2017].
9. Rizzo, A.S., Lange, B., Suma, E.A., Bolas, M. "Virtual reality and interactive digital game technology: new tools to address obesity and diabetes," *J. Diabetes Sci. Technol.*, 5 (2), 256–264 (2011).
10. Brox, E., Luque, L.F., Evertsen, G.J., Hernandez, J.E.G., "Exergames for elderly: Social exergames to persuade seniors to increase physical activity," in *2011 5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops*, 546–549 (2011).
11. Free, C., Philips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., Haines, A. "The Effectiveness of Mobile-Health Technology-Based Health Behaviour Change or Disease Management Interventions for Health Care Consumers: A Systematic Review," *PLoS Med.*, 10 (1), 1001362 (2013).