

Michael John*, Stefan Klose, Gerhard Kock und Sebastian Bernert

MeineReha® – Gesamtsystem für die telemedizinisch assistierte Rehabilitation und Prävention

MyRehab® – A complete system for telemedical assisted rehabilitation and prevention

DOI 10.1515/pubhef-2015-0058

Zusammenfassung: In dem Projekt MyRehab entwickelte das Fraunhofer-Institut für offene Kommunikationssysteme (FOKUS) eine telemedizinisch assistierte Trainings- und Therapieumgebung für die Lebensbereiche übergreifende Rehabilitation und Prävention, die aus einer häuslichen, einer klinischen und einer mobilen Komponente besteht. Die Trainings- und Therapieumgebung soll den Menschen wieder an Bewegung heranführen und Patienten bei der korrekten Ausführung von Therapieübungen nach einem stationären Aufenthalt in der Klinik assistieren. Nach der dreijährigen Entwicklungsphase wurden die entwickelten Module für den Patienten von der Charité in einer 6-monatigen Studie auf ihre Akzeptanz und Usability im Reha-Zentrum Lübben evaluiert.

Schlüsselwörter: Telerehabilitation; Teletherapie; Bewegungstherapie; Telemedizin.

Abstract: In order to recover from illness or an accident, it is often necessary for patients to complete extensive rehabilitation and aftercare programs. To support this process, the Fraunhofer Institute for Open Communication Systems (FOKUS) developed a telemedically assisted training and therapy environment for prevention and rehabilitation in the MyRehab project. The MyRehab system consists of a domestic, a mobile and a clinical component. Its aim is to acquaint patients with exercise, and to facilitate the

proper completion of therapy exercises after hospitalization. After 3 years of system development, the interactive therapy modules have been installed in the rehabilitation center Lübben, Germany. The usability and acceptance of the systems have been evaluated by the Charité within a 6-month period during a feasibility study.

Keywords: motion therapy; telemedicine; teletherapy; telerehabilitation.

Motivation und Hintergrund

Bei der derzeitigen demografischen Entwicklung ist in Zukunft davon auszugehen, dass der Bedarf an präventiven und rehabilitativen Leistungen deutlich steigen wird. Mit Auswirkungen der Verlängerung der Lebensarbeitszeit und nicht zuletzt durch knappe finanzielle Ressourcen werden zunehmend Rehabilitationsmaßnahmen auch unter dem Gesichtspunkt einer verstärkten Nachhaltigkeit und im Sinne der verbesserten Prävention diskutiert. Rein demografiebedingt ist ein Anstieg der Reha-Fälle um insgesamt 6,3% bzw. um 0,43% p.a. zwischen 2006 bis 2020 zu erwarten. Für die Kardiologie, klinische Geriatrie, Hämatologie und internistische Onkologie, Neurologie und Orthopädie dürfte der Zuwachs überdurchschnittlich ausfallen [1]. Ein telemedizinisch assistiertes Rehabilitations- und Präventionsangebot kann hier helfen, die stationär initiierten Behandlungsprozesse Sektoren übergreifend sowohl in die ambulante Versorgung wie auch den Lebensalltag des Patienten zu integrieren. Für die gesundheitlichen und gesellschaftlichen Bedarfe einer Gesellschaft im demografischen Wandel gilt es, neue, integrierte, vernetzte, assistierende und nachhaltige medizinische Versorgungsformen zu entwickeln.

Um diesen Prozess zu unterstützen, entwickelte das Fraunhofer-Institut für offene Kommunikationssysteme (FOKUS) in dem Projekt MyRehab gemeinsam mit dem Reha-Zentrum Lübben ein Lebensbereich übergreifendes Gesamtsystem für die nachstationäre, telemedizinisch

*Korrespondenz: Michael John, Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS Berlin, Kaiserin-Augusta-Allee 31, 10589 Berlin, E-mail: michael.john@fokus.fraunhofer.de

Stefan Klose und Gerhard Kock: Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS Berlin, Kaiserin-Augusta-Allee 31, Berlin

Sebastian Bernert: Charité Berlin, Bereich Rehabilitationsforschung am Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft, Luisenstr. 13a, Berlin

assistierte Rehabilitation und Prävention, das aus einer häuslichen, einer mobilen und einer klinischen Computeranwendung besteht. Unterstützt durch das System werden allgemeine Übungen zur Muskelkräftigung und Koordination von Bewegungsabläufen aus der orthopädischen Rehabilitation. In dem Projekt wurden ein Übungsprogramm für den häuslichen Gebrauch im Wohnzimmer sowie eine mobile Smartphone-App entwickelt, die den Patienten bei der Durchführung der orthopädischen Übungen anleiten.

Für das Training zu Hause werden ein Computer, ein (Fernseh-)Bildschirm, eine 3D-Kamera sowie körpernahe Sensoren zur Erfassung von Vitaldaten, z.B. ein Brustgurt oder eine Uhr, eingesetzt. Eine Live-Bewertung mit Hilfe eines leicht verständlichen Ampelsystems (rot=schlecht, gelb=mittel, grün=gut) gibt dem Trainierenden schon während der Ausführung ein Feedback und ermöglicht auf diese Weise eine Korrektur der Bewegungsabläufe (siehe Abbildung 1). Trainingsergebnisse und Vitaldaten werden dokumentiert, damit diese an den behandelnden Therapeuten oder Arzt übermittelt werden können. Der Therapeut in der Klinik besitzt ein Programm für die Therapieplanung, Therapiekontrolle und zur Kommunikation mit dem Patienten (siehe Abbildung 2). Bei Bedarf können Arzt oder Physiotherapeut über eine Live-Videokonferenz die Übungen begleiten.

Die mobile Smartphone-App Variante ermöglicht das Ausführen von Rehabilitationsübungen unterwegs, zum Beispiel im Freien oder sogar am Arbeitsplatz. Wichtige Bestandteile sind ein Smartphone sowie drei bis fünf zusätzliche Sensoren, die in einem körpernahen Sensornetz zur Erfassung von Vital- und Bewegungsdaten

angebracht werden. Die Sensoren befinden sich zum Teil direkt am Körper oder in körpernahen Textilien, können aber auch in Sport- und Therapiegeräte wie Wanderstöcke oder Hanteln integriert werden. Das Gesamtsystem MeineReha® ermöglicht es, Bewegungen und Vitaldaten unter therapeutischen bzw. diagnostischen Gesichtspunkten zu erfassen und gezielt defizitbezogene Therapiemodule in den Alltag des Patienten zu integrieren.

Bedarfsanalyse und benutzerzentrierter Entwicklungsprozess

Damit das System MeineReha® die Anforderungen der Endnutzer möglichst optimal umsetzt, wurde für die Entwicklung ein benutzerzentrierter Entwicklungsprozess gewählt. Zuerst wurde für die Anforderungsanalyse eine Nutzerstudie mithilfe des Computerprogramms WiiFit von Nintendo durchgeführt [2]. Insgesamt 60 Rehabilitanden evaluierten während ihres Aufenthaltes im Reha-Zentrum Lübben das computerbasierte Spielgerät WiiFit auf ihrem Patientenzimmer. Aus den Ergebnissen der Befragungen und Interviews wurde ersichtlich, dass ein visuell ansprechendes, interaktives Trainingsprogramm die Teilnehmer zu mehr Bewegung motiviert, während das konventionelle Trainingsgerät Footstepper als langweilig wahrgenommen wurde. Auch die Anforderungen der Therapeuten an ein computergestütztes Rehabilitationssystem wurden mittels Interviews und Fragebögen erhoben. In der zweiten Interviewreihe wurde eine standardisierte Umfrage mit 43 Physiotherapeuten von acht



Abbildung 1: Bewegungskorrektur in Form der Ampelmetapher für Patienten.

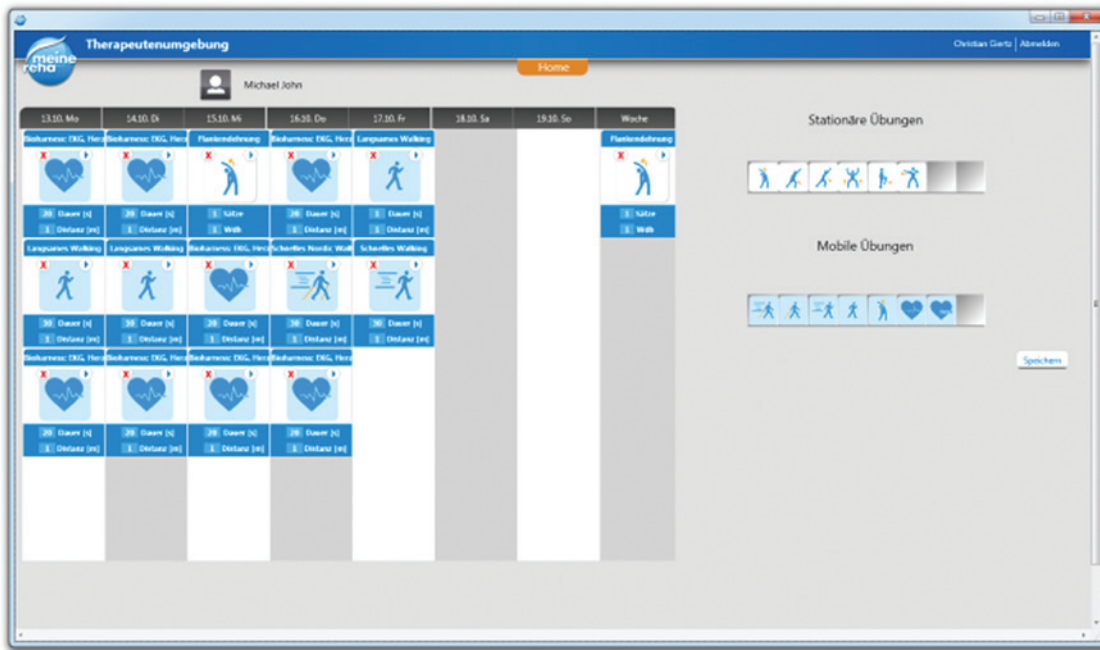


Abbildung 2: Therapieplaner zur Erstellung und Konfiguration von Trainingseinheiten für den Therapeuten.

Rehabilitationseinrichtungen durchgeführt und ausgewertet [3]. Ergänzend wurden vertiefende Interviews mit 2 Therapeuten zur Art der benötigten Sensorik und den erwünschten Vital- und Bewegungsdaten für die Therapiekontrolle durchgeführt [4]. Die Anforderungen wurden in kleinen Entwicklungsschritten umgesetzt und im Verlauf des Projektes von Patienten und Therapeuten zwischenevaluert [5].

Ergebnisse der Erhebungen zur Akzeptanz

Für die abschließende Akzeptanztestung des Systems MeineReha® wurden insgesamt 32 Patienten rekrutiert, die sich während einer stationären Reha-Maßnahme am Reha-Zentrum Lübben aufhielten. 10 Teilnehmer waren männlich, 22 weiblich. Die Mehrheit der Teilnehmer hatte die mittlere Reife als höchsten Schulabschluss. Die Hälfte der Teilnehmer hatte bereits Erfahrungen mit Computerspielen. 47% der Teilnehmer war zwischen 41 und 50 Jahre alt, 25% zwischen 51–60 Jahren, 16% zwischen 31 und 40 Jahren und 12% zwischen 21 und 30 Jahren. Die Einweisung in das System erfolgte durch Sportmediziner und Therapeuten des Reha-Zentrums. Die Datenerhebung und -auswertung erfolgte durch wissenschaftliche Mitarbeiter der Charité Berlin, Bereich Rehabilitationsforschung

am Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft. Nach dem Aufbau des Systems auf den Patientenzimmern erfolgte ein erster Test der Benutzerfreundlichkeit, der aus einer aufgabenbasierten Nutzung des Computerprogramms MeineReha® bestand (Programm starten, Abruf von Nachrichten, Übungen durchführen, „Bälle fangen“ spielen, Programm beenden). Während dieser Aufgaben waren die Probanden angehalten, ihre Gedanken laut zu äußern. Der Übungsablauf wurde den Probanden vorgelesen, und bei der Realisierung wurden keine Hilfestellungen durch die Testleiter gegeben.

Die Menüstruktur und die angebotenen Navigationsmöglichkeiten des computerbasierten Bewegungsprogramms wurden von fast allen Studienteilnehmern (95%) als leicht bedienbar und klar gegliedert bewertet. Die grafische Benutzeroberfläche, d.h. Schaltflächen, Bedienelemente und Icons, wurde von 97% der Probanden als gut verständlich beurteilt. Über 80% der Probanden war zu jeder Zeit klar, wo sie sich im Programm befinden und welche Programmoptionen sich zu den einzelnen Menüpunkten ausführen ließen. Auch nach der zweiten Testung, nach einer 7-tägigen Nutzungsphase von MeineReha®, zeigten sich überwiegend positive Bewertungen. In den Bewertungen der Übungsdurchführung zeigte sich, dass die Probanden es als motivierend empfanden, nach der Durchführung einzelner Übungen durch das Computerprogramm in Form von Schulnoten bewertet zu werden (75% motivierend; 19% sehr motivierend), und

dass diese Ergebnisse durch den behandelnden Therapeuten einsehbar sind. Ca. 80% der Probanden äußerten, dass sie das Gefühl hatten, den in den Übungen geforderten Bewegungsablauf verbessern zu können. Lediglich die Feedbackfunktion an den Patienten in Form einer Ampelmetapher besitzt nach Rückmeldung der Patienten Optimierungspotenzial (46,9% verständlich, 37,5% weniger verständlich, 15,6% unverständlich), da die durchgehende visuelle Rückmeldung zur Bewegungsausführung in Form der Ampelmetapher die Patienten teilweise zu überfordern schien. Fast 70% der Probanden gab an, dass sie sich vorstellen können, das System auch in der häuslichen Umgebung zu nutzen, und dass auch das soziale Umfeld diese Nutzung unterstützen würde. Insgesamt waren über 70% der Studienteilnehmer bereit, einen eigenen Betrag von mindestens 25 Euro pro Monat zu zahlen, um das System nutzen zu können [6].

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Analysen, dass die Probanden keine Schwierigkeiten hatten, sich in dem Computerprogramm MeineReha® zurechtzufinden, die einzelnen Programmfunktionen zu bedienen und die therapeutischen Übungen durchzuführen. Als Ergänzung bzw. als Erweiterung des Übungsprogramms sollte es nach Meinung der Probanden möglich sein, bestimmte Übungen auch in einer spielerischen Form durchführen zu können und weitere Übungsgeräte im System nutzen zu können, wie z.B. Ball, Thera-Band oder Hanteln. Trotz des Wunsches nach spielerischen Übungsprogrammen war es den Probanden aber wichtig, dass die Trainingsumgebung den Charakter eines ernsthaften therapeutischen Programms behält.

Derzeit wird das Programm MeineReha® in dem Folgeprojekt ReMove-IT einer Wirksamkeitsuntersuchung für die orthopädische Rehabilitation nach einer Knie- oder Hüft-TEP unterzogen [7]. In diesem Zusammenhang sollen auch die Rückmeldungen der Patienten und Therapeuten aus der Akzeptanzuntersuchung berücksichtigt und das

Programm erneut verbessert werden. Das langfristige Ziel ist es, das Gesamtsystem MeineReha® auch für evidenzbasierte Therapieformen in der Kardiologie und Neurologie weiterzuentwickeln. Telemedizinisch assistierte Therapieprogramme können dabei helfen, bestehende Lücken in der Versorgungsstruktur zu überbrücken und somit zu einem verbesserten Gesundheitsbewusstsein, einer verbesserten Therapietreue und einem stärkeren Selbstmanagement des Patienten beizutragen.

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

Literatur

1. Augurzky B, et al. Reha Rating Report 2009, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschafts-Forschung, RWI: Materialien, Heft 50.
2. John M, et al. Rehabilitation im häuslichen Umfeld mit der Wii Fit – Eine empirische Studie, Tagungsband 2. Deutscher Ambient Assisted Living Kongress, 27–28. Januar 2009, Berlin, S.238–45.
3. Ast K. Anforderungserhebung an eine interaktive, multimediale Trainings- und Therapieplattform im rehabilitativen Bereich, Diplomarbeit an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Sportwissenschaft, Jena, 2010.
4. Seewald B, John M. Tele-Reha – Sichtweisen von Benutzergruppen auf eine Rehabilitation im häuslichen Umfeld, 3. Deutscher Ambient Assisted Living Kongress, 26–27. Januar 2010, Berlin, S.6.
5. John M, Klose S, Häusler B, Bölke A, Michaelis T, Frenzel M. „Reha@home – Empirische Studie zur benutzerzentrierten Entwicklung einer Telerehabilitationsanwendung für das häusliche Umfeld“, 4.ter Deutscher AAL-Kongress. 2011.
6. John M, Klose S, Kock G, Bernert S. Die Benutzer im Fokus – Lessons learned über die Entwicklung des Telerehabilitationsystems MeineReha®, in: In: Beck, Eberhard (Hrsg.) u.a.; Fachhochschule Brandenburg: MedPro 2014 – Der informierte Mensch in der Medizin – Prozesse, Daten und Entscheidungen: Tagungsband. 2014, S. 16-23.
7. ReMove-IT, Wirksamkeitsstudie einer telemedizinisch assistierten Bewegungstherapie für die Rehabilitation nach Intervention an der unteren Extremität, 2015, <http://www.uni-potsdam.de/rehawiss/forschung/projekte/remove-it-wirksamkeitsstudie-einer-telemedizinisch-assistierten-bewegungstherapie-fuer-die-rehabilitation-nach-intervention-an-der-unteren-extremitaet.html>.