

Please quote as: Prinz, A.; Menschner, P.; Koene, P.; Köbler, F.; Krcmar, H. & Leimeister, J. M. (2014): Verknüpfung von Dienstleistungselementen mit Hilfe von Near Field Communication. In: Personenbezogene Dienstleistungen im Kontext komplexer Wertschöpfungssysteme – Anwendungsfeld „seltene Krankheiten“. Hrsg./Editors: Geiger, M. & Bieber, D. Verlag/Publisher: Gabler Verlag, Wiesbaden, Germany. Erscheinungsjahr/Year: 2014.

3.2.3 Verknüpfung von Dienstleistungselementen mit Hilfe von Near Field Communication (NFC)

Andreas Prinz, Philipp Menschner, Felix Köbler, Philip Koene, Helmut Krcmar, Thomas Meyer, Jan Marco Leimeister

Die wachsenden Aufwendungen im ambulanten Sektor des Gesundheitswesens erzeugen Handlungsdruck und Forderungen nach effizienten und kostengerechten Versorgungsmöglichkeiten für Patienten (Leimeister 2012). Durch den Einsatz von intelligenten Informationstechnologien (IT) können, so zeigen es innovative Dienstleistungsentwicklungen im Bereich der Versorgung von Patienten mit seltenen Krankheiten, wie beispielsweise Amyotrophe Lateralsklerose (ALS), einerseits die Qualität gesteigert werden, andererseits aber auch die Kosten gesenkt werden. Bei diesen Bemühungen kann die Verknüpfung von Dienstleistungselementen mit ubiquitären und mobilen Technologien, wie beispielsweise Near Field Communication (NFC), eine wichtige Rolle spielen.

Internetbasierte und telemedizinische Dienstleistungen sowie informationstechnische Lösungen ermöglichen eine engere Integration von Patienten, Angehörigen, Betroffenengruppen, Pflgeteams und betreuenden Ärzten (Leimeister et al. 2005). Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich bei IT-gestützten Selbsteinschätzungen oder Berichterstattungen von Patienten über die eigene Lebensqualität und Ernährungsgewohnheiten, etwa in Form von regelmäßig ausgefüllten Fragebögen. Die hierbei erhobenen Daten können einen wertvollen Beitrag für ärztliche Behandlungen und angewandte Therapien, beispielsweise bei chronischen Erkrankungen, liefern. Der behandelnde Arzt erhält zum einen tiefere Einblicke in die subjektive Symptomatik und zum anderen eine Kontrolle über behandlungsrelevante Gewohnheiten der Patienten (Ernährung, Beweglichkeit der Extremitäten, Sprechfähigkeit, etc.).

Des Weiteren ermöglicht die Patientenselbstbewertung eine intensivere Kommunikation zwischen Arzt und Patient (Hartmann et al. 2011). Um die Patientenautonomie zu stärken und Patienten in die Entscheidungsprozesse stärker einzubinden, kann die Selbstbewertung von Krankheitszustand, Qualität von Grund- und Behandlungspflege sowie Lebensqualität als wichtiger patientenorientierter Entscheidungsparameter der spezialisierten ärztlichen Versorgung, der ambulanten Versorgung sowie des Pflegemanagements dienen. Eine solche aktive Berichterstattung des individuellen Patienten ist jedoch sowohl auf der Seite des Patienten als auch auf der Seite des behandelnden Arztes sehr zeit- und arbeitsintensiv. Einen möglichen Lösungsansatz kann hier der systematische und intelligente Einsatz von IT in Form von ubiquitären und mobilen Anwendungen zur

elektronischen Datenerfassung bieten, welche die verschiedensten Bedürfnisse von Patienten, z.B. von Patienten mit eingeschränkter Feinmotorik, berücksichtigen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes Mobile HybriCare¹ sind mehrere IT-gestützte Dienstleistungen in Form von prototypischen Anwendungen entwickelt und umgesetzt worden, die die Integration der Patienten und ihre aktive Beteiligung an der Datenerhebung zur Krankheitssituation durch ubiquitäre und mobile Informationssysteme realisieren: NuTrack – Selbstbewertung des Ernährungszustandes, ALS-FRS – Selbstbewertung des Gesundheitszustandes und Assist2ALS – mobile Anwendung zur Erfassung von ambulanten Handlungsabläufen und Ernährungslogistik sowie zur patientenseitigen Verbrauchsdokumentation und Bewertung wahrgenommener Pflegequalität. Dabei bediente man sich insbesondere der Near Field Communication-Technologie, die für die Zielgruppe „Patienten mit eingeschränkter Feinmotorik“ besonders geeignet ist (Prinz et al. 2012b). Near Field Communication, eine drahtlose Kommunikation zwischen verschiedenen Endgeräten (NFC-Forum 2007), basiert auf der Funkfrequenz von RFID (Want 2006). NFC ist ein weltweiter Standard (ECMA-340 2004), dem eine große Zukunft im Endkundenmarkt durch viele Anwendungsfälle im täglichen Leben, wie beispielsweise Einzelhandel oder Gesundheitswesen, vorausgesagt wird.

Die entwickelten Anwendungen können wegen ihrer modularen Konzeption leicht in bestehende Krankenhausinformationssysteme eingebunden werden und sind, da keine komplexen IT-Infrastrukturen benötigt werden, von Kleinstdienstleistern, wie z.B. von mobilen Pflegediensten, kostengünstig einsetzbar.

Im Folgenden werden das Forschungsdesign, die drei genannten prototypischen Anwendungen der NFC-Technologie – NuTrack, ALS-FRS, Assist2ALS – und ein Transferbeispiel beschrieben. Abschließend wird der wissenschaftliche Beitrag der drei prototypischen Anwendungen im Sinne eines Design Science-Ansatzes diskutiert (Hevner et al. 2004; Jones & Gregor 2007) und ein Ausblick über zukünftige Forschung gegeben.

1 Im Rahmen des Verbundprojektes Mobile HybriCare – Einsatz mobiler Dienste bei der Integration hybrider personenbezogener Dienstleistungen in der Gesundheitswirtschaft im Home-Care-Bereich, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als Vordringliche Maßnahme gefördert wurde (Förderkennzeichen: 01FG08001 – 01FG08004), erforschten mehrere Verbundpartner (Charité – Universitätsmedizin Berlin, Ambulanz für ALS und andere Motoneuronenerkrankungen; Universität Kassel – Fachbereich Wirtschaftswissenschaften; TU München – Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik; CisLogic GmbH, Berlin) Methoden, Modelle und Werkzeuge für personenbezogene Dienstleistungen am Beispiel seltener Krankheiten. Für weitere Informationen siehe <http://www.mobilehybricare.de>.

Forschungsdesign

Das in diesem Kapitel verwendete Forschungsvorgehen zur Entwicklung der drei personenbezogenen Dienstleistungen ist eine Form des Design Science Researchs (Hevner et al. 2004; Jones et al. 2007). Design Science ist ein technologieorientierter Forschungszweig, der versucht, (IT-)Lösungen (Artefakte, Prototypen), die der Erreichung von menschlichen Zielen dienen, zu erschaffen, zu gestalten und anhand von Kriterien wie Wert und Nutzen zu evaluieren. Hevner (2004) bietet eine ausführliche Zusammenfassung und Beschreibung zu Design Science.

Es gibt zwei grundlegende Aktivitäten, die jede Design Science Forschungsarbeit einschließt – die Erstellung und die Evaluierung eines (IT-)Artefakts. Hevner (2007) lässt diese beiden Aktivitäten in einen iterativen „design cycle“ einfließen, der die Erzeugung und Evaluierung von Alternativen erlaubt, bis ein zufriedenstellendes Artefakt erreicht worden ist. Insofern ist die Entwicklung und Evaluierung von Artefakten im Forschungsansatz von wiederkehrenden Zyklen geprägt. In der Regel werden mehrere Zyklen ausgeführt, bis schließlich eine adäquate Lösung gefunden ist (Hevner et al. 2004; Simon 1996). Ein Artefakt wird üblicherweise in Bezug auf Funktionalität, Vollständigkeit, Konsistenz, Fehlerfreiheit, Leistung, Ausfallsicherheit und Bedienbarkeit evaluiert (Peppers et al. 2006). Als Grundlage für die Erstellung und Evaluierung eines Artefakts dient die Identifikation von Anforderungen, die sich innerhalb eines Anwendungsumfeldes stellen. Im vorliegenden Fall geht es um die Versorgung von Menschen, die von Amyotropher Lateralsklerose (ALS) betroffen sind.

Forschungsvorhaben, die sich am Design Science-Paradigma anlehnen, zielen auf die Entwicklung von Lösungen für organisationale und betriebswirtschaftliche Probleme durch Gestaltung und Evaluation von neuen Artefakten. Da potenzielle Nutzer im Allgemeinen keine vorherige Erfahrung mit der Nutzung von innovativen Anwendungen haben und die frühe Einbeziehung von Nutzern in den Entwicklungsprozess ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die spätere Nutzung und Adoption eines Endprodukts ist, wurde ein Ansatz verwendet, der eine sukzessive Einbeziehung potenzieller Nutzer vorsieht: der Ambient Assistant Living Service Design Approach (AALSDA) von Menschner et al. (2011a).

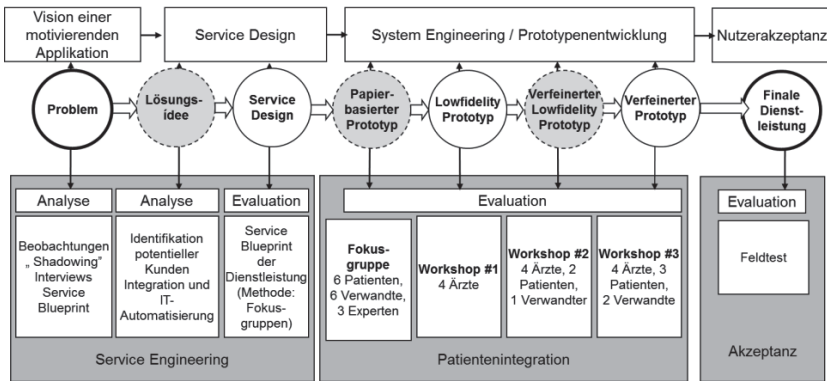


Abbildung 1 AALSDA Vorgehen (Menschner et al. 2011a)

Den Ausgangspunkt für den Entwicklungsprozess bildet eine als relevant identifizierte Problemstellung. Das zugrunde liegende Problem bei der Behandlung von chronischen Patienten sind im Allgemeinen eine unzureichende Informationslogistik zwischen Patient und Arzt, sowie im Speziellen bei ALS-erkrankten Personen die eingeschränkten motorischen Fähigkeiten der Patienten. Neben altersbedingten Verschlechterungen der Sinnesorgane, wie das Hören, Sehen und Tasten, erschweren Lähmungserscheinungen die Nutzung mobiler Geräte – zumal bei diesen, bedingt durch die Miniaturisierung, auch Tastaturen und Displays immer kleiner geworden sind. Damit die Patienten auch mit den zuvor genannten Einschränkungen eigenständig Dokumentationen durchführen können, sind im Forschungsprojekt Mobile HybriCare Nutzerstudien durchgeführt worden, in welchen verschiedene Interaktionskonzepte analysiert wurden und diese hinsichtlich der sehr speziellen Anforderungen der Nutzergruppe evaluiert wurden. Als die geeignetste Form der Interaktion ist das berührungslose Auswählen von Objekten auf einem Smartposter mit Hilfe von NFC-fähigen Mobiltelefonen identifiziert worden (Prinz et al. 2012b).

Anforderungen, die sich aus dem Behandlungsprozess und aus Sicht potenzieller Anwender ergeben, wurden mit Methoden des Service Engineerings und User-Centered Designs aufgenommen und dokumentiert. Dazu dienten unter anderem Literatur- und Fallstudien, Interviews, Fragebögen, Beobachtungen und Dokumentenanalysen. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in sogenannte Service Blueprints der aktuellen Schritte übergeführt. Service Blueprinting ist ein Analyserwerkzeug für Prozesse, das erstmalig von Shostack entwickelt wurde (Shostack 1982). Durch die Analyse der Line of Interaction können dabei Prozessschritte

identifiziert werden, die entweder Kandidaten mit Automatisierungspotenzial sind oder potenziell an den Kunden ausgelagert werden können (für Details siehe Menschner et al. 2011b). Anschließend wurde ein erster Lösungsansatz entwickelt und als Service Idea beschrieben und dokumentiert. Diese wiederum bildet die Grundlage für mehrere, in ihrer Funktionalität unterschiedliche Prototypen. Die Prototypen wurden von späteren Nutzern in mehreren Iterationsschleifen evaluiert und mit Hilfe des Feedbacks der Tester verfeinert und optimiert. Am Ende des Entwicklungsprozesses entstanden drei vollfunktionsfähige NFC-basierte Dienstleistungen, die in einem Feldtest erprobt und auf Nutzerakzeptanz untersucht wurden: eine mobile Ernährungsdokumentation (Nu Track), die Anwendung eines ubiquitär verbreiteten Selbstbewertungsinstruments für ALS-Kranke (ALS-FRS) und die Erfassung ambulanter Handlungsabläufe und Ernährungslogistik (Assist2ALS). Die evaluierten Prototypen bildeten die Grundlage für eine Weiterentwicklung zu einem marktreifen Produkt und den Transfer in andere Anwendungsbereiche, wie z.B. die Hilfsmittelversorgung.

Mobile Ernährungsdokumentation (NuTrack)

NuTrack ist ein NFC-basierter Prototyp zur Unterstützung des Ernährungsmanagements von ALS-Patienten, der zu einer vereinfachten Selbst- und Fremdüberwachung und zur Optimierung von Abstimmungsprozessen zwischen Patient, Arzt und Pflegepersonal führen soll. Ziel des entwickelten Prototypen ist es, ALS-Patienten in den Frühphasen der Erkrankung eine kostengünstige und einfach zu bedienende Möglichkeit zu bieten, Symptome und Verlauf ihrer Krankheit wahrzunehmen sowie mit Hilfeinstanzen zu kommunizieren. Mit dieser Rückkopplung können auch medizinische und pflegerische Prozesse zielgenauer justiert und ihrerseits informationslogistisch optimiert werden (Menschner et al. 2011b, Prinz et al. 2010).

Mit Hilfe eines NFC-fähigen Mobiltelefons und eines Smartposters, das auf der Rückseite mit NFC-Tags ausgestattet ist, wird eine Selbstbewertung des Ernährungszustandes durch den Patienten in der häuslichen Umgebung ermöglicht. Auf diese Weise kann das Ernährungsverhalten mit geringem Aufwand mehrmals pro Woche erfasst werden und nicht nur, wie bislang üblich, lediglich bei den meist in sechsmonatigem Abstand stattfindenden Arztbesuchen. Die Selbstbewertung wird an den betreuenden Arzt und das Ernährungsteam weitergeleitet. Damit wird mit einem vergleichsweise geringen Aufwand eine kontinuierliche Erfassung des Verlaufs von Schluckstörungen möglich. Umso schneller kann auf adäquate Weise interveniert werden.

Für den Patienten bleibt die grundsätzliche Funktionsweise der NFC-Technologie verborgen, da sich auf der Vorderseite des Posters nur Icons befinden, die

interaktive Bereiche markieren. Die Icons visualisieren die Tageszeit, Portionsgröße, Trinkmenge und die Mahlzeitendauer. Die Fragen sind der „Viertel-Teller-Methode“ entnommen (B. Braun 2010). Weiterhin sind auf dem Smartposter Icons platziert, über die das Starten der Applikation, die Korrektur und das Übermitteln der Daten sowie das Kontaktieren des Arztes durchgeführt werden können.

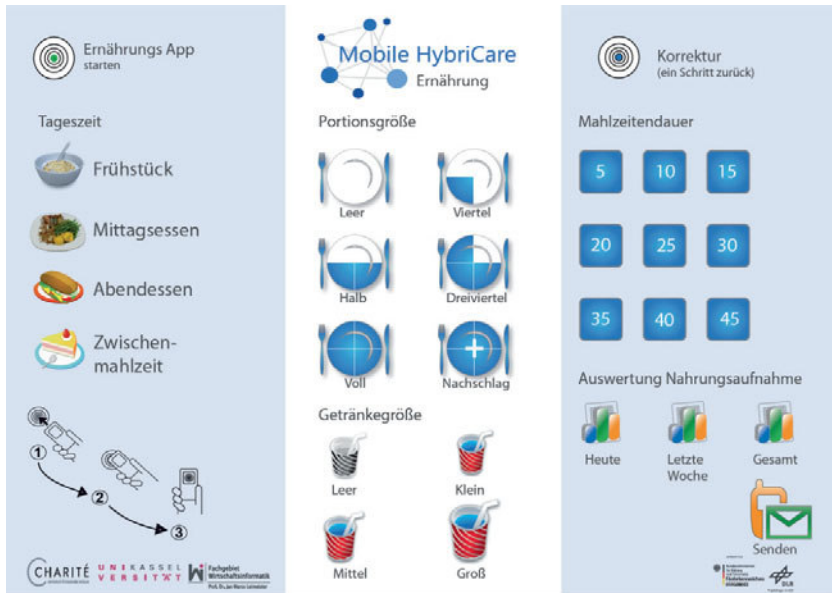


Abbildung 2 Smartposter NuTrack

Bevor den Patienten das Smartposter und ein NFC-fähiges Mobiltelefon ausgehändigt worden sind, wurden von einem Ernährungsberater die im betreffenden Fall durchschnittlichen Portionsgrößen für Frühstück, Mittagessen, Abendessen und Zwischenmahlzeiten des einzelnen Patienten ermittelt. Das ist eine für die Dateninterpretation wichtige Bezugsgröße.

Patienten berühren mit Hilfe des NFC-fähigen Mobiltelefons das jeweilige, auf Tageszeit, Portions- und Getränkegröße sowie Mahlzeitendauer zutreffende Icon und danach das Icon „Senden“. Die Daten werden verschlüsselt an eine Datenbank übermittelt und von dieser in das Krankenhausinformationssystem weitergeleitet, wo auch die patientenseitige Zuordnung der Daten stattfindet. Die

Angaben werden in Echtzeit grafisch und tabellarisch dargestellt und über eine internetbasierte „Versorgungsakte“ Ärzten, Patienten, Angehörigen und anderen autorisierten Akteuren verfügbar. Mit Hilfe einer weiteren Applikation für Ärzte und Ernährungsberater können die gewonnenen Daten analysiert werden. Auf diese Weise sind frühzeitig Veränderungen bei der Ernährung zu erkennen, auf die mit einer Anpassung der Behandlung und/oder der Ernährungsprodukte reagiert werden kann.

Der Prototyp des Smartposters zum Ernährungsmanagement wurde in einer klinischen Studie, einem dreimonatigen Feldtest mit rund 20 Patienten der ALS-Ambulanz der Universitätsklinik Charité in der Anwendungssituation „ALS-Erkrankung“ untersucht. Dabei zeigte sich, dass über diesen Weg eine präzisere Datengrundlage des Ernährungszustandes von Patienten zu erwarten ist. Das Instrument erwies sich als medizinisch sinnvoll und technisch unkompliziert handhabbar.

Die Anwendung des Selbstbewertungsfragebogens „ALS-FRS“

Der entwickelte ALS-FRS Prototyp ist eine mobile Applikation, die einen standardisierten Fragebogen zur Selbstbewertung (Quality of Life) und Erfassung des aktuellen Krankheitszustandes von ALS-Patienten ermöglicht. Für die Patientenselbstbewertung ist eine ubiquitäre und mobile Anwendung entwickelt worden, die es Patienten mit eingeschränkter Feinmotorik erlaubt, Fragen bezüglich ihres Krankheitsverlaufs von zu Hause aus zu bewerten. Auch hier besteht der Prototyp aus jeweils einem NFC-fähigen Mobiltelefon und einem Smartposter mit NFC-Tags auf der Rückseite. Auf der Vorderseite des Posters befinden sich Frage- und Antwortbereiche. Die Fragen sind dem ALSFRS_r (Amyotrophic lateral sclerosis functional rating scale revised) entnommen, der ein international anerkanntes Bewertungsinstrument zur Ermittlung der Krankheitsprogression bei ALS-Erkrankungen darstellt. Dabei handelt es sich um einen 12-teiligen Selbstbewertungsfragebogen, der Symptombereiche bei ALS-Erkrankungen, wie beispielsweise Verschlechterung bei der Artikulierung, Schlucken und motorischen Funktionen, abdeckt.

Die momentane Bewertung des Krankheitsfortschrittes und aktuellen Zustandes eines ALS-Patienten wird im Regelfall im Krankenhaus teils von Pflegern, Ärzten oder direkt vom Patienten durchgeführt und erfolgt im Schnitt alle drei bis sechs Monate. Durch den entwickelten Prototyp ist es möglich, dass Patienten relevante Daten zu ihrem Krankheitszustand von zu Hause aus durchgängig bewerten und dokumentieren können. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Smartposter. Die interaktiven Bereiche des Posters sind mit Kreisen und einem roten Punkt gekennzeichnet. Auf deren Rückseite sind jeweils NFC-Chips platziert.



Abbildung 3 ALS-FRS Smartposter (Prinz et al. 2012c)

Mit Hilfe dieser Technologie können ALS-Patienten ihren Krankheitszustand regelmäßig dokumentieren. Abbildung 4 stellt die Interaktionsschritte während des Bewertungsprozesses dar.

1. Berühren des "start" Icons zum Starten der Anwendung.
2. Eine der zwölf Fragen berühren
3. Die Bewertungskala berühren um die Frage zu beantworten.
3. (Schritt zwei und drei werden insgesamt zwölfmal durchgeführt)
4. Berühren des "senden" Icons und mit einer zweiten Berührung bestätigen um die Daten zu übermitteln.



Abbildung 4 Bewertungsprozess (Prinz et al. 2012c)

Der behandelnde Arzt erhält Einsicht in die erhobenen Daten und bekommt somit einen präzisen und aktuellen Stand von den dokumentierten Daten. So kann er bei einer Verschlechterung des Krankheitszustandes direkt in die Medikation oder Behandlung eingreifen (Prinz et al. 2012a; Prinz et al. 2012c).

Der Prototyp eines NFC-gestützten ALS-FRS-Selbstbewertungsfragebogens wurde in einem Feldtest mit 18 Patienten über 12 Wochen evaluiert. Insgesamt sind im Durchschnitt 10,8 Aufzeichnungen pro Patient mit einer Standardabweichung von 3,7 dokumentiert worden. Dabei wurden 2.328 Datenpunkte übermittelt, bei einer Fehlerrate von 0,34 Prozent (acht Datenpunkte), welche durch eine Doppeleinschätzung oder fehlende Werte verursacht wurde. Die Daten des Feldtests zeigen, dass der pilotierte Prototyp zum einen von den Patienten regelmäßig und aktiv genutzt worden ist, zum anderen, dass die Datendichte pro Patient erhöht worden ist und dies eine bessere Dokumentation und eine verbesserte Entscheidungsbasis für medizinische Behandlungen ermöglichen kann.

Erfassung von Handlungsabläufen, Verbrauchsdokumentation und Bewertung von Pflegequalität („Assist2ALS“)

Assist2ALS ist eine mobile Anwendung zur Erfassung ambulanter Handlungsabläufe und Ernährungslogistik sowie zur patientenseitigen Verbrauchsdokumentation und Bewertung wahrgenommener Pflegequalität. Durch den Prototypen kann zum einen das Ressourcenmanagement bei Home-Care-Mitarbeitern verbessert werden, zum anderen ermöglicht die Bewertungsfunktion fundierte Qualitätsaussagen zur erbrachten Dienstleistung.

Ärzte und Ernährungsberater legen mit Hilfe der Anwendung entsprechende Fälle im System an. Patienten dokumentieren via NFC selbstständig den Verbrauch von Ernährungsprodukten, Verbrauchsmaterialien sowie den Wundzustand und können somit die erbrachte pflegerische Dienstleistung bewerten. Durch eine Geo-Optimierung werden Patienten dem geografisch nächstliegenden Home-Care-Mitarbeiter zugeordnet. Ärzte und Ernährungsberater einer Klinik bekommen eine Übersicht aller Patienten, inklusive der jeweiligen Verbrauchsmenge von Ernährungsprodukten, sowie Einsicht in die medizinische Dokumentation (Prinz et al. 2011a).

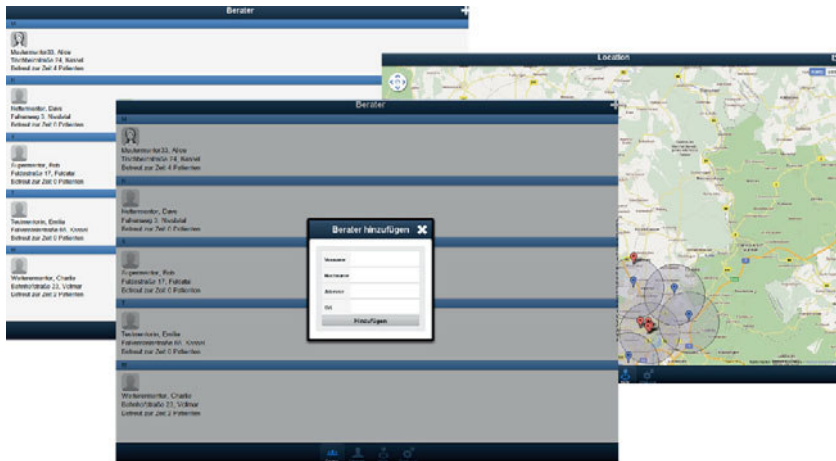


Abbildung 5 Ansicht für Home-Care-Mitarbeiter

Die mobile Anwendung für Home-Care-Mitarbeiter ist als Apple iPad-Applikation realisiert worden. Die App zeigt eine Übersicht aller betreuten Patienten, die Anzahl von Ernährungsprodukten und Verbrauchsmaterialien beim Patienten sowie die Dokumentationen von Visiten und den Zustand des Patienten.

Durch Assist2ALS wurde somit ein kostengünstiger und einfach zu handhabender Prototyp geschaffen, mit dem eine Reihe der informationslogistischen Probleme zwischen Ärzten, Home-Care-Mitarbeitern und Patienten behoben werden können. In weiteren Evaluierungen soll der Prototyp zudem einer Machbarkeitsstudie unterzogen werden, um eine Marktfähigkeit zu überprüfen.

Die Integration der Selbstbewertungsapplikationen in die Dienstleistungsstruktur wurde in den charakterisierten Anwendungsszenarios prototypisiert, aber zugleich unter dem Aspekt der generischen Transferfähigkeit entwickelt. Im Grunde ist das Prinzip der NFC-basierten Anwendungen für alle personenbezogenen Dienstleistungen der Medizin anwendbar, in denen ein Patienten-Feedback für die Produktivitäts- und Qualitätssteigerung einer Dienstleistung von Bedeutung ist. Eine unmittelbare Anschlussfähigkeit besteht beispielsweise bei der Hilfs- und Heilmittelversorgung.

Transferbeispiel „Rollstuhlanpassung“

Bei diesem Anwendungsszenario ist vorgesehen, dass in der Anpassungs- und Erprobungsphase für ein Hilfsmittel, etwa für einen Rollstuhl, zugleich ein NFC-basiertes Smartposter mitgeliefert wird. Der Patient ist gebeten, in bestimmten

Zeitabständen, z.B. einmal täglich, ein systematisches Interview zur Passfähigkeit des Hilfsmittels zu durchlaufen. Diese Information wird zum Hilfsmittelversorger übertragen und gestattet eine patientenzentrierte Hilfsmittelerprobung.

Im konventionellen Szenario der Hilfsmittelversorgung erhält der Patient das Hilfsmittel, z.B. einen Rollstuhl, zur Erprobung. Nach einem bestimmten Zeitraum sucht der Hilfsmittelversorger den Patienten erneut auf und nimmt eine Befragung zur Nutzererfahrung auf, um eine Eignung und die Passgenauigkeit des Hilfsmittels zu erfragen. Bei einer fehlenden Eignung wird eine alternative Versorgungsform geprüft (Abbildung 6). Mit einer Einbeziehung des Patienten über ein „Smartposter“ kann der Versorgungs- und Erprobungsprozess effizienter und personenbezogener gestaltet werden. Im Anmeldungsszenario der Hilfsmittelversorgung bewertet der Patient systematisch und kontinuierlich die Eignung und den Nutzen des Hilfsmittels. Durch das unmittelbare „Feedback“ kann die Probestellung verkürzt werden. Eine Fehlversorgung kann schneller identifiziert werden und zu einer Alternativversorgung bereits am Ende der Erprobungsphase führen.

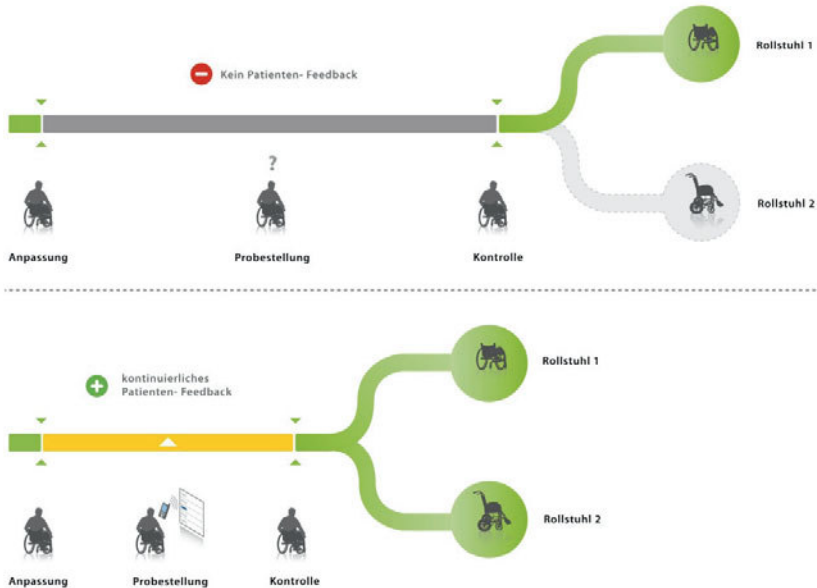


Abbildung 6 „Care 2.0“ im Szenario der Hilfsmittelversorgung

In der „alten“ Welt waren Medizinprodukte alleinstehende Industrieprodukte (Abbildung 7, links). Durch die technologischen Möglichkeiten des Internets wurden die Produktvielfalt und Spezifikationen von Medizinprodukten, z.B. von verschiedenen Rollstuhlprodukten, den unterschiedlichen Anwendergruppen zur Verfügung gestellt („Web 1.0“ für Ärzte, Patienten, Angehörige und sonstige Entscheidungsträger; Abbildung 7, Mitte). In der „neuen“ Welt wird das traditionelle Medizinprodukt, etwa ein Rollstuhl, durch Informationstechnologie (hier: NFC-Anwendung mit Smartposter) ergänzt und der Patient auf diesem Weg in die medizinische Dienstleistung der Hilfsmittelversorgung einbezogen. Der Patient übernimmt eine aktive Rolle bei der Auswahl und Erprobung des Medizinproduktes. Die interaktive Rolle des Patienten („Web 2.0“) wird durch die Konvergenz von Medizinprodukt, Dienstleistung und Informationstechnologie ermöglicht (Abbildung 7, rechts).



Abbildung 7 Dienstleistungs- und Technologiekonvergenz im Szenario von Near Field Communication (NFC)

Die Kombination von Hilfsmittel mit einem IT-Produkt führt zu einer Differenzierung im Markt. Die Versorger A bis F (Abbildung 8, rechts) bieten eine Rollstuhlversorgung an. Ohne Verknüpfung mit NFC haben die Rollstühle für sich genommen nur geringe Unterscheidungsmerkmale, die für den Patienten, Arzt oder Kostenträger nicht erkennbar sind. Die Mehrheit der Hilfsmittel sind im Markt nicht abgrenzbar (Abbildung 8, links). Der Versorger F hebt sich im wettbewerblichen Umfeld der Versorger ab, in dem F eine unverwechselbare Verknüpfung der Rollstuhlversorgung mit einem IT-Produkt anbietet (Abbildung 8, links).

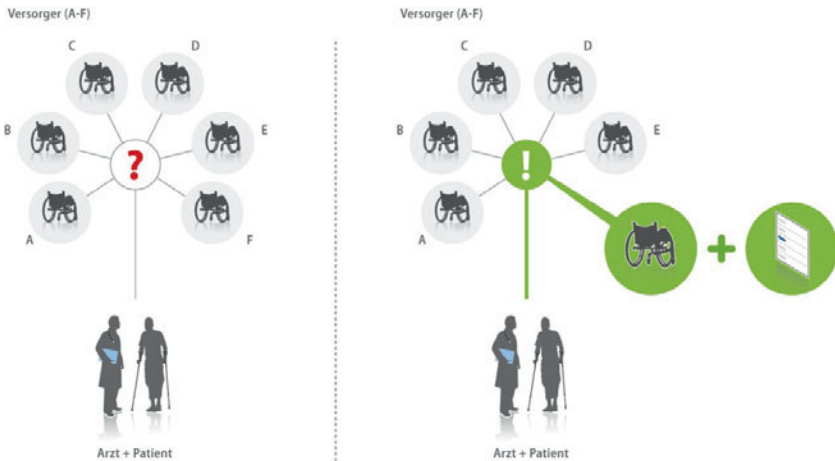


Abbildung 8 NFC ist ein Alleinstellungsmerkmal

Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurde dargestellt, wie mit modernen ubiquitären und mobilen Technologien personenbezogene Dienstleistungsprozesse unterstützt werden können. Entscheidend ist, dass die in diesem Zusammenhang vorgesehenen (Selbst)bewertungen einfach zu handhaben sind und dass sich die erforderliche Informationstechnologie im „Hintergrund“ befindet. Auf diese Weise ist ein Technologieeinsatz mit größtmöglicher Integration in eine personenbezogene Dienstleistung möglich, ohne dass technische Fertigkeiten oder Kenntnisse von Nutzern erforderlich sind oder die technischen Aspekte die Interaktionsarbeit dominieren. Das Smartposter ist ein Paradigma für eine Informationstechnologie, die einer Dienstleistung „zuarbeitet“ und sozialmedizinische Interaktionsarbeit unterstützt. Medizinprodukt, Dienstleistung und Informationstechnologie konvergieren. Exemplarisch ist dies an der Behandlung von ALS-Patienten gezeigt worden, die ihren Krankheitszustand durch Selbstbewertungen dokumentiert haben. Die ermittelnden Daten können wertvolle Informationen liefern und so die Datenqualität bezüglich eines Patienten verbessern.

Die entwickelten Prototypen und die diesen zugrunde liegenden Service Designs zeigen, dass die Verknüpfung von Dienstleistungen und IT eine Bereicherung für die teilhabenden Parteien sein kann. In den durchgeführten Feldtests konnte dargelegt werden, dass die pilotierten Prototypen die Informationslogistik zwischen Ärzten, Pflegepersonal und Patienten verbessern (Prinz et al. 2011a;

Prinz et al. 2012c) und auch von den anvisierten Nutzergruppen adaptiert und genutzt werden. Die Beteiligung und Integration der Patienten durch in Echtzeit verfügbare Selbstbewertungen verbessern die Dokumentation und damit die Entscheidungsbasis für medizinische Behandlungen und Beratungsprozesse. Die Patientenautonomie wird gestärkt, die Interaktion zwischen Arzt und Patient intensiviert, was wiederum seinerseits zur Aktivierung der Patienten beiträgt. Beobachtungen während der Pilotierungsphasen der Prototypen bestätigen diese Ergebnisse. Anzunehmen ist auch, dass verbesserte Standards in der medizinischen Versorgung zu einer höheren Produktivität der medizinischen Prozesse führen, von der im Sinne des „Shared-Value-Prinzips“ beide Seiten Vorteile haben. Die Patienten sind intensiver in den Behandlungsprozess involviert und profitieren von besseren Behandlungsergebnissen. Die unternehmerischen Anbieter können Effizienz- und Kostenvorteile generieren, die im hochkompetitiven Umfeld des Hilfsmittel- und Home-Care-Marktes von entscheidender Bedeutung sein können.

Im Prinzip sind die entwickelten Konzepte und prototypischen Umsetzungen von NFC-gestützter Informationslogistik auch auf viele andere personenbezogene Dienstleistungen im Gesundheitswesen zu übertragen. Als Nutzer von Smartpostern und anderen Formen der NFC kommen neben den klassischen Hilfsmittelversorgern beispielsweise Case Management-Gesellschaften in Frage, die eine segmentübergreifende Versorgung von Hilfsmittel-Management, Ernährungstherapie und Pflegeleistungen anbieten. Da die vorgestellten Prototypen stark modular aufgebaut sind und standardisierte ubiquitäre und mobile Technologien verwenden, sind sie leicht in bestehende Systeme und Anwendungen zu integrieren. Das kommt nicht zuletzt klein- und mittelständischen Dienstleistungsanbietern entgegen, die auf eine organische Weiterentwicklung ihres Equipments angewiesen sind.

Literatur

- B. Braun (2010). *Trink- und Ernährungsprotokoll*. Melsungen: B. Braun Melsungen AG.
- ECMA-340 (2004). *Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1)*. Genf: ECMA.
- Hartmann, M., Görlitz, R., Prinz, A., Hirdes, E., Rashid, A., Weinhardt, C., & Leimeister, J.M. (2011). Web 2.0 im Gesundheitswesen – Ein Literature Review zur Aufarbeitung aktueller Forschungsergebnisse zu Health 2.0 Anwendungen. In: *Wirtschaftsinformatik Konferenz (WI) 2011*, 10: Zürich.
- Hevner, A.R. (2007). A Three Cycle View of Design Science Research. *Scandinavian Journal of Information Systems* 19 (2), 87-92.

- Hevner, A.R., March, S.T., & Park, J. (2004). Design science in information systems research. *Management Information Systems Quarterly* 28 (1), 75–105.
- Jaspers, M.W.M., Steen, T., van den Bos, C., & Geenen, M. (2004). The think aloud method: a guide to user interface design. *International Journal of Medical Informatics* 73 (11-12), 781-795.
- Jones, D., & Gregor, S. (2007). The Anatomy of a Design Theory. *Journal of the Association for Information Systems* 8 (5), 312-335.
- Leimeister, J.M. (2012). *Dienstleistungsengineering und -management*. Berlin: Springer.
- Leimeister, J.M., Krcmar, H., Horsch, A., & Kuhn, K. (2005). Mobile IT-Systeme im Gesundheitswesen, mobile Systeme für Patienten. *HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik* 41 (244), 74-85.
- Menschner, P., Prinz, A., Koene, P., Köbler, F., Altmann, M., Krcmar, H., & Leimeister, J.M. (2011a). Reaching into patients' homes – participatory designed AAL services. *Electronic Markets* 21 (1), 63-76.
- Menschner, P., Prinz, A., & Leimeister, J.M. (2011b). Empirically Grounded Design of a Nutrition Tracking System for Patients with Eating Disorders. In: Ahson, S., & Ilyas, M. (Hrsg.), *Near Field Communications Handbook* (S. 305-324). Boca Raton: Auerbach.
- NFC Forum (2007). Near Field Communication in the real world – part III: Moving to System on Chip (SoC) integration. NFC Forum.
- Peffers, K., Tuunanen, T., Gengler, C.E., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., & Bragge, J. (2006). The Design Science Research Process: A Model for Producing and Presenting Information Systems Research. In: *Proceedings of the First International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST 2006)* (S. 83-106). Claremont, CA.
- Prinz, A., & Leimeister, J.M. (2012). Mobile Systeme im Gesundheitswesen. NFC-basiertes Electronic Data Capturing. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* (49)286, 73-82.
- Prinz, A., Menschner, P., Altmann, M., Leimeister, J.M., Koene, P., Köbler, F., Krcmar, H., Linke, P., Maier, A., Holm, T., & Meyer, T. (2010). Mobiles Ernährungsmanagement am Beispiel ALS-bedingter Mangelernährung. In: 3. *Deutscher AAL-Kongress 2010*. Berlin: VDE Verlag.
- Prinz, A., Menschner, P., Altmann, M., & Leimeister, J.M. (2011a). inSERT - an NFC-based Self-Reporting Questionnaire for Patients with Fine Motor Diseases. In: *3rd International Workshop on Near Field Communication - NFC 2011* (S. 26-31). Hagenberg.
- Prinz, A., Menschner, P., Maier, A., Holm, T., & Leimeister, J.M. (2011b). Assist2ALS – ein Konzept für eine NFC-basierte, mobile Lösung zur Unterstützung der medizinischen Dokumentation sowie der Logistik von Ernährungsprodukten und Verbrauchsmaterialien für ALS Patienten. In: *56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS)*. Mainz.
- Prinz, A., Menschner, P., & Leimeister, J.M. (2012a). Electronic Data Capture in Health-Care NFC as Easy Way for Self reported Health Status Information. *Health Policy and Technology* 1 (3), 137-144.
- Prinz, A., Menschner, P., & Leimeister, J.M. (2012b). Has NFC the Potential to Revolutionize Self-reported Electronic Data Capture? – An Empirical Comparison of Different Interaction Concepts. In: *Proceedings of ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI'12*, (S. 1679-1684). Austin, TX.

-
- Prinz, A., Menschner, P., & Leimeister, J.M. (2012c). NFC-based Electronic Data Capture Systems – The Case of a Quality of Life Questionnaire. In: Proceedings of the *20th European Conference on Information Systems (ECIS)*. Barcelona.
- Shostack, L.G. (1982). How to Design a Service. *European Journal of Marketing* 16 (1), 49-63.
- Simon, H.A. (1996). *The Sciences of the Artificial*, 3. Aufl. Cambridge, MA: MIT Press.
- Want, R. (2006). An Introduction to RFID Technology. *Pervasive Computing* 6, 25-33.
-