

Please quote as: 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, Germany.

Please quote as: 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: Proceedings of the 3. Deutscher AAL-Kongress 2010, January 26-27, 2010, Berlin, Germany. (to appear)

Mobiles Ernährungsmanagement am Beispiel ALS-bedingter Mangelernährung

Mobile nutrition tracking system for ALS-patients with eating disorders

A. Prinz¹, P. Menschner¹, M. Altmann¹, J.M. Leimeister¹, P. Koene², F. Köbler², H. Krcmar², P. Linke³, A. Maier³, T. Holm³ und T. Meyer³

¹ Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, Universität Kassel, Nora-Platiel-Straße 4, 34127 Kassel, {prinz, menschner; altmann; leimeister}@uni-kassel.de

² Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München, Boltzmannstraße 3, 85748 Garching b. München, {philip.koene; felix.koebler; krcmar}@in.tum.de

³ Neurologische Poliklinik, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin, {peter.linke; andre.maier; teresa.holm; thomas.meyer}@charite.de

Kurzfassung

Wir präsentieren ein Konzept für ein NFC-basiertes Ernährungsmanagement für Patienten mit amyotropher Lateralsklerose (ALS) zur Verbesserung der Lebensqualität durch vereinfachte Selbst- und Fremdüberwachung und zur Optimierung der Abstimmungsprozesse zwischen Patient, Arzt und Pflegepersonal. Zur Anforderungserhebung und zur Entwicklung von Anwendungsszenarien wurden Workshops mit Experten durchgeführt. Es wurde eine Bedarfsanalyse vorgenommen, die zu einem Konzept für ein NFC-basiertes Ernährungsmanagement geführt hat. Die Ergebnisse des Workshops und das Konzept werden vorgestellt. Ziel des Ernährungsmanagers ist es, dem Patienten besonders in den Frühphasen der Erkrankung ein kostengünstiges und einfach zu handhabendes Ernährungsmanagement-System zur Verfügung zu stellen, um möglichst lange ein selbständiges und aktives Leben in häuslicher Umgebung zu ermöglichen und medizinische und pflegerische Prozesse zu vereinfachen.

Abstract

In this paper we present a NFC-based nutrition tracking system as a solution for patients with amyotrophic lateral sclerosis (ALS) to improve the quality of life by simplifying the process of self- and external supervision. Furthermore the implementation aims to optimize the process of coordination between patient, physician and nursing staff. For requirements analysis and development of use cases we ran workshops with experts to identify information and interaction needs. Furthermore we conducted an analysis of user needs, which delivered insights to develop a concept for a NFC-based nutrition management system. Goal of the nutrition manager is to provide the patients, especially in early stages of ALS, with a cost-effective and easy to use nutrition management system. This would enable a self-managed active life in patients' home environments.

1 Einleitung

Patienten mit chronischen Erkrankungen haben oft mit Einschränkungen und verminderter Lebensqualität zu kämpfen. Im Speziellen leiden ALS-Patienten an Lähmungserscheinungen. Durch eine motorische Störung der Schluckfunktion kommt es regelhaft zu einem unbemerktem Gewichtsverlust und Mangelernährung. Ab einem gewissen Zeitpunkt ist die künstliche Ernährung unter Verwendung einer Ernährungssonde erforderlich, die mit einer reduzierten Lebensqualität verbunden sein kann [1]. Durch ein effektives Ernährungsmanagement, besonders in den frühen Phasen der Erkrankung, können der unerwünschte Gewichtsverlust und resultierende Komplikationen vermindert werden. Allerdings benötigt der Patient aufgrund seiner krankheitsbedingten Einschränkungen hierfür sowohl die medizinische Betreuung seitens des Arztes, als auch die Unterstützung von Angehörigen und Pflegepersonal.

Ziel des Ernährungsmanagers ist es, dem Patienten besonders in den Frühphasen der Erkrankung ein kostengünstiges und einfach zu handhabendes Ernährungsmanagement-System zur Verfügung zu stellen. Auf diesem Weg soll dem Patienten ein langes, selbständiges und aktives Leben in häuslicher Umgebung ermöglicht sowie medizinische und pflegerische Prozesse vereinfacht werden.

Durch Anbindung an Telekommunikationsnetzwerke wird eine flexible, ortsunabhängige Überwachung des Ernährungszustandes des Patienten in Echtzeit ermöglicht. Zudem könnte durch die Eigeninitiative des Patienten bei der Erfassung seines Ernährungszustandes zum einen sein Verständnis der eigenen Krankheit und damit die Kooperationsfähigkeit im Behandlungsprozess gefördert, zum anderen werden aber auch Kosten reduziert, da der Patient die Erfassung seiner Daten selbst durchführt. Ein intelligentes Ernährungsmanagement kann daher neben Einsparungen und Entlastungen für das Gesundheitswesen auch zur Verbesserung der Versorgungsqualität und damit zur

Steigerung der Lebensqualität beitragen. Ermöglicht werden diese Einsparungen durch das Einbeziehen des Patienten in den Behandlungs- und Pflegeprozess.

Aktive Selbsteinschätzungen und Berichterstattungen von Patienten über die eigene Lebensqualität und Ernährungsgewohnheiten, etwa in Form von regelmäßig ausgefüllten Fragebögen, könnten einen wertvollen Beitrag für ärztliche Behandlungen und Therapien, beispielsweise bei chronischen Krankheiten wie ALS, liefern. Sie ermöglichen eine intensivere Kommunikation zwischen Arzt und Patient. Dem behandelnden Arzt werden zum einen tiefere Einblicke in subjektive Symptomatik und zum anderen eine gewisse Kontrolle über behandlungsrelevante (Ernährungs-) Gewohnheiten der Patienten ermöglicht. 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. Hierfür wurden im Rahmen des Projektes Mobile HybriCare¹ Workshops zur Anforderungserhebung mit Experten, die die Lebenssituation von ALS-Patienten besonders gut kennen, durchgeführt. Diese Ergebnisse führten zu einem NFC²-basierten Prototypenkonzept, das folgend präsentiert wird. Mit einer prototypischen Lösung werden die Integration des Patienten und seine aktive Beteiligung an der Informationssammlung zur Ernährungssituation durch mobile Systeme und NFC realisiert

2 Ausgangssituation

Die amyotrophe Lateralsklerose ist eine degenerative Erkrankung des zentralen Nervensystems und führt im Mittel nach Diagnosestellung innerhalb von drei Jahren zum Tod. Die ALS wird als seltene neurologische Erkrankung eingestuft, deren Ursache bis heute unbekannt ist. Von 100.000 Menschen sind in etwa 6 bis 8 an ALS erkrankt, und jährlich sind zwei weitere von einer Neuerkrankung betroffen [2]. Durch die Krankheit treten Funktionsstörungen des ersten und zweiten Motoneurons auf, welche Ausfallerscheinungen der Muskulatur zur Folge haben. Die Folge sind Lähmungserscheinungen, darunter Kau- und Schluckstörungen [3].

Nach aktuellem medizinischen Stand ist ALS eine schwerwiegende und fortschreitende neurologische Krankheit, für die bisher keine Heilung erreicht werden kann, und die im Verlauf zum Tod führt. Die Entwicklung der Krankheit ist jedoch bei jedem Patienten unterschiedlich. Aktuelle Therapien zielen auf eine Verlangsamung der Krankheit und auf eine Behandlung der ALS-bedingten Beschwerden und Behinderung.

Als ein Nebeneffekt der ALS kommt es zu unerwünschten Gewichtsverlusten, die durch Mangelernährung (Malnutrition) oder Verlust der Skelettmuskulatur (Kachexie) verursacht werden [4]. Der unerwünschte Gewichtsverlust ist

mit einer hohen Morbidität und Mortalität sowie einer Verminderung der Lebensqualität verbunden [5]. Aufgrund der medizinischen Komplikationen und gesellschaftlichen Folgekosten kommt der Malnutrition und Kachexie eine signifikante sozioökonomische Bedeutung zu [6].

Die Mangelernährung kann dabei nicht nur durch die Schluckstörungen, sondern auch durch eine vermehrte Atemarbeit bei respiratorischer Insuffizienz, einen erhöhten Kalorienbedarf durch eine hypermetabole Stoffwechsellage, durch die Unfähigkeit, die oberen Extremitäten einzusetzen, oder durch Affektstörungen bedingt sein. Auch eine Dehydratation wird häufig im Krankheitsverlauf dokumentiert. Der Ernährungszustand des Patienten ist somit ein unabhängiger Risikofaktor für das Überleben [5]. Ab einem gewissen Zeitpunkt ist die künstliche Ernährung in Form einer Ernährungssonde (PEG³) unumgänglich. Mit dem Einsatz einer Ernährungssonde nimmt jedoch einerseits die Lebensqualität drastisch ab, andererseits ist die Mortalität in den ersten Monaten nach Anlage einer PEG-Sonde erhöht [6, 7].

Etablierte Therapieoptionen umfassen eine Ernährungsberatung mit dem Ziel einer hyperkalorischen Ernährung. Bei Schluckstörungen ist eine veränderte Nahrungskonsistenz, der Einsatz von logopädischen Maßnahmen oder eine supplementäre Ernährung durch spezielle hochkalorische Nahrungsprodukte möglich.

Reichen diese Maßnahmen nicht mehr aus, so ist der Einsatz von PEG-Sonden zur Ernährung unumgänglich. Der Verlauf der Mangelernährung der ALS Patienten umfasst im Allgemeinen drei Phasen [8]:

- Phase 1 – intensivierte Ernährung: Der Patient kann sich noch selbst ernähren, benötigt aber schon mehr Kalorien als er tatsächlich zu sich nimmt.
- Phase 2 – adaptierte Ernährung: Der Patient muss seine Nahrung mit hochkalorischen Produkten anreichern, um genügend Kalorien aufzunehmen (Schluckbeschwerden).
- Phase 3 – künstliche Ernährung: Ohne Einsatz einer Magensonde (PEG) kann der Patient nicht mehr ernährt werden.

Das Fortschreiten der Phasen ist von Patient zu Patient unterschiedlich. Aufgrund der erhöhten Risiken und Einschränkungen, die mit Eintritt in Phase 3 verbunden sind, ist es für die Patienten wünschenswert, sich möglichst lange selbstständig ernähren zu können. Daher sind die Sicherstellung sowie einer ausreichenden und ausgewogenen Ernährung besonders in den frühen Phasen der Krankheit wichtig, um den Einsatz von Magensonden möglichst lange hinauszuzögern.

Eine supplementäre Ernährung durch hochkalorische Nahrung oder der Gebrauch von PEG-Sonden zur enteralen Ernährung sind darüber hinaus mit erheblichen personellen, logistischen und finanziellen Aufwendungen der Dienstleister und Versicherungsträger verbunden. Schätzungen zu Folge entstehen durch Mangelernährung dem

¹ Das Verbundprojekt Mobile HybriCare wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter FKZ 01FG08002 gefördert. Für weitere Informationen siehe <http://www.mobilehybriCare.de>.

² NFC= Near Field Communication, eine Technologie zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Distanzen, www.nfc-forum.org.

³ PEG = *Perkutane endoskopische Gastrostomie*

deutschen Gesundheits- und Sozialwesen jährlich Kosten in Höhe von 16 Mrd. Euro [1]. Die jährlichen Kosten für die enterale Ernährung belaufen sich auf rund 15.000 Euro [1], werden hierzu die Kosten für den komplexen Betreuungsaufwand hinzugerechnet entstehen Kosten von rund 50.000 Euro pro Patient im Jahr [9]. Zur Gewährleistung der Versorgungsstruktur wird von den Herstellern und Vertreibern dieser Ernährungsprodukte eine flächendeckende und damit personalintensive Struktur von Ernährungsberatern, Pflegepersonal und technischen Mitarbeitern vorgehalten [8]. Trotz dieser erheblichen Aufwendungen durch die kommerziellen Anbieter und die Kostenträger sind die Ergebnisse der häuslichen Ernährungstherapie unbefriedigend [8]. Ursache der reduzierten Kosten-Nutzen-Relation sind fehlende Informationsströme patientenbezogener Daten zwischen dem Patienten, Arzt, Pflegedienst und dem Hersteller spezialisierter Ernährungsprodukte. So findet beispielsweise eine ärztliche Visite mit ausführlicher Dokumentation des Ernährungsstatus in der Regel nur alle drei Monate statt [10], und Angehörige und Pflegepersonal sind häufig weder ausreichend dafür ausgebildet, noch ausdrücklich dazu aufgefordert, die Ernährungssituation korrekt zu erfassen [8].

Weiterhin bestehen keine Strukturen zur regelmäßigen Erhebung und Weiterleitung von Ernährungsdaten aus der häuslichen Umgebung für medizinischen Entscheidungsträger. So bleibt eine fortschreitende Gewichtsabnahme oder progrediente Schluckstörung zwischen den geplanten Visiten unbemerkt, ohne dass eine ärztliche Intervention oder Therapieoptimierung erfolgen kann [8].

Desweiteren besteht bisher keine informationstechnologische Erfassung der Ernährungsbilanz während der Ernährungstherapie. Eine Diskrepanz zwischen dem Soll-Bedarf und der Ist-Ernährung wird in der Home-Care-Versorgung gegenwärtig nicht erfasst. Im Ergebnis steht bei einer signifikanten Patientenzahl eine weitere Gewichtsabnahme trotz künstlicher Ernährung oder eine unzureichende Gewichtsstabilisierung [8].

3 Anforderungsanalyse und Zielsetzung

Um die Anforderungen an das zu entwickelnde System zu ermitteln, wurde im Rahmen des Projektes Mobile HybriCare ein Workshop zur Anforderungserhebung durchgeführt. Dabei wurden die Techniken des Brainstormings, Diskussionen und Interviews zur Informationsbeschaffung angewendet. An dem Workshop haben Experten teilgenommen, die sich intensiv mit ALS-Patienten beschäftigen und daher medizinische Abläufe und Pflegeprozesse, sowie die Bedürfnisse und Lebensumstände der Patienten kennen. Auf die Befragung von Patienten wurde im ersten Schritt verzichtet. Diese wird aber der zentrale Bestandteil der weiteren Evaluation sein. Insgesamt wurden neun Fachleute interviewt, davon fünf Ärzte und vier IT-Fachleute.

Das Ernährungsmanagement-System muss auf die Erhöhung der Behandlungs- und empfundenen Lebensqualität der Patienten bei möglichst gleichbleibenden oder sinkenden Kosten abzielen. Dies kann durch eine Verbesserung der Schnittstellenproblematik zwischen den beteiligten Akteuren im Ernährungsmanagement erreicht werden. Es besteht daher der Bedarf, ein leicht zu bedienendes und integriertes informationstechnisches System zur Selbst- und Fremdüberwachung des Ernährungsstatus der Patienten zu entwickeln, das signifikant zur Verbesserung der Informations- und Abstimmungsprozesse zwischen Patienten, Ärzten, Dienstleistern und Herstellern von Ernährungsprodukten beiträgt. Durch die aktive Mitwirkung des Patienten im Behandlungs- und Versorgungsprozess könnte eine bessere Dokumentation und damit bessere Behandlungs- und Pflegegrundlagen geschaffen werden. Daher muss der Patient stärker in den Behandlungsprozess integriert werden.

Ziel ist es, ALS-Patienten, die sowohl an einer Schluckstörung als auch an einer Einschränkung des motorischen Apparates leiden, ein einfach zu bedienendes Ernährungsüberwachungstool zur Verfügung zu stellen, welches mittels eines Mobiltelefons genutzt werden kann. Hierfür muss ein System zur Erfassung, Weiterleitung und Auswertung von Daten zur Therapie und Prophylaxe des unerwünschten Gewichtsverlustes bei ALS, bedingt durch Mangelernährung, entwickelt werden.

Die Ernährungsüberwachung muss für die in ihrer Motorik eingeschränkten ALS-Patienten äußerst benutzerfreundlich gestaltet sein. Daher wurde für die Lösung die NFC-Technologie ausgewählt. Diese erlaubt z.B. das Auslösen von Aktionen durch Berührung eines RFID⁴-Tags mit einem NFC-fähigen Mobiltelefon. NFC, also die drahtlose Kommunikation zwischen verschiedenen Endgeräten [11], basiert auf der Funkfrequenz von RFID [12]. NFC ist ein weltweiter Standard [13], dem eine große Zukunft im Endkundenmarkt, [14] durch viele Anwendungsfälle im täglichen Leben, wie beispielsweise Einzelhandel oder Gesundheitswesen, vorausgesagt wird. Diese einfache Art der Benutzerführung kann sich besonders für ALS-Patienten eignen, da diese im Verlauf der Krankheit mit zunehmenden feinmotorischen Einschränkungen zu kämpfen haben.



Bild 1 Ernährungsmanagement Prototyp

⁴ RFID = Radio Frequency Identification

Bei der Beurteilung einer Malnutrition können verschiedene Maßnahmen durchgeführt werden. Es existieren mehrere Untersuchungsmethoden, die von der Eigendiagnose bis hin zu ärztlichen Untersuchungen reichen. Für die Eigenbewertung können die Berechnung des Body-Mass-Index, subjektive Einschätzungsverfahren auf drei Monate bezogen oder eine genaue Ernährungsanalyse, die die letzten sieben Tage umfasst, herbeigezogen werden.

Weitere Anforderungen für ein intelligentes Ernährungsmanagement umfassen die Teilautomatisierung der Prozesskette im Ernährungsmanagement, eine verbesserte Ernährungslogistik sowie die Gestaltung neuer Dienstleistungen basierend auf Daten zum Ernährungsmanagement. Es bestehen allerdings auch noch Unklarheiten und mögliche Schwierigkeiten, die es im Fortschritt des Projektes zu evaluieren gilt. Zum Beispiel besteht bei reinem Tracking der Nahrungsaufnahme eventuell das Problem des „Selbstbetrugs“ bzw. der Diskrepanz zwischen Selbstwahrnehmung und tatsächlicher Nahrungsaufnahme. Eine Lösung hierfür wäre ein automatisiertes Gewichtstracking als überprüfendes Kriterium. Zusätzlich wird das System neben Benutzerfreundlichkeit und Stabilität auch auf mögliche Erweiterungsmöglichkeiten, wie etwa die Integration von Sensordaten oder einer Anbindung an bestehende IT-Systeme von Arzt oder Pflegedienst getestet werden.

4 Technisches Konzept

Das in diesem Kapitel vorgestellte Konzept stellt eine konkrete Umsetzungsmöglichkeit eines NFC-basierten Ernährungsmanagement-Systems dar. Dieses hilft bei der prospektiven Erhebung der Daten, um eine Malnutrition in der Frühphase zu erkennen.

Durch die simple Berührung eines, mit RFID-Tags versehenen, Posters mit einem NFC-fähigen Mobiltelefon können auch feinmotorisch eingeschränkte Erkrankte über ihre gesundheitsbedingte Lebensqualität und Ernährung berichten. Das Mobiltelefon liest dann den jeweiligen RFID-Tag aus, gibt visuelles, akustisches und haptisches Feedback an den Patienten und leitet anschließend die entsprechend hinterlegten Daten per mobiler Datenübertragung an einen Server weiter. Dort können diese automatisch aggregiert, aufbereitet und beispielweise per Web-Interface an den behandelnden Arzt ausgegeben werden.

Die einfache Berührung eines Smart Posters ist eine äußerst effiziente und intuitive Art der Interaktion, die weder Technikaffinität noch Feinmotorik auf der Seite des Patienten voraussetzt. Aufgrund der elektronischen Datenerhebung lassen sich die Daten effizient und kostengünstig automatisch aggregieren und für den behandelnden Arzt aufbereiten.

Patienten können sowohl mit ihrem Mobiltelefon auf die internetbasierte Plattform zugreifen und in aufbereiteter Form mittels Soll-Ist-Vergleich prüfen, ob sie ausreichend Kalorien zu sich genommen haben. Hat der Patient weitere Personen, z.B. Angehörige, Ärzte oder Pflegedienste, für die Analyse seiner Daten freigeschaltet, können diese die Daten einsehen und im Bedarfsfall eine Um-

stellung auf kalorienverstärkte Spezial-Lebensmittel veranlassen.

Die übertragenen und aggregierten Ernährungs- und Vitaldaten werden durch hinterlegte Regeln im System aufbereitet und analysiert. Sind vom Arzt zuvor berechnete und hinterlegte Schwellenwerte unterschritten, starten automatisch vordefinierte Stufen eines Warnmechanismus:

1. Das System stellt geringe Unterschreitungen bei der Aufnahme von Kalorien fest und warnt den Patienten via Short Messaging Service/E-Mail oder automatischem Anruf.
2. Werden über mehrere Tage zu wenig Lebensmittel konsumiert, werden sowohl Patient, ausgewählte Angehörige, Pfleger und Ärzte automatisch benachrichtigt.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem vorgestellten Konzept wurde ein Fallbeispiel für den intelligenten Einsatz von mobilen Diensten in Verbindung mit NFC zur Verbesserung der Lebensqualität von chronisch erkrankten Patienten am Beispiel eines Ernährungsmanagements für ALS Patienten dargestellt. Aufgrund des kurzen Untersuchungszeitraumes konnten bisher allerdings nur Fachleute befragt werden, die im engen Kontakt mit Patienten stehen und deren Lebensumstände genau kennen. Daher sind die Ergebnisse als erste Exploration zu verstehen, die einer Überprüfung im realweltlichen Szenario bedürfen. Hierfür ist die Einbindung von Patienten im nächsten Schritt geplant. In den kommenden Monaten wird die vorgestellte Lösung in einem ersten Schritt intensiv mit Patienten und Ärzten an der Charité Universitätsmedizin Berlin erprobt und evaluiert werden (Akzeptanz, Benutzerfreundlichkeit, Machbarkeit, etc.). Darüber hinaus sind auch Studien notwendig, die die Auswirkungen einer verbesserten Ernährungssituation auf den Krankheitsverlauf auch aus medizinischer Sicht empirisch untersuchen.

Das Beispiel des NFC-basierten Ernährungsmanagement-Systems zeigt aber bereits, welche Chancen und Möglichkeiten technische Unterstützungssysteme für Patienten bieten können. Bei der Evaluierung kommt es darauf an die Akzeptanz der Lösung auf Seiten der Patienten, Angehörigen, Dienstleister und Kassen zu erproben. Die gewonnenen Ergebnisse fließen in den weiteren Entwicklungsprozess mit ein. Letztendlich kann ein Einsatz technischer Unterstützungssysteme, wie es das vorgestellte Ernährungsmanagement-System darstellt, nur erfolgreich sein, wenn die beteiligten Akteure das System annehmen und es aktiv und regelmäßig im Alltag verwenden. Neben Fragen der Benutzerfreundlichkeit, wie Bedienkomfort, Intuitivität und Einfachheit der Lösung muss auch der tatsächliche Mehrwert für Patienten, Ärzte und Angehörige einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Diese Faktoren sind zentraler Bestandteil der Evaluation und letztendlich der Schlüssel zum Erfolg von technischen Unterstützungssystemen.

Zusätzlich gilt es, dass System auf Robustheit und Skalierungsfähigkeit zu überprüfen. Die Gesamtlösung muss darauf getestet werden, ob die Technik im realen Einsatzfeld funktioniert und alle Organisationsprozesse gut ablaufen oder gegebenenfalls optimiert werden müssen.

Weiterhin ist die Erweiterung der vorgestellten Lösung um andere Daten und Funktionen vorstellbar. So bietet sich beispielsweise an, neben Ernährungsdaten auch Daten zur momentanen Gefühlslage oder zur Selbstbewertung des Krankheitsfortschrittes zu erfassen. Einige Studien haben gezeigt, dass sich durch das Ausfüllen bestimmter Frage- oder Bewertungsbögen der zukünftige Krankheitsverlauf gut prognostizieren lässt [15]. Auch eine Anbindung an Sensordaten ist sinnvoll, vor allem, wenn das System in abgewandelter Form für andere chronische Krankheiten, wie beispielsweise Multiple Sklerose oder Adipositas verwendet werden soll.

Auch gilt es zu prüfen, inwieweit sich das System an vorhandene IT-Systeme in Kliniken oder Arztpraxen integrieren lässt. Die hierzu benötigte Datenintegration muss neue technische und rechtliche Entwicklungen und Gegebenheiten in der Telemedizin berücksichtigen. So werden sich beispielsweise durch die Einführung der gesetzlichen Gesundheitskarte neue Standards zur Übertragung und Speicherung von Daten im Gesundheitswesen etablieren.

Abschließend lässt sich festhalten, dass der Einsatz von mobilen Diensten und NFC-Technologie, medizinische Dienstleistung massiv verändern können. Neben einer Verbesserung der Kommunikations- und Abstimmungsprozesse und damit einhergehend der Lebensqualität von chronisch Kranken können Kostenersparnisse realisiert werden. Auch bietet die veränderte Arzt-Patienten-Beziehung, bedingt durch bessere Information und Autonomie des Patienten, neue Möglichkeiten zur Gestaltung von neuartigen medizinischen Dienstleistungen, die erst durch den Einsatz moderner technischer Unterstützungssysteme möglich werden. Hierfür sind sorgfältige Analysen und Evaluationsmaßnahmen zu fordern.

6 Literatur

[1] Löser, C.; Lübbers, H.; Mahlke, R.; Lankisch, P.G.: Der ungewollte Gewichtsverlust des alten Menschen, *Dtsch Arztebl*, Vol. 104, No. 49, 2007.

[2] Borasio, G.D.; Pongratz, D.E.: Gedanken zur Aufklärung bei amyotropher Lateralsklerose (ALS), *Der Nervenarzt*, Vol. 68, No. 12, 1997, pp. 1004-1007.

[3] Gastl, R.; Ludolph, A.C.: Amyotrophe Lateralsklerose, *Der Nervenarzt*, Vol. 78, No. 12, 2007, pp. 1449-1459.

[4] Cleveland, D.W.; Rothstein, J.D.: From Charcot to Lou Gehrig: deciphering selective motor neuron death in ALS., *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 2, 2001, pp. 806-819.

[5] Desport, J.; Preux, P.; Truong, T.; J. M. Vallat; Sautereau, D.; Couratier, P.: Nutritional status is a prognostic factor for survival in ALS patients., *Neurology*, Vol. 53, 1999, pp. 1059-1063.

[6] Ludolph, A.: 135th ENMC International Workshop: Nutrition in Amyotrophic Lateral Sclerosis 18–20 of March 2005, Naarden, The Netherlands, *Neuromuscular Disorders*, Vol. 16, No. 8, 2006, pp. 530-538.

[7] Forbes, B.; Colvilla, S.; Swingler, R.J.: Frequency, timing and outcome of gastrostomy tubes for amyotrophic lateral sclerosis/motor neurone disease: A record linkage study from the Scottish Motor Neurone Disease Register, *Journal of neurology*, Vol. 251, 2004, pp. 813-817.

[8] Workshop Mobile HybriCare: Berlin, 2009.

[9] Schauder, P.: Ernährungsmmedizin Prävention und Therapie, Elsevier, Urban und Fischer, 2006.

[10] Meyer, T., Wer besucht unsere Sprechstunde?, 2009; <http://www.als-charite.de/VM/ALSambulanz/Sprechstunde/WerbesuchtunsereSprechstunde/tabid/257/Default.aspx>.

[11] Forum, N.: Near Field Communication in the real world – part III: Moving to System on Chip (SoC) integration, *NFCForum*, 2007.

[12] Want, R.: An Introduction to RFID Technology Pervasive Computing, Vol. 6, 2006, pp. 25-33.

[13] ECMA-340: Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1), 2004.

[14] ABI Research: Near Field Communication 2007.

[15] Kaufmann, P.; Levy, G.; Thompson, J.L.P.; DelBene, M.L.; Battista, V.; Gordon, P.H.; Rowland, L.P.; Levin, B.; Mitsumoto, H.: The ALSFRSr predicts survival time in an ALS clinic population, *Neurology*, Vol. 64, 2005.