

Please quote as: Keim, S.; Peters, C. & Leimeister, J. M. (2012): Standardisierung und (Teil-) Automatisierung telemedizinischer Dienstleistungen. In: Working Paper Series, Nr. 1, Kassel Germany.



## Working Paper Series

Kassel University

Chair for Information Systems  
(Prof. Dr. Jan Marco Leimeister)

Nr. 1

Stephan Keim, Christoph Peters,  
Prof. Dr. Jan Marco Leimeister

Standardisierung und (Teil-)  
Automatisierung telemedizinischer Dienst-  
leistungen

Kassel, November 2012

Series Editor:

Prof. Dr. Jan Marco Leimeister, Kassel University  
Chair for Information Systems

Pfannkuchstr. 1, 34121 Kassel, Germany  
Tel. +49 561 804-6068, Fax: +49 561 804-6067

<http://www.wi-kassel.de>

# Standardisierung und (Teil-) Automatisierung telemedizinischer Dienstleistungen

Stephan Keim, Christoph Peters, Jan Marco Leimeister

Kassel University, Information Science, Kassel, Germany  
keim.stephan@student.uni-kassel.de,  
christoph.peters@uni-kassel.de,  
leimeister@uni-kassel.de

**Zusammenfassung.** „Health IT and automated communication systems are foundational elements of population health management“ (Matthews, Hodach 2012). Diese Aussage lässt sich nicht nur auf das Gesundheitswesen beziehen, sondern charakterisiert die moderne Dienstleistungsgesellschaft. IT ist in den letzten Jahrzehnten zu einem integralen Bestandteil des täglichen Lebens geworden und aus modernen Wertschöpfungs- und Dienstleistungsprozessen nicht mehr wegzudenken. Sie trägt einen essentiellen Beitrag zur zuverlässigen, schnellen und kostengünstigen Abwicklung von Prozessen bei. Sie birgt demnach die Grundlage für die Industrialisierung von Dienstleistungen.

Die vorliegende Seminararbeit greift diesen Gedanken auf und beschäftigt sich mit der Standardisierung und (Teil-) Automatisierung telemedizinischer Dienstleistungen. Untersuchungsgegenstand ist hierbei ein implantierbarer Defibrillator der Firma Medtronic. Das Ziel dieser Arbeit ist es, Potenziale hinsichtlich dieser beiden Aspekte zu identifizieren, Lösungsvorschläge anzubringen sowie deren Nutzen und Risiken darzustellen.

Für die Behandlung dieser Thematik ist zunächst eine Definition der beiden Begriffe notwendig. In Kapitel 2 werden die Begriffe einleitend voneinander abgegrenzt, um sie im Folgenden einzeln definieren zu können. Letztlich wird in beiden Teilabschnitten die Relevanz der IT für den jeweiligen Aspekt beleuchtet.

Nach der Klärung der Begriffe beginnt mit Kapitel 3 der praktische Teil dieser Arbeit. Nach einer Einführung in das Thema Telemedizin und einer Analyse der vorliegenden Istprozesse, folgt eine Darstellung möglicher Automatisierungspotenziale hinsichtlich einer Transformation der bestehenden Dienstleistung in eine Mehrfach-Geräte-Dienstleistung. Die Modellierung eines Sollprozesses sowie Vorschläge zur Umsetzung werden am Ende durch eine Nutzen-darstellung und eine Betrachtung möglicher Risiken abgerundet.

Das Ende dieser Arbeit bildet ein zusammenfassendes Fazit, in welchem noch einmal die zentralen Aussagen dieser Arbeit zu finden sind.

**Keywords:** Automatisierung, Standardisierung, E-Health, Cardio, Telemedizin, App

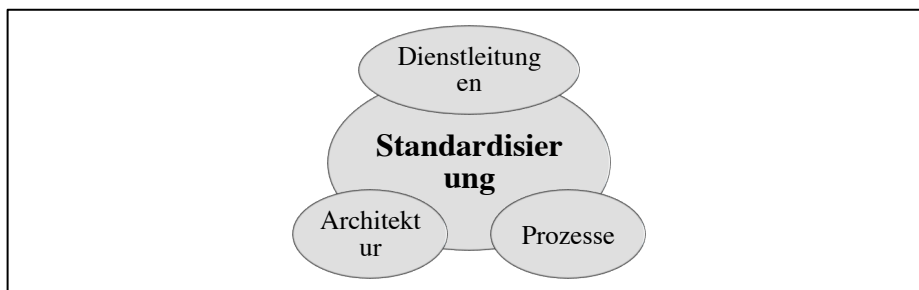
# **1 Standardisierung, (Teil-) Automatisierung und die Relevanz für die IT**

Das Bestreben nach einer kostengünstigen und effizienten Erbringung von qualitativ hochwertigen Leistungen im Wirtschaftsleben ist das Ziel vieler Unternehmen, egal in welcher Branche sie angesiedelt sind. Nicht nur im Hinblick auf die eigene Gewinnsituation, sondern auch wenn es um die schnelle und zuverlässige Erbringung von Dienstleistungen für Kunden geht. Gerade mit Blick auf deren steigende Anforderungen bei der Nachfrage von Gütern und Dienstleistungen. Um dies zu verwirklichen greifen Unternehmen auf Möglichkeiten der Standardisierung und (Teil-) Automatisierung zurück. Beide Aspekte sind eng miteinander verknüpft und aus der Industrie bekannt. Die Übertragung auf den Dienstleistungssektor erfolgt seit geraumer Zeit und die bis heute vorliegenden Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten u. a. behandelt. Dabei befasst sich die Standardisierung mit Prozessen der Vereinheitlichung (= Standardisierung) auf unterschiedlichen Ebenen im Unternehmen. Das Bestreben dieser Bemühungen ist neben einheitlichen Dienstleistungsangeboten und Verknüpfungen von Dienstleistungsprozessen, auch die Nutzung von Standards hinsichtlich der Infrastruktur und dem Management von Dienstleistungen. Die Automatisierung beschäftigt sich mit der Umsetzung von Möglichkeiten zur eigenständigen Ausführung von Dienstleistungsprozessen durch die IT. Die Reduktion menschlicher Arbeitskraft ist hierbei nur ein wichtiger Aspekt. Automatisierte Abläufe dienen außerdem zur Abwicklung von Standardprozessen, welche wiederum zur Produktion konstanter Ergebnisse führen. Die nachfolgenden Abschnitte sollen diese beiden grundlegenden Begriffe vertiefend behandeln und die Relevanz der IT für deren Realisation diskutieren.

## **1.1 Standardisierung**

Bedingt durch das rapide Wachstum der Dienstleistungsbranche und dem damit verbundenen Anstieg an Dienstleistungsunternehmen sowie gestiegener Kundenpräferenzen, sehen sich Anbieter einem starken Wettbewerbs- und Innovationsdruck gegenüber (Böhmman, Krcmar 2006, S. 378). Die reine Bedürfnisbefriedigung beim Konsum von Gütern und Dienstleistungen, welche sich bei allen Menschen gleich gestaltet, hat sich auf der konsumentenindividuellen Ebene weiterentwickelt. Kunden geben sich in der heutigen Zeit nicht mehr mit standardisierten Angeboten, wie es zur Zeit der Industrialisierung der Fall war, zufrieden. Vielmehr fordern sie auf die persönlichen Verhältnisse zugeschnittene Lösungen seitens der Anbieter und tolerieren Standards nur im geringen Maße. Dienstleistungsunternehmen sind deshalb dazu angehalten, neue Dienstleistungsangebote und den Prozess der Erbringung so vielfältig und effektiv / effizient wie möglich zu gestalten, ohne dabei ökonomische Gesichtspunkte und die Wünsche der Kunden zu vernachlässigen. Hierbei entsteht das in der Literatur vielgenannte Spannungsfeld zwischen kundenspezifischen und stan-

standardisierten Dienstleistungsangeboten. Ursächlich hierfür ist die vermehrte Nachfrage nach Dienstleistungen und die daraus resultierende Notwendigkeit, diese in einer kurzen Zeit für eine Vielzahl von Nachfragern verfügbar zu machen. Ziel hierbei muss es sein, kostengünstige Prozesse zur Dienstleistungsbereitstellung und -erbringung zu betreiben und gleichzeitig individuellen Kundenwünschen Rechnung zu tragen (Stampfl 2011, S. 145 ff.). Die Standardisierung von Dienstleistungen fokussiert hierbei unterschiedliche Ebenen in einem Unternehmen, welche der folgenden Abbildung zu entnehmen sind (Walter et al. 2007):



**Abbildung 1:** Ebenen der Standardisierung

*Quelle: Eigene Darstellung nach (Walter et al. 2007)*

Hinter der Standardisierung auf der Dienstleistungsebene verbirgt sich nichts anderes als die Orientierung am Kunden sowie die genaue Spezifizierung der zu erbringenden Dienstleistung. Um marktgerechte Leistungen entwickeln und anbieten zu können, müssen Unternehmen ihre Kunden genau kennen (= Identifikation), einen fehlerfreien Kundenkontakt etablieren und aufrechterhalten. Über das Vertrauen der Kunden erhält ein Dienstleistungserbringer Zugang zum Wissen über die Bedürfnisse unterschiedlicher Kundengruppen und kann diese somit über ein differenziertes Leistungsspektrum mit spezifischen Angeboten versorgen. Diese spezifischen Angebote, oder auch Service Level Agreements (SLA), stellen Mindestleistungsmerkmale (= Mindeststandards) dar, welche die Zielgruppe von einer Dienstleistung auf dem jeweiligen Service Level erwarten kann (z. B. bei preislich differenzierten Abonnements, wie Silber-, Platin- und Goldmitgliedschaften) (Leimeister 2012, S. 51). Diese Ebene trägt der Tatsache Rechnung, dass Dienstleistungen aufgrund ihrer Eigenschaften hinsichtlich der Qualität nur schwer objektiv zu beurteilen sind. Durch eine genaue Definition der Dienstleistung ist es jedoch möglich, über solche Mindeststandards eine Benchmark zu kreieren, an welcher das Ergebnis der Dienstleistung, nach Abschluss des Leistungserbringungsprozesses, gemessen werden kann.

Bei der Betrachtung von Standards auf der Prozessebene einer telemedizinischen Dienstleistung konzentrieren wir uns an dieser Stelle auf die Standardisierung von unternehmensinternen IT-Prozessen und der Leistungserbringung mittels IT. Die Disziplin, welche hieraus entstanden ist, wird auch als IT Service Management

(ITSM) bezeichnet (Leimeister 2012, S. 52). Es geht hierbei um die Standardisierung von Prozessen, welche...

- ... die Kommunikation über die Abläufe im Unternehmen vereinfachen,
- ... Schnittstellen zwischen (Teil-) Prozessen definieren und
- ... Möglichkeiten für Wirtschaftlichkeitsanalysen bieten (Walter et al. 2007, S. 9).

In der Vergangenheit wurden hierfür unterschiedliche Referenzmodelle entwickelt. Eines der weiter verbreiteten ITSM Modelle ist ITIL (IT Infrastructure Library). Es dient dem Zweck, eine einheitliche „Sprache“ in der IT-Organisation von Unternehmen zu etablieren, um die Schnittstellenproblematik unterschiedlicher Softwarelösungen und Terminologien in einem Unternehmen und auch zwischen verschiedenen Unternehmen zu eliminieren. ITIL als Beispiel „[...] standardisiert die Planung, Einführung und den Erhalt von IT-Infrastrukturen, in-dem Erfahrungen aus der Praxis in Form von Best Practices zusammengestellt werden“ (Leimeister 2012, S. 58). Das Ziel hierbei ist es, eine Verbesserung in der Leistungserstellung durch standardisierte Prozesse im Hinblick auf das Management und den Betrieb von Dienstleistungen herbeizuführen (Walter et al. 2007, S. 9). Somit ist auf Ebene der IT-Prozesse eine weitere Möglichkeit zur Standardisierung zu finden, welche dazu beiträgt, einheitliche und transparente Standards im Unternehmen zu etablieren, um einen möglichst wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb zu gewährleisten. Neben der Standardisierung von IT-bezogenen Prozessen durch das ITSM, existieren in einem Unternehmen auch prozessuale Standards, welche keinen Bezug zur IT-Organisation und der (technischen) Standardisierung von IT-Belangen besitzen. So stellen klassische Arbeitsanweisungen (Workflows) einen zentralen Teil eines jeden Prozessmanagements dar und regeln z. B. die Bearbeitung von Vorgängen über mehrere Abteilungen hinweg sowie die Schnittstellen, welche für diese Prozesse erforderlich sind. An solchen Prozessen ist in modernen Unternehmen auch selbstverständlich immer IT beteiligt; nur stellt deren Standardisierung ein eigenes Feld dar, wie es zuvor durch das ITSM beschrieben wurde und in der Praxis von einer eigenen Abteilung betreut und gepflegt wird. Zuletzt stellt die Architektur von Dienstleistungen eine direkte Möglichkeit zur Standardisierung dar, um den Mittelweg zwischen kundenindividuellen Lösungen und komplett standardisierten Dienstleistungen zu finden. Das Instrument hierfür sind die durch die Industrie inspirierten, modularen Servicearchitekturen. Diese folgen einem einfachen Baukastenprinzip, bei dem eine Dienstleistung in einzelne Teilbausteine (= Module) zerlegt wird (Böhmman, Krcmar 2006, S. 379 f.). Diese Module stellen in sich abgeschlossene Teildienstleistungen dar, welche nach standardisierten Vorgaben gestaltet und stets nach dem gleichen Schema durchgeführt werden. Es liegt deshalb innerhalb der Module eine Bündelung gleicher Aktivitäten (= Kohäsion) vor, weshalb sich Module auch durch eine hohe Spezialisierung auszeichnen. Analog modularer Produktstrukturen in der Industrie ist es möglich, für jeden Kunden die entsprechenden Bausteine zu einem individuellen Dienstleistungspaket zusammenzustellen. Die Verbindung der einzelnen Teile dieses Pakets erfolgt über standardisierte Schnittstel-

len. Durch diese lose Kopplung sind die Module auf unterschiedlichste Weise kombinierbar, was die Kreierung neuer Serviceprodukte stark fördert und eine Antwort auf die Forderungen der Nachfrager und den Innovationsdruck seitens des Marktes darstellt (Leimeister 2012, S. 19). Schnittstellen zwischen den einzelnen Modulen können z. B. standardisierte Formulare sein.

Die Standardisierung ist, wie auch die Automatisierung, sehr stark durch den Einsatz von IT geprägt. Treiber dieser Tatsache sind neue Technologien, die eine immer gleiche und weniger von menschlichen Handlungen (und somit auch Fehlern) geprägte Leistungserbringung gewährleisten können. Speziell modulare Servicearchitekturen sind hiervon betroffen, da die unterschiedlichen Module hinsichtlich ihrer Entwicklung differieren können. Bei IT-Dienstleistungen ist dies sehr stark zu beobachten, da sich die Technologien, auf deren Basis die einzelnen Module operieren, unterschiedlich schnell weiterentwickeln können (Böhmman, Krcmar 2006, S. 379 f.). Dieser Tatsache muss mit einer kontinuierlichen Überprüfung der Prozesse auf Innovationspotenziale begegnet werden, um keine veralteten Technologien zu verwenden bzw. dem Kunden anzubieten. Die IT leistet deshalb auch im Bereich der Qualität einen weiteren wichtigen Beitrag zu einem konstanten und stets verfügbaren Leistungsangebot. Durch die (Weiter-) Entwicklung von Servicemodulen wird die Erfüllung aufgestellter SLAs sichergestellt. Darüber hinaus existiert durch gänzlich neue technische Errungenschaften die Möglichkeit zur Kreation vollkommen neuer Bausteine, welche das Angebot des Dienstleistungserbringers erweitern und dem Kunden einen weiteren Spielräume zur individuellen Auswahl eines Leistungsbündels bieten und die wahrgenommene Qualität steigern.

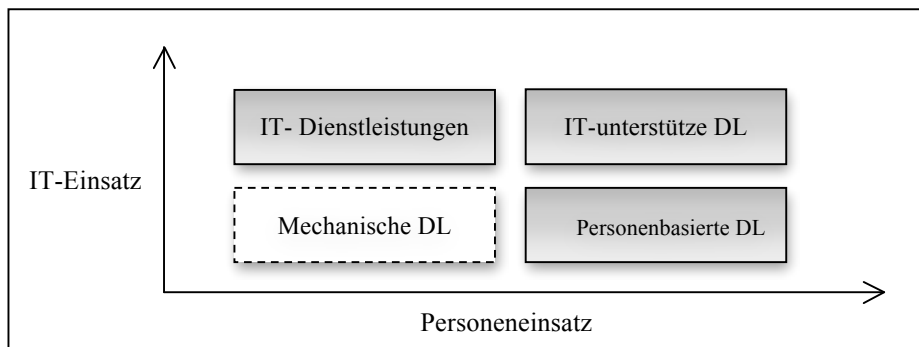
Zusammenfassend birgt die Standardisierung von Dienstleistungen somit Möglichkeiten zur Vereinfachung von Prozessen und Dienstleistungsangeboten, um das Ziel einer einheitlichen und qualitativ konstanten Leistungserbringung zu erreichen. Durch transparente Abläufe und Dienstleistungsdefinitionen wird den beteiligten Parteien, allen voran Kunden und Mitarbeitern, die individuelle Konfiguration, die effiziente und effektive Durchführung und letztlich die Ergebniskontrolle von Dienstleistungspaketen erleichtert, um Akzeptanz und Vertrauen als Treiber wirtschaftlichen Erfolgs zu fördern.

## **1.2 (Teil-) Automatisierung**

Nachdem nun die Standardisierung als Möglichkeit zur Vereinheitlichung von Dienstleistungen auf unterschiedlichen Ebenen definiert wurde, widmen wir uns nun der Automatisierung der Leistungserbringung. Wie der Begriff Automatisierung vermuten lässt, geht es hierbei um die „selbstgesteuerte Ausführung wiederkehrender Abläufe ohne menschliches Zutun“ (Leimeister 2012, S. 50). Dieser Trend ist auch bereits aus der Industrie bekannt. So wird bei der Fertigung von Automobilen heutzutage nur noch vergleichsweise wenig menschliche Arbeitskraft benötigt, da regel- und gleichmäßig ablaufende Aktivitäten durch Maschinen (Fertigungsroboter) übernom-

men werden können. Die menschliche Arbeitskraft wird freigesetzt und kann einer anderen Beschäftigung zugeführt werden. Durch eine automatisierte Ausführung von Aktivitäten wird demnach menschliche Arbeit an IT übergeben.

Bei Dienstleistungen entfaltet die Automatisierung über neue Technologien insofern eine besondere Wirkung, als dass sie den Moment des Kontaktes zwischen Dienstleistungserbringer und Kunde nachhaltig verändert. Die Relevanz von IT ist hier bei vielen Dienstleistungen besonders hoch und soll über die unterschiedlichen Dienstleistungstypen verdeutlicht werden (Leimeister 2012, S. 39):



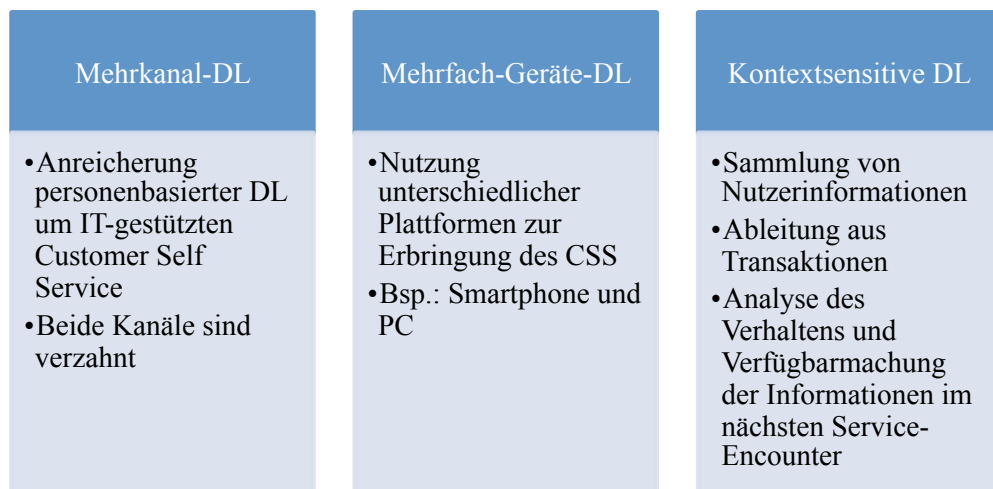
**Abbildung 2:** Dienstleistungstypologie

*Quelle: Eigene Darstellung nach Leimeister 2012, S. 39*

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass die Typologisierung von Dienstleistung anhand zweier Dimensionen vorgenommen werden kann. Zum einen stellt der Personeneinsatz das Maß an Beteiligung von Mitarbeitern des Dienstleistungserbringers sowie der Integration des Kunden in den Leistungserstellungsprozess dar. Zum anderen kann dieser Prozess durch den Einsatz von IT in unterschiedlichen Graden angereichert bzw. komplett automatisch ausgeführt werden. Besonders bei Bankdienstleistungen lässt sich eine zunehmende Abwicklung von Geschäften mittels IT beobachten. Über die vollkommen technische Abwicklung von Prozessen, werden die Kunden faktisch selbst zum Erbringer der nachgefragten Dienstleistung, wie es beim Onlinebanking der Fall ist. Das Angebot reicht hier mittlerweile weit über die Führung des Girokontos hinaus. Geldanlagen, Wertpapierkäufe und Rechenplattformen zur eigenen Kalkulation von Produkten sind nur einige der angebotenen Services. Diese Form der IT-unterstützten Dienstleistung wird auch als Customer Self Service (CSS) bezeichnet (Leimeister 2012, S. 45 f.). Aber auch im persönlichen Beratungsgespräch stellt die IT einen zentralen Faktor zur Dienstleistungserbringung dar. In der wissenschaftlichen Diskussion wird die IT sogar teilweise als „commodity“ bezeichnet, um deren essentielle Rolle in modernen Dienstleistungsprozessen hervorzuheben (Walter et al. 2007, S. 6). Das der personenbedingten Dienstleistung entgegengesetzte Extrem der IT-Dienstleistung stellt den höchsten Grad an IT-Einbindung in einen Leistungserbringungsprozess dar. Hier agieren auf Anbieter- und Nachfragerseite ausschließlich



IT-Systeme über s. g. Protokolle und die menschliche Einwirkung wird gänzlich unterbunden (Leimeister 2012, S 41). Ein Beispiel hierfür ist der automatisierte Handel mit Wertpapieren, bspw. durch die Eingabe von Stop-Loss-Limits im Aktienhandel. Für die Automatisierung geeignete Prozesse sind, wie am Beispiel der Überweisung erkennbar, vor allem Standardprozesse, da sie keinerlei individuelle Ausprägungen besitzen und für eine Vielzahl von Kunden auf die gleiche Art und Weise erbracht werden können. Denkbar ist aber auch, dass Teile von Dienstleistungen automatisiert werden, indem nur bestimmte Aktivitäten eines Prozesses an den Kunden ausgelagert werden. Es handelt sich hierbei zwar nicht um eine Automatisierung wie im beschriebenen Sinn, jedoch stellen ausgelagerte Aktivitäten an den Kunden Handlungen dar, welche ein Unternehmen nicht selbst durchführen muss. So wirkt z. B. ein Patient bei der Arztdienstleistung mit, indem er mithilfe von IT Vitaldaten an seinen Arzt übermittelt, welche dieser analysiert und daraufhin entscheiden kann, ob ein Besuch in der Praxis nötig ist oder nicht. Auf diese Weise können unnötige Arztbesuche und dadurch etwaige Kosten beim Patienten (z. B. Anreise und Wartezeit) und geblockte Zeit beim behandelnden Arzt verringert bzw. vermieden werden, wodurch Effizienzgewinne resultieren (Drees, A. et al. 2011, S. 518). Die Automatisierung von Dienstleistungen lässt sich jedoch auch unter dem Aspekt der Informationsverwendung betrachten, da diese zur Integration des Kunden beiträgt. Die drei Formen sind hier die Mehrkanal-, Mehrfach-Geräte- sowie kontextsensitive Dienstleistungen (Leimeister 2012, S. 46 ff.):



**Abbildung 3:** Informationen in der Dienstleistungserbringung  
*Quelle: Eigene Darstellung nach (Leimeister 2012, S. 46 ff.)*

Die IT leistet somit auch bei der Automatisierung von Dienstleistungen grundlegende Arbeit, weshalb an dieser Stelle deren Wertung als „Rohstoff“ in der Leistungserbringung unterstützt werden kann. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden insbesondere

die Mehrfach-Geräte-Dienstleistungen von Bedeutung sein, da die Erweiterung der betrachteten Dienstleistung um weitere Nutzungskanäle, Hauptaspekt der zu identifizieren Potenziale ist.

## **2 Medtronic CareLink**

Bereits in den vergangenen Kapiteln wurde allgemein über die Möglichkeiten von Standardisierung und Automatisierung in Dienstleistungsprozessen gesprochen. Das nun folgende Kapitel soll dazu dienen, am Beispiel einer telemedizinischen Dienstleistung, einem implantierbaren Defibrillator (ICD) der Firma Medtronic, Potenziale auf diesen beiden Ebenen zu identifizieren und Vorschläge für deren Realisierung anzubringen. Nach einer kurzen Einführung in das Thema Telemedizin wird die Funktionsweise der postoperativen Nachsorge mithilfe des betrachteten Defibrillators erläutert und mit dem Prozessmodell nach der Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN 2.0) untersucht.

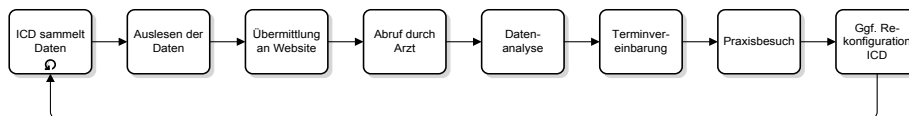
### **2.1 Telemedizin im Fokus**

Bereits im Kapitel 2 wurde über die steigende Nachfrage bei Dienstleistungen berichtet. Auch im Bereich des Gesundheitswesens hält dieser Trend Einzug. Maßgebliche Verantwortung hierfür tragen unterschiedliche Entwicklungen. Zum einen lässt der demografische Wandel die Anzahl der Leistungsbedürftigen zulasten der Beitragszahler wachsen, wodurch ein Ungleichgewicht im Bereich der Finanzierung von medizinischen Leistungen entsteht. Zum anderen trägt der steigende Anteil chronisch kranker Patienten zu diesem Trend bei (Drees, A. et al. 2011, S. 515). Die unterschiedlichen Krankheitsbilder machen oftmals die außerhalb eines Krankenhauses bisher nicht bzw. nur mit starkem Aufwand durchführbare 24-Stunden-Überwachung notwendig, welche jedoch nicht immer durch die Krankenkassen übernommen und / oder mit vorhandenen Ressourcen im Krankenhaus gewährleistet werden kann. Es ergibt sich deshalb die Notwendigkeit, auch in diesem Bereich effiziente und effektive Prozesse zu kreieren, welche zu Produktivitätssteigerungen beitragen, ohne dass beim Patienten das Gefühl der „Fließbandabfertigung“ aufkommt. Deshalb stellt auch hier die IT einen wichtigen Faktor für die Vereinfachung in der Behandlung von Patienten dar. Ziel des Designs neuer (telemedizinischer) Dienstleistungen muss ein hohes Maß an Intuition in der Bedienbarkeit der für die Erbringung notwendigen Technologien sein. Hierüber kann gewährleistet werden, dass einer Vielzahl von Menschen der Umgang mit diesen erleichtert wird. Das Folgende soll dies exemplarisch anhand chronisch herzkranker Patienten darstellen.

## 2.2 Funktionsweise eines ICD und der Fernübermittlung von Vitaldaten

Die Implantation eines ICD bei einem Patienten kann aufgrund unterschiedlicher Erkrankungen des Herzens notwendig werden. Allen voran bedingen ein Herzinfarkt und die daraus resultierende Schwächung des Herzens die Unterstützung durch einen ICD. Betroffene Patienten leiden oftmals unter Bewusstlosigkeit im Zuge einer verringerten oder übermäßigen Herzaktivität und laufen verstärkt Gefahr einem Herzinfarkt oder dem plötzlichen Herztod (PHT) zu erliegen. Hier greift ein ICD ein. Die Implantation des Gerätes erfolgt im Brustbereich und unter Verwendung einer oder mehrerer Elektroden, welche mit dem Herzen verbunden werden. Anders als ein Herzschrittmacher wird der ICD nicht nur bei einem Abfall des Herzrhythmus aktiviert, sondern auch im Fall eines zu erhöhten Herzschlags. Über elektrische Impulse wird versucht, die Herzfrequenz wieder zu normalisieren. Der Arzt hat hier die Möglichkeit, den ICD individuell auf den Patienten zu programmieren. In äußerst schweren Fällen sendet der Defibrillator einen s. g. elektrischen Schock (Defibrillation) aus, um einen Herz-Kreislauf-Stillstand zu vermeiden. Wie eine Art EKG überwacht der ICD die Herzfrequenz und protokolliert die Herzaktivität sowie etwaige Zwischenfälle.

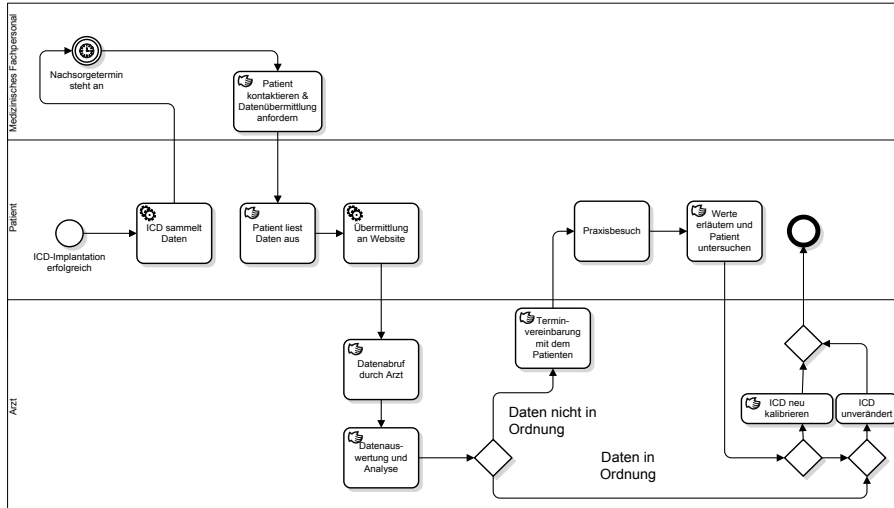
Die so gesammelten Daten stellen die Grundlage der regelmäßigen Nachsorgetermine dar. In der Regel muss der Patient hierfür alle 3 bis 6 Monate einen Termin beim behandelnden Arzt vereinbaren, der das Gerät auf seine Funktionsfähigkeit hin überprüft sowie die gesammelten Daten analysiert und ggf. die Konfiguration des Defibrillators anpasst. Das bedeutet, dass diese Dienstleistung zunächst sehr personenintensiv ist, da Arzt und Patient regelmäßig zur Kontrolle zusammenkommen müssen. Außerdem müssen die Daten hierfür zunächst ausgelesen werden und dem Arzt zur Analyse zur Verfügung stehen. Der Nachsorgeprozess stellt sich wie folgt dar:



**Abbildung 4:** Nachsorge mit dem ICD (vereinfacht)

*Quelle: Eigene Darstellung*

Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass in diesem Prozess die Einbindung der IT von großer Bedeutung ist. Wie im Abschnitt zur Automatisierung dargestellt, lassen sich die unterschiedlichen Dienstleistungstypen nach der Anreicherung mit IT gliedern. Als nächstes soll daher eine Typologisierung der Dienstleistung „Nachsorge“, wie sie in Abbildung 4 dargestellt ist, erfolgen. Hierzu ist es ratsam, den dargestellten Prozess von dieser recht groben Ebene, in eine detailliertere Darstellung zu überführen, in welcher insbesondere auch die Integration des Patienten deutlicher wird:



**Abbildung 5:** Nachsorgeprozess mit Differenzierung nach Patienten- und Arztsphäre  
*Quelle: Eigene Darstellung nach Drees et al. 2011*

Ein wesentlicher Vorteil der Automatisierung war u. a., dass Kunde und Dienstleistungserbringer, in diesem Fall Patient und Arzt, für die Erbringung der Dienstleistung nicht körperlich anwesend sein müssen. Dies gilt natürlich nicht für die physische Untersuchung. Vielmehr meint dieser Aspekt die Reduktion von Besuchen des Patienten beim Arzt in den Fällen, in denen ein solcher nicht zwingend notwendig gewesen wäre. Das Prozessdiagramm nach BPMN 2.0 in Abbildung 5 zeigt den Prozess der Nachsorge. Nachdem der Defibrillator implantiert und erstmals konfiguriert wurde - dies ist der Start des Nachsorgeprozesses - beginnen dessen Aufgaben der Beendigung von Arrhythmien des Herzschlages und der Dokumentation von Vitaldaten des Patienten. Diese Daten werden im Defibrillator gespeichert. Zu den regelmäßigen Untersuchungsterminen werden diese Daten dann vom Arzt angefordert. Hierzu müssen die Daten aus dem Gerät ausgelesen werden, was durch den Patienten übernommen wird und als die erste Integration des Patienten in den Leistungserstellungsprozess angesehen werden kann. Über ein weiteres Gerät, den CareLink Monitor, liest der Patient die Daten aus dem Defibrillator aus. Hierfür muss dieser eine kabelgebundene Empfangseinheit über das Implantat halten. Über eine Verbindung mit dem Telefonanschluss werden die Daten dann an einen gesicherten Webserver übertragen. In einer anderen Version des Monitors wird dieser Schritt vereinfacht, da das Auslesen kabellos und automatisiert erfolgt. Der Patient muss sich lediglich für einige Minuten in der Nähe des Empfängers aufhalten.

Diese Art der Datenübermittlung durch den Patienten erfolgt von zu Hause aus. Doch existieren auch viele chronisch kranke Menschen, welche beruflich oder privat viel reisen. Hier funktioniert die Datenübermittlung analog dem Schema aus Abbildung 5. Der Patient ist je-doch stets an einen bestimmten Ort gebunden und muss täglich an

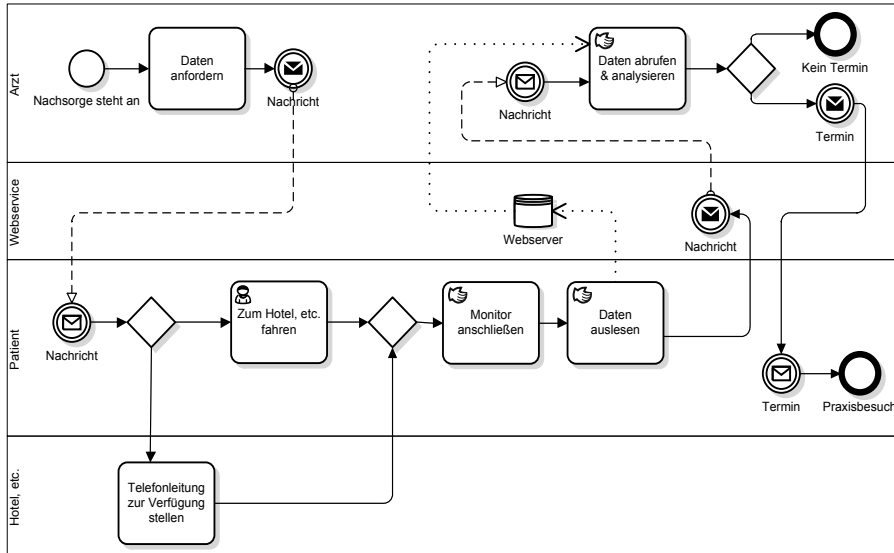
diesem Ort sein, um die Daten entsprechend auslesen zu können. Doch ist dies auf Reisen jeglicher Art oft nicht plan-bar bzw. es kann auch sein, dass es vergessen wird. Der folgende Abschnitt soll nun dazu dienen, die Problematik der statischen Bindung des CareLink-Monitors an einen Ort zu behandeln und einen Lösungsvorschlag für dieses Problem zu liefern.

### **2.3 Standardisierungs- und Automatisierungspotenziale**

Die Mobilisierung von Kommunikationstechnologie ist in den letzten Jahrzehnten mit den Entwicklungen im Bereich portabler Endgeräte weit fortgeschritten. So stellen Smartphones und die hierfür programmierbaren Mini-Anwendungen (kurz: Apps) heute bereits einen wesentlichen Bestandteil des täglichen Lebens dar. Diese konzentrieren sich nicht nur auf die Vernetzung mit Freunden oder die Navigation. Es existieren darüber hinaus auch Anwendungen mit medizinischem Hintergrund. So lassen sich mit der App „Vitadock“ für das Iphone die unterschiedlichsten Vitaldaten erfassen und in einer Cloud speichern. Über spezielle Zusatzgeräte, welche an das Iphone „angedockt“ werden, können u. a. Insulinspiegel und Blut-druck gemessen werden ([www.vitadock.com](http://www.vitadock.com), 07.07.2012).

Diese Möglichkeit zum mobilen Auslesen von Daten ist an keinen bestimmten Ort gebunden. Der Nutzer bzw. Patient muss lediglich sein Smartphone sowie das entsprechende Zusatzgerät und ggf. notwendiges Zubehör (Streifen für Blut beim Messen des Insulinspiegels) mit sich führen. Die Datenübermittlung an die Cloud erfolgt über das Mobilfunknetz. Genau dieser Ansatz soll nun als Ausgangspunkt für die Identifikation von Automatisierungspotentialen für den Defibrillator genutzt werden.

Der aktuelle Prozess der mobilen Datenübermittlung gestaltet sich wie folgt:



**Abbildung 6:** Ist-Prozess der Datenübermittlung "unterwegs"

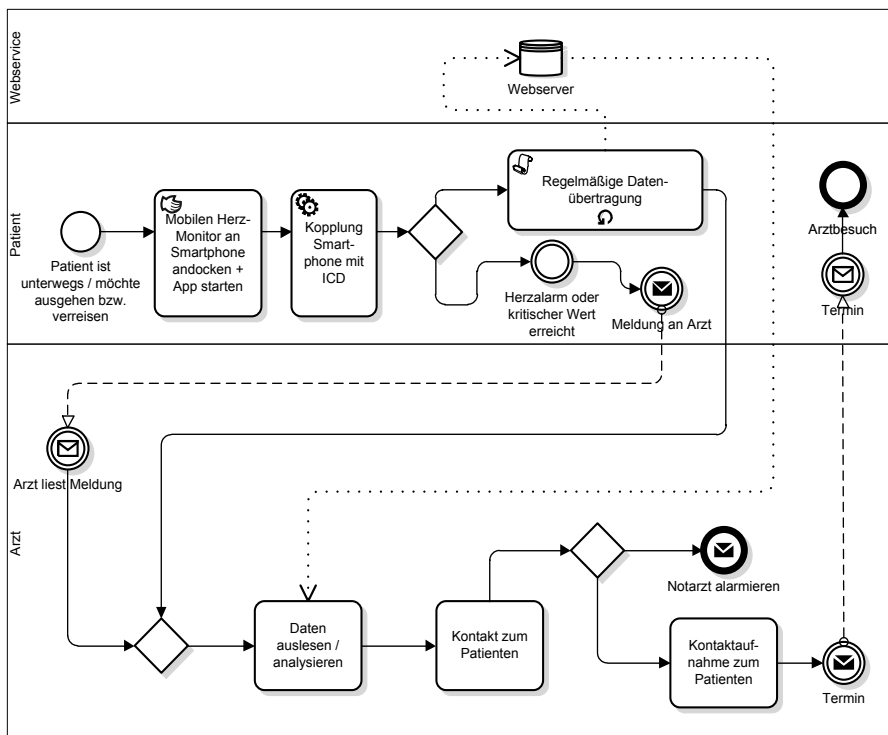
Quelle: Eigene Darstellung nach Erläuterung der Patientenbroschüre der Firma Medtronic

Ist ein Patient längere Zeit nicht zu Hause, so muss er den CareLink-Monitor mit sich führen. Besonders, wenn er länger unterwegs ist und der Termin des Auslesens während der Abwesenheit erfolgen muss. Der CareLink-Monitor muss hierzu z. B. im Hotel an eine freie Telefondose angeschlossen werden. Hierbei ist es fraglich, ob dies in jedem Hotel möglich ist. Es kann auch sein, dass auf einem Zimmer keine freien Telefonanschlüsse verfügbar sind, so dass der Anschluss des Monitors nicht erfolgen kann. Ein Auslesen und übermitteln der Daten ist somit nicht möglich, da eine entsprechende Infrastruktur durch einen Dritten nicht bereit-gestellt wird. Aufgrund dieser Abhängigkeit würden Unregelmäßigkeiten der Herztätigkeit zwar protokolliert, jedoch im Zweifel nicht durch den Arzt bemerkt werden. Dies birgt ein enormes Risiko für stark gefährdete Patienten.

Ein weiterer Sachverhalt, welcher aktuell noch nicht berücksichtigt wird, ist, dass Herzalarme zwar vom ICD erfasst werden, der Arzt jedoch im Moment des Herzalarms bzw. beim Erreichen einer kritischen Schwelle des Herzrhythmus keine Benachrichtigung erhält. Dies ist besonders kritisch zu betrachten, wenn der Patient unterwegs ist. Durch eine frühzeitige Diagnose und Benachrichtigung des Arztes, kann dieser Schritte einleiten, um sich vom Gesundheitszustand des Patienten zu überzeugen bzw. diesen sofort an einen Arzt oder Krankenhaus am jeweiligen Ort zu verweisen.

Im Folgenden soll nun anhand dieser beiden Aspekte eine Neugestaltung hinsichtlich der Automatisierung des Prozesses aus Abbildung 6 erfolgen.

Der neustrukturierte Prozess ruht auf den zwei Prinzipien der Nutzung gegebener technischer Infrastrukturen und der jederzeitigen Verfügbarkeit von Daten. Wie auch der in Abbildung 6 gezeigte Prozess soll sich dieser auf die Datenübermittlung von unterwegs konzentrieren, wo-bei auch eine Nutzung dieser Variante von zu Hause aus denkbar ist. Zentraler Faktor für die identifizierten Potenziale ist die Nutzung von Smartphones zum Auslesen und Versenden der Daten über das Mobilfunknetz. Hierzu ist es denkbar, ein kleines Zusatzgerät („Mobile Heart Monitor“, kurz: MHM), welches an das Smartphone angeschlossen wird, mit dem Defibrillator zu koppeln. Diese Kopplung kann auf zweierlei Art erfolgen. Wie auch der stationäre CareLink-Monitor 2490 kann die Übertragung kabelgebunden und kabellos vollzogen werden. Für die kabellose Variante wird der ICD mit dem MHM verbunden und liest fortwährend die Daten aus dem Implantat aus. Die kabelgebundene Variante funktioniert über einen Empfänger der, analog der Elektroden bei einem EKG, über dem Implantat auf der Brust angebracht ist und über ein Kabel mit dem MHM verbunden wird. So kann eine kontinuierliche oder intervallbasierte Übertragung zum Smartphone erfolgen.



**Abbildung 7:** Soll-Prozess der Datenübermittlung "unterwegs"

Quelle: Eigene Darstellung

Entgegen der stationären Variante ist der Patient nicht mehr an einen bestimmten Ort gebunden, um die Daten aus dem Implantat auszulesen und an die Website zu übermitteln. Nach-dem der MHM an das Smartphone angeschlossen und der ICD mit diesem gekoppelt wurde, beginnt die Datenübertragung nach dem definierten Schema. Der Patient muss also prinzipiell keine weiteren Aktivitäten einleiten, um während des Tages Daten aus dem Implantat an einen Webserver zu übertragen. Er erhält jedoch einen Hinweis, wenn eine Übertragung der Daten, bspw. durch unzureichenden Empfang, nicht möglich ist. Der Prozess der Übertragung gestaltet sich wie folgt: Die eintreffenden Daten aus dem Implantat werden von der MHM-App gespeichert und in einem regelmäßigen Rhythmus an den Webserver zum Abruf für den behandelnden Arzt übertragen. Dieser bekommt somit in „Quasi-Echtzeit“ die Daten seiner Patienten zur Verfügung gestellt (Push-Service). Durch die Nutzung des Mobilfunknetzes oder auch verfügbarer WLAN-Netzwerke, kann die Übermittlung der Daten ortsunabhängig erfolgen. Der Arzt kann die Daten analysieren und den Patienten zu einem Termin in die Praxis einladen.

Als Besonderheit sind die Herzalarme zu behandeln. Ist die Datenübertragung mittels MHM aktiviert, so wird bei auftretenden Herzalarmen oder sobald die Herzfrequenz einen vorher individuell definierten, kritischen Wert erreicht, eine Hinweismeldung an den Arzt ausgegeben. Dieser kann dann den Patienten kontaktieren, um sich nach dem Befinden zu erkundigen und ihn in die Praxis zu bestellen. Ist der Patient im Urlaub, so können Unregelmäßigkeiten erkannt werden und der Patient wird im Zweifel an ein Krankenhaus verwiesen, um sich einer Untersuchung zu unterziehen. Befindet sich der Patient im Inland und es kommt zum Notfall, so ist eine Ortung des Smartphones möglich, um einen Notarzt unverzüglich zum Patienten entsenden zu können.

#### **2.4 Nutzendarstellung**

Durch die Nutzung unterschiedlicher Technologien, dem CareLink-Monitor 2490 und dem neu konzipierten MHM-System, findet eine flexible Gestaltung des Dienstleistungsprozesses statt. Der Patient hat nunmehr die Möglichkeit, die Daten aus dem Implantat auf unterschiedliche Art und Weise zu übermitteln. Auch ist er nicht mehr gezwungen, sich auf die technische Ausstattung von Hotels o. Ä. zu verlassen. Die so gewonnene örtliche Unabhängigkeit in Verbindung mit unterschiedlichen Technologien erweitern das Leistungsspektrum der Medtronic AG und kann zu einer Steigerung der wahrgenommenen Qualität der Dienstleistung durch die Patienten beitragen. Neben der Übertragung der regulären Herzrhythmusdaten lassen sich mithilfe dieser Variante der Datenübermittlung auch Herzalarme zeitnah bemerken, so dass eine Behandlung ohne große Verzögerung eingeleitet und das Risiko von Todesfällen durch z. B. Herzinfarkte reduziert werden kann.

Die Wandlung in eine Mehrfach-Geräte-Dienstleistung und die Nutzung weiterer Kommunikationsinfrastrukturen ist jedoch nicht der einzige Schritt hin zur Automati-



sierung der Leistungserbringung. Weitere wichtige Aspekte im betrachteten Prozess stellen die Integration des Patienten in den Dienstleistungsprozess als Co-Creator sowie die Entlastung von Ärzten und medizinischem Fachpersonal dar. Durch die fortwährende Übertragung von Vitaldaten durch den Patienten werden Aufforderungen zur Übermittlung obsolet und der Arzt hat stets die Möglichkeit, die Daten dann zu analysieren, wenn es der Tagesablauf erlaubt. Hierüber werden das Fachpersonal wie auch die Ärzte entlastet und der Patient weiter in den Leistungserbringungsprozess eingebunden.

## **2.5 Risiken**

Neben den dargestellten Nutzenaspekten bei der Nutzung des MHM, ist auf drei wichtige Punkte hinzuweisen, die den Betrieb beeinträchtigen können.

Bei der Arbeit mit wichtigen Patientendaten ist die Sicherung der Datenübertragung von hoher Priorität. Dies gilt zum einen für die Verbindung zwischen ICD und MHM, da es nicht möglich sein darf, dass Dritte, welche sich in der Nähe des Patienten befinden, dessen Vitaldaten auslesen können. Auch muss sichergestellt sein, dass jeder ICD einwandfrei von der App identifiziert werden kann, damit nicht Daten eines anderen Patienten, welcher sich in der Nähe befindet, unter falschem Namen übermittelt werden. Auch gilt es, die Verbindung hinsichtlich möglicher Störquellen (z. B. elektromagnetischer Natur) zu testen und ggf. Mechanismen vorzusehen, um den Patienten auf solche hinzuweisen.

Zum anderen sind die genutzten Apps so zu gestalten, dass die Kommunikation mit dem Webserver über eine gesicherte Datenverbindung erfolgt und ein Abfischen der Daten durch Dritte auf diesem Weg vermieden wird. In Verbindung hiermit lässt sich auch die Verfügbarkeit des Mobilfunknetzes anfügen, wodurch die Übertragung der Vitaldaten potenziell gestört werden kann.

Es ist selbstverständlich, dass das MHM-System nur einen lesenden Zugriff auf den ICD besitzt. Der Vollständigkeit halber soll dieser Punkt hier genannt werden, da es nicht möglich sein soll den Defibrillator außerhalb der Praxis zu rekonfigurieren. Dem Patienten könnte hierdurch ein erheblicher Schaden zugefügt werden, wenn es Dritten gelänge, Änderungen am ICD vorzunehmen.

### **3 Fazit**

Die Telemedizin ist in vielen Punkten bereits weit fortgeschritten. Doch eröffnen sich aufgrund der technologischen Entwicklung stets neue Möglichkeiten in der Behandlung und Patientenversorgung. Die vorliegende Arbeit sollte dazu dienen, Potenziale von neuen und gebräuchlichen Technologien zu offenbaren und Vorschläge für deren Realisation herauszuarbeiten. Die Schwierigkeit, welche hierbei besteht ist, den Spagat zwischen Standards bzw. automatisierten Customer Self Services und den individuellen Kundenbedürfnissen zu vollbringen. Ganz besonders, wenn es um die medizinische Versorgung geht, bei welcher die Qualitätsansprüche ein anderes Ausmaß annehmen, als bei anderen Dienstleistungen.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei allen Bemühungen um Kostensenkung und Prozesseffizienz nicht aus den Augen verloren wird, dass der Patient das Zentrum der Bemühungen darstellt und Krankheitsbilder nicht standardisiert behandelt werden können. Es wird immer ein Mindestmaß an persönlichem Kontakt zwischen Menschen geben müssen, um eine verlässliche medizinische Versorgung zu gewährleisten. Die IT leistet hier wesentliche Beiträge, indem sie bei der Verarbeitung großer Datenmengen, der Analyse dieser Daten, der Gestaltung der Kommunikation zwischen Patienten und Ärzten und der Kreation neuer und innovativer Dienstleistungen eine tragende Rolle übernimmt.

## Quellen

1. Böhmman, T. (2006): Modulare Servicearchitekturen. In Bullinger, H.-J.; Scheer, A.W. (Hrsg.), Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Heidelberg: Springer, S.377-402
2. Böhmman, T., Krcmar, H. (2006): Service Engineering. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin; Heidelberg 2003, 2006
3. Drees, A.; Langkau, T.; Leppert, F.; Peters, C.; Soltani, N.; Gök, M.; Menschner, P.; Greiner, W.; Kolbe, L.; Leimeister, J. M.; Möller, K. & Rienhoff, O. (2011): Nutzung von Prozessreferenzmodellen zur Produktivitätsmessung und -steigerung von Dienstleistungen. In: Controlling. 23. Aufl./Vol. Erscheinungsjahr/Year: 2011. Seiten/Pages: 516-522.
4. Leimeister, J.M. (2012): Dienstleistungsengineering und -management, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2012
5. Matthews, M.B., Hodach, R. (2012): Automation is key to managing a population's health. In: Healthcare Financial Management, April 2012, S. 74-80.
6. Medtronic (2012): Leben mit dem implantierbaren Defibrillator: URL: [http://www.medtronic.de/wcm/groups/mdtcom\\_sg/@mdt/@eu/@de/documents/documents/pb-icd-de.pdf](http://www.medtronic.de/wcm/groups/mdtcom_sg/@mdt/@eu/@de/documents/documents/pb-icd-de.pdf), Abruf am 13.05.2012
7. Medisana (2012): Vitadock by Medisana, URL: <http://www.vitadock.com/de/vitadock.html>; Letzter Abruf am 07.07.2012
8. Mörschel, I. C., Zähringer, D. (2007): Standards bei internationalen Dienstleistungen von Investitionsgüterherstellern: Fallstudien zu Standards bei internationalen Dienstleistungen deutscher Investitionsgüterhersteller. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2007
9. Stampfl, N. (2011): Die Zukunft der Dienstleistungsökonomie: Momentaufnahme und Perspektiven, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2011
10. Walter, S. M., Böhmman, T., Krcmar, H. (2007): Industrialisierung der IT: Grundlagen, Methoden und Ausprägungen eines Trends. In: Praxis der Wirtschaftsinformatik, 44. Jahrgang, S. 6-16
11. Leimeister, J.M. (2001): Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik in der Praxis. In: Wirtschaftsinformatik, Vol. 43 (2001) Nr. 6, S. 639-671.