

KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE EINES eSOURCE PROJEKTS – EIN BEISPIEL AUS DEM KOMPETENZNETZ ANGEBORENE HERZFEHLER

Müller-Mielitz S¹, Ohmann C², Goldschmidt AJW³

Kurzfassung

Medizintechnik (MT) und Informationstechnologie (IT) wachsen zusammen. Kostensenkung und Qualitätssteigerung sind zwei Vorteile, die anhand eines Projektes aus der klinischen Forschung theoretisch auf den Versorgungsalltag übertragen werden. Es wird eine retrospektive Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) durchgeführt, die als Basis für das vorgestellte Modell dient. Damit sind Berechnungen bei vergleichbaren Projekten möglich, um Ergebnisse für eine Kostensenkung und Nutzensteigerung der Akteure zu erhalten und Wirtschaftlichkeitsaussagen zu treffen.

Abstract

Medical technology (MT) and information technology (IT) grow together. This convergence results in numerous advantages for hospitals. Here two of them – the increase in quality and the reduction in costs – are theoretically transferred from this research project to an everyday health-care-situation. A retrospective cost-benefit-analysis (CBA) was carried out which serves as the basis for the introduced model. By means of this model calculations for further comparable projects are enabled. Thus calculations for similar projects can be made resulting not only in the reduction in costs, but also in the increase in the benefit and the efficiency.

Keywords – Medical Technology, Hospital-Information-System, Cost-Benefit-Analysis

1. Einleitung

Im Hospital stehen Geräte der Medizintechnik wie Echogerät oder Spiro-Ergometrie-Gerät in den Fachabteilungen zur Nutzung innerhalb der Versorgung bereit [7]. In klinischen Studien werden Patientendaten in digitalen Formularen (electronic Case Report Form, eCRF) durch eine manuelle Dateneingabe erfasst. Der digitale Transfer und die direkte Nutzung von maschinengenerierten Daten aus Geräten der Versorgung zur digitalen Weiterverarbeitung (Nutzung von eSource) [17] in einer Studiendatenbank (Electronic Data Capture, EDC) stand bisher nicht im Fokus von IT-Projekten zusammen mit einer ökonomischen Betrachtung der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme.

¹ ehealth and economics, Ibbenbüren

² Koordinierungszentrum für Klinische Studien (KKS), Universität Düsseldorf

³ Internationales Health Care Management Institut (IHCI), Universität Trier

Mithilfe dieses Pilotprojekts stellen wir eine systematische Vorgehensweise und Berechnungsmöglichkeit vor, in Hospitälern vor Beginn vergleichbarer Projekte, eine Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) durchzuführen und damit die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme zu ermitteln [12].

2. Material

Innerhalb der klinischen Studien im Kompetenznetz Angeborene Herzfehler (KN AHF)¹ wurde ein IT-Projekt zum Datenimport in die Studiendatenbank durchgeführt, das den Export von Messdaten aus einem Spiro-Ergometrie-Gerät der Fa. ZAN² und den Import dieser Daten in die Studiendatenbank (SecuTrial®³, Fa. Interactive-Systems, Berlin) zum Ziel hatte.

Anhand dieses realisierten Beispiels aus der klinischen Forschung wird die Möglichkeit der Analyse von Kosten und Nutzen für den Bereich der Versorgung dargestellt.

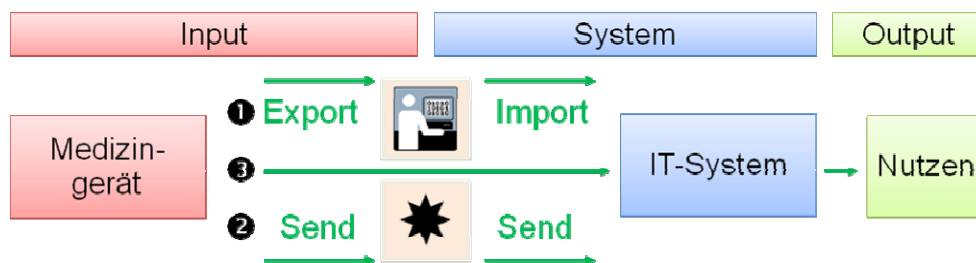


Abbildung 1: Drei Verfahren, um numerische Daten aus einem Gerät der Medizintechnik in ein IT-System zu transferieren: ❶ den manuellen Export-Import (☒) durch einen Nutzer, ❷ den automatischen Datentransfer über einen Kommunikationsserver (✳) als Online-Anbindung und ❸ den direkten Datentransfer zwischen Medizintechnik und Informationstechnik. Alle drei Varianten generieren Nutzen, u. a. durch die Vermeidung von Tippfehlern und die sofortige digitale Weiterverarbeitung in dem angeschlossenen IT-System.

3. Methode

Der zu analysierende Gegenstand der KNA ist der Transport von Daten als Export aus einem Spiro-Ergometrie-Gerät (Geräte der Medizintechnik) und der anschließende Import in eine Studiendatenbank (IT-System). In dem interdisziplinär ausgerichteten Projekt des KN AHF wurden Methoden und Verfahren aus drei Fachdisziplinen⁴ genutzt. Kernpunkt ist dabei die Nutzung und/oder Erstellung von Standards.

3.1. Nutzung von Standards

Medizinische Standards – Es sind zunächst die Schritte (a) Festlegung der Messmethode und (b) Festlegung der Messitems durchzuführen (Semantik). Aus der Vielzahl von Daten, die das Gerät der Medizintechnik produziert, müssen aus fachlich-medizinischer Sicht die Daten ausgewählt werden, die zu einem bestimmten Zeitpunkt untersuchungsrelevant sind. Hierfür fehlen oft medizinische Standards. Vorschläge im Bereich Spiro-Ergometrie sind im KN AHF gemacht worden [5].

¹ kompetenznetz-ahf.de

² de.nspirehealth.com

³ interactive-systems.de

⁴ Fächer: Medizin, Informationstechnologie (Technik), Wirtschaftswissenschaften (Organisation und Leitung)

Organisatorische Standards – Um vergleichbare medizinische Ergebnisse zu erhalten, ist ein einheitliches Vorgehen bei der Datenerhebung notwendig. Die hier eingesetzte Methode ist die Verwendung von Standard-Operation-Procedures (SOPs) oder Working-Instructions (WIs). So können die Arbeitsschritte von den medizinischen technischen Assistenten (MTAs) immer gleich ausgeführt werden. Beispiele für Arbeitsanweisungen finden sich beim KN AHF [1] [2] [4]. Beim Datenimport pro Patient [6] sind bei klinischen Studien die Empfehlungen der US Food and Drug Administration (FDA) zu beachten.

Technische Standards – Projekte dieser Art berühren den ISO¹/IEEE² 11073 Standard [19], der die Kommunikation zwischen medizinischen Geräten und externen Computer-Systemen regelt. Für lokale Netzwerke im Hospital stehen HL7³ zur Kommunikation mit KIS⁴-Systemen und BDT⁵ und GDT⁶ basierend auf ASC-II zur Verfügung. Damit ist die technische Grundlage (Syntax) für einen Datenaustausch gegeben.

Methodenübersicht – Für die Erreichung des Projektziels wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit mehrerer Akteure benötigt und verschiedene Methoden in der dargestellten Reihenfolge angewendet (*Tabelle 1*).

Tabelle 1: Akteure, Methoden, Ziele, Standards

Akteur	Methode	Ziel	Standard
IT-Leitung	Festlegung des Datenaustauschprotokolls, Syntax	Messprotokoll	technisch
Fach-Leitung	Festlegung der Messmethode	Messprotokoll	medizinisch
Fach-Leitung	Festlegung der Items, Semantik	Itemliste	medizinisch
Gerätehersteller Medizintechnik	Implementierung Export/ Datenaustausch	Export bzw. Datenaustausch	technisch
IT: Kommunikationsserver	Implementierung Datenaustausch	Datenaustausch	technisch
Hersteller IT-System	Implementierung Import/ Datenaustausch	Import bzw. Datenaustausch	technisch
Fach-Leitung	Standard Operation Procedures (SOPs)	Arbeitsanweisungen	organisatorisch
Projektleitung	Projektkoordination aller Akteure, Projektmanagement	Projektdurchführung, Zeit, Budget, KNA	organisatorisch

4. Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)

Die Systematisierung von Kosten- und Nutzenkomponenten erfolgt in direkte, indirekte und quantitative oder qualitative. Ergänzend werden intangible, d. h. nicht monetär bewertbare Nutzen in der KNA benannt. Eine detaillierte Liste mit Beispielen findet sich in *Tabelle 2*. Wichtig ist die Perspektive der Untersuchung [8]. Im Beispiel ist das die der Contract Research Organisation (CRO) der

¹ ISO: International Organization of Standardization, iso.org

² IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers, ieee.org

³ HL7 = Health Level 7, hl7.de/standard/standards.php

⁴ KIS: Krankenhaus-Informationssystem

⁵ BDT: Behandlungsdatenträger

⁶ GDT: Gerätedatenträger

klinischen Studie. In Projekten innerhalb der Versorgung wird das eine Fachabteilung oder das Hospital selbst sein. Wichtig ist auch die Abgrenzung des Untersuchungsgegenstands, um zwischen direkten und indirekten Aspekten trennen zu können.

4.1. Ermittlung der Kosten

Direkte Kosten – Das sind die anfallenden Personalkosten in Personenmonaten oder als variable Kosten, gemessen in Minuten, aber auch die fixen Kosten, wie die zu tätigenen Investitionskosten. Direkte Kosten sind ebenso Kosten für Hardware, Netzwerkinfrastruktur, Software, Arbeitskosten im Hospital und extern, Implementierungskosten, Wartung und Support [13], die dem Projekt direkt zugeordnet werden.

Tabelle 2: Beispiele für Kosten- und Nutzenarten. Eine generische Möglichkeit zur Erfassung von Kosten und Nutzen innerhalb eines IT-Projekts. Ergänzend sei auf die Literatur von Laudon, Laudon und Schoder, Wirtschaftsinformatik, S. 611 ff., hingewiesen. Die Zuordnung von direkten und indirekten Kosten kann nicht immer trennscharf vollzogen werden. Wichtige Voraussetzungen für die Unterscheidung ist (a) die genaue Festlegung des Untersuchungsgegenstandes und (b) die Festlegung der Perspektive der Untersuchung, also die Sicht des entsprechenden Akteurs, für den die ökonomische Evaluation durchgeführt wird. Bei der Auflistung der Nutzen sind die intangiblen, nicht monetär bewerteten Nutzen innerhalb der KNA zu erwähnen. Denkbar ist es für manche Intangibles, diese einer Bewertung zuzuführen. Die Messung kann erfolgen durch die Ermittlung der Zahlungsbereitschaft (Willingness to Pay, WTP) der beteiligten Akteure, die einen Nutzen durch das Projekt erfahren. Oder es findet eine fiktive Bewertung einzelner Nutzen durch eine Contingent Valuation (CV) statt. Möglich ist auch die Durchführung einer Conjoint Analyse, die ein Bündel von Alternativen durch den Nutzer bewerten lässt, vgl. [18] S. 370 ff. und [9].

	Kosten	Bezeichnung	Systematik
1	Investition	Output Medizingerät	direkt, indirekt
2	Investition	Schnittstellenanpassung	direkt
3	Investition	Input IT-System	direkt
4	Hardware (HW)	Frontend, Backend	direkt
5	Hardware (HW)	Infrastruktur	direkt, indirekt
6	Software (SW)	Produkt 1, 1+n	direkt, indirekt
7	externe Dienstleistung	Implementierung HW, SW	direkt, indirekt
8	externe Dienstleistung	Wartung HW, SW	direkt, indirekt
9	externe Dienstleistung	Support HW, SW	direkt, indirekt
10	interne Arbeitskosten	IT-Mitarbeiter	direkt, indirekt
11	interne Arbeitskosten	weitere Mitarbeiter	direkt, indirekt
12	interne Arbeitskosten	Schulungen	indirekt
13	weitere Kosten		direkt, indirekt
14	Diskontierung		
	Nutzen		
1	Reduktion Hardwarekosten		direkt, indirekt
2	Reduktion Softwarekosten		direkt, indirekt
3	Reduktion interne Arbeitskosten		direkt, indirekt
4	Reduktion externe Dienstleistungen		direkt, indirekt
5	Reduktion Inventar		direkt, indirekt
6	Reduktion Transport		direkt, indirekt
7	Reduktion Kommunikation		direkt, indirekt
8	Reduktion weiterer Kosten		direkt, indirekt, intangibel
9	Verbesserung Qualität		direkt, indirekt, intangibel
10	Verbesserung Datenqualität		eher intangibel
11	Verbesserung Prozessqualität		eher intangibel
12	Verbesserung Ergebnisqualität		eher intangibel
13	weitere Nutzen		direkt, indirekt, intangibel
14	Diskontierung		

Arbeitskosten (Preis) – Bei Projekten innerhalb eines Hospitals sind die Personalkosten über das interne Controlling verfügbar. Im Beispielprojekt erfolgte die Orientierung an den Jahresbruttolohnkosten des entsprechenden Mitarbeiters.

Ist-Analyse der Arbeitsschritte – Die Erfassung der Arbeitsschritte vor Einführung der Maßnahme stellt eine wichtige Arbeit für die KNA dar. Die Mitarbeiter sollten gebeten werden die einzelnen Arbeitsschritte aufzuschreiben. Eine wichtige Ergänzung ist die Beobachtung der Mitarbeiter durch ein Projektteammitglied [16].

Zeiterfassung (Menge) – Wenn die Arbeitsschritte vor Einführung der Maßnahme erfasst worden sind, können sie um die benötigte Zeit ergänzt werden. Nach Einführung der Maßnahme wird erneut eine Analyse der Arbeitsschritte durchgeführt und die neuen Zeiten ermittelt, um einen Vergleich zu ermöglichen [3].

Indirekte Kosten – Alle Kosten, die neben dem eigentlichen Projekt/dem Untersuchungsgegenstand anfallen und direkt nicht zugeordnet werden zählen zu den indirekten Kosten. Ob diese indirekten Kosten Eingang in die KNA erhalten, obliegt dem Untersucher. Im Beispielprojekt fanden die Aufwände für die Programmierung des Exports der Medizintechnik-Software durch den Hersteller keinen Eingang in die Berechnungen, da diese Kosten nicht durch die CRO getragen wurden und für das Projekt nicht ausgabenwirksam waren. Indirekte Kosten müssen aber in jedem Fall erwähnt werden.

Opportunitäten – Mit der KNA werden die für ein Projekt anfallenden Kosten mit den sich ergebenden Nutzen gegenübergestellt. Wenn durch die Maßnahme Kosten vermieden werden, stellt das einen monetär bewertbaren Nutzen für das Projekt dar (Opportunitätskostenmethode: die Bewertung von Nutzen durch nicht entstandene Kosten).

4.2. Ermittlung der Nutzen

Direkter Nutzen – Der direkte Nutzen für das Spiro-Ergometrie-Projekt ergibt sich daraus, dass keine manuelle Dateneingabe von Werten erfolgen muss. Zu den direkten Nutzen werden gezählt: die Reduktion bei Arbeitskosten, Inventar, Transport und Kommunikation [14].

Indirekter Nutzen – Durch eine Importfunktion werden Qualität und Quantität des Datenmaterials in der Importdatenbank verbessert. Die manuelle Dateneingabe (Quantität) und die daraus entstehenden Übertragungsfehler (Qualität) werden vermieden (keine Übertragungsfehler vom Papierausdruck¹). Die Übertragungsfehler können sein: (a) schwerwiegend: wichtige Items mit einer (großen) Abweichung und (b) weniger schwerwiegend: weniger wichtige Items mit einer (geringen) Abweichung. Als wichtige Items könnten diejenigen definiert werden, die für weitere Berechnungen (z. B. Scores) genutzt werden.

Um den quantitativen Aspekt (Anzahl der vermiedenen Fehler) exakt zu bewerten, nutzen wir das Opportunitätskostenprinzip (vgl. 4.1.6) und betrachten die Dateneingabe vor Einführung der neuen

¹ Fehler in der Programmierung werden durch ausführliche Systemtests gefunden. Messfehler bei falscher Bedienung durch das Personal oder falscher Nutzung durch den Patienten betreffen alle drei beschriebenen Methoden der digitalen Datenübertragung (vgl. Abb. 1) und auch die Bildschirmausgabe und den Papierausdruck.

Funktion. Die gesamten zeitlichen Aufwände, die vor der IT-Implementierung nötig waren wie für Rückfragen, Fehlersuche und Korrektur bei Datengeber und Datenkontrolleur können gemessen werden und liegen dann als indirekter Nutzen für die Importfunktion vor. Damit ist der quantitative indirekte Nutzen mithilfe des Opportunitätskostenkonzepts berechnet.

Intangibler Nutzen – Intangible, das heißt nicht monetär bewertbare Nutzen, finden sich bei den diesen Projekten sehr häufig. Hier stößt die KNA, die nur eine monetäre Bewertung vornimmt, an ihre methodischen Grenzen. Eine ergänzende Nutzwertanalyse [11] kann diese Lücke schließen [15].

4.3. Diskontierung

Um bei unterschiedlich zeitlichem Auftreten der Kosten und Nutzen diese miteinander vergleichbar zu machen, wird eine Diskontierung durchgeführt [10]. Auf eine Diskontierung kann verzichtet werden, wenn IT-Investitionen innerhalb weniger Monate (weniger als ein Jahr) umgesetzt werden.

5. Ergebnisse

Ein Medienbruch bei der Datenübermittlung wird vermieden. Eine manuelle Verarbeitung von Daten entfällt. Dadurch ergibt sich eine Kosteneinsparung in Höhe der Arbeitskosten mal der Zeit, die für eine Dateneingabe entstehen würde. Im Beispielprojekt werden pro Fall 4,58 € (absolut 4.787 €) eingespart. Der Nutzen-Kosten-Quotient (NKQ) beträgt 1,55. Das Datenmaterial in der Import-Datenbank (KIS, Studiendatenbank) wird quantitativ und qualitativ durch den digitalen Datentransfer verbessert. Die Detailergebnisse des Beispielprojekts werden separat publiziert.

5.1. Generisches Modell

Tabelle 2 zeigt eine generische Auflistung, die es einem IT-Verantwortlichen für ähnliche Projekte ermöglicht, Kosten und Nutzen zu erfassen und mit Hilfe von Entscheidungsregeln eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen. Dabei werden die direkten Kosten auf der einen Seite und die direkten und indirekten Nutzen auf der anderen Seite erfasst. Üblich ist es, die indirekten Kosten nur zu erwähnen. In einem Hospital kann es sinnvoll sein, zu den direkten Kosten auch die indirekten Kosten hinzuzuzählen.

$$\text{Kosten} < \text{Nutzen} \quad (1)$$

Die Entscheidungsregel für die Wirtschaftlichkeit der KNA lautet, dass ein Projekt durchzuführen ist, wenn die Summe der Kosten kleiner als die Summe der zu erwartenden Nutzen ist.

5.2. Nutzen/Kosten-Quotient (NKQ)

Um das Nutzen/Kosten-Verhältnis als Kennzahl bestimmen zu können, werden die erzielten monetär bewerteten Nutzen mit den Kosten ins Verhältnis gebracht:

$$\frac{\text{Nutzen}}{\text{Kosten}} = \text{Nutzen / Kosten - Quotient (NKQ)} \quad (2)$$

Wenn das Nutzen/Kosten-Verhältnis größer als eins ist, ist das Projekt wirtschaftlich.

5.3. Sensitivitätsanalyse

Mitunter lassen sich nicht alle Werte der Kosten-Nutzen-Berechnung messen und müssen geschätzt werden. Diese geschätzten Werte sollten in einer Sensitivitätsanalyse variiert werden, um ein stabiles Ergebnis zu bestätigen oder zu widerlegen [10].

6. Diskussion

Es wird ein Ansatz vorgestellt, mit dem IT-Projekte, die den Bereich des Datentransfers zwischen IT-Systemen betreffen, durch eine KNA begleitet werden können. Dieser kurze Leitfaden kann nicht für alle auftretenden Fragen Lösungen aufzeigen. Es sollte das Ziel von Verantwortlichen sein, eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe für diese fachübergreifende Fragestellungen einzuberufen. Ein zielgerichtetes Projektmanagement wird die IT-Projekte dann zum Erfolg führen [15].

7. Schlussfolgerung

Mit dem vorgestellten generischen Kosten-Nutzen-Modell ist es IT-Verantwortlichen im Hospital möglich, eSource-Projekte, die den digitalen Transfer und die direkte Nutzung von maschinengenerierten Daten aus Geräten der Versorgung zur digitalen Weiterverarbeitung in IT-Systemen nutzen, vor ihrem Start auf deren Wirtschaftlichkeit hin zu überprüfen.

8. Danksagung

Die Arbeit wurde unterstützt durch das Kompetenznetz Angeborene Herzfehler, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung; BMBF-Förderkennzeichen 01GI0210 (1. Phase) 01GI0601 (2. Phase). Medizinischer Projektleiter: Dr. K.-O. Dubowy, Klinik für Angeborene Herzfehler, Ruhr-Universität Bochum, Herz- und Diabetes-Zentrum Bad Oeynhausen. IT-Projektleiter: Stefan Müller-Mielitz, Medizinische Informatik, Universitätsmedizin Göttingen durchgeführt.

9. Literatur

[1] BEERBAUM P., SARIKOUCH S., GUTBERLET M., und KÜHNE T., "Arbeitsanweisung Kardiale Magnetresonanztomographie bei angeborenen Herzfehlern" Available: http://www.kompetenznetz-ahf.de/fileadmin/documents/Klinische_Studien/MRT_Arbeitsanleitung_final_MB_20080703_Web-Version.pdf.

[2] BÖTTLER P., ABDUL-KHALIQ H., VOGEL M., und VOGT M., "Arbeitsanweisung Diagnostische Standards des Querschnittsprojekt Echokardiographie des KN AHF" Available: http://www.kompetenznetz-ahf.de/fileadmin/documents/Klinische_Studien/QP3_Anleitung_final_20070820_komprimiert.pdf.

[3] DEIMEL K., ISEMANN R., und MÜLLER S., Kosten- und Erlösrechnung, Pearson Studium, 2006.

[4] DUBOWY K. und BADEN W., "Einheitliches spiroergom. Laufbandprotokoll," DGPK, Z Kardiol, vol. 91, 2002.

[5] DUBOWY K., BADEN W., BERNITZKI S., und PETERS B., "A practical and transferable new protocol for treadmill testing of children and adults," Cardiology in the Young, vol. 18, Dez. 2008, S. 615-623.

[6] FDA, "FDA 21 CFR Part 11 ELECTRONIC RECORDS; ELECTRONIC SIGNATURES" <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRsearch.cfm?CFRPart=11>.

[7] GÄRTNER A., "Medizintechnik und Medizin-IT 2" Available: [http://www.e-health-com.eu/details-news/medizintechnik-und-medizin-it/?tx_ttnews\[cat\]=3,5](http://www.e-health-com.eu/details-news/medizintechnik-und-medizin-it/?tx_ttnews[cat]=3,5).

- [8] GRAF VON DER SCHULENBURG J.G., REINER W., JOST F., KLUSEN N., KUBIN M., LEIDL R., MITTENDORF T., REBSCHER H., SCHÖFFSKI O., VAUTH C., VOLMER T., WAHLER S., WASEM J., und WEBER C., "Deutsche Empfehlungen zur gesundheitsökonomischen Evaluation - dritte und aktualisierte Fassung des Hannoveraner Konsens," *Gesundh ökon Qual manag*, vol. 12, 2007, S. 285-290.
- [9] GRAF VON DER SCHULENBURG J.G., UBER A., KÖHLER M., ANDERSEN H.H., HENKE K.D., LAASER U., und ALLHOFF P.G., *Ökonomische Evaluation telemedizinischer Projekte und Anwendungen*, Nomos, 1995.
- [10] GREINER W. und SCHÖFFSKI O., "Grundprinzipien einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung," in: *Gesundheitsökonomische Evaluationen*: Herausgeber: Oliver Schöffski, Johann-Matthias G Schulenburg, Springer-Verlag, 2007, S. 167-191.
- [11] HEINRICH L.J., *Informationsmanagement*, Oldenbourg, 2002.
- [12] HOLEY T., WELTER G., und WIEDEMANN A., *Wirtschaftsinformatik*, Kiehl, 2007.
- [13] LAUDON K.C., LAUDON J.P., und SCHODER D., *Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung*, Pearson Studium, 2006.
- [14] LAUDON K.C., LAUDON J.P., und SCHODER D., *Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung*, Pearson Studium, 2009.
- [15] AMMENWERTH E. und HAUX R., *IT-Projektmanagement in Krankenhaus und Gesundheitswesen: Einführendes Lehrbuch und Projektleitfaden für das taktische Management von Informationssystemen*, Schattauer, 2005.
- [16] MÜLLER-MIELITZ S., BEERBAUM P., GUTBERLET M., KÜHNE T., und SARIKOUCH S., "Prozessanalyse der Workflows für eine Bilddatenbank in Klinischen Studien," *eHealth2009 Health Informatics meets eHealth – von der Wissenschaft zur Anwendung und zurück*, Wien: 2009, S. 159-164.
- [17] OHMANN C. und KUCHINKE W., "Future developments of medical informatics from the viewpoint of networked clinical research. Interoperability and integration," *Methods of Information in Medicine*, vol. 48, 2009, S. 45-54.
- [18] SCHÖFFSKI O., "Die Nutzentheoretische Lebensqualitätsmessung," in: *Gesundheitsökonomische Evaluationen*: Herausgeber: Oliver Schöffski, Johann-Matthias G Schulenburg, Springer Verlag, 2007, S. 335 - 385.
- [19] YAO J. und WARREN S., "Applying the ISO/IEEE 11073 Standards to Wearable Home Health Monitoring Systems," *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, vol. 19, Dez. 2005, S. 427-436.

Corresponding Author

Stefan Müller-Mielitz
ehealth and economics
Prinzhügel 39, D-49479 Ibbenbüren
Email: stefan@mueller-mielitz.de