

# **Modellierung von ökonomischen Bewertungskriterien zur Unterstützung des strategischen IT-Managements bei der Beurteilung von Krankenhausinformationssystemen**

## **1 Einleitung**

### **1.1 Gegenstand und Bedeutung**

Ein Krankenhausinformationssystem ist ein dynamisches sich weiterentwickelndes System. Anforderungen entstehen und ändern sich durch den Gesetzgeber und die Organe der Selbstverwaltung, den internen Bedarf nach Optimierung und besserer Unterstützung von Prozessen, durch Erwartungen von Patienten und Zuweisern, durch die Weiterentwicklung der Technik und die Verfügbarkeit von Anwendungssystemen. Durch die technischen Entwicklungen und die zunehmende Funktionalität marktgängiger Anwendungssysteme nimmt der rechnerbasierte Teil des Krankenhausinformationssystems kontinuierlich zu.

Diese sich wandelnden Anforderungen an das Krankenhausinformationssystem bedürfen der strategischen Planung, Steuerung und Überwachung.

Die Anfänge des EDV-Zeitalters waren auch in der Medizin geprägt von den Aktivitäten einzelner Pioniere und dedizierten Abteilungsinformationssystemen. Ausschlaggebende Faktoren für den Übergang von der Pionierarbeiten hin zu flächendeckenden Einführungen von rechnerbasierten Komponenten eines Krankenhausinformationssystems waren in der Vergangenheit meist gesetzliche Vorgaben. So wurden seit den 1970er Jahren mit der Verabschiedung der kaufmännischen Buchführungsverordnung in nahezu allen bundesdeutschen Krankenhäusern rechnerbasierte Buchhaltungssysteme eingeführt. Die Novellierung der Bundespflegesatzverordnung zum 1.1.1986 war Anlass zur Einführung von rechnerbasierten Anwendungssystemen für das administrative Patientenmanagement. Seit das Selbstkostendeckungsprinzip zur Finanzierung der Krankenhäuser aufgegeben wurde und zunächst durch gedeckelte Budgets limitiert wurde, begann die Anforderung an die Krankenhäuser, ökonomische Strategien zur Kostenreduzierung zu entwickeln. Neben die Grundsätze ärztlichen Handelns, alle Anstrengungen zur Wiederherstellung der Gesundheit der Patienten zu unternehmen, traten ökonomische Aspekte, diese Aufgabe kosteneffizient zu erfüllen, hinzu. Die Novellierung der Bundespflegesatzverordnung 1995 hat diese Entwicklung fortgesetzt. Mit der Einführung des Fallpauschalengesetzes wurde diese Entwicklung hin zu einem Fixpreissystem für die Erbringung von standardisierten Gesundheitsleistungen konsequent fortgesetzt. Diese Einführung standardisierter Gesundheitsleistungen wird künftig analog zu anderen marktorientierten Branchen über einen Preiskampf zu einem Verdrängungswettbewerb auf dem Gesundheitsmarkt führen. Dadurch und zusätzlich bedingt

durch verschärfte Kreditbedingungen (Basel II) werden frei verfügbare Finanzmittel drastisch zurückgehen. Investitionen in neue Komponenten des Krankenhausinformationssystems werden nur noch freigegeben werden, wenn im Vorfeld der Bedarf und ein adäquater Nutzenbeitrag nachgewiesen werden kann.

Für das strategische Management des Krankenhausinformationssystems bedeutet dies, dass es fortan nicht mehr genügt, die fachlichen Anforderungen des Gesetzgebers und der Selbstverwaltungsorgane, deren Realisierung in der Regel vertragliche Aufgabe der Anwendungssystemhersteller ist, im eigenen Haus einzuführen. Unter dem zunehmenden Kostendruck in einem marktorientierten Gesundheitswesen wird in den Krankenhäusern auch einer kosteneffizienten Erbringung von IT-Leistungen wachsende Bedeutung zukommen. Zusätzlich wird die Qualität und Leistungsfähigkeit des installierten Krankenhausinformationssystems als Wettbewerbsfaktor eine wachsende strategische Bedeutung erlangen. Die Aufgabe des strategischen Informationsmanagements ist es, zur Erfüllung der unternehmerischen Ziele des Krankenhauses vorausschauend durch die Weiterentwicklung des Krankenhausinformationssystems aber auch durch eine effektive und effiziente Entwicklung und Bereitstellung von IT-Leistungen beizutragen. Darüber hinaus wird einer vorausschauenden Planung auch eine enabler-Funktion zukommen, die es einem Unternehmen ermöglicht, neue Visionen zu entwickeln, diese in strategischen Unternehmenszielen zu fixieren und über operationale Zielvorgaben umzusetzen.

Wenn bei dieser Darstellung vom Krankenhaus als Erbringer von stationären Gesundheitsleistungen gesprochen wird, so dürfen diese Ausführungen und die zu erarbeitenden Konzepte und Methoden keineswegs auf die isolierte Betrachtung von einzelnen Krankenhäusern beschränkt bleiben. Obgleich ein Fokus dieser großen Leistungserbringer im Gesundheitswesen auf absehbare Zeit das Krankenhaus bleiben wird, so gewinnen Krankenhausverbände, Gesundheitskonzerne und Konzepte der sektorenübergreifenden integrierten Versorgung der Patienten über Einrichtungsgrenzen hinweg zusehends an Bedeutung. Dementsprechend können die Anforderungen an das Krankenhaus nicht mehr isoliert betrachtet werden, sondern bedürfen ganzheitlicher Lösungsansätze.

## **1.2 Problematik**

Soweit derzeit in den Krankenhäusern eine mittelfristige strategische IT-Planung stattfindet, dann in der Regel in Form strategischer IT-Rahmenkonzepte. Diese statischen Konzepte werden allein nicht genügen, der sich entwickelnden Dynamik auf dem Gesundheitsmarkt durch eine angemessene Steuerung bei der Weiterentwicklung des Krankenhausinformationssystems gerecht zu werden. Strategische Zielsetzungen werden auch weiterhin eine längerfristige Gültigkeit besitzen, aber für eine proaktive Steuerung des Krankenhausinformationssystems müssen Methoden implementiert werden, die eine kontinuierliche Überwachung und Verbesserung der Qualität und Leistungsfähigkeit des Krankenhausinformationssystems unter ökonomischen Bedingungen unterstützen.

Die gegenwärtige Situation des Informationsmanagements im Krankenhaus ist geprägt von einer sehr schnellen Entwicklung der technischen Komponenten, von sich wandelnden Zielsetzungen der Informationsverarbeitung und einer gravierenden Zunahme der strategischen Bedeutung des Krankenhausinformationssystems sowie von Mitarbeitern im IT-Bereich, deren Aufgabe es ist, diese Herausforderungen zu bewältigen. Erschwerend kommt hinzu, dass es die Größe selbst für Krankenhäusern der Maximalversorgung nicht zulässt, ähnlich mächtige IT-Abteilungen mit

eigenen Stabsstellen für IT-Strategie und IT-Controlling zu unterhalten, wie dies z.B. im Bankensektor oder in der Automobilindustrie der Fall ist, Branchen die in der Vergangenheit einen vergleichbar gravierenden Wandel zu meistern hatten.

Üblicherweise liegen heute den IT-Leitern und dem Management des Krankenhauses - wenn überhaupt - nur Daten aus der Kostenstellen- und Kostenartenrechnung über die Situation ihrer IT-Abteilungen als Ganzes vor. Je nach Organisationsform der IT-Abteilung als Cost Center, als Profit Center, im Out- oder Bysourcing aber auch für Insourcing Aktivitäten werden für das Krankenhausmanagement oder die IT-Leitung künftig differenzierte IT-Kennzahlen erforderlich werden, die es ermöglichen, kontinuierlich und zeitnah Innovation, Qualität, Leistungsfähigkeit und Kosten differenziert für die Unterstützung einzelner fachlicher Aufgaben des Unternehmens darzustellen und zu steuern. Eingebettet in ein IT-Managementinformationssystem kann so die Entwicklung des Krankenhausinformationssystems engmaschig überwacht, Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und mit geeigneten Maßnahmen gegengesteuert werden.

IT-Kennzahlen bieten z.B. die Möglichkeit, Service-Levels zu beschreiben und Preise für eigene IT-Leistungen zu kalkulieren, um diese bei Insourcing oder der Einführung einer internen Leistungsverrechnung anbieten zu können, aber auch um zu klären, ob ein anderer Anbieter diese Leistungen im Outsourcing günstiger anbieten kann.

Basierend auf IT-Kennzahlen kann ein Krankenhaus durch Benchmarking die eigene Situation mit best practice Lösungen anderer Einrichtungen vergleichen, um Optimierungspotentiale zu erschließen.

Sind im Zuge der Weiterentwicklung des Krankenhausinformationssystems Entscheidungen zwischen unterschiedlichen Realisierungsalternativen zu treffen, können IT-Kennzahlen für die vergleichende Bewertung herangezogen werden und bieten somit eine fundierte Entscheidungsgrundlage.

### **1.3 Motivation**

Um die sich abzeichnenden Anforderungen an das strategische Informationsmanagement im Krankenhaus künftig erfüllen zu können, soll für den strategischen Informationsmanagementprozess ein IT-Kennzahlensystem als Steuerungsinstrument implementiert werden.

IT-Kennzahlen sollen z.B. nach dem Perspektivenkonzept der Balanced Scorecard die Innovation, Prozessqualität, die Leistungsfähigkeit und die Kosten der Komponenten des Krankenhausinformationssystems darstellen können, wobei der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit auf der Kostenperspektive liegt.

Fachliche Aufgaben des Krankenhauses sind Unternehmensprozesse, die meist arbeitsteilig durch verschiedene Mitarbeiter unterschiedlicher organisatorischer Einheiten in einzelnen Schritten durch Unterstützung organisatorischer Hilfsmittel erbracht werden. IT-Produkte bestehen aus dem Zusammenwirken rechnerbasierter Anwendungssysteme und technischer Komponenten (Hardware und Netzwerk) sowie den zum Betrieb, zur Weiterentwicklung und zur Anwenderbetreuung erforderlichen Dienstleistungen, die als Hilfsmittel bei der Erbringung einer fachlichen Aufgabe erforderlich sind. Dabei spielen auch konventionelle Hilfsmittel in Form von Organisationsplänen und die dazu erforderlichen Informationsträger (z.B. Karteikarten, physische Krankenakten) eine Rolle. Konventionelle Hilfsmittel rücken primär dann in den Fokus des Interesses des strategischen Informationsmanagements, wenn es darum geht, konventionelle Hilfsmittel ganz durch IT-Produkte zu ersetzen oder Mischformen aus IT-Produkten und

konventionellen Hilfsmitteln und den damit verbundenen Medienbrüchen zu optimieren. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, unter Betrachtung der Komponenten des Krankenhausinformationssystem als Kostenträger, ein Modell zu entwickeln, das unter ganzheitlicher Betrachtung der Lebenszykluskosten eine kostenorientierte Planung, Steuerung und Überwachung des Krankenhausinformationssystem unterstützt. Betriebswirtschaftliche Methoden aus der Kostenrechnung und Kostenanalyse sollen dabei angewendet werden, um das Krankenhausinformationssystem als Ganzes und seine Komponenten durch geeignete ökonomische IT-Kennzahlen zu beschreiben.

Gemeinkosten, die für mehrere oder alle Komponenten des Krankenhausinformationssystem anfallen, müssen berücksichtigt und anhand geeigneter Kriterien unter den beteiligten Komponenten aufgeteilt werden, um in die Kalkulation der IT-Kennzahlen einfließen zu können.

Zur IT-Unterstützung fachlicher Aufgaben des Krankenhauses sind einerseits mehrere Komponenten des Krankenhausinformationssystem erforderlich, andererseits unterstützen viele Komponenten auch mehrere fachliche Aufgaben. Metamodelle zur Beschreibung betrieblicher Informationssysteme - hier von Krankenhausinformationssystemen - sind geeignet, diese Beziehungen der Modellelemente untereinander darzustellen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen die IT-Kennzahlen in ein Metamodell des Krankenhausinformationssystem integriert werden, um die Darstellung und Analyse der Kosten des Gesamtsystem sowie seiner Komponenten zu unterstützen. Dazu müssen, z.B. analog zu bestehenden Ansätzen der Gemeinkostenaufteilung aus der Betriebswirtschaft, im Metamodell Methoden bereitgestellt werden, die die Zusammenhänge zwischen den fachlichen Aufgaben und den beteiligten Komponenten auf der Ebene der IT-Kennzahlen umsetzen. Dies bedeutet z.B., dass bei Kennzahlen über IT-Kosten für eine fachliche Aufgabe die anteiligen Kosten aller beteiligten Komponenten berechnet werden.

Während die vorliegende Arbeit sich auf der Ebene der IT-Kennzahlen auf steuerungsrelevante monetäre Kennzahlen beschränken wird, sollen bei der Ausgestaltung des Metamodells und der Erarbeitung von Berechnungsmethoden zur Abbildung der Beziehungen zwischen den Modellelementen auch Anforderungen für nicht monetäre Größen berücksichtigt werden. Beispielsweise soll ausgehend von einer IT-Kennzahl zur Beschreibung der betriebskritischen Einstufung einer fachlichen Aufgabe die Frage beantwortet werden können, welche der zu Unterstützung dieser fachlichen Aufgabe erforderlichen Komponenten kein adäquates Sicherheitsniveau aufweisen.

Ziel der Arbeit ist es weiterhin, die zu entwickelnden kostenbezogenen IT-Kennzahlen für ein Krankenhaus prototypisch zu ermitteln, mit einem Modellierungswerkzeug abzubilden und den Nutzen sowie die Effizienz bezogen auf die dargestellte Problematik zu evaluieren.

## **1.4 Abgrenzung**

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt in der Modellierung monetärer IT-Kennzahlen. Bei der Konzeption von Methoden zur Abbildung von Zusammenhängen zwischen den Komponenten des Krankenhausinformationssystem sollen darüber hinaus auch Verrechnungs- und Analysemethoden für nicht monetäre IT-Kennzahlen berücksichtigt werden.

Es ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit, z.B. die Perspektivenkonzeption der Balanced Scorecard kritisch zu würdigen und für alle Zielperspektiven steuerungsrelevante IT-Kennzahlen zu entwickeln. Qualitätskriterien zur Beschreibung von Krankenhausinformationssystem

systemen werden derzeit z.B. von der Forschungsgruppe "Bewertung von Informationssystemen des Gesundheitswesens" der UMIT - Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik, Tirol, erarbeitet. Die Erarbeitung eines Leitfadens zur Evaluation von Krankenhausinformationssystemen erfolgt derzeit in der GMDS Arbeitsgruppe "Methoden und Werkzeuge für das Management von Krankenhausinformationssystemen", die gleichzeitig Arbeitskreis im Fachausschuss 4.7 "Medizinische Informatik" der GI ist.

Die erarbeiteten IT-Kennzahlen, Verrechnungs- und Analysemethoden sollen auf der Modellierungsebene durch Systemerweiterung in das 3LGM<sup>2</sup>-Metamodell integriert werden. Eine vergleichende Betrachtung von Metamodellen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Bestandteil der Arbeit ist jedoch eine kritische Würdigung des 3LGM<sup>2</sup>-Metamodells bezüglich seiner Erweiterbarkeit für die vorliegenden Fragestellungen. Aus den Ergebnissen der Modellbetrachtung werden Anforderungen für die Umsetzung in dem grafischen Anwendungssystem 3LGM<sup>2</sup>-Baukasten abgeleitet.

Bei der prototypischen Anwendung der Arbeitsergebnisse wird für die Modellierung der fachlichen Aufgaben des Krankenhauses auf ein Referenzmodell zurückgegriffen, das am Institut für Informationssysteme des Gesundheitswesens der UMIT - Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik, Tirol, erarbeitet wurde.

## 1.5 Problemstellung

- P1: Informationsmanager im Gesundheitswesen verfügen in der Regel über kein Modell ihres Krankenhausinformationssystems, das über steuerungsrelevante IT-Kennzahlen die Kostensituation des Krankenhausinformationssystems als Ganzes sowie seiner Komponenten transparent darstellt.
- P2: Eine kontinuierliche und differenzierte Überwachung sowie eine Analyse der Kostenentwicklung des IT-Betriebs verbunden mit einem betriebsübergreifenden Kostenvergleich und einer Bewertung von Optimierungspotentialen ist den Informationsmanagern im Gesundheitswesen somit nur eingeschränkt oder überhaupt nicht möglich.
- P3: Bei IT-Investitionsentscheidungen müssen in der Regel Entscheidungen über Realisierungsalternativen getroffen werden, die unterschiedliche Auswirkungen auf mehrere Komponenten des Krankenhausinformationssystems nach sich ziehen. Informationsmanager im Gesundheitswesen verfügen über kein Modell, in dem sich diese Abhängigkeiten darstellen lassen und das eine Unterstützung bei der Kalkulation der daraus resultierenden Gesamtkosten für verschiedene Realisierungsalternativen bietet.

## 1.6 Zielsetzung

Aus den oben genannten Problemen lässt sich die Anforderung ableiten, Methoden und Modelle für das strategische IT-Management im Krankenhaus anzupassen, abzuleiten, zu erweitern, zu entwickeln und zu integrieren, um folgende Ziele zu erreichen:

- Z1: Vorschlag steuerungsrelevanter IT-Kennzahlen für eine ökonomische Bewertung von Krankenhausinformationssystemen und seiner Komponenten.
- Z2: Erweiterung des 3LGM<sup>2</sup>-Metamodells und Anforderungen an den 3LGM<sup>2</sup>-Baukasten zur Dokumentation, Visualisierung und Analyse von IT-Kennzahlen.

- Z3: Verrechnungsmethoden für IT-Kennzahlen: Berechnung von IT-Kennzahlen für fachliche Aufgaben aus den Beziehungen der beteiligten Komponenten des Krankenhausinformationssystems und umgekehrt.
- Z4: Evaluation des Nutzens ökonomischer IT-Kennzahlen für das strategische Informationsmanagement.

## 1.7 Fragestellungen

Folgende Fragen sollen dabei mit der vorliegenden Arbeit beantwortet werden können:

- F1.1: Welche ökonomischen Fragestellungen bestehen bei den Aufgaben des Planens, Steuerns und Überwachens des strategischen Informationsmanagements im Krankenhaus, wie werden diese derzeit beantwortet und welche Entwicklungen planen die Verantwortlichen für das strategische Informationsmanagement.
- F1.2: Welche betriebswirtschaftlichen Methoden der Kostenkalkulation und Kostenanalyse sind geeignet zur ökonomischen Bewertung von Krankenhausinformationssystemkomponenten und welche IT-Kennzahlen lassen sich daraus ableiten.
- F1.3: Welche Basisdaten werden zur Berechnung der IT-Kennzahlen benötigt.
- F1.4: Nach welchen Kriterien können Gemeinkosten umgelegt werden.
- F2.1: In welcher Granularität muss ein Krankenhausinformationssystem für die Fragestellungen des strategischen Informationsmanagements modelliert werden.
- F2.2: Welche Erweiterungen des 3LGM<sup>2</sup>-Metamodells sind für die Integration von IT-Kennzahlen erforderlich.
- F2.3: Welche Anforderungen zur Darstellung, Visualisierung und Analyse von IT-Kennzahlen sind an den 3LGM<sup>2</sup>-Baukasten zu stellen.
- F2.4: Wie kann ein 3LGM<sup>2</sup>-Modell sinnvoll in seine Umwelt integriert werden (Welche Schnittstellen bestehen zu üblicherweise verfügbaren Anwendungssystemen, welche Kennzahlberechnungen sollen innerhalb des Modells erfolgen, welche außerhalb).
- F3.1: Welche Verrechnungsmethoden müssen zur Verarbeitung von IT-Kennzahlen über die Interebenenbeziehungen des 3LGM<sup>2</sup>-Metamodells realisiert werden.
- F3.2: Nach welchen Kriterien können IT-Kennzahlen auf den Interebenenbeziehungen aggregiert oder diversifiziert werden.
- F3.3: Welche Analysefunktionen sollen für Auswertungen von IT-Kennzahlen in einem 3LGM<sup>2</sup>-Modell realisiert werden.
- F4.1: Welche Aufwände (Art und Menge) bestehen bei der Modellierung eines Krankenhausinformationssystems und für die Bereitstellung der vorgeschlagenen IT-Kennzahlen.
- F4.2: Welchen Nutzen sehen die für das strategische Informationsmanagement Verantwortlichen durch die realisierten Erweiterungen des 3LGM<sup>2</sup>-Metamodells und deren Umsetzung im 3LGM<sup>2</sup>-Baukasten für ihre Aufgaben und Fragestellungen.

## 1.8 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 werden die Grundlagen dargestellt, die zum Verständnis der weiteren Abschnitte erforderlich sind. Ausgehend von einer Definition des Krankenhausinformationssystems werden

die Aufgaben des Informationsmanagements dargestellt und hier vertiefend auf das strategische Informationsmanagement eingegangen. Danach werden Grundlagen für Kennzahlen und Kennzahlssystemen zur Steuerung des Informationsmanagements eingeführt.

In einem weiteren Abschnitt werden Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Kostenrechnung und Kostenanalyse, insbesondere des strategieorientierten Rechnungswesens dargestellt.

Abschließend werden Grundlagen der Modellierung dargestellt und das im weiteren eingesetzte 3LGM<sup>2</sup>-Metamodell eingeführt.

In Kapitel 3 wird die gegenwärtige Situation des strategischen Informationsmanagements im Krankenhaus sowie deren Perspektiven für die nächsten 2-3 Jahre dargestellt. Ausgehend davon und unter Berücksichtigung der grundlegenden Aufgaben des strategischen Informationsmanagements werden Fragestellungen des strategischen Informationsmanagements und Anforderungen an ökonomische IT-Kennzahlen abgeleitet.

In Kapitel 4 werden auf der Basis betriebswirtschaftlicher Grundlagen der Kostenrechnung und Kostenanalyse ökonomische IT-Kennzahlen vorgeschlagen sowie die dazu erforderlichen Basisdaten und Berechnungsalgorithmen erarbeitet. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Frage einer adäquaten Aufteilung von Gemeinkosten.

Kapitel 5 beschäftigt sich mit dem 3LGM<sup>2</sup>-Metamodell und erarbeitet die Anforderungen zu dessen Erweiterung und zur Umsetzung im 3LGM<sup>2</sup>-Baukasten, um IT-Kennzahlen dokumentieren, prozessieren und visualisieren zu können.

In Kapitel 6 wird die Vorgehensweise bei einer prototypischen Erhebung von IT-Kennzahlen und deren Dokumentation, Visualisierung und Analyse in einem 3LGM<sup>2</sup>-Modell vorgestellt und durch eine Evaluation der erzielbare Nutzen den erforderlichen Aufwänden gegenübergestellt.

Kapitel 7 dokumentiert die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit und gibt einen Ausblick auf mögliche künftige Forschungsfragestellungen auf dem Gebiet der Unterstützung des strategische Informationsmanagements durch IT-Kennzahlen und deren Einsatz in Einrichtungen des Gesundheitswesens.