

MODELLIERUNG UND PERFORMANCE-MESSUNG KLINISCHER PFADE

Lux T¹, Gabriel R²

Kurzfassung

Der deutsche Gesundheitsmarkt befindet sich in einem rasanten Veränderungsprozess, der besonders Krankenhäuser zu qualitativ hochwertiger Leistung zu geringen Kosten zwingt. Geeignete Schritte zur effektiveren und effizienteren Leistungserbringung stellen die Prozessorientierung sowie die informationstechnische Unterstützung der klinischen Pfade eines Patienten dar. Die grundlegende Voraussetzung liegt dabei in der geeigneten Modellierung der klinischen Pfade sowie im Einsatz eines geeigneten Systems, welches in der Lage ist, den gesamten Behandlungspfad eines Patienten innerhalb eines Krankenhauses und möglichst über dessen Grenzen hinweg digital zu unterstützen. Zur Erfüllung dieser Anforderungen stellen die Autoren ein geeignetes Konzept zur Modellierung klinische Pfade und zum prozessorientierten Controlling des Pfadablaufes.

Abstract

The German health care market is under a rapid rate of change, forcing especially hospitals to provide high-quality services at low costs. Appropriate measures for more effective and efficient service provision are process orientation and it-support of clinical pathway of a patient. The essential requirements are adequate modeling of clinical pathways as well as usage of adequate systems, which are capable of assisting the complete path of a patient within a hospital, and preferably also outside of it, in a digital way. To fulfill these specifications the authors present a suitable concept, which meets the challenges of modeling clinical pathways as well as cost controlling of the clinical pathway.

Keywords – Clinical Pathway, Modeling, Performance Measurement, hospital

1. Klinische Pfade als wirtschaftliche Orientierungsgröße im Krankenhaus

Insbesondere mit der Einführung der fallpauschalen Abrechnung bzw. des German Diagnosis Related Group (G-DRG)-Systems rückt der tatsächlich Prozess der Wertschöpfung im Krankenhaus in den Mittelpunkt des Interesses. Dieser wird als Behandlungspfad des Patienten, als Klinischer Pfad oder Behandlungspfad bezeichnet. „Ein klinischer Pfad ist ein netzartiger, Berufsgruppen übergreifender Behandlungsablauf auf evidenzbasierter Grundlage (Leitlinie), der Patientenerwartungen, Qualität und Wirtschaftlichkeit gleichermaßen berücksichtigt.“ [2],[5]. Die Begründung für die Fokussierung des klinischen Pfades resultiert aus der veränderten Einnahmesituation.

¹ Competence Center eHealth Ruhr, Bochum, Germany

² Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Ruhr-Universität Bochum, Germany

Grundlegend wird nach der Aufnahme eines Patienten im Krankenhaus eine konkrete Diagnose gestellt. Daraus resultiert die Zuordnung zu einer entsprechenden DRG. Damit sind die Einnahmen für diesen Patienten klar definiert. Die Ausgaben hingegen resultieren aus dem Behandlungsablauf, welchen der Patient durch die verschiedenen Funktionsbereiche nimmt, und sind nur sehr unzureichend erfasst. Zur Analyse der Kosten, welcher ein bestimmter Patient bzw. ein „Fall“ verursacht, ist somit die detaillierte Betrachtung des Behandlungspfades notwendig, welchen der Patient von der Einweisung bis zu seiner Entlassung durchläuft [1].

Entsprechend stellt der klinische Pfad für den gesamten medizinischen Behandlungsablauf das zentrale Steuerungsinstrument dar, das sich auf die Patientenversorgung sowohl in Krankenhäusern als auch innerhalb integrierter Konzepte (z.B. Pflegedienste oder Homecare-Konzepte) erstreckt. Dabei spezifiziert der klinische Pfad nicht nur die Sachlogik des Prozessablaufes, sondern gleichfalls weitere ökonomische und medizinische Aspekte wie (Behandlungs-) Risiken, Kosten, Richtlinien, Qualitätssicherung und Dokumentation.

2. Modellierung Klinischer Pfade

Grundlegende Voraussetzung für die erfolgreiche Modellierung und Implementierung klinischer Pfade ist der Einsatz einer den Anforderungen klinischer Pfade gerecht werdenden Modellierungssyntax und -notation. Daher besteht in einem Projekt zur Pfaderhebung der erste Schritt in der Erarbeitung der Modellierungskonventionen, deren Festschreibung und auch in der Schulung der Projektbeteiligten. Mit den Modellierungskonventionen eng verbunden ist die Wahl eines geeigneten Werkzeuges zur Modellierung.

Bei der Festlegung der Modellierungskonventionen sind die zu verwendenden Modelltypen, die Ebenenstruktur der Modellierung, die Objekte und deren Eigenschaften (Attribute) festzulegen.

Bei der Festlegung der Modelltypen ist insbesondere die Fokussierung der Behandlungstage eines klinischen Pfade von großer Bedeutung. Dabei ist gewöhnlich der erste Tag der Aufnahmetag und der letzte Tag der Tag der Entlassung, wobei die administrativen Tätigkeiten an den beiden Tagen wenig abhängig vom jeweiligen Pfad sind. Auch bei der medizinischen Diagnostik sind die Unterschiede eher gering. Oftmals folgt nach dem Aufnahmetag der Operationstag, welcher die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einer Operation umfasst. Die weiteren Tage sind Liegetage, wobei die Differenzen zwischen den Liegetagen gering sind. Entsprechend dieser Strukturierung eignet sich für die übergeordnete Ebene (Hauptprozessablauf des klinischen Pfade) die Struktur einer Prozesskette in Spaltendarstellung mit der groben Darstellung der Tätigkeiten. Die Spalten werden entsprechend der Aufenthaltstage bzw. der an diesen Tagen zu verrichtenden Tätigkeiten strukturiert. Dabei erfolgt z.B. am ersten Tag die Aufnahme des Patienten, die Behandlung während der Tage 2 bis 8 und anschließend die Entlassung (vgl. hierzu auch *Abbildung 1*). Die Tätigkeiten der Tage 2 bis 8 unterscheiden sich danach, ob der Patient auf der Normal- oder Intensivstation zu behandeln ist. Entsprechend ist hinter der Funktion „Normalstation“ die Prozesskette hinterlegt, welche je Behandlungstag und Patient durchlaufen wird. Diese befindet sich strukturell betrachtet auf der zweiten hierarchischen Modellierungsebene. Der Patient durchläuft an jedem Behandlungstag unterschiedliche Therapien wie Inhalation oder Atemtraining. Die detaillierte Prozessbeschreibung, welche Tätigkeiten beispielsweise die Durchführung der Inhalation umfasst, ist auf dieser Ebene nicht abgebildet. Vielmehr spiegelt die dargestellte Ebene die Zusammensetzung bzw. Konfiguration der individuellen „Behandlungsmodule“ des klinischen Pfade wider, welche pfadspezifisch sind. Die während einer Behandlung durchzuführenden Tätigkeiten werden als Ereignisgesteuerte

Prozesskette auf der dritten und damit detailliertesten Ebene dargestellt. *Abbildung 1* visualisiert das dargestellte Modellierungsbeispiel.

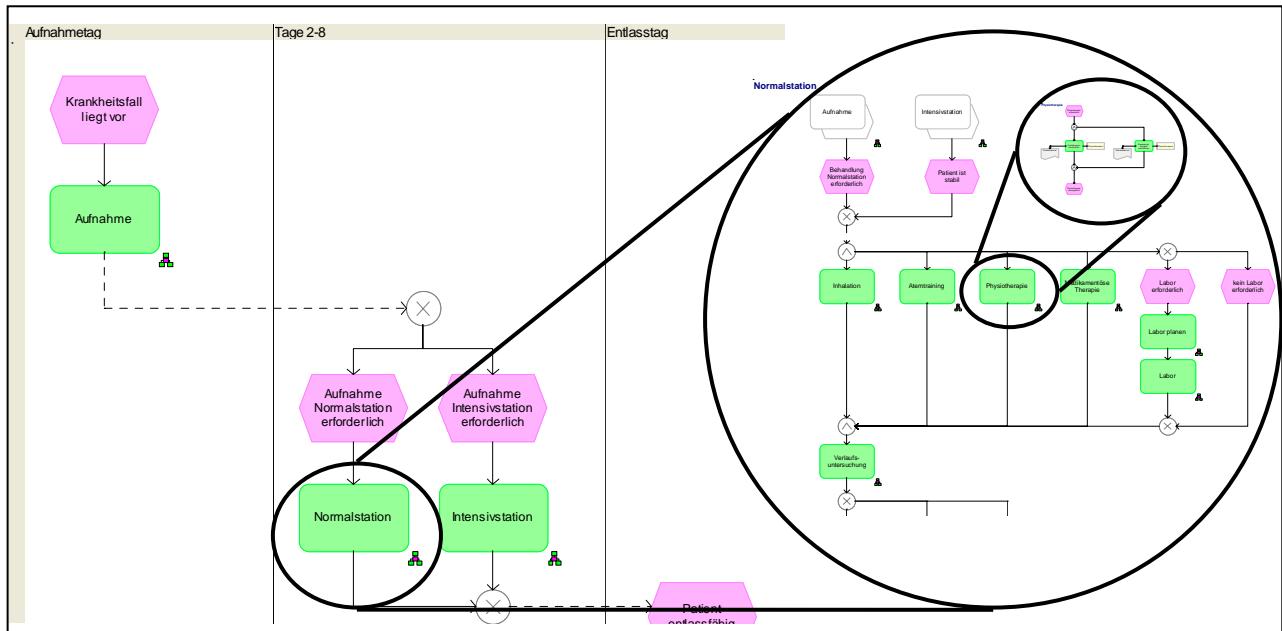
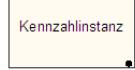


Abbildung 1: Klinischer Pfad Lungenentzündung (Pulmologie)

Aus der dargestellten Strukturierung gehen die Stärken des Konzeptes hervor. Aufgrund des modularen Aufbaus ist das Leistungsangebot einer Klinik bzw. eines Funktionsbereiches des Krankenhauses einmalig darzustellen und wird in den jeweiligen klinischen Pfad integriert. Daher erfolgt bei der Erarbeitung der Leitlinien, welche einen klinischen Pfad abbilden, zuerst die Erfassung und Abbildung der jeweiligen Behandlungsmodule. Diese Module wiederum werden innerhalb der jeweiligen Pfade referenziert bzw. eingebunden. Damit wird das Modell des klinischen Pfades auch den Anforderungen gerecht, ein netzartiger und übergreifender Behandlungsablauf zu sein. Neben der dynamischen Abbildung der Behandlungspfade erfolgt auch die statische Abbildung der Organisationsstruktur des Krankenhauses und der Abteilungen und Kliniken. Mit dem Ziel, ein homogenes und konsistentes Gesamtmodell zu erstellen ist es erforderlich, die Zahl der für die Modellierung erforderlichen Objekte problemadäquat zu definieren. Daher ist zunächst eine Bestandsaufnahme der Ressourcen durchzuführen, um nach fachlichen und modellierungstechnischen Kriterien geeignete Objekte festzulegen. Nachfolgende *Tabelle 1* gibt eine exemplarische Übersicht.

Bei der dargestellten Objektauswahl wurde die Gesamtzahl der für die Modellierung zur Verfügung stehenden Objekte möglichst gering gehalten mit dem Ziel, gut strukturierte und verständliche Modelle zu erstellen. Gerade bei sehr umfangreichen Projekten mit der Einbindung von Mitarbeitern aus den Funktionsbereichen eignet sich dieses Vorgehen. Neben der Visualisierung des Pfadablaufs in Form eines Prozessmodells ist die Ergänzung der Objekte des Modells um zusätzliche Attribute erforderlich. Dabei können die Attribute beispielsweise für die späteren Nutzer des Modells (z.B. Ärzte oder Pfleger) weitere beschreibende Informationen enthalten. Darüber hinaus können spezielle Attribute auch für weitere Auswertungen oder Simulationen beispielsweise im Rahmen der Prozesskostenrechnung genutzt werden. Entsprechend ist bei der Festlegung der Modellierungskonventionen für jedes Objekt eine Übersicht zu erstellen, welche Attribute (optional oder obligatorisch) zu pflegen sind und mit welchen Werten bzw. Inhalten diese zu belegen sind.

Tabelle 1: Übersicht über die Modellierungsobjekte (Ausschnitt)

Symboltyp	Objekttyp	Verwendung
	Ereignis	Löst Funktionen aus oder ist Ergebnis einer solchen.
	Funktion	Tätigkeit, die Daten oder Material bearbeitet und dafür Zeit bzw. Ressourcen benötigt.
	Kennzahlinstanz	Wird genutzt, um im Attribut „Beschreibung/Definition“ Beschreibungen und Hinweise zu anfallenden Kosten anzugeben.
	Risiko	Beschreibt das an der Aktivität auftretende Risiko inklusive Risikobewertung und Kontrollmaßnahmen.

Beim Einsatz mächtiger und umfassender Modellierungswerzeuge, wie es das ARIS Toolset der IDS Scheer AG ist bietet es sich an, auf Basis des Methodenhandbuchs geeignete und problembereichsorientierte Modellschablonen zu erstellen, um die konsistente Umsetzung der Modellierungskonventionen zu unterstützen. Weiterhin sollte es für den Modellierer im Fachbereich nicht möglich sein, neue Objekte zu erstellen. Vielmehr ist jedes mögliche Objekte im Rahmen einer Bestandsaufnahme (Ist-Analyse) zu erfassen und einmalig anzulegen, um während der Modellierung mit Ausprägungskopien dieses Objektes zu arbeiten. Diese Vorgehensweise fördert zusätzlich die Konsistenz der Modelle und verhindert einen Wildwuchs oder auch die Redundanz von Objekten.

3. Messung und Monitoring klinischer Pfade

Neben der Modellierung und Einführung bzw. Implementierung der klinischen Pfade stellt gerade die Kontrolle des Pfadablaufes die Klinik vor sehr hohe Herausforderung. Der Grund dafür besteht in der unzureichenden IT-Unterstützung klinischer Pfade im Krankenhaus. Vielmehr unterstützen bestehende Krankenhausinformationssysteme nur speziell funktionsorientierte Stationen des Gesamtpfades und ermöglichen keine Unterstützung des Gesamtprozesses. Weiterhin ist ein hoher Teil der klinischen Dokumentation papierbasiert und daher nicht automatisiert auswertbar. Aus diesen Gründen findet die Kontrolle der implementierten Pfade auf die Pfadtreue hin oftmals nur unregelmäßig (z.B. einmal im Jahr zu einem Zeitpunkt) und mit sehr hohem Aufwand statt. Entsprechend eignet sich dieses Kontrollinstrument nur wenig zur Steuerung und Verbesserung des Pades. Ziel muss es daher sein, ein automatisiertes Kontrollinstrument zu installieren, welches die zeitnahe Auswertungen und das Monitoring des Pfadablaufes ermöglicht. [3]

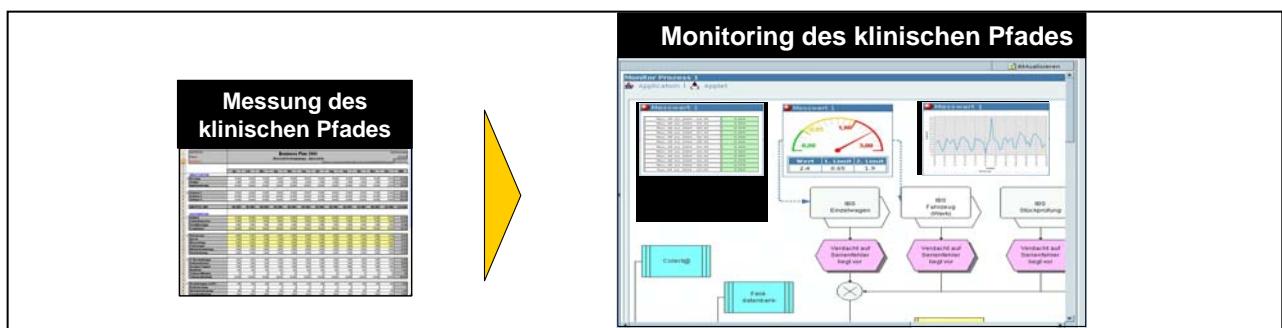


Abbildung 2: Monitoring des klinischen Pfades

Zur Messung der pfadrelevanten Informationen ist es erforderlich, innerhalb des Prozessmodells geeignete Messpunkte zu identifizieren. Diese Messpunkte zeichnen sich dadurch aus, dass pfadrelevante Daten in digitaler Form im KIS oder in speziellen funktionsorientierten Systemen abgespeichert werden. Diese Daten gilt es auszuwerten und in geeigneter Form darzustellen (vgl. Abbildung 2).

Dabei erfolgt die Auswertung der pfadrelevanten Daten möglichst in visueller Form und im Rahmen eines geeigneten Reporting-Konzeptes, um krankenhausübergreifende Analysen zu ermöglichen. Die Analysekriterien entsprechen den bereits skizzierten ökonomischen und qualitätsorientierten Kriterien. Erfolgreich kann der Einsatz eines Mess- und Kontrollinstrumentes nur sein, wenn dadurch kein zusätzlicher Aufwand in den Funktionsbereichen entsteht. Daher ist eine geeignete Systemarchitektur zu implementieren, welche die erforderlichen Daten aus den operativen Vorsystemen des Krankenhauses extrahiert, aufbereitet und – falls notwendig – in ein einheitliches Datenmodell überführt sowie (beispielsweise als Web-Anwendung) die notwendigen Informationen für den Nutzer zur Verfügung stellt.

Aufgrund ihrer geringen Prozessunterstützung bieten derzeit eingesetzte Krankenhausinformationssysteme nur sehr begrenzte Möglichkeiten zum Monitoring und damit zur Kontrolle und Steuerung klinischer Pfade, da pfadrelevante Daten bzw. Informationen oftmals gar nicht erst erfasst werden. Zur Verbesserung der Analysemöglichkeiten und zur effizienteren Unterstützung der klinischen Pfade ist deren durchgängige digitale Unterstützung daher zwingend erforderlich. [4]

4. Fazit und Ausblick

Die Fokussierung des klinischen Pades im Krankenhaus und auch akteursübergreifend (intersektorale Vernetzung) wird zukünftig aus fachlicher und aus wirtschaftlicher Sicht ein wesentliches Steuerungsinstrumentarium darstellen. Weiterhin ermöglichen die Standardisierte und Detaillierte Beschreibung des Behandlungsablaufes den Einsatz eines prozessorientierten Informationssystems zur passiven und möglicherweise zur aktiven Unterstützung des Diagnose-, Behandlungs- und Therapieprozesses. Voraussetzung ist eine geeignete Vorgehensweise zur Beschreibung (Modellierung) des klinischen Behandlungspfades. Gleichfalls sind neben Modellierung und Implementierung des Pfades auch die Kontrolle der Pfadtreue sowie die Messung wirtschaftlicher und qualitativer Zielgrößen wichtig, um zeitnahe Steuerungsmöglichkeiten zu etablieren. Diesen Anforderungen wird sich das „IT-gestützte“ Krankenhaus von morgen stellen müssen, um mit knapperen finanziellen und personellen Ressourcen insbesondere das ärztlichen Personal von verwaltungsorientierten Aufgaben zu entlasten und ihm mehr Zeit für deren originäre Aufgaben einzuräumen.

5. Literatur

- [1] GABRIEL, R.; LUX, T.: Decision Support Systeme im Krankenhaus – Aufbau eines wissensbasierten und prozessorientierten Krankenhausinformationssystems, in: Bortfeld, A.; Homberger, J.; Kopfer, H.; Pankratz, G.; Strangmeier, R. (Hrsg.): Intelligent Decision Support: Current Challenges and Approaches, Wiesbaden 2008, S. 337-357.
- [2] HELLMANN, W.: Klinische Pfade: Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen, 2002.
- [3] LUX, T.; SCHNEPPAT, M.: Prozessorientierte und Wissensbasierte Systeme im Krankenhaus, Bochum 2007.
- [4] PARK, YOON-JOO; KIM, BYUNG-CHUN; CHUN, SE-HAK: New knowledge extraction technique using probability for case-based reasoning: application to medical diagnosis. In: Expert Systems, 23 (2006) 1, S. 2-20.

Schreier G, Hayn D, Ammenwerth E (Hrsg.). Tagungsband der eHealth2010: Health Informatics meets eHealth. 6.-7. Mai 2010, Wien. OCG Books Nr. 264. Österreichische Computer Gesellschaft. 2010

[5] PROKOSCH, HANS ULRICH: KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik. In: Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie, 32 (2001) 4, S. 371-382.

Corresponding Author

Thomas Lux

Competence Center eHealth, Ruhr-University Bochum

Universitätsstr. 150, D-44801 Bochum

Email: tlux@winf.rub.de