

February 1999

Prozeßmodellierung im Krankenhaus

Konstantin Knorr

Universität Zürich, knorr@ifi.unizh.ch

Pino Calzo

INSIGN, Zürich, pcalzo@insign.com

Susanne Röhrig

Universität Zürich, roehrig@ifi.unizh.ch

Stephanie Teufel

Universität Oldenburg, teufel@informatik.uni-oldenburg.de

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi1999>

Recommended Citation

Knorr, Konstantin; Calzo, Pino; Röhrig, Susanne; and Teufel, Stephanie, "Prozeßmodellierung im Krankenhaus" (1999).

Wirtschaftsinformatik Proceedings 1999. 26.

<http://aisel.aisnet.org/wi1999/26>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 1999 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Prozessmodellierung im Krankenhaus

Konstantin Knorr

Universität Zürich (knorr@ifi.unizh.ch)

Pino Calzo

INSIGN, Zürich (pcalzo@insign.com)

Susanne Röhrig

Universität Zürich (roehrig@ifi.unizh.ch)

Stephanie Teufel

Universität Oldenburg (teufel@informatik.uni-oldenburg.de)

Inhalt

1 Problemstellung

- 1.1 Prozessorientierung
- 1.2 Patientenfokussierung
- 1.3 Schnittstellen
- 1.4 Beispiel Akutspital

2 Lösungsansatz

- 2.1 Vorgehen
- 2.2 Diskussion

3 Angiologie – Prozess

4 Resümee

Abstract

An der Universität Zürich wird im Rahmen des SPP1-Projekts MobiMed (Privacy and Efficiency of Mobile Medical Systems) der Einsatz von Kommunikations- und Informationssystemen im Krankenhaus untersucht. Dabei spielt die Modellierung und Analyse von klinischen Prozessen eine wichtige Rolle.

Der vorliegende Artikel betrachtet zunächst die Prozess- und Patienten-fokussierung und die Schnittstellen im Krankenhaus. Die damit verbundene Problematik wird anhand der heutigen Situation der schweizerischen Akut-spitäler verdeutlicht. Ein Kernproblem schweizerischer Krankenhäuser ist, dass das Prozessdenken bisher nur ansatzweise oder gar nicht existiert. Als Lösungsansatz bietet sich die Modellierung, Analyse und Optimierung von klinischen Prozessen an.

Dieser Ansatz wird in Form eines vierstufigen systematischen Vorgehens vorgestellt, das neben der Prüfung der Rahmenbedingungen, die Priorisierung, Modellierung und Analyse sowie Optimierung eines Prozesses umfasst. Anhand eines Prozesses aus der Angiologie-Abteilung eines grossen schweizerischen Spitals wird dieses Vorgehen beispielhaft vorgeführt und diskutiert.

1 Problemstellung

Das Gesundheitssystem der Schweiz befindet sich in einem weitreichenden Struktur- und Wertewandel. Der durch die Gesundheitsreform hervorgerufene Kostendruck zwingt alle beteiligten Parteien zu effektiverem und effizienterem Handeln als bisher. Dies gilt insbesondere für das Krankenhaus als den kostspieligsten Sektor im schweizerischen Gesundheitssystem.

Die folgenden Zahlen verdeutlichen diese Entwicklung:

- Der Anteil der Kosten des Gesundheitswesens am Bruttoinlandprodukt stieg von 1970 bis 1995 von 5,7 % auf 9,9 % (Boos 1997, S 1).
- Betriebs-, Personal- und Sachaufwand der Krankenhäuser stiegen von 1987 bis 1996 um ca. 68 % (Hplus 1997, S. 42).
- Die Kosten pro Bett stiegen von 1987 bis 1996 um 96,5 % (Hplus 1997, S. 47).
- Die Kosten pro Fall stiegen von 1987 bis 1996 um 50 % (Hplus 1997, S. 45).

Verschärfend kommt das verstärkte Marktdenken der Leistungsnehmer, die die steigenden Kosten nicht mehr als Solidaritätsbeitrag, sondern vermehrt als Preis einer Leistung sehen, der Wettbewerb zwischen den Krankenhäusern und die

¹ Swiss Priority Program: Forschungsprogramm des schweizerischen Nationalfonds

steigende Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen hinzu. Erschwerend macht sich auch der überproportionale Hospitalisierungsgrad der Schweiz bemerkbar. Ausserdem ist mit einer weiteren Erhöhung des Kostendrucks durch den öffentlichen Finanznotstand, durch anspruchsvollere und preissensitivere Patienten und mit einer weiteren Steigerung des Leistungs- und Kostendrucks durch den medizinischen Fortschritt zu rechnen. Diese Probleme lassen sich jedoch mit neuen Ansätzen lösen.

Ein wichtiger Ansatz ist dabei die Einführung der Prozessorientierung und Patientenfokussierung unter Einsatz neuer Informationstechnologien. Diesen beiden Aspekten widmen sich die Abschnitte 1.1 und 1.2. In 1.3 wird auf die Schnittstellenproblematik innerhalb des Krankenhauses eingegangen. Ein typisches (imaginäres) schweizerisches Akutspital² wird in 1.4 vorgestellt, anhand dessen die Probleme aus den vorherigen Abschnitten aufgezeigt werden. In Kapitel 2 wird ein Lösungsansatz für die Einführung des Prozessgedankens im Krankenhaus formuliert und in Kapitel 3 anhand eines Beispielprozesses aus einem schweizerischen Spital demonstriert.

1.1 Prozessorientierung

Die Transparenz von Prozessen ist für eine betriebswirtschaftliche Steuerung eines Krankenhauses unabdingbar. Durch eine konsequente Prozessorientierung, die Offenlegung der Strukturen und Abläufe eines Krankenhauses sowie deren in Kosten, Qualität und Patientenzufriedenheit ausgedrückten Resultaten erhält das Management die Möglichkeit, ein Krankenhaus zielorientiert zu steuern. Aufgrund weiterer potentieller Reformschritte, die zum Teil mit einer Unsicherheit hinsichtlich der Zukunftsperspektiven von Krankenhäusern verbunden sind, müssen die Prozessstrukturen möglichst so gestaltet werden, dass sie leicht änderbar und anpassbar sind.

Die Forderung nach Prozessorientierung der Krankenhausarbeit betrifft sowohl den gesamten Versorgungsprozess des Patienten von der Aufnahme bis zur Entlassung als auch die Vielzahl der Teilprozesse der Diagnostik, Therapie, Pflege, Versorgung und Verwaltung (z. B. Röntgendiagnostik, Labordiagnostik, Operation, Physikalische Therapie, Speiserversorgung, Krankenhausaufnahme, Leistungsanforderung, Leistungsdokumentation). Ziel der prozessorientierten Um- oder Neustrukturierung der Krankenhausorganisation ist die Verbesserung der Leistungen des Krankenhauses für die Kunden bzw. Patienten. Im Bereich der Prozess-Umstrukturierung sind das Business Process Reengineering³ und das

² Im Gegensatz zu Langzeitspitälern besitzt ein Akutspital eine Notfallabteilung und ist nicht auf die langfristige Betreuung von Patienten eingerichtet.

³ Business Process Reengineering ein ist fundamentales Überdenken und radikales Redesign von Unternehmen oder wesentlichen Unternehmensprozessen, möglichst unter Zuhilfenahme von IT-Tools. Das Resultat sind Verbesserungen um Grössenordnungen in entscheidenden, heute wichtigen und messbaren

Workflow Management⁴ die bekanntesten Ansätze. Dementsprechend hoch ist der nicht-medizinische Forschungsaufwand, der in diesen Bereichen im Krankenhaus betrieben wird. Calzo (1998) schlägt ein Modell für ein "Process Change Management" vor, in dem beide Begriffe in einem übergeordneten Rahmen miteinander verbunden werden. Weitere Ansätze finden sich in Bricon-Souf et al. 1998; Hochschule Harz 1998; Universität Ulm 1998.

Grundvoraussetzung für eine Um- oder Neustrukturierung eines Krankenhauses ist die Kenntnis der Prozesse und ein entsprechendes Prozessdenken beim Personal. Dies kann durch eine Modellierung der Prozesse, für die in Kapitel 2 ein systematisches Vorgehen vorgeschlagen wird, erreicht werden.

1.2 Patientenfokussierung

Während seines Krankenhausaufenthalts durchläuft der Patient mehrere Fachabteilungen und wird dabei unterschiedlichen Untersuchungen unterzogen. Die endogenen und exogenen Einflüsse, denen er dabei ausgesetzt ist, und den von ihm ausgehenden Datenfluss zeigt Abbildung 1.

Dieser "Durchlauf" bietet sich in natürlicher Weise als Untersuchungs- und Optimierungsgegenstand an. Dass dies dennoch nicht geschieht, liegt an der arbeitsteiligen Organisation und an den gewachsenen Machtstrukturen und Rivalitäten (Abteilungsdenken) innerhalb eines Spitals.

Heute sind die meisten Spitäler nach (Baer 1997, S. 71) "werkstatorientiert". Der Patient begibt sich von einem "Bearbeitungsort" zum anderen. Das Betrachtungsobjekt ist die "Werkstatt" und nicht der Patient. Der Patient wird vielfach nicht als Kunde, sondern als "Untersuchungsobjekt" gesehen. Folgerichtig werden auch die Werkstätten optimiert und nicht der Patientenfluss. Eine Effizienz- und Zufriedenheitssteigerung kann aber praktisch nur noch dann erreicht werden, wenn man die Prozesse strafft, also dem "Patientenfluss" nachgeht und ihn verbessert.

Dies wird besonders daran deutlich, dass die Krankenakte eines Patienten nicht mit ihm die einzelnen Abteilungen durchläuft, sondern dass die darin enthaltenen Daten in den unterschiedlichen Abteilungen neu aufgenommen und gespeichert werden. Lediglich im Bereich der Kostenabrechnung wird heute umfassend patienten- bzw. fallfokussiert gearbeitet.

Leistungsgrößen in den Bereichen Kosten, Qualität, Service und Zeit (Schnetzer 1997, S. 9).

⁴ Ein Workflow ist eine endliche Folge von Aktivitäten, wobei die Folge durch Ereignisse ausgelöst und beendet wird. Workflow Management umfasst alle Aufgaben, die bei der Modellierung, Simulation sowie Ausführung und Steuerung von Workflows erfüllt werden müssen (Teufel et al. 1995, S. 182).

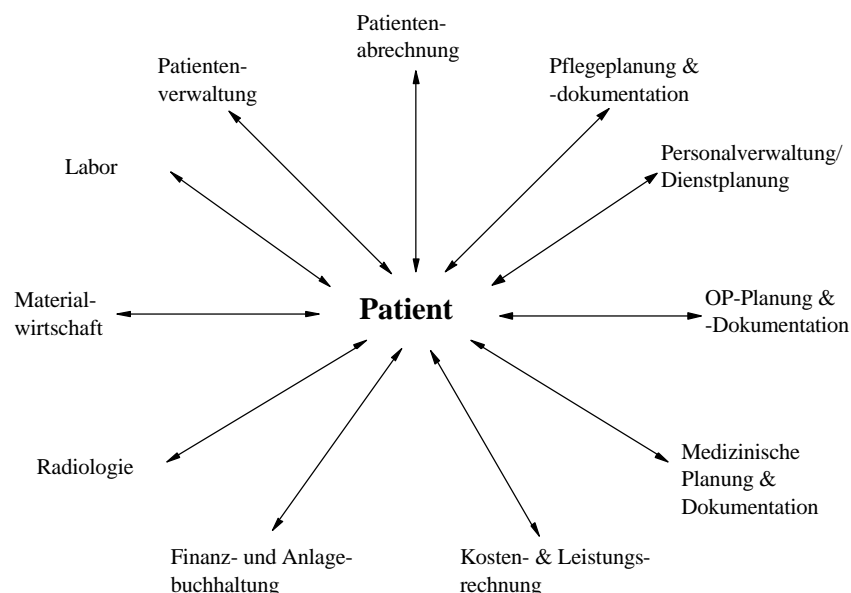


Abbildung 1: Patientenfokussierung im Krankenhaus

Dennoch sollte das Krankenhaus auch im Idealfall nicht als "informationelle Einheit" verwaltet und gesehen werden, in der uneingeschränkt Patientendaten ausgetauscht und verwendet werden dürfen. Dem widersprechen der Datenschutz und seine gesetzlichen Vorgaben. Der Persönlichkeitsschutz des Patienten sollte oberste Priorität haben.

1.3 Schnittstellen

Sowohl bei der Prozessorientierung als auch bei der Fokussierung der Prozesse auf den Patienten stellen Schnittstellen ein grosses Problem dar, weshalb auf sie besonderes Augenmerk gerichtet werden muss.

Krankenhäuser zählen in der Schweiz zu den Mittel- und Grossbetrieben. Wenn verschiedene Menschen zusammenarbeiten, um eine gemeinsame Leistung zu erbringen, stellt sich die Frage nach der Kooperation und der Ablaufgestaltung. Schnittstellen lassen sich als Kommunikations- und Kooperationsbedarf und damit als Problem in der Zusammenarbeit von Personen und/oder Maschinen definieren. Kurze und direkte Kommunikation und Kooperation sind die wichtigsten Ansatzpunkte, um die Schnittstellenproblematik wenn auch nicht zu beseitigen, so doch im Hinblick auf ihren negativen Einfluss zu mindern. Abbildung 2 zeigt beispielhaft einige Schnittstellenprobleme zwischen Abteilungen.

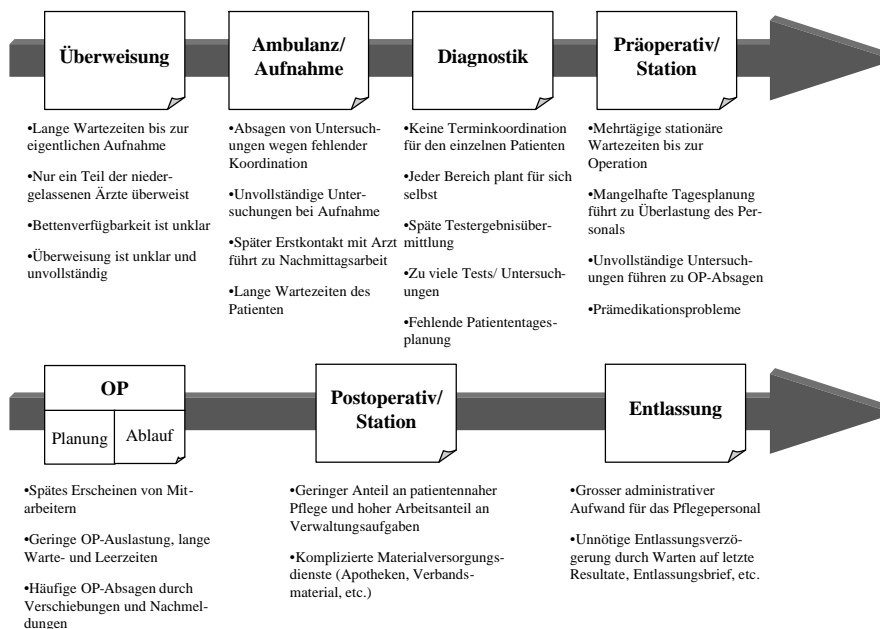


Abbildung 2: Typische Schnittstellenprobleme zwischen Abteilungen
(Quelle: Morra 1996, S. 259)

Typische weitere gravierende Schnittstellenprobleme in diesem Bereich sind:

- unterschiedliche Fachsprache und Denkweise (ärztliche Ebene - pflegerische Ebene - kaufmännische Ebene)
- unzureichende und nicht zeitgerechte Weitergabe von Informationen (Übermittlung der Befunde von diagnostischen Massnahmen an die Pflegeeinheit)
- ungenügende wechselseitige Kooperation (Pflegedienst - Arztdienst)
- mangelnde inhaltliche Abstimmung (Behandlungsprozess - Pflegeprozess)
- falsche oder unklare Formulierung der Anforderungen an die zu erbringende Leistung.

Die Forderung nach einer über die einzelne Leistungsstelle hinausgehende Zusammenarbeit mit dem Ziel der Qualitätsoptimierung in Verbindung mit Kosten- und Zeitreduzierung führt zur Notwendigkeit der Schnittstellenoptimierung. Diese wäre dann gegeben, wenn die Schnittstellen im Krankenhaus völlig beseitigt werden könnten. Weil dies infolge der Vielzahl der unterschiedlichen Teilleistungen der Diagnostik, Therapie, Pflege und Hotelversorgung nur sehr begrenzt möglich ist, bedarf es also einer verstärkten und besseren Zusammenarbeit der einzelnen Leistungsbereiche und Leistungsstellen. Wichtig ist ferner, dass dies keine einmalige, sondern eine kontinuierliche, operative Managementaufgabe sein muss.

1.4 Beispiel Akutspital

Die Situation in einem typischen schweizerischen Akutspital stellt sich heute etwa wie folgt dar:

Die elektronische Informationsverarbeitung im Krankenhaus ist vorwiegend noch daten- und funktionsbezogen. Eine bereichsübergreifende, prozessorientierte Bearbeitung von Aufgaben wird hingegen kaum unterstützt. Vor allem die Kernprozesse eines Krankenhauses, die ambulante und stationäre Versorgung von Patienten und die damit verknüpften medizinischen und pflegerischen Leistungsprozesse, erfahren keine integrierte und durchgängige Unterstützung durch Informationstechnologien. Die Folgen sind eine mangelnde Transparenz der Prozesse, ein hoher personeller Zeitaufwand für die bereichsübergreifende Kommunikation und Koordination von Tätigkeiten sowie unnötige und fehleranfällige Mehrfacheingaben von Daten.

Das technische Spektrum bei der Ausgestaltung des Krankenhaus-Informationssystems reicht von Mainframe-Lösungen bis zu Client-Server-Lösungen. Teilweise existieren Versuche, das ganze Krankenhaus in ein solches System einzubinden, teilweise existieren auch einzelne Abteilungs-Informationssysteme, die häufig selbst programmiert sind und einen hohen Wartungsaufwand besitzen. Bei den meisten historisch gewachsenen Krankenhaus-Informationssystemen sind die Schnittstellen zu anderen Applikationen das grösste Problem. Die Schnittstellenprogrammierung zu und in sogenannten "Legacy-Systems"⁵ ist in der Informatik eines der teuersten und schwierigsten Probleme überhaupt.

Als Folge dieser starken Diversifizierung werden die Daten häufig redundant gehalten; durch mangelnde Kopplung der Informationssysteme existieren Medien- und Organisationsbrüche, was zwangsläufig zu Mehrfacherfassungen führt. Diese Aspekte kosten personelle Ressourcen und Zeit, führen zu Problemen der Datenkonsistenz, verzögern den Patientenfluss und beeinträchtigen damit die Behandlungsqualität und Patientenzufriedenheit.⁶

Die bestehenden Systeme sind vielfach in sich geschlossen, sie funktionieren mit eigenen Datenformaten und Protokollen und können damit die Integrationsproblematik nicht lösen, sondern verlagern sie vielmehr auf eine andere Ebene. Statt eines umfassenden, integrierten Informationssystems gibt es viele "Inseln", die nur suboptimal miteinander verbunden sind.

Es gibt oft keine zentrale Informatikabteilung, sondern mehrere historisch gewachsene Informatikabteilungen, die unterschiedlichen Fachabteilungen zu-, neben- oder untergeordnet sind. Die eingesetzte Soft- und Hardware ist uneinheitlich und nicht besonders benutzerfreundlich, und die Unterstützung bei Problemen durch eine Informatikabteilung ist äusserst schwerfällig.

⁵ Altsysteme

⁶ Vgl. (Scheer et al. 1996, S. 90)

Eine Anbindung ans Internet für den spitalübergreifenden Datenaustausch ist nicht vorhanden oder erst im Aufbau. Die Telekommunikation verläuft hauptsächlich über Telefon und -fax.

Insgesamt herrscht also im heutigen schweizerischen Akutspital eine stark heterogene, schwer integrierbare Informations- und Kommunikationslandschaft vor.

2 Lösungsansatz

In Abschnitt 2.1 wird ein vierstufiges Vorgehen zur Prozessmodellierung im Krankenhaus vorgestellt. In Abschnitt 2.2 wird dieser Ansatz kritisch gewürdigt und seine Vor- und Nachteile aufgezeigt.

2.1 Vorgehen

Das Problem bei der Modellierung von klinischen Prozessen liegt darin, dass es in einem derart heterogenen Umfeld, wie es das Krankenhaus ist, für die Akteure sehr schwierig ist, überhaupt in Prozessen, wie man sie aus der Betriebswirtschaftslehre kennt, zu denken. Infolge dessen existiert kein wirkliches Bewusstsein für prozessorientiertes Handeln. Die Prozesse werden nicht als solche erkannt.

Deshalb ist es das Ziel des folgenden Ansatzes, dass sich das betroffene Personal im Krankenhaus überhaupt der Prozesse bewusst wird und die Notwendigkeit versteht, Prozesse zu modellieren.

Bei der Einführung des Prozessgedankens im Krankenhausbereich empfiehlt sich das folgende systematische Vorgehen:

1. Prüfung der Rahmenbedingungen,
2. Priorisierung und Selektion geeigneter Prozesse,
3. Ist-Modellierung,
4. Prozessanalyse und -optimierung.

Zu den einzelnen Schritten ist folgendes zu sagen:

1. Prüfung der Rahmenbedingungen

Bevor man mit der Prozessumgestaltung im Krankenhaus beginnt, sollten zuerst die Rahmenbedingungen geprüft werden. Wagner (1993) nennt in diesem Zusammenhang drei Voraussetzungen, die für eine erfolgreiche Prozessentwicklung erfüllt sein müssen:

- Das Personal und insbesondere die Leitung des Krankenhauses müssen sich der akuten und anhaltenden Probleme des Managements knapper zeitlicher Ressourcen, der damit verbundenen Konflikte und deren verschiedener Quellen bewusst sein.

- Es braucht eine verbindliche Verpflichtung zur Kooperation⁷ innerhalb des Krankenhauses und engagierte Befürworter innerhalb des Personals, die gewillt sind, als Partner im Entwicklungsteam mitzuarbeiten.
- Kooperationserfolge und -misserfolge unter zeitlichen Restriktionen müssen in ökonomischen oder anderen Sanktionen für die beteiligten Individuen oder Gruppen resultieren.

Sind diese Rahmenbedingungen nicht gegeben, wird das weitere Vorgehen erschwert oder sogar unmöglich gemacht.

2. Priorisierung und Selektion geeigneter Prozesse

Eine sorgfältige Abwägung, welcher Prozess untersucht werden soll, ist der Ausgangspunkt aller weiteren Überlegungen. Zunächst wird intuitiv ein Prozess selektiert, der dann auf seine Eignung untersucht wird. Die Tabelle 1 in Kapitel 3 zeigt dieses Vorgehen. Abschliessend wird das Urteil gefällt, ob der Prozess überhaupt weiterverfolgt werden sollte.

3. Ist-Modellierung des Prozesses

Für die Ist-Modellierung stehen zahlreiche Softwarewerkzeuge zur Verfügung, um einen Prozess umfassend und vollständig abzubilden. Der Prozess sollte das eingesetzte Werkzeug dominieren und nicht umgekehrt. ("Wenn man ein Auto mit 500 Hebeln fahren muss, kann man nicht mehr auf die Strasse schauen." (Baer 1997)). Es sollte ein standardisiertes Werkzeug benutzt werden, um eine zu stark subjektiv geprägte Modellierung auszuschliessen und eine objektive Überprüfbarkeit zu ermöglichen. Ausserdem bieten einige Werkzeuge eine Fehlerüberprüfung auf etwaige Verstösse gegen Modellierungskonventionen. Letztlich spiegelt die Qualität der Modellierung auch mit den besten Werkzeugen immer die Qualität des Modellierers wider.

4. Prozessanalyse und -optimierung

Bei der Analyse des Prozesses wird auf die Ergebnisse der Ist-Modellierung zurückgegriffen. Die Analyse hängt somit stark vom verwendeten Modellierungstool ab. Der in Kapitel 3 (Tabelle 2) verwendete Arbeitsablaufbogen zeigt z. B. besonders gut die zeitliche Struktur des Prozesses und seine Schnittstellen zu anderen Prozessen und Informationssystemen. Bei der Analyse werden vor allem ineffiziente Abläufe wie lange Wartezeiten und unnötige Transporte deutlich.

Noch stärker als die Analyse vom verwendeten Modellierungstool hängt die Optimierung vom zugrunde liegenden Prozess ab. Deshalb kann hier auch kein allgemeingültiges Vorgehen vorgestellt werden. Generell ist es aber sinnvoll, sich folgende Fragen zu stellen⁸:

⁷ Wenn Mitarbeiter um ihren Arbeitsplatz, Machtverlust und/oder ihr Einkommen aufgrund der Prozessmodellierung und anschliessenden Optimierung und Umstrukturierung fürchten, ist mit einer vollständigen Blockade und keinerlei Kooperation zu rechnen.

⁸ in Anlehnung an (Winter et al. 1997, S. 112)

- Ist der (Teil-)Prozess optimal in den Gesamtprozess integriert? Ist er vielleicht vollkommen überflüssig? Lässt er sich sinnvoll mit einem anderen Prozess zusammenfassen?
- Gibt es überflüssige Aufgaben innerhalb des Prozesses, auf die generell verzichtet werden kann?
- Gibt es Aufgaben innerhalb des Prozesses, die in einem anderen Prozess schneller/besser erledigt werden können (Synergie-Effekte)? Können sie überhaupt ausgelagert werden?
- Ist die Abfolge der einzelnen Aufgaben sinnvoll? Ist es sinnvoll, eine Aufgabe in weitere kleinere Schritte zu unterteilen?
- Gibt es genügend Kontakte (Informationsaustausch) zu vor- und nachgelagerten Prozessen?

2.2 Diskussion

Nachdem in Abschnitt 2.1 das Vorgehen vollständig vorgestellt wurde, soll es nun in diesem Abschnitt kritisch gewürdigt werden.

Eine auf diese Weise durchgeführte Prozessmodellierung bietet folgende Vorteile:

- Eine sorgfältige Modellierung eines Prozesses ermöglicht das Aufzeigen von Inkonsistenzen, Organisationsbrüchen, weist das Krankenhaus auf mögliche Einsparpotentiale hin und bietet so ein sinnvolles Vorgehen, dem steigenden Kostendruck zu begegnen.
- Die Ist-Modellierung ist Voraussetzung für die Einführung des Prozessgedankens im Krankenhaus. Nur wer den Prozess kennt, ist sich auch der damit verbundenen Probleme bewusst.
- Schnittstellen zu anderen Prozessen und Systemen und die damit verbundenen Probleme werden aufgezeigt.
- Die Modellierung von Prozessen und das Verständnis für sie ist eine wesentliche Voraussetzung für die Einführung eines Workflow Management Systems⁹ (WFMS). Die Idee dahinter ist, den Prozess durch das WFMS zu steuern, zu automatisieren und besser zu kontrollieren. Allerdings ist es notwendig, den entsprechenden Prozess erst einer sorgfältigen Analyse und Optimierung zu unterziehen, bevor es zum Einsatz eines WFMSs (aber auch jedes anderen Werkzeugs der Informationstechnologie) kommt. Sonst erreicht man lediglich eine "Zementierung" von ineffizienten und ineffektiven Prozessen mit allen damit verbundenen Nachteilen. Vorteilhaft ist es, wenn bereits die Ist-Modellierung mit dem Modellierungstool des entsprechenden WFMSs vorgenommen wird. Dadurch kann eine zweifache Modellierung mit unterschiedlichen Tools vermieden werden.
- Als positive Begleiterscheinung bei der Modellierung von klinischen Prozessen werden an der Universität Zürich im Rahmen des Projekts "MobiMed - Privacy and Efficiency of Mobile Medical Systems" (vgl.

⁹ Ein Workflow Management System ist ein aus mehreren Werkzeugen bestehendes System, welches die Aufgaben des Workflow Management durch die Ausführung von Software unterstützt (Teufel et al. 1995, S. 182).

MobiMed 1998) aus der Modellierung kontextsensitive Datenzugriffsrechte abgeleitet, wie es nach den Datenschutzgesetzen auch gefordert wird. Dies geschieht mit Hilfe eines WFMSs. Beispielsweise erhält eine Krankenschwester nur dann Zugriffsrecht auf die medizinischen Daten eines Patienten, wenn sie mit seiner Betreuung beauftragt ist und der Workflow sich ausserdem in einer entsprechenden Phase befindet, in der die Krankenschwester tatsächlich eine Tätigkeit auszuüben hat. Im Gegensatz zu Zugriffsrechten, die auf Rollen basieren, erfolgt hierbei durch die Ausnutzung des WFMSs eine dynamische Vergabe von Zugriffsrechten. Siehe dazu (Bauknecht et al. 1997; Holbein 1996; Nitsche et al. 1997; Morger et al. 1998).

Ein Kritikpunkt am vorgeschlagenen Vorgehen ist, dass ein schweizerisches Spital aufgrund des heutigen Finanzierungssystems strenggenommen kein Interesse an einer Optimierung der klinischen Prozesse hat:

Die Vergütungseinheit in der schweizerischen Krankenhausfinanzierung ist der Pfl egetag. Das Krankenhaus wird pro Patiententag vergütet, unabhängig von der Krankheits- oder Pflegeart. Als Leistungseinheit berücksichtigt der Pfl egetag somit nicht die tatsächlich anfallenden Kosten der Leistungserbringung. Der tagesgleiche Pflegesatz stellt einen Anreiz dar, möglichst viele Einzelleistungen zu produzieren und die durchschnittliche Verweildauer der Krankenhauspatienten tendenziell auszudehnen. Folgerichtig hat ein Krankenhausmanagement unter dem monetären Blickwinkel kein besonderes Interesse an der Optimierung der Prozesse.

Andererseits sollte ein verantwortungsvolles Krankenhausmanagement Prozesse nicht künstlich "aufblähen" und den Patienten nicht länger als unbedingt nötig im Krankenhaus halten. Eine Krankenhausleitung sollte immer im Sinne des Patienten handeln und dessen Pflege und Heilung als wichtigstes Ziel verfolgen. Ausserdem zeichnet sich die Entwicklung ab, das Finanzierungssystem der Spitäler in der Schweiz in Zukunft auf Fallpauschalen umzustellen, womit ein Anreiz zur Optimierung der Prozesse gegeben wäre.

Das zur Zeit bestehende Vergütungssystem ist mit ein Grund für die schleppende Umsetzung der Prozessorientierung im Krankenhaus.

3 Angiologie – Prozess

In diesem Abschnitt wird exemplarisch ein Prozess aus einem schweizerischen Spital nach dem in Kapitel 2 beschriebenen Vorgehen untersucht. Der ausgewählte Prozess ist aus der Angiologie¹⁰-Abteilung der Inneren Medizin des Spitals und handelt von der nicht akuten Diagnose und Erstellung eines

¹⁰ Lehre von den Blut- und Lymphgefässen; Schwerpunktfach in der Inneren Medizin (Pschyrembel 1998, S. 75).

Therapievorschlages für einen Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit der unteren Extremitäten mit anschliessender Katheterintervention (Gefässdehnung).

1. Prüfung der Rahmenbedingungen

Die betrachtete Angiologie-Abteilung konnte bisher auf keine Erfahrung in der Prozessmodellierung zurückblicken. Die Rahmenbedingungen für die Durchführung der Prozessmodellierung waren aber gegeben. Die neue Abteilungsleiterin unterstützte die Umgestaltung, und auch die anderen Mitarbeiter und Ärzte verstanden den akuten Handlungsbedarf.

2. Priorisierung und Selektion

Der ausgewählte Prozess ist der zentrale Prozess in der Angiologie, repräsentativ, gut darstellbar und bietet sich dadurch für das Vorgehen an. Calzo weist bei der Eignungsprüfung besonders auf folgende Punkte hin, die in Tabelle 1 mit der Beurteilung des untersuchten Prozesses aufgeführt sind (Calzo 1998, S. 73-74).

Kriterien	Eignung
Strukturiertheit	
Arbeitsteiligkeit	
Ausführungshäufigkeit	
Unabhängig von Patientenmitwirkung	
Eindeutigkeit der Epidemiologie	
Problemstellung:	
Funktionale Signifikanz	
Diagnostizierbarkeit	
Merkmale:	
Leichte Erfassbarkeit	
Operationalisierbarkeit	
Positive Korrelation des Prozesses mit:	
Effektivität	
Qualität	

Legende: : ist gegeben, : ist teilweise gegeben, : ist nicht gegeben

Tabelle 1: Eignungsbeurteilung Angiologie-Prozess

Der ausgewählte Prozess ist klar strukturiert. Es sind verschiedene Berufsgruppen an dem Prozessablauf beteiligt. Die Arbeiten sind auch räumlich verteilt. Es handelt sich um einen "Regel-Prozess", der recht häufig zur Anwendung kommt. Der Prozess ist grösstenteils unabhängig vom aktiven Mitwirken des Patienten. Die funktionale Signifikanz und Diagnostizierbarkeit ist gegeben. Die einfache Erfassung und Operationalisierung der Merkmale ist nur teilweise gegeben. Je effizienter und straffer der Prozess durchgeführt werden kann, desto stärker wirkt sich dies auf die Qualität aus (Verminderung von Schnittstellen, Wartezeiten, Fehlerquellen usw.). Die Einflüsse nicht-medizinischer und nicht-pflegerischer Faktoren können als bekannt vorausgesetzt werden.

Insgesamt ergibt sich eine "Eignung mit Abstrichen".

3. Modellierung

Als nächstes folgt die Modellierung des Prozesses. Das Ziel ist es, anhand dieser groben Ist-Beschreibung, Ideen für eine Optimierung zu erhalten und das Optimierungspotential aufzuzeigen. Als Modellierungsart wurde ein Arbeitsablaufbogen in Anlehnung an Haubrock et al. verwendet (Haubrock et al. 1997, S. 192). Die Darstellung eines Prozesses mittels eines Arbeitsablaufbogens ist übersichtlich, für Dritte leicht verständlich, für Kommunikationszwecke verwendbar und kostengünstig. Die gewählte Darstellung hat darüber hinaus den Vorteil, dass man sehr schnell ineffiziente Abläufe (viele Wartezeiten, unnötige Transporte usw.) identifizieren kann.

Zentrale Idee dieser Prozessmodellierung ist die Fokussierung auf den "Patientenfluss" (vgl. Kap. 1.2).

4. Analyse und Optimierung

Der Prozess wurde einer eingehenden Betrachtung unterzogen und nachstehende Folgerungen formuliert, die mit der Vorsteherin der Angiologie-Abteilung bezüglich ihrer Realisierbarkeit und Relevanz diskutiert wurden.

Bemerkungen und Optimierungsvorschläge bzgl. der einzelnen Tätigkeitsstufen:

- Schritt 5: Die in diesem Schritt stattfindenden Untersuchungen durch einen Arzt (Palpation und Druckmessung) müssten nicht unbedingt von einem Arzt durchgeführt werden; eine medizinische Fachkraft könnte dies auch.
- Schritt 6: Ein möglicher Optimierungsansatz wäre, den Oberarzt nur dann in den Prozess einzubinden, wenn der Arzt aus Schritt 5 bzw. die medizinische Fachkraft dies für notwendig hält.
- Schritt 8: Eine physische Zusammenlegung von Angiologie und Gefässröntgen, bzw. eine Blutabnahme direkt in der Angiologie mit anschliessender Lieferung des Blutes ins Labor würde den Transport und die Wartezeit für den Patienten überflüssig machen.
- Schritt 12-18: Es besteht keine medizinische Notwendigkeit, dass der Patient nur für das Gefässröntgen ins Spital kommen muss. Dies ist ein Dispositions- und Koordinationsproblem, das mit einer Umstrukturierung des Prozesses

gelöst werden kann. Es wäre ausreichend, wenn das Gefässröntgen an Tag I oder Tag IV durchgeführt würde.

- Schritt 15, 17: Besonders negativ fällt auf, dass sich das Gefässröntgen und die Überwachung nach dem Eingriff auf zwei verschiedenen Stockwerken des Spitals befinden, obwohl die physische Grösse der Angiologie-Abteilung dazu keinen Anlass gibt. Dies ist lediglich historisch zu erklären. So sind momentan auch intensive Bestrebungen im Gange, die hier kritisierte räumliche Aufsplitterung der Angiologie zu beheben.
- Schritt 25: Es besteht keine medizinische Notwendigkeit, dass der Patient nicht am Tag IV operiert werden kann. Auch dies ist primär ein Dispositions- und Koordinationsproblem.

Prozess: Nicht akute Diagnose und Erstellung eines Therapievorschlages für einen Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit der unteren Extremitäten mit anschliessender Katheterintervention (Gefässdehnung).									
Ort: Angiologie-Abteilung				Zeitpunkt der Untersuchung: März 1998					
Nr.	Beschreibung des Vorgangs (Tätigkeitsstufen)	Symbole					Zeit [min]	Tag	Bemerkungen
1	Anmeldung Schalter	A	T	K	W	V		I ¹¹	Eintrag KIS¹²
2	Transport zum Behandlungszimmer	A	T	K	W	V	1-2	I	
3	Wartezone Behandlungszimmer	A	T	K	W	V	5-15	I	
4	Durchführung Oszillographie	A	T	K	W	V	10	I	
5	Untersuchung Arzt ¹³	A	T	K	W	V	20-30	I	
6	Information Oberarzt ¹⁴	A	T	K	W	V	1-15	I	Bei Nichtverfügbarkeit des Tagesoberarztes evtl. längere Wartezeit für den Patienten
7	Aufklärung über Diagnose und Therapie, bzw. der therapeutischen Möglichkeiten	A	T	K	W	V	10	I	ICD10-Code¹⁵ zusätzlich in KIS eintragen
8	Transport zu Blutabnahme bei Gefässröntgen	A	T	K	W	V	3	I	Meist in Begleitung einer Schwester
9	Wartezone Gefässröntgen	A	T	K	W	V	5-15	I	
10	Blutabnahme von Gefässröntgen	A	T	K	W	V	5	I	

¹¹ "Tag" im Sinne von Pflage-tag. Zwei Pflage-tage müssen nicht unbedingt aufeinanderfolgen.

¹² Krankenhaus-Informationssystem

¹³ Inspektion, Palpation, Auskultation, Messung der Drucke (Oberarme und Unterschenkel), Anamnese

¹⁴ telefonisch, evtl. bei Unklarheiten nochmals Anamnese und Untersuchung

¹⁵ International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems, 10th Revision; Klassifikationsschema der World Health Organisation

11	Entlassung	A	T	K	W	V		I	
12	Anmeldung Schalter Röntgen	A	T	K	W	V	3	II ¹⁶	<i>Eintragungen in LISR¹⁷</i>
13	Transport zu Gefässröntgen	A	T	K	W	V	3	II	
14	Wartezone Gefässröntgen	A	T	K	W	V	5-20	II	
15	Gefässröntgen	A	T	K	W	V	30-60	II	Stockwerk C
16	Transport	A	T	K	W	V	10	II	
17	Überwachung nach Eingriff	A	T	K	W	V	240	II	Stockwerk B (!)
18	Entlassung	A	T	K	W	V		II	
19	Befundbesprechung	A	T	K	W	V	5-30	III	Ohne Patient. <i>Eintrag KIS</i>
20	Anmeldung Schalter für stationäre Aufnahme	A	T	K	W	V	5	IV	
21	Transport	A	T	K	W	V	5	IV	
22	Wartezeit	A	T	K	W	V	5-15	IV	
23	Status und Anamnese	A	T	K	W	V	10-20	IV	<i>Eintrag KIS</i>
24	Transport Station	A	T	K	W	V	5	IV	
25	Stationärer Aufenthalt	A	T	K	W	V		IV	
26	Transport PTA ¹⁸	A	T	K	W	V	5	V	
27	PTA (eigentlicher Eingriff)	A	T	K	W	V	30-120	V	<i>Eintrag KIS</i>
28	Transport Station	A	T	K	W	V	5-20	V	Je nach Ort der Station
29	Überwachung	A	T	K	W	V		V	
30	Transport	A	T	K	W	V	5-20	VI	
31	Nachkontrolle Oszillogramm	A	T	K	W	V	10	VI	<i>Eintrag KIS</i>
32	Untersuchung	A	T	K	W	V	10	VI	
33	Rücktransport Station	A	T	K	W	V	5-20	VI	
34	Entlassung nach Hause	A	T	K	W	V		VI	
35	Nachkontrolle nach 1-3 Monaten (Vgl. Schritt 1-19)	A	T	K	W	V		VII	<i>Eintrag KIS</i>
Σ		13	10	2	6	3		7	

Legende: **A** = Arbeitsgang; **T** = Transport; **K** = Kontrolle; **W** = Wartezeit; **V** = Vorgangsende

Tabelle 2: Arbeitsablaufbogen Angiologie-Beispielprozess

¹⁶ 1 bis 10 Tage später

¹⁷ Labor-Informationssystem der Radiologie des betrachteten Spitals. Unabhängig vom Krankenhaus-Informationssystem. Es findet jedoch ein Datenaustausch statt.

¹⁸ Perkutane Transluminale Angioplastie

Ferner ist festzuhalten:

- Der eigentliche medizinische Eingriff (Schritt 27) dauert lediglich 30-120 Minuten, was eine sehr kurze Zeitdauer im Vergleich zum gesamten Krankenhausaufenthalt des Patienten ist.
- $\Sigma \text{ Transporte} + \Sigma \text{ Wartezeiten} > \Sigma \text{ Arbeitsgänge}$: Es ist zu überlegen, ob durch eine Reorganisation der Abteilung die Anzahl der Transporte und die Länge der Transportwege und durch eine straffere Planung die Wartezeiten reduziert werden können.
- $\Sigma \text{ Bearbeitungstage} = 7$: Die Anzahl der Bearbeitungstage sollte nach Möglichkeit reduziert werden. Dabei sollte aber nicht vergessen werden, dass die Reduzierung der Pflagestage für das Krankenhaus einen "Einnahmerückgang" bedeutet. Die Krankenhausleitung gerät in einen Zielkonflikt.
- $\Sigma \text{ Vorgangsende} = 3$: Es ist zu untersuchen, ob es medizinisch notwendig ist, den Vorgang mehrere Male zu unterbrechen (Organisationsbruch) oder ob es Möglichkeiten gäbe, dies zu umgehen.
- Die Trennung der Datenbasis zwischen dem Labor-Informationssystem der Radiologie und dem Krankenhaus-Informationssystem ist suboptimal und bringt potentielle Synchronisationsprobleme. Als Alternative wäre eine gemeinsame Datenbasis mit zwei verschiedenen Sichtweisen denkbar. Die jetzige Handhabung, die Patientendaten jedesmal neu einzugeben, ist nicht sinnvoll und ausserdem fehleranfällig.

Die durchgeführte Modellierung kann nun zur Optimierung benutzt werden. Die Abteilung hat auf diese Weise klare Aussagen über Missstände - wie unnötige Wartezeiten, Transportwege und Mehrfacheingabe von Daten - erhalten.

Als nächste Schritte stehen eine bauliche Umstrukturierung der Abteilung und eine straffere Organisation des Prozesses an.

Ist dann das Soll-Konzept erreicht, würde sich die Einführung eines Workflow Management Systems (WFMS) zur Unterstützung des Prozesses anbieten, da der Prozess die notwendigen Voraussetzungen (Strukturiertheit, häufige Wiederholung) aufweist. In diesem Zusammenhang muss auch die Anbindung des WFMSs an das existierende Labor- und Krankenhaus-Informationssystem untersucht und berücksichtigt werden.

4 Resümee

Das Krankenhaus ist eine komplexe und komplizierte Organisation. Es ist schwierig in einem derart heterogenen, durch gewachsene Strukturen festgefahrenen System einen Wandel herbeizuführen.

Als eine Lösung der aufgezeigten Probleme bietet sich die Prozessorientierung mit dem Fokus auf den Patienten unter Ausnutzung der Informationstechnologie an. Dabei muss vor einem undurchdachten, überstürzten Einsatz von Informationstechnologien im Krankenhaus gewarnt werden. Ein solches Vorgehen kann

nämlich nicht über bestehende organisatorische und "politische" Mängel und Missstände hinweghelfen.

Im vorliegenden Artikel wurde ein iteratives und systematisches Vorgehen vorgestellt, die Prozessorientierung im Krankenhaus einzuführen und dabei Fehler zu vermeiden. Dieser Ansatz führt zwar nicht unbedingt schnell ans Ziel, erspart aber Kosten und Rückschläge und hilft, ein etwaiges Scheitern frühzeitig zu erkennen und Gegenmassnahmen einzuleiten. Das Vorgehen zeichnet sich ausserdem durch hohe Transparenz, hohen Nutzen und geringen Aufwand aus.

Trotz Prozessorientierung und Einsatz von neuen Informationstechnologien bleibt die medizinische und psychologische Betreuung des Patienten die wichtigste Aufgabe eines Krankenhauses.

Danksagung

Die Autoren möchten sich beim SNF (Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Projekts MobiMed (SPP Nr. 45359) bedanken.

Literaturverzeichnis

- Baer, R. (1997): Führung der Informatikdienste: Spezialausgabe Gesundheitswesen. BSG, 1997
- Bauknecht, K./Holbein, R./Morger, O./Nitsche, U./Teufel, S. (1997): The MobiMed Approach to Privacy in Medical Systems. Proc. 2nd NordSec '97, Helsinki 1997
- Boos, L. (1997): Prozessorganisation im Spital, Auswirkungen der wirkungsorientierten Verwaltungsführung und des 'Business Process Reengineering' auf die Organisation von Akutspitalern. Institut für betriebswirtschaftliche Forschung, 1997
- Bricon-Souf, N./Renard, J.-M./Beuscart, R. (1998): Dynamic Workflow Model for Complex Activity in Intensive Care Unit. Proceedings of the 9th World Congress on Medical Informatics, Seoul 1998, S. 227-231
- Calzo, P. (1998): Einsatzfelder von Workflow-Management im Krankenhaus. Projektbericht MobiMed, Universität Zürich, 1998
- Haubrock, M./Peters, S. H. F./Schär, W. (1997): Betriebswirtschaft und Management im Krankenhaus. Ullstein, Mosby 1997
- Hochschule Harz (1997): http://www2.fh-harz.de/~hscheruh/uni_md/uni_md.htm

- Holbein, R. (1996): Secure Information Exchange in Organisations – An approach for solving the information misuse problem. Dissertation, Universität Zürich, 1996
- Hplus (1997): H+ Spitalstatistiken, o. V., H+ Verlag, Aarau 1997
- MobiMed (1998): <http://www.ifi.unizh.ch/ikm/MOBIMED/>
- Morger, O./Nitsche, U./Teufel, S. (1998): Privacy and Efficiency in Patient Focused Health Care Processes. Proceedings of the 9th World Congress on Medical Informatics, Seoul 1998, S. 1143-1147
- Morra, F. (1996): Wirkungsorientiertes Krankenhausmanagement – Ein Führungshandbuch. Verlag Paul Haupt, 1996
- Nitsche, U./Holbein, R./Morger, O./Teufel, S. (1998): Realization of a Context-Dependent Access Control Mechanism on a Commercial Platform. Proceedings IFIP/SEC '98, Wien 1998
- Pschyrembel (1998): Pschyrembel Klinisches Wörterbuch. 258. Auflage, de Gruyter, 1998
- Scheer, A.-W./Chen, R./Zimmermann, V. (1996): Prozessmanagement im Krankenhaus. in: Dietrich, A.: Krankenhausmanagement im Wandel. Schriften zur Unternehmensführung. Band 59, 1996, S. 75-96
- Schnetzer, R. (1997): BPR und WFM-Systeme, Theorie und Praxis in der Schweiz. Universität Zürich, 1997
- Teufel, S./Sauter, Chr./Mühlherr, Th./Bauknecht, K. (1995): Computerunterstützung für die Gruppenarbeit. Addison-Wesley, 1995
- Universität Ulm (1998): <http://www.informatik.uni-ulm.de/dbis/index.html>
- Wagner, I./Schneider, K. (1993): Constructing the Dossier Répresentatif, Computer-based Information-Sharing in French Hospitals. Computer Supported Cooperative Work: The journal of Collaborative Computing, Nr. 1, S. 229-253, Kluwer Academic, 1993
- Winter, U. J./Sabin, G. V./Röttscher, V./Hartmann, J./Radermacher, D. (1997): Modernes Krankenhaus-Management. G. Thieme Verlag, Stuttgart 1997