

Modell einer Integration informationstechnischer Systeme zur Dokumentation im Operationsaal

vorgelegt von
Diplom-Chemiker
Marten Neubauer
aus Berlin

Von der Fakultät V – Verkehrs- und Maschinensysteme
der Technischen Universität Berlin
zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Ingenieurwissenschaften
-Dr.-Ing.-

genehmigte Dissertation

Promotionsausschuss:

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. J. Herrmann

Gutachter: Prof. Dr. med. W. Friesdorf

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. M. Kraft

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 10. Januar 2007

Berlin 2007

D 83

Zusammenfassung

Einleitung

Technischer Fortschritt wird oft als ein Faktor für die steigenden Kosten im Gesundheitswesen gesehen. Dass dieses scheinbare Paradigma nicht immer zutrifft, soll diese Arbeit anhand der intraoperativen Dokumentation (OP-Dokumentation) zeigen. Um das Thema zu betrachten ist es notwendig, das Umfeld im OP-Saal zu beschreiben und dadurch die Bedeutung und die Ansatzpunkte zur Optimierung darzulegen.

Grundlagen

Der Operationssaal hat sich in den letzten Jahrzehnten durch den medizinisch-technischen Fortschritt stark verändert. Heute zeichnen sich moderne Operationssäle durch einen hohen Grad an mechanischer und datentechnischer Integration aus. Hierdurch wurden die primären medizinischen Prozesse im Operationssaal optimiert. Eine Betrachtung der sekundären Prozesse wie Logistik und Dokumentation fand dabei nicht statt.

Neben der technischen Entwicklung und organisatorischen Rahmenbedingungen haben auch gesellschaftliche Faktoren wie die steigenden Ausgaben für das Gesundheitssystem einen großen Einfluss auf das Arbeitssystem Operationssaal, da er zentraler Ort der Leistungserbringung und Kostenentstehung ist. Die Notwendigkeit Kosten zu senken zwingt die Krankenhäuser dazu, auch die sekundären Prozesse der Behandlung zu optimieren. Im OP-Saal besteht eine Möglichkeit dazu in der Optimierung der perioperativen Prozesse, wie z.B. der Dokumentation des chirurgischen Eingriffes (OP-Dokumentation).

So wie eine Operation der Kern einer invasiven Krankenhausbehandlung ist, so ist die OP-Dokumentation der wesentliche Teil der medizinischen Dokumentation. Für die Inhalte der OP-Dokumentation gibt es keine verbindlichen Vorgaben, sehr wohl aber Vorschläge, die allgemein gültig nutzbar sind. Die OP-Dokumentation hat nicht den

alleinigen Zweck die Operation zu dokumentieren, sondern sie dient als Ausgangspunkt der Abrechnung der medizinischen Leistung und spielt daher eine wichtige Rolle für die erzielten Erlöse des Krankenhauses. Die Inhalte der OP-Dokumentation werden von verschiedenen Personen zu verschiedenen Zeiten im und außerhalb des OP-Saals in unterschiedlichen Systemen erfasst. Daher müssen zur Optimierung dieses komplexen Problems heterogene IT-Systeme integriert werden. Eine Bedingung dafür ist die Integration der IT-Systeme des Operationssaales in die gesamte IT des Krankenhauses.

Problemstellung

Das Problem bei der Optimierung der medizinischen Dokumentation ist die Komplexität. Sollen die Daten elektronisch erfasst werden, geschieht dies in mehreren IT-Systemen. Will man hier optimieren, so gilt es bestehende IT-Systeme zu integrieren und ggf. durch erweiterte Funktionalitäten neuer Systeme zu ergänzen. Beispiele für eine solche Integration lassen sich bisher nicht in der Literatur finden.

Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es daher, für komplexe, heterogene Informationsstrukturen wie man sie in Krankenhäusern vorfindet, ein Vorgehensmodell auf Basis bewährter und übertragbarer Integrationskonzepte zu entwickeln und dies am konkreten Anwendungsfall der OP-Dokumentation zu implementieren und zu evaluieren.

Methodisches Vorgehen

Als IT-Systemintegration bezeichnet man die Verknüpfung heterogener IT-Systeme über eine geeignete Technologie. Dazu gibt es eine Vielzahl von Technologien und Produkten. Um eine auszuwählen, werden zunächst deren verschiedenen Ansätze beschrieben und anhand von Praxisbeispielen dargestellt. Dann wird eine Technologie ausgewählt, die zur Implementierung des Beispiels verwendet werden soll.

Anschließend gilt es, ein geeignetes, allgemeingültiges Vorgehensmodell zur Optimierung heterogener IT-Strukturen zu entwickeln, da es bisher keines für dieses Problem gibt. Durch Vergleich von Vorgehensmodellen aus anderen Bereichen wurde ein eigenes zur IT-Systemintegration entwickelt. Das erstellte Vorgehensmodell wird zur Evaluation am Beispiel der OP-Dokumentation der MIC-Klinik implementiert.

Ergebnisse der Technologieauswahl

Zur IT-Systemintegration gibt es derzeit drei grundsätzliche Lösungsansätze: die Middleware-basierte Integration, die serviceorientierte Architektur (SOA) und Enterprise-Application-Integration (EAI), welche am besten zur nachträglichen Integration existierender IT-Systeme geeignet ist und im betrachteten Beispiel verwendet wird.

Ergebnisse der Erarbeitung des Vorgehensmodells

Für die IT-Systemintegration wurde in dieser Arbeit ein zyklisches Vorgehensmodell entworfen. Es gliedert sich in fünf Phasen: Ausgangspunkt, Anforderungsdefinition, Systemanordnung, Systemimplementierung, Systemintegration und Systemoptimierung.

Ergebnisse der Implementierung

Ausgangspunkt war die OP-Dokumentation der MIC-Klinik vor Beginn des Projektes. Sie erfolgte meist in Papierform und nur in Teilen elektronisch unterstützt. Die Anforderungsdefinition ergibt sich aus den internen, externen und prozesstechnischen Anforderungen, die im speziellen Fall der MIC-Klinik gestellt werden. Dort ist eine Reihe von IT-Systemen vorhanden, auf deren Basis die Lösung zur Optimierung der OP-Dokumentation erstellt werden soll. Diese werden um weitere Systeme wie z.B. Werkzeuge zur Diagnosecodierung ergänzt und ergeben so die Systemanordnung. Die implementierten Schnittstellen zwischen den Systemen bzw. deren technische Umsetzung werden in der Systemintegration dargestellt. Die Synergien, die durch die

Verknüpfung der Systeme entstehen, liefern die Grundlage für die eigentliche Optimierung, welche durch die Systemoptimierung erreicht wird.

Durch die strukturierte Einführung einer Lösung zur IT-Systemintegration anhand des gewählten Vorgehensmodells wurden die Teile der OP-Dokumentation integriert und optimiert. Alle geforderten Inhalte - sowohl externe als auch spezifische der MIC-Klinik - werden erfasst. Dies geschieht entweder parallel zur OP oder während der Wechselzeit. Ein Operateur benötigt direkt im Anschluss an die Operation für die Dokumentation der geforderten Inhalte nur ca. drei Minuten.

Diskussion

Die implementierte Lösung zeigt, dass IT-Systemintegration massiv dazu beitragen kann Prozesse wie die Dokumentation zu optimieren. Die Lösung ist zwar spezifisch auf die Anforderungen einer chirurgisch-operativen Abteilung ausgerichtet, ist aber leicht auf andere Szenarien übertragbar. Das in dieser Arbeit entwickelte Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration gibt dabei eine Struktur für die Einführung vor.

Beim Vergleich der implementierten Integrationslösung mit der Literatur zeigt sich, dass der Lösungsansatz der IT-Systemintegration nur in Teilaspekten regelmäßige Anwendung in Krankenhäusern findet. Die Verknüpfung der Systeme dient dabei lediglich der Verteilung von administrativen und medizinischen Patientendaten. Das Potential, durch diese Technik Arbeitsabläufe zu strukturieren, wird meist verschenkt.

Eine wie in dieser Arbeit vorgestellte Lösung kann immer nur den aktuellen Entwicklungsstand der Technik abbilden. Dennoch ist festzustellen, dass zukünftige Entwicklungen, die zu veränderten Anforderungen im Bereich der Dokumentation führen, mit dem gleichen Vorgehensmodell gelöst werden können.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Inhaltsverzeichnis	5
1. Einleitung	8
2. Grundlagen	9
2.1. Das Arbeitssystem Operationssaal	9
2.1.1. Ergonomie im Operationssaal	10
2.1.2. Integration im Operationssaal.....	13
2.2. Der Operationssaal in der Organisation Krankenhaus	16
2.2.1. Organisationsbegriff	16
2.2.2. Funktionsorganisation	17
2.2.3. Prozessorganisation	18
2.3. Kostensituation im Operationssaal	20
2.3.1. Allgemeine Situation	20
2.3.2. Bedeutung für den Operationssaal.....	23
2.4. Betrachtungsgegenstand OP-Dokumentation.....	24
2.4.1. Bedeutung der OP-Dokumentation	24
2.4.2. Inhalt der OP-Dokumentation	26
2.4.3. Einfluss der Dokumentation auf die Leistungsvergütung	28
2.4.4. Bewertung der OP-Dokumentation	29
3. Problemstellung	34
4. Zielsetzung	35
5. Methodik.....	36
5.1. Methodisches Vorgehen zur Technologieauswahl	36
5.2. Methodisches Vorgehen zur Erarbeitung eines Vorgehensmodells	38
5.3. Methodisches Vorgehen bei der Implementierung.....	39
6. Ergebnisse der Technologieauswahl	41
6.1. Middleware-basierte Integration.....	41
6.2. Beispiele	42
6.3. Enterprise-Application-Integration (EAI)	47
6.4. Beispiele	49
6.5. Service Oriented Architecture (SOA).....	51

6.6.	Verwendete Technologie zur Systemintegration.....	52
7.	Ergebnisse der Erarbeitung eines Vorgehensmodells	54
7.1.	Vorgehensmodelle im Vergleich.....	54
7.2.	Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration	62
8.	Ergebnis der Implementierung	66
8.1.	Ausgangspunkt	66
8.1.1.	Umfang der OP-Dokumentation in der MIC.....	66
8.1.2.	Leistungsdokumentation vor Beginn des Projektes	67
8.1.3.	Arztbrief und OP-Bericht	68
8.1.4.	Diktate	69
8.1.5.	Bildbefundsystem AIDA	69
8.1.6.	OP-Buch	72
8.2.	Anforderungsdefinition.....	73
8.2.1.	Allgemeine Anforderungen an die OP-Dokumentation	73
8.2.2.	MIC-spezifische Anforderungen an die OP-Dokumentation	73
8.2.3.	Festlegung der inhaltlichen, zeitlichen, örtlichen und personellen Zuständigkeit der Dokumentation	77
8.2.4.	Workflow-technische Dokumentationsanforderungen.....	82
8.3.	Systemanordnung	84
8.3.1.	Elektronische Patientenakte.....	84
8.3.2.	Fragebogenmodul	87
8.3.3.	Leistungserfassungsmodul	87
8.3.4.	Codierwerkzeug DIACOS.....	89
8.3.5.	Arztbriefschreibung.....	90
8.3.6.	Diktate	90
8.3.7.	Spracherkennungssoftware.....	91
8.3.8.	Elektronische Signatur.....	92
8.3.9.	Elektronischer Versand verschlüsselter Arztbriefe	93
8.4.	Systemintegration	94
8.4.1.	Stammdatenintegration in EPA	95
8.4.2.	Integration der Kontaktdaten der einweisenden Ärzte	99
8.4.3.	Stammdatenintegration AIDA.....	100
8.4.4.	Bild- und Videointegration AIDA/EPA	105
8.5.	Systemoptimierung.....	122

8.5.1.	Intraoperativer Fragebogen	122
8.5.2.	Leistungserfassung in EPA.....	125
8.5.3.	Einbindung von optimierten Hauskatalogen	129
8.5.4.	Optimierte automatische Arztbriefschreibung.....	131
8.5.5.	Diktate	134
8.5.6.	Spracherkennungssoftware.....	136
8.5.7.	Elektronische Signatur.....	136
8.5.8.	Elektronischer Versand verschlüsselter Arztbriefe	137
9.	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	140
9.1.	Qualitative Ergebniszusammenfassung.....	141
9.2.	Monetäre Ergebniszusammenfassung	144
9.3.	Prozesstechnische Ergebniszusammenfassung.....	146
10.	Diskussion	151
10.1.	Diskussion der erreichten Optimierungsergebnisse	151
10.2.	Diskussion des entwickelten Vorgehensmodells.....	152
10.3.	Vergleich der Integrationslösung zur Literatur	153
10.4.	Ausblick.....	154
10.5.	Schlusswort.....	155
11.	Literaturverzeichnis	158
12.	Abbildungsverzeichnis	168
13.	Tabellenverzeichnis	170
14.	Anhang	171
14.1.	Glossar	171
14.2.	Gesetze	172
14.3.	Minimal Data Set der Operationsdokumentation	173
14.4.	Kennzahlen zur Ergebnisbewertung.....	176
14.5.	Beispiele für HL7-Nachrichten (KIS)	178
14.6.	Beispiel für OS-EPA Makrosprache	180
14.7.	Objektdefinition der OP-relevanten Teile	181
14.8.	HL7-Definition - Beschreibung des Segments PID	192
15.	Danksagung	193

1. Einleitung

Technischer Fortschritt wird oft als ein Faktor für die steigenden Kosten im Gesundheitswesen gesehen. Dass dieses scheinbare Paradigma nicht immer zutrifft, soll diese Arbeit zeigen. Dabei gilt es Abläufe zu optimieren und Kosten zu senken – ohne die medizinische Behandlung zu kompromittieren.

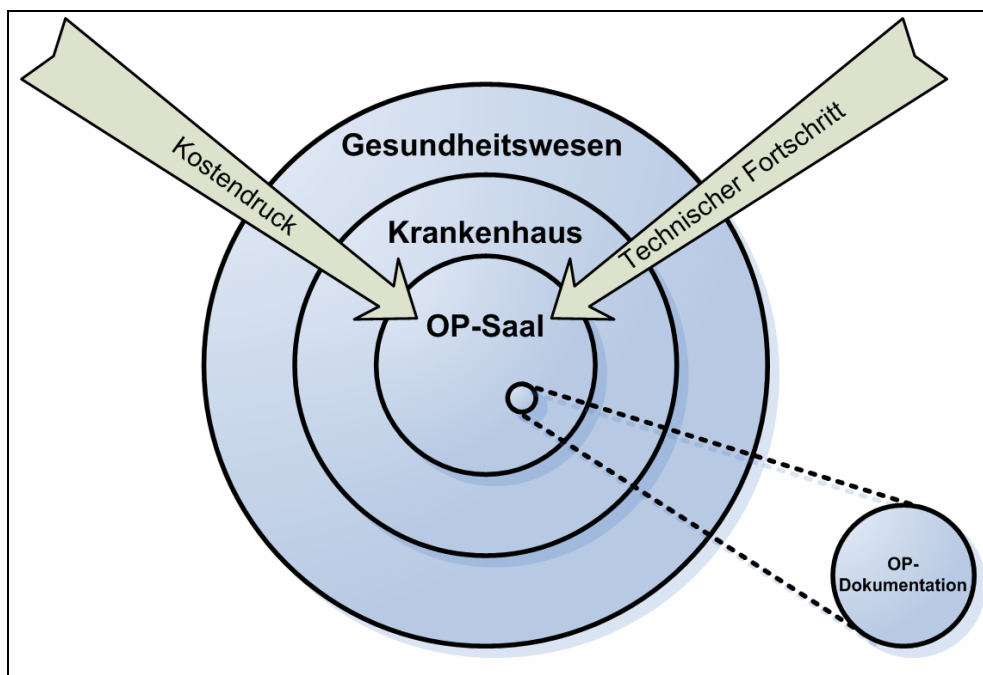


Abbildung 1: Die OP-Dokumentation im Zusammenhang (eigene Abbildung)

Als zentraler Ort der Leistungserbringung und Kostenentstehung bietet sich der OP-Saal für Optimierungsbemühungen an. Im Speziellen dient in dieser Arbeit die Optimierung der intraoperativen Dokumentation (OP-Dokumentation) als Beispiel.

Um eine Betrachtung des Themas zu ermöglichen ist es notwendig, einige Grundlagen darzustellen. Dabei gilt es die OP-Dokumentation und ihr Umfeld, den OP-Saal, zu beschreiben und dadurch die Bedeutung der OP-Dokumentation und die Ansatzpunkte zur Optimierung darzulegen. Dies soll im folgenden Kapitel geschehen.

2. Grundlagen

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Darstellung des Operationssaals und Betrachtung der Einflussfaktoren auf diesen und die OP-Dokumentation, deren Inhalte und deren Bedeutung.

- **2.1. Das Arbeitssystem Operationssaal (S. 9)**
- **2.2. Der Operationssaal in der Organisation Krankenhaus (S. 16)**
- **2.3. Kostensituation im Operationssaal (S. 20)**
- **2.4. Betrachtungsgegenstand OP-Dokumentation (S. 24)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 2 befindet sich auf Seite 33.

2.1. *Das Arbeitssystem Operationssaal*

Die Entwicklung des Operationssaales in den letzten 50 Jahren ist durch große bauliche und technische Veränderungen geprägt worden. Beispiele sind hier einerseits neue Entwicklungen der Versorgungstechnik wie z.B. Klimaanlage und andererseits medizintechnische Geräte wie Herz-Lungenmaschinen in den 60er Jahren oder Computertomographen in den 70er Jahren. Diese erlaubten einerseits Operationen, die bis dahin nicht möglich waren, stellten aber andererseits besondere Anforderungen an Architektur und Ausstattung der Operationssäle (vgl. MÖRGELI, 1999, S. 256).

Aktuelle medizinische Entwicklungen wie die minimal invasive Chirurgie, die sich in den 1990er Jahren als Standardverfahren etablierte, brachten weitere Geräte in den Operationssaal wie z.B. Kameras, Lichtquellen und Monitore. Ein Operationssaal war nun angefüllt mit unterschiedlichsten Geräten verschiedener Hersteller. Zusätzlich erfolgte die Vorbereitung des Operationssaales in der Regel bedarfsorientiert in Abhängigkeit von der jeweilig anstehenden Operation. Instrumente und Geräte wurden individuell herausgesucht bzw. aufgebaut. Durch deren Vielzahl und unterschiedliche Bedienkonzepte kam es zunehmend zu Problemen.

Konfiguration, Auf- und Umbau der Geräte nahmen sehr viel Zeit in Anspruch und die Fehleranfälligkeit, sei es durch Bedienung oder Defekt, nahm zu (vgl. auch FRIESDORF & GÖBEL, 2001, S. 109 ff.). Auch finanziell sind die Betriebskosten für einen konventionellen Operationssaal sehr hoch und liegen bei 1,5 und 2 Mio. DM (SCHURR, 1999).

2.1.1. Ergonomie im Operationssaal

Im Operationssaal gibt es damit ähnliche Probleme wie am intensivmedizinischen Arbeitsplatz, in dem heute nicht das medizinisch Mögliche die Grenzen der Behandlung bestimmt, sondern die Behandlung stößt „vielmehr an die Grenzen der Beherrschbarkeit der vielen Möglichkeiten“ (FRIESDORF, 2003, S. 34).

Diese Arbeit möchte einen Beitrag zur notwendigen Optimierung der Prozesse im Operationssaal leisten, damit einerseits die Arbeit im Operationssaal wieder beherrschbar wird und andererseits die Kosten der Behandlung reduziert werden können.

Die wissenschaftliche Analyse der Gesetzmäßigkeiten der Arbeit im Operationssaal kann helfen, diese Probleme zu lösen. Der Wissenschaftszweig, der sich mit diesen Gesetzmäßigkeiten beschäftigt, ist die Ergonomie. Der Begriff Ergonomie ist ein Konstrukt aus den altgriechischen Wörtern „ergon“ und „nomos“ und bedeutet frei übersetzt: „Das Gesetz der Arbeit“ (vgl. FRIESDORF & SCHWILK, 1990, S. 34).

Ziel der Ergonomie ist allgemein, „durch eine rationale Betrachtung des Menschen im Wechselspiel mit seiner Arbeit, diese Arbeit und Arbeitsumgebung an die Eigenschaften des Menschen anzupassen“ (SCHMIDTKE, 1981, S. 305). Im Vordergrund steht die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, also die Anpassung der unmittelbaren Arbeitsumgebung bezüglich der Belastungen und Beanspruchungen an die Bedürfnisse des Menschen. Für den intensivmedizinischen Arbeitsplatz wurde seit Beginn der 1990er Jahre versucht, durch ergonomische Konzepte zu einer Optimierung zu gelangen.

Das Ziel der Ergonomie in der Intensivmedizin lässt sich wie folgt definieren (FRIEDORF & SCHWILK, 1990, S. 34):

„Gewährleistung der bestmöglichen medizinischen Patientenversorgung bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeitsplätze sowie der Arbeitsprozesse mit dem Ziel, das Wohlbefinden der Patienten und des medizinischen Personals zu steigern sowie die Arbeitseffizienz zu verbessern.“

Diese Definition ist aufgrund der gemeingültigen Formulierung auch für die Ziele der Ergonomie in der Medizin verwendbar.

Um das Ziel der Ergonomie zu erreichen, dient die Beschreibung des Menschen in der Arbeitsumgebung als Mensch-Maschine-System als zentrales Konzept zur Optimierung der Schnittstellen zwischen Benutzer und Objekt. Hierbei bilden der handelnde Mensch und seine Arbeitsmittel (Maschine) einen Komplex, der durch Interaktion aus einem bestimmten Input einen bestimmten Output generiert.

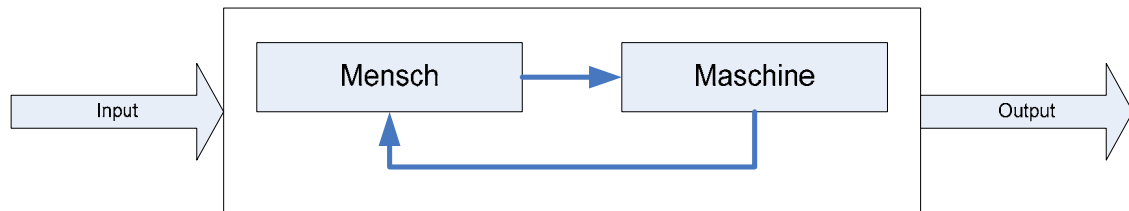


Abbildung 2: Mensch-Maschine-System

Mit Hilfe dieses Konzeptes lässt sich vor allem die Informationswandlung im Mensch-Maschine-System (s. Abb. 2.) beschreiben und erweitert so die bisherige Betrachtungsweise von Belastung und Beanspruchung in der Ergonomie zur Systemergonomie (vgl. HOYOS, 1974, S. 34 ff.).

Für die medizinische Behandlung ist die Beschreibung des Mensch-Maschine-Systems jedoch nicht ausreichend, weil hier Menschen in zu unterscheidenden Rollen innerhalb des Systems agieren. Die eine wesentliche Rolle ist die des Patienten, der behandelt wird, die zweite ist die des behandelnden medizinischen Personals. Um die Beschreibung des Mensch-Maschine-Systems auf die Medizin anwenden zu können,

musste diese erweitert werden. Für den intensivmedizinischen Arbeitsplatz fand dies seit Beginn der 90er Jahre statt (vgl. FRIEDORF, 1990, S. 41).

Das Patient-Arzt-Maschine-System (PAMS) enthält getrennte Systemrollen für den Patienten und den Arzt. Das Systemelement „Arzt“ kann hierbei für jegliches medizinisches oder pflegerisches Personal stehen.

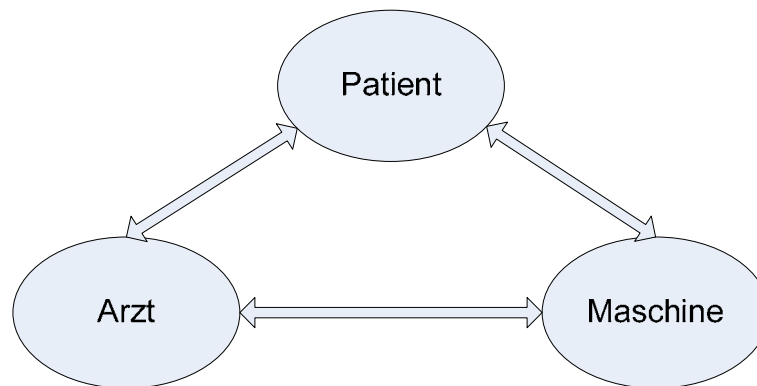


Abbildung 3: Patient-Arzt-Maschine-System (PAMS) (nach FRIEDORF, 1990, S. 41)

Das Konzept des Patient-Arzt-Maschine-Systems hilft, Probleme in den komplexen medizinischen Arbeitssystemen wie der Intensivstation oder auch dem Operationssaal strukturiert zu beschreiben.

Der Fortschritt der Medizintechnik bringt immer komplexere Geräte mit sich. Um die Benutzungsqualität insgesamt zu verbessern, muss diese schneller wachsen als die Komplexität (vgl. GÖBEL, 2001, S. 165 ff.). Dieses generelle Problem wird sich nur durch konsequent Standardisierung der Bedienkonzepte und eine umfassende Systemintegration lösen lassen. Dazu ist es notwendig, Geräte „nicht mehr nur als Komponenten, sondern als Prozessbestandteil aufzufassen und einzubinden“ und „das komplexe Arbeitsumfeld „Operationssaal“ ganzheitlich zu erfassen“ (vgl. GÖBEL & FRIEDORF, 2002, S. 59). Es fragt sich daher, welche Konzepte es gibt, um zu einer umfassenden Integration aller Prozesse im OP-Saal zu kommen.

Sieht man sich aktuell die Visionen für den Operationssaal der Zukunft an, so sind es vor allem futuristische Themen, welche die Phantasie beflügeln. Besonders die Robotik mit den daraus resultierenden Möglichkeiten wie dem Operieren über große Distanzen

(Telepresence) steht im Mittelpunkt des Interesses (vgl. MÖRGELI, 1999, S. 260ff.). Konsolidierung und eine ganzheitliche Betrachtung des Operationssaales spielen bei diesen Überlegungen kaum eine Rolle. Auch nicht adressiert werden sekundäre Prozesse wie z.B. die Dokumentation im OP-Saal.

Wirtschaftlich sinnvoll scheint es vor allem, standardisierte und im Routinebetrieb verwendbare Techniken zu nutzen, weil sich nur bei regelmäßigem Einsatz neue kostenintensive Investitionen amortisieren können. Um die medizinische Behandlung zu optimieren, ist es besonders wichtig, durch Standardisierung den behandelnden Mediziner in seiner Arbeit zu unterstützen und ihn nicht zum Sklaven der Technik zu machen. Eine standardisierte Dokumentation ist ein Mittel um dieses Ziel zu erreichen.

Die aktuellen Probleme in komplexen medizinischen Arbeitssystemen wie dem Operationssaal oder der Intensivstation sind nicht durch eine einzelne Wissenschaftsdisziplin lösbar. Vielmehr bedarf es einer interdisziplinären Herangehensweise, um die unterschiedlichen Aspekte der Probleme zu betrachten. Die Arbeitswissenschaft betrachtet als interdisziplinäre Wissenschaft alle Aspekte der Arbeit des Menschen und kann helfen, diese Probleme zu lösen.

2.1.2. Integration im Operationssaal

Ein sehr viel versprechender technischer Ansatz dafür ist die Integration. Integration wird hier als Eingliederung einzelner technischer Komponenten in ein größeres Ganzes definiert. Diese technische Integration kann im Bezug auf den OP-Saal auf mehreren Ebenen stattfinden.

Wieder lässt sich eine in Bezug auf die Intensivmedizin verwendete Definition anwenden: „Integration lässt sich dabei in zwei Stufen durchführen: Mechanisch und datentechnisch“ (vgl. HECKER & HÖLSCHER, 1990, S. 143). Besonderes Potential der Integration liegt dabei in den Schnittstellen des Operationssaales zu anderen Abteilungen des Krankenhauses, da diese bisher kaum optimiert sind (vgl. MARSOLEK & FRIESDORF, 2001, S. 32)

Dies kann man daran feststellen, dass moderne Operationssäle zwar einen hohen Grad an mechanischer Integration besitzen, eine datentechnische Integration aber nur innerhalb des Raumes stattfindet. So ist der Operationssaal zwar mechanisch, also durch Führung von Schläuchen und Kabeln einerseits sowie der Anordnung der Geräte andererseits optimiert, und diese mechanische Integration geht z.B. mit Gasen, Strom und anderen Medien sogar über den Operationssaal hinaus, eine über den Raum hinaus gehende datentechnische Integration findet bisher aber nicht statt. Datentechnische Integration des Operationssaales meint derzeit maximal die zentrale Bedienung der Systeme und die zentrale Anzeige der verschiedenen Befunde an einem Monitor, nicht aber das Integrieren in die datentechnischen Systeme im Krankenhaus. Einzig in dem Übersichtsartikel zum integrierten OP-System von Siemens (SIOS) findet sich der Hinweis, dass „zukünftig daran gedacht ist, SIOS in die IT-Lösungen des Krankenhauses mit einzubinden“ (vgl. SCHAFMAYER, LEHMANN-BECKOW et al, 2000, S. 87). Es fragt sich, warum Integration nicht auf datentechnischer Ebene betrieben wird, obwohl hierzu Konzepte vorhanden sind. Diese Arbeit soll Konzepte zur Lösung der datentechnischen Integration aufzeigen und deren Einsatz am Beispiel der Optimierung der OP-Dokumentation zeigen.

Für den Operationssaal gibt es inzwischen eine Vielzahl von Herstellern, die eine integrierte Lösung anbieten. Mit „integriert“ ist hier meist die ergonomische Gestaltung des OP-Saals in Verbindung mit einer datentechnischen Integration der Firmen eigenen Produkte gemeint. Beispiele für solche Operationssäle sind:

- BrainSuite (siehe BRAINLAB, 2005)
- OR1 (siehe KARL-STORZ-GMBH, 2005)
- Endosuite (siehe STRYKER, 2004)
- Core (siehe RICHARD-WOLF-GMBH, 2005)
- EndoALPHA (siehe OLYMPUS-SURGICAL, 2005)

Konzept und Architektur der einzelnen Lösungen gleichen sich dabei stark. So findet sich bei allen Anbietern eine Positionierung bisher üblicher Gerätewagen an deckenmontierten Versorgungsampeln. Dadurch wird der Transport und Aufbau der Geräte im Operationssaal überflüssig. Die Architektur des Operationssaales mit deckenmontierten Versorgungsampeln wird daher als Durchbruch im OP-Design

betrachtet (vgl. KENYON, URBACH et al, 2001) und bietet zweifellos wesentliche Vorteile, denn nicht nur die Rüstzeit zwischen den Operationen, sondern auch Fehler, die beim Anschließen der Geräte auftraten, können so vermieden werden.

Auch wenn sich die grundlegende Architektur der Operationssäle gleicht, setzen einzelne Anbieter in Bezug auf Umfang des Angebotes und der Steuerung unterschiedliche Akzente, so wird teilweise Sprachsteuerung eingesetzt (vgl. LUKETICH, FERNANDO et al, 2002) oder Ziel ist primär die Darstellung der aktuellen Bilddaten aus den verschiedenen Quellen (BRAINLAB, 2003, S. 10).

Einig sind sich aber die Hersteller, dass es mit Hilfe dieser modernen Operationssäle möglich ist, die Wechselzeiten¹ und sogar die OP-Zeiten zu verkürzen (vgl. auch HOLZNER & BULITTA, 2002; KAEDING, 2002) und so trotz höherer Anschaffungskosten die Behandlung insgesamt preiswerter zu gestalten. Zu Recht wird die Integration verschiedenster diagnostischer Methoden und die optimierte Nutzung des Operationssaales als wesentlicher Faktor für die zukünftigen Veränderungen in der medizinischen Behandlung und im Operationssaal gesehen (vgl. GRÖNEMEYER, 2000, S. 82). Dies zeigen auch die Erfahrungen, die in der MIC-Klinik gemacht wurden.

Die Veränderungen im Operationssaal im Bereich der Ergonomie und Integration orientieren sich vor allem an der direkten medizinischen Behandlung. Die perioperativen Prozesse im Operationssaal wie beispielsweise die Logistik und die Dokumentation werden kaum berücksichtigt. In dieser Arbeit soll am Beispiel der Dokumentation gezeigt werden, wie diese sowohl in technischer als auch prozessualer Hinsicht in das Konzept eines integrierten Operationssaales eingebunden werden kann.

¹ Mit Wechselzeit ist die Zeit zwischen zwei Operationen, genauer die Zeit vom Abschluss der Hautnaht der vorigen Operation zum ersten Schnitt der folgenden Operation gemeint.

2.2. *Der Operationssaal in der Organisation Krankenhaus*

In den vorherigen Abschnitten wurden technische und ergonomische Aspekte des Operationssaales erläutert. Möchte man aber Arbeitsprozesse wie die OP-Dokumentation optimieren, so ist zu deren Verständnis eine Betrachtung der organisationstheoretischen Grundlagen notwendig.

2.2.1. Organisationsbegriff

Bei der Definition des Begriffes „Organisation“ wird in der Literatur von mindestens zwei verschiedenen Bedeutungen ausgegangen. Die beiden wesentlichen Organisationsbegriffe sind dabei der instrumentelle und der institutionelle Organisationsbegriff.

Der instrumentelle Organisationsbegriff ist geleitet vom dem Ziel, Arbeitsabläufe zu rationalisieren und stellt so die Schaffung organisatorischer Regelungen in den Vordergrund. Ergebnis dieses Gestaltungsprozesses ist das in einer Struktur verankerte Regelsystem, welches als Organisation bezeichnet wird. Organisation wird hier als ein Instrument der Betriebsführung zur Unterstützung der Steuerung des Leistungsprozesses begriffen (vgl. SCHREYÖGG & WERDER, 2004, Sp. 967 ff.).

Im institutionellen Organisationsbegriff wird die Betrachtung auf die Organisation als System erweitert. Im Kern stehen drei Zentralelemente, die das institutionelle Organisationsverständnis kennzeichnen, dies sind: die spezifische Zweckorientierung, geregelte Arbeitsteilung und die Grenzen einer Organisation. Beim institutionellen Organisationsbegriff wird also ein weiterer Blickwinkel gewählt, der alle Aspekte des sozialen Gebildes Organisation beinhaltet (vgl. SCHREYÖGG & WERDER, 2004, Sp. 969 ff.).

Diesen Definitionen folgend lassen sich zwei grundsätzliche Organisationsstrukturen beschreiben, die auch im Krankenhaus zu finden sind. Dem institutionellen

Organisationsbegriff folgt die Funktionsorganisation, dem instrumentellen Organisationsbegriff die Prozessorganisation.

2.2.2. Funktionsorganisation

Bei der Funktionsorganisation werden Unternehmen vertikal nach Funktionen, wie z.B. Marketing, Entwicklung und Vertrieb unterteilt. Jede Funktion ist dabei auf eine bestimmte Verrichtung spezialisiert und bearbeitet nur Teile der Kundenleistung. Der zentrale Orientierungspunkt ist dabei die Effizienz der Verrichtung, die Kundenorientierung tritt in den Hintergrund. Problematisch wirkt sich dabei aus, dass die verschiedenen Prozesse durch verschiedene Abteilungen bearbeitet werden. Dadurch entstehen Prozessbrüche und Schnittstellen. Dies verursacht einen erhöhten Koordinations- und Kontrollaufwand, erschwert die Kommunikation und führt zu Informationsverlusten. Eine ganzheitliche Sicht wird durch die Fragmentierung der Prozesse verhindert und die Mitarbeiter sehen jeweils nur einen kleinen Ausschnitt des Prozesses, was den Blick auf das Gesamtergebnis und den Kundennutzen erschwert, denn zur Kontrolle der funktionalen Organisation sind oft komplexe Kontroll- und Steuerungsmechanismen notwendig, die hohe Kosten verursachen (vgl. SCHMELZER & SESSELMANN, 2004, S. 51 ff.).

Das Organisationsmodell, welches in deutschen Krankenhäusern am häufigsten anzutreffen ist, ist das der Funktionsorganisation folgende triale Organisationsmodell. Es stellt die Bereiche ärztlicher Dienst, Pflegedienst und Verwaltung nebeneinander.

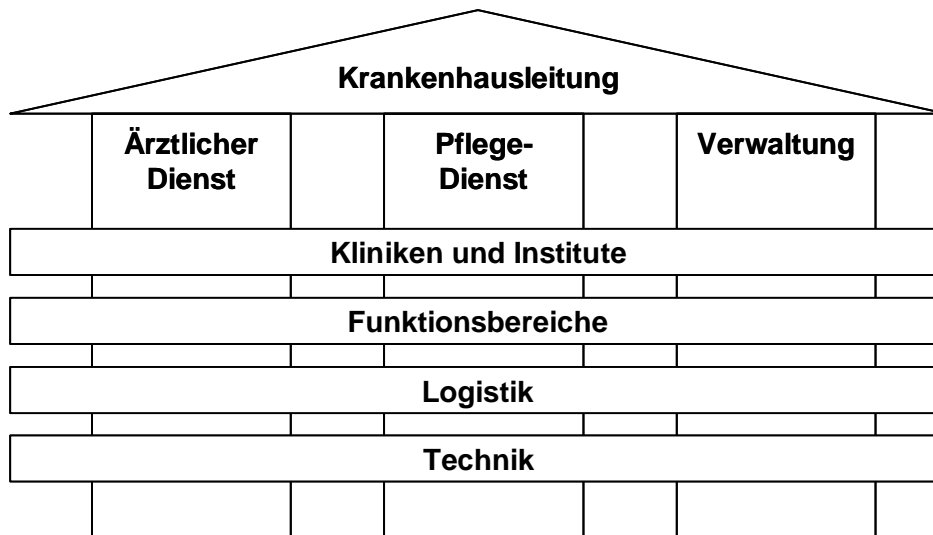


Abbildung 4: Funktionsorientierte Organisationsstruktur (aus FEINEN, 1999b, S. 189)

Wichtigstes Problem dieses Organisationsmodells ist, dass die drei Bereiche ärztlicher Dienst, Pflegedienst und Verwaltung getrennt nebeneinander existieren und eine Verzahnung zwischen ihnen nicht oder nur sehr eingeschränkt anzutreffen ist (vgl. EICHHORN, 1997, S. 4 ff. und ZIEGENBEIN, 2001, S. 113 ff.). Daraus resultiert die Zersplitterung zusammengehöriger Abläufe der Leistungserbringung mit einer Vielzahl teilweise unspezifizierter, funktionaler Schnittstellen und einem damit verbundenen Koordinationsbedarf.

Beispielsweise stellen oft Arztbriefe, Befunde und Konsile die einzige Möglichkeit zum patientenbezogenen Informationsaustausch zwischen den Abteilungen dar. Da Dokumente in vielen Krankenhäusern nur in Papierform vorliegen, können dadurch Verzögerungen im Behandlungsablauf entstehen (vgl. HAUBROCK, PETERS et al, 1997, S. 139 und ZIEGENBEIN, 2001, S. 113 ff.). Auch für die OP-Dokumentation gilt, dass sie nicht nur im OP-Saal erstellt und genutzt wird. Vielmehr werden Informationen, die vor der Operation erfasst werden erweitert und für die folgende Behandlung aufgearbeitet.

2.2.3. Prozessorganisation

Der Funktionsorganisation entgegen steht der Ansatz der Prozessorganisation. „Ein Prozess besteht aus einer Reihe von Aktivitäten, die aus einem definierten Input ein definiertes Arbeitsergebnis (Output) erzeugen. Als Input benötigt ein Prozess

Einsatzfaktoren, wie z.B. Arbeitsleistung, Betriebsmittel (Maschinen, Gebäude), Energie, Werkstoffe (Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe) und Informationen. Als Output entstehen Produkte oder Dienstleistungen“ (SCHMELZER & SESSELMANN, 2004, S. 45). Die konsequente Ausrichtung der Organisation eines Unternehmens an Prozessen bezeichnet man als Prozessorganisation.

Im Mittelpunkt der Prozessorganisation steht die Orientierung am Kundennutzen. Alle Prozesse sind auf den Nutzen der Kunden auszurichten. Prozessmanagement, das Management der Prozessorganisation, ist also ein Instrument kundenorientierter Unternehmensführung. Um eine kundenorientierte Ausrichtung der Prozesse zu erreichen, stehen im Mittelpunkt der Prozessorganisation: die Kundenzufriedenheit, die Qualität der Leistung, die Zeit und die Kosten (vgl. GAITANIDES, SCHOLZ et al, 1994, S. 13 ff.). Ziel des Prozessmanagements ist es, alle Prozesse auf die Zufriedenstellung von Kunden auszurichten, wobei zuerst die Bedürfnisse und Wünsche identifiziert und dann befriedigt werden müssen (vgl. GREILING & HOFSTETTER, 2002, S. 38).

Die primären Ziele, welche mit der Einführung der Prozessorientierung im Krankenhaus verfolgt werden, sind das Minimieren der Verweildauer der Patienten, eine gleichmäßig hohe Auslastung der Krankenhausressourcen und eine Reduktion der Kosten sowie das Beibehalten oder Erhöhen der Qualität. Im Mittelpunkt der Gestaltung der Krankenhausprozesse stehen der Kundennutzen sowohl der internen als auch der externen Kunden und die Wertschöpfung (vgl. TRILL, 2000, S. 140).

Diese Aussagen lassen sich im Krankenhaus nicht nur im Sinne eines klinischen Prozessmanagements anwenden. Denn damit ist explizit die operative Steuerung des Wertschöpfungsprozesses im Krankenhaus durch eine Planung und Steuerung der einzelnen Maßnahmen der Patientenbehandlung gemeint (vgl. FEINEN, 1999a, S. 191). Vielmehr lassen sich die obigen allgemein gültigen Definitionen auf sehr viele Prozesse im Krankenhaus anwenden, ohne dass eine gesonderte Definition für die Anwendung im Krankenhaus notwendig wäre. Die meisten Prozesse im Krankenhaus sind einfache betriebswirtschaftliche Abläufe, bei denen eine spezielle Erweiterung unnötig ist und daher eine Lösung nur erschwert wird.

In dieser Arbeit soll speziell der Dokumentationsprozess im Operationssaal betrachtet werden, also ein sekundärer Teilprozess, dessen Nutzen primär nicht an den Bedürfnissen des Patienten, sondern an den Bedürfnissen anderer interner und externer Kunden ausgerichtet ist. Hierzu kann ein verstärkter Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen hilfreich sein. Diese erleichtern den Zugriff auf Patientenakten und benötigte Informationen und ermöglichen dadurch eine bessere Organisation der Patientenbehandlung und vermeiden Doppelarbeiten, etwa bei Archivierung und Dokumentation. Orientieren sich diese zusätzlich am Patientenfluss, können sie die Durchlauf-, Bearbeitungs- und Suchzeiten verkürzen und das Krankenhauspersonal von organisatorischen Tätigkeiten entlasten (vgl. REICHERT, 2000, S. 904). Insbesondere fragt sich, wie man durch Integration den Dokumentationsprozess optimieren kann. Dies soll im Rahmen dieser Arbeit geklärt werden.

In der Funktionsorganisation untersteht der Operationssaal als „Instrument“ dem ärztlichen Dienst, dieser bestimmt oft nicht nur über die Organisation der Prozesse im Operationssaal, sondern meist auch über die technische Ausstattung des Operationssaales. Dies ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht problematisch, wie im Folgenden erläutert werden soll.

2.3. *Kostensituation im Operationssaal*

2.3.1. Allgemeine Situation

Seit den 70er Jahren steigt der Anteil der Ausgaben für das Gesundheitswesen gemessen am Bruttoinlandsprodukt. Im Jahr 1970 betrug der Anteil der Gesundheitsausgaben 10,3 %, im Jahr 1996 waren es 14.8 %. Dies entspricht 2480 € pro Kopf. Dieser Trend setzt sich weiter fort. So betragen die Pro-Kopf-Ausgaben im Jahr 2003 bereits 2900 €, dies entspricht einer Gesamtsumme von ca. 240 Mrd. € (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2005)

An diesen Kosten haben die Krankenhäuser mit einer Summe von 64.688 Mio. € im Jahr 2003 einen wesentlichen Anteil. Im Krankenhaus ist die stationäre Behandlung der

wichtigste Kostenfaktor (ADAM, 1998, S.27 ff.). Verantwortlich dafür sind im Krankenhaus eine Reihe von Faktoren (aus HOFFMANN, 1995, S. 210):

- der medizinisch-technische Fortschritt
(teurere Diagnose- und Therapieverfahren, auch für Krankheiten, die bisher nicht therapierbar waren)
- die Kosten für Arzneimittel
- die Verschiebung der Patientenstruktur
(zunehmend ältere und multimorbide Patienten)
- die Ausweitung des Krankheitsbegriffs
- die gestiegenen Ansprüche des Patienten
- der Nutzen von Leistungen wird kaum hinterfragt

Diese Faktoren werden seither immer wieder für die Kosten im Krankenhaus verantwortlich gemacht (vgl. auch ARNOLD, LITSCH et al, 2002, S. 225 ff; BÖCKEN, BUTZLAFF et al, 2000, S. 11 ff.).

Für das Krankenhaus ist erkennbar, dass eine Modernisierung der Behandlungsmethoden weiterhin mit höheren Kosten verbunden ist. Das heißt, auch in Zukunft ist von der Sachkostenseite mit steigenden Kosten zu rechnen (ZIEGENBEIN, 2001, S. 66 ff.). Da die Finanzierung eines derart kostenintensiven Gesundheitssystems den Beitragszahlern nicht mehr zuzumuten war, gab es die ersten Bemühungen, die stetig steigenden Kosten im Gesundheitswesen, insbesondere bei den Krankenhäusern, einzudämmen.

Die Finanzierung der Krankenhäuser in Deutschland beruhte bis in das Jahr 2003 auf dem Prinzip der Selbstkostendeckung. Dadurch war für die Krankenhäuser eine Finanzierung garantiert. Nach diesem Prinzip hatten die Kliniken einen Anspruch auf die vollständige Kostenerstattung nachgewiesener und voraus kalkulierter Leistungen und es gab keine Notwendigkeit zur Kosteneinsparung (PICOT & KORB, 1999, S. 14).

Um einen Anreiz zur Optimierung der Krankenhäuser zu schaffen, musste dieses Vergütungssystem geändert werden. Erste Ansätze dazu gab es mit dem Gesundheitsstrukturgesetz (GSG) von 1993, in dem Budgets für Krankenhäuser

eingeführt wurden. Abgerechnet wurden Krankenhausleistungen dennoch weiterhin nach tagesgleichen Pflegesätzen, also nach einer zeitraumbezogenen Vergütungsform und nicht nach einer leistungsbezogenen.

Erst ab 1996 wurden in Deutschland Fallpauschalen zur Vergütung einzelner definierter Leistungskomplexe – beispielsweise Leisten-, Gallen-, Blinddarmoperation etc. – in Krankenhäusern angewandt. Diese bis 2004 relevante Fallpauschale definierte sich dabei über die nach ICD-10 verschlüsselte Diagnose und die nach ICPM verschlüsselte Leistung (Prozedur) und brachte so erstmals eine leistungsbezogene Vergütung für das Krankenhaus – wenn auch nur für einen Bruchteil der durchgeführten Leistungen.

Mit der ab 2003 möglichen und ab 2004 verpflichtenden Einführung des DRG-Systems erfolgte eine Ausweitung der pauschalierten leistungsbezogenen Abrechnung auf alle vollstationären Krankenhausbehandlungen. DRG steht hierbei für „Diagnosis Related Groups“ - zu Deutsch: diagnosebezogene Fallgruppen (vgl. AOK-BUNDESVERBAND, 2005). Das führt damit ab dem Jahr 2007 landesweit zu einer einheitlichen Vergütung für eine bestimmte Behandlung (vgl. GREILING & HOFSTETTER, 2002, S. 21 ff.).

Wenn ein Patient aus der stationären Krankenhausbehandlung entlassen wird, muss das Krankenhaus den Krankenhausaufenthalt eines konkreten Patienten einer von über 800 diagnosebezogenen Fallgruppen zuordnen. Jede Fallgruppe hat ihre eigene Bewertungszahl, genannt Kostengewicht, welche multipliziert mit einem krankenhausspezifischen festen Faktor, dem Basisfallwert, den Erlös für die Krankenhausbehandlung festlegt. Dieser Basisfallwert ist zunächst krankenhausspezifisch und wird schrittweise einem bundeseinheitlichen Basisfallwert angepasst. Erst am Ende der sog. Konvergenzphase im Jahre 2009 werden alle Krankenhäuser in Deutschland mit einem bundeseinheitlichen Basisfallwert kalkulieren müssen und bekommen einen einheitlichen Preis für ihre Leistungen.

Vereinfacht gesagt bedeutet das DRG-System, dass für die Behandlung der gleichen Erkrankungen die gleiche Vergütung abgerechnet wird. Dies ist besonders deshalb interessant, weil sich die Kosten für eine Behandlung zurzeit sehr unterscheiden können. So identifizierte ein im Jahre 2000 durchgeführter Vergleich von 21 Kliniken

anhand einer bestimmten Diagnose Varianzen der Personalkosten in Höhe von 30 Prozent (vgl. GRUNDMANN, 2001, S. 339 ff.).

Zukünftig hat die Verweildauer nur sekundären Einfluss auf die Vergütung. Es gibt Abschläge für besonders kurze und Zuschläge für besonders lange Krankenhausaufenthalte. Konsequenterweise leistungsbezogen sind die DRGs daher immer noch nicht.

2.3.2. Bedeutung für den Operationssaal

Der Operationssaal ist der zentrale Ort der Leistungserbringung in vielen Krankenhäusern und damit das wesentliche Kernstück. Auch die Kosten des Operationssaales haben einen hohen Anteil an den Gesamtkosten des Krankenhauses. So liegen die Investitionskosten für den OP-Bereich bei etwa 11000 € pro Quadratmeter. (vgl. WEISS, BAER et al, 2002, S. 179). Die Personal- und Sachkosten des OP-Bereichs machen ca. 33 Prozent der Gesamtkosten des Krankenhauses aus (vgl. HEUSER, 2001, S. 337). Weiterhin nimmt der OP-Prozess innerhalb der Behandlungspfade eine wichtige Rolle ein, da er in der Regel der kostenintensivste Teil der Behandlung ist und ca. 25 bis 50 Prozent der Fallkosten operierter Patienten ausmacht (vgl. BACH, 2001, S. 336).

Als typische Kostentreiber in OP-Bereichen werden die Variantenvielfalt der Eingriffe, wenig standardisierter Mitteleinsatz, hoher Anteil von Notfalleingriffen, Ausbildungsfunktion sowie dezentrale Organisationsstruktur genannt (vgl. KUBITZ, LÜTZELBERGER et al, 2001, S. 804 ff.).

Eine kosteneffektive Nutzung des Operationssaales und des OP-Bereichs kann durch eine maximale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Operationszeit mit minimaler Nutzung von Überstunden erreicht werden. Dies kann durch die Optimierung des OP-Tag-Beginns, der Fallzeiten, der Wechselzeiten und der Minimierung der Absetzungen von Operationen erreicht werden (vgl. DONHAM, 1998, S. 16).

Zentrale Punkte sind bei allen Konzepten die Reduzierung der Wechselzeiten und der effektive Personaleinsatz, da diese Punkte im OP-Bereich bis zu 90 Prozent der Betriebskosten ausmachen (vgl. KLEIN & DRECHSLER, 2001, S. 334). Die Optimierung des OP-Bereiches kann aber nicht isoliert vonstatten gehen, vielmehr muss diese in ein Gesamtkonzept der Optimierung des Krankenhauses eingehen (vgl. BRAUN VON REINERSDORFF, 2002, S. 55 ff.).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es im Operationssaal wesentliche Defizite im Bereich der Ergonomie und der Integration gibt, insbesondere werden sekundäre Prozesse wie die OP-Dokumentation nicht integriert. Die traditionelle funktionsorganisatorische Zuordnung zum ärztlichen Dienst ist wesentlich für eine effektive medizinische Behandlung, zugleich aber problematisch für eine betriebswirtschaftliche Steuerung, denn die Leistungsfähigkeit des Operationssaals hat einen wesentlichen Einfluss auf die medizinischen Möglichkeiten, aber auch auf die verursachten Kosten und die erwirtschafteten Erlöse, die das Krankenhaus erzielt.

Optimierungen im Operationssaal können dauerhaft nur erfolgreich sein, wenn alle beteiligten Bereiche einen Nutzen davon haben und alle relevanten Prozesse optimiert werden. Eine Möglichkeit zur Optimierung an diesem zentralen Punkt kann die Optimierung der OP-Dokumentation sein. Für die im Operationssaal arbeitenden Personen macht die OP-Dokumentation einen wesentlichen Anteil der perioperativen Arbeiten aus und kann oft auf Grund des Aufwandes nicht mehr im Operationssaal erledigt werden. Für die Verwaltung ist die OP-Dokumentation wesentlich, um die Leistungen des Operationssaales zu kontrollieren, nach außen darzustellen und diese schließlich abzurechnen.

2.4. *Betrachtungsgegenstand OP-Dokumentation*

2.4.1. Bedeutung der OP-Dokumentation

Dokumentation bezeichnet die Erschließung von Informationen zur weiteren Verwendung. Ziel ist nicht das Sammeln von Informationen und Wissen, sondern die Bereitstellung dieser für bestimmte Zwecke in geeigneter Form am richtigen Ort und

zur gewünschten Zeit. Spezielle Inhalte und Ziele medizinischer Dokumentation sind (vgl. LEINER, GAUS et al, 1999, S. 11):

- Unterstützen der Patientenversorgung (Erinnerungs-, Kommunikations- und Organisationshilfe);
- Erfüllen rechtlicher Erfordernisse (gesetzliche Dokumentations- und Meldepflichten, nachträgliche Rechtfertigung des Vorgehens);
- Unterstützung der Administration (patientenbezogene Darstellung der erbrachten Leistungen);
- Unterstützen des Qualitätsmanagements (nachträgliche Beurteilung des Vorgehens, Qualitätsmonitoring);
- Unterstützen der klinisch-wissenschaftlichen Forschung (Patientenauswahl, statistische Auswertungen);
- Unterstützen der klinischen Aus- und Fortbildung (nachträgliche Beurteilung des Vorgehens, Fallbeispiele).

So wie die Operation den Mittelpunkt eines invasiven Krankenhausaufenthaltes darstellt, stellt die OP-Dokumentation das wesentlichste Element der medizinischen Dokumentation in diesem Aufenthalt dar. Die Dokumentationspflicht und medizinische Notwendigkeit einerseits und die Abläufe im OP-Bereich andererseits definieren die Anforderungen an die OP-Dokumentation.

Busse (BUSSE, 1998, S. 107 ff.) unterteilt die OP-Dokumentation in :

- primäre OP-Dokumentation
- interne fachabteilungs- oder bereichsspezifische Dokumentation
- administrative OP-Dokumentation.

Er fügt als Bewertung hinzu, dass diese Dokumentationen „zwar alle irgendwie zusammenhängen, jedoch in der Praxis leider meist nebeneinander her und ohne wirkliche Zusammenhänge betrieben werden.“

Man findet in Krankenhäusern zwar oft eine gewissenhafte Dokumentation in den einzelnen Bereichen, ein Zusammenhang oder gar eine umfassende Logik ist aber kaum vorhanden und den Dokumentierenden schon gar nicht bewusst.

Zur primären OP-Dokumentation zählt Busse:

- OP-Plan
- OP-Buch
- OP-Bericht

Dieser Unterteilung durch Busse wird zwar gefolgt, allerdings ist der OP-Plan bzw. dessen Erstellung zeitlich vor der Operation gelegen. Er ist zwar ein überaus wichtiges Instrument zur Steuerung des OP-Saals, soll aber nicht im Rahmen dieser Arbeit betrachtet werden, da er aus meiner Sicht nicht zur Dokumentation gehört, sondern zur Planung, welche nicht Teil der Betrachtungen dieser Arbeit ist.

Weiterhin ist es wichtig zu betonen, dass die OP-Dokumentation, wie sie in dieser Arbeit verstanden wird, nicht die Dokumentation der Narkose einschließt und daher das Anästhesieprotokoll in dieser Arbeit nicht Teil der Untersuchung ist.

2.4.2. Inhalt der OP-Dokumentation

Für die Inhalte der OP-Dokumentation gibt es keine verbindlichen Regeln und somit liegt es an den einzelnen Verantwortlichen in den Krankenhäusern, die Inhalte festzulegen.

Busse (BUSSE, 1998, S. 108) legt als Mindestanforderungen für einen Teil der OP-Dokumentation, das OP-Buch fest, „dass

- dieses zeitnah und lesbar zu führen ist.
- in dem betreffenden OP-Saal zur Einsicht vorliegen sollte.
- die verbindliche Unterschrift des verantwortlichen Dokumenteurs der Operation trägt und

- es die Angaben:
 - o OP-Tag,
 - o OP-Saal,
 - o den OP-Zeitraum (Schnitt-/Nahtzeit),
 - o die katalogisierte Operationsart (hausinterner Katalog, OPS 302, ICPM)
 - o den Operateur und dessen ersten Assistenten,
 - o die Narkoseform,
 - o den Anästhesisten und
 - o die verantwortliche OP-Pflege

beinhalten muss.“

Für die inhaltliche Gestaltung des OP-Berichtes ist der Operateur verantwortlich. Auch hierfür existieren keine verbindlichen Vorgaben. Der OP-Bericht sollte aber nachvollziehbar die einzelnen Schritte der Operation erläutern und alle relevanten Besonderheiten darlegen.

Die interne fachabteilungs- oder bereichsspezifische Dokumentation enthält die speziellen Dokumentationsanforderungen der jeweiligen Fachbereiche und ist daher stark von den individuellen Anforderungen dieser abhängig. Es gibt hierzu zwar einige Vorschläge von Fachgesellschaften, die aber keinerlei Verbindlichkeit haben.

Die Anforderungen an die administrative Dokumentation setzen sich aus zwei Teilen zusammen: Erstens der leistungsrelevanten Dokumentation, die durch die DRGs aus der medizinischen Dokumentation der Diagnosen und Therapien hervorgeht und direkt im Zusammenhang mit dem Erlös des Behandlungsfalles steht und zweitens aus der Dokumentation des Aufwandes, welcher sich aus den Materialverbräuchen und aus den Operations- und Narkosezeiten ergibt.

Zu prüfen ist, ob eine rechnergestützte Dokumentation helfen kann, die oben beschriebenen Anforderungen zu erfüllen und so eine standardisierte Dokumentation zu erreichen. Damit kann eine einheitliche Erfassung und Beschreibung der Operation erreicht werden und damit helfen, dass die oben genannten Inhalte zuverlässig dokumentiert werden.

Der Arbeitskreis „Chirurgie der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie“ hat einen Vorschlag für einen „Minimal Data Set der Operationsdokumentation“ zusammengestellt (ARBEITSKREIS CHIRURGIE UNIVERSITÄT ESSEN, 1999). Dieser enthält Merkmale über Diagnosen (prä- und postoperativ), Eingriffe, Operations- und anästhesiologisches Personal, intraoperative zusätzliche Maßnahmen (Lagerung, Blutersatz, etc.) sowie die Art der Weiterbehandlung.

Dieses Minimal Data Set der Operationsdokumentation soll als Richtlinie in dieser Arbeit verstanden werden, um die Dokumentation der MIC-Klinik auf Vollständigkeit zu prüfen. Für die spezifische Fragestellung im Fall der MIC-Klinik und weitergehende Qualitätssicherungsmaßnahmen muss der Datenumfang entsprechend der Zielsetzung erweitert und ergänzt werden.

Wesentlich ist hier festzustellen, dass die zu erfassenden Inhalte nicht nur im OP-Saal entstehen. Die OP-Dokumentation entsteht also in einem sekundären Leistungsprozess, der über mehrere Bereiche des Krankenhauses abläuft und an dem mehrere Personen und Systeme beteiligt sind. Der genaue Inhalt des „Minimal Data Set der Operationsdokumentation“ befindet sich im Anhang 14.3.

2.4.3. Einfluss der Dokumentation auf die Leistungsvergütung

Die Vergütung der Krankenhausleistungen ist unter dem DRG-System abhängig von den dokumentierten Diagnosen und Therapien. Damit wird deren Dokumentation und so die medizinische Dokumentation im Ganzen für das Krankenhaus zunehmend wichtiger. Denn nicht nur die Einordnung in die konkrete Fallgruppe (DRG) ist von der Dokumentation abhängig, auch gibt es empfindliche Abzüge bei einer fehler- oder lückenhaften Dokumentation.

Idealerweise ergibt sich im DRG-System die Leistungsdokumentation direkt aus der medizinischen Dokumentation. Damit tun sich Krankenhäuser vor allem deshalb schwer, weil Leistungsdokumentation und medizinische Dokumentation bisher in den Händen unterschiedlicher Personen lag und vollkommen unterschiedliche Ziele verfolgte.

Bedeutend war die Dokumentation aus Sicht des Krankenhauses bisher kaum für die Erfassung medizinischer Fakten. Wichtig war vor allem die Erfassung abrechenbarer Leistungen. Dies ist auch an der Verbreitung klinischer Informationssysteme zu sehen. So verfügten 1999 bereits 88% der Krankenhäuser über ein Informationssystem zur Unterstützung der Abrechnung oder der Verwaltung, für den Bereich Anästhesie oder OP waren es hingegen nur 42% (vgl. RICHTER, 1999, S. 154).

Bei einer nicht DRG-optimierten medizinischen Dokumentation muss die Rechnungslegung häufig die medizinische Papierdokumentation nach abrechenbaren Inhalten durchforsten, um diese dann elektronisch zu verarbeiten – ein Vorgehen, welches keineswegs sinnvoll ist, denn dies bedeutet doppelte Arbeit bei der Dokumentation.

Daher entsteht für das Krankenhaus ein Zwang zur Optimierung der medizinischen Dokumentation. Dies gilt besonders für die Dokumentation der invasiven Eingriffe im Bereich des Operationssaales, denn die hier dokumentierten Diagnosen und Prozeduren sind der wichtigste Einfluss für die Zuordnung zu einer DRG und elementar für die Wirtschaftlichkeit des „Unternehmens“ Krankenhaus.

2.4.4. Bewertung der OP-Dokumentation

Nachdem der Inhalt und die Bedeutung der OP-Dokumentation festgelegt wurden, gilt es nun Kriterien zu finden, die zur Beurteilung der OP-Dokumentation dienen können.

Effektivität – „Das Richtige tun.“

Bei einer medizinischen Behandlung ist für den Patienten die Effektivität der medizinischen Behandlung das wesentliche Ziel. Hat der Arzt das Richtige getan, um mir zu helfen? Diese Frage beantwortet die Effektivität. Sie beschreibt das Verhältnis von erreichtem zu definiertem Ziel. In der Medizin spiegelt sie somit direkt den Erfolg der Behandlung wieder. Effektivität ist das primäre und grundlegende Ziel der medizinischen Behandlung.

Effektivität bezogen auf die OP-Dokumentation bedeutet, dass alle formalen Ansprüche wie Inhalt und Vollständigkeit, die an die OP-Dokumentation gestellt wurden, erfüllt sind. Indirekt wesentlich ist aber vor allem ein weiterer Faktor. Effektivität im Krankenhaus zu unterstützen gelingt vor allem dadurch, dass man dem medizinischen Personal ermöglicht, sich auf die Behandlung an sich zu konzentrieren – also, das Richtige zu tun. Hierfür soll hier ein Begriff aus der Managementlehre verwendet werden: Kernkompetenz.

In der Managementlehre beschreibt Kernkompetenz die Fähigkeit eines Unternehmens, sich auf eine bestimmte Tätigkeit zu konzentrieren und besonders gut ausführen zu können (vgl. PRAHALAD & HAMEL, 1990, S. 79 ff.). Kernkompetenz bezogen auf Personen soll in Analogie dazu die durch Beruf und Ausbildung entstandene Fähigkeit sein, bestimmte Tätigkeiten besser auszuführen zu können als andere. Effektiv zu sein bedeutet also, sich auf die Kernkompetenzen konzentrieren zu können und sie effizient zu nutzen. Der Arzt soll im Wesentlichen behandeln und nicht dokumentieren. Effektivität im Krankenhaus entsteht daher, wenn Tätigkeiten, die nicht zur Kernkompetenz gehören, reduziert werden können oder ganz wegfallen. Auf die OP-Dokumentation bezogen ist also der durch sie entstehende Arbeitsaufwand ein entscheidender Faktor.

Gelingt es darüber hinaus, dass der gesamte Behandlungsprozess schneller oder kostengünstiger wird, so entsteht zusätzlich noch Effizienz.

Effizienz – „Die Dinge richtig tun.“

Im Unterschied zur Effektivität beschreibt die Effizienz die Relation von Input zu Output, wobei der Output einer definierten Qualität genügen muss. Betriebswirtschaftlich wird von Effizienz im Sinne einer Zielerreichung mit geringstem Aufwand bzw. den richtigen Mitteln zur Zielerreichung gesprochen (DRUCKER, 1998).

Effizienz ist eine rein wirtschaftliche Größe und daher zur Bewertung der medizinischen Behandlung ungeeignet. Aufgrund der steigenden Ausgaben im Gesundheitswesen (vgl. 2.3) ist es jedoch notwendig, die Behandlung auch wirtschaftlich zu bewerten. Sehr wohl lassen sich beispielsweise die geleisteten

Operationen in einem Krankenhaus mit den Ausgaben und den Komplikationsraten in Verhältnis bringen, um die Effizienz zu bewerten. Effizienz beschreibt also das wirtschaftliche Ziel der Aufwandsoptimierung.

Effektivität und Effizienz können in den obigen Definitionen die Verbesserungen durch eine optimierte OP-Dokumentation nur unzureichend beschreiben. Daher müssen weitere Kriterien zur Beurteilung benannt werden. Diese lassen sich unter dem Begriff Qualität zusammenfassen.

Da Qualität in sehr unterschiedlichen Definitionen verwendet wird und auch in der medizinischen Behandlung eine spezielle Bedeutung hat, die vor allem mit dem Begriff der Effektivität verwoben ist, gilt es hier, den Begriff der Qualität speziell für die Anwendung zur Beurteilung der OP-Dokumentation zu definieren.

Qualität der Dokumentation

Der Begriff Qualität im Allgemeinen beschreibt die Beschaffenheiten, Eigenschaften oder Zustände von Stoffen, Objekten oder Vorgängen. In der Medizin wird der Begriff Qualität häufig zur Beurteilung der Behandlung genutzt. Die Qualitätsanforderungen sind dabei sehr stark vom medizinischen Personal geprägt (VIETHEN, 1995). Bei der Qualität der Patientenversorgung unterscheidet man Strukturqualität, Prozessqualität und Ergebnisqualität. Dabei bezieht sich Strukturqualität auf die räumlichen Begebenheiten, die apparative Ausstattung und den Ausbildungs- und Kenntnisstand des Personals einer Versorgungseinrichtung. Mit Prozessqualität ist das Übereinstimmen des ärztlichen und pflegerischen Vorgehens mit den anerkannten Grundsätzen der medizinischen Praxis gemeint. Die Ergebnisqualität bewertet den Therapieerfolg (DONABEDIAN, 1980, S. 236 ff.).

Auch der Gesetzgeber versucht über Vorschriften zur Qualitätssicherung (135§ SGB V) die Qualität der Behandlungen zu kontrollieren. Unterschieden wird daher zwischen interner und externer Qualitätssicherung. Die interne Qualitätssicherung dient der Qualitätskontrolle und Schwachstellenanalyse und wird vom Krankenhaus z. B. in Form von Besprechungen oder Visiten durchgeführt. Externe Qualitätssicherung soll im

Gegensatz dazu die Qualität der Leistung nach außen gegenüber dem Patienten und der Öffentlichkeit darstellen (EICHHORN, 1997).

Qualität ist also ein Oberbegriff und beinhaltet auch die Betrachtung der Effektivität und Effizienz (vgl. FRIESDORF & CLASSEN, 1997, S. 365). Um den Begriff der Qualität zur Beurteilung der Ergebnisse dieser Arbeit zu verwenden, soll hier ausschließlich die Qualität der Dokumentation betrachtet werden und der Begriff so von dem des Qualitätsmanagements abgegrenzt werden, auch wenn die externe Darstellung der Qualität zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor werden wird (PERLETH & SCHWARTZ, 1998, S. 229).

Als Ausgangspunkt zur Bestimmung der Qualitätskriterien dienen die im Abschnitt 2.4.2 genannten Inhalte der OP-Dokumentation. Als Ziel der medizinischen Dokumentation definierten Leiner, Gaus und Haux: „...das Sammeln von Informationen oder von Wissen, um beides zu einem späteren Zeitpunkt und für ein gegebenes Ziel nutzbar zu machen“ (LEINER, GAUS, HAUX et al, 1999, S. 1).

Die Dokumentation der Behandlung beginnt nicht im Operationssaal, sondern schon vorher. Daher gilt es zu bewerten, ob die für die vor der Operation erfassbaren Informationen, die für die OP-Dokumentation notwendig sind, im Operationssaal in geeigneter Form und zur gewünschten Zeit zur Verfügung gestellt werden.

Für das Sammeln von Informationen und Wissen sollen folgende Kriterien für die Qualität der Dokumentation im Rahmen dieser Arbeit betrachtet werden:

- Standardisierung der Datenerfassung
- Vollständigkeit der Datenerfassung
- Zeitliche und räumliche Nähe der Dokumentation zum Ort der Entstehung der Daten
- Fokussierung der Datenerfassung auf die zu diesem Zeitpunkt notwendigen Daten

Abschließendes Qualitätskriterium ist die Verwendbarkeit der erfassten Daten für nachfolgende administrative oder medizinische Fragestellungen.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

2. Grundlagen der OP-Dokumentation

- **2.1. Das Arbeitssystem Operationssaal (S. 9):**

Der Operationssaal hat sich vor allem durch den medizinisch-technischen Fortschritt stark verändert. Die Ergonomie und die Integration der einzelnen Teile des OP-Saales sind dabei vernachlässigt worden. Auch aktuelle, so genannte integrierte OP-Systeme sind nur teilweise optimiert und es findet keine Integration der sekundären Prozesse wie der Dokumentation statt.

- **2.2. Der Operationssaal in der Organisation Krankenhaus (S. 16):**

Im Krankenhaus werden zwei Organisationskonzepte angewendet. Die klassische Funktionsorganisation teilt das Krankenhaus in die Bereiche ärztlicher Dienst, Pflege und Verwaltung. Die Prozessorganisation orientiert sich im Gegensatz dazu an der medizinischen Behandlung. Im Operationssaal kommen viele Organisationsbereiche zusammen und in ihm wird der zentrale Teil der Leistung eines operativen Krankenhauses erbracht. Die dabei vorhandenen Schnittstellen sind oft nicht optimiert. Damit ist eine optimale Integration von sekundären Prozessen nicht möglich.

- **2.3. Kostensituation im Operationssaal (S. 20):**

Die Kostensituation im Gesundheitswesen zwingt zum wirtschaftlichen Handeln im Krankenhaus. Dies hat Auswirkungen auf alle Teile des Krankenhausbetriebes, auch auf den Operationssaal, da hier nicht nur ein großer Teil der Kosten entsteht, sondern die Leistung des Operationssaales auch zentral wichtig für die Erlöse des Krankenhauses ist.

- **2.4. Betrachtungsgegenstand OP-Dokumentation (S. 24):**

Wesentlichster Teil der medizinischen Dokumentation einer invasiven operativen Behandlung ist die OP-Dokumentation mit dem OP-Buch und dem OP-Bericht. An die OP-Dokumentation werden eine Reihe von inhaltlichen und organisatorischen Anforderungen gestellt. Als zentraler Punkt der Leistungserbringung ist die Operation ausschlaggebend für den Erlös einer medizinischen Behandlung. Daher ist auch hier eine qualitativ hochwertige OP-Dokumentation notwendig.

3. Problemstellung

Im Kapitel 2.1 wurde deutlich, dass die ergonomische Betrachtung des Arbeitssystems Operationssaal zu einer weitgehenden Integration der Systeme im Operationssaal geführt hat. Focus dabei waren die primären medizinischen Abläufe. Eine Integration und damit eine Optimierung sekundärer Prozesse fand nicht statt. Die Betrachtung des Operationssaales in der Organisation Krankenhaus (Kapitel 2.2) zeigte dessen Schnittstellen zu den verschiedenen Bereichen im Krankenhaus. Daraus wurde deutlich, dass eine Optimierung der Prozesse im Operationssaal auch die vor- und nachgelagerten Prozesse berücksichtigen muss. Ein Beispiel für einen sekundären Prozess im Krankenhaus ist der Dokumentationsprozess. Besondere Bedeutung hat hier die OP-Dokumentation, da sie den wichtigsten Teil einer interventionellen Behandlung im Krankenhaus (Kapitel 2.4.1) dokumentiert und wesentliche Bedeutung für die Erlössituation im Krankenhaus (Kapitel 2.4.3) hat.

Das Problem bei der Optimierung der Dokumentation im Krankenhaus ist die Komplexität der damit verbundenen Prozesse und Inhalte. So gibt es bei der OP-Dokumentation Inhalte, die von verschiedenen Personen zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Orten erfasst werden müssen (Kapitel 2.4.2). Dazu kommen spezielle inhaltliche und prozesstechnische Anforderungen, die aus der individuellen Arbeitsweise des jeweiligen Krankenhauses resultieren.

Sollen die Daten für die Dokumentation elektronisch erfasst werden, so wird dieses in unterschiedlichen IT-Systemen geschehen. Im konkreten Anwendungsfall findet sich in den Krankenhäusern meist keine durchgängige IT-Lösung zur Dokumentation, sondern nur Teillösungen zur Dokumentation spezieller Inhalte. Beispiele sind hier Krankenhausinformationssysteme zur Dokumentation von Stammdaten und Leistungen oder Bildinformationssysteme zur Dokumentation von Bildern. Will man die Dokumentation optimieren, so gilt es bestehende IT-Systeme zu integrieren und ggf. durch erweiterte Funktionalitäten neuer Systeme zu ergänzen. Für die OP-Dokumentation ist dabei eine datentechnische Integration der IT-Systeme des Operationssaals in die IT-Struktur des Krankenhauses notwendig. Beispiele für eine solche Integration lassen sich bisher nicht in der Literatur finden.

Als Beispiel soll in dieser Arbeit die OP-Dokumentation der MIC-Klinik Berlin dargestellt werden. Sie ist eine Klinik mit einem privaten Träger, die sich auf minimal invasive Operationen im Bereich der Chirurgie und Gynäkologie spezialisiert hat. Sie hat ca. 55 Mitarbeiter und besitzt eine Station mit 20 Betten und einen OP-Saal. Der OP-Saal ist in sich integriert (Produkt OR1 KARL STORZ). Wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben beschränkt sich diese Integration aber auf die zum OP gehörenden Systeme. Bisher findet die OP-Dokumentation hauptsächlich in Papierform statt (s. Kapitel 8.1.1). Es gibt ein KIS zur Abrechnung der Patienten und ein bildgebendes System zur Dokumentation der OP-Bilder. Um eine höhere Leistungsfähigkeit zu erreichen, soll auch die OP-Dokumentation optimiert und besser in den OP-Ablauf integriert werden.

4. Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es daher, für komplexe, heterogene Informationsstrukturen wie man sie in Krankenhäusern vorfindet, ein Vorgehensmodell auf Basis bewährter und übertragbarer Integrationskonzepte zu entwickeln und dies am konkreten Anwendungsfall der OP-Dokumentation zu implementieren und zu evaluieren.

Dabei stellen sich im Wesentlichen folgende Fragen:

- Mit welchen Technologien kann man bei teilweise gegebener Infrastruktur die Dokumentation optimieren?
- Welches Vorgehen ist bei der Implementierung einer solchen Technologie sinnvoll?
- Mit welchen Kennzahlen kann man die erreichten Ergebnisse bewerten?

In dieser Arbeit sollen diese Technologien benannt und ein reproduzierbares Vorgehensmodell zur Implementierung dieser Technologie entwickelt werden. Dieses soll an einem praktischen Beispiel evaluiert und mittels der beschriebenen Kennzahlen bewertet werden.

5. Methodik

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Darstellung des Methodischen Vorgehens.

- **5.1. Methodisches Vorgehen zur Technologieauswahl (S. 36)**
- **5.2. Methodisches Vorgehen zur Erarbeitung eines Vorgehensmodells (S. 38)**
- **5.3. Methodisches Vorgehen bei der Implementierung (S. 39)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 5 befindet sich auf Seite 40.

5.1. Methodisches Vorgehen zur Technologieauswahl

Heute finden sich in vielen Unternehmen und auch in Krankenhäusern gewachsene, sehr heterogene IT-Infrastrukturen, die sich aus unterschiedlichen Einzelsystemen zusammensetzen. Im Krankenhaus sind dies beispielsweise Krankenhausinformationssysteme für die Verwaltung, Bilddokumentationssysteme im OP, Labordatenbanken u.v.a.m. (vgl. NIEMANN, HASSELBRING et al, 2002, S. 425 ff.). Um redundante Datenhaltung und doppelte Eingaben zu vermeiden ist es sinnvoll, diese zu integrieren. Dazu soll folgendes Vorgehen gewählt werden.

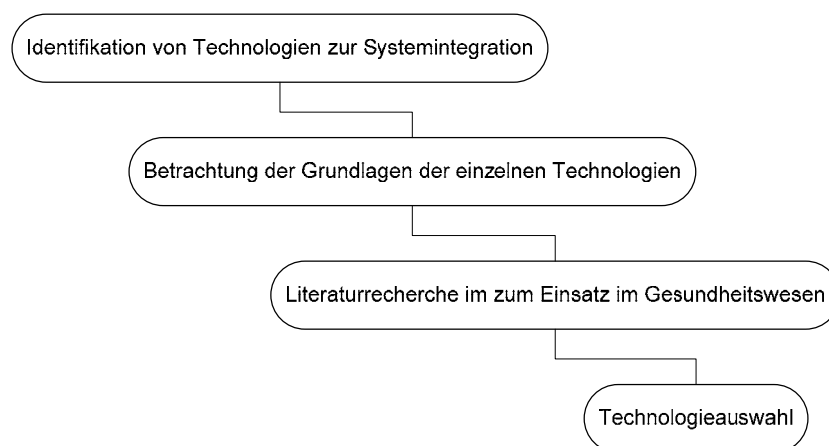


Abbildung 5: Vorgehen zur Technologieauswahl

Zunächst gilt es in der Industrie eingesetzte Technologien zur Systemintegration zu identifizieren. Als IT-Systemintegration bezeichnet man dabei die Verknüpfung heterogener Informationsstrukturen über eine geeignete Technologie. Im einfachsten Fall kann man zwei Systeme direkt über eine gemeinsame individuelle Schnittstelle verbinden. Nachteil dieses Vorgehens ist, dass zur Anbindung eines weiteren Systems eine Verbindung zu jedem der bereits bestehenden Systeme erstellt werden muss. Diese Punkt-zu-Punkt-Verbindungen wachsen in ihrer Anzahl bei der Erweiterung des Gesamtsystems sehr schnell und überproportional und damit auch die Komplexität der individuellen Integrationslösung. Um dieses zu vermeiden, gibt es heute eine Vielzahl von Technologien und Produkten.

Um eine Auswahl zwischen diesen Technologien zu treffen, sollen zunächst die Grundlagen der einzelnen Technologien betrachtet werden und so generelle Vor- und Nachteile der einzelnen Ansätze dargestellt werden.

Anschließend soll eine Literaturrecherche mit Anwendungsbeispielen aus dem medizinischen Umfeld zeigen wie leistungsfähig die Technologien sind, und welche Ergebnisse bisher in der Praxis erreicht wurden. Schließlich wird eine Technologie ausgewählt, die zur Implementierung des betrachteten Beispiels verwendet werden soll.

5.2. *Methodisches Vorgehen zur Erarbeitung eines Vorgehensmodells*

Wie geht man nun vor, um eine solche Integrationstechnologie einzuführen? Zwar befassen sich einige Autoren mit IT-Systemintegration und deren technischen Schwerpunkten (z.B. LINTHICUM, 1999; KELLER, 2002; KAIB, 2002), doch fehlt es an Literatur, die sich dem Organisationsproblem - dem Vorgehen – widmet (vgl. SCHMIDT, 2003; SCHMIDT & FIELD, 2004).

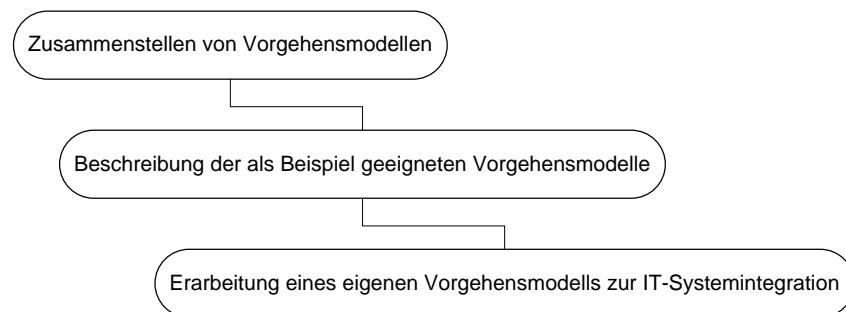


Abbildung 6: Vorgehen zur Erarbeitung eines Vorgehensmodells

Ähnliche Probleme zeigen sich auch im Projektmanagement und bei der Software- und Produktentwicklung. Hierzu gibt es jeweils eine Reihe von Vorgehensmodellen, von denen die, welche als Vorlage für ein Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration geeignet sind, hier zusammengestellt werden sollen.

Diese sollen zunächst beschrieben werden und dann als Grundlage für das zu entwickelnde Vorgehensmodell zur Einführung der IT-Systemintegration dienen. Dazu werden Elemente der einzelnen Vorgehensmodelle übernommen und zu einem neuen Ablauf ergänzt, um so zu einem geeigneten Vorgehensmodell zu gelangen.

5.3. Methodisches Vorgehen bei der Implementierung

Implementiert werden soll die Lösung im OP-Bereich der MIC-Klinik in Berlin. Anforderungen sind hier, OP-Dokumentation soweit zu optimieren, dass sie sich in den Arbeitsablauf einfügt und diesen nicht verlängert oder behindert. Neben der Optimierung des Ablaufes stehen die Standardisierung der OP-Dokumentation einerseits und die der inhaltlichen Verbesserung der Dokumentation andererseits im Vordergrund. In der MIC-Klinik werden in einem OP-Saal pro Jahr ca. 3000 Patienten operiert, dies bedeutet ca. 12 Operationen pro Tag.

Das Vorgehen der Implementierung folgt dem unter Kapitel 7.2 entwickelten Vorgehensmodell.

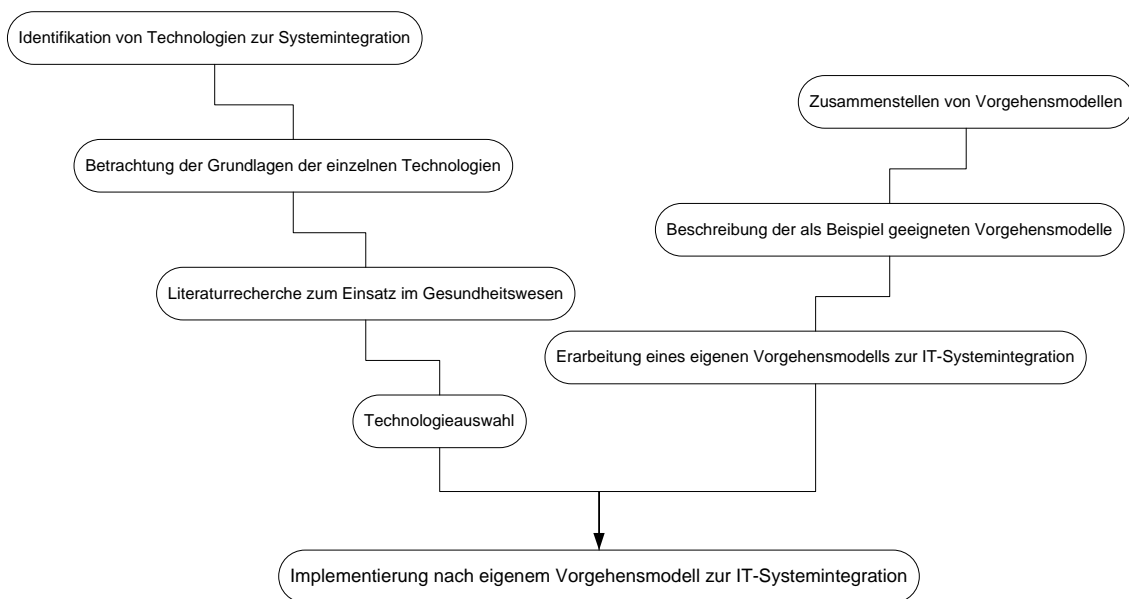


Abbildung 7: Übersicht über das methodische Vorgehen

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

5. Methodik

- **5.1. Methodisches Vorgehen zur Technologieauswahl (S. 36)**

Zunächst sollen Technologien zur Systemintegration identifiziert und beschrieben werden. Danach sollen die Grundlagen der Technologien betrachtet werden und eine Literaturrecherche zum Einsatz im Gesundheitswesen erfolgen. Schließlich soll eine Technologie zur Implementierung ausgewählt werden.

- **5.2. Methodisches Vorgehen zur Erarbeitung eines Vorgehensmodells (S. 38)**

Durch das Zusammenstellen und Vergleichen von vorhandenen Vorgehensmodellen aus den Bereichen Software-, Produktentwicklung und Projektmanagement soll die Erarbeitung eines eigenen Vorgehensmodells erfolgen.

- **5.3. Methodisches Vorgehen bei der Implementierung (S. 39)**

Die Implementierung erfolgt am Beispiel des OP-Bereiches der MIC-Klinik in Berlin und folgt dem unter Kapitel 7.2 entwickelten Vorgehensmodell.

6. Ergebnisse der Technologieauswahl

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Darstellung der verschiedenen Technologien zur IT-Systemintegration und Auswahl einer Technologie.

- **6.1. Middleware-basierte Integration (S. 41)**
- **6.2. Beispiele (S. 42)**
- **6.3. Enterprise-Applikation Integration (EAI) (S. 47)**
- **6.4. Beispiele (S. 49)**
- **6.5. Service Oriented Architecture (SOA) (S. 51)**
- **6.6. Verwendete Technologie zur Systemintegration (S. 52)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 6 befindet sich auf Seite 53.

Zur IT-Systemintegration gibt es drei grundsätzliche Lösungsansätze, die hier kurz erläutert werden sollen. Dies sind die Middleware-basierte Integration, Enterprise-Application-Integration und die Service orientierte Architektur (SOA). Zunächst erfolgt jeweils eine Beschreibung der verwendeten Technologie, danach – soweit vorhanden – eine Darstellung der konkreten Projekte und schließlich eine Bewertung der einzelnen Technologien.

6.1. *Middleware-basierte Integration*

Die Middleware-basierte Integration verwendet zwischen den zu integrierenden Systemen eine vermittelnde Software, die so genannte Middleware. Zur Lösung der Integrationsproblematik in einem heterogenen Umfeld wird diese Systemsoftware zwischen den Anwendungen angeordnet. Die Middleware ermöglicht damit den angeordneten Anwendungen einen hersteller- und plattformunabhängigen Datenaustausch und kann selbst eine Vielzahl von Diensten wie z.B. Datenbankdienste und Nachrichtendienste zur Verfügung stellen.

6.2. *Beispiele*

Distributed Healthcare Environment (DHE)

DHE wird in dem Projekt HANSA (Healthcare Advanced Network System Architecture) der Europäischen Kommission als Middleware benutzt. Ziel des Projektes ist es, eine Zusammenarbeit verschiedener, gegenseitig inkompatibler Krankenhausinformationssysteme (KIS) und ihrer Subsysteme durch die Verwendung einer gemeinsamen Datenbank, der eigentlichen Middleware, zu ermöglichen.

DHE ist ein speziell für den Bereich Gesundheitswesen entwickeltes System. Es besteht aus einer datenbankseitigen DHE-Komponente, dem DHE-Server, und einer Client-DHE-Komponente, einem Application Programming Interface (API). Kernidee ist ein für den Bedarf der Krankenhäuser entwickeltes Datenbankschema und die Nutzung einer gemeinsamen Datenbank durch alle beteiligten Systeme. Die Datenbank stellt also die eigentliche Integrationssoftware dar. Alle beteiligten Systeme können direkt auf diese Datenbank zurückgreifen und benötigen keine eigene Datenhaltung. Dies ermöglicht eine kostengünstige Anwendungsentwicklung und einen günstigen Betrieb, hat aber den Nachteil, dass bei der Anbindung von Legacy-Systemen mit eigener Datenbank eine redundante Datenhaltung notwendig ist (vgl. FERRARA, 1997).

DHE-Projekt der Kopenhagener Krankenhäuser (vgl. ENDSLEFF, FERRARA et al, 2002)

In diesem Projekt ging es darum, fünf kooperierende Krankenhäuser in Kopenhagen über eine DHE-Middleware-Lösung zu verbinden und eine gemeinsame elektronische Krankenakte zu schaffen. Dabei sollten drei unterschiedliche Versionen eines administrativen Patientenverwaltungssystems (Green System), ein Patientenmanagementsystem (KISS) sowie ein Labor- und ein Radiologiesystem angebunden werden. Außerdem sollte für Hausärzte ein Zugang zu den Patientenakten geschaffen werden. Genaue Beschreibungen zu den einzelnen Systemen fehlen aber in der Projektbeschreibung. Daher ist schwer nachzuvollziehen, was die einzelnen Systeme genau leisten.

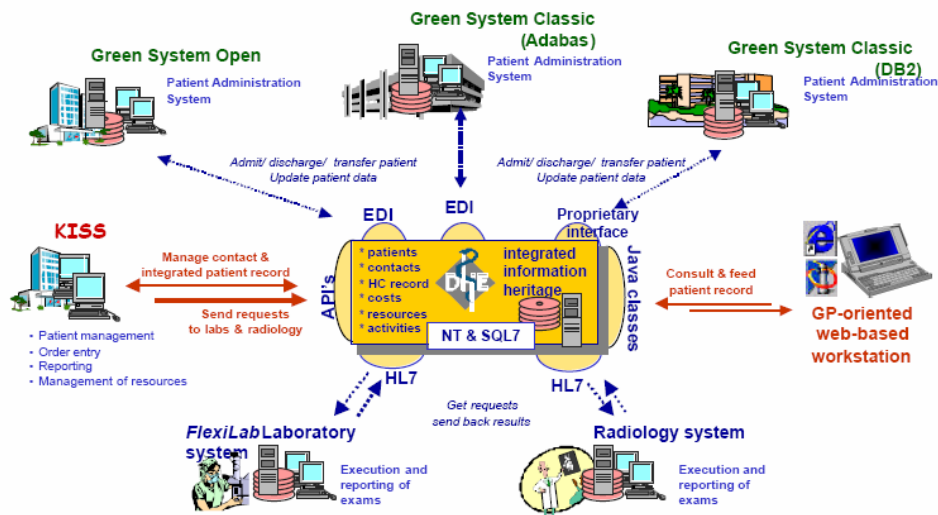


Abbildung 8: Integrationsszenario in einem Kopenhagener DHE-Projekt (aus ENDSLEFF, FERRARA, OLSEN et al, 2002, S. 5)

Die einzelnen verschiedenen Krankenhausinformationssysteme wurden über EDI bzw. eine proprietäre Schnittstelle angebunden. Für die Anbindung des Labor- und des Radiologiesystems wurde eine HL7-Schnittstelle implementiert. Das Patientenmanagementsystem (KISS) wurde über spezielle Schnittstellen angebunden und für die Hausärzte wurde ein Internet basierter Zugang geschaffen (siehe Abbildung 8). Der DHE-Server vereint die Datenbestände der einzelnen autonomen Systeme und beliefert diese seinerseits mit den administrativen Patientendaten.

Leider finden sich keine genauen Beschreibungen der Leistungsfähigkeit der einzelnen Schnittstellen und keine Information über eine über die administrativen Daten hinausgehende Integration. Für die Labor- und Radiologiesysteme wurde allerdings eine Möglichkeit zur Befundanforderung geschaffen. Ob die Befunde selbst aus allen Systemen abrufbar sind, ist nicht nachvollziehbar. Über die erreichten Effekte gibt die Beschreibung keine Auskunft.

DHE-Projekt an der Justus-Liebig-Universität (vgl. SCHWEIGER, 2000)

Die Gießener Justus-Liebig-Universität setzt DHE ein. In dem beschriebenen Projekt ging es darum, das Gießener Tumordokumentationssystem (GTDS) an das bestehende DHE einzubinden. Ziel war es, dass die Ärzte an ihrem Stationsarbeitsplatz, einem DHE-System, direkt auf die Daten des GTDS zugreifen und diese bearbeiten können.

Da es sich bei dem GTDS nicht um eine DHE basierte Anwendung handelte, mussten die Daten zunächst in den DHE-Server kopiert werden. Außerdem mussten Schnittstellen zum Abgleich der Daten entwickelt werden. Um eine Bedienung im DHE zu ermöglichen, mussten Teile der Logik des GTDS im DHE abgebildet werden.

In den Projektbeschreibungen wird nur bedingt der Umfang der installierten Lösungen beschrieben. Ein wesentliches technisches Problem wird aber deutlich. Der Ansatz des DHE beruht auf einer gemeinsamen Datenbank für alle beteiligten Systeme. Dies bedingt entweder speziell für DHE entworfene Systeme, die auf diese Datenbank zurückgreifen, oder macht eine redundante Datenhaltung in unterschiedlichen Systemen notwendig. Die zentrale Datenbankarchitektur ist nur bedingt dazu geeignet, Systeme im nachhinein in eine DHE-Umgebung zu integrieren (vgl. SCHWEIGER, 2000, S. 107 ff.). DHE kann seine Vorteile also nur bei speziell auf DHE entwickelten Applikationen ausspielen. Eine Integration oder Erweiterung einer bestehenden Infrastruktur ist aber nur bedingt möglich. DHE wäre daher für die Optimierung der OP-Dokumentation in der MIC-Klinik ungeeignet.

Synapses

Synapses, ebenfalls ein von der Europäischen Kommission gefördertes Projekt, zeigt einen anderen Ansatz als DHE. Ziel ist es, den Austausch von Daten zwischen verschiedenen autonomen Systemen mit eigenen Datenbanken durch die Entwicklung eines Middleware-Servers zu ermöglichen.

Dabei wird das Konzept einer so genannten föderierten Krankenakte verfolgt (Federated Healthcare Record). Ein Synapses Record Server oder Federated Healthcare Record Server (FHCR) bildet dazu eine Sicht auf die in den verschiedenen Anwendungssystemen (Feeder-Systemen) vorhandenen Datenquellen und ist für die Datenverwaltung zuständig. Die Feeder-Systeme liefern dem Server Daten und dieser verteilt diese in einem standardisierten Format an die Client-Applikationen. Die Architektur des FHCR basiert auf dem Synapses Object Model (SynOM). Darin werden die Komponenten der Patientenakte definiert. Durch ein Verzeichnis, das sogenannte Synapses Object Dictionary (SynOD), können diese von verschiedenen Client-

Applikationen aufgerufen werden. Datenbankabfragen an den Synapses Server werden in einzelne Abfragen an die Feeder-Systeme zerlegt. Die Antworten von den Feedersystemen werden anhand dieser Verzeichnisinformationen wieder zusammengesetzt und vom Server an die jeweiligen Clients geleitet.

Synapses-Projekt auf der Intensivstation des St. James' Hospital in Dublin (O'MOORE & KIRKHAM, 1998, S. 4 ff.)

Auf der Intensivstation des St. James' Hospitals wurde ein Synapses-Projekt als Prototyp realisiert. Interessant ist das Projekt vor allem, weil es im Unterschied zu allen anderen hier dargestellten nicht primär um die administrativen Patientendaten geht.

Ziel des Projektes ist es, ein System zu schaffen, welches die Entscheidungsfindung und Dokumentation in einer Intensivstation erleichtert. In einem Patienten-Management-System für die Intensivstation sollen die Daten des Krankenhaus eigenen PAS (Patient Administration System) und des Laborsystems (LIS) integriert werden. Darüber hinaus wurden auch lokale Monitorsysteme integriert. Genannt werden der HP Merlin Monitor zur Vitalwerte-Messung, ein Dräger-Evita-Beatmungsgerät, ein ABL 620 Blutgas- und Elektrolytanalyse-Gerät.

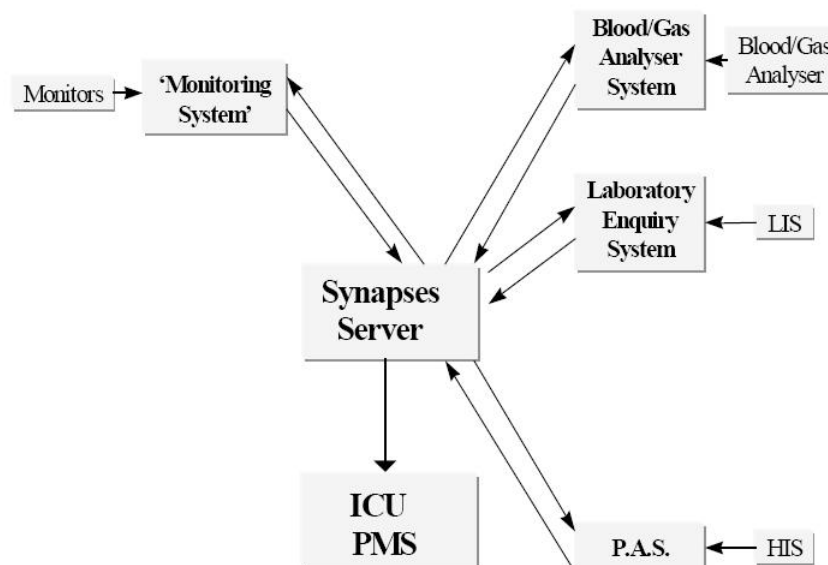


Abbildung 9: IT-Integration auf der Intensivstation des St. James' Hospital (aus O'MOORE & KIRKHAM, 1998, S. 7)

Der Synapses-Server liefert über eine generische Anwendung (ICU PMS) eine Sicht auf die angeschlossenen Systeme und somit über eine einzige Oberfläche Zugriff auf sämtliche in der Intensivstation notwendigen Daten.

In gleicher Quelle (O`MOORE & KIRKHAM, 1998) werden weitere internationale Projekte beschrieben. Auch aus diesen Projektbeschreibungen geht jedoch nicht hervor, inwieweit diese realisiert sind oder sich noch in der Entwicklungsphase befinden.

Bei den Projektbeschreibungen des ausgewählten Synapses-Projektes wird ähnlich wie bei den DHE-Projekten nicht klar, welchen genauen Umfang das Projekt hat. Dennoch ist das Projekt sehr interessant, weil hier eine Integration der diagnostischen Systeme gezeigt wird. Dies lässt sich bei keiner anderen Literaturquelle finden.

Trotz der wenig detaillierten Beschreibung lässt sich die verwendete Technologie beurteilen. Synapses verwendet zwar im Gegensatz zu DHE die Datenbanken der einzelnen Systeme, stellt diese aber über eine einzige Oberfläche dar. Dies bedeutet, dass zwar der Nachteil der doppelten Datenhaltung im Gegensatz zum DHE entfällt, dafür müssen die einzelnen Systeme über Schnittstellen an das Serversystem angebunden werden und zusätzlich müssen Clientapplikationen entwickelt werden, die den Zugriff auf die Daten erlauben. Für jedes System muss also an zwei Stellen für eine Integration gesorgt werden. Dies ist bei diagnostischen Systemen ein Vorteil, da diese selbst oft nicht in der Lage sind, Daten zu protokollieren. Bei Systemen mit einer eigenen Bedienoberfläche bietet dieses Vorgehen hingegen keine Vorteile, sondern den Nachteil, dass eine vorhandene Oberfläche im Synapses nochmals entwickelt werden muss.

Common Object Request Broker Architecture (CORBA)

Der Vollständigkeit halber soll hier auf die objektorientierte Middleware Corba hingewiesen werden (CORBA, 2006), die von der Object Management Group (OMG) entwickelt wird. Im Unterschied zu DHE und Synapses werden hier die Datenhaltung und die Datenverwaltung auf die beteiligten Anwendungssysteme verteilt. Durch die standardisierte Schnittstellensprache IDL (Interface Definition Language) werden die Zugriffsmöglichkeiten auf die Systemobjekte der einzelnen Anwendungen definiert.

Systemobjekte enthalten dabei immer Daten und Funktionen, wobei die Funktionen die Art des Datenzugriffs festlegen. Die Objekte können ihre Daten und Funktionen an andere Objekte vererben und dadurch deren Funktionalität erweitern. Anwendungen können damit einfach erstellt werden, da die Objekte wieder verwendet werden können. Außerdem ist Cobra nicht an eine Programmiersprache gebunden und eine plattformübergreifende Architektur ist möglich.

CORBA ist nicht spezifisch für das Gesundheitswesen entwickelt. Aktuelle CORBA-Projekte im Gesundheitswesen sind in der Literatur nicht zu finden. Auf zwei ältere Quellen soll der Vollständigkeit halber dennoch verwiesen werden, nämlich HASSELBRING, 1997; VELDE, 1997. Corba eignet sich zur einfachen verteilten Anwendungserstellung, ist aber nicht geeignet, um bestehende Strukturen zu integrieren.

6.3. *Enterprise-Application-Integration (EAI)*

EAI beschäftigt sich mit der „Schaffung integrierter betrieblicher Anwendungssysteme durch die nachträgliche Verknüpfung existierender Anwendungskomponenten und ggf. die Ergänzung durch neue Teile“ (KAIB, 2002, S. 8). Fokus dabei ist die nachträgliche Integration bereits existierender Anwendungssysteme und damit die Integration von Anwendungen, die nicht dafür konzipiert wurden.

EAI stellt dazu eine Plattform bereit, die verschiedene IT-Systeme zur Schaffung von unternehmensweiten Geschäftsfunktionen über entsprechende Adapter anbindet. Über diese zentrale Plattform werden die EAI-Funktionalitäten den einzelnen IT-Systemen zur Verfügung gestellt.

Es existieren zwei klassische Architekturvarianten einer EAI-Lösung, zum einen die verteilte Bus-Struktur, zum anderen die so genannte Hub-and-Spoke-Architektur. Beim Bus-Konzept werden Transformationsfunktionen und Prozessmanagement auf die integrierten Anwendungen verteilt. Die Verwaltung erfolgt dabei dezentral. Zwischen den einzelnen Anwendungen bildet man direkte, einheitlich definierte Schnittstellen. Bei der Hub-and-Spoke-Architektur existiert ein zentraler Knotenpunkt (Hub), der die

Anwendungen verknüpft. Der Hub steuert und überwacht den Kommunikationsfluss zwischen den Anwendungen. Der Ansatz von Hub-and-Spoke ermöglicht eine zentrale Konfiguration und Prozessverwaltung. Der Hub steuert den Geschäftsprozess und setzt die technischen Integrationsregeln um. Meist kommt die Hub-and-Spoke-Architektur zur Anwendung.

6.4. Beispiele

EAI-Projekt an den medizinischen Einrichtungen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (OSADA, PROKOSCH et al, 1998)

Bereits im Jahr 1995 begannen die medizinischen Einrichtungen der WWU Münster mit ihrem EAI-Projekt. Ziel des Projektes war es, die verschiedenen Kliniken mit einer Vielzahl von Abteilungssystemen auf unterschiedlicher Soft- und Hardwarebasis zu einem Krankenhauskommunikationssystem zusammenzuführen. Dabei sollten abteilungsinterne und abteilungsübergreifende Informationen wie Stammdaten, Befunde aus den Funktionsbereichen und Untersuchungsaufträge in allen Kliniken verfügbar gemacht werden.

Als Kommunikationsserver wurde dabei die Software Datagate eingesetzt. Integriert wurden Krankenhausinformationssysteme, Laborsysteme sowie abteilungsspezifische Module der Radiologie und der Nuklearmedizin.

Dieses Projekt ist vor allem interessant, weil es eines der ersten ist, über das es eine Projektbeschreibung gibt. Leider fehlen jedoch genaue Angaben zur Anzahl und Art der Systeme, so dass der genaue Umfang der Integration nicht klar wird. Es scheint aber, dass es eine zentrale Stammdatenverwaltung, elektronische Befundanforderung und Befundübermittlung gibt. Als Effekt taucht lediglich die Bemerkung auf, dass Befunde drei Stunden früher zur Verfügung stehen als vorher. Als problematisch werden gelegentliche Störungen der Kommunikationslösung erwähnt, welche die Forderung nach einem Ausfallkonzept aufkommen lassen.

EAI-Projekt am Kölner Universitätsklinikum (HEITMANN, BAUER et al, 1998)

Am Kölner Universitätsklinikum wurde 1996 ein ähnliches EAI-Projekt ebenfalls mit der Software Datagate als Kommunikationslösung begonnen. In diesem Projekt ging es zunächst darum, dass die einzelnen Abteilungen in den Kliniken ihre eigenen

spezifischen Systeme verwenden und diese Insellösungen nicht miteinander vernetzt sind. Der Einsatz eines Kommunikationsservers sollte die einzelnen Systeme miteinander verbinden. Bei den Systemen handelte es sich um ein Verwaltungssystem, ein Archivsystem, zwei verschiedene Blutbankverwaltungen und drei Systeme einzelner Abteilungen und zwar die der Herzchirurgie, der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und der Pathologie.

Die Systeme wurden über eine Hub-Spoke-Architektur sternförmig mit dem Kommunikationsserver verbunden. Dabei ging es primär darum, die administrativen Patientendaten an die einzelnen Subsysteme zu verteilen, da diese weiterhin selbst für die Datenhaltung ihrer Abteilungssysteme zuständig sein sollten.

Als Kommunikationsprotokoll wird HL7 benutzt und damit eine reine nachrichtenbasierte Kommunikation der Systeme eingesetzt. In der Projektbeschreibung finden sich keine genauen Angaben zu den Effekten dieser Implementierung. Einzig auf den nun möglichen zentralen Befunddruck wird eingegangen, der als positiv bewertet wurde.

Weitere EAI-Projekte bzw. Hinweise auf solche finden sich bei (AXWAY, 2003; AXWAY, 2004; DATAGATE, 1999; HEALTHCOMM, 2006; LANGENBERG, UERLICH et al, 2005; MAURER, 2001; MICROSOFT, 2006; SCHRÖDER, MIDDEKE et al, 2005; STEYER & CRAMER, 2001).

Die Beschreibungen der hier dargestellten Projekte sind sehr ungenau. Die betrachteten Projekte haben jedoch Gemeinsamkeiten, dabei handelt es sich um:

- nachrichtenbasierte Kommunikation (über HL7)
- Verteilung der Patientenstammdaten an Abteilungssysteme
- lokale Datenhaltung in den Abteilungen
- zentrale Befundanforderung

Nicht erkennbar ist, dass die Befunde an ein zentrales Archiv- oder EPA-System zurückgegeben werden.

Nach der Anzahl der Literaturhinweise zu folgern ist EAI der am weitesten in Krankenhäusern verbreitete Lösungsansatz. Dies liegt sicherlich an der guten Eignung des EAI-Ansatzes für eine nachträgliche Integration der bereits vorhandenen Systeme. Für Krankenhäuser ist das ein wesentliches Kriterium, da die IT-Budgets sehr begrenzt sind und vorhandene Systeme weiter genutzt werden sollen. Bei fast allen Projekten geht es im Wesentlichen um eine Verteilung der administrativen Patientendaten an Abteilungssysteme und die Übergabe von abrechnungsrelevanten Informationen zur Abrechnung. Die komplette Unterstützung einzelner Prozesse wie z.B. der OP-Dokumentation lässt sich hingegen nicht finden.

6.5. *Service Oriented Architecture (SOA)*

SOA ist ein aktuell viel diskutiertes Konzept zur IT-Systemintegration. Hierbei geht es darum, Geschäftsprozesse softwaretechnisch in eine Vielzahl von miteinander interagierenden Diensten (Services) darzustellen. Dabei sind diese Dienste technisch voneinander unabhängig. Die eigentlichen Applikationen werden dann durch lose Koppelung von Diensten zusammengesetzt. Die Services können ihre Funktionalität für die weiteren Dienste bzw. Applikationen bereitstellen, also wieder verwendet werden. Zur Darstellung der in der Literatur beschriebenen Projekte wird hier der unter 6.1 beschriebenen Einteilung gefolgt. Ausgewählt wurden alle Literaturstellen, die einerseits offiziell veröffentlicht wurden und andererseits genügend Informationen enthielten, um eine Beurteilung vornehmen zu können. Dies sind sehr wenige. Auf Projekte, die nicht genügend Informationen zur Beurteilung enthielten sowie Firmenpräsentationen wird der Vollständigkeit halber am Ende der jeweiligen Abschnitte verwiesen.

Zu dem aktuellen Thema der serviceorientierten Architektur findet sich bisher keine Projektbeschreibung eines realisierten Projektes im Bereich Gesundheitswesen. Einzig eine Beschreibung eines Herstellers (BEA, 2006) und eine Casestudy zu einem in Planung befindlichen Projekt (KERVALL, 2005) ließen sich finden.

Für die Anwendung im Gesundheitswesen ist die notwendige komplette Umstellung der Softwarearchitektur ein großes Problem. SOA Projekte werden sicherlich zunächst

an großen Universitären Kliniken zu finden sein. Ob die langfristigen Vorteile der leichten Applikationsentwicklung zu einer weiten Verbreitung dieses Ansatzes führen, ist derzeit nicht zu erkennen.

6.6. *Verwendete Technologie zur Systemintegration*

Als IT-Systemintegrationslösung wurde der Ansatz der EAI gewählt, da vor allem eine ex-post-Integration der Systeme möglich sein sollte. So ist dieser Ansatz auch am besten geeignet zukünftige Technologien zu implementieren, da er per Definition offen für jede Art von Schnittstellen ist. Im konkreten Fall bedeutet dies, dass neue Softwareschnittstellen (Systemkonnektoren) geschaffen werden müssten um zukünftige Technologien zu integrieren. Ein Wechsel der bisher verwendeten Integrationslösung wäre dabei aber unnötig.

Ausgewählt wurde das EAI-Produkt der Firma Inubit (www.inubit.com). Dabei handelt es sich um den Integrationsserver IS in der Version 3.2. Der IS verfügt über eine Vielzahl von konfigurierbaren vorgefertigten Schnittstellen, so genannten Systemkonnektoren, die über einheitliche Modul-Wizards konfiguriert werden. Die Systemkonnektoren können über eine graphische Oberfläche zu so genannten Businessworkflows kombiniert werden, die dann die eigentlichen Schnittstellen zwischen den Systemen darstellen.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

6. Ergebnisse der Technologieauswahl

- **6.1./2. Middleware-basierte Integration (S. 41)**

Die Middleware-basierte Integration verwendet zwischen den zu integrierenden Systemen eine vermittelnde Software, die so genannte Middleware. Sie ermöglicht damit den angebotenen Anwendungen einen hersteller- und plattformunabhängigen Datenaustausch. Es gibt spezielle Middlewareprojekte für das Gesundheitswesen. Zu nennen sind hier das DHE und das Synapses-Projekt, die jedoch nur vereinzelt Anwendung finden.

- **6.3./4. Enterprise-Applikation Integration (EAI) (S. 47)**

Bei der EAI liegt der Fokus auf der nachträglichen Integration bereits existierender Anwendungssysteme und damit der Integration von Anwendungen, die nicht dafür konzipiert wurden. EAI stellt dazu eine Plattform bereit, die verschiedene IT-Systeme zur Schaffung von unternehmensweiten Geschäftsfunktionen über entsprechende Adapter anbindet. Über diese zentrale Plattform werden die EAI-Funktionalitäten den einzelnen IT-Systemen zur Verfügung gestellt. Der EAI-Ansatz findet häufig Anwendung im Gesundheitswesen in Form von so genannten Kommunikationsservern. Hier beschränkt sich die Integrationsleistung meist auf das Versenden von Patientenstammdaten und Befundanforderungen.

- **6.5. Service Oriented Architecture (SOA) (S. 51)**

SOA ist ein aktuelles Konzept zur IT-Systemintegration, bei dem Geschäftsprozesse softwaretechnisch durch in eine Vielzahl von miteinander interagierenden Diensten (Services) dargestellt werden. Dabei sind diese Dienste technisch voneinander unabhängig. Die eigentlichen Applikationen werden dann durch lose Koppelung von Diensten zusammengesetzt. Die Services können ihre Funktionalität für die weiteren Dienste bzw. Applikationen bereitstellen, also wieder verwendet werden. SOA benötigt eine komplett neue Softwarearchitektur und eignet sich nicht zur nachträglichen Systemintegration. Zu SOA findet sich bisher keine Projektbeschreibung eines realisierten Projektes im Bereich Gesundheitswesen.

- **6.6. Verwendete Technologie zur Systemintegration (S. 52)**

Als IT-Systemintegrationslösung wurde der Ansatz der EAI gewählt, da vor allem eine nachträgliche Integration der Systeme möglich sein sollte. So ist dieser Ansatz auch am besten geeignet zukünftige Technologien zu implementieren, da er per Definition offen für jede Art von Schnittstellen ist. Ausgewählt wurde das EAI-Produkt der Firma Inubit, der Integrationsserver IS in der Version 3.2.

7. Ergebnisse der Erarbeitung eines Vorgehensmodells

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Beschreibung einzelner Vorgehensmodelle aus den Bereichen Produkt- und Softwareentwicklung und Prozessmanagement. Entwurf eines eigenen Vorgehensmodells zur IT-Systemintegration.

- **7.1. Vorgehensmodelle im Vergleich (S. 54)**
- **7.2. Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration (S. 62)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 7 befindet sich auf Seite 65.

Zur Entwicklung eines Vorgehensmodells zu IT-Systemintegration werden einige Modelle aus dem Softwareengineering und ein allgemeines Vorgehensmodell dargestellt. Nicht berücksichtigt wurden Modelle, die wegen ihrer Ausrichtung auf spezielle Technologien wie z.B. objektorientierte Softwareentwicklung nicht in Frage kommen.

7.1. *Vorgehensmodelle im Vergleich*

Wasserfall-Modell

Das sogenannte Wasserfall-Modell ist ein frühes umfassendes Modell für das Softwareengineering und basiert auf dem „stagewise model“ von BENINGTON (vgl. BENINGTON, 1956, S. 15 ff.). Die Weiterentwicklung erfolgte u. a. durch ROYCE und BOEHM, die die anfänglich geradlinige Abfolge der Aktivitäten um Rücksprungmöglichkeiten ergänzten. Von der dadurch entstandenen Form stammt auch der noch heute verwendete Name „Wasserfall-Modell“ (vgl. ROYCE, 1970 und BOEHM, 1981).

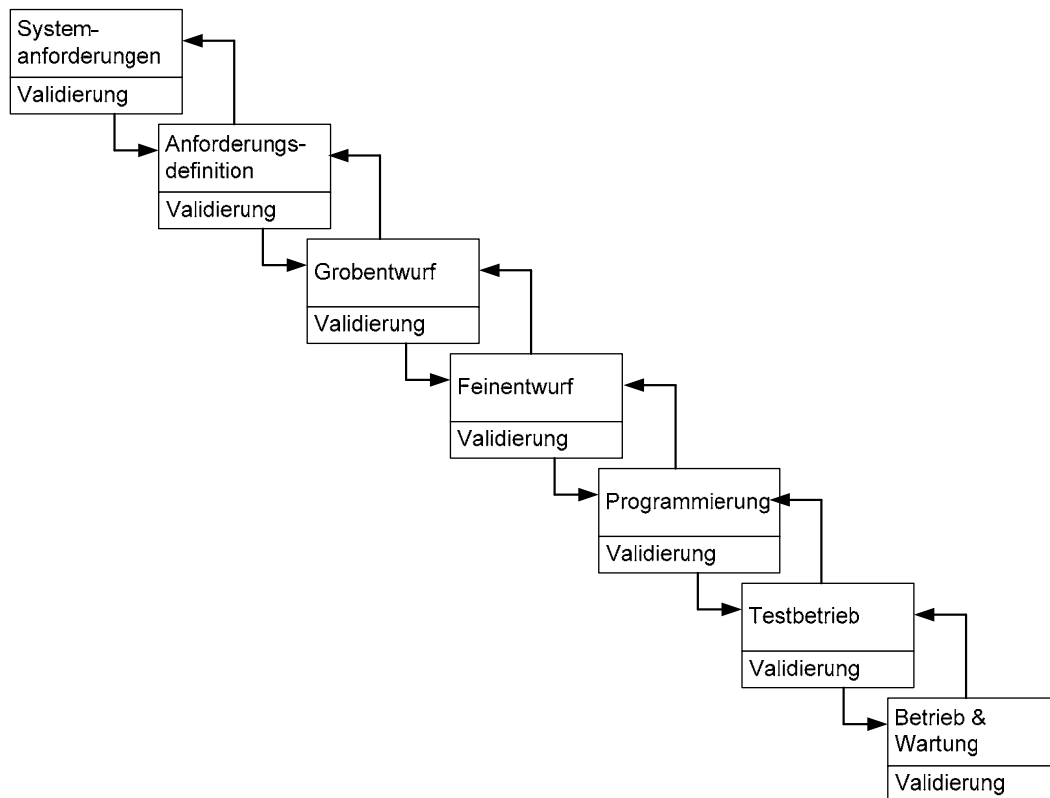


Abbildung 10: Wasserfall-Modell (nach HESSE, 1992, S. 34)

Die Phasen des Modells sind jeweils unterteilt in einen Entwicklungs- und einen Überprüfungsteil, in der Abbildung durch die obere und untere Hälfte der Phasen dargestellt. Eine Unterteilung in Tätigkeiten und Ergebnisse bei der Benennung der Phasen gibt es nicht (vgl. FAIRLEY, 1985, S 37 ff.). Die ersten beiden Phasen dienen der Anforderungsanalyse. Davon ausgehend wird in der Analyse- und Entwurfsphase eine Lösung entworfen, die in der Codierungsphase in Programmcode umgesetzt wird. Anschließend folgen der Test und die Inbetriebnahme des Systems.

Jede Phase endet mit der Überprüfung der Ergebnisse. Der Ablauf des Modells ist sequentiell und erst, wenn keine Mängel vorliegen, erfolgt der Übergang in die nächste Phase. Werden Mängel festgestellt, erfolgt ein Rücksprung in die vorhergehende Phase. Allerdings werden dafür keine Kriterien genannt (vgl. HESSE, 1992, S. 33 ff.; DÖTTINGER & HOHLER, 1994, S. 886 ff.). Das Wasserfall-Modell ist ein relativ einfaches Modell und die stufenweise Gliederung ist sehr übersichtlich. Durch die starre Anordnung der Phasen werden jedoch Risiken und Probleme oft zu spät erkannt. Situationsabhängig besteht die Möglichkeit, dass einige Phasen nicht notwendig sind und überflüssiger Aufwand betrieben wird. Die Art, wie die einzelnen Aufgaben zu

erfüllen sind, ist nicht näher spezifiziert. Durch den Zwang zur Dokumentation kann dies wichtiger werden als die eigentliche Entwicklung (vgl. BALZERT, 2000 , S. 100 ff. und HESSE, 1992, S. 75).

V-Modell

Das V-Modell erweitert das Wasserfall-Modell um die Qualitätssicherung. BOEHM schafft die Grundlage für das Modell mit seiner Arbeit über Verifikation und Validation (BOEHM, 1979, S. 711 ff). Verifikation bedeutet dabei die Überprüfung der Übereinstimmung von Ergebnis und Spezifikation, Validation bedeutet die Feststellung der Eignung des Ergebnisses für seinen Einsatzzweck. Ziel des V-Modells ist die Festlegung der zu erstellenden Ergebnisse, der notwendigen Aktivitäten und der Verantwortlichkeiten der an der Entwicklung Beteiligten (vgl. BOEHM, 1984, S. 75 ff.und BOEHM, 1981).

Das V-Modell entstand ursprünglich im Auftrag des Bundesministeriums für Verteidigung in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung von der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH in Ottobrunn bei München und diente der Standardisierung der Softwarebearbeitung im Bereich der Bundeswehr (KBST, 1992; BRÖHL & DRÖSCHEL, 1993).

Es hat sich seither zu einem anerkannten und etablierten Entwicklungsstandard für IT-Systeme entwickelt. In der Praxis weit verbreitet ist die Version V-Modell 97, das gegenüber seiner ersten Entwicklung um eine Reihe von Verbesserungen wie z. B. Straffung der Prozessdokumentation und Einführung von modernen Entwicklungsszenarien erweitert worden ist (FRIEDEWALD, ROMBACH et al, 2001). Im Rahmen dieser Arbeit ist insbesondere der Teil des V-Modells interessant, der sich mit der Softwareerstellung beschäftigt. Dieser gliedert sich in eine Reihe von Tätigkeiten und zeigt deutlich die Verwandtschaft zum Wasserfallmodell:

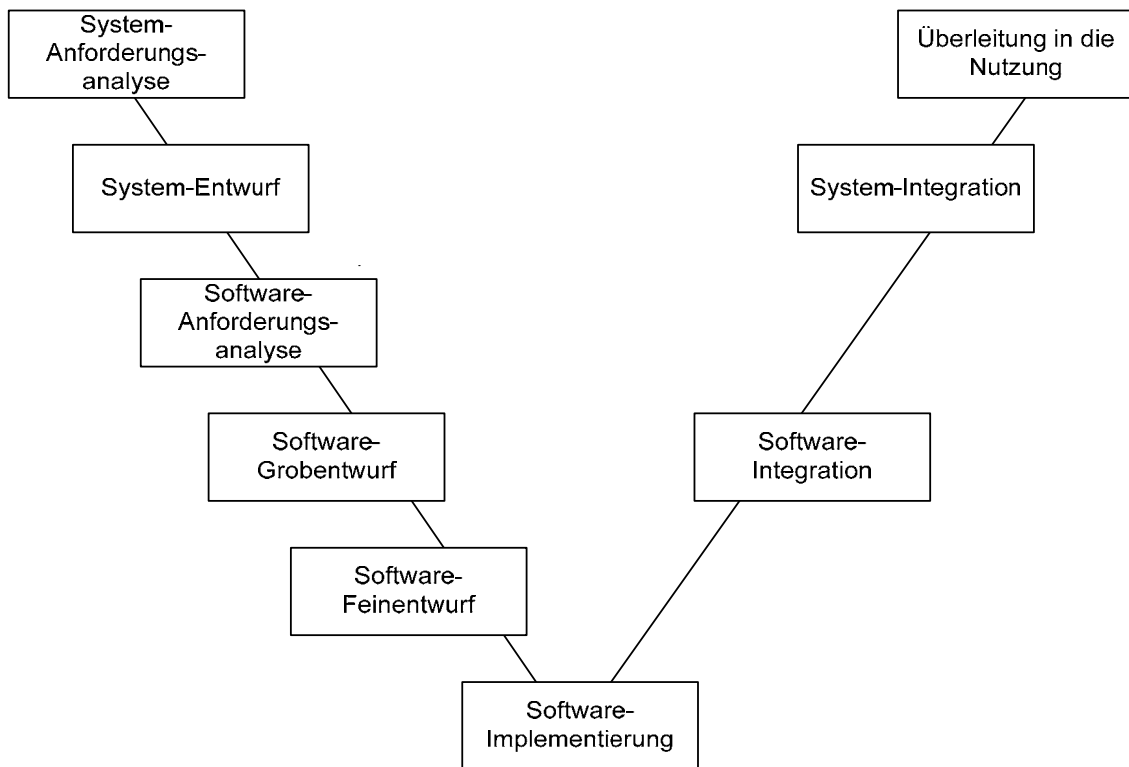


Abbildung 11: Submodell Softwareerstellung angelehnt an BMI-KBST, 1997

Das V-Modell ist ein allgemeingültiges Modell für verschiedene Softwareentwicklungsvorhaben. Es gibt Möglichkeiten, das Modell auf die jeweiligen Erfordernisse anzupassen; Dieses „Tailoring“ ermöglicht die Anpassung an spezifische Anforderungen in Projekten mit unterschiedlichen Dimensionen und ermöglicht so eine angepasste standardisierte Softwareentwicklung (vgl. BALZERT, 2000, S. 102 ff. und PETRASCH, 1998, S. 112 ff.).

Da die Anpassungen aber sehr umfangreich sind, ist das V-Modell eher für große Entwicklungsvorhaben und integrierte Softwareumgebungen geeignet (Vgl. BALZERT, 2000, S. 113 und BRÖHL & DRÖSCHEL, 1993, S. 111 ff.).

Spiral-Modell

Das Spiral-Modell ist ein Metamodell, bei dem die Entwicklung von Software in Teilprodukte und Verfeinerungsebenen zerlegt wird (BOEHM, 1986, BOEHM, 1988). Dabei werden vier Schritte hintereinander durchlaufen und immer weiter verfeinert (vgl. BOEHM, 1988, S. 61 ff. und BALZERT, 1998, S. 129 ff.).

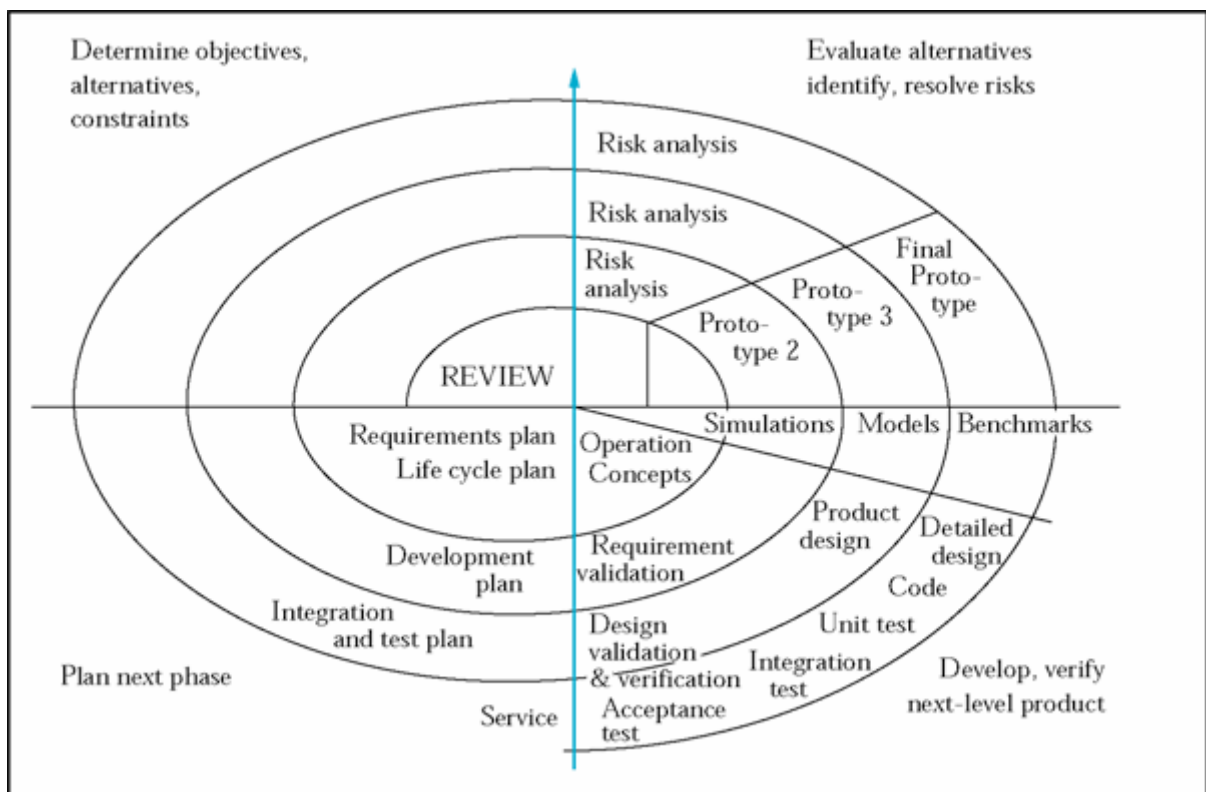


Abbildung 12: Spiral-Modell (BOEHM, 1988, S. 123)

Startpunkt der Entwicklung ist die Erstellung von Anforderungs- und Lebenszyklusplan. Nach der Festlegung der Ziele werden alternative Lösungsmöglichkeiten gesucht und Randbedingungen zur Auswahl festgelegt. Die identifizierten Risiken werden durch Simulation, Benutzerbefragung und Prototypenanalyse untersucht. Je nach verbliebenem Risiko wird ein geeignetes Vorgehensmodell für die Durchführung dieses Schrittes gewählt, z. B. Wasserfall-Modell, V-Modell. Anschließend werden die Schritte überprüft und der nächste Zyklus festgelegt. Mit jedem Durchlauf werden die Ergebnisse detaillierter. Wie viele Zyklen durchlaufen werden, ist von der Zielsetzung und dem Projektumfang abhängig und muss jeweils festgelegt werden (vgl. HESSE, 1992, S. 73 ff.). Dadurch ist das Modell flexibel und kann dem jeweiligen Projekt angepasst werden.

SE-Vorgehensmodell

Ein allgemeingültiges, übergeordnetes, methodisches Vorgehensmodell stellt der Systems-Engineering-Ansatz (HABERFELLNER, NAGEL et al, 1997) dar. Enthalten darin ist ein auch ein Projektphasenmodell, dass auch als Vorlage für ein Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration dienen kann.

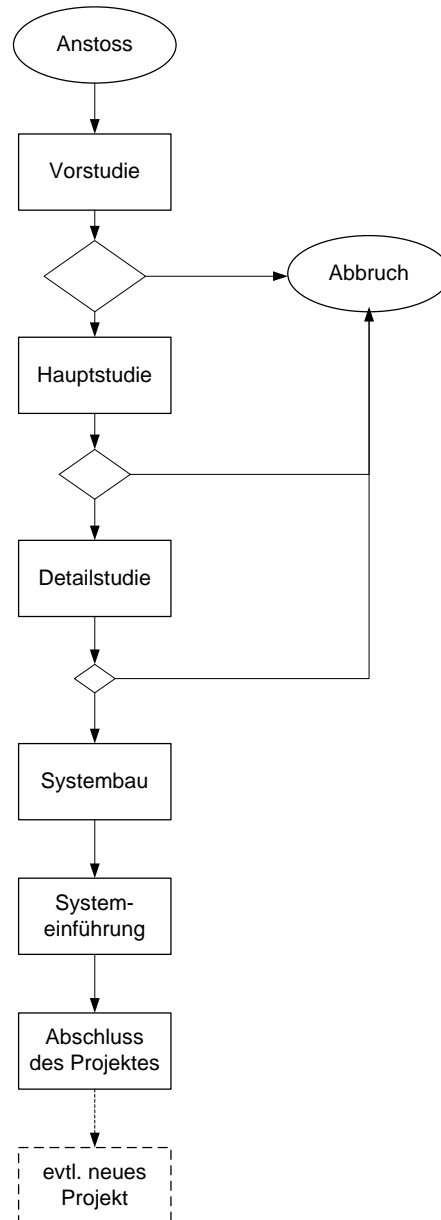


Abbildung 13: Projektphasen des SE-Vorgehensmodells (HABERFELLNER, NAGEL, BECKER et al, 1997, S. 38)

Das Modell ist strukturiert in einzelne Projektphasen (vgl. HABERFELLNER, NAGEL et al, 1997, S. 39 ff.). Es beginnt mit dem Anstoß, mit dem die Zeitspanne von dem Empfinden eines Problems bis zum Entschluss zur Lösung desselben beschrieben wird. In der Vorstudie geht es im Wesentlichen darum das Problem abzugrenzen, zu analysieren und grundsätzliche Lösungsvarianten aufzuzeigen. Danach kann über den Abbruch des Projektes entschieden werden bzw. die nächste Phase, die Hauptstudie, begonnen werden. Die Hauptphase hat vor allem den Zweck ein Gesamtkonzept zu erstellen, mit dem die nächsten Projektteilschritte definiert werden und eine Investitionsentscheidung gefällt werden kann. Auch hier kann die Entscheidung zum Abbruch erfolgen, allerdings ist die Wahrscheinlichkeit dafür bereits geringer als nach der Vorstudie, angedeutet durch die kleinere Raute in der Grafik. Die folgende Phase der Detailstudie dient dazu, detaillierte Lösungskonzepte zu erarbeiten und die einzelnen Teillösungen so weit zu konkretisieren, dass diese direkt erstellt werden können. In der Phase des Systembaus werden die Systeme wie z.B. Software erstellt und getestet. Nach der Systemeinführung folgt nun der Abschluss des Projektes mit der Übergabe an den Auftraggeber.

Das SE-Vorgehensmodell, von dem hier nur die einzelnen Projektphasen dargestellt wurden, ist Teil einer allgemein anwendbaren komplexen Vorgehensphilosophie zur Lösung komplexer mehrdimensionaler Vorhaben.

DMAIC-Zyklus

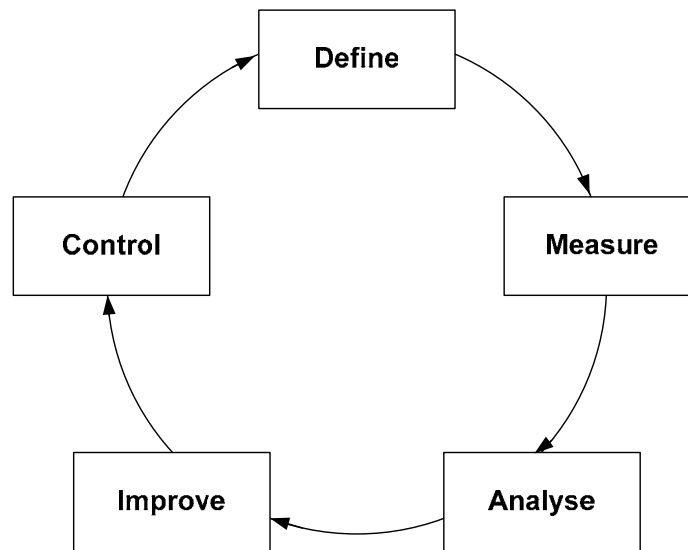


Abbildung 14 DMAIC-Zyklus (nach TÖPFER, 2004, S. 81)

Der DMAIC-Zyklus entstammt der Six-Sigma-Philosophie zum Qualitätsmanagement (s. TÖPFER, 2004, S. 3). DMAIC steht für Define - Measure - Analyse - Improve - Control und damit für die einzelnen Phasen eines Prozessmanagement-Prozesses. DMAIC wird eingesetzt um Prozesse so zu modellieren, dass diese den vorgegebenen Six Sigma Qualitätsanforderungen genügen.

- Define – Hier werden die Kundenbeziehungen und die einzelnen Prozesse beschrieben. Wobei es im Wesentlichen um die Festlegung der Kundenbedürfnisse geht.
- Measure – Ziel dieser Phase ist es, Daten über die derzeitige Ausprägung der Prozesse zu erfassen.
- Analyse – In dieser Phase werden die Ursachen der Prozessabweichung von den definierten Zielen identifiziert.
- Improve – In der Improve-Phase erfolgen Optimierungen der in der Analysephase gefundenen Probleme.
- Control – In der letzten Phase werden die Optimierungen überwacht und kontrolliert.

7.2. Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration

Die oben dargestellten Vorgehensmodelle lassen sich nicht direkt auf das Problem der IT-Systemintegration übertragen. Im Falle der Software-Engineering-Modelle sind diese sehr strikt auf das Erstellen eines Programms ausgerichtet. Das SE-Modell ist sehr allgemein und lässt sich grundsätzlich auf mehrdimensionale Vorhaben anwenden, ist aber für das hier betrachtete Problem zu unspezifisch. Weiterhin sind die hier vorgestellten Vorgehensmodelle für große Projekte in den jeweiligen Bereichen ausgelegt. Die hier vorgestellten Modelle passen also weder inhaltlich noch vom Umfang auf das hier gewählte Beispiel der IT-Systemintegration. Sehr wohl aber können diese Modelle als Vorbild für ein Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration dienen und Teile der beschriebenen Modelle für das neue Modell verwendet werden.

Vorgeschlagen wird ein Modell mit fünf Projektphasen in Anlehnung an das Projektphasenmodell von Haberfellner (vgl. Abbildung 13) und den DMAIC-Zyklus.

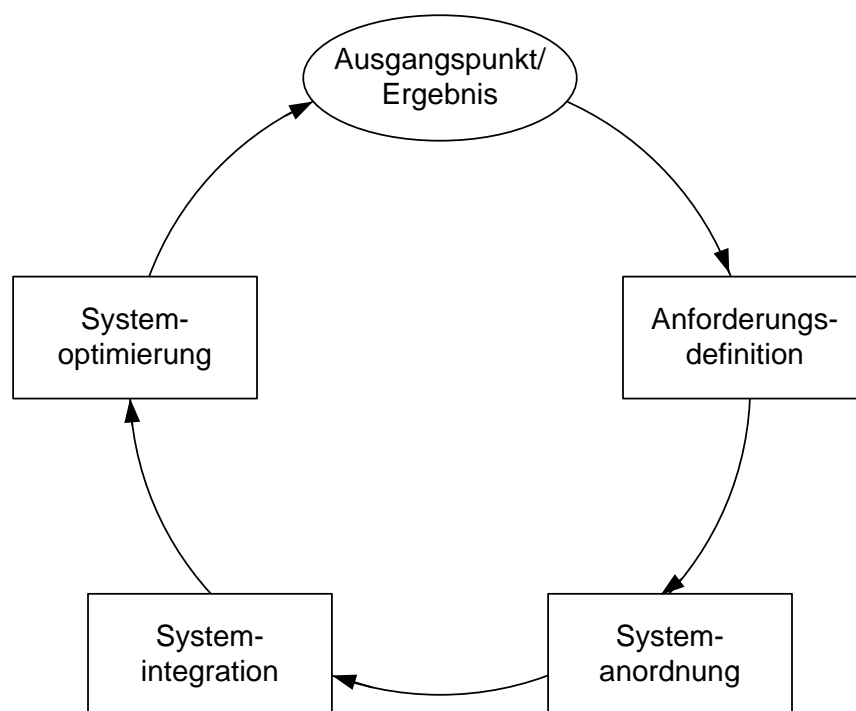


Abbildung 15: Projektphasen des Vorgehensmodells zur IT-Systemintegration

Die einzelnen Phasen sollen im Folgenden erläutert werden:

Ausgangspunkt

Im Gegensatz zu neu begonnenen Projekten - sei es zum Software-Engineering oder zum Systems-Engineering - gibt es bei Projekten zur Systemintegration immer bereits ein Vorgehen für das behandelte Problem – im Falle der MIC-Klinik lag natürlich eine OP-Dokumentation vor, bevor diese optimiert werden sollte. Wichtig ist also hier nicht der Anstoß (vgl. HABERFELLNER, NAGEL et al, 1997, S. 39) zu einem Projekt, sondern die Erweiterung dieser Phase um die bisherige Behandlung des Problems, denn diese gibt wesentliche Aufschlüsse über das Problem an sich. Im Ausgangspunkt geht es also vor allem um eine Beschreibung der aktuellen Vorgehensweise und damit um eine Beschreibung des zu lösenden Problems.

Anforderungsdefinition

Dient die Anforderungsanalyse beim Software-Engineering dazu, die Anforderungen des Auftraggebers an das zu entwickelnde System zu ermitteln und dann in einem Anforderungskatalog zu definieren, so hat diese Phase beim Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration eine weitere Bedeutung. Hier ist zusätzlich die Überprüfung der bisherigen Vorgehensweise auf die Erfüllung aller aktuellen und wenn möglich, zukünftiger internen und externen Anforderungen wichtig. Dies soll helfen, die bisherige Lösung des betrachteten Problems nicht einfach nachzubilden, sondern einen externen Blick auf das Problem an sich zulassen und so eine unvoreingenommene Optimierung zu erreichen.

Im Falle der medizinischen Dokumentation, wie sie in dieser Arbeit behandelt wird sollen folgende Fragen behandelt werden:

- Welche externen Anforderungen gibt es?
- Welche internen Anforderungen gibt es?
- Wie sind die Zuständigkeiten bei der Dokumentation?
- Welche prozesstechnischen Anforderungen gibt es?

Systemanordnung

Bei der Einführung einer IT-Systemintegration gibt es neben dem Ausgangspunkt und der Anforderungsdefinition ein weiteres wesentliches Element, welches in Vorbereitung der eigentlichen Umsetzung zu beachten ist, nämlich die bisher im Projekt vorhandenen Systeme. In dieser Phase gilt es zum Einen, alle bisher beteiligten Systeme und ihre zur Problemlösung notwendigen Funktionalitäten aufzulisten und ggf. weitere notwendige neue Systeme zu definieren. Bei größeren Projekten würde in diese Phase auch die Entwicklung und Einführung eventueller neuer Systeme fallen. Ziel ist es dabei nicht, einen Überblick über alle vorhandenen und zu erstellenden Systeme zu erhalten, sondern eine Leistungsübersicht über die zur Erfüllung der Anforderung notwendigen Systeme und Funktionalitäten zu haben. Aus der Anordnung der Systeme ergeben sich die Anforderungen für die Integration.

Systemintegration

In dieser Phase gilt es, die vorhandenen Systeme miteinander per IT-Systemintegration zu verknüpfen. Sie enthält die eigentliche technische Umsetzung der Integration und die Schnittstellenkonfiguration.

Systemoptimierung

Nachdem die Systeme miteinander verknüpft sind, können nun die Effekte der IT-Systemintegration genutzt und mit den Funktionalitäten der vorhandenen Systeme die eigentliche Lösung des behandelten Problems entwickelt werden. Der Ablauf kann mehrfach durchlaufen werden um so neue Systeme und Technologien zu integrieren. Wichtig ist dabei anzumerken, dass die Reihenfolge der einzelnen Schritte sich vor allem aus der Tatsache ergibt, dass dieses Vorgehensmodell zur Lösung von Integrationsproblemen in bereits existierenden Strukturen entworfen wurde. Daher muss es im Gegensatz zum DMAIC-Zyklus mit der Erfassung der Ausgangssituation beginnen, die zu großen Teilen die zu entwickelnde Lösung bestimmt. Besonders bei knappen IT-Budgets wie man sie in Krankenhäusern vorfindet kann man davon ausgehen, dass vorhandene Systeme integriert werden müssen. Damit ist dieses Vorgehensmodell auch geeignet zukünftige Technologien zu integrieren, da eine vorhandene Installation immer den Ausgangspunkt eines neuen Zyklus darstellen kann.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

7. Ergebnisse der Erarbeitung eines Vorgehensmodells

• **7.1. Vorgehensmodelle im Vergleich (S. 54)**

Derzeit gibt es eine Reihe verschiedener Vorgehensmodelle zur Softwareentwicklung und zur Systementwicklung. Zu nennen sind hier das Wasserfallmodell, das V-Modell und das Spiral-Modell aus der Softwareentwicklung. Für den hier betrachteten Fall sind jedoch die Modelle für die Systementwicklung (SE-Modell) und der DMAIC-Zyklus aus der Six-Sigma-Methodik geeigneter und dienen daher als Vorlage für das zu entwickelnde Vorgehensmodell.

• **7.2. Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration (S. 62)**

Vorgeschlagen wird ein zyklisches Modell mit fünf Projektphasen in Anlehnung an das Projektphasenmodell von Haberfellner und den DMAIC-Zyklus. Die Projektphasen sind:

- Ausgangspunkt
- Anforderungsdefinition
- Systemanordnung
- Systemintegration
- Systemoptimierung

8. Ergebnis der Implementierung

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Implementierung einer Lösung zur Optimierung der OP-Dokumentation auf Basis des entwickelten Vorgehensmodells.

- **8.1. Ausgangspunkt (S. 66)**
- **8.2. Anforderungsdefinition (S. 73)**
- **8.3. Systemanordnung (S. 84)**
- **8.4. Systemintegration (S. 94)**
- **8.5. Systemoptimierung (S. 122)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 8 befindet sich auf Seite 139.

8.1. Ausgangspunkt

Ausgangspunkt der Betrachtung ist der Operationssaal der Klinik für MIC vor Einführung der integrierten Dokumentation. Damals war in der Verwaltung ein Krankenhaus-Informationssystem (KIS) vorhanden. Dieses wurde aber vorrangig für die Abrechnung und nur teilweise für die Dokumentation genutzt. So wurden beispielsweise Etiketten mit den Stammdaten der Patienten gedruckt, mit deren Hilfe dann unter anderem das OP-Buch geführt wurde. Die Software erwies sich aber auf Grund der nicht ausreichenden Flexibilität als ungenügend für die Ansprüche der MIC-Klinik.

8.1.1. Umfang der OP-Dokumentation in der MIC

Vor der Einführung der heutigen Dokumentationssysteme bestand die OP-Dokumentation in der MIC aus folgenden Teilen:

- einer einfachen Leistungsdokumentation (Diagnosen/Therapien)
- Arztbrief und OP-Bericht

- Diktaten (für OP-Bericht)
- OP-Bildern
- OP-Buch

Dies sind im Wesentlichen die gleichen Dokumente, die auch nach der Optimierung erstellt werden sollen.

8.1.2. Leistungsdokumentation vor Beginn des Projektes

Leistungsdokumentation in der Medizin erfolgt in Deutschland auf der Basis standardisierter verbindlicher Kataloge. Für die Diagnosen ist dies der ICD-Katalog (International Classification of Diseases and Related Health Problems), eine von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) herausgegebene internationale Klassifikation der Krankheiten und anderer Gesundheitsbeschwerden (WHO, 2006). Seit dem 1.1.2000 gültig ist die als ICD-10 bezeichnete Ausgabe. Die internationale Systematik der ICD soll es u. a. ermöglichen, weltweite Studien zu Morbidität und Mortalität durchzuführen.

Für die Therapien oder Prozeduren gilt der ebenfalls von der WHO veröffentlichte ICPM-Katalog (International Classification of Procedures in Medicine). Die deutsche Modifikation der ICPM ist der seit 1994 vom Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) bereitgestellte Operationsschlüssel nach §301 SGB V (OPS) (DIMDI, 2006). Die Klassifikation von Krankheiten und deren Behandlung durch ICD- und OPS-Kataloge bilden heute die Grundlage für das diagnose- und therapieorientierte Fallgruppensystem (DRG) und damit für die Leistungsnachweise und -abrechnungen der deutschen Krankenhäuser.

Eine Unterstützung der Leistungsdokumentation mit den genannten Katalogen gab es vor der Optimierung im damaligen KIS nicht. Der Arzt war daher gezwungen, Diagnosen und Therapien manuell aus den entsprechenden Katalogen heraus zu suchen und diese während der Wechselzeit zu dokumentieren.

8.1.3. Arztbrief und OP-Bericht

Unter dem Arztbrief wird in der MIC-Klinik ein kurzer Brief mit Informationen an den einweisenden Arzt verstanden. Er enthält neben den Diagnosen und Therapien Hinweise zur weiteren poststationären Behandlung des Patienten und ggf. Bilder der Operation als Anhang. Er unterscheidet sich damit von Arztbriefen anderer Krankenhäuser, die teilweise sehr ausführliche Informationen über den gesamten Behandlungsverlauf enthalten. Der OP-Bericht enthält eine genaue Beschreibung der durchgeführten Operation mit den individuellen Besonderheiten der jeweiligen Behandlung. Im Folgenden wird der Einfachheit wegen meist vom Arztbrief gesprochen, da die Erstellung der beiden Dokumente zeitgleich im Anschluss an die Operation durch den Arzt erfolgt. Alle Optimierungen gelten jedoch auch für den OP-Bericht, auf Unterschiede wird ggf. hingewiesen.

Die Arztbriefe wurden mit individuellen Wordvorlagen entweder von den Ärzten selbst geschrieben oder diktiert und an eine Schreibkraft weitergeleitet. Zur Erstellung mussten alle Daten wie z.B. die Stammdaten des Patienten oder die Daten des einweisenden Arztes manuell aus der papierbasierten Patientenakte übernommen werden. Die Erstellung der Arztbriefe erfolgte also in der Regel erst im Anschluss an den OP-Tag, meist aber erst am darauf folgenden Tag. Dies ist bereits eine gute Leistung, wenn man bedenkt, dass die Wartezeiten auf einen Arztbrief meist jenseits eines Monats liegen, aber es stellt noch keinen optimalen Wert dar.

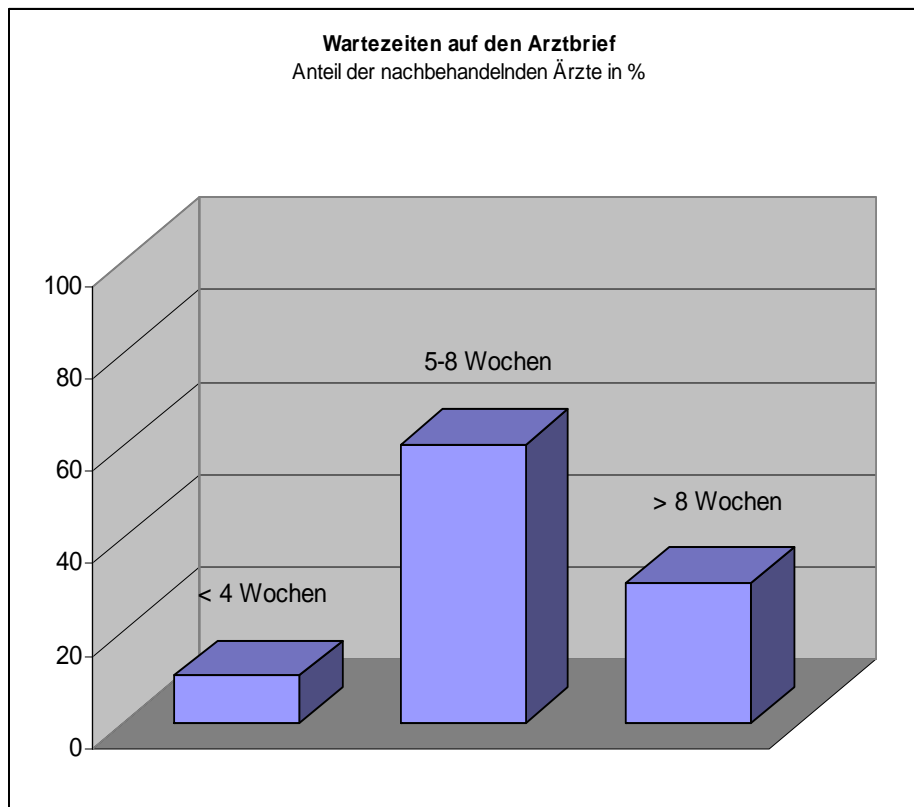


Abbildung 16: Eintreffen des Arztbriefes nach der Entlassung (nach KUCKELBERG, 1997)

8.1.4. Diktate

Als Grundlage für die Arztbriefe und OP-Berichte wurden mit herkömmlichen analogen Diktiergeräten Diktate durch die Ärzte erstellt. Diese wurden an die Schreibkräfte übermittelt und dann geschrieben. Dieses Vorgehen war nicht optimal, da es einerseits immer wieder mechanische Probleme mit den Geräten und Qualitätsprobleme bei der Akustik gab und andererseits Diktate bzw. die Kassetten, auf denen sie gespeichert waren, verloren gingen.

8.1.5. Bildbefundsystem AIDA

Im OP vorhanden war bereits das Bildbefundsystem AIDA 1.1. der Firma KARL STORZ. AIDA ist ein multimediales Aufzeichnungssystem für Bild- und Videodaten des integrierten Operationssaales OR1 von KARL STORZ.

Es dient der digitalen Dokumentation wichtiger Operationsschritte und -ergebnisse und stellt die OP-Informationen sowohl für die Patientendokumentation als auch für wissenschaftliche Auswertungen bereit.

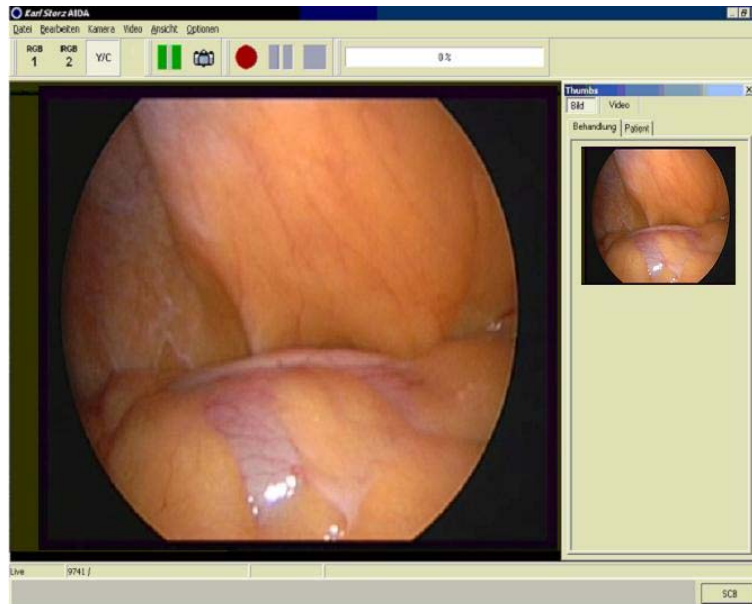


Abbildung 17: AIDA OP-Arbeitsplatz

Die Bilder konnten auf dem PC gespeichert und bei Bedarf durch das OP-Personal erneut eingesehen oder ausgedruckt werden. Videos mussten sofort auf CD-ROM gebrannt werden, da für eine permanente Archivierung nicht genügend Speicherplatz vorhanden war. Da die Videos in dem genutzten MPEG-2-Format und einer Auflösung von 768x576 Pixel ca. 22 MB/min hatten, limitierte sich die Aufzeichnungsdauer auf eine knappe halbe Stunde, da dies mit 650 MB der Größe der verwendeten CD-R-Medien entsprach.

Die Einführung des Bildbefundsystems AIDA 1.1. im Jahr 1999 stellte bereits eine wesentliche Verbesserung dar. Wurden bisher die Bilder direkt mit einem Videoprinter einmalig ausgedruckt, so stehen sie nun mit Hilfe der AIDA-Datenbank patientenbezogen abgespeichert dauerhaft zur Verfügung. Außerdem konnten die Bilder mit Hilfe einer integrierten einfachen Textverarbeitung zu einem Arztbrief ergänzt werden bzw. wurden dort beschriftet. Eine Einbindung in andere Systeme gab es jedoch nicht.

So mussten die Patientendaten per Hand eingegeben werden. Der Arbeitsaufwand betrug im Durchschnitt zehn Minuten. Die Eingabe aller Patienten des jeweiligen OP-Tages erfolgte jeweils morgens. Eingegeben wurden Name, Vorname, Geburtsdatum und geplante Behandlung. Die Eingaben wurden jeweils durch einen OP-Springer durchgeführt.

Die Erstellung der Fotos und Videos erfolgte entweder direkt am OP-Tisch über einen sterilen Touchscreen oder am Dokumentationsarbeitsplatz im OP auf Zuruf. Im Anschluss an die OP wurde die Fotodokumentation erstellt. Ein Textverarbeitungsmodul im AIDA mit einer entsprechenden Vorlage wurde aufgerufen und eine Auswahl der Bilder eingefügt. Die Vorlage enthielt bereits die vorher eingegebenen Patientendaten. Abschließend konnten die Bilder individuell beschriftet werden.

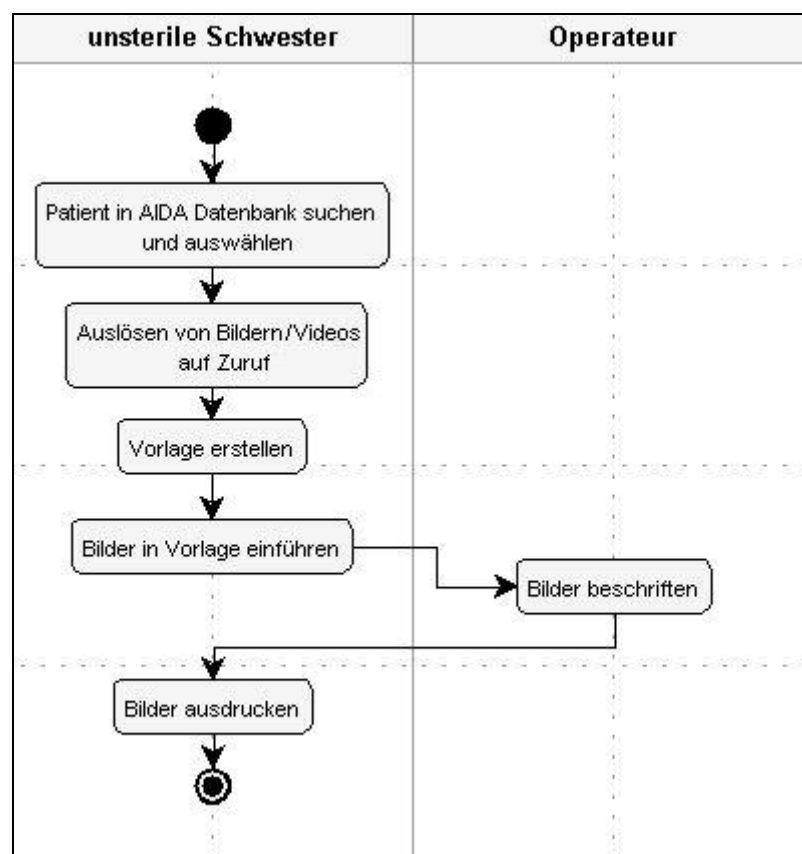


Abbildung 18: Intraoperativer Workflow Aida 1.1. als UML-Aktivitätsdiagramm

8.1.6. OP-Buch

Als Übersichtsdokumentation wurde ein OP-Buch geführt. Zunächst enthielt es fortlaufende Einträge für jede Operation. Begonnen wurden diese Einträge immer mit den bereits erwähnten Etiketten. Diese enthielten:

- Patientenummer
- Patientename
- Geburtsdatum
- Geschlecht
- Aufnahme datum/Uhrzeit
- Adresse
- Angehörigeninformation mit Telefon
- Versicherungsdaten
- Daten des einweisenden Arztes

Dazu wurden per Hand folgende Einträge hinzugefügt:

- OP-Tag
- Schnitt-/Nahtzeit (OP-Zeit)
- OP-Diagnose
- Therapie
- Operateur
- Assistenten
- Anästhesisten
- OP-Pflege
- Siebdokumentation
- Unterschrift des Operateurs

Das OP-Buch wurde im Operationssaal erstellt und kann im Bedarfsfall eingesehen werden.

8.2. Anforderungsdefinition

8.2.1. Allgemeine Anforderungen an die OP-Dokumentation

Wie im Kapitel 2.4.2 beschrieben, gibt es keine verbindlichen Regelungen über zu dokumentierende Inhalte. Als Grundlage soll aber das im selben Kapitel vorgestellte „Minimal Data Set der Operationsdokumentation“ vom Arbeitskreis „Chirurgie der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie“ dienen. Sollten dazu Abweichungen auftreten, so werden sie gesondert dargestellt.

8.2.2. MIC-spezifische Anforderungen an die OP-Dokumentation

In der MIC-Klinik werden bis zu 12 Operationen am Tag durchgeführt. Dies ist nur möglich, wenn alle perioperativen Abläufe maximal optimiert sind. Dazu ist eine durchgängige Standardisierung aller Abläufe, auch der OP-Dokumentation, notwendig.

Um eine hohe Qualität der OP-Dokumentation zu erreichen, muss diese direkt nach der Operation durch die beteiligten Personen erstellt werden. Zwischen den Operationen liegt die zehn- bis fünfzehnminütige Wechselzeit. Diese wird von den Operateuren nicht nur zum Erstellen bzw. Kontrollieren der OP-Dokumentation, sondern auch zum Umziehen und dem Gespräch mit dem nächsten Patienten genutzt. Es gibt daher die Vorgabe, dass die OP-Dokumentation nur drei Minuten beanspruchen darf. Dies bedingt beispielsweise eine strikte Vermeidung redundanter Erfassung von Daten, denn nur so ist es möglich, eine komplette Dokumentation in dieser kurzen Zeit zu erstellen.

Durch die Einführung der DRGs ergibt sich die Leistungsdokumentation aus der medizinischen Dokumentation, allerdings ist hier zu beachten, dass die abrechnungsrelevanten Diagnosen nur einen Teil der medizinisch relevanten Diagnosen darstellen.

Durch die MIC-Klinik wurde festgelegt, dass die Dokumentation direkt am OP-Tisch erfolgen soll. Der Arzt soll die Diagnosen und Therapien der unsterilen OP-Schwester diktieren und nach der Operation beim Erstellen von Arztbrief und OP-Bericht kontrollieren und ggf. korrigieren können. Hierzu soll ein geeigneter, standardisierter Hauskatalog hinterlegt sein, der es einerseits ermöglicht, Diagnosen und Therapien mit den dafür relevanten Kodierkatalogen (ICD10/OPS) zu kodieren und andererseits dabei individuelle Bezeichnungen zu verwenden.

Für die OP-Berichte sollen gemäß den Standards der Klinik Vorlagen erstellt werden, welche die Operationen grundsätzlich erläutern. Diese sollen durch individuelle Diktate ergänzt werden, um so flexibel dem jeweiligen Fall gerecht zu werden. Da der OP-Bericht erst erstellt werden kann, wenn u. a. auch die Befunde der Pathologie vorliegen, ist zusätzlich zum ausführlichen OP-Bericht und - obwohl nicht zwangsläufig notwendig - der Arztbrief für die MIC-Klinik ein zentrales Instrument zur Kooperation mit dem Hausarzt und daher eine wesentliche Anforderung an die zu erstellende Lösung.

Den Anforderungen der MIC-Klinik entsprechend sollte der Arztbrief folgende Informationen enthalten:

- Diagnosen (Bezeichnung nach Klinikstandards)
- Therapien (Bezeichnung nach Klinikstandards)
- Besonderheiten der Operation
- Anweisungen zur postoperativen Behandlung
- beschriftete Bilder von wichtigen Operationsschritten/-ergebnissen

Der Arztbrief als Mittel zur Information ist besonders relevant bei einer Klinik, bei der die Patienten durch kurze Aufenthalte mit Liegezeiten von ca. zwei Tagen sehr schnell wieder beim Hausarzt vorstellig werden. Der Hausarzt erhält durch ihn die Möglichkeit, kompetent über die Behandlung im Krankenhaus Auskunft geben zu können. Hierbei ist hervorzuheben, dass eine enge Kooperation zwischen Hausärzten und Spezialisten sowohl förderlich für die Zufriedenheit des Hausarztes als auch für die Qualität der Patientenversorgung ist (vgl. FORREST, GLADE et al, 2000, S. 499 ff.).

Normalerweise erreichen die Arztbriefe/Entlassungsberichte den Hausarzt nicht zuverlässig und oft erst einige Zeit nach Abschluss der Behandlung im Krankenhaus. So stellt beispielsweise eine Befragung der Techniker Krankenkasse in Westmecklenburg fest, dass ein abschließender Entlassungsbericht nur in 70% der Fälle an den Hausarzt gesendet wurde. 82% der Entlassungsberichte erreichten den Arzt dabei erst vier Wochen oder noch später nach der Behandlung (SORDYL, 1997). Dies ist besonders interessant, da ein „zeitnah bereitgestellter abschließender Entlassungsbericht“ als ein für die einweisenden Ärzte besonders bedeutsames Qualitätskriterium genannt wird.

Die rasche Übermittlung der Arztbriefe wird neben der Wartezeit bis zur Aufnahme, der Kompetenz und Erreichbarkeit der Ansprechpartner und der verordneten Medikamente als positiver Faktor für die Entscheidung des einweisenden Arztes genannt (SPIEBL, 2001, S. 419 ff.).

Daher ist nach dem eigenen Anspruch der MIC-Klinik besonders wichtig, dass der Arztbrief noch am Tag der Operation an den Hausarzt versendet wird und dieser über die Operation informiert ist, bevor der Patient wieder bei ihm vorstellig wird. Dies setzt voraus, dass auch der Arztbrief innerhalb der Wechselzeit mit allen Inhalten erstellt wird. Möglich ist dies nur, wenn alle Inhalte, die vorher erfasst wurden, automatisch in den Arztbrief eingefügt werden. Eine Vorgabe ist daher, dass beim Erstellen der Briefe, sofern keine Besonderheiten vorliegen, auf die Bedienung einer Tastatur verzichtet werden kann. Dies bedingt, dass auch für die einzelnen Behandlungsarten jeweils passende Vorlagen generiert werden, die u. a. auch Auswahlmenüs für die jeweiligen Bildunterschriften enthalten.

Nach den grundsätzlichen Anforderungen der MIC-Klinik zum Ablauf und den Dokumentarten, die Bestandteil der OP-Dokumentation sein sollen, gilt es, die interne fachabteilungs- oder bereichsspezifische Dokumentation zu definieren. Über die allgemeine Dokumentation hinaus sollen folgende Inhalte in der MIC-Klinik dokumentiert werden:

Die inhaltlichen Unterschiede an die OP-Dokumentation zwischen dem Minimal Data Set der Operationsdokumentation und den gewünschten Inhalten der MIC-Klinik sind

vor allem organisatorischer und nicht medizinischer Art. Die Inhalte wurden daher mit der leitenden OP-Schwester abgestimmt.

Die Inhalte im Einzelnen:

Bezeichnung	Bemerkung
Probenentnahme	Hauskatalog
Pathologisches Institut	Hauskatalog
Kontrastmittel	Hauskatalog
Implantate	Hauskatalog
Drainagen	Hauskatalog
Drainagenanzahl	Anzahl
Sieb	Hauskatalog
Sieb gepackt von	Freitext
Indikatoren	Hauskatalog
Material / Bauchtücher	Bilanz
Elektroden	Hauskatalog
Ort	Hauskatalog
Blutsperrern / Ort	Hauskatalog
Anwendung von Röntgenstrahlung	Ja/Nein
Reinigung nach OP	Hauskatalog
Bemerkung	Freitext

Tabelle 1: Zusätzliche Inhalte der MIC-Klinik für die OP-Dokumentation

Die OP-Dokumentation ist aus oben genannten Gründen zwar wesentlich, sie stellt aber aus Sicht der MIC-Klinik keine primäre Leistung des OP-Teams dar, dies ist und bleibt die operative Behandlung des Patienten. Dieser Sichtweise folgend muss eine Lösung gefunden werden, die den verschiedenen Anforderungen genügt. Einerseits soll der zeitliche Aufwand für die beteiligten Personen minimiert werden, Ärzte und OP-Pflege sollen sich auf die Operation, also ihre Kernkompetenzen konzentrieren können, andererseits müssen alle durch z. B. Gesetzgeber und Krankenhaus gewünschten Inhalte abgebildet werden. Jegliche Optimierung hat aber hier die primäre Aufgabe, Freiraum für die Behandlung zu schaffen.

8.2.3. Festlegung der inhaltlichen, zeitlichen, örtlichen und personellen Zuständigkeit der Dokumentation

Um die notwendigen Schritte für die Integration herzuleiten, ist es zunächst wichtig - ausgehend von den oben definierten Anforderungen - den Inhalt der OP-Dokumentation für den spezifischen Anwendungsfall in der MIC-Klinik aufzubereiten.

Nach der inhaltlichen Festlegung in Kapitel 8.2 muss nun festgelegt werden, von wem, wann und wo diese Inhalte erfasst werden sollen. Festzulegen ist weiterhin, aus welchen Systemen die Daten kommen und wie sie für die weitere Verwendung nutzbar abgelegt und archiviert werden müssen. Daraus ergibt sich eine Dokumentationsstruktur, die ihrerseits bestimmte Bedingungen an die einzusetzenden Systeme stellt und es lassen sich schließlich die Anforderungen an die beteiligten Systeme und die Anforderungen an die Integration ableiten.

Betrachtet man das Minimal Data Set der Operationsdokumentation (kurz MDS) wie im Anhang 14.3 beschrieben, fällt auf, dass nur ein Teil der geforderten Daten im OP-Bereich anfällt.

Der Abschnitt 1 MDS enthält die Daten zum Patienten, diese werden Sinnvollerweise bereits bei Aufnahme des Patienten erfasst. Gleiches gilt für den Abschnitt 2 MDS, der die Daten zum Fall enthält, womit hier nur die Fallnummer, die Fachabteilung und die behandelnde Station gemeint sind. Auch diese sollten bereits bei der Aufnahme erfasst und ggf. bei einer hausinternen Verlegung auf den jeweiligen Stationen verändert werden. Der Abschnitt 4 MDS enthält Angaben zum postoperativen Behandlungsverlauf und kann daher erst in den weiterbehandelnden Stationen erfasst werden.

Wichtig ist in Zusammenhang mit der im OP-Saal zu leistenden Dokumentation der Abschnitt 3 MDS, der hier näher betrachtet werden soll. Er trägt die Überschrift „Operationssitzung“ und enthält sowohl medizinische als auch organisatorische bzw. verwaltungstechnische Angaben. Für die einzelnen Variablen des Abschnittes 3 sollen hier die Art und Weise der Dokumentation festgelegt werden. Diese Inhalte und die

zusätzlichen Anforderungen der MIC-Klinik sollen als „intraoperative Dokumentation“ bezeichnet werden.

Datum der Operationssitzung (MDS 3.1.)

Für den zeitlichen Ablauf wurde bereits festgelegt, dass die OP-Dokumentation direkt im Anschluss an die Operation erfolgen soll. Daher kann das Datum der Operationssitzung bei einer elektronischen Dokumentation automatisch in die Dokumentation übernommen werden.

Operationssaal (MDS 3.2.)

Dieser Abschnitt enthält die Angaben „OP-Saal“, den verwendeten OP-Tisch und die Tagesnummer, die hier als Reihenfolge pro OP-Tisch definiert wird.

Dieser Abschnitt zeigt, dass das MDS zwar einen geeigneten Vorschlag für die Dokumentation liefert, deren Inhalte aber dem einzelnen Anwendungsfall angepasst werden müssen. Für die OP-Dokumentation der MIC-Klinik, die nur einen OP-Saal besitzt, ist es gewünscht, den OP-Saal zu dokumentieren, da es vorkommen kann, dass ein Patient im Notfall in einem Saal des Krankenhaus Hubertus operiert wird, in dem sich die MIC-Klinik befindet. Angepasst werden soll aber die Dokumentation von OP-Tisch und Tagesnummer. Hier wird in der MIC-Klinik keine Notwendigkeit gesehen, den OP-Tisch zu dokumentieren. Die Reihenfolge pro Tisch ist daher auch hinfällig. Allerdings soll es eine fortlaufende OP-Nummer über alle Operationen geben, die automatisch beim Erstellen einer OP-Dokumentation generiert werden soll.

Operationsdauer

Im Abschnitt 3.3. MDS unter der Überschrift Operationsdauer sollen die Einschleusung und Ausschleusung des Patienten in bzw. aus dem OP-Saal dokumentiert werden. Operationsdauer ist hierbei nicht präzise formuliert, da unter der Operationsdauer normalerweise die Schnitt-/Nahtzeit verstanden wird (vgl. auch SANDBERG, DAILY et al, 2005, S. 411). Hier soll aber die Anwesenheit des Patienten im OP-Saal darunter verstanden werden. Dies zu dokumentieren, ist aus Sicht der MIC-Klinik eine Aufgabe

der Anästhesiedokumentation und wird daher nicht in der OP-Dokumentation betrachtet.

Operation

Der Abschnitt Operation (MDS 3.4.) beginnt mit einem Wiederholungsfeld für die Operation. In der MIC-Klinik kam es bisher nicht vor, dass zwei Operationen parallel durchgeführt wurden. Dieses Feld ist daher in dem betrachteten Fall nicht relevant.

Das OP-Personal im Abschnitt 3.4.1. MDS soll von der unsterilen OP-Schwester dokumentiert werden. Hier unterscheiden sich die Anforderungen der MIC-Klinik von denen im MDS. So gibt es in der MIC-Klinik keine speziellen Pfleger, die die Lagerung durchführen oder technische Assistenten. Es gibt dafür aber einen so genannten OP-Springer, der diese Aufgaben übernimmt. Die restlichen in der MIC-Klinik an der Operation beteiligten Personen stimmen mit im Abschnitt 3.4.1. des MDS überein und sollen entsprechend dokumentiert werden.

Diagnosen und Therapien

Die Abschnitte 3.4.2. MDS „Diagnosen“ und 3.4.3. MDS „Operative Eingriffe“ stellen den Kern der OP-Dokumentation dar und sind außerdem ausschlaggebend für die Ermittlung der DRG. Diagnosen und Therapien sind grundsätzlich vom behandelnden Arzt zu stellen. Für das Erfassen hingegen ist der Arzt aus Sicht der MIC-Klinik nicht zuständig. Folgt man außerdem der Maßgabe, dass dies in unmittelbarer zeitlicher Nähe geschehen soll, so bietet er sich an, Diagnose und Therapie direkt während der Operation festzulegen. Der operierende Arzt kann zu diesem Zeitpunkt nicht selbst dokumentieren. Für das Szenario in der MIC-Klinik wurde daher beschlossen, dass der operierende Arzt die Diagnosen und Therapien während der Operation der unsterilen OP-Schwester diktiert. Die unsterile OP-Schwester dokumentiert diese. Aufgabe des Arztes ist es, die Dokumentation nach der Operation zu kontrollieren und ggf. zu korrigieren.

Der Abschnitt zu Diagnosen und Therapien wie in 3.4.2 und 3.4.3 MDS bildet die Anforderungen der MIC-Klinik ab und soll in gleicher Weise in die optimierte OP-Dokumentation übernommen werden.

Einzig die Operationsbezeichnung soll nicht in dieser Art verwendet werden, da es nicht sinnvoll ist, einen Freitext zur standardisierten Dokumentation zu verwenden. Andererseits gibt es auch in der MIC-Klinik den Wunsch, einen solchen Freitext zur besseren Übersichtlichkeit zu verwenden. Geeinigt haben wir uns daher auf die Bezeichnung „Geplante Operation“. So ist einerseits der Bezug zu der im OP-Plan verwendeten Bezeichnung hergestellt, da diese direkt übernommen wird, andererseits wird deutlich gemacht, dass dies kein Feld zur Dokumentation des Operationsverlaufes ist. Die Bezeichnung wird während der Operation durch die unsterile OP-Schwester übernommen.

Schnitt/Nahtzeit und Lagerung

Die Schnitt/Nahtzeit und die Lagerung sollen auch von der unsterilen OP-Schwester erfasst werden. Hier ist zu beachten, dass diese Daten auch im Anästhesieprotokoll dokumentiert werden und somit redundant erfasst werden.

Zusätzliche Maßnahmen

Hierunter fallen laut MDS jeglicher Blutersatz, Verabreichung von Antibiotika und Thromboseprophylaxemittel. Diese sollen in der MIC-Klinik wie auch alle anderen Medikamente in der Anästhesiedokumentation dokumentiert werden und sind daher nicht Bestandteil der Betrachtungen.

Fallpauschalen/Sonderentgeltermittlung

Dieser Abschnitt des MDS ist durch den Wegfall von Fallpauschalen und Sonderentgelten nicht mehr relevant. Allerdings tritt die DRG-Ermittlung an diese Stelle. Die sich durch die während der Operation ergebende DRG ist zwar kein Teil der OP-Dokumentation im eigentlichen Sinne, liefert aber wichtige Informationen für die weitere optimierte Planung im Krankenhaus, da sich hieraus z.B. weitere Maßnahmen für die postoperative Behandlung ergeben.

Anästhesie

In diesem Abschnitt wird zusätzlich zum Anästhesieprotokoll dokumentiert, wer die Anästhesie durchführt, welche Art der Narkose durchgeführt wird und wie lange sie dauert. In der MIC-Klinik soll dies auch in der OP-Dokumentation geschehen, wobei auf die Narkosezeiten verzichtet wird. Dokumentiert werden sollen auch diese Daten von der unsterilen OP-Schwester.

Dringlichkeit

Im MDS wird vorgeschlagen zu erfassen, ob es sich um eine Notfall-OP oder eine geplante OP handelt. Dies wird in der MIC-Klinik nicht erfasst, da fast ausschließlich elektive Eingriffe durchgeführt werden.

Zusätzliche MIC-Anforderungen

Die bisher festgelegten Inhalte entstammen dem MDS. In Abschnitt 8.2.1 wurden jedoch weitere zu dokumentierende Variablen festgelegt, die erfasst werden sollen. Alle diese Variablen sollen ebenfalls während der Operation von der unsterilen OP-Schwester erfasst werden.

Arztbrief und OP-Berichtschreibung

Für Inhalt und Erstellung von Arztbrief und OP-Bericht ist der jeweils behandelnde Arzt zuständig. Vorgabe ist es jedoch, den Arzt - so weit es geht - bei dieser Aufgabe zu

unterstützen d.h., dass alle bereits erfassten Daten automatisch in den Arztbrief gelangen und dass es für die einzelnen Behandlungen entsprechende Standardbriefe gibt. Außerdem sollen diese Besonderheiten, so weit dies möglich ist, z.B. durch entsprechende Auswahlmenüs im Word-Dokument hinterlegt sein.

8.2.4. Workflow-technische Dokumentationsanforderungen

Nach der inhaltlichen, zeitlichen, örtlichen und personellen Zuordnung der Inhalte gilt es nun festzulegen, welche Daten in welchem System erfasst werden und wie die einzelnen Systeme miteinander verbunden werden.

Bereits festgestellt wurde, dass Teile der für die OP-Dokumentation notwendigen Daten vor der Behandlung des Patienten im Operationssaal erfasst werden, dies sollte im KIS bei der Aufnahme des Patienten geschehen. Dabei sollten speziell für die OP-Dokumentation die im Abschnitt 1 und 2 des MDS enthaltenen Daten und die Adresse des einweisenden Arztes erfasst werden.

Offensichtlich ist, dass wesentliche Teile der Daten im OP dokumentiert werden müssen. Dazu gehören die im vorigen Abschnitt 8.2.3 dokumentierten Daten und die im OP erstellten Bildern und Videos.

Für die im Abschnitt 8.2.3 dokumentierten Daten gilt es Dokumentationssysteme zu finden, um die Eingabe direkt im OP zu ermöglichen. Dazu geeignet sind spezielle medizinische Dokumentationssysteme oder elektronische Patientenakten. Diese müssen ihrerseits, wie auch das Bild gebende System, mit den Stammdaten der Patienten versorgt werden, um die erfassten Daten eindeutig zuzuordnen und anschließend strukturiert ablegen zu können.

Gesondert zu betrachten ist die Dokumentation von Diagnosen und Therapien, die aus historischen Gründen (vgl. 2.3) nicht Teil der Dokumentation in einer EPA war, sondern oftmals im KIS durchgeführt wurde. Daher kann man heute in vielen elektronischen Patientenakten und Krankenhausinformationssystemen Diagnosen und Therapien meist über die hinterlegten gesetzlichen Kataloge wie ICD und OPS dokumentieren. Außerdem gibt es wegen der Komplexität der Dokumentation von

Diagnosen und Therapien spezielle unterstützende Softwaresysteme, z. B. der Firmen Kodip, 3M oder ID, die ihrerseits an eine EPA oder ein KIS angebunden werden können und mit den entsprechenden Stammdaten über Schnittstellen versorgt werden müssen.

Als ein Ergebnis der Dokumentation sind der Arztbrief und der OP-Bericht zu sehen. Diese Dokumente sollen sich der bisher dokumentierten Inhalte bedienen und ihrerseits archiviert werden.

Das Ergebnis der gesamten bisherigen Dokumentation soll für alle beteiligten Personen im weiteren Behandlungs- und Verwaltungsablauf in Abhängigkeit der jeweiligen Anforderungen über eine elektronische Patientenakte recherchierbar sein und dauerhaft archiviert werden können.

Diese Anforderungen lassen sich vereinfacht wie folgt darstellen:

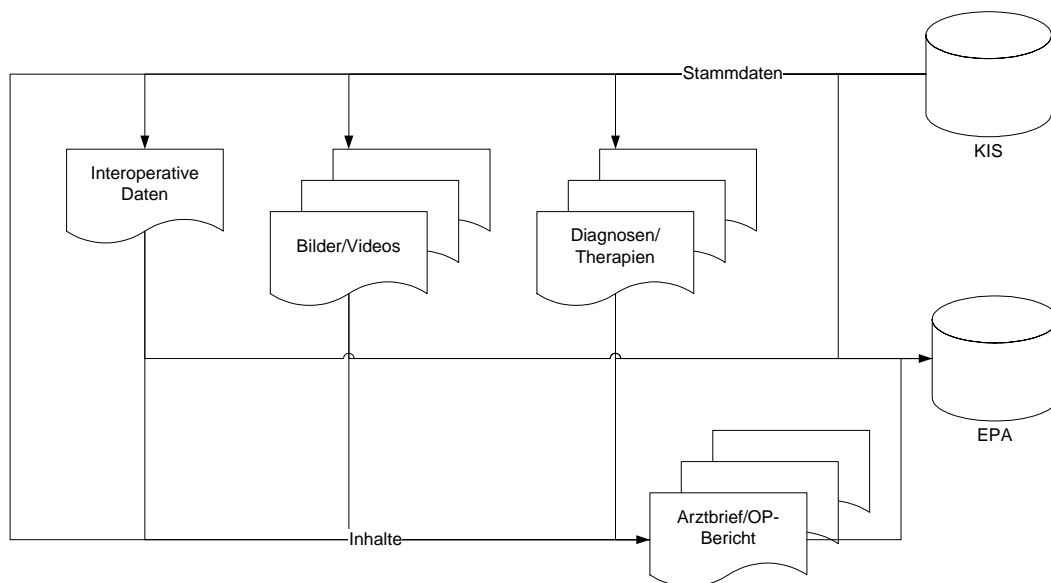


Abbildung 19: Übersicht über die Workflow-technischen Dokumentationsanforderungen

8.3. Systemanordnung

Primärer Fokus bei der Auswahl der Informationssysteme war die elektronische Patientenakte und die dort gebotenen Funktionalitäten, da sie nicht nur für die OP-Dokumentation, sondern für die gesamte Dokumentation der medizinischen Behandlung zentral ist. Die EPA ist in der MIC-Klinik auch das Daten haltende Dokumentationssystem. Im Gegensatz zu Anforderungen anderer Krankenhäuser, die das KIS als zentrales System sehen, ist dies eine klare Fokussierung auf die Dokumentation der medizinischen und nicht der verwaltungstechnischen Abläufe.

Da ein Bild gebendes System bereits im OP vorhanden war, galt es, dieses sinnvoll in den Dokumentationsablauf einzubinden. Im Folgenden werden die Leistungsmerkmale der einzelnen Produkte, soweit dies noch nicht geschehen ist, vorgestellt werden. Außerdem werden die notwendigen Integrationsschritte dargestellt.

8.3.1. Elektronische Patientenakte

Als elektronische Patientenakte (EPA) wird das Produkt OS:EPA 4.x von Optimal Systems verwendet (www.epa.de). Hierbei handelt es sich um ein variabel konfigurierbares Archivsystem. Dies war ein wesentliches Kriterium bei der Auswahl der Software, da es die Aufgabe war, die Organisation der MIC-Klinik in der Patientenakte abzubilden und nicht, die Abläufe der Klinik der EPA anzupassen. In der EPA können spezielle Anforderungen an das Datenmodell und die Benutzeroberfläche ohne Programmierung individuell angepasst werden. Dies betrifft nicht nur die einzelnen elektronischen Formulare bzw. Datenmasken, in welche die Daten eingegeben werden, sondern auch die dahinter stehenden hierarchischen Strukturen, so dass die Ablagestrukturen in ihrer Gesamtheit frei konfigurierbar sind. Die EPA hat eine Client-Server-Struktur und besteht aus drei Hauptkomponenten.

Der Applikationsserver stellt die Grundfunktionalität des Gesamtsystems zur Verfügung. Im Wesentlichen sind das die Verwaltung, Speicherung und Archivierung von Archivobjekten, die von den so genannten Clients oder Integrationsschnittstellen zur Ablage abgegeben oder zur Rückgabe angefordert werden. Archivobjekte können

Formulare oder Dateien sein. Der Applikationsserver verwaltet ausschließlich den Zugriff auf die Archivobjekte. Solange diese noch änderbar sein sollen, werden sie in einem Arbeitsbereich gespeichert und können automatisch oder manuell ausgelöst auf optische Speichermedien archiviert werden.

Der Datenbankserver speichert die dazu gehörenden Indexdaten in der Datenbank mit einer eindeutigen Identifizierungsnummer. Der Zugriff wird auf Basis des Netzprotokolls TCP/IP in einem proprietären Format durchgeführt, so dass die Dokumente gegen standardisierte Dateizugriffsmöglichkeiten geschützt sind. Zum Applikationsserver besteht eine ODBC-Verbindung. Neben den Indexdaten werden die komplette Verschlagwortung und die eindeutigen Dokumentenkennungen in der Datenbank gespeichert. Als Datenbankformat kann MS-SQL-Server, Oracle, Informix oder Centura SQLBase verwendet werden.

Der Client dient zur Recherche, mit ihm kann von allen angeschlossenen Arbeitsstationen auf das Archiv zugegriffen werden. Die Windowsapplikation mit einer dem Explorer ähnlichen Oberfläche erlaubt einen übersichtlichen Zugriff auf die Daten entsprechend der vergebenen Rechte in der Benutzerverwaltung. Mit Hilfe des Clients können neue Dokumente angelegt und mit Index-Daten versehen werden.

Alle relevanten Informationen zum Patienten sollen von der EPA gespeichert, verwaltet und digital archiviert werden. Die EPA ermöglicht es den Anwendern (Arzt, Pflegepersonal oder Verwaltungsangestellter) entsprechend ihrer Zugriffsrechte, die verwalteten Informationen abzurufen.

Die graphische Darstellung der Ablagestruktur ist am Windows-Explorer angelehnt. Als oberste Verwaltungsebene enthalten die „Schränke“ z.B. alle Patientenordner der elektronischen Patientenakte. Es kann eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Schränken (logischen Archivbereichen) geben. So kann das System für unterschiedliche Anwendungsbereiche innerhalb der Klinik verwendet werden ohne jeweils ein separates Archivsystem z.B. für die Verwaltung zu installieren.

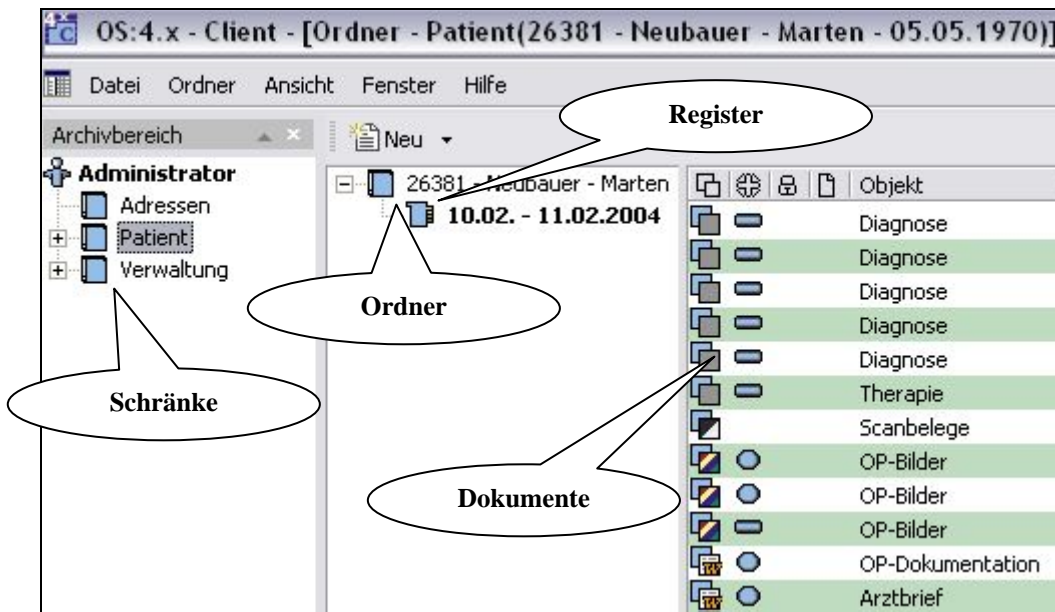


Abbildung 20: Archivstruktur am Beispiel der MIC-Installation

Innerhalb eines Schranke gibt es beliebig viele Ordner (Patienten). Innerhalb des Ordners werden die Register für die verschiedenen Aufenthalte eines Patienten angelegt. Alle Daten, Dokumente und Informationen zu einem bestimmten Aufenthalt liegen in diesen Registern. Die aufenthaltsübergreifenden Informationen, wie z.B. Risikofaktoren oder Fundstellenverweise, werden auf gleicher Ebene mit den Registern in den Ordnern verwaltet. In den Aufenthaltsregistern werden die einzelnen Dokumente abgelegt, die im Laufe des Klinikaufenthalts anfallen und die der eigentliche Inhalt einer Patientenakte sind. Die Dokumente werden zusätzlich nach den Dokumenttypen klassifiziert, also z. B. s/w-Bild, Farbbild, Windows-Dokument. Diesen werden wiederum spezielle Subtypen zugeordnet, z. B. Arztbrief oder Entlassungsstatus.

Die Ablagestruktur selbst wird mit Hilfe des sogenannten Editors konfiguriert, mit dem man das Datenmodell anpassen kann. Hier werden die einzelnen Strukturen aus Ordner, Registern und die Dokumenttypen definiert, die Abhängigkeiten zwischen den Objekttypen hinterlegt und das Design der Indexmasken erstellt. Außerdem kann man für die Indexfelder Listen und Kataloge hinterlegen.

8.3.2. Fragebogenmodul

Als wesentlicher Teil der OP-Dokumentation soll ein intraoperativer Fragebogen entwickelt werden. Dieser wird mit dem Optimal-AS-Fragebogenmodul umgesetzt. Dabei handelt es sich um eine Oberfläche zur Erfassung komplexer hierarchischer Inhalte. Die Struktur, Inhalte und das Oberflächenverhalten werden dabei durch einen vorher definierten Katalog festgelegt. Der Katalog enthält einen oder mehrere Fragebögen, die aus einer Kette von Variablen (Fragen) zusammengesetzt sind. Diese sind in Form von standardisierten Ausprägungen (Werten) zu beantworten. Das Erscheinungsbild des Fragebogens ändert sich in Abhängigkeit der erfassten Daten. Hierarchiezweige erscheinen nur, wenn eine übergeordnete Variable in definierter Weise erfasst wurde. Bei Mehrfachnennungen von Variablen werden die Auswahlmöglichkeiten dynamisch angepasst.

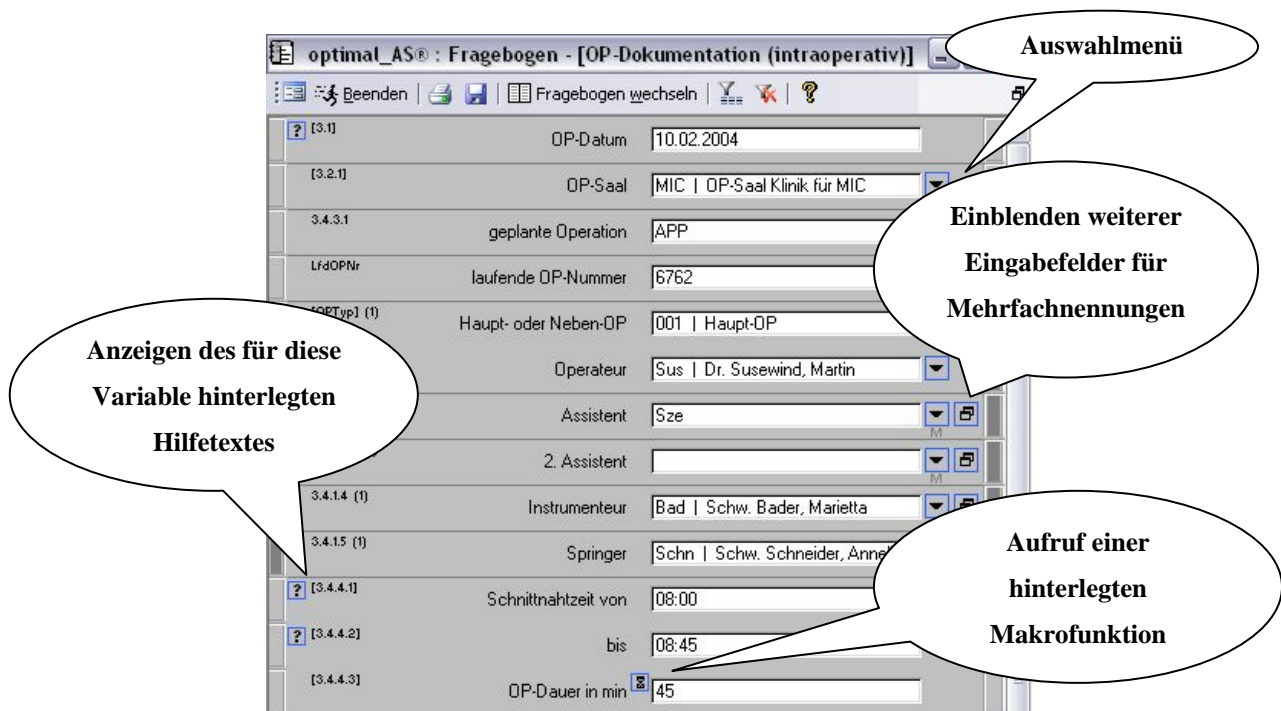


Abbildung 21: Bedienungsmerkmale des Fragebogenmoduls am Beispiel des MIC-OP-Fragebogens

8.3.3. Leistungserfassungsmodul

Die Leistungserfassung bietet die Möglichkeit, Leistungen mit Hilfe der entsprechenden Schlüsselssysteme ICD und OPS zu kodieren und ggf. abrechnungsrelevanten Positionen

zuzuordnen. Im Anschluss können diese an das Krankenhausinformations- bzw. Buchführungs- oder Abrechnungssystem gesendet werden. Leistungen im Sinne des Programms können neben gestellten Diagnosen und durchgeführten Prozeduren auch andere abrechnungsrelevante Einzel-, Sonder- und Sachleistungen sein wie z.B. der Materialverbrauch.

Die Leistungserfassung dient aber vor allem der medizinischen Leistungsdokumentation. Die erfassten Leistungsdaten sind in der elektronischen Patientenakte archiviert und können automatisiert in OP-Berichte, Arztbriefe oder Anforderungen übernommen werden oder auch für statistische Auswertungen genutzt werden.

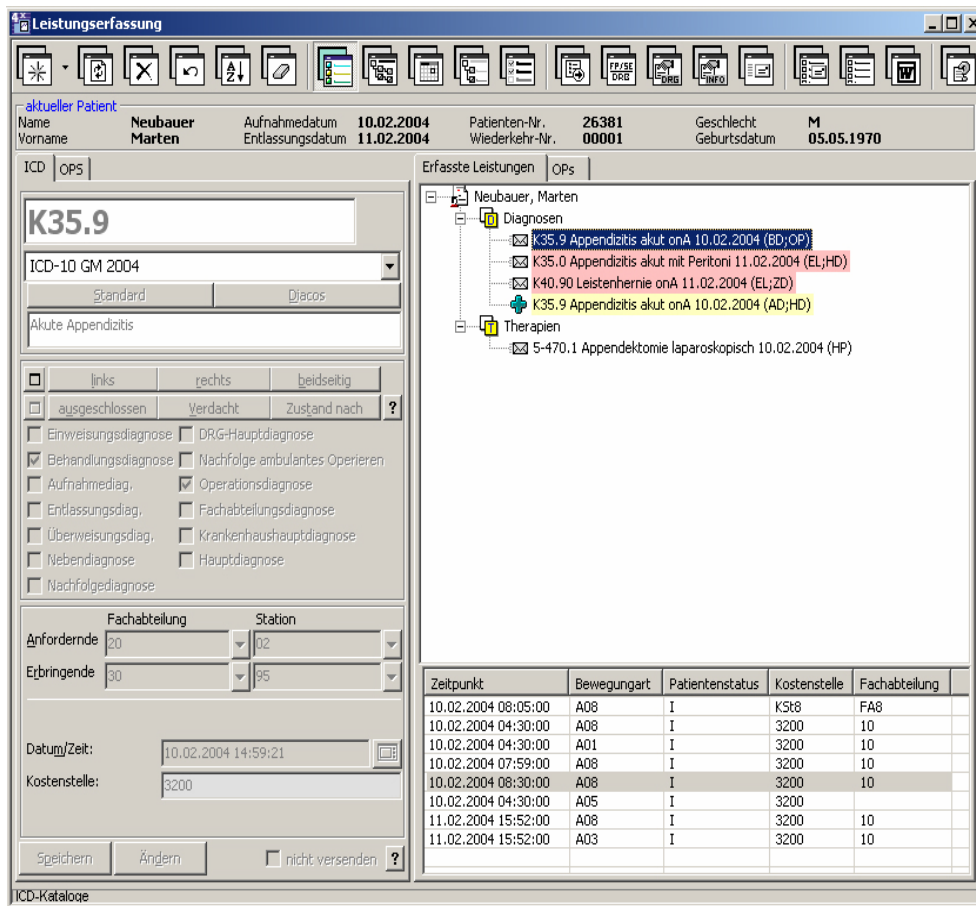


Abbildung 22: Optimal-AS-Leistungserfassung

Für die Leistungserfassung sind in der EPA die Kataloge für die Diagnosen (ICD) und Prozeduren (OPS) in den jeweils aktuellen Versionen hinterlegt. Zugeordnet wird den Leistungen auch ihre jeweilige Relevanz, es wird beispielsweise festgelegt, welche Diagnose Haupt- oder Nebendiagnose ist.

Für jede erfasste Diagnose oder Therapie wird in der EPA ein Dokument vom Typ Einzelleistung erzeugt. Dabei handelt es sich um eine Maske zur Erfassung aller notwendigen Kodier- und Abrechnungsdaten.

Abbildung 23: Dokumenttyp Einzelleistung

Die einzelnen Codes werden mit Hilfe des so genannten Codeselectors ausgewählt. Hierbei handelt es sich um eine Suchhilfe, welche die jeweils relevanten ICD und OPS-Kataloge enthält, es ermöglicht in diesen zu suchen und Leistungen zu einer nutzerabhängigen Favoritenliste zu organisieren.

8.3.4. Codierwerkzeug DIACOS

Das Codiertool ID DIACOS ist ein spezielles Programm zur Ermittlung von Diagnosen- und Prozeduren-Codes, in ihm sind neben relevanten Klassifikationskatalogen wie

ICD, OPS oder ICPM auch Kodierrichtlinien, semantische Suchfunktionen und Gesetzestexte kontextbasiert recherchierbar. Außerdem gibt es einen integrierten DRG-Groupier für die sofortige Entgeltermittlung und die codierten Daten können über eine bidirektionale Schnittstelle mit dem KIS oder der EPA ausgetauscht werden.

8.3.5. Arztbriefschreibung

Grundlage der so genannten automatischen Arztbriefschreibung ist das Textverarbeitungsprogramm Microsoft WORD. Es liefert eine Vielzahl von Funktionen, die es ermöglichen, durch geeignete Dokumentvorlagen, Formularfunktionen und Autotexte zu standardisierten Arztbriefen zu gelangen.

Die Optimal-AS-Arztbriefschreibung ergänzt die elektronische Patientenakte um ein Datenübernahmemodul, welches es ermöglicht, Daten, welche in der EPA gespeichert sind, in Word zu übernehmen. Im einfachsten Fall sind dies Datenbankfelder, deren Inhalt mit Hilfe einer Makrosprache in das Worddokument übernommen wird (Beispiel siehe Anhang).

Es können aber nicht nur einzelne Textfelder aus der Datenbank übernommen werden. Wesentliches Feature ist die Übernahme von Dokumenten wie z.B. den Bildern in den Arztbrief.

Es ist aber auch möglich, Daten aus anderen Dokumenten wie Diktate in den Arztbrief zu übernehmen und diese dann im Worddokument via Spracherkennung oder manuell zu bearbeiten.

8.3.6. Diktate

Um Besonderheiten z.B. in OP-Berichten schnell zu dokumentieren, wird eine Möglichkeit zum Diktieren benötigt. Als Ersatz für die bisher verwendeten analogen Handdiktiergeräte mit Kassetten sollen digitale stationäre Geräte eingesetzt werden. Diese „SpeechMikes“ der Firma Philips vereinen die Funktionen von Maus und

Trackball mit einem Mikrophon und einem Lautsprecher. Sie können daher zur Rechnersteuerung und Spracheingabe benutzt werden.



Abbildung 24: Philips SpeechMike

Zum Schreiben der diktierten Texte steht ein Schreibarbeitsplatz zum Anschluss an den PC der jeweiligen Schreibkraft zur Verfügung.



Abbildung 25: SpeechMike Digital Transcription Kit mit Fußtaster

8.3.7. Spracherkennungssoftware

Mit Hilfe einer Spracherkennungssoftware soll versucht werden, die weitere Bearbeitung der Diktate durch eine Schreibkraft unnötig zu machen. Als Tool hierfür wird das Produkt „Speechmagic“ der Firma Philips 5.1. genutzt. Das Programm liefert

einerseits die Möglichkeit der Einbindung in bestehende Workflows und kann z.B. in die EPA integriert werden. Andererseits verspricht es durch eine leistungsfähige Erkennungssoftware und fachbezogene Erkennungsvokabulare für z.B. chirurgische Arztbriefe und OP-Berichte eine hohe Erkennungsrate.

8.3.8. Elektronische Signatur

Seit dem 24.10.01 ist eine elektronische Unterschrift rechtsgültig verwendbar. Dies ist in der Signaturverordnung (SigV) geregelt. Die Unterschrift kann danach nur über ein z.B. auf einer Chipkarte hinterlegtes Zertifikat identifiziert werden. Die Verwendung einer manuellen elektronischen Unterschrift bedingte daher immer den Vergleich mit einer hinterlegten Version derselben Unterschrift. Diese Bedingung wurde erst durch Inkrafttreten des Signaturänderungsgesetzes (1. SigÄndG) am 10.1.2005 abgeschafft. Darin wird u. a. präzisiert, dass eine Signatur nicht mehr an ein Zertifikat gebunden und dass ein kryptographischer Schlüssel zu verwenden ist. Die Art und Weise der Identifizierung wird jedoch freigestellt.

Damit lassen sich Dokumente wie der Arztbrief einfacher rechtsgültig signieren. Wollte man bisher einen Arztbrief als Dokument der EPA intern im Krankenhaus verwenden, musste dieser mit einer hinterlegten Unterschrift elektronisch verglichen oder noch komplizierter, ausgedruckt, per Hand signiert und anschließend in die EPA zurück gescannt werden. Die Datei in der EPA abzulegen, reichte nicht, da sie verändert werden konnte. Die Änderungen im Signaturgesetz machen es nun möglich, jedwede Datei mit einer an einen Schreibschutz gebundenen digitalen Unterschrift zu versehen. So kann garantiert werden, dass eine Veränderung nicht möglich ist, ohne dass die Unterschrift entfernt wird.

Es gibt diverse Möglichkeiten, um elektronische rechtsgültige Unterschriften zu leisten (vgl. LENZ & SCHMIDT, 2004, S. 54 ff.). Diese reichen von biometrischen Maßnahmen bis hin zur derzeit diskutierten Health Professional Card. Eine besonders elegante Methode ist, nicht die eigenhändige Unterschrift zu ersetzen, sondern lediglich das Medium Papier. Vorteil ist hier, dass die Unterschrift ein allgemein akzeptiertes Mittel ist, um sie dem Unterzeichner zuzuordnen. Dies funktioniert beispielsweise mit dem Produkt SignDoc der Firma SoftPro.

Das Produkt speichert die auf einem druckempfindlichen Feld geleistete Unterschrift nicht nur als Bild, sondern speichert gleichzeitig die Druckintensität und die Geschwindigkeit der Unterschrift. All diese Informationen werden im nun schreibgeschützten Dokument als verschlüsselte Signatur gespeichert. Jede anschließende Veränderung des signierten Dokumentes wird automatisch durch eine ungültige Unterschrift kenntlich gemacht.

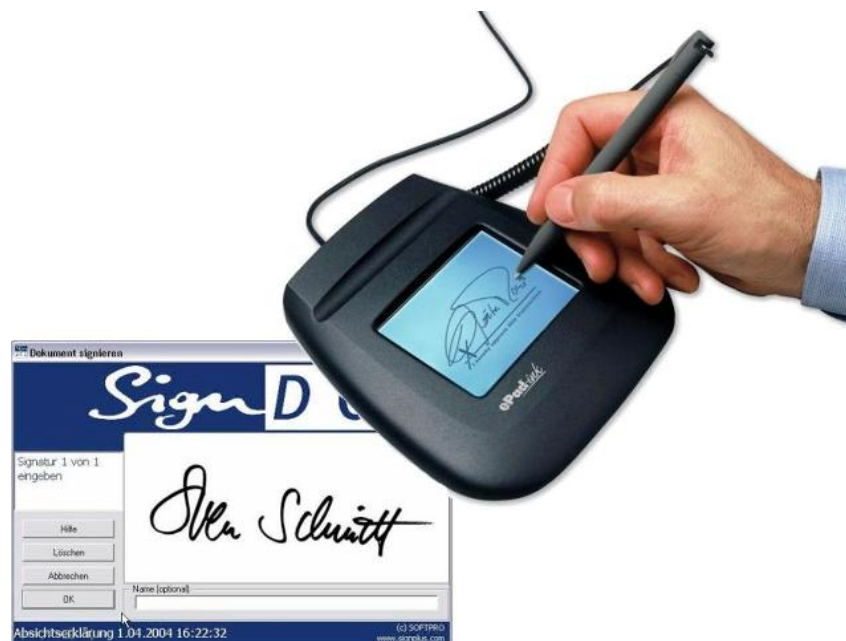


Abbildung 26: Signatur über Schreibtablett und SignDoc

Zur Erfassung der Unterschriften gibt es inzwischen eine ganze Reihe von Geräten wie Schreibtablets für den stationären Gebrauch oder Tablet PCs für die mobile Anwendung. Als weitere Voraussetzungen der eben erwähnten Software müssen lediglich die Dokumentvorlagen um ein Signaturfeld erweitert werden.

8.3.9. Elektronischer Versand verschlüsselter Arztbriefe

Zum Verschlüsseln von elektronischen Dokumenten steht das Public-Key-Verfahren zur Verfügung. Es verschlüsselt Nachrichten mit Hilfe von asymmetrischen Schlüsselpaaren, bestehend aus öffentlichem und privatem Schlüssel. Die öffentlichen

Schlüssel können mit anderen Nutzern, z.B. über Keyserver ausgetauscht werden. Das Verfahren kann allerdings nur feststellen, ob die Daten mit einem bestimmten Schlüssel signiert bzw. verschlüsselt wurden. Daher ist ein direkter, nicht manipulierbarer Austausch der Schlüssel über Datenträger sinnvoll.

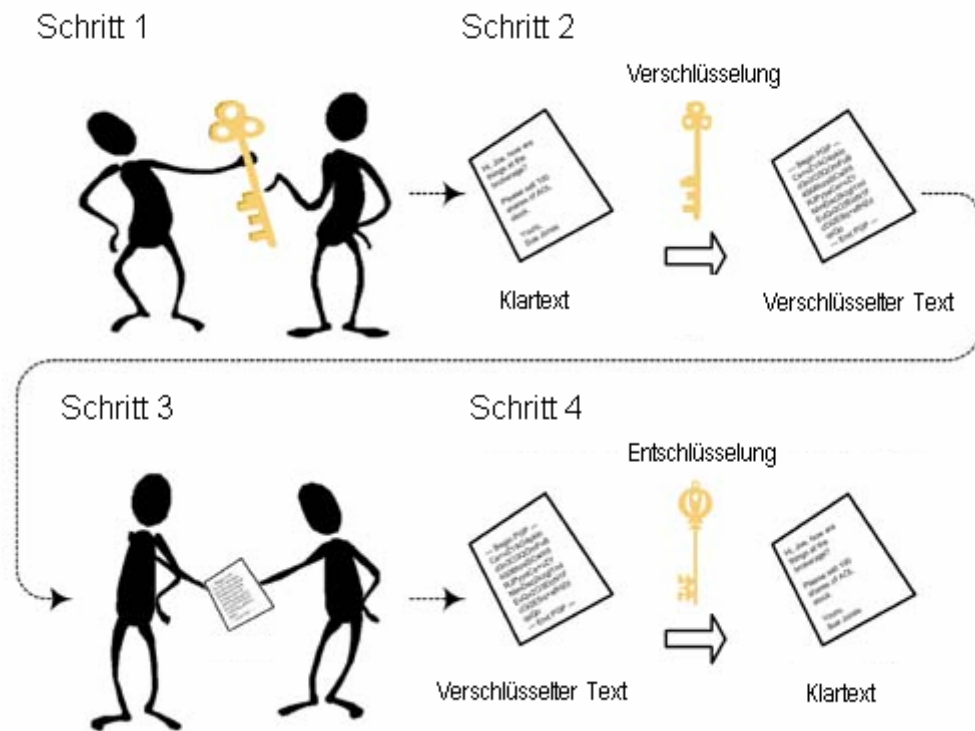


Abbildung 27: „Public Key“-Verfahren (nach ACADEMIC, 2000)

Erster Schritt beim „Public Key“-Verfahren ist die Übergabe des öffentlichen Schlüssels an den zukünftigen Sender der Nachrichten. Dieser kann in Schritt 2 seine zu sendende Nachricht mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers verschlüsseln. Anschließend wird die verschlüsselte Nachricht dem Empfänger z.B. per Mail übergeben. Dieser nutzt den nur ihm bekannten privaten Schlüssel, um die Nachricht wieder zu entschlüsseln.

8.4. Systemintegration

Nachdem die Funktionalitäten und Systeme zur Optimierung der OP-Dokumentation dargestellt wurden, sollen hier nun die Konfigurationen der einzelnen Schnittstellen dargestellt werden und die dadurch erzielten Effekte dargestellt werden.

8.4.1. Stammdatenintegration in EPA

Die EPA erhält die Stammdaten der Patienten über eine HL7-Schnittstelle aus dem KIS (fd-Klinika). Diese Schnittstelle wurde nicht über den Inubit IS konfiguriert, da die beiden Systeme bereits von den Herstellern aufeinander abgestimmt waren. Beispielfhaft soll nun die Funktion der Schnittstelle dargestellt werden.

Vom KIS werden für folgende Ereignisse HL7-Nachrichten an die EPA versandt:

Typ	Ereignis
ADT^A01	stationäre Aufnahme
ADT^A02	Verlegung
ADT^A03	Entlassung
ADT^A04	ambulante Aufnahme
ADT^A05	Voraufnahme, vorstationär, nachstationär, Tagesklinik
ADT^A06	Wechsel ambulant nach stationär
ADT^A08	Veränderung (Kostenträger)
ADT^A11	Stornierung eines stationären Zugangs
ADT^A13	Stornierung einer stationären Entlassung
ADT^A19	Patienten-Abfrage
ADT^A31	Veränderung Kostenträger
ACK^P01	Antwort für BAR^P01
ACK^P03	Antwort für DFT^P03
BAR^P01	medizinische Leistungen
MFN^M02	Arztstammdaten

Tabelle 2: Nachrichtentypen des KIS

Die Nachrichten enthalten einzelne Segmente, in der die enthaltenen Informationen gruppiert sind, z.B. das Segment PID (Patient Identification) mit den Daten zum Patienten:

```
PID|||26381^^^^PI|26381^^^^PI~1^^^^VN|Neubauer^Marten||19700505|M|||Ru  
hlstr. 6^^Berlin^^14075|||||||D
```

Eine exakte Dokumentation dieses Segments befindet sich im Anhang (siehe 14.8).

Die EPA enthält zur Kommunikation mit externen Systemen einen Software-Server. Der so genannte OSC-Server (Optimal Systems Communicator) ermöglicht eine asynchrone nachrichtenbasierte Kommunikation. Die HL7-Dateien werden vom OSC-

Server in XML-Dateien umgewandelt und mit Hilfe eines Stylesheets in die entsprechenden Felder der OS-EPA Datenbank überführt, dies ist hier am Beispiel der Daten zur Patientenidentifikation dargestellt:

```

<update name="Name" value="{PID/PID.5[1]/XPN.1}" />
<update name="Geburtsdatum" value="{osc:formatDate(string(PID/PID.7))}" />
<update name="Vorname" value="{PID/PID.5[1]/XPN.2}" />
<update name="Geschlecht" value="{PID/PID.8}" />
<update name="Geburtsname" value="{PID/PID.6[1]/XPN.1}" />
<update name="Familienstand" value="{PID/PID.16/CE.1}" />
<update name="Straße" value="{PID/PID.11/XAD.1}" />
<update name="PLZ" value="{PID/PID.11/XAD.5}" />
<update name="Wohnort" value="{PID/PID.11/XAD.3}" />
<update name="Telefon" value="{concat(PID/PID.13/XTN.6, ' ', PID/PID.13/XTN.7)}" />
<update name="Angehörige" value="{ $ANGEHOERIGE}" />

```

Abbildung 28: Ausschnitt aus dem Stylesheet zum Import der Patientendaten in die EPA

Durch diesen Import werden die in der EPA-Datenbank definierten Datenmasken (siehe 14.7) ausgefüllt. Damit stehen die Daten in der EPA zur Verfügung.

The screenshot shows a software window titled "Datenblatt - 26381 - Neubauer - Marten - 05.05.1970 - M - Riehlstr.9 - 14057 - Be...". It contains a form with two tabs: "Patient" and "Basisparameter (Ord.)". The "Patient" tab is active, showing the following fields:

- Patienten-Nr.:** 26381
- Name:** Neubauer
- Vorname:** Marten
- Geburtsdatum:** 05.05.1970
- Geschlecht:** M
- Geburtsname:** (empty)
- Familienstand:** M
- Straße:** Riehlstr.9
- PLZ:** 14057
- Wohnort:** Berlin
- Telefon:** (empty)
- Angehörige:** (empty)

At the bottom of the window, there are navigation arrows and two buttons: "Speichern" (Save) and "Abbrechen" (Cancel).

Abbildung 29: EPA-Datenmaske für Patientendaten

Die Hauptaufgabe des KIS ist die Verwaltung von administrativen Patientendaten. Es kann daher eine Reihe von grundlegenden Informationen für die OP-Dokumentation liefern. Dazu gehören auch die Stammdaten des Patienten. Diese wurden auch vor der Optimierung in einem KIS erfasst. Dort konnten dann Etiketten mit den Patientenstammdaten gedruckt werden. Diese Etiketten wurden daraufhin auf Papierformulare geklebt und erleichterten so die Dokumentation, indem sie eine doppelte Erfassung der Daten unnötig machten.

An dieser Stelle war es daher das Ziel die einmal erfassten Daten elektronisch an das dokumentierende System im OP, also die EPA, zu übermitteln. Daher ist es nicht sinnvoll, die Szenarien der Stammdatenerfassung zu vergleichen, da diese – trotz eines anderen KIS – gleich geblieben sind.

Folgende Daten des „Minimal Dataset der Operationsdokumentation“ werden heute vom KIS an die EPA weitergegeben und für die OP-Dokumentation verwendet:

Position	Beschreibung
1.	PATIENT
1.1.	ID (Personenkennziffer)
1.2.	PATIENTENNAME
1.2.1.	Nachname
1.2.2.	Vorname
1.2.3.	Titel
1.3.	Geschlecht
1.4.	Geburtsdatum
2.	FALL
2.1.	Fall-Nr. (Aufnahme-Nr)
2.2.	Fachabteilung
2.3.	behandelnde Station (Nr.)

Tabelle 3: Daten des KIS, welche zur OP-Dokumentation verwendet werden.

Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die Stammdaten des Patienten und die Angaben zum Fachbereich bzw. der behandelnden Station. Wichtig ist, dass durch die Optimierung die Daten nach der Erfassung automatisch an die EPA weitergeleitet werden. Damit wird also die persönliche elektronische Patientenakte des Patienten automatisch angelegt. Das Eingabeszenario hat sich nicht geändert und es gibt keine Ersparnis beim Drucken der Etiketten, da diese auch heute noch zur Beschriftung z.B. von Präparaten zur pathologischen Befundung benötigt werden und immer noch in gleicher Weise gedruckt werden.

Wesentlich ist der Effekt auf die weitere Qualität des Dokumentationsprozesses und das strukturierte Ablegen der erfassten Patientendaten, welches erst durch die Übermittlung der Stammdaten an die EPA ermöglicht wurde.

Die Stammdatenintegration in der EPA ist daher die Grundbedingung einer optimierten medizinischen Dokumentation. Sie dient nicht zuletzt als Grundlage für einen optimalen späteren Zugriff auf die dokumentierten Daten. Dies ist z.B. für Nachuntersuchungen oder Studien wichtig. Eine Arbeitserleichterung gibt es in diesem Szenario bei den

Prozessen, die nach der interventionellen Behandlung folgen, wie z.B. der weiteren Behandlung auf der Station oder der Nachsorge. Hier stehen nun auch die intraoperativen Daten permanent zur Verfügung und müssen nicht erst gesucht werden. Quantitativ sind diese Effekte aber kaum zu beziffern und es soll daher darauf verzichtet werden.

8.4.2. Integration der Kontaktdaten der einweisenden Ärzte

Für die Erstellung von Dokumenten ist es sinnvoll, dass die Adressen der Empfänger – hier der des einweisenden Arztes – automatisch aus dem KIS übernommen werden, da die Ärzte bei jeder Operation einen Arztbrief zur Information über die Behandlung ihrer Patienten erhalten. Ein Problem war zunächst eine fehlende Funktionalität des KIS die Adressen einzeln via HL7 zur Verfügung zu stellen. Um dennoch an die Adressen zu gelangen, wurde diese mit Hilfe eines SQL-Statements direkt aus der Datenbank des KIS abgefragt.

Die so extrahierten Adressdaten wurden anschließend transformiert, in einer CSV-Textdatei abgelegt und alle 30 Minuten durch einen ASCII-Import in EPA importiert. Inzwischen wird der Import der Adressen just-in-time durchgeführt. Das KIS kann inzwischen einzelne HL7-Nachrichten für Arztstammdaten (Typ MFN^M02), welche die gewünschten Adressdaten enthalten, versenden und diese werden über den in die EPA integrierten Kommunikationsserver, den OSC-Server, in gleicher Weise wie unter 8.4.1 beschrieben, importiert.

Die Optimierung bestand darin, die Kontaktdaten der einweisenden Ärzte in die elektronische Patientenakte zu integrieren, so dass diese nur einmal bei der Aufnahme des Patienten erfasst werden müssen und danach krankenhaushausweit verfügbar sind. Die Adressen der Ärzte mussten bisher für jedes einzelne externe Dokument manuell abgetippt werden.

Die klinikweite Verfügbarkeit ist während der stationären Behandlung z.B. bei Nachfragen zu einem Patienten sinnvoll, weil man den einweisenden Arzt schneller erreichen kann. Für die OP-Dokumentation ist die Integration der Kontaktdaten der

einweisenden Ärzte Voraussetzung zur automatischen Übernahme in die Dokumente Arztbrief und OP-Bericht.

Das Heraussuchen und Abtippen dieser Angaben aus der Papierakte wurde durch das Stationssekretariat erledigt. Dazu benötigt eine Mitarbeiterin ca. eine Minute pro Adresse, wie der Versuch zeigte.

Der Aufwand lässt sich daher wie folgt abschätzen:

Dauer pro Dokument (s)	60
Anzahl der Dokumente pro OP	2
Dauer pro Operation (s)	120
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	101,6
Lohnsatz Stationssekretariat (€/h)	12,5
Ersparnis pro Jahr (€)	1270

Tabelle 4: Ersparnis durch die Übernahme von Arztadressen in die Arztbriefe

Außerdem können mögliche Fehler durch falsches Abschreiben der Adressen nicht mehr auftreten. Darüber hinaus bringt die Integration der Kontaktdaten qualitativ weitere Vorteile, wie z.B. die vereinfachte Möglichkeit, auch poststationär patientenbezogen mit dem einweisenden Arzt in Kontakt zu treten. Dies kann für Studien- oder Marketingzwecke genutzt werden und ist besonders wichtig, weil die einweisenden Ärzte die Hauptquelle für die Akquirierung von Patienten sind.

8.4.3. Stammdatenintegration AIDA

Integration des AIDA 1.1.

Die Anbindung der EPA an das bereits unter 8.1.5 beschriebene Bilddokumentationssystem AIDA erfolgt mit Hilfe des Inubit-Integrationservers. In

diesem Fall werden Daten aus einem allgemeinen System für das gesamte Krankenhaus, der EPA, an ein System übergeben, welches nur im Operationssaal vorhanden ist.

Dazu werden die Daten der jeweils am Tage aufgenommenen Patienten an das AIDA 1.1. übergeben, die Patienten werden in der Regel am selben Tag operiert. Da das AIDA 1.1. über eine eigene Patientendatenbank verfügt, können auch im Fall von weiteren Operationen im Verlauf der Behandlung die Patienten in dieser Datenbank recherchiert werden. Die EPA erhält die HL7-Aufnahmenachrichten vom KIS und schreibt diese nach dem Verarbeiten in ein Verzeichnis.

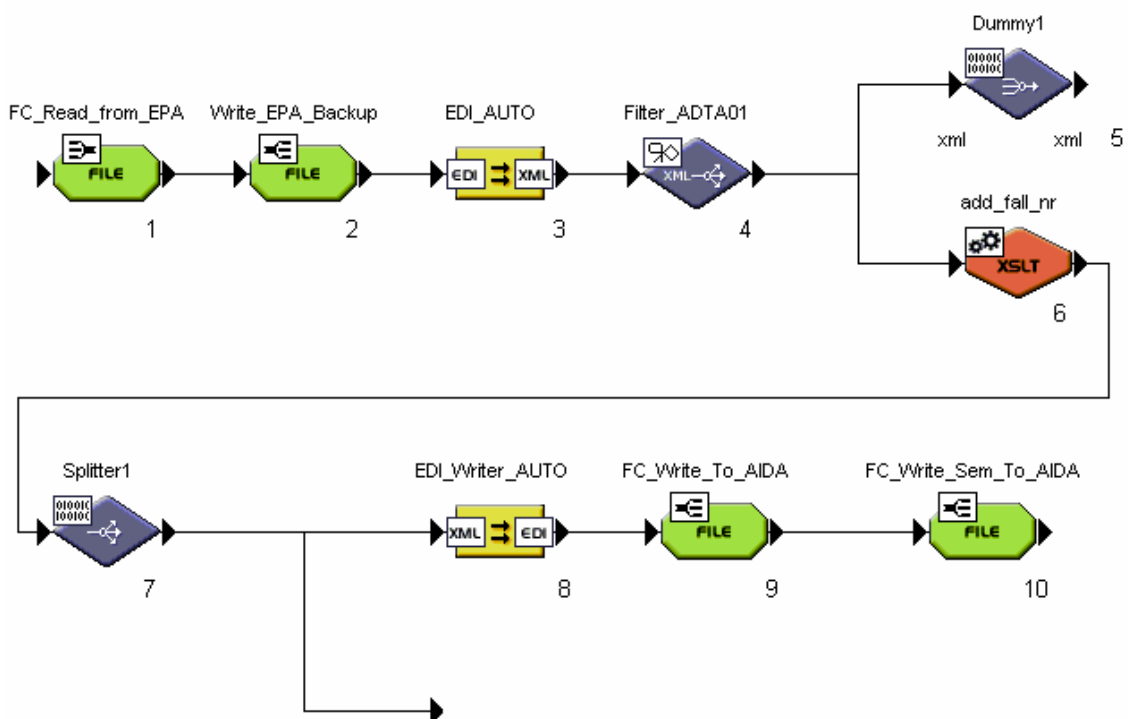


Abbildung 30: Technischer Workflow des Stammdaten-Versands (EPA zu AIDA)

Dort werden sie vom Integrationsserver verarbeitet. Die obige Abbildung zeigt den technischen Workflow dieser Integration. Zunächst werden die HL7-Nachrichten eingelesen (1) und anschließend in ein Backupverzeichnis geschrieben (2). Danach erfolgt eine Umwandlung des EDI-Fact basierten HL7-Formats in eine XML-Struktur (3). Daraufhin (4) wird die Nachricht, je nachdem ob es sich um eine Aufnahmenachricht vom Typ A01 handelt oder nicht, verteilt. Nicht relevante Nachrichten gelangen in einen Dummy-Kompressor, der im Nichts endet. Bei relevanten Nachrichten wird die XML-Struktur in einer XSLT-Transformation (5) um

die Aufenthaltsnummer des aktuellen Patientenaufenthalts erweitert. Ein weiterer Splitter (6) verteilt die Nachrichten. An dieser Stelle können Testsysteme eingebunden werden ohne den regulären Ablauf zu stören. Schließlich wird das von der AIDA-HL7-Schnittstelle erwartete HL7-Format gemeinsam mit einer entsprechenden Semaphoredatei in einem Zielverzeichnis abgelegt (7+8). Der Workflow wurde alle fünf Minuten gestartet.

Integration des AIDA Compact 2.0

Mit der Einführung des AIDA Compact 2.0 wurde im August 2005 das AIDA 1.1. abgelöst. Dabei wurde bewusst ein System eingeführt, das keine eigene Datenbank vorsieht. Wichtig ist einzig die Schnittstelle zur Übergabe der Daten an externe Systeme, die durch den Wegfall der Verarbeitung der Daten in einer Datenbank schneller funktioniert.

Die fehlende Datenbank bedeutet u.a., dass nicht mehr nur die tagesaktuellen Aufnahmen von der EPA an das AIDA übergeben werden müssen, sondern jeweils alle aktuellen stationären Patienten. Dies ist notwendig, da es in einigen Fällen vorkommt, dass Patienten am Vortag der Operation aufgenommen oder auch, dass Patienten mehrfach während eines Aufenthaltes operiert werden. Im AIDA 1.1. konnten diese Patientendaten in der systemeigenen Datenbank recherchiert werden, was nun nicht mehr möglich ist.

Erster Schritt für diese Schnittstelle ist daher eine SQL-Abfrage auf die Datenbank der EPA, welche alle 15 Minuten vom Inubit-Integrationsserver durchgeführt wird.

Das SQL-Statement dazu lautet im Einzelnen:

```
select o.feld1,o.feld2,o.feld3,o.datum1,r.feld1,r.datum1 from register3 r,stamm3 o where o.id = r.stamm_id and (( fn UCASE(r.feld21) = 'I' and (r.datum2="" or r.datum2 IS NULL ))) and (r.deleted=0 or r.deleted is NULL) and (o.deleted=0 or o.deleted is NULL)
```

Der Anfang der SELECT-Abfrage (select o.feld1, o.feld2, o.feld3, o.datum1, r.feld1, r.datum1 from register3 r, stamm3 o) liefert Patienten-ID, Name, Vorname,

Geburtsdatum, Wiederkehrnummer, Aufnahme datum aus den entsprechenden Datentabellen.

Der erste Teil der WHERE-Klausel (where o.id = r.stamm_id) ersetzt den JOIN der Ordner- und Registertabelle. Im nächsten Teil wird die Bedingung gestellt, dass die Aufnahmeart stationär (fn UCASE(r.feld21) = 'T') und das Entlassungsdatum Null sein muss (r.datum2=" or r.datum2 IS NULL). Der letzte Teil ((r.deleted=0 or r.deleted is NULL) and (o.deleted=0 or o.deleted is NULL)) berücksichtigt, dass Ordner/Register im Papierkorb liegen können, die nicht exportiert werden sollen.

Die SQL-Abfrage liefert alle stationären Patienten auf der MIC-Station. Der Integrationsserver erstellt daraus eine neue Datei im Dicomformat.



Abbildung 31: AIDA Compact Patientenimport

Der Workflow läuft in vier Schritten ab. Im Schritt 1 wird die Datenbankabfrage mit der oben beschriebenen SQL-Abfrage durchgeführt. Das Ergebnis wird in Schritt 2 in eine XML-Datei transformiert. Diese wird im dritten Schritt in eine DICOM-Datei konvertiert und anschließend in ein Zielverzeichnis auf den EPA-Applikationsserver geschrieben.

Die DICOM-Datei hat folgende Struktur:

Patientennr.;Nachname;Vorname;GebDatum;;;AufnahmeDatum;Aufenthaltsnr.

Beispiel:

00001;Meier;Test;01.01.1800;;;ES;01.01.2001;00001
26381;Neubauer;Marten;05.05.1970;;;ES;10.11.2005;00004

In einem weiteren Workflow prüft der Integrationsserver, ob das AIDA Compact im Operationssaal angeschaltet ist, was notwendig ist, da die Systeme im Operationssaal nicht permanent in Betrieb sind.

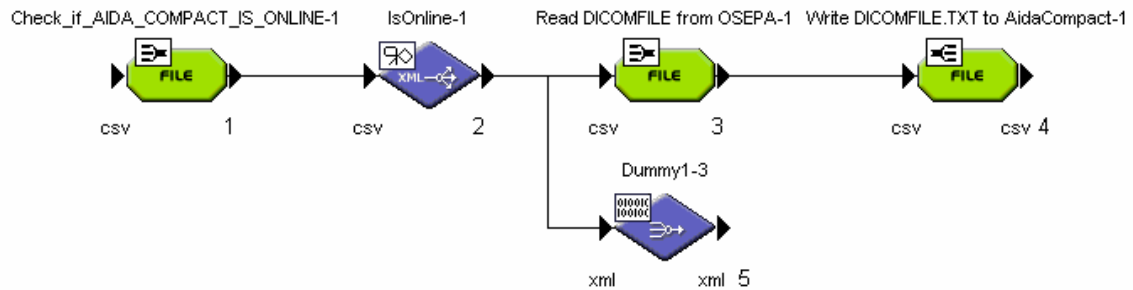


Abbildung 32: Workflow zum Test der Erreichbarkeit des AIDA

Im Schritt 1 wird versucht, eine Datei aus einem Verzeichnis des AIDA-Compact-Rechners zu lesen. Je nach Ergebnis wird die bereits erstellte DICOM-Datei eingelesen (3) und in den AIDA-Compact-Rechner kopiert (4) oder der Workflow läuft ins Leere (5). Dieser Workflow startet jede Minute.

Bisher wurden die Daten der Patienten manuell im AIDA eingegeben. Die Optimierung bestand darin, dies zu automatisieren und die Daten über eine Schnittstelle in das AIDA zu importieren. Die Integration der Patientenstammdaten in das bildgebende System AIDA optimiert primär den organisatorischen Ablauf im Operationssaal. Die Stammdaten wurden bisher vom OP-Springer aus dem OP-Plan abgelesen und abgetippt. Dafür benötigt man, wie Tests zeigten, ca. zwei Minuten pro Operation. Diese lange Zeit war vor allem darin begründet, dass für jeden Patienten ein neuer Aufenthalt in der Datenbank angelegt werden musste. Diese Tätigkeit entfällt nun.

Dauer pro Operation (s)	120
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	102,7
Lohnsatz OP-Springer (€/h)	12
Aufwand pro Jahr (€)	1232,40

Tabelle 5: Aufwand für die Übernahme der Patientenstammdaten in das AIDA-System

Wesentlicher für den weiteren Dokumentationsablauf ist der qualitative Effekt, weil durch den Wegfall der manuellen Schnittstelle eine Übereinstimmung der Daten in AIDA und EPA gewährleistet ist. Dies ist Voraussetzung für die automatische Zuordnung der Bilder und Videos der Patienten zur EPA und ermöglicht so die patientenbezogene Recherche und Archivierung dieser wichtigen Daten und ist z.B. für die Übernahme der Bilder in den Arztbrief wichtig.

8.4.4. Bild- und Videointegration AIDA/EPA

Die Integration der Bild- und Videodateien in die EPA geschieht mit Hilfe des Intergrationsservers. Hierzu wurden im Laufe der Arbeit zwei Versionen des bildgebenden Systems AIDA integriert, die unterschiedliche Anforderungen an die Schnittstellen stellen. Daher sollen beide Varianten hier als Beispiel dienen und die Konfiguration der Integrationsschritte wird hier im Einzelnen beschrieben.

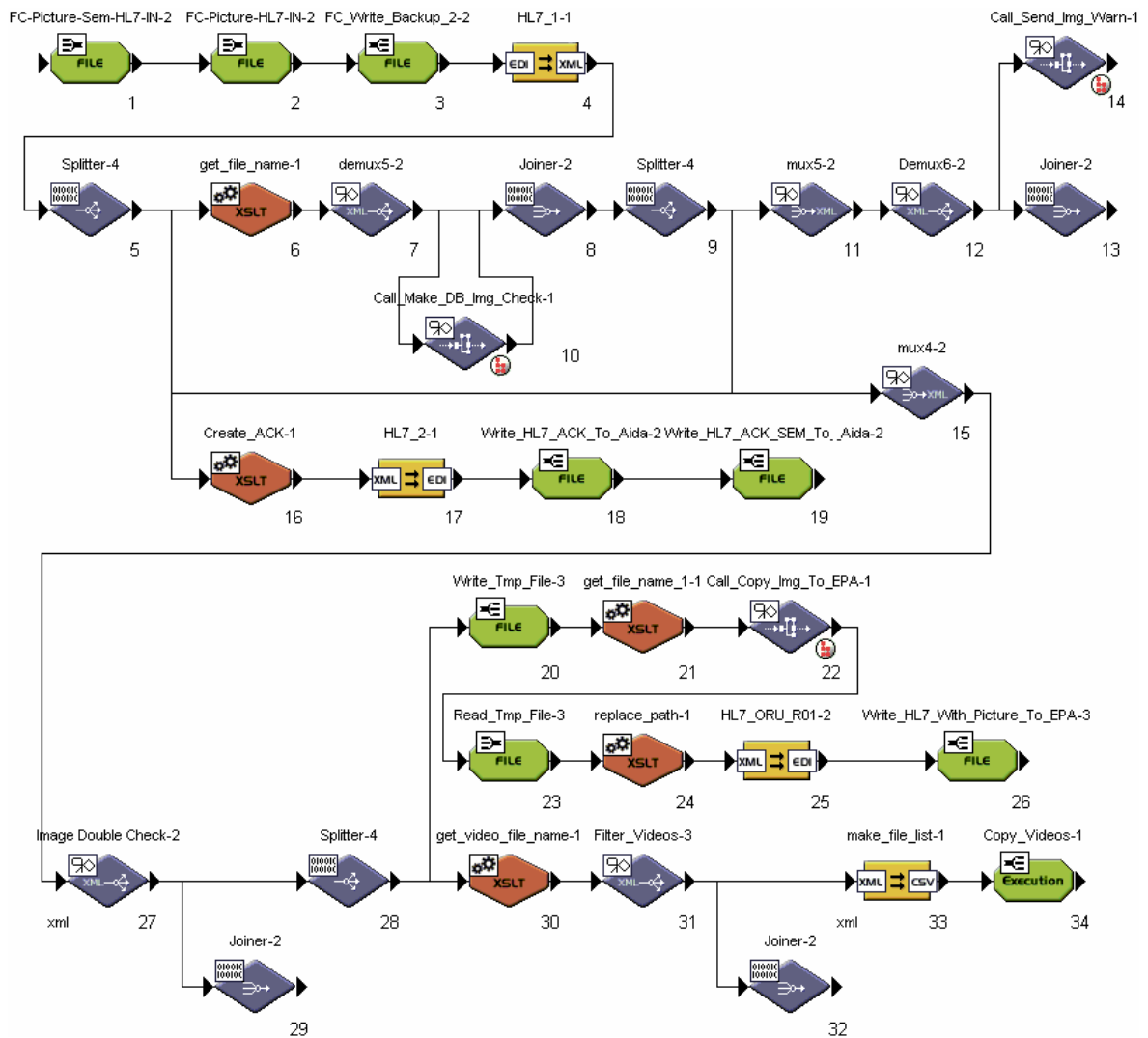


Abbildung 33: AIDA 1.1. Bild- und Videointegration

AIDA 1.1. Bild- und Videointegration

Der Workflow begann mit dem Einlesen einer Semaphoren- und einer HL7-Datei (1,2). Anschließend wurde ein Backup erstellt (3). Daraufhin wurde die HL7-Nachricht in ein XML-Format konvertiert (4).

Anschließend wurde der Workflow aufgeteilt. In einem Teil wurde der Dateiname extrahiert (6) und nach einer weiteren Verzweigung in einem Unterworkflow (10) geprüft, ob bereits ein Bild mit gleichem Namen in der AIDA-Datenbank vorhanden war.

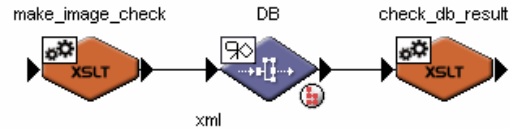


Abbildung 34: Prüfung auf bereits vorhandene Bilder (Inhalt von Modul 10)

Dies war notwendig, da im AIDA 1.1. die Bilder zwar fortlaufend nummeriert wurden, es aber manchmal vorkam, dass ein Bildname z.B. durch Umbenennung wiederholt vergeben wurde. Um im EPA eine eindeutige Beziehung zwischen Bild und Patient herstellen zu können, ist eine Eindeutigkeit erforderlich.

In den drei Schritten (Abbildung 34) wurde zunächst die XML-Struktur aus dem bisherigen Workflow in eine Datenbankabfrage transferiert. Danach wurde ein generischer Datenbankworkflow ausgeführt, der diese als Abfrage auf die AIDA-Datenbank absetzt. Das Ergebnis wurde seinerseits wieder in eine geeignete XML-Struktur transferiert und in den Workflow zurückgegeben.

Wenn der Fall auftrat, dass eine Bilddatei mit bereits vorhandenem Namen verarbeitet wurde, wurde eine weiterer Workflow genutzt (14) bzw. der negative Fall abgefangen (11-13).

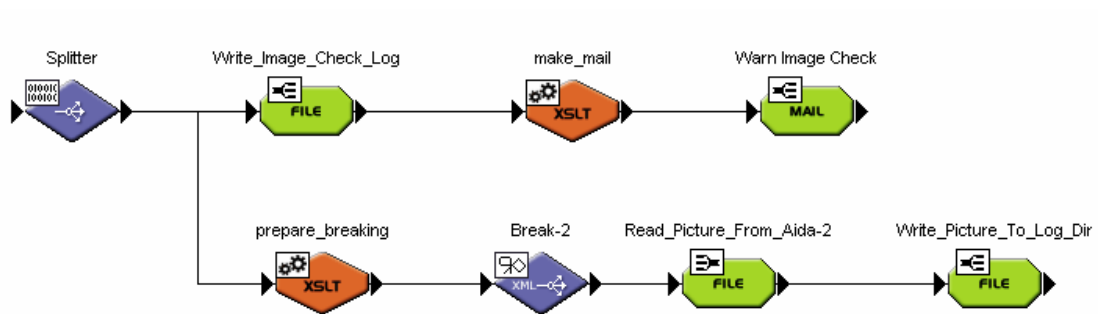


Abbildung 35: Versenden einer Benachrichtigung und Backup (Inhalt von Modul 14)

Im Unterworkflow zum Mailversand (14) wurde die Bilddatei mit dem bereits vorhandenen Namen in ein spezielles Log-Verzeichnis kopiert, damit man sie ggf. manuell wieder zuordnen konnte und die Nachricht wurde dann darüber versandt.

Parallel dazu wurde eine Bestätigung für den Empfang der Dateien an das AIDA generiert. Dies begann mit einer Transformation der XML-Nachricht (16) und einer anschließenden Konvertierung in eine HL7-Datei (17). Danach wurde diese mit einer Semaphoredatei in das Verzeichnis des AIDA-Systems geschrieben (18,19). Nun wurden die doppelt vorhandenen Bilder herausgefiltert (27).

Die Workflows für Bilder und Videos wurden nun über eine Verzweigung (Splitter) (Abbildung 33 Modul 28) aufgetrennt. Für die Bildintegration wurde zunächst eine temporäre Sicherung der verarbeiteten Nachricht geschrieben (20) und anschließend der Dateiname extrahiert (21).

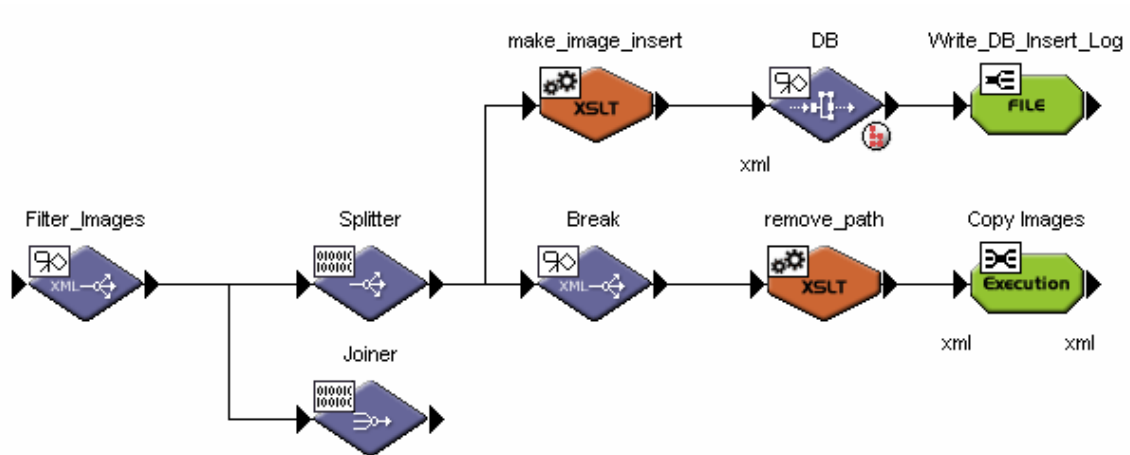


Abbildung 36: (Inhalt Modul 22)

Mit Hilfe des Workflows hinter der Verzweigung im Modul 22 wurde der Name des Bildes dann über den generischen Datenbankkonnektor in die Datenbank geschrieben. Da der Name nun eindeutig war, konnten die Bilder vom AIDA-Export-Verzeichnis in das EPA-Import-Verzeichnis kopiert werden. Dies erfolgte über ein durch einen Execution-Konnektor aufgerufenes Skript.

Nun wurde die temporäre Sicherung wieder eingelesen (23) und der neue Pfad der Bilddatei eingesetzt. Die XML-Datei mit den Pfadangaben wurde in eine HL7-Datei verwandelt und zu der Bilddatei in die EPA geschrieben.

Für die Videos wurde in einem parallelen Ablauf zunächst der Dateiname ausgelesen und daraus eine Liste der zu kopierenden Videos in Form einer CSV-Datei erstellt. Diese Videos wurden dann auf die Jukebox kopiert. Die in diesem Workflow ins Leere laufenden Joiner genannten Zusammenführungen einzelner Prozesswege (13, 29, 32) beendeten nicht weiter laufende Verzweigungen.

Aida 2.0. Bild- und Videointegration

Der Bild- und Videotransfer aus dem AIDA Compact 2.0 zur EPA startet mit einer via IP transportierten HL7-Nachricht an den Integrationsserver (1). Die HL7-Datei wird direkt in eine XML-Datei verwandelt, als Kopie gesichert (2) und anschließend in zwei Workflows verteilt, in denen die Bilder und Videos unterschiedlich behandelt werden (3). In dem Workflow für die Bilder wird zunächst die XML-Datei gespeichert (4) und anschließend der Dateiname extrahiert (5). Dann wird einmal der Pfad ausgelesen (8) und ein Unter-Workflow (7) gestartet (Erläuterung siehe unten).

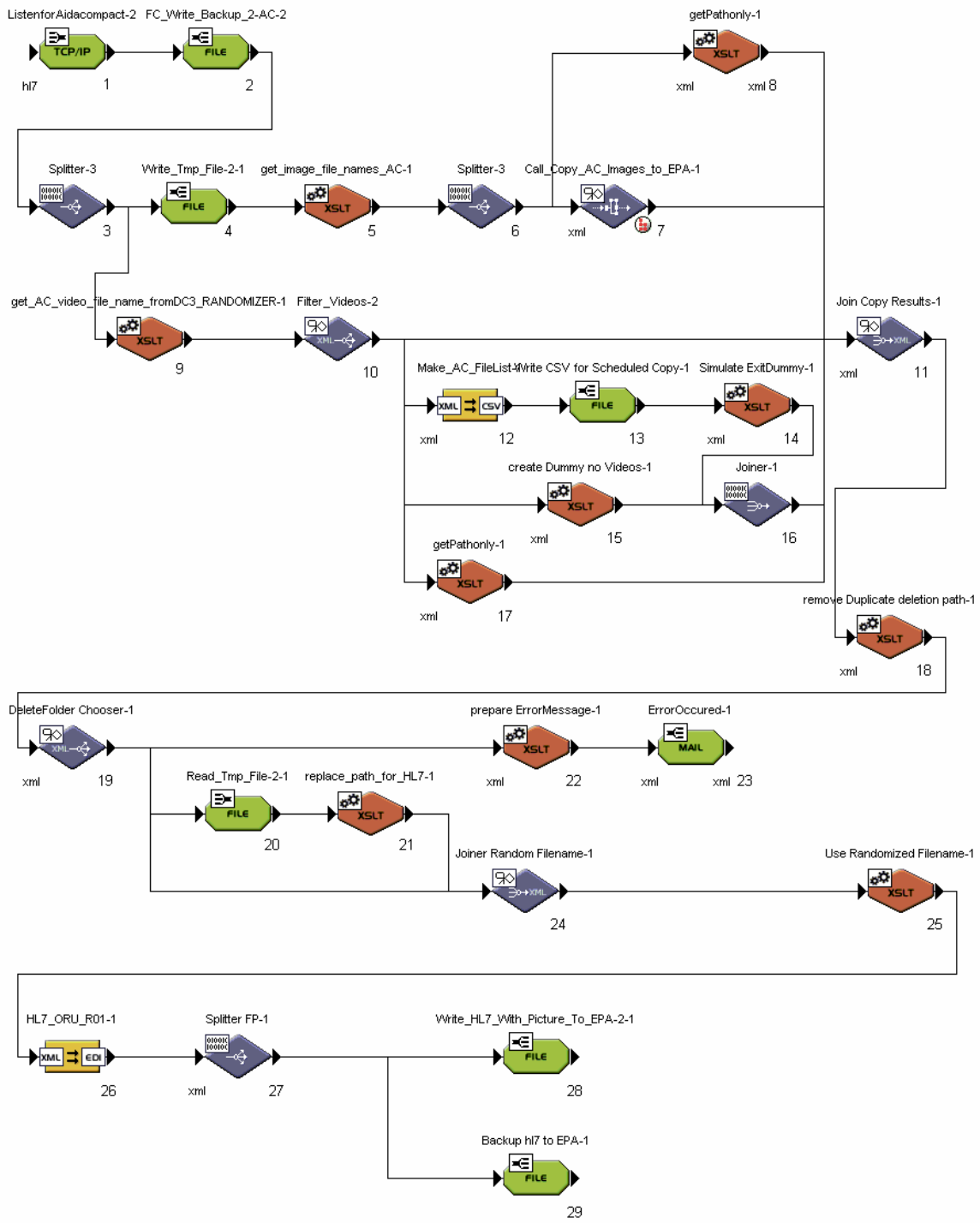


Abbildung 37: Aida 2.0. Bild- und Videointegration

Für die Videos wird zuerst mit Hilfe eines Zufallsgenerators (9) ein eindeutiger Name generiert. Dies ist notwendig, weil die Dateinamen des AIDA-Compact u. U. für die spätere Speicherung auf der Jukebox zu lang sind.

Ein Filter (10) leitet die Nicht-Videodateien um. Diese laufen in einen Dummy (15) und damit ins Nichts. Für die Videos wird eine Dateiliste erstellt (12) und diese für ein geplantes Kopieren der Videos abgelegt (13). Da dieser Teil des Workflows kein fortführbares Ergebnis liefert, muss aus technischen Gründen ein Ergebnis erstellt werden (14). Parallel dazu wird der Pfad ausgelesen (17). Die unterschiedlichen Workflows werden nun zusammengeführt (11+16) und anschließend der jeweils überflüssige Pfad gelöscht.

Liefern die unterschiedlichen Workflows für die Bilder und Videos ein fehlerhaftes Ergebnis, so wird eine E-Mail-Benachrichtigung versendet (22+23). Im Fall, dass alles funktioniert, wird die unter (4) erstellte Datei gelesen und der Pfad ausgetauscht (21). Anschließend wird der eindeutige Dateiname aus (9) eingesetzt (25). Die XML-Datei wird nun wieder in eine HL7-Nachricht verwandelt und einmal in die EPA (28) und in ein Backupverzeichnis (29) geschrieben.

Der Unterworkflow für das Kopieren der Bilder prüft einmal, ob es sich um Bilder handelt (1) und löscht ggf. Dateien, die keine Bilder sind (5). Die Nachrichten für Bilder werden zunächst transferiert und dann als CSV-Datei gespeichert (2+3). Nun können diese per ausführbarem Skript (4) in die EPA geschrieben werden.

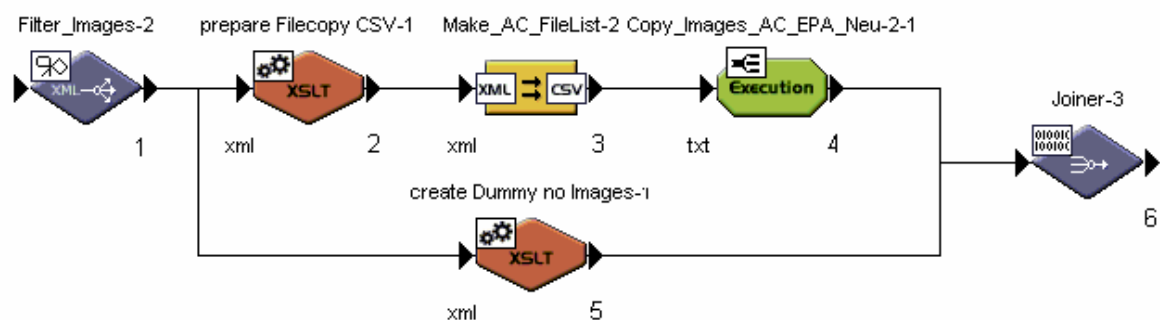


Abbildung 38: Technischer Workflow für das Kopieren der Bilddateien

Die Videos können aufgrund ihrer Größe nicht wie die Bilder in der EPA gespeichert werden. Im Vergleich zu einem Bild (Größe 70-100KB) ist ein nur zehnmütiges Video mit ca. 220 MB um mehr als den Faktor 2000 größer.

Daher enthält die EPA-Datenbank nur eine Pfadangabe, unter der die Videodateien abgelegt sind. Zum Speichern der Videos wird seit 1.1.04 eine DVD-Jukebox der Firma Plasmon verwendet. Es handelt sich dabei um ein D240 mit Slots für 240 Medien und maximal sechs Laufwerken. In der verwendeten Spezifikation der MIC-Klinik befinden sich vier Schreib-Lese-Laufwerke. Da auch keine Rotationseinheit für Medien vorhanden ist, kommen einseitige DVD-RAM-2.0-Medien zum Einsatz. Von der theoretischen Speicherkapazität dieser Medien von 4,7 GB können effektiv 4.2 GB verwendet werden. Damit kommt die Jukebox auf eine Speicherkapazität von etwas über 1 Terabyte. Bei der Annahme, dass eine Videoaufzeichnung pro Tag erfolgt, sollte die Kapazität für die angepeilte Lebensdauer von vier Jahren auch dann reichen, sollte sich der Bedarf an Aufzeichnungen steigern.

Eine längerfristige Planung ist bei der raschen Entwicklung der Speichersysteme nicht sinnvoll. Da die Jukebox nur als Laufwerk in das lokale Netz der MIC-Klinik integriert ist, kann sie durch einfaches Kopieren der Daten bei Bedarf gegen ein dann aktuelles System ersetzt werden ohne die Integrationslogik zu ändern.

Diese Möglichkeit der direkten Aufzeichnung auf CD-Rom wird zunächst beibehalten, um es auch in Zukunft zu ermöglichen, dass sich die Ärzte ein Video kopieren. Mit dem Systemwechsel zu AIDA Compact 2.0 im August 2005 gibt es sogar die Möglichkeit, DVD-ROM-Medien zu beschreiben. Die Speicherkapazität für die Videos wird damit von 650 MB auf 4,7 GB (ca. 3,5 Stunden) verlängert. Dies ist auch für die meisten längeren Operationen ausreichend.

Effekte der Bildintegration AIDA/EPA

Nachdem mit der Integration der Stammdaten in das Bilddokumentationssystem AIDA (vgl. 8.4.3) die Voraussetzung für eine automatische Zuordnung von im Operationssaal aufgezeichneten Bildern zu Behandlungsfällen in der EPA geschaffen wurde, folgt hier die Integration der Bilder in die EPA. Die Optimierung besteht darin, dass ein automatischer Ablauf entwickelt wurde, der die im Operationssaal erstellten Bilder kopiert und in der EPA dem Behandlungsfall des Patienten zuordnet.

Zwei wesentliche qualitative Effekte entstehen durch die Integration der Bilder in die EPA. Erstens ist die strukturierte Zuordnung der Bilder zu der Behandlung des Patienten an sich ein wichtiger Schritt, um eine vollständige Dokumentation der medizinischen Behandlung zu erhalten und diese dauerhaft und klinikweit zur Verfügung zu stellen. Zum Zweiten ermöglicht die Zuordnung der Bilder zum Behandlungsfall erst die Übernahme der Bilder in den automatisch erstellten Arztbrief und trägt so wesentlich zur Qualität des Arztbriefes bei.

Um allerdings die Bilder im Arztbrief zu verwenden, muss gewährleistet sein, dass die Bilder umgehend nach Abschluss der Behandlung des Patienten im Operationssaal in die EPA übertragen werden, nur so können sie direkt in den Arztbrief eingefügt werden. Die Schnittstelle des ursprünglichen AIDA 1.1. brauchte wegen der umfangreichen Funktionalität und der für die Datenbank benötigten Performance aber durchschnittlich 39 Minuten, um die Bilder zu übertragen. Zu diesem Zeitpunkt muss der Arzt seine Dokumentation aber erledigt haben und ist ggf. schon dabei, den nächsten Patienten zu operieren. Oder im Falle der letzten Operation des Tages war der Betrieb im Operationssaal bereits beendet. Dies hatte dann zur Folge, dass die Bilder erst am nächsten Tag in die EPA übertragen wurden.

Erst mit dem Systemwechsel zum AIDA 2.0. Compact konnte dieser Medienbruch vermieden werden, denn die Schnittstelle ist mit einer durchschnittlichen Übertragungsdauer von 16 Sekunden deutlich schneller. Die Geschwindigkeit ist hier abhängig von der Anzahl der zu kopierenden Bilder oder Videos. Die maximale Dauer der Übertragung betrug im Oktober 2005 41 Sekunden bei einer Operation, bei der außer den Bildern auch noch die Videodateien übertragen wurden.

Ein weiterer Nachteil des AIDA 1.1. war seine Leistungsfähigkeit. So dauerte es 41 Sekunden, bis das System nach einer Aufnahme wieder bereit war, ein neues Bild aufzunehmen. Mit dem Systemwechsel fällt diese Beschränkung weg. Der im Gegensatz zum AIDA 1.1. eingeschränkte Funktionsumfang durch die nicht mehr vorhandene Datenbank spielt in dem hier betrachteten Szenario dagegen keine Rolle, weil diese Funktionen komplett von der EPA übernommen werden.

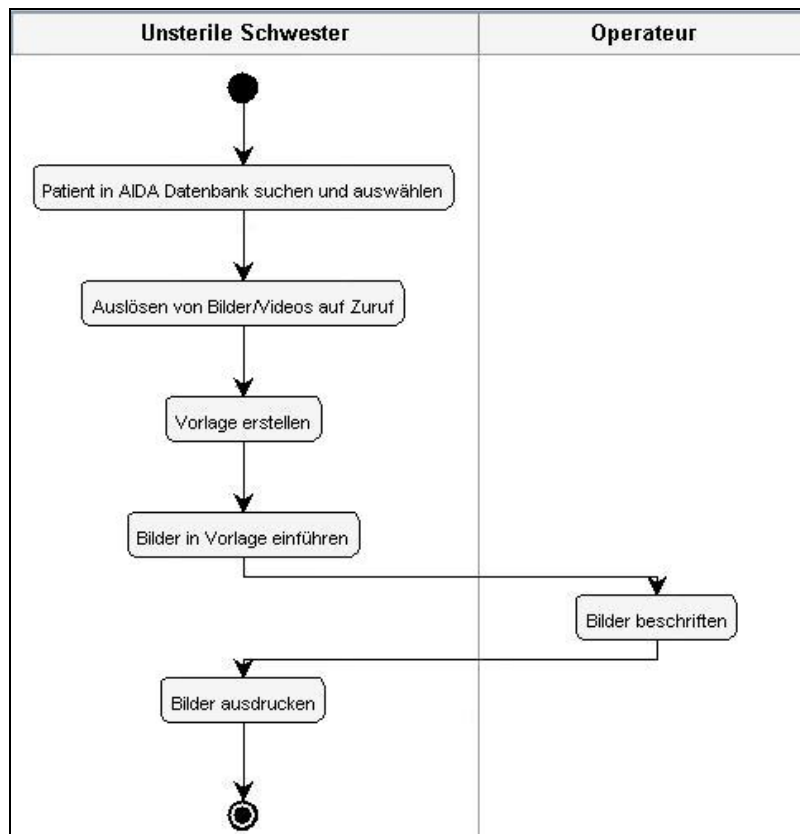


Abbildung 39: Bild-Dokumentation unter AIDA 1.1

Zusätzlich wurde an dieser Stelle auch das Auslösen des Bildes optimiert, bisher tat das meist die unsterile Schwester am Bildschirmarbeitsplatz im Operationssaal. Nachdem hier verschiedene Varianten wie z.B. das Auslösen der Bilder über einen Fußschalter durch den Operateur ausprobiert wurden, hat sich folgende Variante in der MIC-Klinik durchgesetzt: Die verwendeten endoskopischen Kameras verfügen über zwei Funktionsknöpfe, die individuell programmiert werden können. Einer davon wurde als Auslöser für Bilder programmiert. Dadurch wird die unsterile Schwester entlastet, da sie nicht mehr auf die Aufforderung zum Auslösen der Bilder warten muss. Außerdem wird kein Fußschalter benötigt und man spart sich dessen Reinigung und Aufbau bei jeder Operation.

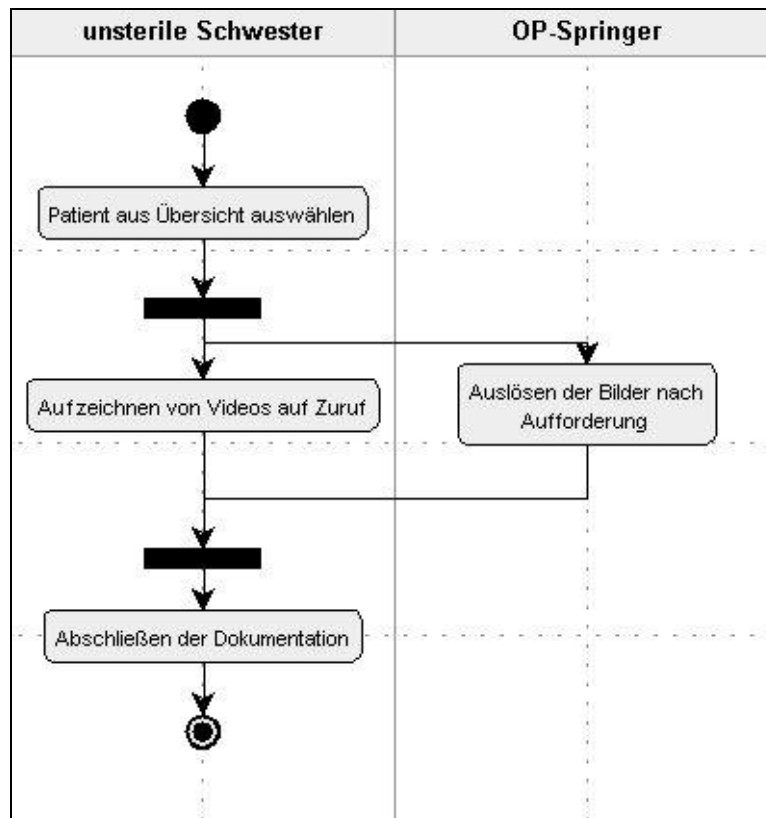


Abbildung 40: Bild-Dokumentation unter AIDA 2.0

Um die Entlastung der OP-Schwester abzuschätzen, werden folgende Verallgemeinerungen getroffen: Die Suche und Auswahl der Patientendaten aus der Datenbank des AIDA 1.1, die alle jemals behandelten Fälle mit den zugehörigen Bildern enthielt, dauerte ca. 20 Sekunden. Diese Zeit konnte im AIDA Compact auf fünf Sekunden reduziert werden, da hier nur die max. 30 stationären Behandlungsfälle angezeigt wurden und dadurch die Übersicht deutlich besser ist.

I)

Dauer pro Operation (s)	20
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	17,11
Lohnsatz OP-Schwester (€h)	19
Aufwand pro Jahr (€)	325,11

Tabelle 6: Aufwand zum Suchen und Auswählen des Patienten vor der Optimierung

Im AIDA 1.1. musste die OP-Schwester die Bilder auf Zuruf auslösen. Dies bedeutete stets eine Unterbrechung ihrer Tätigkeit. Für das Auslösen des ersten Bildes werden 10 Sekunden angenommen. Bilder werden in der Regel zweimal während der OP gemacht, um den Zustand vor und nach Abschluss der Operation zu dokumentieren. Dadurch ergibt sich ein Aufwand von 20 Sekunden pro OP. Hinzu kommt die Wartezeit, bis man nach dem Auslösen eines Bildes ein weiteres auslösen kann. Diese betrug im AIDA 1.1. ca. 41 Sekunden. Durch Dokumentation am Anfang und am Ende der Operation ist diese Wartezeit bei n-2 Bildern pro Operation relevant.

IIa)

Bilder pro Operation	3,6
Wartezeit relevant für (n-2)	1,6
Aufwand pro Bild (s)	41
Aufwand pro OP (s)	65,6

Tabelle 7: Wartezeit beim Auslösen der Bilder

Dies ergibt einen Gesamtaufwand pro OP von 85 Sekunden für das Auslösen der Bilder.

IIb)

Dauer pro Operation (s)	85
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	72,7
Lohnsatz OP-Schwester (€/h)	19
Aufwand pro Jahr (€)	1382

Tabelle 8: Aufwand beim Auslösen der Bilder

Eine Entlastung ergibt sich dadurch, dass keine Bildvorlagen im AIDA mehr erstellt und nach dem Beschriften durch die Ärzte ausgedruckt werden müssen. Dies dauerte bisher 130 Sekunden pro Operation.

III)

Dauer pro Operation (s)	130
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	111,2
Lohnsatz OP-Schwester (€/h)	19
Aufwand pro Jahr (€)	2113

Tabelle 9: Aufwand zum Bearbeiten der OP-Bilder

Damit ergibt sich eine Belastung der OP-Schwester pro Jahr von:

IV)

I)	17,1 h
II)	72,7 h
III)	111,2 h
Summe (h)	201
Lohnsatz OP-Schwester (€/h)	19
Aufwand pro Jahr (€)	3819

Tabelle 10: Gesamtaufwand für die OP-Schwester zum Erstellen der OP-Bilder (AIDA 1.1)

Im AIDA 2.0 muss die OP-Schwester lediglich die Patienten auswählen, was ca. fünf Sekunden dauert. Die Belastung durch das AIDA 2.0 für die OP-Schwester ergibt sich wie folgt:

Dauer pro Operation (s)	5
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	4,3
Lohnsatz OP-Schwester (€/h)	19
Aufwand pro Jahr (€)	82

Tabelle 11: Gesamtaufwand für die OP-Schwester zum Erstellen der OP-Bilder (AIDA 2.0)

Dadurch ergibt sich eine Ersparnis der Kapazitäten der OP-Schwester durch den Systemwechsel von AIDA 1.1 auf das in die Krankenhaus-IT integrierte AIDA 2.0 Compact von:

Aufwand AIDA 1.1.	201
Aufwand AIDA 2.0. Compact	4,3
Ersparnis (h)	197,2
Ersparnis (%)	97,9 %
Ersparnis €	3746,8

Tabelle 12: Ersparnis durch Integration und Systemwechsel

Die Arbeit für den Operateur und den OP-Springer ändert sich wie folgt:

Der Operateur beschriftet die Bilder nun nicht mehr im Operationssaal im AIDA 1.1. Diese Tätigkeit wurde mit dem Umstieg auf AIDA 2.0. direkt in die Arztbriefschreibung integriert. Dadurch wurde es auch möglich, nicht mehr bei jeder Operation individuelle Beschriftungen zu verwenden, weil diese im Arztbrief hinterlegt sind. Für die Beschriftung der Bilder brauchte der Arzt bisher ca. 70 Sekunden.

Bei der Beschriftung der automatisch übernommenen OP-Bilder werden nun Pull-Down-Menüs genutzt.

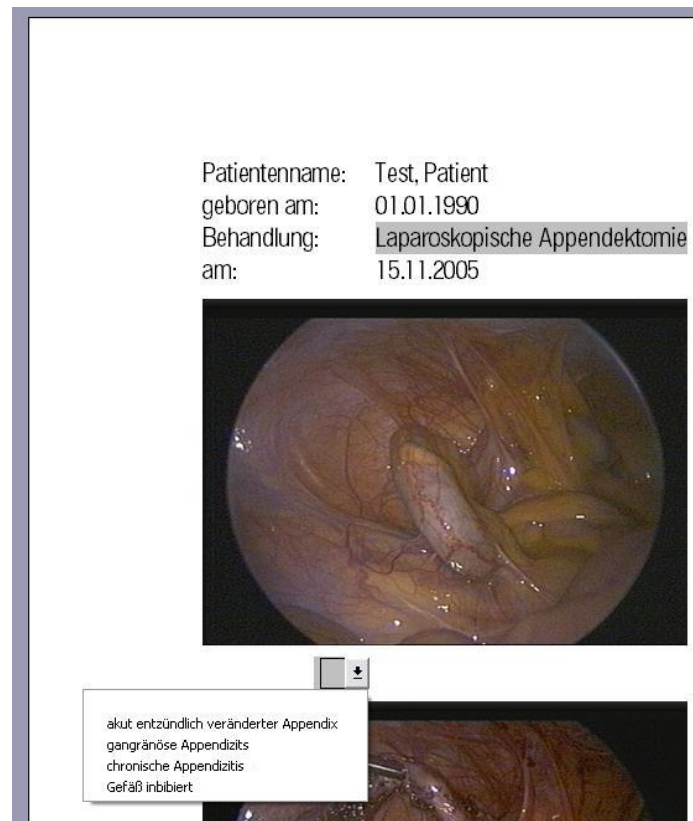


Abbildung 41: Textauswahl zur Bildbeschriftung via Pull-Down-Menüs

Dadurch lässt sich die Dauer der Beschriftung durch den einzelnen Arzt auf ca. 15 Sekunden reduzieren. Die Ersparnis berechnet sich wie folgt:

Dauer der Beschriftung bisher (s)	70
Dauer der Beschriftung aktuell (s)	15
Ersparnis pro Operation (s)	55
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	47,1
Lohnsatz Chirurg (€/h)	50
Aufwand pro Jahr (€)	2355

Tabelle 13: Ersparnis bei der Bildbeschriftung

Der OP-Springer löst nun die Bilder nach Anforderung an der von ihm gehaltenen endoskopischen Kamera aus. Hieraus resultiert keine Mehrbelastung, sondern eher eine Aufwertung dieser monotonen Tätigkeit.

Dass dieses System gut angenommen wird, lässt sich am Anstieg der erstellten OP-Bilder erkennen. Wurden in den sechs Monaten vor dem Umstieg im Schnitt 3,6 Bilder pro OP gemacht, so waren es in den ersten beiden Monaten nach der Einführung am 28.8.05 im Durchschnitt 4,6 Bilder.

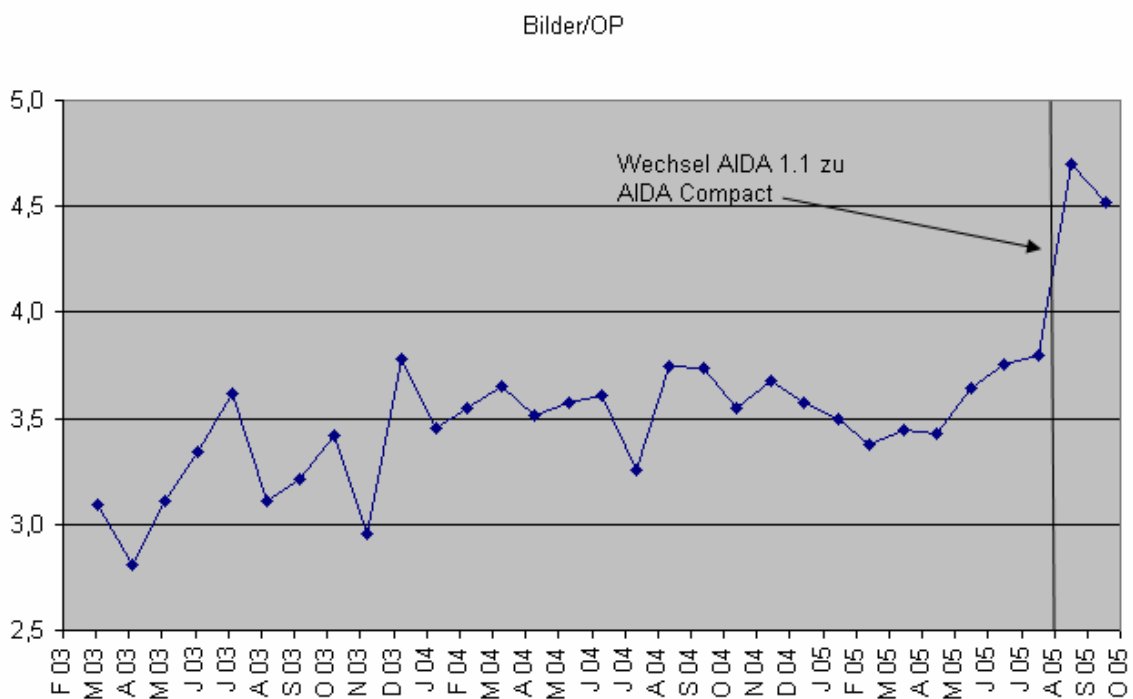


Abbildung 42: Anzahl der Bilder/Operation

Effekte der Videointegration AIDA/EPA

Die Videodokumentation wird anders als die Bilddokumentation nur verwendet, sobald es zu Besonderheiten während der Operation kommt. Gerade in Fällen, in denen eine besonders präzise medizinische Dokumentation gefordert ist, hilft sie die erhöhten Anforderungen zu erfüllen. Damit trägt sie wesentlich zur Qualität der Dokumentation bei.

Zu Beginn der Arbeit gab es nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten, Videos der Operation zu speichern. Zwar konnte das AIDA Videos aufzeichnen und auf der lokalen Festplatte archivieren, aufgrund der Größe der Videodateien war dies jedoch nicht praktikabel. Die Videos mussten daher direkt nach deren Erstellung auf DVD kopiert werden. Die Optimierung bestand einerseits in der Bereitstellung eines entsprechenden Speichersystems, in diesem Fall einer DVD-Jukebox und andererseits in der Hinterlegung der Ablageinformationen der Videos in der EPA.

Wie auch vor der Optimierung wird das Aufzeichnen eines Videos im AIDA durch die unsterile OP-Schwester ausgelöst. Der Aufwand dafür ist ähnlich wie das Auslösen eines Bildes und beträgt ca. zehn Sekunden. Allerdings wurde und wird nur bei etwa jeder zehnten Operation ein Video aufgezeichnet. Der Aufwand ist also mit ca. einer Sekunde pro OP sehr gering und wurde nicht optimiert. Wichtig ist, dass durch die Optimierung die Archivierung der Videos vollautomatisch geschieht.

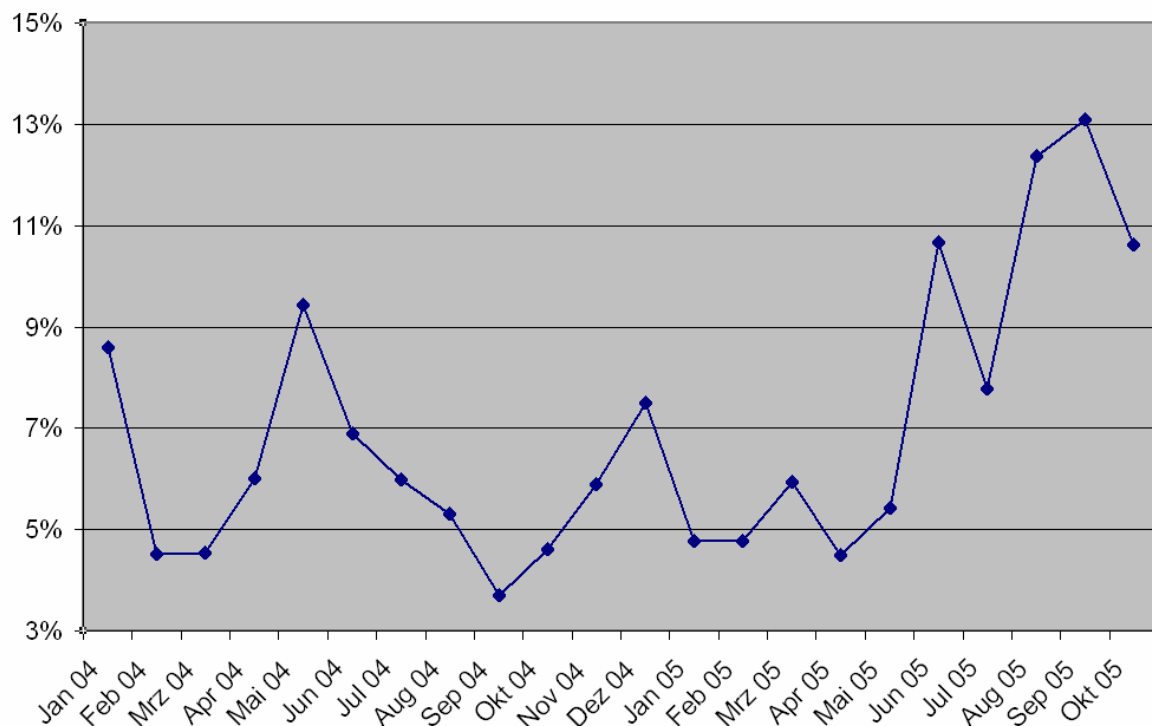


Abbildung 43: Behandlungen mit Videonutzung in %

Die Optimierung der Videoaufzeichnung hat vor allem qualitative Effekte. So kann im Fall von interessanten oder auffälligen Operationen der OP-Verlauf vollständig dokumentiert und durch die automatische Archivierung sichergestellt werden, dass die

Aufzeichnung dauerhaft zur Verfügung steht. Dies ist zur Qualitätssicherung und zur wissenschaftlichen Aufarbeitung bestimmter Behandlungsfälle sinnvoll.

8.5. *Systemoptimierung*

In diesem Kapitel sollen die auf den unter 8.3 beschriebenen Funktionalitäten und Systemen basierenden Optimierungen dargestellt werden.

8.5.1. Intraoperativer Fragebogen

Die im Abschnitt 8.2.3 festgelegten Inhalte des „Minimal Data Set der Operationsdokumentation“ (MDS) stellen einen wesentlichen Bestandteil der OP-Dokumentation dar. Viele der darin enthaltenen Inhalte wurden bisher handschriftlich im OP-Buch oder gar nicht erfasst, wobei eine gleich bleibende Qualität der Dokumentation nicht gewährleistet werden konnte.

Die Dokumentation der Inhalte aus dem MDS und weiterer Inhalte, die sich aus den Anforderungen der MIC-Klinik ergeben, soll parallel zur Operation durch die unsterile OP-Schwester durchgeführt werden. Eine Übersicht über die im Fragebogen enthaltenen Inhalte, deren bisherige Dokumentationsweise und die Herkunft der Anforderungen liefert folgende Tabelle.

Variable	Vorbelegung	Hauskatalog	automatisch	Bisher dokumentiert?	Von wem?	Medium	MIC-Anforderung	Anforderung laut Minimal Data Set	Anmerkung
OP-Datum			x	manuell	OP-Sr	Papier		x	
OP-Saal	x	x		-"-	-"-	-"-		x	2
geplante Operation				nicht		-"-		x	3
laufende OP-Nummer			x	manuell	OP-Sr	-"-		x	4
Haupt- oder Neben-OP	x	x		nicht		-"-		x	5
Operateur		x		manuell	OP-Sr	-"-		x	6
Assistent		x		-"-	-"-	-"-		x	
2. Assistent		x		-"-	-"-	-"-		x	
Instrumenteur		x		-"-	-"-	-"-		x	
Springer		x		-"-	-"-	-"-		x	
Schnittzeit			x	-"-	-"-	-"-		x	
Nahtzeit				-"-	-"-	-"-		x	
OP-Dauer			x	-"-	-"-	-"-		x	
Anästhesiezeit von				manuell im Anästhesieprotokoll	Anästhesist	-"-		x	
Anästhesiezeit bis				manuell im Anästhesieprotokoll	Anästhesist	-"-		x	
Lagerung	x	x		manuell im Anästhesieprotokoll	Anästhesist	-"-		x	
Probenentnahme - Was?	x	x		manuell	OP-Sr	-"-	x		
Institut	x	x		-"-	-"-	-"-	x		
Kontrastmittel	x	x		-"-	-"-	-"-	x		
Implantate	x	x		-"-	-"-	-"-	x		
Drainagen		x		-"-	-"-	-"-	x		
Anzahl				-"-	-"-	-"-	x		
Sieb		x		-"-	-"-	-"-	x		
gepackt von				-"-	-"-	-"-	x		
Indikatoren	x	x		-"-	-"-	-"-	x		
Material Bauchtücher		x		-"-	-"-	-"-	x		
Elektroden		x		-"-	-"-	-"-	x		
Ort		x		-"-	-"-	-"-	x		
Blutsperrern Ort	x	x		-"-	-"-	-"-	x		
Anwendung von Röntgenstrahlung	x	x		-"-	-"-	-"-	x		
Anästhesist		x		-"-	-"-	-"-		x	
Anästhesie-Schwester		x		manuell im Anästhesieprotokoll	Anästhesist	-"-		x	
Narkoseart	x	x		manuell im Anästhesieprotokoll	Anästhesist	-"-		x	
Reinigung nach OP	x	x		manuell	OP-Sr	-"-	x		
Bemerkung				-"-	-"-	-"-	x		
Diagnosen	automatisch aus Leistungserfassung			-"-	-"-	-"-		x	7
Therapien	automatisch aus Leistungserfassung			-"-	-"-	-"-		x	7

Tabelle 14: Übersicht über die Inhalte des intraoperativen Fragebogens

² In Notfällen kann es vorkommen, dass Patienten der MIC in einem OP des Krankenhaus Hubertus operiert werden, daher ist dieses Feld auch bei einem OP-Saal notwendig.

³ Hier wird die Bezeichnung des OP-Planes manuell übernommen. Dies dient der Übersichtlichkeit für das OP-Team und entspricht Abschnitt 3.4. Operation im Minimal Data Set.

⁴ entspricht 3.2.3. Tagesnummer im Minimal Data Set.

⁵ findet sich in ähnlicher Form im Minimal Data Set als Mehrfachnennung der Operationsbezeichnung.

⁶ Die Dokumentation des Personals ist in Minimal Data Set anders strukturiert.

⁷ Wird aus der Leistungsdokumentation übernommen.

Mit dem unter Abschnitt 8.3.2 beschriebenen Optimal-AS-Fragebogenmodul wurde eine Möglichkeit geschaffen, die beschriebenen Inhalte zu dokumentieren. Das Ergebnis ist der nachstehend abgebildete Fragebogen.

optimal_AS® : Fragebogen - [OP-Dokumentation (intraoperativ)]		
[3.1]	OP-Datum	23.01.2006
[3.2.1]	OP-Saal	MIC / OP-Saal Klinik für MIC
3.4.3.1	geplante Operation	
LfdOPNr	laufende OP-Nummer	13062
[OPTyp] (1)	Haupt- oder Neben-OP	001 / Haupt-OP
3.4.1.2 (1)	Assistent	
3.4.1.2.a (1)	2. Assistent	
3.4.1.4 (1)	Instrumenteur	
3.4.1.5 (1)	Springer	
[3.4.4.1]	Schnittzeit von	10:30
[3.4.4.2]	bis	
[3.4.4.3]	OP-Dauer in min	
[3.7.3.1]	Anästhesiezeit von	
[3.7.3.2]	Anästhesiezeit bis	
[3.4.5] (1)	Lagerung	001 / Flücken
3.5.15.b (1)	Probenentnahme - Was?	027 / keine
3.5.15.d (1)	Institut	001 / Institut für Pathologie
3.5.10	Kontrastmittel	kein / kein Kontrastmittel
3.5.12.a	Implantate	001 / kein Implantat
3.5.7 (1)	Drainagen	
3.5.7.a (1)	Anzahl	
3.5.13 (1)	Sieb	
3.5.13.1 (1)	gepackt von	
3.5.13.2 (1)	Indikatoren	001 / o. B.
3.5.14.a (1)	Material - Bauchtücher	
3.5.8	Elektroden	
3.5.8.a	Ort	
[3.5.5.1]	Blutsperr Ort	keine / keine Blutsperr
[3.5.17.a]	Anwendung von Röntgenstrahlung	000 / keine
3.7.1 (1)	Anästhesist	
3.7.1.a (1)	Anästhesie-Schwester	
[3.7.2]	Narkoseart	001 / ITN
[3.5.16]	Reinigung nach OP	001 / Zwischenreinigung kurz
3.9	Bemerkungen	
[3.4.2.2.c]	Diagnosen	
[3.4.3.2.c]	Therapien	

Patienten-Nr.: A19968/ Patient: Test, Oskar geb. 11.03.1976 Fachabteilung NF

Abbildung 44: Intraoperativer Fragebogen der MIC-Klinik

Mit dem Fragebogen gibt es nun eine standardisierte Methode, um wesentliche Teile der internen und externen Anforderungen an die OP-Dokumentation zu dokumentieren. Hilfen wie die Hinterlegung mit nicht aktivierten Standardtexten machen die Dokumentation einzelner Variablen mit einem einzigen Mausklick möglich. Andere Variablen sind durch Hauskataloge mit wenigen Mausklicks dokumentierbar. Nur wenige Felder machen eine individuelle Texteingabe notwendig. Dadurch sind die Informationen einzelner Operationen miteinander vergleichbar. Bisher sind in der MIC-Klinik ca. 13.000 individuelle Fragebögen mit der stets gleichen Fragestellung erstellt worden. Die Fragebögen werden auf Wunsch des OP-Personals automatisch ausgedruckt, unterschrieben und im Operationsbereich als „OP-Buch“ hinterlegt. Das Ausfüllen des Fragebogens geschieht parallel zur Operation durch die unsterile OP-Schwester.

Die Dokumentation der im Fragebogen enthaltenen Variablen vor der Optimierung wurde von der leitenden OP-Schwester mit 2,5 Minuten pro Operation angegeben. Mit dem Fragebogen reduziert sich dieser Aufwand um ca. 50% auf ca. 75 Sekunden. Die Ersparnis kann damit wie folgt abgeschätzt werden.

Ersparnis pro Operation (s)	75 s
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	64,2
Lohnsatz OP-Sr. (€/h)	19
Ersparnis pro Jahr (€)	1219,8

Tabelle 15: Ersparnis durch die Einführung eines OP-Fragebogens

Durch den Fragebogen konnte die OP-Dokumentation weitgehend standardisiert werden. Dies hat einen großen Effekt auf die Qualität der Dokumentation, der monetäre Effekt der Optimierung ist eher gering.

8.5.2. Leistungserfassung in EPA

Bei der Leistungsdokumentation werden die Diagnosen und Therapien erfasst. Diese werden durch den Arzt festgelegt. Vor der Optimierung der OP-Dokumentation erfolgte auch die schriftliche Fixierung der Diagnosen und Therapien manuell durch den Arzt. Dazu wurden bei Bedarf aus den entsprechenden ICD- oder OPS-Katalogen die entsprechenden Code-Schlüssel herausgesucht und manuell notiert. Der dafür nötige Aufwand wurde von Kollegen aus der Klinik mit mindestens fünf Minuten pro Fall angegeben, ist aber nur schwer abzuschätzen, da die Ärzte hier sehr unterschiedlich vorgehen und die benötigte Zeit sehr davon abhängt wie komplex der Behandlungsfall war. Für häufig vorkommende Diagnosen und Therapien war die entsprechende Kodierung den Ärzten meist bekannt. Bei ungewöhnlichen Fällen konnte das Heraussuchen der entsprechenden Code-Schlüssel jedoch etliche Minuten in Anspruch nehmen.

Dieser Ablauf konnte nicht parallel zur Operation stattfinden, denn der Arzt musste sich entweder nach der Operation oder nach dem Ende des OP-Tages die Zeit nehmen, um die entsprechenden Codeschlüssel herauszusuchen. Er musste dies also in der Wechselzeit tun oder u. U. erst einige Stunden nach der Operation. Der Aufwand zur Dokumentation der Diagnosen und Therapien betrug ca. fünf Minuten pro Operation.

Aufwand pro Operation (min)	5
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	256,7
Lohnsatz Operateur (€/h)	50
Aufwand pro Jahr (€)	12.835

Tabelle 16: Aufwand zur Erfassung von Diagnosen und Therapien

Für die MIC-Klinik wurde wegen des damit verbundenen hohen Aufwands festgelegt, dass der Arzt die Verpflichtung hat die Diagnosen und Therapien zu bestimmen, nicht aber sie zu erfassen, sprich niederzuschreiben. Allerdings ist er zum Einen dafür verantwortlich, die entsprechenden Hauskataloge mit den wesentlichen Diagnosen und Therapien seines Bereiches festzulegen, zum Anderen ist er bei jeder Operation

verpflichtet, die kodierten Diagnosen und Therapien zu kontrollieren und ggf. zu korrigieren.

Die Leistungserfassung der EPA hat als wesentliches Feature die Möglichkeit, so genannte Favoritenlisten zu hinterlegen. Dabei handelt es sich um konfigurierbare, Nutzer abhängige Listen z.B. mit häufig verwendeten Code-Schlüsseln oder mit Sammlungen von Code-Schlüsseln für bestimmte Fachbereiche oder Ärzte. Dies schuf die Möglichkeit, den Prozess der Leistungserfassung neu zu gestalten. Durch die Einführung der Favoritenlisten kann der Arzt nun die Diagnosen und Therapien direkt bei der Operation diktieren. Die unsterile OP-Schwester erfasst diese direkt in der Optimal-AS-Leistungserfassung mit den Favoritenlisten des jeweiligen Arztes oder Fachbereichs, der Aufwand dazu beträgt pro Operation etwas 1,5 Minuten. Die dokumentierten Diagnosen und Therapien werden während der Arztbrieferstellung durch den Arzt kontrolliert.

Allerdings konnte durch die Einführung der Favoritenlisten nicht die Qualität der Dokumentation gesteigert werden. Der Grund dafür soll im Folgenden erläutert werden.

Der Umfang der Diagnose- und Therapiekataloge machte es notwendig, Suchhilfen zu schaffen bzw. Favoritenlisten für häufig benutzte Kombinationen von Diagnosen und Prozeduren zu speichern. Der Einsatz dieser Favoritenlisten erwies sich als Hilfe zum schnellen Dokumentieren. Ein Problem war aber das Pflegen und Weiterentwickeln dieser Favoritenlisten. Ein weiteres Problem lag darin, dass die Favoritenlisten nur einen Ausschnitt aus dem möglichen Spektrum an Diagnosen und Therapien abdecken können.

Zum Erstellen der Favoritenlisten suchte der Arzt aus den Diagnose- und Therapiekatalogen Kombinationen heraus, die ihm als sinnvoll erschienen. War er der Meinung, dass diese öfter verwendet werden, konnte er sie mit einer individuellen Bezeichnung in einer benutzerspezifischen Favoritenliste in der Leistungserfassung abspeichern. Dieses Vorgehen hatte mehrere wesentliche Nachteile. Einer war, dass auf die beschriebene Weise sehr umfangreiche, nutzerabhängige Sammlungen von Kodierkombinationen entstanden, die unübersichtlich wurden und dennoch nicht vollständig waren. Außerdem wurden einmal abgespeicherte Kombinationen oft nicht

mehr hinterfragt, so dass diese, auch wenn sie wenig sinnvoll waren, immer wieder verwendet wurden. Des Weiteren verfügten die Ärzte meist nicht über das dokumentarische Fachwissen, um die abrechnungsrelevante Komponente der Dokumentation zu beurteilen und es konnte nicht ihre Aufgabe sein, dies zu tun. Fand sich für einen Behandlungsfall kein sinnvoller Eintrag in der Favoritenliste, führte das obige Vorgehen außerdem dazu, dass man direkt in den unübersichtlichen und umfangreichen Kodierkatalogen nach geeigneten Code-Schlüsseln ohne jegliche Hilfsfunktionen suchen musste.

Um zu einer optimalen Dokumentation von Diagnosen und Therapien zu gelangen, mussten daher weitere Verbesserungen vorgenommen werden. Dies war zunächst das Ersetzen der benutzerabhängigen Kataloge durch Kataloge, die für die gesamte Klinik gelten. Diese Kataloge mussten von den Ärzten in Zusammenarbeit mit den Bereichen Codierung und Abrechnung erstellt werden. Außerdem musste ein System eingeführt werden, das bei nicht hinterlegten Codierungen hilft, geeignete Code-Kombinationen zu finden. Eine weitere Forderung war, dass individuelle Formulierungen zur Bezeichnung bestimmter Diagnosen und Therapien möglich sein müssen und in die entsprechenden Dokumente wie den Arztbrief übernommen werden können. Diese Punkte sind eine wesentliche Grundvoraussetzung, um im Zuge der DRGs medizinisch sinnvoll und erlösorientiert zu dokumentieren. Dieses Ergebnis machte es notwendig, die Kodierung um ein spezielles Programm zu erweitern (siehe 8.3.4).

Durch die Funktionen der Leistungserfassung konnte der Prozess der Leistungserfassung neu gestaltet werden. Der Arzt kann nun die Diagnosen und Therapien direkt bei der Operation diktieren.

Diese Optimierung hat einen wichtigen quantitativen Effekt, zwar nicht primär auf die OP-Dokumentation, aber auf die Prozesse im OP im Allgemeinen, da sie den Operateur an wesentlicher Stelle entlastet, denn der oben beschriebene Aufwand zur Erfassung von Diagnosen und Therapien entfällt für den Operateur völlig. Auch wenn diese Optimierung nicht direkt die Wechselzeit bestimmt – der wesentlichste Einfluss dafür ist die anästhesiologische Versorgung des Patienten – ermöglicht sie es dem Operateur jedoch erst, mit einer kurzen Wechselzeit von unter 15 Minuten auszukommen und in dieser Zeit die restlichen Teile der OP-Dokumentation zu erstellen.

8.5.3. Einbindung von optimierten Hauskatalogen

Die beschriebenen qualitativen Probleme bei der Dokumentation der Diagnosen und Therapien mit der Leistungserfassung (vgl. 8.5.2) konnten durch Funktionen im Codiertool DIACOS verbessert werden. Wesentlich waren hierbei die so genannten Karteikästen. Hier kann man eine Sammlung häufig benötigter Diagnosen und Prozeduren optisch übersichtlich aufbereiten und zusammenfassen. Für jeden einzelnen Diagnose- oder Prozedurcode lässt sich dabei ein individueller Freitext hinterlegen.

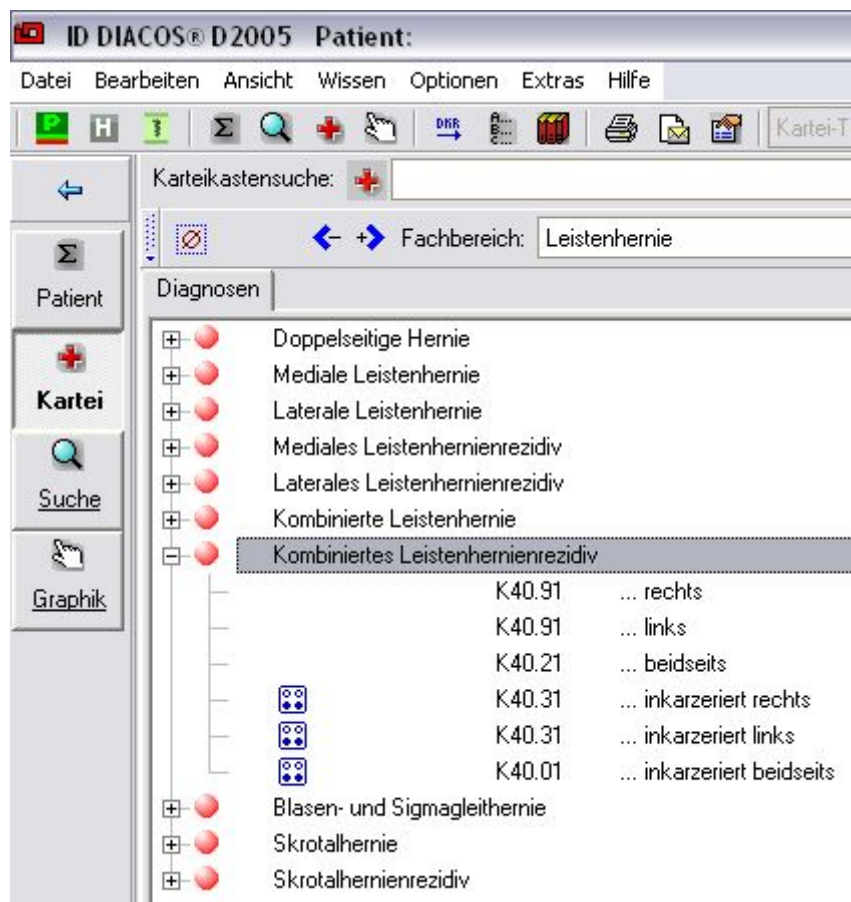


Abbildung 45: Beispiel für einen Diacos-Karteikasten

Durch die Möglichkeit für jeden einzelnen Diagnose- oder Prozedurcode einen individuellen Freitext zu hinterlegen, kann man den Wünschen der Ärzte nach individuellen Formulierungen in der Dokumentation entsprechen, hat aber gleichzeitig die Gewähr einer nachvollziehbaren Kodierung.

Die dazu notwendigen Hauskataloge wurden in Zusammenarbeit mit den einzelnen Fachabteilungen, der medizinischen Dokumentation und der Abrechnung erstellt und dienen seither als Grundlage für die Leistungserfassung. Die Ärzte gaben hierbei den medizinischen Umfang und ihre individuellen Wünsche an Formulierungen vor. Aufgabe der medizinischen Dokumentation war es dann, diese Anforderungen in Form von Karteikästen zu übersetzen. Es konnten sehr kleine und übersichtliche Karteikästen entsprechend den jeweiligen Anforderungen zusammengestellt und dadurch die Dokumentation wesentlich vereinfacht werden.

Wesentlichster Vorteil der individualisierten Leistungskataloge des Codiertool Diacos gegenüber der Dokumentation über Nutzer abhängige Favoritenlisten ist die Nutzung eines standardisierten Hauskataloges, über den in der Ärzteschaft der MIC-Klinik und den administrativen Abteilungen Konsens besteht. Weiterhin wurde es durch die Einführung von Diacos ermöglicht, die erwünschten individuellen Freitexte zu verwenden und diese direkt in die Arztbriefe einzufügen.

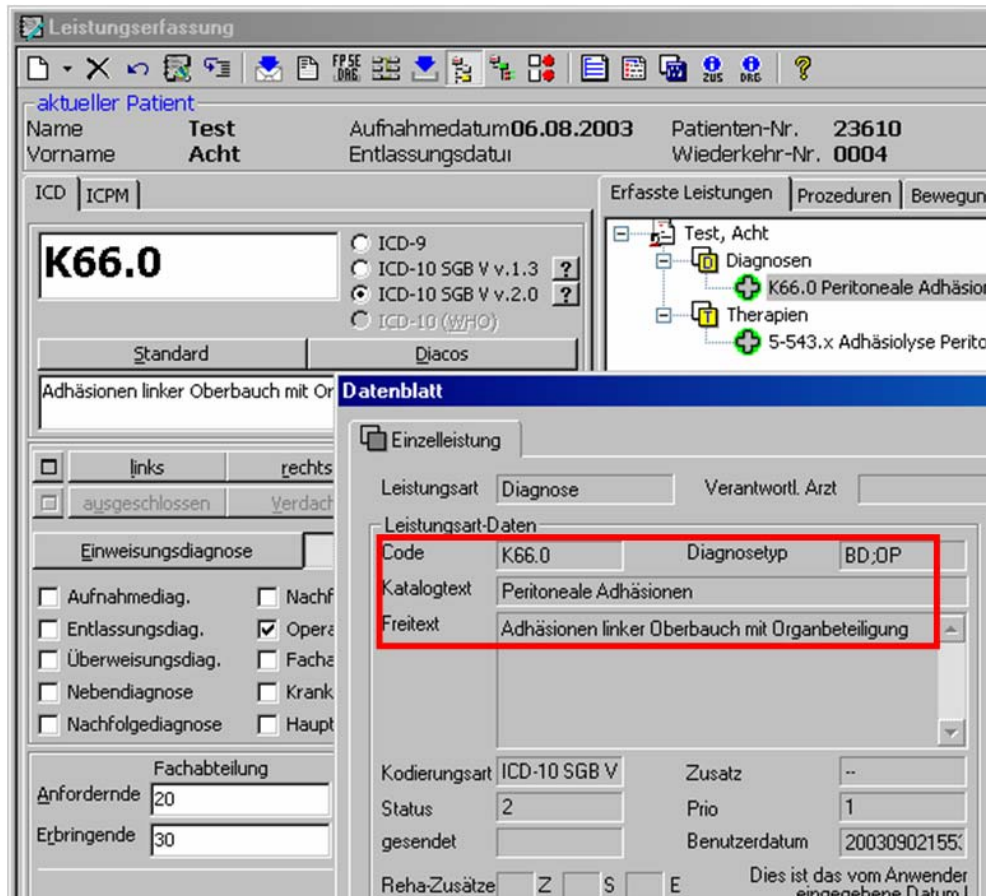


Abbildung 46: Beispiel Freitexthinterlegung

Dies ist einerseits wesentlich, um den berechtigten individuellen Wünschen der Ärzte gerecht zu werden und andererseits um mögliche Widersprüche bei der ausschließlichen Verwendung von Freitexten gegenüber den in der Leistungserfassung hinterlegten codierten Leistungen systematisch auszuschließen. Dieses kontrollierte Vokabular (vgl. HAAS, 2005, S. 315 ff.) ist bei der Codierung wesentlich und beispielsweise bei Kontrollen der Dokumentation durch den MDK ein wichtiges Kriterium.

Die Einführung eines Codiertools wie dem ID Diacos bringt keine messbaren quantitativen Ergebnisse. Es ist aber wesentlich, um eine qualitativ hochwertige Dokumentation in einem optimierten Arbeitsablauf zu erreichen.

8.5.4. Optimierte automatische Arztbriefschreibung

Bisher wurde jeglicher patientenbezogener Brief manuell durch das Stationssekretariat erstellt. Das bedeutet, dass jedweder Inhalt abgetippt werden musste. Quelle für die Inhalte konnten entweder die Papierpatientenakte oder Diktate und Notizen der behandelnden Ärzte sein.

Die Optimierung bestand in der Einführung einer automatischen Arztbriefschreibung, die in der Lage ist, neben den Funktionalitäten einer Textverarbeitung auch Daten aus jeglichem an die EPA angeschlossenen Dokumentationssystem zu übernehmen. Das bedeutet, dass alle während der Behandlung dokumentierten Inhalte automatisch in das Textdokument übernommen werden können und nicht nochmals erfasst werden müssen. Redundantes Dokumentieren von medizinischen Inhalten und die redundante Eingabe von Standardformulierungen wie z.B. der Anrede entfällt.

Da sämtliche für den Arztbrief relevante Inhalte spätestens während der Operation dokumentiert wurden, können diese Informationen automatisch in den Arztbrief oder OP-Bericht eingefügt werden. Die Hinterlegung von operationsspezifischen Vorlagen macht es dabei sogar möglich, dass nahezu alle Besonderheiten der Operationen in Textbausteinen berücksichtigt werden und eine Tastatureingabe nur noch in Ausnahmefällen notwendig ist.

Heute werden alle Arztbriefe direkt im Anschluss an die Operation automatisch erstellt und durch den Operateur ergänzt und korrigiert. Im selben Schritt erfolgt ggf. die Korrektur der Diagnosen und Therapien. Der Aufwand für die direkt im Anschluss an die Operation automatisch erstellten Arztbriefe beträgt pro Fall nur zwei Minuten. Die Arztbriefe werden zusammen mit den Bildern ausgedruckt, unterschrieben und können dann direkt an den Hausarzt versandt werden.

Für den OP-Bericht diktiert der Arzt danach die individuellen Besonderheiten. Die Dauer der Diktate beträgt heute im Durchschnitt 45 Sekunden. Die OP-Berichte werden durch das Stationssekretariat ebenfalls mit der automatischen Arztbriefschreibung erstellt und um das Diktat ergänzt. Der Aufwand ist für die OP-Berichte durch die Diktate höher als der für die einfachen Arztbriefe und beträgt ca. vier Minuten.

Vor der Optimierung war der Aufwand dafür deutlich länger, da durch fehlende Standardisierung jeweils der komplette OP-Bericht und Arztbriefe diktiert werden mussten. Für den Operateur kamen noch die individuelle Beschriftung der Bilder, die ebenfalls durch die automatische Arztbriefschreibung entfällt und die Dokumentation der Diagnosen und Therapien hinzu. Beides ist durch die Optimierung zeitlich nicht mehr relevant. Die Dauer der Diktate dafür betrug ungefähr vier Minuten. Der gesamte Aufwand für das Stationssekretariat zum Schreiben von nicht standardisierten Arztbriefen und OP-Bericht betrug dabei pro Dokument ca. acht Minuten, wobei das Heraussuchen der Arztadressen bereits bewertet wurde und mit berücksichtigt werden muss.

Dauer pro Dokument (min)	8
Anzahl der Dokumente pro OP	2
Dauer pro Operation (min)	16
Operationen pro Jahr	3080
Dauer pro Jahr (h)	821,33
Lohnsatz Stationssekretariat (€/h)	12,5
Ersparnis pro Jahr (€)	10266,67

Tabelle 17: Ersparnis durch die automatische Arztbriefschreibung

Dies steigert außerdem die Qualität der Dokumentation, weil der Arztbrief direkt nach der Operation erstellt wird und er noch am gleichen Tag an den einweisenden Arzt versandt werden kann. Dies ist gerade in einer minimal invasiven Klinik mit einer Verweildauer von ca. zwei Tagen wichtig, weil der Patient sehr schnell wieder beim einweisenden Arzt vorstellig wird und der Arzt mit Hilfe des Arztbriefes wichtige Informationen zur Weiterbehandlung erhält.

Waren bisher Optik und Inhalt stark von demjenigen abhängig, der die Briefe erstellt hatte, so liefert ein standardisierter Brief stets die gleiche optische und inhaltliche Qualität. Durch die Verwendung von einheitlichen Vorlagen mit einem professionellen Layout ist stets für ein einheitliches und gleich bleibendes Erscheinungsbild der Arztbriefe gesorgt. Durch die standardisierten Inhalte wird stets die Vollständigkeit der gewünschten Informationen gewährleistet.

Der Arztbrief enthält Informationen, durch welche der einweisende Arzt erst in der Lage ist, seinem Patienten eine kompetente Auskunft über die Behandlung zu erteilen und ist daher sehr wichtig in der Informationskette zwischen Arzt und Krankenhaus. Für den Empfänger des Arztbriefes ist jedoch nicht nur die inhaltliche Qualität wesentlich. Ein optisch hochwertiger, zeitnah versandter Arztbrief stellt die Klinik und die in ihr erbrachten Leistungen gegenüber dem einweisenden Arzt dar. Dadurch trägt der Arztbrief wesentlich zur Aussenwirkung des Krankenhauses bei und ist damit ein wesentliches Marketinginstrument.

Arztbrief und OP-Bericht sind eine wesentliche Grundlage für eine mögliche Kontrolle der Dokumentation durch den Medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK). Können hier inhaltliche Mängel nachgewiesen werden, hat dies unter Umständen Konsequenzen für die Vergütung der betroffenen Behandlungen. Auch daher ist die inhaltliche Qualität der Dokumente wichtig.

Die Grundlage für die automatisch erstellten Arztbriefe ist die Dokumentation der notwendigen Inhalte in der EPA. Diese spielen auch für die hausinterne Dokumentation eine wichtige Rolle, weil die Informationen nicht mehr an die eine Papierakte gebunden sind und daher bei Bedarf in den einzelnen Bereichen abgerufen werden können. Dies erleichtert die postoperative Arbeit in der Klinik.

Die Optimierung der Arztbriefschreibung hat sehr große qualitative Effekte auf die OP-Dokumentation und trägt dazu bei, die Behandlung zu effektivieren, weil durch sie eine Kostenersparnis möglich ist.

Die Arztbriefschreibung konnte mit der Einführung des AIDA 2.0. und durch die Einführung des Diacos nochmals verbessert werden, weil nun auch die Bilder und die exakten Formulierungen für Diagnosen und Therapien wie von den Ärzten gewünscht, direkt in den Brief integriert werden.

8.5.5. Diktate

Die Arztbriefe der Klinik für MIC enthalten im Wesentlichen die OP-Diagnosen, die zugehörigen Therapien und die OP-Bilder. Sie lassen sich daher zum größten Teil automatisch erstellen und durch hinterlegte Standardtexte ergänzen. Die OP-Berichte enthalten im Gegensatz dazu eine detaillierte Beschreibung der Operation. Diese kann nicht vollständig aus Textbausteinen und bereits dokumentierten Inhalten zusammengesetzt werden, sondern muss durch individuelle Texte ergänzt werden.

In der MIC-Klinik handelt es sich bei den fehlenden Elementen meist nur um Satzteile und Besonderheiten. Dennoch ist es von den Ärzten nicht gewünscht, diese über die

Tastatur einzugeben. Um diese Elemente dennoch während der Wechselzeit zu dokumentieren ist es notwendig, Diktate zu erstellen.

Im Rahmen der Optimierung wurden die bisherigen analogen mobilen Geräte gegen stationäre digitale Geräte ausgetauscht. Wesentlich war hier die Entscheidung für stationäre Geräte. Dadurch entfällt der Austausch der Diktate mit dem Schreibarbeitsplatz, denn die Diktate werden direkt auf einer dafür vorgesehenen Freigabe auf einem Server gespeichert, auf die das Sekretariat Zugriff hat. Dies ist aber nur in einem standardisierten Ablauf möglich, bei dem die Diktate immer an gleicher Stelle erstellt werden. Um die Diktate zuzuordnen, wird immer der Name des Patienten zu dem jeweiligen Text diktiert.

Von einer Integration in die EPA wurde abgesehen, weil die Diktate aus Sicht der MIC-Klinik kein Dokument darstellen, sondern nur Informationen für ein zu erstellendes Dokument enthalten. Relevant für eine Archivierung in der EPA sind lediglich die aus den Diktaten entstehenden Briefe.

Erstellt werden die Diktate ggf. im Anschluss an die Erstellung des Arztbriefes oder OP-Berichtes am selben PC-Arbeitsplatz. Durch die fest installierten Diktiergeräte sind die Ärzte gezwungen, dies an Ort und Stelle zu tun. Die fehlende Mobilität ist also keine negative Eigenschaft, sondern gewollte Charakteristik der Geräte. Hierdurch wird dieses System einerseits dem Wunsch nach Individualität und andererseits nach Prozessqualität gerecht.

Der Wegfall der analogen Kassetten hat darüber hinaus weitere positive Effekte. So entfällt der Transport der Kassetten und die Diktate gehen nicht mehr verloren, weil sie automatisch an eindeutiger Stelle zentral gespeichert werden und von mehreren Arbeitsplätzen darauf zugegriffen werden kann. Auch ist die Audioqualität der Diktate wesentlich besser.

Die fehlende Integration in die EPA zeigte sich nicht als Nachteil, hier war die Einschätzung, dass es nicht notwendig ist, die Diktate in die EPA oder gar in die einzelnen Arztbriefe oder OP-Berichte einzubinden. Dies hätte in jedem Fall weitere

Schritte beim Erstellen der Dokumentation notwendig gemacht und wäre daher sogar nachteilig für deren Effizienz gewesen.

Auf die Berechnung Zeitersparnis beim Erstellen der Diktate wird an dieser Stelle verzichtet, da diese durch die Standardisierung und die automatische Arztbriefschreibung erreicht wurde und nicht durch geänderte Geräte zum Diktieren.

8.5.6. Spracherkennungssoftware

Mit Hilfe einer Spracherkennungssoftware wurde versucht, die weitere Bearbeitung der Diktate durch eine Schreibkraft unnötig zu machen. Die Idee bestand darin, die Diktate in das jeweilige Dokument zu integrieren und automatisch über eine Spracherkennungssoftware in Text umwandeln zu lassen.

Allerdings zeigte sich sehr schnell, dass dies im Falle der MIC-Klinik nicht sinnvoll ist. Die hohe Standardisierung der Arztbriefe und OP-Berichte führt dazu, dass die Ärzte nur die Besonderheiten einer Operation diktieren, welche dann von einer Schreibkraft in einen Standardbrief eingefügt werden. Der Arzt diktiert also nicht ganze Sätze, sondern nur Satzfragmente in eine bestehende Vorlage. Hier ist es nicht nur wichtig die gesprochenen Worte in Text zu übersetzen, sondern diese auch logisch in einen bereits vorhandenen Text zu sortieren. Dies kann jedoch keine noch so gute Erkennungssoftware derzeit leisten.

Eine Spracherkennungssoftware konnte daher nicht dazu beitragen, den Dokumentationsprozess in der MIC-Klinik zu verbessern und wird daher nicht eingesetzt.

8.5.7. Elektronische Signatur

Ein über die automatische Arztbriefschreibung erstelltes Word-Dokument kann wie jede andere Datei geändert werden und ist per se kein Dokument im rechtlichen Sinn. Um diese elektronischen Arztbriefe dennoch als solches nutzen zu können, wurden diese mit Hilfe der unter 8.3.8 beschriebenen Software SignDoc mit einer elektronischen

Unterschrift versehen. An dem Schreibarbeitsplatz im OP wurde dazu außerdem ein Stifttablett installiert.

Der Aufwand beim Signieren der Dokumente mit einer elektronischen Unterschrift und einem Stifttablett unterscheidet sich nicht von einer manuellen Unterschrift. Allerdings liefert der weitere Ablauf in der MIC-Klinik derzeit keine Notwendigkeit einer elektronischen Signatur. Dies liegt vor allem daran, dass auf der Station derzeit noch mit einer Patientenkurve in Papierform gearbeitet wird. Postoperativ auf der Station ist es daher willkommen, auch einen Arztbrief in Papierform vorzufinden und nicht diesen gesondert in der EPA zu suchen.

8.5.8. Elektronischer Versand verschlüsselter Arztbriefe

Sind die Arztbriefe elektronisch unterschrieben, bietet es sich an, diese nicht mehr per Post, sondern auch elektronisch zu verschicken. Eine wichtige Anforderung ist hier vor allem der Datenschutz. Der elektronische Versand von Arztbriefen macht immer die vorherige Einrichtung einer verschlüsselten Kommunikationstrecke zwischen den beiden Kommunikationspartnern, hier Arzt und Klinik, notwendig. In der MIC-Klinik wurde hierzu das freie Softwareprogramm GnuPG (FREE SOFTWARE FOUNDATION, 2004) zur Verschlüsselung der Dokumente eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein Kryptographie-System, das E-Mails ver- und entschlüsseln und die für den Datenaustausch notwendigen Schlüsselpaare erzeugen kann. Das Programm wurde als Ersatz für das inzwischen nicht mehr freie Software-Programm „Pretty Good Privacy“ entwickelt und benutzt nur patentfreie Algorithmen. Das Programm ist frei erhältlich für viele Betriebssysteme und entsprechende Plug-ins für Programme wie Outlook sind erhältlich.

Die zu erwartende Kostenersparnis ist nicht unerheblich. Diese würde bei den ca. 3080 Fällen pro Jahr in der MIC-Klinik eine Ersparnis von ca. 3500 € alleine für die Arztbriefe bedeuten.

Material	Kosten
Fotopapier	0,10 €
Briefpapier	0,03 €
Farbdruck	0,37 €
SW-Druck	0,03 €
Porto	0,55 €
Umschlag	0,06 €
Summe	1,14 €

Tabelle 18: Ersparnis bei elektronischem Versand eines Arztbriefes

Allerdings ist, bevor man Dokumente elektronisch zwischen der Klinik und einem einweisenden Arzt austauschen kann, immer eine gewisse Vorbereitung notwendig. Daher ist dieses Verfahren nur sinnvoll bei einweisenden Ärzten, die regelmäßig Patienten in die Klinik einweisen. Auch verfügen Arztpraxen oft nicht über die notwendige technische Infrastruktur.

Für die Ärzte ist die Möglichkeit des elektronischen Dokumentenaustauschs nur dann effektiv, wenn sie regelmäßig und auch für den einweisenden Arzt standardisiert nutzbar ist. Dies ist auch bei großen Praxen, die viele Patienten einweisen, nicht der Fall, wenn die Kommunikation nur mit einer Klinik stattfindet. Hier können nur große Telematikplattformen, wie sie mit der elektronischen Gesundheitskarte entstehen sollen, zum Erfolg führen. Individuelle Lösungen sind hier zum Scheitern verurteilt, dies hat auch das Pilotprojekt mit drei einweisenden Praxen und der MIC-Klinik gezeigt.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

8. Ergebnisse der Implementierung

- **8.1. Ausgangspunkt (S. 66)**

Ausgangspunkt war die OP-Dokumentation der MIC-Klinik vor Beginn des Projektes. Sie erfolgte meist in Papierform und nur in Teilen elektronisch unterstützt.

- **8.2. Anforderungsdefinition (S. 73)**

Die Anforderungsdefinition ergab sich aus den internen, externen und prozesstechnischen Anforderungen, die im speziellen Fall der MIC-Klinik gestellt wurden. Dort war eine Reihe von IT-Systemen vorhanden, auf deren Basis die Lösung zur Optimierung der OP-Dokumentation erstellt wurde.

- **8.3. Systemanordnung (S. 84)**

Die einzelnen Systeme wurden um weitere ergänzt. Dies waren beispielsweise Werkzeuge zur Diagnosecodierung. Die gesamte Menge an IT-Systemen ergab die Systemanordnung.

- **8.4. Systemintegration (S. 94)**

Die EPA wird über eine Schnittstelle mit den Patientendaten aus dem KIS versorgt. Ebenfalls übernommen werden die Kontaktdaten der einweisenden Ärzte. Auch wurde das Bilddokumentationssystem im OP in die EPA integriert und wird seitdem mit den aktuellen Patientendaten versorgt. Die im OP entstehenden Bilder und Videos werden in der EPA gespeichert.

- **8.5. Systemoptimierung (S. 122)**

Ein Teil der OP-Dokumentation wird nun mit Hilfe der EPA in einem speziell entwickelten intraoperativen Fragebogen abgebildet. Eine in die EPA integrierte Leistungserfassung ermöglicht die Kodierung der operativen Diagnosen und Therapien. Dadurch kann der Ablauf der Dokumentation im OP optimiert werden. Allerdings traten dabei inhaltliche Probleme auf. Diese wurden mit einem speziellen Codiertool behoben. Es sorgt durch hauseigene standardisierte Diagnose und Therapiekataloge für eine hohe Qualität der Kodierung. Diktatsysteme helfen, die notwendige Individualität der OP-Berichte abzubilden. Die automatische Arztbriefschreibung in der EPA ermöglicht, dass die Dokumente Arztbrief und OP-Bericht größtenteils automatisch erstellt werden können. Elektronische Signatur und Verschlüsselung des E-Mail-Verkehrs ermöglichen den elektronischen Versand des Arztbriefes.

9. Zusammenfassung der Ergebnisse

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Zusammenfassung der Ergebnisse mit Fokus auf die Effekte der implementierten Lösung.

- **9.1. Qualitative Ergebniszusammenfassung (S. 141)**
- **9.2. Monetäre Ergebniszusammenfassung (S. 144)**
- **9.3. Prozesstechnische Ergebniszusammenfassung (S. 146)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 9 befindet sich auf Seite 150.

Nachdem im vorigen Kapitel die einzelnen Schritte zur Optimierung der Dokumentation erläutert wurden, sollen die Resultate der Optimierung nun ausgewertet werden. Dazu wird jeweils kurz dargestellt wie die Dokumentation der einzelnen Schritte vor der Optimierung vonstatten ging und welche Daten erfasst wurden. Anschließend wird die Art der Optimierung und der resultierende Prozess erläutert. Daraufhin erfolgt jeweils eine Betrachtung der qualitativen und quantitativen Effekte.

Als Berechnungsgrundlage dient die Anzahl der Operationen der MIC-Klinik mit durchschnittlich 3080 Operationen pro Jahr in den Jahren 2004/2005. Als Grundlage für die Berechnung der eventuellen Ersparnis werden folgende Bruttolöhne zugrunde gelegt.

Position	Bruttostundenlohn (in €)
OP-Schwester	19
Sekretariat Station	12,5
OP-Springer	12
Chirurg	50

Tabelle 19: Bruttolöhne für OP- und Stationspersonal

Bewertet werden nur individuelle Optimierungen, die nicht Leistung des jeweiligen Produktes / Herstellers sind. Ausschlaggebend ist jeweils die genutzte Funktionalität und das erreichte Ergebnis. Die Ergebnisse sind produktunabhängig und ließen sich auch mit analogen Produkten anderer Hersteller realisieren, wesentlich ist jeweils die erreichte Optimierung.

Die Ergebnisse sind unter unterschiedlichen Aspekten zusammengefasst. Zunächst erfolgt eine qualitative Zusammenfassung und damit eine Beurteilung, ob es durch die Optimierung gelungen ist, eine vollständige und effektive Dokumentation zu erreichen, die alle externen und internen Anforderungen erfüllt. Im nächsten Schritt wird das monetäre Ergebnis zusammengefasst und die Frage nach der Effizienz der optimierten OP-Dokumentation beantwortet.

Eine anschließende prozesstechnische Betrachtung gibt einen Überblick über die Effekte der Optimierung auf den Prozess im Operationssaal. Dieser ist gerade deshalb wesentlich, weil die durchgeführten Optimierungen nicht nur Effekte auf die OP-Dokumentation an sich haben. Weitere positive Effekte ergeben sich vor allem für den gesamten Ablauf im Operationssaal; Dies wird hier dargestellt.

9.1. Qualitative Ergebniszusammenfassung

Bei diesem Teil der Ergebniszusammenfassung werden die qualitativen Aspekte der Optimierung zusammengefasst. Dabei wird überprüft werden, ob durch die einzelnen optimierten Dokumentationsschritte alle relevanten Daten vollständig zum richtigen Zeitpunkt in geeigneter Form durch die jeweils relevante Person dokumentiert werden können und ob alle externen und internen inhaltlichen Anforderungen durch die Optimierung erfüllt werden. Weiterhin wird überprüft, welche Voraussetzungen für den weiteren Verlauf der Dokumentation durch die einzelnen Schritte geschaffen wurden.

Die EPA wurde über eine HL7-Schnittstelle mit dem KIS verbunden und mit den Stammdaten der Patienten versorgt. Hierdurch wurde eine etwaige Doppelerfassung der Patientenstammdaten vermieden und darüber hinaus die Grundlage für eine durchgängig einheitliche Basis an Patientendaten geschaffen.

Eine der Funktionalitäten der EPA, das integrierte Fragebogenmodul, wurde dazu genutzt, die formulierten internen und externen Dokumentationsanforderungen der MIC-Klinik weitgehend in einem Fragebogen zusammenzufassen. Der entstandene intraoperative Fragebogen gewährleistet eine effektive, stets gleiche Dokumentationsweise wichtiger Teile der Dokumentationsanforderungen direkt parallel zur Operation durch die unsterile OP-Schwester. Hierbei wurde durch Standardisierung wesentlich zur Qualität der OP-Dokumentation beigetragen.

Durch eine in die EPA integrierte Leistungserfassung konnte der Ablauf der Dokumentation von Diagnosen und Therapien umstrukturiert werden. Vor der Optimierung suchte der Arzt die von ihm gestellten Diagnosen und Therapien aus den entsprechenden in Buchform vorliegenden Katalogen heraus und dokumentierte diese. In der EPA konnten durch den Arzt definierte Hauskataloge mit Leistungen hinterlegt werden. Damit war es möglich, dass der Arzt während der Operation die Diagnosen und Therapien der unsterilen OP-Schwester diktieren konnte und anschließend, während der Erstellung der Arztbriefe, die erfassten Leistungen kontrolliert, korrigiert und unterschreibt. Dieses Vorgehen stellt eine wesentliche Zeitersparnis dar, es bringt aber keine Vorteile für die Qualität, weil die erstellten Hauskataloge allein durch die Ärzte definiert wurden und diese oft nicht über das notwendige Wissen über die Hintergründe der Kodierung verfügen. Außerdem fehlten entsprechende Suchfunktionen für nicht hinterlegte Kodierungen. Dieses Zwischenergebnis machte eine weitere Optimierung durch Einführung eines Kodierwerkzeugs an dieser Stelle notwendig.

Die Einbindung des Codiertools DIACOS hat mehrere qualitative Effekte. Zum einen wird durch einen eindeutigen, Klinik weit nutzbaren Hauskatalog dafür gesorgt, dass stets mit gleicher Qualität und Präzision dokumentiert wird. Zum anderen haben die Ärzte die Sicherheit, dass die von ihnen gewünschten Vorgaben in den Hauskatalogen berücksichtigt sind. Beides zusammen ist wesentlich, um eine eindeutige und nachvollziehbare Codierung, wie z.B. durch das DRG-System vorgegeben, zu erhalten.

Nach den Stammdaten der Patienten wurden auch die Adressdaten der einweisenden Ärzte über eine HL7-Schnittstelle in die EPA übernommen. Dies war eine Voraussetzung für eine automatisierte Arztbrief- und OP-Berichtschreibung und bietet

weiter den Vorteil, dass die Adressen klinikweit zur Verfügung stehen, was z.B. eventuell notwendige Nachfragen erleichtert.

Die automatisierte Arztbriefschreibung, mit deren Hilfe die Erstellung der Arztbriefe und OP-Berichte optimiert wird, ermöglicht es, durch hinterlegte Vorlagen standardisierte Dokumente von stets gleicher inhaltlicher und optischer Qualität zu erstellen. Dabei wird durch Datenbankfunktionalitäten eine automatische Übernahme bereits erfasster Daten in die Dokumente gewährleistet, eine Mehrfacherfassung überflüssig und eventuelle Fehler bei der manuellen Übernahme von Daten werden vermieden. Die Effekte auf die Dokumentationsqualität sind wesentlich.

Die Integration des AIDA bzw. der erste Schritt dazu - der Transport der Patientenstammdaten von der EPA zum AIDA - gewährleistet eine eindeutige Zuordenbarkeit von erstellten Bildern zu der individuellen elektronischen Patientenakte.

Die Bild- und Videointegration in die EPA ist aus qualitativer Sicht wichtig, um für die nachfolgende Behandlung wesentliche Informationen zu erhalten. Diese können in Form von Bildern an den Hausarzt gesendet werden oder auch Klinikintern genutzt werden. Dies ist z.B. für die Qualitätssicherung wichtig, kann aber auch für die wissenschaftliche Erkenntnissicherung in Form von Vorträgen verwendet werden.

Bei den Diktiergeräten gibt es durch die Umstellung der Geräte zwar einen deutlichen Qualitätssprung, aber im Vergleich zu anderen Optimierungsschritten ist dieser eher weniger wichtig. Der Einsatz einer mit den Diktaten gekoppelten Spracherkennungssoftware konnte keine sinnvollen Effekte im betrachteten Ablauf zeigen.

Elektronische Signatur kann in Zukunft dafür sorgen, dass Arztbrief und OP-Bericht auch hausintern elektronisch weitergeleitet werden, sie ist damit für eine papierlose Dokumentation eine wichtige Voraussetzung. Für den elektronischen Versand von Arztbrief und OP-Bericht gibt es zwar gute Argumente - im Falle der MIC-Klinik könnte der Arztbrief z.B. den Hausarzt erreichen, bevor der Patient aus dem OP-Trakt wieder auf der Station ist - allerdings macht diese Form der Kommunikation nur Sinn,

wenn auch die einweisenden Ärzte ihrerseits über eine geeignete Infrastruktur verfügen, was derzeit selten der Fall ist.

9.2. Monetäre Ergebniszusammenfassung

Vergleicht man den Zeitaufwand der OP-Dokumentation bei den einzelnen Beteiligten vor und nach der Optimierung pro Operation, so ergibt sich folgendes:

OP-Springer (s)		
vorher	120	Eingabe der Patientendaten
nachher	0	keine Dokumentationsaufgaben
Differenz	120	

Tabelle 20: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für den OP-Springer

Für den OP-Springer wird eine Zeitersparnis von zwei Minuten erreicht und er ist nicht mehr an der OP-Dokumentation beteiligt.

unsterile OP-Schwester (s)		
vorher	20	Patient in AIDA DB suchen und auswählen
	150	OP-Buch führen
	85	Auslösen von Bildern auf Zuruf
	130	Erstellen und Ausdrucken der Bildvorlage
Summe	385	
nachher	5	Patient in AIDA DB suchen und auswählen
	75	OP-Fragebogen ausfüllen
	90	Dokumentation Diagnosen/Therapien
Summe	170	
Differenz	215	

Tabelle 21: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für die unsterile OP-Schwester

Der Aufwand für die unsterile OP-Schwester reduziert sich um 56% von über sechs auf knapp drei Minuten.

Operateur (s)		
vorher	70	Bilder individuell beschriften
	300	Dokumentation Diagnosen/Therapien
	240	Diktat erstellen für Arztbrief und OP-Bericht
Summe	610	
nachher	120	Arztbrief/OP-Bericht erstellen
	45	Diktat zur Ergänzung vom OP-Bericht
Summe	165	
Differenz	445	

Tabelle 22: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für den Operateur

Der Aufwand für den Operateur reduziert sich von über zehn auf knapp drei Minuten. Dies entspricht einer Reduzierung um 73%.

Stationssekretariat (s)		
vorher	1200	Erstellen von Arztbrief und OP-Bericht
nachher	240	Ergänzen des OP-Berichtes
Differenz	960	

Tabelle 23: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für das Stationssekretariat

Der Aufwand für das Stationssekretariat sinkt um ganze 16 Minuten pro Operation, was einer Reduzierung um 80% entspricht. Bezieht man diese Ergebnisse auf eine durchschnittliche OP-Zahl von 3080 Operationen, so ergibt sich für das Stationssekretariat eine Ersparnis von ca. 821 Stunden pro Jahr. Dies entspricht etwas über 100 Arbeitstagen und stellt damit eine deutliche Personalentlastung in diesem Bereich dar.

Für alle Beteiligten ergibt sich folgendes:

	OP-Springer	unsterile OP-Schwester	Operateur	Stationssekretariat
Dokumentationsaufwand (vorher)	120	385	610	1200
Dokumentationsaufwand (nachher)	0	170	165	240
Ersparnis pro OP (s)	120	215	445	960
Ersparnis pro Jahr (h)	103	184	381	821
Lohnsatz pro Stunde (€)	12,00 €	19,00 €	50,00 €	12,50 €
Ersparnis pro Jahr (€)	1.232,00 €	3.494,94 €	19.036,10 €	10.266,67 €

Tabelle 24: Übersicht über die Dokumentationsaufwände

Zusammen ergibt sich durch die Optimierung der OP-Dokumentation in der MIC-Klinik eine Ersparnis von etwa 34.000 € pro Jahr an reinen Personalkosten. Dies bedeutet einen deutlichen Effizienzgewinn.

Über die bisher behandelten qualitativen und monetären Ergebnisse hinaus gibt es aber einen weiteren Effekt durch die Optimierung, der nicht die OP-Dokumentation an sich betrifft, sondern den gesamten Prozess im Operationssaal beeinflusst. Dies soll im Folgenden aufgezeigt werden.

9.3. Prozesstechnische Ergebniszusammenfassung

Um die über die OP-Dokumentation hinaus gehenden Effekte genauer zu verstehen, sollen hier die Prozesse der Dokumentation im OP vor und nach der Optimierung verglichen werden.

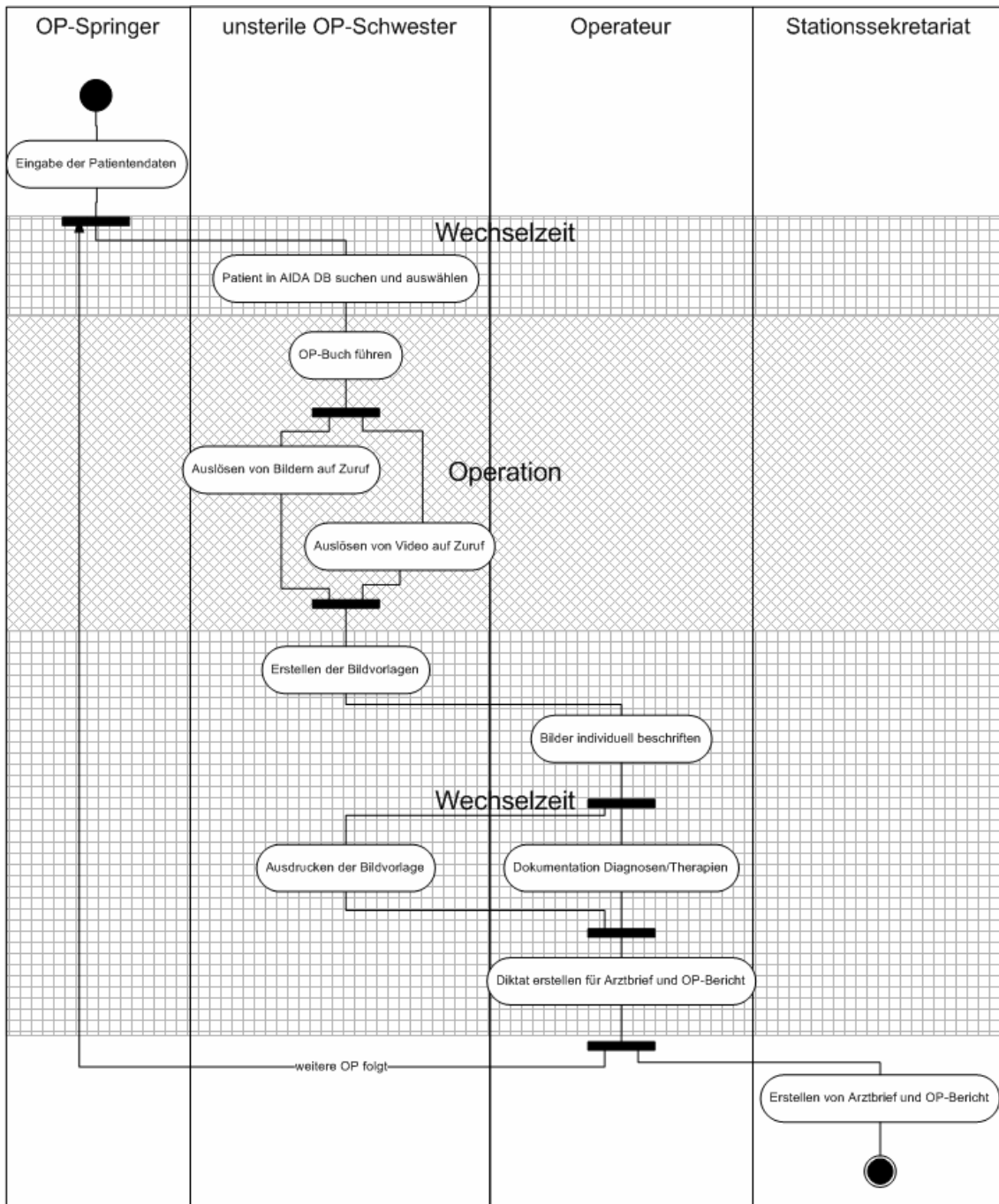


Abbildung 47: Prozess der OP-Dokumentation vor der Optimierung

Sieht man sich den Ablauf des Dokumentationsprozesses vor der Optimierung an, so ist zu erkennen, dass viele der Dokumentationschritte zwischen den Operationen in der Wechselzeit durchgeführt wurden. Beim Operateur fielen sogar sämtliche Schritte zur OP-Dokumentation in diese Zeit.

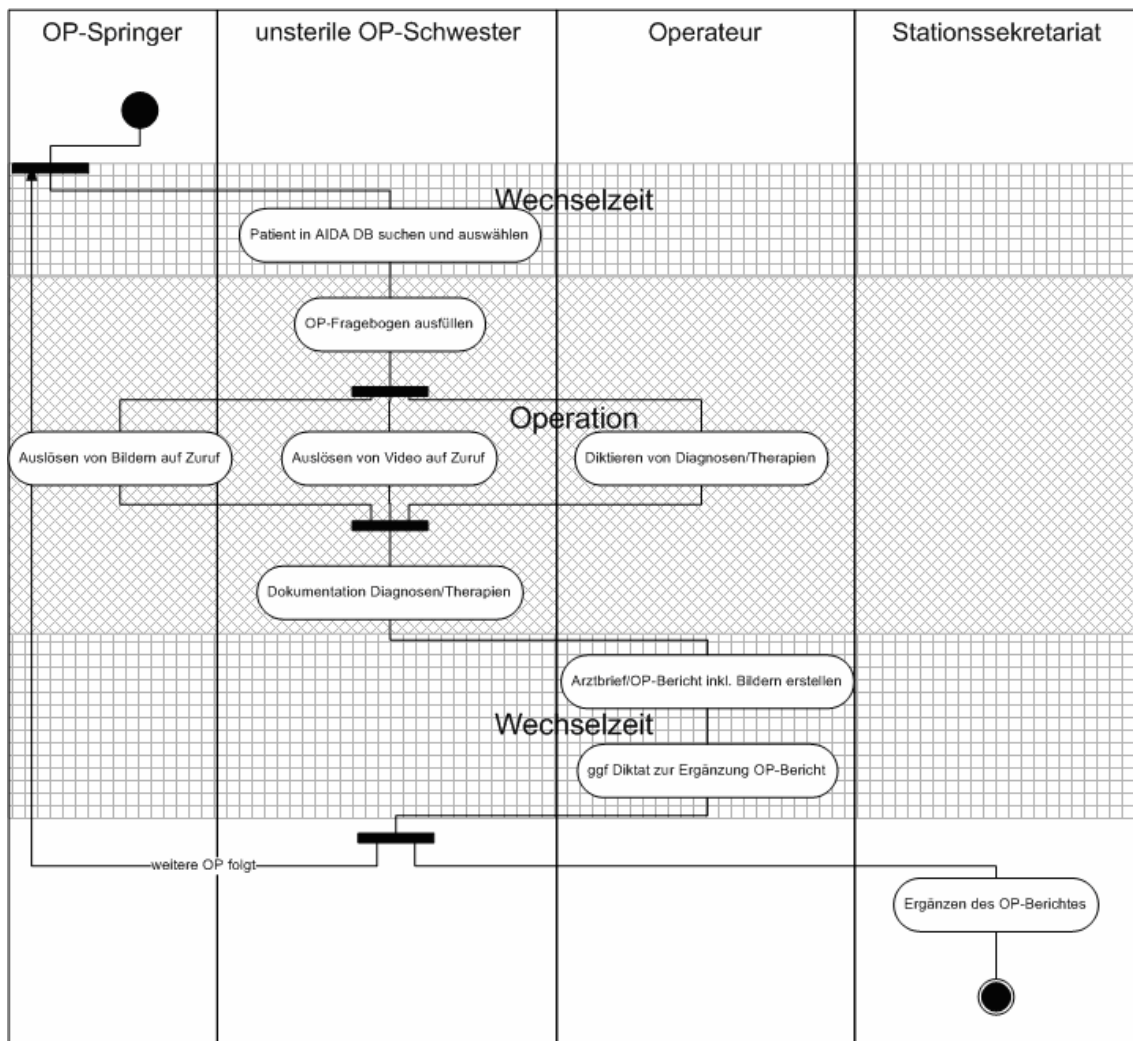


Abbildung 48: Prozess der OP-Dokumentation nach der Optimierung

Im Vergleich dazu zeigt die Abbildung der Prozesse nach der Optimierung, dass die in der Wechselzeit notwendigen Dokumentationsschritte wesentlich reduziert wurden. So muss die unsterile OP-Schwester nur noch die Daten des nächsten Patienten im AIDA auswählen. Der Operateur muss noch den weitgehend vorgefertigten Arztbrief erstellen und ein Diktat zur Ergänzung des OP-Berichts diktieren. Daher soll nach der reinen Zeitersparnis für die einzelnen Personen hier die Zeitersparnis in der Wechselzeit genauer betrachtet werden.

	OP-Springer	unsterile OP-Schwester	Operateur	Stationssekretariat
Dokumentationsaufwand (vorher)				
Gesamt (s)	120	385	610	1200
in Wechselzeit (s)	0	150	610	0
Dokumentationsaufwand (nachher)				
Gesamt (s)	0	170	165	240
in Wechselzeit (s)	0	5	165	0
Zeitersparnis (s)	120	215	445	960
Ersparnis in der Wechselzeit (s)	0	145	445	0
Zeitersparnis in %	100%	56%	73%	80%
Zeitersparnis in der Wechselzeit in %	0%	97%	73%	0%

Tabelle 25: Übersicht über die Zeitaufwände in den einzelnen OP-Schritten

Für die unsterile OP-Schwester konnte der Dokumentationsaufwand in der Wechselzeit um 97% reduziert werden. Sie ist damit in dieser Zeit fast vollständig entlastet. Für den Operateur gibt es aber nach wie vor Aufgaben, die in der Wechselzeit durchgeführt werden müssen. Der Aufwand dafür konnte aber deutlich reduziert werden. Durch die Optimierung wird der Operateur damit an der entscheidenden Stelle entlastet und das macht es ihm erst möglich, seine Dokumentation in einer Wechselzeit von derzeit ca. 15 Minuten zu erstellen.

Durch die Optimierung bildet die OP-Dokumentation keinen Engpass im OP-Prozess mehr. Erst dadurch ist es möglich, die gesamte OP-Dokumentation innerhalb weniger Minuten durchzuführen und in der Wechselzeit abzuschließen. Damit trägt diese Arbeit wesentlich zur Leistungsfähigkeit der MIC-Klinik bei und ermöglicht erst – als einer von mehreren wesentlichen Faktoren – einen hochfrequenten OP-Betrieb.

Auf die OP-Dauer hat die Optimierung keinen direkten Effekt. Anzumerken ist aber, dass die durchschnittliche OP-Dauer bei gleichartigen Operationen in der MIC-Klinik stetig sinkt (ABRI, 2005, S. 36 ff.). Dies ist im Wesentlichen auf den Trainingseffekt zurückzuführen. Unterstützt wird diese Entwicklung durch die Fokussierung auf die Kernkompetenz, wodurch sich der Operateur besser auf seine eigentliche Tätigkeit konzentrieren kann.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

9. Zusammenfassung der Ergebnisse

- **9.1. Qualitative Ergebniszusammenfassung (S. 141)**

Die Implementierung ermöglichte eine Reihe von qualitativen Verbesserungen der OP-Dokumentation. Dabei spielt die Standardisierung der Dokumentation eine wesentliche Rolle. Darüber hinaus können wesentlich umfangreichere Dokumentationen inkl. Bild und Videodateien erstellt und dauerhaft elektronisch archiviert werden.

- **9.2. Monetäre Ergebniszusammenfassung (S. 144)**

Durch die Optimierung der OP-Dokumentation in der MIC-Klinik ergibt sich eine Ersparnis von etwa 34.000 € pro Jahr an reinen Personalkosten. Dies bedeutet einen deutlichen Effizienzgewinn.

- **9.3. Prozesstechnische Ergebniszusammenfassung (S. 146)**

Die OP-Dokumentation bildet keinen Engpass im OP-Prozess mehr. Es ist nun möglich, die komplette OP-Dokumentation innerhalb weniger Minuten durchzuführen. Die Optimierung liefert so eine Voraussetzung, um einen effektiven und gleichzeitig effizienten OP-Betrieb zu gewährleisten.

10. Diskussion

Inhalt und Aufbau des Kapitels:

Beurteilung der eigenen Ergebnisse:

- **10.1. Diskussion der erreichten Optimierungsergebnisse (S.151)**
- **10.2. Diskussion des entwickelten Vorgehensmodells (S. 152)**
- **10.3. Vergleich der Integrationslösung zur Literatur (S. 153)**
- **10.4. Ausblick (S. 154)**
- **10.5. Schlusswort (S. 155)**

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels 10 befindet sich auf Seite 157.

10.1. Diskussion der erreichten Optimierungsergebnisse

Mit geringem Aufwand lassen sich die externen und krankenhausindividuellen Inhalte der OP-Dokumentation darstellen und standardisieren. Dadurch erhält man eine Strukturvorgabe für den logistischen Ablauf der Dokumentation einerseits und für die notwendigen Dokumentationssysteme andererseits. Mit Hilfe von Technologien zur IT-Systemintegration konnte die standardisierte OP-Dokumentation mit allen gewünschten Inhalten – prozessoptimiert – implementiert werden. Der zeitliche Aufwand für die beteiligten Personen wurde minimiert und die OP-Dokumentation konnte soweit optimiert werden, dass sie sich vollständig in den Arbeitsablauf einfügt.

Durch Standardisierung, logistische Veränderungen und Integration konnten sowohl die Qualität, Effektivität und die Effizienz der OP-Dokumentation deutlich gesteigert werden. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass nur Teile der gesamten Auswirkungen der Optimierung innerhalb dieser Arbeit betrachtet wurden. Nicht untersucht wurden die Auswirkungen auf die nachfolgenden Dokumentationsschritte, z.B. der Dokumentation der stationären Behandlung, die auch von der optimierten OP-Dokumentation profitiert. Ebenfalls nicht betrachtet wurde, welche Informationen das Operationsteam aus der präoperativen Behandlung benötigt und wie diese Daten in den Operationssaal gelangen.

Auf der anderen Seite bildet die aufgezeigte Lösung nicht alle im Operationssaal entstehenden Daten ab. Wichtigstes Defizit ist die bisher fehlende Integration der Anästhesiedokumentation. Zwar beschränkt sich die medizinische Relevanz der Anästhesiedaten vor allem auf den direkten Verlauf im Anschluss an die Narkose, das große Potenzial der Anästhesiedaten für das Management liegt aber in den dort erfassten prozesstechnischen Kennzahlen. So erfasst ein Anästhesieprotokoll z.B. immer die Narkose- und OP-Zeiten und damit die wesentlichen Kennzahlen zur Kontrolle und Steuerung des OP-Ablaufs. In dieser Arbeit wurde die Erfassung von Diagnosen und Therapien und damit im DRG-System die Einnahmenseite der intraoperativen Dokumentation betrachtet. Um die Kostenseite zu kontrollieren, sind die Anästhesiedaten unverzichtbar.

10.2. Diskussion des entwickelten Vorgehensmodells

Das in dieser Arbeit beschriebene Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration liefert ein Gerüst für einen systematischen Projektablauf bei der Einführung einer IT-System-Integrationslösung. Dies war das Ziel der Entwicklung des Modells, da es vor allem galt, die durchzuführende Optimierung der OP-Dokumentation, die in dieser Arbeit beschrieben wurde, zu strukturieren und so das Vorgehen der Arbeit derart aufzubereiten, dass die Methodik für ähnliche Projekte nutzbar ist.

Ziel war nicht, ein detailliertes umfassendes Vorgehensmodell zu entwerfen, welches vollständig ist, allgemeingültig auf jedes Projekt zur IT-Systemintegration passt und alle möglichen Teilschritte eines solchen Projektes abdeckt. Dies wäre eigenständiges Thema einer Dissertation gewesen. Fokus der Arbeit ist aber die Optimierung eines Teils der medizinischen Dokumentation - der OP-Dokumentation und der damit verbundenen Prozesse. Soll das entwickelte Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration auf andere Projekte transferiert werden, so ist daher sicherlich eine Erweiterung und Spezialisierung notwendig.

Auch betrachtet das Vorgehensmodell nur die eigentlichen Phasen der Projekteinführung. So fehlt beispielsweise ein Modell zum Betreiben der

implementierten Lösung und eine Kosten-Nutzen-Analyse, die als Entscheidungshilfe für Investitionsentscheidungen herangezogen werden kann.

10.3. Vergleich der Integrationslösung zur Literatur

Der Einsatz von EAI-Technologie im beschriebenen Szenario zeigt beispielhaft, wie bestehende und neue Systeme in einem Krankenhaus zu einem sinnvollen Ganzen zusammengefasst werden. Der Vergleich der in der MIC-Klinik implementierten Lösung mit ähnlichen in der Literatur beschriebenen Projekten gestaltet sich schwierig, da es kaum detaillierte Informationen gibt. Neben wenigen verwertbaren Literaturquellen finden sich hauptsächlich Herstellerbeschreibungen.

Bei den meisten in der Literatur beschriebenen Projekten (siehe 7.1) geht es darum, administrative Stammdaten von dem allgemeinen KIS an Abteilungssysteme zu verteilen. Eine Rückinformation von Abrechnungsinformationen oder Labordaten findet sich selten. Vereinzelt zu finden ist die Integration von medizinischen Geräten oder eine zentrale Archivierung der medizinischen Daten in einer elektronischen Patientenakte.

Bei keinem der Beschreibungen wurde der zu unterstützende Prozess bis zu den Anforderungen der einzelnen Beteiligten beschrieben. Auch zu den Effekten, die erreicht wurden, finden sich nur vereinzelte qualitative Bemerkungen und keine Auswertungen. In keiner der Literaturstellen ist die exakte Konfiguration der Schnittstellen zu finden, mit denen die einzelnen Systeme verbunden wurden. Im Vergleich zu dieser Arbeit findet sich keine ähnlich detaillierte Beschreibung einer Integrationslösung. Festzustellen ist daher, dass das Potential, durch IT-Integration zu einer durchgehenden Abbildung der Geschäftsprozesse zu kommen, in keinem der beschriebenen Projekte erreicht wird.

10.4. Ausblick

In dieser Arbeit wurden Teile der perioperativen Prozesse im Operationssaal optimiert. Diese werden auch zukünftig das Ziel für weitere Optimierungen sein. Nach der Prozess-Analyse und dem Prozess-Redesign, die in dieser Arbeit für die OP-Dokumentation durchgeführt wurden, werden zukünftig Möglichkeiten für ein Prozess-Controlling wichtig sein. So kann ein kontinuierliches Prozess-Management ermöglicht werden.

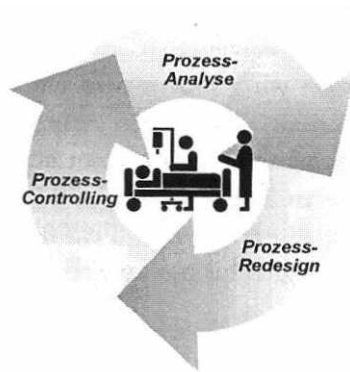


Abbildung 49: Kontinuierliches Prozess-Management (aus MARSOLEK & FRIESDORF, 2001, S. 31)

Eine wesentliche Technologie wird dabei RFID, die Funk-Erkennung von Transpondern sein. Damit ist es beispielsweise möglich, automatisiert den Aufenthaltsort der Patienten in den einzelnen Räumen des OP-Bereiches zu kennen. Dies kann wesentliche Kennzahlen über den OP-Prozess liefern.

Bei der OP-Dokumentation könnten RFIDs zusätzlich dazu genutzt werden, um prozessgesteuert Dokumentationsschritte zu ermöglichen, wie z.B. das automatische Öffnen eines intraoperativen Fragebogens mit entsprechenden Patientendaten zu dem Zeitpunkt, wenn der Patient in den Operationssaal gelangt.

Ein weiteres Thema wird die Mobilität der Dokumentation sein. Derzeit in der MIC eingeführt wird ein Dokumentationssystem für die Station, zum Einsatz kommen hier Notebooks und Tablet PCs, die via WLAN vernetzt sind.

Für die eigentliche OP-Dokumentation, wie in dieser Arbeit beschrieben, wird die obligatorische Aufzeichnung aller Operationen per Video aus Gründen der Qualitätssicherung relevant werden. Die Möglichkeiten dazu werden durch die preiswerter werdenden Massenspeichersysteme gegeben.

10.5. Schlusswort

All die technischen Möglichkeiten zur Optimierung nutzen wenig, wenn diese nicht im Krankenhaus eingesetzt werden. Innovation wird hier allzu oft von einem Aufschrei begleitet – Medizin ist schließlich keine Ware. Hier muss klar gestellt werden, dass Optimierung primär heißt, Freiraum für die medizinische Behandlung zu schaffen und nicht, die Behandlung an sich zu steuern. Der Arzt legt die Behandlung fest und führt diese durch - sie zu organisieren und zu protokollieren ist hingegen nicht seine Aufgabe. Dass es möglich ist, die Behandlung mit modernsten technischen Mitteln zu optimieren ohne dabei direkt in die Kompetenzen des Arztes einzugreifen, zeigt eine Analogie aus der Industrie.

Das Dresdner VW-Werk trägt den Namen „gläserne Manufaktur“. Hier wird der Luxusklassewagen „Phaeton“ in einer Kombination von Fließbandproduktion und Handarbeit montiert. Dieses scheinbar widersprüchliche Konzept schafft „eine Atmosphäre der Ruhe und Klarheit, die eine konzentrierte Arbeit ermöglicht, die Basis für Qualität und Perfektion“ (VW, 2005). Es verdeutlicht, dass moderne Fertigungsmethoden auch in einer Manufaktur Platz haben und umgekehrt. Dies kann auch für die medizinische Behandlung gelten.



Abbildung 50: Fertigung in der gläsernen Manufaktur (VW, 2005)

Technischer Fortschritt wird oft nur als Kostenfaktor im Gesundheitswesen gesehen. Gezielt eingesetzt bewirkt er das Gegenteil – Er macht Medizin wieder bezahlbar.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Kapitels:

10. Diskussion

- **10.1. Diskussion der erreichten Optimierungsergebnisse (S.151)**

Die hier gezeigte Lösung erfüllt nicht nur alle Anforderungen an die chirurgische OP-Dokumentation, sondern sie trägt wesentlich zur Leistungsfähigkeit des OP-Bereichs am gezeigten Beispiel bei. Nicht optimiert wurde die Anästhesiedokumentation.

- **10.2. Diskussion des entwickelten Vorgehensmodells (S. 152)**

Das entwickelte Vorgehensmodell bietet eine Struktur zur Einführung einer Lösung zur IT-Systemintegration, beschränkt sich jedoch auf die Einführung einer Lösung zur IT-Systemintegration. Bisher existierte dazu kein Vorgehensmodell. Um es auf andere Projekte transferieren zu können, muss es erweitert und spezialisiert werden. Weiterhin fehlt ein Konzept zum Betreiben der implementierten Lösung und eine Kosten-Nutzen-Analyse in dem entwickelten Vorgehensmodell.

- **10.3. Vergleich der Integrationslösung zur Literatur (S. 153)**

Der Vergleich zur Literatur gestaltete sich schwierig, da es nur vereinzelt verwertbare Literaturquellen gibt, ein direkter Vergleich ist daher nicht möglich. Die in der Literatur beschriebenen Projekte beschäftigen sich vorrangig mit der administrativen Seite der Dokumentation. Eine Prozess unterstützende Integration mit ähnlichem Detaillierungsgrad, wie er in dieser Arbeit gezeigt wird nicht erreicht.

- **10.4. Ausblick (S. 154):**

Die Anforderungen an die OP-Dokumentation und die technischen Möglichkeiten entwickeln sich stetig weiter. Zukünftige Technologien wie RFID und Themen wie die Mobilität der Dokumentation ließen sich ebenfalls mit dem gleichen Vorgehensmodell zur IT-Systemintegration optimieren.

- **10.5. Schlusswort (S. 155)**

Optimierung sollte primär heißen, Freiraum für die medizinische Behandlung zu schaffen und nicht, die Behandlung an sich zu steuern. Technischer Fortschritt wird oft nur als Kostenfaktor im Gesundheitswesen gesehen. Gezielt eingesetzt bewirkt er das Gegenteil – Er macht Medizin wieder bezahlbar.

11. Literaturverzeichnis

ABRI, C. (2005): Die laparoskopische suprazervikale Hysterektomie (LASH) – Eine retrospektive Analyse hinsichtlich der Indikationen, der OP-Technik, der perioperativen Morbidität und der Patientenakzeptanz. Ernst-Moritz-Arndt-Universität.

ACADEMIC COMPUTING AND COMMUNICATIONS CENTER (2000):
Asymmetric or Public Key Encryption.
<http://www.uic.edu/depts/accc/newsletter/adn26/figure2.html>,
Zugriff am 20.4.06.

ADAM, D. (1998): Krankenhausmanagement im Wandel. Reihe: In: Hentze, J.; Burkhard, H.; Kerres, E. (Hrsg.) Krankenhaus-Controlling. Stuttgart: W. Kohlhammer, S. 342.

AOK-BUNDESVERBAND (2005):
Diagnosis Related Groups.
http://www.aok-bv.de/lexikon/d/index_02142.html,
Zugriff am 23.1.05.

ARBEITSKREIS CHIRURGIE UNIVERSITÄT ESSEN (1999):
Minimal Data Set der OP-Dokumentation.
http://www.uni-essen.de/~tmi030/ak_chirurgie/mds_op.htm,
Zugriff am 10.10.05.

ARNOLD, K.; LITSCH, M. & SCHELLSCHMIDT, H. (2002): Krankenhausreport 2001. Stuttgart: Schattauer Verlagsgesellschaft, S. 416.

AXWAY (2003): Axway in the Itaca Project funded by the European Community.
http://www.axway.com/content_data/axwaycom/en/4354/itacaen.pdf,
Zugriff am 5.4.06.

AXWAY (2004): Dijon UHC is expanding its Hospital Information System (HIS) to situate the patient at the heart of its organisation.
http://www.axway.com/content_data/axwaycom/en/4592/CHU_Dijon.pdf,
Zugriff am 5.4.06.

BACH, A. (2001): Anforderungen an das System OP - Organisatorische Voraussetzungen/Kosten. In: Zentralblatt für Chirurgie, 126. Jg., S. 336.

BALZERT, H. (1998): Lehrbuch der Software-Technik, Band. 2 Software Management, Software Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, S. 1905.

- BALZERT, H. (2000):** Lehrbuch der Software-Technik Band 1. Software Entwicklung. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, S. 1905.
- BEA (2006):** Beaumont Hospital
Patients in Ireland Benefit from Electronic Health Record System. Ireland,
http://www.bea.com/content/news_events/white_papers/BEA_Beaumont_Hospital_cs.pdf,
Zugriff am 5.4.06.
- BENINGTON, H. D. (1956):** Production of Large Computer Programs. In: Proceedings of the ONR Symposium on Advanced Program Methods for Digital Computers.
- BMI-KBST (1997):** V-Modell 97: Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, Vorgehensmodell. In: Allgemeiner Umdruck. Band 250 / 1, Koblenz: BWB IT I5.
- BÖCKEN, J.; BUTZLAFF, M. & ESCHE, A. (2000):** Zukunftsprobleme im Gesundheitsbereich. In: Reformen im Gesundheitswesen. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, S. 190.
- BOEHM, B. W. (1979):** Guidelines for verifying and validating software requirements and design specifications. In: EURO IFIP 79, North Holland.
- BOEHM, B. W. (1981):** Software engineering economics. In: Prentice-Hall advances in computing science and technology, Prentice-Hall.
- BOEHM, B. W. (1984):** Verifying and Validating Software Requirements and Data Specifications. In: IEEE Software, Jan. 1984.
- BOEHM, B. W. (1986):** A Spiral Model of Software Development and Enhancement. In: ACM SIGSOFT.
- BOEHM, B. W. (1988):** A Spiral Model of Software Development and Enhancement. In: IEEE Computer.
- BRAINLAB (2003):** BrainSUITE - OP der Zukunft. DGBMT health technologies. VDE: S. 10-11.
- BRAINLAB (2005):** BrainSUITE - IOR Solutions.
http://www.brainlab.com/scripts/website_english.asp?menuDeactivate=1&articleTypeID=261&pageTypeID=2&article_short_headline=IOR%20Solutions,
Zugriff am 17.12.05.
- BRAUN VON REINERSDORFF, A. (2002):** Strategische Krankenhausführung. Bern: Hans Huber Verlag, S. 350.
- BRÖHL, A.-P. & DRÖSCHEL, W. (1993):** Das V-Modell, der Standard für die Softwareentwicklung mit Praxisleitfaden. München: Oldenbourg Verlag.

- BUSSE, T. (1998):** OP-Management. Reihe: Schriftenreihe zum Managementhandbuch Krankenhaus. Heidelberg: R. v. Decker Verlag, S. 231.
- CORBA (2006):** OMG's Corba Website.
<http://www.corba.org>,
 Zugriff am 5.4.06
- DATA GATE, D. U. G. (1999):** Protokoll der Jahrestagung der DataGate User Group Deutschland (DGUG). Berlin: Vereinigung der Anwender des Kommunikationsservers Datagate.
- DIMDI (2006):** Klassifikationen im Gesundheitswesen.
<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/index.htm>,
 Zugriff am 1.4.06.
- DONABEDIAN, M. (1980):** The definition of quality and approaches to its assessment. In: Health Administration Press, S.236-237.
- DONHAM, R. T. (1998):** Defining Measurable OR-PR Scheduling, Efficiency and Utilization Data Elements: The Association of Anesthesia Clinical Directors Procedural Times Glossary. In: International Anesthesiology Clinics, 36. Jg., Nr. 1, S. 15 – 29.
- DÖTTINGER, K. & HOHLER, B. (1994):** Qualitätsmanagement der Software. In: Handbuch Qualitätsmanagement. Hrsg. W. MASING. 3. Auflage. München, Wien: Hanser Verlag.
- DRUCKER, P. F. (1998):** Die Praxis des Managements. - Unveränd. Nachdr. d. Ausgabe v. 1969 (6. Aufl). Düsseldorf.
- EICHHORN, S. (1997):** Integratives Qualitätsmanagement im Krankenhaus - Konzeption und Methoden eines qualitäts- und kostenintegrierten Krankenhausmanagements. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- ENDSLEFF, F.; FERRARA, F.M.; OLSEN, A.S.; SOTTILE, P. A. & THOMSON, J. (2002):**
 The integration environment of the Copenhagen Hospital Corporation.
 Copenhagen,
http://www.e-osiris.it/documenti/s_CENTC251/341%20dk%20paper1.pdf,
 Zugriff am 13.4.06.
- FAIRLEY, R. (1985):** Software Engineering Concepts. Singapore: McGraw- Hill.
- FEINEN, R. (1999):** Patientenbezogene Organisation von Behandlungsprozessen. In: Profitcenter und Prozessorientierung. Hrsg. S. EICHHORN/B. SCHMIDT-RETTIG. Stuttgart: Kohlhammer Verlag, S. 188 - 199.

- FERRARA, F. M. (1997):** Healthcare Information Systems Architecture. In: New Technologies in Hospital Information Systems. Hrsg. J. DUDECK/B. BLODEL/W. LORDIECK et al., Berlin: IOS Press, S. 1 - 9.
- FORREST, C.; GLADE, G.; BAKER, A.; A., B.; S., v. S. & B., S. (2000):** Coordination Of Speciality Referrals And Physician Satisfaction With Referral Care. In: Arch Pediatr Adolesc Med, 154. Jg., S. 499-501.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION (2004):** GNU Privacy Guard.
<http://www.gnupg.org/>,
 Zugriff am 15.4.06.
- FRIEDEWALD, M.; ROMBACH, H. D. & STAHL, P. L. (2001):** Softwareentwicklung in Deutschland: Eine Bestandsaufnahme. In: Inf. Spektrum, 24. Jg., Nr. 2, S. 81-90.
- FRIESDORF, W. (1990):** Patient-Arzt-Maschine-System (PAMS). In: Ergonomie in der Intensivmedizin. Hrsg. W. FRIESDORF/B. SCHWILK/J. HÄHNEL, Melsungen: Bibliomed Medizinische Verlagsgesellschaft, S. 39-46.
- FRIESDORF, W. (2003):** "Balancierte Rationalisierung"- Leitgedanken aus der Arbeitswissenschaft. In: OP und Intensiv mit Sicherheit effizient - Fünftes AwB-Symposium Berlin, S. 34-43.
- FRIESDORF, W. & CLASSEN, B. (1997):** Patientendatenmanagementsysteme (PDMS) - Werkzeuge zum Qualitätsmanagement in der Intensivmedizin? In: Anästhesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther., 32. Jg., S. 365-368.
- FRIESDORF, W. & GÖBEL, M. (2001):** Wie können wir unsere Arbeitsabläufe systematisch analysieren und verbessern? In: Effizienz steigern in OP und Intensiv - Aber wie? Hrsg.: W. FRIESDORF/M. GÖBEL, Berlin: AwB - Arbeitswissenschaft Berlin, S. 108-115.
- FRIESDORF, W. & SCHWILK, B. (1990):** Ergonomie in der Intensivmedizin. In: Ergonomie in der Intensivmedizin. Hrsg. W. FRIESDORF/B. SCHWILK/J. HÄHNEL, Melsungen: Bibliomed Medizinische Verlagsgesellschaft, S. 31-38.
- GAITANIDES, M.; SCHOLZ, R. & VROHLINGS, A. (1994):** Prozessmanagement - Grundlagen und Zielsetzung. In: Prozeßmanagement - Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering. Hrsg.: M. GAITANIDES/R. SCHOLZ/A. VROHLINGS et al., München: Carl Hanser Verlag, S. 1 - 19.
- GÖBEL, M. (2001):** Benutzungsqualität von Medizingeräten - quo vadis? 121(5). Jg., S. 165-166.
- GÖBEL, M. & FRIESDORF, W. (2002):** Ergonomie - eine unlösbare Aufgabe? In: Viertes AwB-Symposium, S. 45-61.

- GREILING, M. & HOFSTETTER, J. (2002):** Patientenbehandlungspfade optimieren - Prozessmanagement im Krankenhaus. Kulmbach: Baumann Fachzeitschriftenverlag, S. 200.
- GRÖNEMEYER (2000):** Med. in Deutschland - Standort mit Zukunft. Berlin: Springer Verlag, S. 396.
- GRUNDMANN, R. T. (2001):** OP Management - was können wir aus dem Benchmarking lernen? In: Zentralblatt für Chirurgie, 126. Jg., S. 339 – 341.
- HAAS, P. (2005):** Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten. 1. Auflage, Berlin: Springer Verlag, S. 756.
- HABERFELLNER, R.; NAGEL, P.; BECKER, M.; BÜCHEL, A. & MASSOW, H. v. (1997):** Systems Engineering - Methodik und Praxis. 9. Aufl. Zürich: Verlag Industrielle Organisation .
- HASSELBRING, W. (1997):** A Federated Schema-Based Middleware Architecture for Hospital Information System. Reihe: Technology and Informatics New Technologies in Hospital Information Systems. Band: 45, Herausgegeben von: B. B. J. DUDECK, W. LORDIECK, T. BÜRKLE, Dortmund, Deutschland: IOS Press Ohmsha.
- HAUBROCK, M.; PETERS, S. H. F. & SCHÄR, W. (1997):** Betriebswirtschaft und Management im Krankenhaus. Göttingen: Huber Verlag, S. 304.
- HEALTH COMM (2006):** Anwenderberichte.
<http://www.health-comm.de/>,
 Zugriff am 5.4.06.
- HECKER, E. & HÖLSCHER, U. (1990):** Informationsverarbeitung am Erwachsenen-Intensivbett - ein Lösungsansatz. In: Ergonomie in der Intensivmedizin. Hrsg.: W. FRIEDORF/B. SCHWILK/J. HÄHNEL. Melsungen: Bibliomed Medizinische Verlagsgesellschaft, S. 143-158.
- HEITMANN, K. U.; BAUER, P.; REHSE, E.; MORZINCK, T. & MÖGES, R. (1998):** Informationsverarbeitung am Kölner Universitätsklinikum - Konzepte und Realisierungen eines "jungen" KIS. In: Krankenhaus-Informationssysteme an den Universitätskliniken des Landes Nordrhein-Westfalen. Hrsg. K. S. K. HEITMANN, R. MÖGES, C. DUJAT, J. WÜNNEMANN, Aachen: Shaker Verlag, S. 97-109.
- HESSE, W. (1992):** Software-Entwicklung: Vorgehensmodelle, Projektführung, Produktverwaltung. München, Wien: Oldenbourg Verlag.
- HEUSER, D. (2001):** Anforderungen an das System OP - Arbeitszeitmodelle - Optimierung von Ablaufprozessen durch interdisziplinäres Personalmanagement. In: Zentralblatt für Chirurgie, 126. Jg., S. 337 - 339.

- HOFFMANN, H. (1995):** Medizinischer Fortschritt und Knappheit der Ressourcen. In: Arzt im Krankenhaus, 7. Jg., S. 210-224.
- HOLZNER, A. & BULITTA, C. (2002):** Nutzenpotentiale eines integrierten OP-Systems - Eine effiziente Lösung für die Chirurgie? In: electromedica, 70. Jg., Nr. 1, S. 17-20.
- HOYOS, G. C. (1974):** Arbeitspsychologie. In: Urban Taschenbücher, Band 186. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, S. 220.
- KAEDING, C. (2002):** Study Shows Efficiency of Computerized Operating Rooms. Ohio State University.
- KAIB, M. (2002):** Enterprise Application Integration. Grundlagen, Integrationsprodukte, Anwendungsbeispiele. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, S. 280.
- KARL-STORZ-GmbH (2005):** OR1-Der integrierte OP der Zukunft.
<http://www.karlstorz.de/>,
Zugriff am 17.12.05.
- KBST (1992):** Koordinations- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung, Vorgehensmodell. In: Bundesanzeiger, Band 27/1.
- KELLER, W. (2002):** Enterprise Application Integration – Erfahrungen aus der Praxis. Heidelberg: dpunkt Verlag, S.232.
- KENYON, T.; URBACH, D.; SPEER, J.; WATERMAN-HUKARI, B.; FORAKER, G.; HANSEN, P. & SWANSTRÖM, L. (2001):** Dedicated Minimally Surgery Suites Increase Operating Room Efficiency. In: Surgical Endoscopy.
- KERVALL, F. (2005):** Standards and Business Aspects of Service Oriented Architectures in Healthcare. Ronneby (Sweden),
[http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/3a7afd8d16b8afb4c125700f006e2b0c/\\$file/Masterthesis_frke_Standards_and_Business_Aspects_of_Service_Oriented_Architectures_in_Healthcare.pdf](http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/3a7afd8d16b8afb4c125700f006e2b0c/$file/Masterthesis_frke_Standards_and_Business_Aspects_of_Service_Oriented_Architectures_in_Healthcare.pdf),
Zugriff am 4.4.06.
- KLEIN, U. & DRECHSLER, F. (2001):** Anforderungen an das System OP - Logistische Voraussetzungen bei der Neubauplanung. In: Zentralblatt für Chirurgie, 126. Jg., S. 334 - 336.
- KUBITZ, J.; LÜTZELBERGER, U.; SCHMIDT, H.; MOTSCH, J. & BACH, A. (2001):** Computersimulation und Pharmakoökonomie. In: Anaesthesist, 50. Jg., S. 122 - 127.
- KUCKELSBURG (1997):** Marketinginstrument Arztbrief. In: Management & Krankenhaus.

- LANGENBERG, S.; UERLICH, M.; NEUGEBAUER, M. & SCHNEIDER, M. (2005):** EAI im Krankenhaus - Ein Erfahrungsbericht zur Koppelung von SAP IS-H mit dem Klinischen Arbeitsplatzsystem ORBIS. Bonn, <http://www.med.uni-marburg.de/stpg/ukm/lt/eai2005/Langenberg-EAI2005.pdf>, Zugriff am 5.4.06.
- LEINER, F.; GAUS, W.; HAUX, R. & KNAUP-GREGORI, P. (1999):** Medizinische Dokumentation. 3. Auflage, Stuttgart: Schattauer Verlagsgesellschaft, S. 226.
- LENZ, J. M. & SCHMIDT, C. (2004):** Die elektronische Signatur - eine Analogie zur eigenhändigen Unterschrift, Stuttgart: Deutscher Sparkassenverlag, S. 220.
- LINTHICUM, D. S. (1999):** Enterprise Application Integration, Amsterdam: Addison-Wesley Longman, S. 400.
- LUKETICH, J.; FERNANDO, C.; BUENAVENTURA, P.; CHRISTIE, N.; GRONDIN, S. & SCHAUER, P. (2002):** Results of a Randomized Trial of HERMES-assisted versus non-HERMES-assisted for Laparoscopic Anti-reflux Surgery.
- MARSOLEK, I. & FRIESDORF, W. (2001):** Prozesse optimieren - Umsetzung in der Klinik. In: Effizienz steigern in OP und Intensiv - Aber wie? Hrsg. W. FRIESDORF/M. GÖBEL, Berlin: AwB - Arbeitswissenschaft Berlin, S. 29-38.
- MAURER, C. (2001):** Lösung zur Integration von EDV-Subsystemen in einem Krankenhaus.
http://h40054.www4.hp.com/services/downloads/edv_subsysteme.pdf,
Zugriff am 15.4.06.
- MICROSOFT (2006):** Your health. Our solutions. The eHealth interoperability Platform.
http://download.microsoft.com/download/0/6/5/065FB814-DBBF-4B55-8353-632B790DB946/MS-eHealth-6S_aufA4_ENG_07022006.pdf,
Zugriff am 15.4.06.
- MÖRGELI, C. (1999):** Die Werkstatt des Chirurgen, Basel: Edition Roche, S. 319.
- NIEMANN, H.; HASSELBRING, W.; WENDT, T.; WINTER, A. & MEIERHOFER, M. T. (2002):** Kopplungsstrategien für Anwendungssysteme im Krankenhaus. In: Wirtschaftsinformatik, 44. Jg., S. 425-434.
- O`MOORE, R. & KIRKHAM, C. (1998):**
Synapses Project Part 6: Synapses in use.
<https://www.cs.tcd.ie/synapses/public/deliverables/part6.pdf>,
Zugriff am 15.4.06.
- OLYMPUS SURGICAL AMERICA (2005):** EndoALPHA Integrated Surgery System.
<http://www.olympussurgical.com/index.cfm/page/products.index.cfm/cid/132/navid/898/parentid/1>,
Zugriff am 17.12.05.

- OSADA, N.; PROKOSCH, H. U.; LANGE, M.; CHOUBINE, O.; BREITMEIER, G.; ÜCKERT, F. & KÖPCKE, W. (1998):** Schritte zum Krankenhausinformationssystem in den Medizinischen Einrichtungen der WWU Münster. In: Krankenhaus-Informationssysteme an den Universitätskliniken des Landes Nordrhein-Westfalen. Hrsg.: K. S. K. HEITMANN, R. MÖSGES, C. DUJAT, J. WÜNNEMANN, Aachen: Shaker Verlag, S. 121-129.
- PERLETH, M. & SCHWARTZ, F. W. (1998):** Qualitätssicherung von Krankenhausleistungen. In: Krankenhaus Controlling. Hrsg. J. HENTZE/B. HUCH/E. KEHRES, Stuttgart: Kohlhammer Verlag, S. 219-264.
- PETRASCH, R. (1998):** Einführung in das Software-Qualitätsmanagement: Software-Qualität, Software-Qualitätsmanagement, Normen und Standards. Berlin: Logos-Verlag, S. 275.
- PICOT, A. & KORB, J. (1999):** Prozessorientierte Organisation - Perspektiven für das Krankenhausmanagement. In: Profitcenter und Prozessorientierung. Hrsg. S. EICHHORN/B. SCHMIDT-RETTIG, Stuttgart: Kohlhammer GmbH, S. 14-24.
- PRAHALAD, C. K. & HAMEL, G. (1990):** The Core Competence of the Corporation. In: Harvard Business Review, S. 79-91.
- REICHERT, M. (2000):** Prozessmanagement im Krankenhaus - Nutzen, Anforderungen und Visionen. In: Das Krankenhaus, 92. Jg., Nr. 11, S. 903 - 909
- RICHARD WOLF GmbH (2005):**
Core – der integrierte OP - vernetzt, digital, zentral gesteuert.
<http://www.richard-wolf.com/Modules/Documents/Document.aspx?DocumentId=609&NavigationItemId=1022>,
Zugriff am 17.12.05.
- RICHTER, H. J. (1999):** Entwicklungsstand von Klinischen Informationssystemen. In: f&w, 2. Jg., S. 154-157.
- ROYCE, W. W. (1970):** Managing the development of large software systems: concepts and techniques. In: IEEE WESTCON, Reprinted in Proceedings of the Ninth International Conference on Software Engineering, March 1987, S.328-338.
- SANDBERG, W. S.; DAILY, B.; EGAN, M.; STAHL, J. E.; GOLDMAN, J. M.; WIKLUND, R. A. & RATTNER, D. (2005):** Deliberate Perioperative Systems Design Improves Operating Room Throughput. In: Anesthesiology, 103. Jg., S. 406-418.
- SCHAFMAYER, A.; LEHMANN-BECKOW, D. & HOLZNER, M. (2000):** Der prozessoptimierte Operationssaal - Einführung eines integrierten OP-Systems in die klinische Routine. In: electromedica, 68. Jg., Nr. 2, S. 83-87.
- SCHMELZER, H. J. & SESSELMANN, W. (2004):** Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. München: Carl Hanser Verlag, S. 466.

- SCHMIDT, J. G. (2003):** EAI Methodology - The Theory of Application Integration
http://www.eaiindustry.org/docs/EAI_Methodology.pdf,
 Zugriff am 14.10.05.
- SCHMIDT, J. G. & FIELD, S. (2004):** EAI Methodology. In: Global EAI Summit 2004
- SCHMIDTKE, H. (1981):** Lehrbuch der Ergonomie, München: Carl Hanser Verlag,
 S. 570.
- SCHREYÖGG, G. & WERDER, A. v. (2004):** Organisation. In: Handwörterbuch
 Unternehmensführung und Organisation. Hrsg. G. SCHREYÖGG/A. v. WERDER,
 Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, Sp. 966 - 977.
- SCHRÖDER, D.; MIDDEKE, M.; KUHN, K. & LENZ, R. (2005):**
 Anwendungsintegration im Krankenhaus am Beispiel eines interdisziplinären
 Tumorkolloquiums. Marburg: Klinikum der Philipps-Universität Marburg,
<http://www.med.uni-marburg.de/stpg/ukm/lt/eai2005/Schroeder-Tumor-EAI2005.pdf>,
 Zugriff am 5.4.06.
- SCHURR, M. O. (1999):** Robotik in der endoskopischen Chirurgie: Entwicklung und
 Erprobung des Telemanipulationssystems ARTEMIS.
- SCHWEIGER, R. (2000):** Erprobung einer Middleware-Architektur im
 Gesundheitswesen. Justus-Liebig-Universität.
- SORDYL, C. (1997):** Patienten- und Zuweiserzufriedenheit mit den Krankenhäusern
 Westmecklenburgs - Ergebnisse einer Patienten- und Zuweiserbefragung. In:
 Fachtagung der Krankenhausgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern und der
 Techniker Krankenkasse am 12.3.97, 11-14.
- SPIEßL, H. E. A. (2001):** Befragung niedergelassener Ärzte als Ausgangspunkt
 klinikinterner Maßnahmen zur Qualitätsförderung. In: Z. ärztl Fortbild Qual.sich
 (ZaeFQ), 95. Jg., S. 419-423.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2005):** Gesundheitsausgaben.
http://www.destatis.de/themen/d/thm_gesundheit.php,
 Zugriff am 17.12.05.
- STEYER, G. & CRAMER, R. (2001):** Welchen Nutzen haben eHealth und eBusiness für
 das Gesundheitswesen? Wien: SeeBeyond Berlin und Redwood City,
<http://www.imib.med.tu-dresden.de/imib/apis/tagu2001/GuenterSteyer.pdf>,
 Zugriff am 5.4.06.
- STRYKER (2004):** Endosuite Operating Room.
<http://www.stryker.com/endoscopy/Products/integOpRoom/iorEndosuite.html>,
 Zugriff am 17.12.05.

TRILL, R. (2000): Krankenhaus-Management. Band: 2. Auflage, Neuwied: Luchterhand Verlag, S. 689.

TÖPFER, A. (2004): Six Sigma, Berlin: Springer Verlag, S. 579

VELDE, R. V. D. (1997): Towards a Component Driven Infrastructure for Integrated Healthcare Systems. Reihe: Technology and Informatics
New Technologies in Hospital Information Systems. Band: 45, Herausgegeben von: B. B. J. DUDECK, W. LORDIECK, T. BÜRKLE, Brüssel, Belgien: IOS Press Ohmsha .

VIETHEN, G. (1995): Wegweiser Qualitätsmanagement im Krankenhaus, Stuttgart: Gustav-Fischer-Verlag, S. 134.

VW - Automobil Manufaktur Dresden (2005):

Die gläserne Manufaktur.

www.glaesernemanufaktur.de,

Zugriff am 22.2.06.

WEISS, G.; BAER, R. v. & RIEDEL, S. (2002): Einfluss des Raumkonzepts einer Operationsabteilung auf die Nutzungseffizienz. In: Der Chirurg, 73. Jg., S. 174 - 179.

WORLD HEALTH ORGANISATION (2006):

International Classification of Diseases (ICD).

<http://www.who.int/classifications/icd/en/>,

Zugriff am 2.4.06.

ZIEGENBEIN, R. (2001): Klinisches Prozessmanagement. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, S. 418.

12. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die OP-Dokumentation im Zusammenhang (eigene Abbildung).....	8
Abbildung 2: Mensch-Maschine-System	11
Abbildung 3: Patient-Arzt-Maschine-System (PAMS) (nach FRIESDORF, 1990, S. 41)	12
Abbildung 4: Funktionsorientierte Organisationsstruktur (aus FEINEN, 1999b, S. 189)	18
Abbildung 5: Vorgehen zur Technologieauswahl.....	36
Abbildung 6: Vorgehen zur Erarbeitung eines Vorgehensmodells.....	38
Abbildung 7: Übersicht über das methodische Vorgehen.....	39
Abbildung 8: Integrationsszenario in einem Kopenhagener DHE-Projekt (aus ENDSLEFF, FERRARA, OLSEN et al, 2002, S. 5).....	43
Abbildung 9: IT-Integration auf der Intensivstation des St. James' Hospital (aus O`MOORE & KIRKHAM, 1998, S. 7)	45
Abbildung 10: Wasserfall-Modell (nach HESSE, 1992, S. 34)	55
Abbildung 11: Submodell Softwareerstellung angelehnt an BMI-KBST, 1997.....	57
Abbildung 12: Spiral-Modell (BOEHM, 1988, S. 123).....	58
Abbildung 13: Projektphasen des SE-Vorgehensmodells (HABERFELLNER, NAGEL, BECKER et al, 1997, S. 38).....	59
Abbildung 14 DMAIC-Zyklus (N.N.).....	61
Abbildung 15: Projektphasen des Vorgehensmodells zur IT-Systemintegration.....	62
Abbildung 16: Eintreffen des Arztbriefes nach der Entlassung (nach KUCKELBERG, 1997).....	69
Abbildung 17: AIDA OP-Arbeitsplatz.....	70
Abbildung 18: Intraoperativer Workflow Aida 1.1. als UML-Aktivitätsdiagramm	71
Abbildung 19: Übersicht über die Workflow-technischen Dokumentationsanforderungen	83
Abbildung 20: Archivstruktur am Beispiel der MIC-Installation	86
Abbildung 21: Bedienungsmerkmale des Fragebogenmoduls am Beispiel des MIC-OP- Fragebogens.....	87
Abbildung 22: Optimal-AS-Leistungserfassung	88
Abbildung 23: Dokumenttyp Einzelleistung	89
Abbildung 24: Philips SpeechMike.....	91
Abbildung 25: SpeechMike Digital Transcription Kit mit Fußtaster	91

Abbildung 26: Signatur über Schreibtablett und SignDoc	93
Abbildung 27: „Public Key“-Verfahren (nach ACADEMIC, 2000)	94
Abbildung 28: Ausschnitt aus dem Stylesheet zum Import der Patientendaten in die EPA.....	96
Abbildung 29: EPA-Datenmaske für Patientendaten	96
Abbildung 30: Technischer Workflow des Stammdaten-Versands (EPA zu AIDA) ..	101
Abbildung 31: AIDA Compact Patientenimport	103
Abbildung 32: Workflow zum Test der Erreichbarkeit des AIDA	104
Abbildung 33: AIDA 1.1. Bild- und Videointegration.....	106
Abbildung 34: Prüfung auf bereits vorhandene Bilder (Inhalt von Modul 10).....	107
Abbildung 35: Versenden einer Benachrichtigung und Backup (Inhalt von Modul 14)	107
Abbildung 36: (Inhalt Modul 22)	108
Abbildung 37: Aida 2.0. Bild- und Videointegration.....	110
Abbildung 38: Technischer Workflow für das Kopieren der Bilddateien.....	111
Abbildung 39: Bild-Dokumentation unter AIDA 1.1.....	114
Abbildung 40: Bild-Dokumentation unter AIDA 2.0.....	115
Abbildung 41: Textauswahl zur Bildbeschriftung via Pull-Down-Menüs.....	119
Abbildung 42: Anzahl der Bilder/Operation	120
Abbildung 43: Behandlungen mit Videonutzung in %	121
Abbildung 44: Intraoperativer Fragebogen der MIC-Klinik	124
Abbildung 45: Beispiel für einen Diacos-Karteikasten.....	129
Abbildung 46: Beispiel Freitexthinterlegung	130
Abbildung 47: Prozess der OP-Dokumentation vor der Optimierung	147
Abbildung 48: Prozess der OP-Dokumentation nach der Optimierung	148
Abbildung 49: Kontinuierliches Prozess-Management (aus MARSOLEK & FRIESDORF, 2001, S. 31).....	154
Abbildung 50: Fertigung in der gläsernen Manufaktur (VW, 2005).....	156
Abbildung 51: Ablauf eines OP-Tages.....	176
Abbildung 52: OP-Plan bei verkürzten Wechselzeiten	177

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusätzliche Inhalte der MIC-Klinik für die OP-Dokumentation	76
Tabelle 2: Nachrichtentypen des KIS	95
Tabelle 3: Daten des KIS, welche zur OP-Dokumentation verwendet werden.....	98
Tabelle 4: Ersparnis durch die Übernahme von Arztadressen in die Arztbriefe	100
Tabelle 5: Aufwand für die Übernahme der Patientenstammdaten in das AIDA	104
Tabelle 6: Aufwand zum Suchen und Auswählen des Patienten vor der Optimierung	115
Tabelle 7: Wartezeit beim Auslösen der Bilder.....	116
Tabelle 8: Aufwand beim Auslösen der Bilder	116
Tabelle 9: Aufwand zum Bearbeiten der OP-Bilder	117
Tabelle 10: Gesamtaufwand zum Erstellen der OP-Bilder (AIDA 1.1).....	117
Tabelle 11: Gesamtaufwand zum Erstellen der OP-Bilder (AIDA 2.0).....	117
Tabelle 12: Ersparnis durch Integration und Systemwechsel.....	118
Tabelle 13: Ersparnis bei der Bildbeschriftung	119
Tabelle 14: Übersicht über die Inhalte des intraoperativen Fragebogens	123
Tabelle 15: Ersparnis durch die Einführung eines OP-Fragebogens.....	125
Tabelle 16: Aufwand zur Erfassung von Diagnosen und Therapien.....	126
Tabelle 17: Ersparnis durch die automatische Arztbriefschreibung.....	133
Tabelle 18: Ersparnis bei elektronischem Versand eines Arztbriefes	138
Tabelle 19: Bruttolöhne für OP- und Stationspersonal	140
Tabelle 20: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für den OP-Springer.....	144
Tabelle 21: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für die unsterile OP-Schwester	144
Tabelle 22: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für den Operateur	145
Tabelle 23: Zeitaufwand bei der OP-Dokumentation für das Stationssekretariat.....	145
Tabelle 24: Übersicht über die Dokumentationsaufwände.....	146
Tabelle 25: Übersicht über die Zeitaufwände in den einzelnen OP-Schritten	149

14. Anhang

14.1. Glossar

AIDA	(Advanced Image and Data Archiving) Daten- und Bildverwaltungssystem der Firma KARL STORZ
CD-R	(Compact Disc Recordable) eine beschreibbare CD
CSV	(Comma Separated Values) Datenformat, in dem die Abschnitte durch Kommata getrennt sind.
DHE	(Distributed Healthcare Environment) Middleware zur Verknüpfung med. Dokumentationssysteme durch eine gemeinsame Datenbank
DVD	(Digital Versatile Disc) digitales Speichermedium, ähnlich einer CD mit deutlich höherer Speicherkapazität
EAI	(Enterprise Application Integration) Integration von verschiedenen Softwaresystemen auf unterschiedlicher Hardware zu einem Geschäftsprozess
EPA	Die elektronische Patientenakte sammelt, verwaltet und speichert medizinische Patientendaten.
HL7	Health Level 7 ist ein internationaler Standard für den Austausch von Daten zwischen IT-Systemen im Gesundheitswesen.
ICD	(International Classification of Diseases and Related Health Problems) Ein von der WHO herausgegebenes Regelwerk zum Klassifizieren von Diagnosen.
ICPM	(International Classification of Procedures in Medicine) Regelwerk zum Klassifizieren von medizinischen Prozeduren. Gegenstück zu der ICD-Klassifizierung.
IT	(Informationstechnologie) Oberbegriff für die Informations- und Datenverarbeitung
JPG	Dateiformat für Grafiken und Bilder
KIS	Das Krankenhausinformationssystem stellt im Gegensatz zur EPA das verwaltungstechnische System im Krankenhaus dar.
Klinika	KIS-Produkt der Firma fliegel-data

MDK	Der Medizinische Dienst der Krankenkassen ist eine unabhängige gutachterliche Institution zur Beratung der gesetzlichen Krankenversicherung in medizinischen Fragen.
MIC	Minimal-invasive Chirurgie steht als Oberbegriff für operative Eingriffe mit kleinster Verletzung von Haut und Weichteilen
MPEG	Dateiformat für Videos
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel entwickelt vom Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)
Optimal AS	Dokumentations- und EPA-Software der Firma Optimal-Systems
OSC	(Optimal Systems Communicator) Teil der OS-EPA. Software-Server zum nachrichtenbasierten Datenaustausch zu externen Systemen.
RAM	Random Access Memory. Elektronischer Speicher, in dem jede Speichereinheit wahlfrei gelesen oder beschrieben werden kann.
RFID	Mit Radio Frequency Identification (engl. für Funk-Erkennung) werden Daten von einem Transponder berührungslos und ohne Sichtkontakt zur Identifikation oder Prozesssteuerung gelesen und/oder gespeichert
ROM	Read Only Memory. Nicht beschreibbarer Speicher
SIOS	(Siemens Integrated Operation System) Integrierter Operationsaal der Firma Siemens Medical.
SQL	Structured Query Language Syntax zur Abfrage von Daten aus Datenbanken.
UML	Unified Modeling Language ist eine standardisierte Sprache für die Modellierung von Software und anderen Systemen

14.2. Gesetze

GSG – Gesundheitsstrukturgesetz

SigG – Signaturgesetz

SigV – Signaturverordnung

SGB – Sozialgesetzbuch

14.3. Minimal Data Set der Operationsdokumentation

Position	Beschreibung	Erläuterung
1.	PATIENT	
1.1.	ID (Personenkennziffer)	
1.2.	PATIENTENNAME	
1.2.1.	Nachname	
1.2.2.	Vorname	
1.2.3.	Titel	bei Bedarf
1.3.	Geschlecht	<m = männlich, w = weiblich, u = unbekannt>
1.4.	Geburtsdatum	<TT.MM.JJJJ>
2.	FALL	
2.1.	Fall-Nr. (Aufnahme-Nr)	
2.2.	Fachabteilung	
2.3.	behandelnde Station (Nr.)	
3.	OPERATIONSSITZUNG	
3.1.	Datum der Operationssitzung	<TT.MM.JJJJ>
3.2.	OPERATIONSSAAL	
3.2.1.	Operationssaal-Nr.	bei Bedarf
3.2.2.	Operationstisch-Nr.	
3.2.3.	Tagesnummer	<Reihenfolge-Nr. pro Tisch>
3.3.	OPERATIONSDAUER	
3.3.1.	Einschleusung	<HH.MM>
3.3.2.	Ausschleusung	<HH.MM>
3.4.	OPERATION	Wiederholungsabschnitt 6 mal für Parralleleingriffe
3.4.1.	PERSONAL	
3.4.1.1.	Operateur(-e)	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 2 mal
3.4.1.2.	Assistent(-en)	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 8 mal

3.4.1.3.	Lagernde(-r) Pfleger	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 2 mal
3.4.1.4.	Instrument. Schwester(-n)	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 2 mal
3.4.1.5.	Assistiere. Schwester(-n)	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 5 mal
3.4.1.6.	Technische(-r) Ass.(en)	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 3 mal bei Bedarf
3.4.2.	DIAGNOSEN	
3.4.2.1.	präoperativ(e)	Wiederholungsabschnitt 10 mal
3.4.2.1.1.	Diagnosenbezeichnung	
3.4.2.1.2.	Diagnosenschlüssel-Nr.	<ICD-9 z.B. 540.0> Wiederholungsfeld 2 mal
3.4.2.1.3.	Diagnosenzusatz	<v = Verdacht auf, a = ausgeschlossen, b = bestätigt, r = rezidiv, k = Kontrolle, z = Zustand nach>
3.4.2.1.4.	Seitenangabe	<R = rechts, L = links, B = beidseits>
3.4.2.1.5.	Schlüsselsystem	<z. B. ICD-9>
3.4.2.2.	postoperativ(e)	<unterteilt wie 3.4.2.1.> Wiederholungsabschnitt 10 mal
3.4.2.3.	intraop. Komplikationen	<unterteilt wie 3.4.2.1.> Wiederholungsabschnitt 3 mal bei Bedarf
3.4.3.	OPERATIVE(R)	EINGRIFF(E)
3.4.3.1.	Operationsbezeichnung	<Klartext>
3.4.3.2.	Schlüssel-Nr(-n).	<OPS-301/ICPM> Wiederholungsfeld 6 mal
3.4.3.3.	Seitenangabe	<R = rechts, L = links, B = beidseits> bei Bedarf
3.4.3.4.	Schlüsselsystem	<z. B. OPS-301>
3.4.4.	OPERATIONSZEITEN	
3.4.4.1.	Schnittzeit	<HH.MM>
3.4.4.2.	Nahtzeit	<HH.MM>
3.4.5.	Lagerung	<ICPM 5-940.*>

3.5.	ZUSÄTZLICHE MASSNAHMEN	
3.5.1.	Blutersatz	Wiederholungsabschnitt 3 mal bei Bedarf
3.5.1.1.	Ersatzart	< ICPM 8-80* bis 8-81>
3.5.1.2.	Anzahl	
3.5.2.	Antibiotika	bei Bedarf
3.5.3.	Thromboseprophylaxe	<1=keine, 2=low dose Heparin, 3=niedermolekulares Heparin, 4=Vollheparin, 5=Markumarisierung, 6=nur mechanisch, 7=sonstige> bei Bedarf
3.5.4.	sonstige	bei Bedarf
3.6.	FALLPAUSCHALEN/SONDER- ENTGELT-ERMITTLUNG	
3.6.1.	Zusatzdaten zur Leistungsbeschreibung	bei Bedarf
3.6.2.	FP/SE-Nr.	<Nr. z.B. F16.041> Wiederholungsfeld 8 mal bei Bedarf
3.7.	ANÄSTHESIE	
3.7.1.	Anästhesist(-en)	<unterteilt wie 1.2.> Wiederholungsabschnitt 4 mal
3.7.2.	Anästhesieart	<ICPM 8-90* bis 8-91*> Wiederholungsfeld 2 mal
3.7.3.	Anästhesiezeiten	
3.7.3.1.	Anästhesiebeginn	<HH.MM>
3.7.3.2.	Anästhesieende	<HH.MM>
3.8.	Dringlichkeit	<N=Notfall, P=geplant>
4.	POSTOPERATIVER VERLAUF	
4.1.	WEITERBEHANDLUNG	
4.1.1.	Station (Nr.)	
4.1.2.	Überwachungsmaßnahme	<ICPM 8-92 bis 8-99> Wiederholungsfeld 5 mal + Klartext bei Bedarf
4.1.3.	Weiterbehandlung	<Klartext> bei Bedarf
4.2.	POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN	<unterteilt wie 3.4.2.1.> Wiederholungsabschnitt 10 mal

14.4. Kennzahlen zur Ergebnisbewertung

Folgende Definitionen dazu wichtiger Kennzahlen liefert Busse (BUSSE, 1998, S. 73ff.):

„OP-Tag-Beginn: Zeitpunkt des Beginns des ersten Hautschnittes einer Operation,

OP-Kern-Wechselzeit: Zeitraum zwischen dem Ende der letzten Hautnaht der vorherigen Operation und Beginn des ersten Hautschnittes der folgenden Operation,

OP-Tag-Ende: Ende der letzten Nachbereitungstätigkeit zu einer Operation.“

Als eine wesentliche Aufgabe des OP-Managements sieht Busse, „dass eine optimale Nutzung (Auslastung) der OP-Saal-Kapazitäten erreicht wird. Eckpfeiler dieser Tätigkeit sind:

- Organisation eines pünktlichen, festfixierten OP-Tages-Beginns
- Optimierung der Wechselzeit
- Erreichen eines pünktlichen OP-Tag-Endes.“

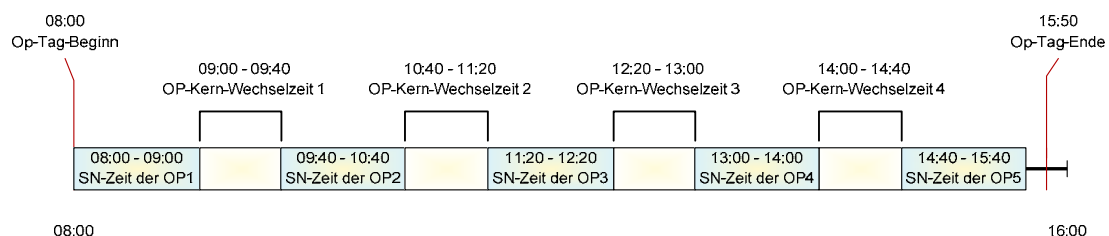


Abbildung 51: Ablauf eines OP-Tages

Da es durch Verbesserungen bei der Dokumentation nicht möglich ist, die Dauer der Operation bzw. die als Zeitraum zwischen dem ersten Hautschnitt und der letzten

Hautnaht definierte Schnitt-Naht-Zeit zu beeinflussen, ist ein wichtiges Kriterium in der Beurteilung der Effizienz jeglicher Einfluss auf die OP-Kern-Wechselzeit (kurz Wechselzeit).

Verkürzt man beispielsweise bei dem in Abbildung 51 dargestellten Ablauf eines OP-Tages die Wechselzeit von 40 auf 20 Minuten, kann man bei gleich bleibender Dauer des OP-Tages eine weitere Operation einplanen.



Abbildung 52: OP-Plan bei verkürzten Wechselzeiten

Kurze Wechselzeiten ermöglichen somit eine deutlich bessere Ausnutzung der OP-Kapazität. Allerdings hängt die Wechselzeit von vielen organisatorischen Faktoren ab und kann nicht bzw. nur zum Teil auf die Verbesserungen der OP-Dokumentation zurückgeführt werden. Wesentlich einfacher zu beurteilen ist die Zeit, die Mitarbeiter für einzelne Schritte der OP-Dokumentation verwenden. Diese Zeit soll im Rahmen dieser Arbeit zur Bewertung dienen.

14.5. Beispiele für HL7-Nachrichten (KIS)

(Zeitstempel und Typ sind im Namen kodiert.)

Aufnahmenachricht ambulant (A05):

MSG040210083744597_A05_ambulante_Aufnahme.hl7

```
MSH|^~\&|fdKLINIKA|KIS|Optimal
System|EPA|20040210083743112||ADT^A05|MSG040210083743112|P|2.3||
|NE|NE
EVN|A05|20040210043000
PID|||26381^^^^PI|26381^^^^PI~1^^^^VN|Neubauer^Marten||19700505|
M|||Ruhlstr. 6^^Berlin^^14075||||||||||||||D
PV1||I||107||||||||||||||0002638100001||||||||||||||3200|
||01^16^1^10||20040210043000
PV2|||107||||||||||||||N
ZWL|01|P|TEL|AB|||20040210
```

Aufnahmenachricht stationär (A01):

MSG040210054648455_A01_Aufnahme.hl7

```
MSH|^~\&|fdKLINIKA|KIS|Optimal
System|EPA|20040210054646486||ADT^A01|MSG040210054646486|P|2.3||
|NE|NE
EVN|A01|20040210043000
PID|||26381^^^^PI|26381^^^^PI~1^^^^VN|Neubauer^Marten||19700505|
M|||Ruhlstr. 6^^Berlin^^14075||||||||||||||D
PV1||I|01^16^1^10|107||||||||||||||0002638100001||||||||||||||
||||3200|||||20040210043000
PV2|||107||||||||||||||N
```

Änderungsnachricht (A08):

MSG040210165306017_A08_nderung.hl7

MSH|^~\&|fdKLINIKA|KIS|Optimal
System|EPA|20040210165303610||ADT^A08|MSG040210165303610|P|2.3||
|NE|NE
EVN|A08|20040210043000
PID|||26381^^^^PI|26381^^^^PI~1^^^^VN|Neubauer^Marten||19700505|
M||Ruhlstr.
6^^Berlin^^14075||^PRN^PH^^^0162^1070999||M|||||||D
PV1||I|01^16^1^10|107|||581^Göhre^Elke^^^Dr.
med.^^AP|||||||0002638100001||K||A10|||||||3200|||
|20040210043000
PV2|||107|||||||N
IN1|1|" "|4000096|Barmer|Krankenvers.|a.
G.|Hamburg^^22289^DEU||40|K||||10001|m
ZWL|01|P|TEL|AB||20040210

Entlassungsnachricht (A03):

MSG040211155236339_A03_Entlassung.hl7

MSH|^~\&|fdKLINIKA|KIS|Optimal
System|EPA|20040211155234261||ADT^A03|MSG040211155234261|P|2.3||
|NE|NE
EVN|A03|20040211155200
PID|||26381^^^^PI|26381^^^^PI~1^^^^VN|Neubauer^Marten||19700505|
M||Ruhlstr.
6^^Berlin^^14075||^PRN^PH^^^0162^1070999||M|||||||D
PV1||I|01^16^1^10|107|||581^Göhre^Elke^^^Dr.
med.^^AP|||||||0002638100001|||||||12||3200|||2
0040210043000|20040211155200
PV2|||107|||||20040211000000|||||||N

Klinik für MIC
Minimal
Invasive
Chirurgie

S+A Klinik für MIC GmbH - Kurstraße 11 - 14129 Berlin

%%??%rrEinw_Arzt-ID****An die weiterbehandelnde
Ärztin/
den weiterbehandelnden
Arzt**%adAdressen**ID**%rrEinw_Arzt-
ID****%?%§ooAnrede****Herr**Herr**Frau**
%%§ooTitel** %%§ooVorname** %%§ooName**
%%§ooStraße**

Berlin, den 10. April 2004

Sehr %%??%§ooAnrede****Herr**geehrter Herr**geehrte Frau** %%§ooTitel**
%%§ooName**,

herzlichen Dank für die Überweisung/Weiterbetreuung
%%??%ooGeschlecht**M**unseres gemeinsamen Patienten**unserer gemeinsamen
Patientin**:

%%??%ooGeschlecht**M**Herr**Frau** %ooVorname** %%ooName**, geb. am
%%ooGeburtsdatum**

Aufnahme am: %%rrAufnahmedatum**
Operation am: %%ttOP-Dokumentation*****13**%ddOP-
Datum**%tt*****
voraussichtliche Entlassung am: %%ttEntgelt-Info*****4**%ddUGVD-
Entlassung**%tt*****

Diagnose: %%ttEinzeleistung**Diagnosetyp**OP**12**%ddFreitext**
%%tt*****%ttEinzeleistung**Diagnosetyp**ZD**12**%ddFrei-
text**
%%tt*****

Therapie: %%ttEinzeleistung**Leistungsart**Therapie**12**%ddFreitext**
%%tt*****

Besonderheiten: Keine

Wir bitten um Entfernung des Nahtmaterials am 5.-7. postoperativen Tag.

Sie erhalten in den nächsten Tagen zu Ihrer Information: OP-Bericht Histologie.
Bei unauffälligem postoperativem Verlauf und Laborwerten ist dies der endgültige Arztbrief.

Mit freundlichen Grüßen

Arzt

am Ev. Krankenhaus Hubertus
Kurstraße 11 - 14129 Berlin
Tel. +49 030 809 88 155
Fax: +49 030 809 88 188
Email klinik@mic-berlin.de

Alle Kassen

Chirurgie
Dickdarm, Magen, Ösophagus,
Leistenbrüche, Narbenbrüche,
Adhäsionen, Cholezystektomien,
Adipositas, Strumen

Gynäkologie
Myome, supracervicale
Hysterektomie, Adhäsionen,
Endometriose,
Senkungsbeschwerden, Zysten

Mammachirurgie

Wirbelsäulenchirurgie

HNO

Klinik für MIC
Minimal
Invasive
Chirurgie

S+A Klinik für MIC GmbH - Kurstraße 11 - 14129 Berlin

Frau
Dr. med. Elke Göhre
Königstr. 38 a
14109 Berlin

am Ev. Krankenhaus Hubertus
Kurstraße 11 - 14129 Berlin
Tel. +49 030 809 88 155
Fax: +49 030 809 88 188
Email klinik@mic-berlin.de

Alle Kassen

Chirurgie
Dickdarm, Magen, Ösophagus,
Leistenbrüche, Narbenbrüche,
Adhäsionen, Cholezystektomien,
Adipositas, Strumen

Gynäkologie
Myome, supracervicale
Hysterektomie, Adhäsionen,
Endometriose,
Senkungsbeschwerden, Zysten

Mammachirurgie

Wirbelsäulenchirurgie

HNO

Berlin, den 10. April 2004

Sehr geehrte Frau Dr. med. Göhre,

herzlichen Dank für die Überweisung/Weiterbetreuung unseres gemeinsamen Patienten:

Herr Marten **Neubauer**, geb. am 05.05.1970

Aufnahme am: 10.02.2004
Operation am: 10.02.2004
voraussichtliche Entlassung am: 12.02.2004

Diagnose: Akute Appendizitis

Therapie: Laparoskopische Appendektomie

Besonderheiten: Keine

Wir bitten um Entfernung des Nahtmaterials am 5.-7. postoperativen Tag.

Sie erhalten in den nächsten Tagen zu Ihrer Information: OP-Bericht Histologie.
Bei unauffälligem postoperativem Verlauf und Laborwerten ist dies der endgültige Arztbrief.

Mit freundlichen Grüßen

Arzt

14.6. Beispiel für OS-EPA Makrosprache

14.7. Objektdefinition der OP-relevanten Teile

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
Adressen		stamm5		
	ID	feld1	10	0
	Firma 1	feld2	80	1
	Firma 2	feld3	45	2
	Anrede	feld4	70	3
	Titel	feld5	70	4
	Geschlecht	feld6	1	5
	Vorname	feld7	52	6
	Name	feld8	52	7
	Straße	feld9	52	8
	PLZ	feld10	5	9
	Ort	feld11	50	10
	Telefon	feld12	15	11
	Fax	feld13	15	12
	IK-Nr.	feld14	10	13
	Bemerkung	feld15	50	14
	Fachbereich	feld16	50	15

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
Patient		stamm3		
	Patienten-Nr.	feld1	10	0
	Name	feld2	94	1
	Vorname	feld3	94	2
	Geburtsname	feld4	30	3
	Geschlecht	feld5	1	4
	Geburtsdatum	datum1	10	5
	Straße	feld6	106	6
	PLZ	feld7	5	7
	Wohnort	feld8	106	8
	Familienstand	feld9	12	9
	Telefon	feld10	30	10
	Angehörige	feld11	255	11

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
Aufenthalt		register3		
	Wiederkehr-Nr.	feld1	15	0
	Kostenübernahme	feld6	20	1
	Kostenträger-ID	feld7	10	2
	Kostenträger-Name	feld8	94	3
	Hausarzt-ID	feld9	10	4
	Hausarzt-Titel	feld10	10	5
	Hausarzt-Name	feld11	94	6
	Einw_Arzt-ID	feld12	10	7
	Einw_Arzt-Titel	feld13	10	8
	Einw_Arzt-Name	feld14	94	9
	Einweisungsdiagnose			10
	ICD	feld15	6	11

	Diagnosetext	feld16	110	12
	Abrechnung:	feld17	10	13
	Wahlleistungen	feld18	50	14
	Untersuchungen ausstehend	zahl1	1	15
	Storno	feld19	3	16
	Aufenthaltsdaten			17
	Aufnahmedatum	datum1	10	18
	Aufnahmezeit	feld20	5	19
	Patientenart	feld21	1	20
	Entlassungsdatum	datum2	10	21
	Entlassungszeit	feld22	5	22
	Fachabteilung	feld25	12	23
	Entlassungsgrund	feld23	2	24
	vorstat. Behandlungstage	zahl3	2	25
	nachstat. Behandlungstage	zahl4	2	26
	Aufnahmegrund	feld24	2	27
	Station	feld26	12	28
	geplante Verweildauer	zahl6	2	29
	Tod im Zusammenhang mit FP/SE	zahl7	1	30
	Sektion erfolgt	zahl8	1	31
	Versicherungsstatus	feld27	50	32

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
OP-Bilder		object99		
	ID	feld1	50	0
	Herkunft	feld2	50	1
	Typ	feld3	10	2
	Datum	datum1	10	3
	Zeit	feld4	10	4
	Pfad	feld5	255	5

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
OP-Dokumentation		object26		
	OP-ID	feld5	12	0
	OP-Datum	datum1	10	1
	OP-Beginn:	feld6	20	2
	OP-Ende:	feld7	20	3
	OP	feld8	80	4
	Vorlage	feld10	50	5
	Fragebogen	feld11	36	6
	OP-Doku fertig	zahl1	1	7
	QS-Doku fertig	zahl2	1	8
	Lfd. OP-Nr.	feld12	5	9

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
FB_OPMIC		object86		
	OP-ID	feld1	12	0
	Mehrfachauswahl-Index	zahl1	9	1
	OP-Dokumentation Minimal			2
	Lagerung	zahl2	4	3
	OP-Saal	feld3	4	4
	Operateur	feld4	5	5
	Assistent	feld5	5	6
	Instrumenteur	feld6	5	7
	Springer	feld7	5	8
	Anästhesist	feld8	5	9
	Bluttransfusion	zahl64	5	10
	Antibiotika	zahl3	5	11
	Anäst. von	feld10	5	12
	Anäst. bis	feld11	5	13
	Art d. Eingriffs	feld12	1	14
	Narkoseart	feld50	8	15
	OP-Dokumentation Individuell			16
	Anäst-Assistent	feld17	5	17
	OP-Dauer	zahl14	5	18
	Blutsp.-Zeit von	feld29	5	19
	Blutsp.-Zeit bis	feld30	5	20
	Blutsp.-Dauer	zahl16	5	21
	Implantate	zahl66	5	22
	Intraop. Bef.	feld32	255	23
	Material	zahl20	5	24
	Mat. Besond.	feld33	20	25
	Mat. vor OP	zahl21	5	26

	Mat. nach OP	zahl24	5	27
	Probe - Was	zahl25	5	28
	Probe - Institut	zahl26	5	29
	Röntgen s	zahl30	5	30
	Blutsp. Ort	feld37	20	31
	Blutsp. Druck	zahl33	5	32
	Drainage	zahl35	5	33
	Drain. Anzahl	zahl36	5	34
	Drain. Lage	zahl37	5	35
	Elektroden	zahl38	5	36
	Elektr. Ort	zahl39	5	37
	Anäst.-Dauer	zahl40	5	38
	Kontrastmittel	feld43	5	39
	Bemerkung	feld44	255	40
	Sieb	zahl46	5	41
	gepackt von	zahl67	9	42
	Indikatoren	zahl47	3	43
	Reinigung	zahl51	5	44
	Lokalisation	zahl45	5	45
	Bluttranszahl	zahl48	5	46
	Röntgen mA	zahl49	5	47
	Röntgen kV	zahl50	5	48
	Röntgen	zahl52	5	49
	Art	zahl61	3	50
	Operateur FA	zahl53	5	51
	AllgemeinAn	zahl54	5	52
	Assistent FA	zahl55	5	53
	Pflegeexamen	zahl62	3	54
	im Saal von	feld53	5	55
	im Saal bis	feld54	5	56

	WHEingriff	zahl56	3	57
	Zugang	zahl57	5	58
	WHKomplikat	zahl58	5	59
	RegionalAn	zahl59	5	60
	Thrombose	zahl60	5	61
	Bluttranstyp	zahl63	5	62
	OPTyp	zahl65	5	63
	GynOPZugang	zahl68	5	64
	GynRevOP	zahl69	5	65
	GynKomplIntra	zahl70	5	66
	GynIntraopKompl	zahl71	5	67
	GynBlutml	zahl72	4	68
	GynOperateur	zahl73	5	69
	Gyn1Assi	zahl74	5	70
	GynAmbOP	zahl75	5	71
	GynKomplText	feld55	30	72
	MaterialText	feld56	30	73
	KMText	feld57	30	74
	GynArztAss	zahl76	1	75
	GynNArztAss	zahl77	1	76
	GynOPKraft	zahl78	5	77
	GynOPExam	zahl79	5	78
	QSModul	feld58	6	79
	Implantat	feld59	30	80
	GBluttransfusion	zahl80	5	81
	Assistent2	feld60	5	82
	Gastarztname	feld61	40	83
	geplantesSieb	zahl81	9	84

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
Einzeleistung		object44		
	Leistungsart	feld1	15	0
	Leistungsart-Daten			1
	Code	feld3	10	2
	Diagnosetyp	feld4	50	3
	Katalogtext	feld5	248	4
	Freitext	feld6	248	5
	Kodierungsart	feld7	20	6
	Zusatz	feld8	20	7
	Status	feld9	2	8
	Prio	feld10	15	9
	gesendet	feld11	14	10
	Benutzerdatum	feld12	16	11
	im Abrechnungssystem.#1			12
	im Abrechnungssystem.			13
	Zusatzklassifikationen			14
	AO	feld14	12	15
	TNM	feld15	12	16
	KiKa	feld16	12	17
	Quadra	feld17	12	18
	Derma	feld18	12	19
	BenutzerDef	feld19	12	20
	SNOMED	feld20	12	21
	Zuordnungsdaten			22
	Parent-ID	feld22	10	23
	Parent-Text	feld23	200	24
	OP-ID	feld24	12	25
	IDENT	feld25	12	26
	Bewegungs-Zuordnung			27

	Bewegungsart	feld27	12	28
	Bewegungszeitpunkt	feld28	14	29
	KSt	feld29	64	30
	Das Feld KSt enthält eine			31
	Kennung für die Kostenstelle			32
	Erbringer			33
	Erbringende Fachabteilung	feld31	20	34
	Erbringende Station	feld32	20	35
	KSt Erbringer	feld33	12	36
	Anforderer			37
	Anfordernde Fachabteilung	feld35	25	38
	Anfordernde Station	feld36	20	39
	KSt Anforderer	feld37	16	40
	Reha-Zusätze		1	41
	Z	zahl1	1	42
	S	zahl2	1	43
	E	zahl3	1	44
	Dies ist das vom Anwender			45
	eingeegebene Datum !			46
	Anzahl	zahl4	3	47
	WHO	feld38	12	48
	Verantwortl. Arzt	feld39	60	49
	Referenz-ID	feld40	50	50
	Lfd.Bew.Nr.	feld41	50	51
	BQS			52
	OPSCHLUESSEL	feld42	12	53
	CodeSeitenLokal	feld43	20	54

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
OP-Bericht		object91		
	OP-Datum	datum1	10	0
	Operateur	feld1	50	1
	Assistenz	feld2	50	2
	Anästhesist	feld3	50	3
	OP-Schw./Pfl.	feld8	40	4
	OP-Zeiten			5
	OP-Beginn:	feld13	5	6
	OP-Ende:	feld16	5	7
	OP	feld23	248	8
	OP-Team		1	9
	OP-ID	feld29	50	10
	(Schnittzeit)		1	11
	(Nahtzeit)		1	12
	Vorlage	feld30	40	13
	Formulartyp	feld31	100	14
	Status	feld32	30	15
	Bemerkung	feld33	100	16
	Context	feld34	128	17
	Diktatdatum	feld35	50	18
	S-Link	feld36	100	19
	Dokument Sprachdatei	enthält zahl1	1	20
	Dokument freigegeben	zahl2	1	21
	Korrektur abgeschlossen	zahl3	1	22
	wird automatisch gefüllt		1	23

Objekt	Feld	DB-Name	Feldlänge	Tab.Pos.
Arztbrief		object27		
	Vorlage	feld1	30	0
	Verfasser	feld2	30	1

14.8. HL7-Definition - Beschreibung des Segments PID

Feld	Element Name	Deutsche Bezeichnung
1	Set ID - Patient ID	nicht versendet
2	Patient ID (External ID)	nicht versendet
3	Patient ID (Internal ID)	Interne (lokale) Patienten ID
4	Alternate Patient ID	Alternative Patienten ID
5	Patient Name	Patientenname (bürgerlicher Name)
6	Mother's Maiden Name	Geburtsname
7	Date of Birth	Geburtsdatum
8	Sex	Geschlecht
9	Patient Alias	nicht versendet
10	Race	nicht verwendet
11	Patient Address	Adresse des Patienten
12	County code	Gemeindekennziffer
13	Phone Number - Home	Private Telefonnummer des Patienten
14	Phone Number - Business	nicht versendet
15	Language - Patient	nicht versendet
16	Marital Status	Familienstand
17	Religion	Religion
18	Patient Account Number	nicht versendet
19	SSN Number - Patient	nicht versendet
20	Driver's Lic Num - Patient	enthält 0 bei A01 und A05
21	Mother's Identifier	Patienten ID der Mutter
22	Ethnic Group	nicht versendet
23	Birth Place	Geburtsort
24	Multiple Birth Indicator	Mehrlingseigenschaft (Y/N)
25	Birth Order	Reihenfolge bei Geburt
26	Citizenship	Staatsangehörigkeit (Länderkennzeichen)
27	Veterans Military Status	Beruf/Tätigkeit des Patienten
28	Nationality	nicht versendet
29	Patient Death Date and Time	nicht versendet
30	Patient Death Indicator	nicht versendet

15. Danksagung

Hiermit möchte ich mich bei folgenden Personen und Institutionen für die Unterstützung dieser Arbeit bedanken:

- Herrn Prof. Dr. med. Wolfgang Friesdorf, Leiter des Lehrstuhls für Arbeitswissenschaft an der TU-Berlin für seine konstruktive Kritik bei der geduldigen Betreuung dieser Arbeit und seine zeitnahen Antworten auf meine vielen Fragen,
- bei Dr.-Ing. Marten Schönherr (TU-Berlin) und Dr. rer. pol. Susanne Maria Schmidt (DIW) für die vielen Ratschläge, Anregungen und die logistische Unterstützung,
- bei den Mitarbeitern der MIC-Klinik Berlin für die Bereitschaft Neues auszuprobieren und die Geduld bei der Implementierung.

In besonderem Maße gilt mein Dank Prof. Dr. med. Omid Abri, dem ärztlichen Direktor und Geschäftsführer der MIC Klinik. Ohne seine fortdauernde Unterstützung wäre die Arbeit nicht zustande gekommen.