

**Simoneit**  
**Informationsmanagement in Universitätsklinika**

**GABLER** EDITION WISSENSCHAFT

Monika Simoneit

# Informations- management in Universitätsklinika

Konzeption und Implementierung  
eines objektorientierten  
Referenzmodells

Mit einem Geleitwort  
von Prof. Dr. Bernd Jahnke

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

## Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

**Simoneit, Monika:**

Informationsmanagement in Universitätsklinika : Konzeption und Implementierung eines objektorientierten Referenzmodells / Monika Simoneit. Mit einem Geleitw. von Bernd Jahnke. - Wiesbaden : Dt. Univ.-Verl. ; Wiesbaden : Gabler, 1998 (Gabler Edition Wissenschaft)  
Zugl.: Tübingen, Univ., Diss., 1998

Rechte vorbehalten

Gabler Verlag, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1998

Ursprünglich erschienen bei Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH 1998.



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

<http://www.gabler-online.de>

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Auslieferung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Lektorat: Ute Wrasmann / Brigitte Knöringer

ISBN 978-3-8244-6682-5      ISBN 978-3-322-93370-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-93370-6

## Geleitwort

Im Mittelpunkt der medizinischen Versorgung steht die Übermittlung patientenbezogener Informationen. Die Anforderungen an Inhalt, Qualität und Umfang dieser Informationen wachsen mit der im Krankenhaus stetig zunehmenden Arbeitsteilung. Aus diesem Grund wird die systematische, formalisierte Sammlung, Dokumentation und Übermittlung medizinischer und damit zusammenhängender Daten immer wichtiger, da die verschiedenen am Genesungsprozess eines Patienten beteiligten Gruppen ihre Leistungen in der Regel mit unterschiedlicher fachlicher Zielsetzung dokumentieren. Gleichzeitig muß aus betriebswirtschaftlicher Sicht dem immer stärker werdenden Kosten- und Wettbewerbsdruck begegnet werden. Auch hierzu bedarf es adäquater Informationen und einer entsprechenden Kommunikation.

Der Handlungsbedarf in diesem Bereich ist beträchtlich: Zum einen finden sich derzeit fast ausschließlich schlecht oder unzureichend erschlossene und verwaltete Informationsinfrastrukturen in Krankenhäusern, was die in der Arbeit durchgeführte Istanalyse klar bestätigt. Zum anderen wird der Wert einer übergreifenden, strategischen Planung für Krankenhäuser erst in jüngster Zeit erkannt.

Ein konzeptionelles Referenzmodell für das Informationsmanagement in Universitätsklinikum kann die Lösung der aufgezeigten Probleme effektiv unterstützen. Das von der Autorin vorgestellte Referenzmodell gliedert sich in Anlehnung an die Bereiche eines Universitätsklinikums in Medizin und Pflege, Verwaltung sowie Forschung und Lehre. Neben einem objektorientierten graphischen Modell werden Anforderungen an die Gestaltungsparameter des Informationsmanagements im Sinne kritischer Erfolgsfaktoren definiert.

Die Autorin stellt ferner eine generische Einführungsstrategie für die Umsetzung des Referenzmodells in einem gegebenen Kontext vor. Eine geplante Einführung läßt sich mit Hilfe des entwickelten Evaluationsverfahrens bewerten, ggf. rechtfertigen, welches unter Berücksichtigung der situativen Gegebenheiten des jeweiligen Krankenhauses zum Einsatz kommen kann.

Die vorliegende Arbeit leistet einen hervorragenden Beitrag zum Aufbau des Informationsmanagement in Krankenhäusern bzw. Universitätsklinikum. Sie bereichert die Wissenschaft, regt zu weiterer Forschung an und liefert einen neuen, praxisnahen Ansatz für die Realisierung integrierter Informationssystemkonzepte.

## Vorwort

Aus der aktuellen Kostendiskussion im Gesundheitswesen resultiert die Notwendigkeit einer verbesserten Informationsversorgung im betriebswirtschaftlichen und medizinischen Bereich in Krankenhäusern. Gleichzeitig muß der Informationsaustausch zwischen diesen Bereichen in strukturierter Form ermöglicht werden, um den Anforderungen der jeweils aktuellen Gesetzgebung nachkommen zu können.

Eine Untersuchung der aktuellen Situation der Informationsversorgung in Krankenhäusern zeigt, daß weder eine lückenlose Informationsversorgung sichergestellt werden kann noch strukturierte Gesamtkonzepte vorliegen. Aus medizinischer Sicht erforderliche Informationen müssen aus diesem Grund teilweise mehrfach angefordert werden, was sich negativ auf die Verweildauern und die Behandlungskosten auswirkt. Untragbar ist die beschriebene Situation auch dadurch, daß wirtschaftlich relevante Informationen nicht in einer Form generiert werden bzw. zur Verfügung stehen, welche die Anwendung betriebswirtschaftlich sinnvoller Planungs- und Kontrollinstrumente erlaubt.

Vor diesem Hintergrund widmet sich die vorliegende Monographie dem Problemkomplex des Informationsmanagements in Universitätsklinika, die als Krankenhäuser der Maximalversorgung alle medizinischen Fachgebiete abdecken müssen und zudem den Bereich Forschung und Lehre vorzuweisen haben. Der hier gewählte Ansatz des integrierten Informationsmanagements betrachtet als grundlegende Gestaltungsparameter der Informationsinfrastruktur die Bereiche Organisation, Personal und Technologie. Das entwickelte objektorientierte Referenzmodell dient der systemischen Realisierung einer Informationsinfrastruktur, die eine adäquate Informationsversorgung in Medizin und Pflege, der Verwaltung sowie Forschung und Lehre sicherstellt. Vorgestellt werden zudem kritische Erfolgsfaktoren, eine generische Einführungsstrategie sowie ein Evaluationsverfahren, welches die Entscheidung für die Einführung des dargestellten Konzeptes unterstützen soll.

Für die wissenschaftliche Betreuung des gewählten Themas bin ich Herrn Prof. Dr. Bernd Jahnke, Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik an der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen, zu großem Dank verpflichtet. Für die Übernahme des Zweitgutachtens möchte ich zudem Herrn Prof. Dr. Ralph Berndt, Lehrstuhl für Absatzwirtschaft, danken.

Zur Finanzierung wurde mir in den letzten 15 Monaten ein Stipendium der Graduiertenförderung des Landes Baden-Württemberg bewilligt, das einen schnellen Abschluß der vorliegenden Arbeit ermöglichte. An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Eberhard Schaich, Lehrstuhl für Statistik, für seinen großen Einsatz und die schnelle und unkomplizierte Erstellung mehrerer Gutachten bedanken.

Mein Dank gilt aber auch allen Kollegen und Freunden, die mich im Laufe der letzten drei Jahre immer wieder motiviert und inhaltlich angeregt haben. An dieser Stelle sind ganz besonders Dr. Michael Bächle, Dipl.-Vw. Gabriele Widmann und Dipl.-Verw.wirt Uwe Weber zu nennen, ohne deren konstruktive Diskussionen und moralische Unterstützung die Durchführung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Verbliebene Defizite inhaltlicher wie formaler Art gehen selbstverständlich nur zu meinen Lasten.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie, insbesondere Margret und Dieter Simoneit sowie Frau Elisabeth Schlotböller, für ihre Unterstützung und die Geduld ganz herzlich bedanken, mit der sie die Entstehung der vorliegenden Arbeit gefördert haben.

Monika Simoneit

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>XIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>XVII</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation und Zielsetzung	1
1.2 Gang der Arbeit	6
<b>2 UNIVERSITÄTSKLINIKA ALS UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND</b>	<b>11</b>
2.1 Das deutsche Gesundheitswesen	11
2.1.1 Gesundheit als Gegenstand der sozialstaatlichen Verpflichtung	11
2.1.2 Krankenhäuser als Teil des Gesundheitswesens	15
2.2 Krankenhäuser als Dienstleistungsunternehmen	18
2.2.1 Gegenstand und Ziele der Krankenhausversorgung	19
2.2.2 Leistungserstellung im Krankenhaus	22
2.3 Rahmenbedingungen	25
2.3.1 Organisatorische Rahmenbedingungen	25
2.3.2 Betriebswirtschaftliche Betrachtung	28
2.3.3 Volkswirtschaftliche Betrachtung	33
2.3.4 Neuerungen des Gesundheitsstrukturgesetzes	35
<b>3 INFORMATIONS MANAGEMENT IN UNIVERSITÄTSKLINIKA</b>	<b>39</b>
3.1 Begriffliche Grundlagen	39
3.1.1 Information und Kommunikation	39
3.1.2 Informationsinfrastruktur	44
3.1.3 Informationsmanagement	44
3.1.3.1 Begriff	45
3.1.3.2 Systemansatz	47
3.1.3.3 Gestaltungsparameter	48
3.1.3.3.1 Organisation	48
3.1.3.3.2 Personal	50
3.1.3.3.3 Informationstechnologie	52



---

<b>3.2 Produktionsfaktor Information in Universitätsklinik</b>	<b>55</b>
3.2.1 Krankenhäuser als arbeitsteilige Systeme	55
3.2.2 Aufgaben und Informationsbedarf	56
3.2.2.1 Medizinischer Bereich	57
3.2.2.2 Pflege	62
3.2.2.3 Verwaltung	64
3.2.2.4 Forschung und Lehre	69
<b>3.3 Istanalyse der Informationsinfrastruktur</b>	<b>71</b>
3.3.1 Medizin und Pflege	75
3.3.1.1 Organisation	75
3.3.1.2 Personal	76
3.3.1.3 Informationstechnologie	78
3.3.2 Verwaltung	82
3.3.2.1 Organisation	82
3.3.2.2 Personal	86
3.3.2.3 Informationstechnologie	88
3.3.3 Forschung und Lehre	90
3.3.3.1 Organisation	90
3.3.3.2 Personal	92
3.3.3.3 Informationstechnologie	92
3.3.4 Fazit	94
<b>4 ERSTELLUNG VON REFERENZMODELLEN</b>	<b>97</b>
<b>4.1 Grundlagen</b>	<b>97</b>
4.1.1 Modell	97
4.1.2 Referenzmodell	98
4.1.2.1 Begriff und Ebenen	98
4.1.2.2 Einsatzbereiche und Nutzenpotentiale	100
<b>4.2 Modellierungsmethoden</b>	<b>102</b>
4.2.1 Datenmodellierung	103
4.2.2 Funktionsmodellierung	105
4.2.3 Prozeßmodellierung	108
4.2.4 Objektmodellierung	112
<b>4.3 Auswahlkriterien und Methodenselektion</b>	<b>118</b>
<b>5 REFERENZMODELL FÜR DAS INFORMATIONSMANAGEMENT IN UNIVERSITÄTSKLINIK</b>	<b>127</b>
<b>5.1 Basismodell</b>	<b>128</b>
<b>5.2 Teilmodelle</b>	<b>135</b>
5.2.1 Medizin	135
5.2.2 Pflege	143
5.2.3 Verwaltung	146
5.2.4 Forschung und Lehre	150

---

<b>5.3 Kritische Erfolgsfaktoren</b>	<b>155</b>
5.3.1 Organisation	156
5.3.2 Personal	158
5.3.3 Informationstechnologie	162
5.3.3.1 Hardware	165
5.3.3.2 Software	166
5.3.3.3 Netzwerke	166
5.3.3.4 Datenbanken	168
5.3.3.5 Benutzerschnittstelle	170
5.3.4 Datenschutz	172
<b>5.4 Einführungsstrategie</b>	<b>176</b>
5.4.1 Istanalyse	178
5.4.2 Sollkonzept	181
5.4.3 Projektmanagement	183
5.4.4 Implementation	185
<b>5.5 Evaluation</b>	<b>187</b>
5.5.1 Vorgehensweise	188
5.5.1.1 Analyse monetär quantifizierbarer Größen	188
5.5.1.2 Analyse nichtmonetär quantifizierbarer Größen	191
5.5.1.3 Synthese der ermittelten Kosten- und Nutzengrößen	194
5.5.2 Nutzen des Informationsmanagements im Krankenhaus	195
5.5.2.1 Medizin und Pflege	196
5.5.2.2 Verwaltung	200
5.5.2.3 Forschung und Lehre	203
5.5.3 Rahmenbedingungen und Problemfelder	205
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	<b>209</b>
<b>Anhang</b>	<b>215</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>235</b>

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1.1:	Gang der Arbeit	6
Abbildung 2.1:	Beziehung der Krankenkassen zu ihren Leistungserbringern im System der GKV	14
Abbildung 2.2:	Zweistufiger Krankenhausproduktionsprozeß	23
Abbildung 3.1:	Vorgehensweise bei der Informationsbedarfsanalyse	42
Abbildung 3.2:	Aufgabenverteilung und Informationsflüsse in einem Universitätsklinikum	57
Abbildung 3.3:	Hierarchie im medizinischen Dienst	60
Abbildung 3.4:	Vorgehensweise bei der Leistungsprogrammplanung	66
Abbildung 3.5:	Indikatoren zur Leistungsmessung im Krankenhaus	74
Abbildung 3.6:	Dreidimensionales Kriterienmodell für die Istanalyse	75
Abbildung 3.7:	Aufteilung von DV-Budgets	90
Abbildung 4.1:	Ebenen eines Referenzmodells	100
Abbildung 4.2:	Konnexion bei der Entity-Relationship-Modellierung	104
Abbildung 4.3:	Generalisierung bei der Entity-Relationship-Modellierung	104
Abbildung 4.4:	Elemente des SA-Modells	106
Abbildung 4.5:	Bestandteile einer Aktivität eines Geschäftsprozesses	109
Abbildung 4.6:	Petri-Netze mit Marken	111
Abbildung 4.7:	Notation der objektorientierten Modellierung	113
Abbildung 4.8:	Interaktionsdiagramm	116
Abbildung 4.9:	Zustandsübergangsdigramm	117
Abbildung 5.1:	Basismodell	128
Abbildung 5.2:	Objektlebenszyklus des Objektes PATIENT	131
Abbildung 5.3:	Objektlebenszyklus des Objektes FALL	132
Abbildung 5.4:	Objektlebenszyklus des Objektes PATIENTENAKTE	134
Abbildung 5.5:	Objektlebenszyklus des Objektes DOKUMENT	135
Abbildung 5.6:	Teilmodell medizinischer und Pflegebereich	136
Abbildung 5.7:	Prozeß der Leistungskommunikation und Befundrückmeldung	143
Abbildung 5.8:	Objektlebenszyklus des Objektes PFLEGE	145
Abbildung 5.9:	Teilmodell Verwaltung	148
Abbildung 5.10:	Teilmodell Forschung und Lehre	152
Abbildung 5.11:	Einführungsschritte	178
Abbildung 5.12:	Checkliste zur Unterstützung der Istanalyse	180

---

Abbildung 5.13: Beispielhaftes Projektportfolio zur Planung des Informationsmanagements	182
Abbildung 5.14: Vertikale Implementationsstrategie	187
Abbildung 5.15: Kosteneinsparungspotentiale des Informationsmanagements	189
Abbildung 5.16: Kostenarten für die Schätzung der Kosten des Informationsmanagements	190
Abbildung 5.17: Nichtmonetär quantifizierbare Wirkungsbereiche des Informationsmanagements	194
Abbildung 5.18: Zusammenhänge zwischen verschiedenen Informationssystemen	204

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2.1:	Unterscheidung von Krankenhäusern anhand der Trägerschaft	15
Tabelle 2.2:	Abgrenzung von Krankenhäusern nach dem Versorgungsauftrag	17
Tabelle 2.3:	Duale Zielsetzung der Universitätsklinik	18
Tabelle 2.4:	Zusammensetzung der Krankenhausleitung	26
Tabelle 2.5:	Entwicklung von Fallzahlen, Pfl egetagen, Verweildauer und Kosten	29
Tabelle 2.6:	Entgeltsystem nach dem GSG 1993	37
Tabelle 3.1:	Bereiche des Personalmanagements	51
Tabelle 3.2:	Einsatz von Anwendungssoftware im Operationsbereich (jeweiliger Anteil an allen Krankenhäusern der BRD)	80
Tabelle 3.3:	Beispiele für unterschiedliche Datenarten	93
Tabelle 4.1:	Nutzenpotentiale von Referenzmodellen	101
Tabelle 4.2:	Methodenüberblick	124
Tabelle 5.1:	Standardanforderungskriterien bei der Technologieauswahl	163
Tabelle 5.2:	Zugriffsrechtekonzept	174

**Abkürzungsverzeichnis**

ACM	Association of Computing Machinery
AIP	Arzt im Praktikum
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BAT	Bundesangestelltentarifvertrag
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
B-ISDN	Breitband ISDN
BLZ	Bankleitzahl
BPfIV	Bundespflegesatzverordnung
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CASE	Computer Aided Software Engineering
CT	Computertomographie
DIN	Deutsches Institut für Normung
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
DM	Deutsche Mark
DRG	Diagnosis Related Groups
DSA	Digitale Subtraktionsangiographie
DV	Datenverarbeitung
e.V.	eingetragener Verein
EBN	Entwicklungsbegleitende Norm
EDIFACT	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEG	Elektroencephalogramm
EG	Europäische Gemeinschaft
EKG	Elektrokardiogramm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ERM	Entity-Relationship Modell
FDDI	Fiber Distributed Data Interface
GDK	Gesellschaft Deutscher Krankenhaustag mbH
GG	Grundgesetz
GI	Gesellschaft für Informatik
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GMDS	Gesellschaft für medizinische Datenverarbeitung und Biometrie
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
GSG	Gesundheitsstrukturgesetz 1993
HBFG	Hochschulbauförderungsgesetz
HIS	Hospital Information System
HL7	Health Level 7
HMD	Handbuch der modernen Datenverarbeitung
HNO	Hals-, Nasen-, Ohrenklinik
IAIMS	Integrated Advanced Information Management Systems
ICD 9	International Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death, 9. Revision
ICPM	Internationale Klassifikation der Prozeduren in der Medizin
IEC	International Electronical Conference

---

IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IM	Informationsmanagement
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Standardization Organization
ISO/OSI	International Standardization Organization/Open Systems Interconnection
IuK	Information und Kommunikation
KG	Krankengymnastik
KHG	Gesetz zur wirtschaftlichen Sicherung der Krankenhäuser und zur Regelung der Krankenhauspflegesätze in der Fassung vom 23. Dezember 1985
ku	Krankenhaus Umschau
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LArchG	Landesarchivgesetz
LDSG	Landesdatenschutzgesetz
LKHG	Landeskrankenhausgesetz
Mbit	Megabit
MBO	Management by Objectives
Mio.	Million(en)
MR	Magnetresonanztomographie
Mrd.	Milliarde(n)
MTBF	Mean Time Between Failures
OLAP	Online Analytical Processing
OOA	Objektorientierte Analyse
OP	Operation
ÖTV	[Gewerkschaft] Öffentliche Dienste, Transport und Verkehr
PC	Personal Computer
PET	Positronenemissionstomographie
PJ	Student im praktischen Jahr
PLZ	Postleitzahl
PMC	Patient Management Category
PMP	Patient Management Path
PPV	Pflegepersonalverordnung
RTA	Radiologisch-technische Assistentin
SA	Structured Analysis
SGB	Sozialgesetzbuch
SNOMED	Systematische Nomenklatur der Medizin
StGB	Strafgesetzbuch
TCP/IP	Transaction Control Protocol/Internet Protocol
UML	Unified Modeling Language
USA	United States of America
VDE	Verein deutscher Elektroingenieure
WHO	World Health Organization
WIBERA	Wirtschaftsberatung Aktiengesellschaft, Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Steuerberatungsgesellschaft
2D	Zweidimensional
3D	Dreidimensional