

→ 60/16

Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 29 (2),

93–105, ISSN 0943-5581

© Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart; Gustav Fischer Verlag GmbH & Co. KG, Jena

EMPFEHLUNGEN

Das Management von Krankenhausinformationssystemen: Eine Begriffsdefinition^{*)}

Management of Hospital Information Systems: A Notional Definition

A. F. Winter¹⁾, R. Zimmerling²⁾, O.J. Bott³⁾, S. Gräber⁴⁾, P. Haas⁵⁾, W. Hasselbring⁶⁾, R. Haux⁷⁾, A. Heinrich⁸⁾, R. Jaeger⁹⁾, I. Kock¹⁰⁾, D. P. F. Möller¹¹⁾, O.-S. Penger³⁾, H.-U. Prokosch¹²⁾, J. Ritter¹³⁾, A. Terstappen¹⁴⁾, A. Winter¹⁵⁾

Schlüsselwörter

Krankenhausinformationssystem, Management von Krankenhausinformationssystemen, Informationsmanagement

Key words

Hospital information system, management of hospital information systems, information management

Zusammenfassung

Das Management eines Krankenhauses hat sich zu einem erheblichen Teil mit der Planung, Steuerung und Überwachung der Informationsverarbeitung zu beschäftigen. Es ist erforderlich, dieses Management der Informationsverarbeitung systematisch zu betreiben.

^{*)} Diese Arbeit entstand in der Arbeitsgruppe „Methoden und Werkzeuge für das Management von Krankenhausinformationssystemen“ der GMDS, die gleichzeitig Arbeitskreis im Fachausschuß 4.7 „Medizinische Informatik“ der GI ist. Eine Kurzfassung ist in (WINTER, ZIMMERLING et al. 1997) erschienen

¹⁾ Universität Leipzig, Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie

²⁾ Nord-West Informationssysteme GmbH, Oldenburg

³⁾ Technische Universität Braunschweig, Institut für Medizinische Informatik

⁴⁾ Universitätskliniken des Saarlandes, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik

⁵⁾ Fachhochschule Dortmund, Fachbereich Informatik

⁶⁾ Universität Dortmund FB4, LS Informatik 10 Softwaretechnologie

⁷⁾ Universität Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Abt. Medizinische Informatik

⁸⁾ Systemhausgruppe Laufenberg GmbH & Co. KG, Bochum

⁹⁾ Unternehmensberater, Bonn

¹⁰⁾ Unternehmensberater, Hamburg

¹¹⁾ Technische Universität Clausthal, Institut für Informatik

¹²⁾ Universität Münster, Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik

¹³⁾ Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Informatik-Werkzeuge und -Systeme (OFFIS)

¹⁴⁾ Universität Hildesheim, Institut für Medizinische Informatik

¹⁵⁾ Universität Koblenz-Landau, Institut für Softwaretechnik

Ziel dieser Arbeit ist es, die begrifflichen Grundlagen zu schaffen, um vorhandene Methoden und Werkzeuge für das Management von Informationssystemen auf ihre Brauchbarkeit für das Management von Krankenhausinformationssystemen prüfen und gegebenenfalls neue Methoden und Werkzeuge zielgerichtet entwickeln zu können.

Das Management von Krankenhausinformationssystemen ist das Informationsmanagement in Krankenhäusern. Es umfaßt das Management von Information, das Management von Anwendungssystemen und das Management von rechner- und nicht-rechnerunterstützter Informations- und Kommunikationstechnik. Es gibt keine strukturellen Besonderheiten bei dem Management von Krankenhausinformationssystemen gegenüber dem Management anderer großer, verteilter und heterogener Informationssysteme. Unterschiede ergeben sich allerdings aus den besonderen Aufgaben der Krankenhausinformationssysteme in Patientenversorgung, Forschung und Lehre.

Summary

Management of hospitals is to a large extent concerned with planning, controlling and monitoring of information processing. This management of information processing has to be performed systematically.

The paper aims at defining notions that can be used for checking the existing methods and tools for the management of information systems on their usability for the management of hospital information systems. Such checks may end up in the development of new methods and/or tools, which are more appropriate to the field of hospital information systems.

Management of hospital information systems is defined as the information management in hospitals. It encompasses the management of information, the management of application systems and the management of information and communication technology in spite of being computer supported or not. Structural differences between the management of hospital information systems and the management of other huge, distributed and heterogeneous information systems cannot be found. However there are differences concerning the special tasks of hospital information systems in patient care, medical research and education.

Einleitung

Es galt schon immer, daß „Medizin (...) ohne eine umfassende und sorgfältig geplante Erhebung und Verarbeitung von Informationen nicht möglich“ ist (TRAMPISCH 1995, S. 1). Die aktuelle Bedeutung der Informationsverarbeitung insbesondere für die Krankenhäuser wird bereits durch eine rein kostenbezogene Analyse deutlich. Man schätzt, daß in der Europäischen Union 1993 ca. 3,5 Milliarden ECU für ‚Informationssysteme‘ in Krankenhäusern ausgegeben wurden. Es wird erwartet, daß die Ausgaben auf ca. 15 Milliarden ECU im Jahr 2000 steigen werden (VAN BEMMEL 1993, S. 2). In einer älteren Untersuchung wurde ferner ermittelt, daß ca. ein Viertel der Krankenhausbetriebskosten auf die Informationsverarbeitung entfallen (JYDSTRUP und GROSS 1966). Gesetzliche Vorgaben wie das Gesundheitsstrukturgesetz können den Anteil der Informationsverarbeitung an den Budgets der Krankenhäuser noch weiter erhöhen. Anhand dieser Zahlen läßt sich erkennen, daß der Stellenwert der Informationsverarbeitung und dessen erhoffter Beitrag zum Erfolg des Krankenhausbetriebs in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen sind. Parallel dazu entwickelte sich die Bedeutung des Informationsmanagements von einer Nebenfunktion zu einer für den Unternehmenserfolg zentralen Aufgabe.

Das Management eines Krankenhauses hat sich daher zu einem erheblichen Teil mit der Planung, Steuerung und Überwachung der Informationsverarbeitung zu beschäftigen. Es ist erforderlich, dieses Management der Informationsverarbeitung systematisch zu betreiben, damit eine angemessene Durchführung der in einem Krankenhaus erforderlichen informationsverarbeitenden Verfahren unter Berücksichtigung einer wirtschaftlichen Betriebsführung ermöglicht wird. Die Gruppe ‚Methoden und Werkzeuge für das Management von Krankenhausinformationssystemen‘, die gleichzeitig Arbeitsgruppe der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) und Arbeitskreis der Gesellschaft für Informatik (GI) ist, hat den Auftrag erhalten, die hierzu erforderliche (Weiter-)Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für das systematische Management von Krankenhausinformationssystemen, d. h. der Informationsverarbeitung in Krankenhäusern voranzutreiben. Trotz dieses Auftrags war zunächst unklar, was denn nun im einzelnen unter dem *Management von Krankenhausinformationssystemen* zu verstehen ist und von welcher Art die *Methoden und Werkzeuge* zu seiner Unterstützung sein müssen.

Ziel dieser Arbeit ist es, die begrifflichen Grundlagen zu schaffen, um vorhandene Methoden und Werkzeuge für das Management von Informationssystemen auf ihre Brauchbarkeit für das Management von Krankenhausinformationssystemen prüfen und gegebenenfalls neue Methoden und Werkzeuge zielgerichtet entwickeln zu können.

Hierzu sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Was bedeutet Management von Krankenhausinformationssystemen und welche Aufgaben umfaßt dieses Management?
- Wie unterscheidet sich das Management von Krankenhausinformationssystemen vom Management anderer Informationssysteme?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird zunächst der Begriff Krankenhausinformationssystem definiert. Anschließend wird geklärt, was in der Literatur unter *Management* und unter dem Management von Informationssystemen bzw. dem *Informationsmanagement* verstanden wird. Aufbauend auf diesen Grundlagen wird eine Definition für das *Management von Krankenhausinformationssystemen* vorgeschlagen, und es wird beschrieben, welche Aufgaben hierzu gehören und welche Personen diese Aufgaben erledigen sollten.

Grundsätzlich bemüht sich die Arbeit darum, Begriff und Aufgaben des Managements von Krankenhausinformationssystemen in den Kontext der einschlägigen Literatur der Wirtschaftsinformatik und der Managementlehre zu stellen. Die Autoren erhoffen sich davon eine bessere Kommunikation dieser Disziplinen mit der Medizinischen Informatik und so verbesserte Möglichkeiten des Austauschs bereits erarbeiteter Methoden und Werkzeuge. Dies bringt einen Nutzen für alle, die mit dem Management großer, heterogener, verteilter Informationssysteme befaßt sind.

Krankenhausinformationssysteme

Definition von Krankenhausinformationssystemen

„Die Funktion des Krankenhauses besteht aus der Integration aller vorhandenen Mittel und aller Handlungen der in ihm tätigen Personen mit dem Ziel der Gesundheit von Patienten; das Krankenhaus-Informationssystem ist eines dieser Mittel.“ (KÖHLER 1973, S. 13) In der Literatur finden sich u. a. die folgenden Anforderungen an bzw. Beschreibungen solcher Krankenhausinformationssysteme, die in (REICHERTZ 1975) bereits recht vereinfachend als „Eingabe- und Ausgabesystem zu Datenkollektiven und Datenbanken“ bezeichnet wurden:

- „Medizinische Informationssysteme haben die Integration der Informationsbeziehungen und der Informationsübertragung innerhalb von Teilsystemen der Medizin und des Gesundheitswesens zum Ziel. Das *Krankenhaus-Informationssystem (KIS)* ist ein abgeschlossenes integriertes System der Übertragung und Verarbeitung der in einem Krankenhaus entstehenden Informationen“ (ADAM 1980).
- Krankenhausinformationssysteme sollten sein: „inclusive and integrative, encompassing management information, nursing information, medical information, clinical support facilities“ (BAKKER 1992).
- Krankenhausinformationssysteme sollten administrative und medizinische Verfahren integrieren (BULLAS und SCOTT 1992, EHLERS, SCHILLINGS et al. 1992).
- Krankenhausinformationssysteme sollten Funktionen zur Unterstützung des Pflegebereichs anbieten (BAKKER, EHLERS et al. 1992, BALL und DOUGLAS 1992).
- Krankenhausinformationssysteme sollten die Ausbildung des Personals und die Information und Aufklärung der Patienten unterstützen (COLLEN 1974).
- Krankenhausinformationssysteme realisieren die Kommunikationsbeziehungen zwischen den unterschiedlichen Einrichtungen des Krankenhauses und bieten darüber hinaus informations- und wissensverarbeitende Funktionen (PROKOSCH 1995).

Diese Ausführungen zeigen, daß eine Definition des Begriffs Krankenhausinformationssystem weit zu fassen ist. Sie muß die unterschiedlichsten funktionalen Anforderungen und Aufgaben ebenso berücksichtigen wie sie neben dem rechnerunterstützten auch den nicht-rechnerunterstützten Teil der Informationsverarbeitung in Krankenhäusern umfassen muß.

Da das Krankenhaus selbst als ein System oder besser als ein sozio-technisches System verstanden werden kann, in dem „Menschen und Maschinen (...) nach festgelegten Regeln bestimmte Aufgaben erfüllen sollen“ (GROCHLA 1978, S. 10), kann man das jeweilige Krankenhausinformationssystem als sozio-informationstechnisches (Teil-)System im Sinne von (BOTT, PENDER et al. 1996, EBERT, EULER et al. 1992, RADING 1993) auffassen. Hiermit stimmt inhaltlich auch die in (FERSTL und SINZ 1993, S. 2) enthaltene Definition von Informationssystemen überein: „Ein Informationssystem ist das gesamte informationsverarbeitende Teilsystem des jeweiligen Gegenstandsbereiches“. Übertragen auf den Gegenstandsbereich *Krankenhaus* kommen wir damit in Zusammenfassung und Präzisierung der in (WINTER und HAUX 1995) enthaltenen Definition zu folgender Definition des Begriffs *Krankenhausinformationssystem*:

Ein *Krankenhausinformationssystem* ist das Teilsystem eines Krankenhauses, welches alle informationsverarbeitenden Prozesse und die an ihnen beteiligten menschlichen und maschinellen Handlungsträger in ihrer informationsverarbeitenden Rolle umfaßt.

Der Teil des Krankenhausinformationssystems, in dem als Werkzeuge der Informationsverarbeitung Rechnersysteme eingesetzt werden, wird als rechnerunterstützter Teil des Krankenhausinformationssystems bezeichnet; der restliche Teil wird als nicht-rechnerunterstützter Teil bezeichnet.

Diese Definition folgt damit auch der These 2 der „Fünf Thesen für das Management von Krankenhausinformationssystemen“ der GI/GMDS-Arbeitstagung über Krankenhausinformationssysteme vom 14.–16. 6. 1994 in Heidelberg (APPELRATH und HAUX 1995). Konsequenz der Definition ist vor allem, daß jedes Krankenhaus ab dem Beginn seiner Existenz auch ein Krankenhausinformationssystem besitzt. Fraglich ist also nicht, ob ein Krankenhausinformationssystem in einem Krankenhaus gegebenenfalls einzuführen ist, sondern nur, ob seine Leistungsfähigkeit bzw. die zur Informationsverarbeitung in diesem Krankenhausinformationssystem eingesetzten Werkzeuge ausreichen oder ob sie

effizienter betrieben und an den aktuellen Stand der Technik (z. B. Rechnerunterstützung) angepaßt werden sollten. Dies ist allerdings ausschließlich im Hinblick darauf zu entscheiden, ob dadurch die nachfolgend beschriebenen Aufgaben des Krankenhausinformationssystems besser erfüllt werden können oder nicht.

Besonderheiten von Krankenhausinformationssystemen

Krankenhausinformationssysteme insbesondere in großen Krankenhäusern bestehen in ihrem rechnerunterstützten Teil in der Regel aus einer großen Anzahl von Anwendungs- und Rechnersystemen oft unterschiedlichster Hersteller und Architektur. So finden sich z. B. leicht mehrere Dutzend autonomer Anwendungssysteme auf unterschiedlichen Rechnersystemen (HAUX und WINTER 1992, WINTER 1996). Diese Situation ist zwar typisch für Krankenhausinformationssysteme, doch finden sich große, verteilte, heterogene Informationssysteme auch in anderen Betrieben. Das gilt gerade dann, wenn analog zum Krankenhaus die Informationsverarbeitung in Produktion bzw. Dienstleistung mit der Informationsverarbeitung in der Administration integriert werden sollen.

Krankenhausinformationssysteme unterscheiden sich aber wesentlich von anderen Informationssystemen durch ihre Aufgaben, die verarbeiteten Informationen und die Art der angebotenen Dienste. Zu den *Aufgaben* von Krankenhausinformationssystemen gehört für die Patientenversorgung einschließlich der damit verbundenen Administration:

- Informationen, vor allem über Patienten, zur Verfügung zu stellen: die korrekten, aktuellen Informationen sollen rechtzeitig und am richtigen Ort der hierzu berechtigten Personengruppe in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden. Hierzu müssen sie systematisch erhoben, verarbeitet, und dokumentiert werden.
- Wissen, vor allem über Krankheiten, aber auch beispielsweise über Medikamenten- neben- und -wechselwirkungen, zur Unterstützung von Diagnostik und Therapie in entsprechender Weise zur Verfügung zu stellen.
- Informationen über die Qualität der Patientenversorgung und über das Leistungs- und Kostengeschehen im Krankenhaus verfügbar zu machen.

Universitätsklinika haben neben der Patientenversorgung die Aufgaben der Forschung und Lehre mit dem Ziel der Erkenntnisgewinnung in der Medizin und der Verbreitung dieser Erkenntnis. Diese Erkenntnisgewinnung basiert in erheblichem Umfang auf der Auswertung konkreter Erfahrungen bei der Patientenversorgung und damit auf der patientenübergreifenden Auswertung von Patientendaten. Hierfür sind besondere Methoden z. B. aus der Biometrie bereits bei der Planung des Krankenhausinformationssystems bzw. seiner Komponenten erforderlich.

Management, Informationsmanagement und Informationssystemmanagement

Nach (ULRICH und FLURI 1984) kann der Begriff *Management* sowohl als Institution als auch als Funktion einer Unternehmung verstanden werden. „Als *Institution* umfaßt das Management alle Instanzen in der Unternehmung, die über Kompetenzen zur Festlegung, Steuerung und Koordination der Aktivitäten untergeordneter Stellen verfügen“ (ULRICH und FLURI 1984, S. 36). „Als *Funktion* umfaßt das Management alle zur Bestimmung der Ziele, der Struktur und der Handlungsweisen des Unternehmens sowie zu deren Verwirklichung notwendigen Aufgaben, die nicht ausführender Art sind“ (ULRICH und FLURI 1984, S. 37).

Von dem *allgemeinen Management*, das sich mit „der Entwicklung und Anwendung einer umfassenden Konzeption und eines systematischen Instrumentariums für die Geschäftsleitung“ (ULRICH und FLURI 1984, S. 38) einer Unternehmung befaßt, läßt sich das „spezielle Management“ (ULRICH und FLURI 1984, S. 38) abgrenzen, das hier als *Geschäftsbereichs-*

management bezeichnet werden soll. Dieses Geschäftsbereichsmanagement umfaßt die Managementaufgaben in Geschäftsbereichen, wie z. B. dem Marketing, der Forschung, der Produktion, dem Personalwesen oder auch der Informationsverarbeitung.

Das Geschäftsbereichsmanagement in dem Geschäftsbereich Informationsverarbeitung wird als *Informationsmanagement* bezeichnet. In Anlehnung an (HEINRICH 1992, S. 19) ist es das *Sachziel* des Informationsmanagements, das Leistungspotential der Informationsverarbeitung für die Erreichung der strategischen Unternehmensziele durch die Schaffung und Aufrechterhaltung eines geeigneten Informationssystems (im Sinne von (FERSTL und SINZ 1993), S. 2) in Unternehmenserfolg umzusetzen. Damit wird deutlich, daß das Informationsmanagement an den strategischen Zielen der Unternehmung auszurichten ist und daß das geplante und eingesetzte Informationssystem bzw. seine Komponenten ausschließlich der Erreichung der Unternehmensziele dient. „*Formalziel* des Informationsmanagements ist Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf die Erreichung des Sachziels“ (HEINRICH 1992, S. 19).

In Anlehnung an (KRCMAR 1997, S. 1) läßt sich das Informationsmanagement gliedern in das

- Management von Information,
- Management von Anwendungssystemen (KRCMAR 1997, S. 30, WINTER und HAUX 1995) und
- Management rechnerunterstützter und nicht-rechnerunterstützter Informations- und Kommunikationstechnik.

Bezogen auf den Begriff des Informationssystems als Zusammenfassung aller Informationsverarbeitung, wie er oben für Krankenhausinformationssysteme definiert wurde, und unter Berücksichtigung des hier dargelegten Verständnisses von Informationsmanagement ergibt sich die Synonymität der Bezeichnungen Informationsmanagement und Informationssystemmanagement.

Für dieses Informationsmanagement lassen sich mit (HEINRICH 1992) stets die Aufgaben *Planung*, *Überwachung* und *Steuerung* identifizieren. Dieser Aufgabentrias läßt sich darüber hinaus zwei Aufgabenebenen zuordnen (HEINRICH 1992, S. 20f.):

- *strategische Aufgabenebene*
Die Aufgaben der Planung, Steuerung und Überwachung auf der strategischen Aufgabenebene befassen sich mit der Informationsverarbeitung als Ganzes und beziehen sich auf die grundsätzliche zukünftige Entwicklung der Unternehmung bzw. des Geschäftsbereichs Informationsverarbeitung. Das Ergebnis der Durchführung der strategischen Aufgaben kann im Sinne von (FERSTL und SINZ 1993 S. 2) zusammenfassend als *Architektur des Informationssystems* bezeichnet werden (vgl. HEINRICH 1992, S. 20).
- *taktische Aufgabenebene*
Auf der taktischen Aufgabenebene beziehen sich Planung, Steuerung und Überwachung auf einzelne für die Informationsverarbeitung benötigte Komponenten. Das Ergebnis der Durchführung der taktischen Aufgaben kann zusammenfassend als *Informationssystem* des Unternehmens bezeichnet werden (vgl. HEINRICH 1992, S. 20f.).

Zunehmend gewinnen das Qualitätsmanagement und die -sicherung als integrativer Bestandteil der Kernprozesse eines Unternehmens an Bedeutung; sie werden daher ebenso wie die Informationsverarbeitung zu Querschnittsfunktionen im Unternehmen. Qualitätsmanagement und -sicherung sind deshalb sinnvollerweise auf allen Aufgabenebenen des Informationssystemmanagements zu berücksichtigen.

Wie bereits zuvor erwähnt, umfaßt das Management nur solche Aufgaben, die nicht ausführender Art sind (ULRICH und FLURI 1984, S. 37). *Operative Aufgaben* (HEINRICH 1992, S. 20) gehören daher nicht zu den Aufgaben des Managements von Informationssystemen.

Die Managementaufgaben auf der strategischen Ebene können mit dem Begriff *strategisches Management*, die der taktischen Ebene mit dem Begriff *taktisches Management* zusammengefaßt werden.

Management von Krankenhausinformationssystemen

Aus den vorgenannten Begriffen und Bezeichnungen ergibt sich:

Das *Management von Krankenhausinformationssystemen* ist das Informationsmanagement in Krankenhäusern. Es umfaßt das Management von Information, das Management von Anwendungssystemen und das Management von rechner- und nicht-rechnerunterstützter Informations- und Kommunikationstechnik.

Das Management von Krankenhausinformationssystemen hat die Aufgabe,

- Krankenhausinformationssysteme zu *planen*,
- die Weiterentwicklung ihrer Architektur und ihren Betrieb zu *steuern* und
- die Einhaltung der Planvorgaben sowie den Betrieb zu *überwachen*.

Der Teil der *Planung* eines Krankenhausinformationssystems, der sich auf dessen Struktur bezieht, unterteilt sich in

- den *Aufbau* und
- die *Weiterentwicklung*.

Auf Grund der zuvor erfolgten Definition des Begriffs Krankenhausinformationssystem gilt, daß der Aufbau von Krankenhausinformationssystemen frühestens mit dem Beginn der Planung eines Krankenhauses anfängt und mit Beginn des Betriebs des Hauses abgeschlossen ist. Mit dem Betrieb des Krankenhauses und damit auch mit dem Betrieb des Krankenhausinformationssystems folgt für das Management von Krankenhausinformationssystemen, daß im Rahmen der Planung nun ausschließlich die Weiterentwicklung und nicht mehr der Aufbau zu betrachten ist. Die Aufgaben der Steuerung und Überwachung beziehen sich nach diesem Zeitpunkt auch auf den Betrieb des Krankenhausinformationssystems (HAUX und WINTER 1994).

Bei dem Management von Krankenhausinformationssystemen sind die Aufgaben des strategischen und des taktischen Managements zu unterscheiden.

Aufgaben des strategischen Managements von Krankenhausinformationssystemen

Im Vordergrund steht bei dem *strategischen Management von Krankenhausinformationssystemen* das Krankenhausinformationssystem als Ganzes oder in wesentlichen Teilen und seine grundsätzliche zukünftige Entwicklung. Das Ergebnis der Durchführung der strategischen Aufgaben ist in einem ersten Schritt ein *Rahmenplan* bzw. ein *Rahmenkonzept* für das Krankenhausinformationssystem. Das Rahmenkonzept beschreibt die *Architektur des Krankenhausinformationssystems*.

Die Aufgaben des strategischen Managements von Krankenhausinformationssystemen gliedern sich in die Planung, Steuerung und Überwachung.

Planung

Die Planung von Krankenhausinformationssystemen im Rahmen des strategischen Managements bezeichnet man als *Rahmenplanung von Krankenhausinformationssystemen*. Sie gibt, in der Regel für einen vorgegebenen Zeitraum, allgemeine Leitlinien für den Auf-

bau bzw. die Weiterentwicklung von Krankenhausinformationssystemen vor. Das Ergebnis der Rahmenplanung ist in der Regel ein *Rahmenplan* oder ein *Rahmenkonzept*; teilweise wird auch von einem *Gesamtkonzept* gesprochen (HAUX, SCHMÜCKER et al. 1996). Ein solches Rahmenkonzept ist regelmäßig zu aktualisieren.

Ein Rahmenkonzept für ein konkretes Krankenhausinformationssystem könnte beispielsweise folgende Aussagen enthalten:

- **Klinische Arbeitsplatzsysteme:** In den klinischen Bereichen müssen Befunde entgegengenommen, Diagnosen und Leistungen dokumentiert, Dienstzeiten geplant und es muß auf Wissen zugegriffen werden. Die Nutzung aller vorgesehenen informationsverarbeitenden Verfahren ist an den erforderlichen Stellen nur durch klinische Arbeitsplatzsysteme technisch beherrschbar. Solche klinischen Arbeitsplatzsysteme werden schrittweise eingerichtet.
- **Zentrale Patientendatenbank:** Es wird eine zentrale Patientendatenbank aufgebaut, in der Patienten eindeutig repräsentiert und durch eine Patientenidentifikationsnummer (PIN) eindeutig gekennzeichnet sind, unabhängig davon, ob sie sich in ambulanter oder stationärer Behandlung befinden. Nur auf dieser Grundlage sind die angestrebten informationsverarbeitenden Verfahren realisierbar. Hierzu wird ein neues Anwendungssystem für die Patientendatenverwaltung installiert.
- **Kommunikationsserver:** Ein rechnerunterstütztes Anwendungssystem für die Kommunikation wird eingeführt, das den autonomen Anwendungssystemen des Krankenhausinformationssystems den schnellen, einfachen und sicheren Austausch von Nachrichten unter Berücksichtigung des erforderlichen Datenschutzes ermöglicht. Auf diese Weise soll die Weitergabe der mit der PIN versehenen Patientendaten an andere Anwendungssysteme und in der Folge die Übermittlung von patientenbezogenen Leistungsdaten an das Patientendatenverwaltungssystem und von Befunden z. B. auf die Stationen ökonomisch ermöglicht werden.
- **Medizinischer Wissensserver:** Zur Sicherstellung einer hohen Qualität in der Patientenversorgung muß medizinisches Wissen aktuell bereitgestellt werden. Dies ist im erforderlichen Umfang nur mit einem medizinischen Wissensserver möglich, der zügig eingerichtet werden wird.

Die Erstellung bzw. Anpassung eines Rahmenkonzepts erfolgt in einem (zeitlich befristeten) Projekt. Die Planung ist eine ständige Aufgabe des strategischen Managements.

Steuerung

Im Rahmen des strategischen Managements ist es das Ziel der Steuerung, den Rahmenplan des Krankenhausinformationssystems in die Realität umzusetzen. Entsprechend der Zielvorgabe ist das Krankenhausinformationssystem z. B. zu befähigen, Informationen über Patienten, medizinisches Wissen und Informationen über die Qualität der Patientenversorgung und über das Leistungs- und Kostengeschehen im Krankenhaus verfügbar zu machen. Die Steuerung erfolgt in der Regel durch die Initiierung von Projekten, die sich mit dem Aufbau oder der Weiterentwicklung einzelner Komponenten des Krankenhausinformationssystems befassen. Die Durchführung dieser Projekte fällt in den Bereich des taktischen Managements.

Die Steuerung ist eine ständige Aufgabe des strategischen Managements.

Überwachung

Überwachung bedeutet im Rahmen des strategischen Managements von Krankenhausinformationssystemen die laufende Überprüfung, ob das Krankenhausinformationssystem

entsprechend dem Rahmenplan strukturiert ist bzw. die Zielvorgaben erreicht. Z. B. kann geprüft werden, ob die Aufgaben, Informationen über Patienten, medizinisches Wissen und Informationen über die Qualität der Patientenversorgung und über das Leistungs- und Kostengeschehen im Krankenhaus verfügbar zu machen, durch das Krankenhausinformationssystem erfüllt werden. So wäre beispielsweise fortlaufend zu prüfen,

- ob das Personal auf der Station oder in der Ambulanz die benötigten Informationen über Patienten z. B. in Form von Befunden so rechtzeitig und so vollständig erhält, wie es nach dem Stand der Technik möglich wäre;
- ob auch nachts Wissen über aktuelle Therapieformen und die Wechselwirkungen der hierbei einzusetzenden Arzneimittel am Arbeitsplatz des Arztes verfügbar ist;
- ob das Krankenhausinformationssystem der Krankenhausleitung ermöglicht, die Ertragslage des Krankenhauses und den Zusammenhang verursachter Kosten und erwirtschafteter Erlöse korrekt zu beurteilen.

Die Ergebnisse der Überwachung können in Rückwirkung auf die Steuerung zur Initiierung weiterer Projekte des taktischen Managements oder in Rückwirkung auf die Planung zur Korrektur des Rahmenplans, d. h. zu Aktivitäten des strategischen Managements führen.

Auch die Überwachung ist eine ständige Aufgabe des strategischen Managements.

Aufgaben des taktischen Managements von Krankenhausinformationssystemen

Im Vordergrund der Arbeit des taktischen Managements steht in der Regel ein bestimmtes informationsverarbeitendes Verfahren. Die *Pflege* informationsverarbeitender Verfahren bzw. die *Betreuung* und *Wartung* informationsverarbeitender Werkzeuge sind operative Aufgaben und gehören daher in der Regel nicht zu den Aufgaben des Managements von Krankenhausinformationssystemen. Wenn sich jedoch Fehler in existierenden Verfahren ergeben oder zur Sicherung der weiteren Nutzbarkeit Änderungen der Verfahren oder der eingesetzten Werkzeuge erforderlich werden, dann sind entsprechende Projekte im Rahmen des taktischen Managements des Krankenhausinformationssystems erforderlich.

Planung

Projekte, die aufgrund der Überwachungstätigkeiten auf der strategischen Ebene als erforderlich erkannt worden sind, werden in der Planungsphase durch das taktische Management von Krankenhausinformationssystemen vorbereitet. Sie können sich beispielsweise auf folgende Themen beziehen:

- Weiterentwicklung einer medizinischen Basisdokumentation u. a. zur Sicherstellung der gesetzlich geforderten krankenhausesweiten Qualitätssicherung,
- Einführung eines medizinischen Wissensservers,
- Einführung von Anwendungssystemen für die Operationsdokumentation, bei denen die Diagnosedokumentation, Maßnahmendokumentation, Leistungsdokumentation und die Schriftguterstellung (z. B. Arztbriefe) und -verwaltung integriert ist,
- Einführung von Anwendungssystemen für Dokumentation und integrierte Schriftguterstellung (z. B. Arztbriefe, Berichte, Befunde) und -verwaltung.

Steuerung

Im Rahmen des taktischen Managements erfolgt der steuernde Eingriff in das jeweilige Krankenhausinformationssystem durch die Durchführung der geplanten Projekte.

Überwachung

Überwachung bedeutet im Rahmen des taktischen Managements von Krankenhausinformationssystemen die laufende Überprüfung des fehlerfreien Betriebs einzelner, im Krankenhausinformationssystem vorhandener informationsverarbeitender Verfahren nach ihrer Einführung. Hierbei ist allerdings jedes betrachtete Verfahren auch im Kontext der anderen Verfahren zu sehen. So hat beispielsweise die Überwachung des Verfahrens „Befundübermittlung“ auch das Verfahren „Leistungsanforderung“ oder das Verfahren „Patientendatenübermittlung“ in Betracht zu ziehen; denn ohne Patientendaten und Leistungsanforderung kann kein Befund erstellt und auf die Station übermittelt werden.

Die Ergebnisse der Überwachung wirken zurück auf die Ebene des strategischen Managements und erfordern dort gegebenenfalls die Initiierung weiterer Projekte.

Personen und Einrichtungen für das Management von Krankenhausinformationssystemen

Verantwortlich für das Management eines Krankenhausinformationssystems ist die im englischen Sprachraum als „*Chief Information Architect*“ (BAKKER, HAMMOND et al. 1995, S. 12) oder besser als „*Chief Information Officer*“ (MARTIN 1990, S. 17 oder (Friedman 1990) bezeichnete Person, die nach (BAKKER, HAMMOND et al. 1995, S. 12 und (Martin 1990, S. 19) direkt dem „*Chief Executive Officer*“ bzw. der Krankenhausleitung berichtet. Diese Person soll hier als *Direktor(in) des Geschäftsbereichs Informationsverarbeitung* bezeichnet werden.

Die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MEDIZINISCHE INFORMATIK, BIOMETRIE UND EPIDEMIOLOGIE (GMDS) 1994, ÜBERLA, HAUX et al. 1997) und die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) (DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT 1996, HAUX, DUDECK et al. 1996) haben Empfehlungen für die organisatorische Einbindung von Einrichtungen für das Management des Krankenhausinformationssystems in Universitätsklinik erarbeitet. Die Fachverantwortung für diese Einrichtungen und damit die Funktion des/der *Direktor(in) des Geschäftsbereichs Informationsverarbeitung* soll bei dem/der Leiter(in) des jeweiligen Instituts für Medizinische Informatik liegen. Diese Person sollte direkt der Klinikumsleitung, d. h. dem Klinikumsvorstand berichten.

Für andere, nicht-universitäre Krankenhäuser liegen keine offiziellen Empfehlungen vor. Allerdings ergibt sich aus dem bis hier gesagten, daß auch in diesen Krankenhäusern adäquate Einrichtungen für das Management des Krankenhausinformationssystems einzurichten sind, die unter der Verantwortung eines/einer *Direktor(in) des Geschäftsbereichs Informationsverarbeitung* stehen, der/die unmittelbar der Krankenhausleitung berichtet. Konkretere Vorschläge, wie solche Einrichtungen je nach Größe des Krankenhauses aufbauorganisatorisch in das Krankenhaus einzugliedern sind, und welches Personal in welchem Umfang erforderlich ist, finden sich z. B. in (HAAS 1996).

Gerade in großen Krankenhäusern ist es nicht sinnvoll und auch kaum praktikabel, das Management des Krankenhausinformationssystems ausschließlich einer zentralen Stelle zuzuordnen. Vielmehr sollten in den einzelnen Fachabteilungen Managementgruppen angesiedelt werden, die eng an das umfassende, zentrale Management angekoppelt sind (SCHEER 1994, S. 693, HAAS 1996).

Besonderheiten des Managements von Krankenhausinformationssystemen

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, daß es keine strukturellen Besonderheiten bei dem Management von Krankenhausinformationssystemen gegenüber dem Manage-

ment anderer großer, verteilter und heterogener Informationssysteme gibt. Vielmehr lassen sich, wie gezeigt wurde, die Strukturen des Managements von Krankenhausinformationssystemen aus denen des Managements anderer Informationssysteme übernehmen bzw. ableiten. Daher ist auch zu erwarten, daß sich Methoden und Werkzeuge für das Management anderer Informationssysteme in der Regel auch für das Management von Krankenhausinformationssystemen einsetzen lassen und umgekehrt.

Besonderheiten ergeben sich allerdings aus den speziellen Aufgaben der Krankenhausinformationssysteme. Sie resultieren unmittelbar aus den Aufgaben des Krankenhauses in Patientenversorgung, Forschung und Lehre. Hieraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Management von Krankenhausinformationssystemen. Eine Reihe von Ausbildungsstätten bieten einschlägige Ausbildungsgänge an (TRAMPISCH 1995). Das von den Fachgesellschaften GMDS und GI vergebene Zertifikat Medizinische Informatik (KÖHLER et al. 1993) dokumentiert darüber hinaus explizit die operationale Qualifikation und Führungsqualifikation des Inhabers. Da bei kleineren Krankenhäusern die Leitungsposition einen großen Teil fachlicher Arbeit enthält, kommt der Interdisziplinarität dieser Kräfte besondere Bedeutung zu. Gerade auch für diesen Zielmarkt wurden in jüngster Zeit Studienangebote insbesondere auch auf Fachhochschulebene (z. B. Dortmund, Gießen-Friedberg) geschaffen.

Zusammenfassung

Die eingangs gestellten Fragen zum Begriff des Managements von Krankenhausinformationssystemen können zusammenfassend wie folgt beantwortet werden:

- *Was bedeutet Management von Krankenhausinformationssystemen und welche Aufgaben umfaßt dieses Management?*

Das Management von Krankenhausinformationssystemen bezeichnet das umfassende Informationsmanagement in Krankenhäusern. Es umfaßt das Management von Information, das Management von Anwendungssystemen und das Management von rechner- und nicht-rechnerunterstützter Informations- und Kommunikationstechnik.

Es hat die Aufgabe,

- Krankenhausinformationssysteme zu *planen*,
- die Weiterentwicklung ihrer Architektur und ihren Betrieb zu *steuern* und
- die Einhaltung der Planvorgaben und den Betrieb zu *überwachen*

und berücksichtigt dabei stets alle informationsverarbeitende Prozesse, unabhängig von den betroffenen Bereichen oder Personen des Krankenhauses und von den eingesetzten Werkzeugen.

- *Wie unterscheidet sich das Management von Krankenhausinformationssystemen vom Management anderer Informationssysteme?*

Es gibt keine strukturellen Besonderheiten bei dem Management von Krankenhausinformationssystemen gegenüber dem Management anderer großer, verteilter und heterogener Informationssysteme.

Unterschiede ergeben sich allerdings aus den besonderen Aufgaben der Krankenhausinformationssysteme in Patientenversorgung, Forschung und Lehre. Hieraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Management von Krankenhausinformationssystemen.

Literatur

- ADAM, J. (1980): Mathematik und Informatik in der Medizin. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit.
- APPELRATH, H.-J., HAUX, R. (1995): Fünf Thesen zum Management von Krankenhausinformationssystemen. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und

- Epidemiologie. In: Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie **26** (1), 3–5.
- BAKKER, A. R. (1992): Trends in Modern Hospital Information Systems. In: LUN, K. C., DEGOULET, P., PIEMME, T. E., RIENHOFF, O. (Hrsg.). MEDINFO '92. Amsterdam: North-Holland. S. 182–187.
- BAKKER, A. R., EHLERS, C. T., BRYANT, J. R., HAMMOND, W. E. (Hrsg.) (1992): Hospital Information Systems: Scope – Design – Architecture. North-Holland: Amsterdam.
- BAKKER, A. R., HAMMOND, W. E., BALL, M. (1995): Summary report of observations, conclusions and recommendations of the IMIA Working Group 10 Hospital Information Systems Working Group Conference, Durham, North-Carolina. International Journal of Bio-Medical Computing **39** (1), 11–15.
- BALL, M. J., DOUGLAS, J. V. (1992): Hospital Information Systems (HIS): Looking into the Future. In: CLAYTON, P. D. (Hrsg.). Symposium on Computer Applications in Medical Care. New York: McGraw-Hill, Inc. S. 224–227.
- BOTT, O., PENDER, O.-S., TERSTAPPEN, A. (1996): Ein Ansatz zur methoden- und werkzeuggestützten Anforderungs- und Systemspezifikation auf der Grundlage objektorientierter Modellierungs- und Simulationstechniken. EMISA Forum **1/96**, 50ff.
- BULLAS, S., SCOTT, T. (1992): Hospital Information Systems and Management. In: BAKKER, A. R., EHLERS, C. T., BRYANT, J. R., HAMMOND, W. E. (Hrsg.). Hospital Information Systems: Scope – Design – Architecture. Amsterdam: North-Holland. S. 89–95.
- COLLEN, M. F. (Hrsg.) (1974): Hospital Computer Systems. Aufl. John Wiley & Sons, New York.
- DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT (1996): Informationsverarbeitung und Rechner für Hochschulen 1996–2000. Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bonn.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MEDIZINISCHE INFORMATIK, BIOMETRIE UND EPIDEMIOLOGIE (GMDS) (1994): Empfehlungen zu Aufgaben und Ausstattung von Instituten für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie **25**, 1–11.
- EBERT, J., EULER, D., TWARDY, M. (Hrsg.) (1992): Computerunterstützte Auftragsabwicklung im Handwerk, Untersuchung von Problemfeldern und Konzeptualisierung von Bildungsmaßnahmen für die Bereiche der Energie- und Fertigungstechnik. Adalbert Carl, Laasphe.
- EHLERS, C. T., SCHILLINGS, H., PIETRZYK, P. M. (1992): HIS and Integration. In: BAKKER, A. R., EHLERS, C. T., BRYANT, J. R., HAMMOND, W. E. (Hrsg.). Hospital Information Systems: Scope – Design – Architecture. Amsterdam: North-Holland. S. 49–56.
- FERSTL, O. K., SINZ, E. J. (1993): Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. München: R. Oldenbourg.
- FRIEDMAN, B. A. (1990): The potential role of physicians in the management of hospital information systems. Clin-Lab-Med. **10** (1), 239–250.
- GROCHLA, E. (1978): Einführung in die Organisationstheorie. Stuttgart: C. E. Poeschel.
- HAAS, P. (1996): Informatik im Krankenhaus: Konsequenzen für Organisation und Personalbedarf. HAAS, P., KÖHLER, C. O., KUHN, K., PIETRZYK, P., PROKOSCH, U. (Hrsg.) (1996). Praxis der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. Landsberg: ecomed.
- HAUX, R., DUDECK, J., PÖPPL, S. (1996): Die zukünftige Entwicklung der Informationsverarbeitung in den Universitätsklinika. das Krankenhaus **11/96**, 574–576.
- HAUX, R., SCHMÜCKER, P., WINTER, A. (1996): Gesamtkonzept der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. HAAS, P., KÖHLER C. O., KUHN, K., PIETRZYK, P., PROKOSCH, U. (Hrsg.) (1996). Praxis der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. Landsberg: ecomed. S. 25–37.
- HAUX, R., WINTER, A. (Hrsg.) (1992): Informationsverarbeitung im Klinikum der Universität Heidelberg: Rahmenkonzept für das Heidelberger Klinikuminformationssystem. Heidelberg: Universität Heidelberg, Abteilung Medizinische Informatik.
- HAUX, R., WINTER, A. (1994): Medizinische Informatik 2: Krankenhausinformationssysteme. Universität Heidelberg, Abt. Medizinische Informatik. Vorlesungsskript.
- HEINRICH, L. J. (1992): Informationsmanagement: Planung, Überwachung und Steuerung der Informations-Infrastruktur. München: Oldenbourg.
- JYDSTRUP, R. A., GROSS, M. J. (1966): Cost of Information Handling in Hospitals. Health Services Research **1**, 235–271.
- KÖHLER, C. O. et al. (1993): Zertifikat Medizinische Informatik – 3. aktualisierte Fassung. GMDS-Schriftenreihe, 15. Aufl. Stuttgart: Fischer.

- KÖHLER, C. O. (1973): Integriertes Krankenhaus-Informationssystem. Meisenheim am Glan: Anton Hain.
- KRCMAR, H. (1997): Informationsmanagement. Berlin: Springer.
- MARTIN, J. (1990): Information Engineering, Book II: Planning & Analysis. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- PROKOSCH, H. U. (1995): Hospital Information Systems: A Pragmatic Definition. In: PROKOSCH, H. U., DUDECK, J. (Hrsg.). Hospital Information Systems: Design and Development Characteristics; Impact and Future Architecture. Amsterdam: Elsevier. S. XI–XIII.
- RADING, M. (1993): Ein Ansatz zur explorativen Modellierung rechnergestützter medizinischer Informationssysteme. Universität Hildesheim. Dissertation.
- REICHERTZ, P. L. (1975): Datenbanken und Informationssysteme. In: KOLLER, S., WAGNER, G. (Hrsg.). Handbuch der Medizinischen Dokumentation und Datenverarbeitung. Stuttgart: Schattauer. S. 913–939.
- SCHEER, A.-W. (1994): Wirtschaftsinformatik. Berlin: Springer.
- TRAMPISCH, H. J. (Hrsg.) (1995): Praxis-, Studien- und Forschungsführer Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. Fischer: Stuttgart.
- ÜBERLA, K., HAUX, R., TOLXDORFF, T. (1997): Empfehlungen zu Aufgaben, Organisation und Ausstattung der Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung (klinische Rechenzentren) und der Institute für Medizinische Informatik in den Klinika und Medizinischen Fakultäten der Bundesrepublik Deutschland. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie **28** (1), 25–45.
- ULRICH, P., FLURI, E. (1984): Management: eine konzentrierte Einführung. Bern: Haupt.
- VAN BEMMEL, J. H. (1993): An International Perspective on Information Management and Technology in Health Care. In: Conference on Clinical Information, London.
- WINTER, A. (Hrsg.) (1996): Rahmenkonzept für die Weiterentwicklung des Klinikuminformationssystems des Universitätsklinikums Leipzig. Leipzig: Universitätsklinikum der Universität Leipzig.
- WINTER, A., HAUX, R. (1995): A Three-Level Graph-Based Model for the Management of Hospital Information Systems. *Methods of Information in Medicine* **34** (4), 378–396.
- WINTER, A., ZIMMERLING, R., BOTT, O., GRÄBER, S., HASSELBRING, W., HAUX, R., HEINRICH, A., JAEGER, R., KOCK, I., MÖLLER, D. P. F., PENGINE, O., RITTER, J., TERSTAPPEN, A., WINTER, A. (1997): Das Management von Krankenhausinformationssystemen: Eine Begriffsdefinition. In: BAUR, M. P., FIMMERS, R., BLETTNER, M. (Hrsg.). Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie GMDS '96. München: MMV Medizin Verlag.

Anschrift des ersten Verfassers: Prof. Dr. Alfred Winter, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Liebigstraße 27, 04103 Leipzig, e-mail: winter@imise.uni-leipzig.de