

1968 Nr 71

**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**

Karl Überla, Reinhold Haux, Thomas Tolxdorff

Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) e.V. durch Beschluß des Präsidiums am 15.9.1996 auf Vorschlag der Fachvertreter für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie.

Erscheint im Heft 1 (1997) in der Zeitschrift Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie.

## Inhalt

	Seite
<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2. Aufgaben</b>	<b>6</b>
2.1 Betrieb der zentralen Ressourcen für Informationsverarbeitung für ein Universitätsklinikum, für die Patientenversorgung sowie für Forschung und Lehre	7
2.2 Unterstützung der Klinikdirektion, der Verwaltung, der Kliniken, der Institute und der Medizinischen Fachbereiche	8
2.3 Rechnernetze und Kommunikation	11
2.4 Der Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung als Kompetenzzentrum und zur Benutzerberatung	13
2.5 Regionale und überregionale Leistungsangebote	15
<b>3. Struktur und Organisation</b>	<b>16</b>
3.1 Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung (Klinisches Rechenzentrum)	16
3.2 Leitungs- und Aufsichtsgremium für den Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung (Klinisches Rechenzentrum).	17
3.3 Institut und Lehrstuhl für Medizinische Informatik	18
<b>4. Ausstattung mit Personal</b>	<b>19</b>
<b>5. Nichtuniversitäre Krankenhäuser</b>	<b>25</b>
<b>Literatur</b>	<b>25</b>

## Zusammenfassung

In der Bundesrepublik wurden die Krankenhäuser durch die Gesundheitsreform vor völlig neue Probleme gestellt, die die Beherrschung von Informationssystemen durch das klinische und administrative Management existentiell voraussetzen. Kosten müssen zukünftig auch in Krankenhäusern kalkuliert werden. Sie sind nur noch dann erstattungsfähig, wenn die zugrunde liegenden Leistungen erfaßt und in abrechnungsfähiger Form nachgewiesen werden. Der für diese Aufgaben unabdingbare Ausbau der Informationsverarbeitung bedeutet deshalb für die Krankenhäuser eine entscheidende, manchmal sogar existenzentscheidende Weichenstellung.

Mit dieser Entwicklung verbunden sind bedeutsame und weit über die Abrechnungsproblematik hinausgehende, zukunftsweisende Strukturänderungen. Der Zwang zur generalisierten Leistungserfassung bringt rechnerbasierte klinische Arbeitsplatzsysteme an den Arbeitsplatz des Arztes und verschafft ihm den Onlinezugang nicht nur zu administrativen und klinischen Daten, sondern auch zu lokalen und weltweiten Informationssystemen und Wissensbanken. Innerhalb relativ kurzer Zeit hat sich deshalb in den Krankenhäusern ein bedeutsamer Wandel in der Einstellung gegenüber rechnerunterstützten Informationssystemen vollzogen. Was vor kurzem noch als Betätigung einiger Enthusiasten angesehen wurde, ist zur selbstverständlichen Infrastruktur geworden, ohne die Krankenhäuser nicht mehr effektiv agieren können.

Die durch diesen Wandel entstandenen neuen Perspektiven werden in allen Bereichen der Medizin zunehmend erkannt und als herausfordernde Aufgaben begriffen. Von besonderer Bedeutung für die betriebswirtschaftliche und medizinisch orientierte Steuerung des Unternehmens Universitätsklinikum wird in naher Zukunft der rasche Informationstransfer von allen Organisationseinheiten des Hauses an die anfordernden Stellen sein. Der Rohstoff Information wird dabei durch eine Vielzahl von Verarbeitungsschritten veredelt und bildet eine wichtige Voraussetzung für die notwendige Produktivitätssteigerung in der Gesundheitsversorgung.

In den vorgelegten Empfehlungen wird den aus den neuesten Entwicklungen der Gesundheitsstrukturereform resultierenden Anforderungen Rechnung getragen. Es wird eine umfassende Auflistung der Aufgaben gegeben, die aus einem modernen Informationsmanagement resultieren. Die Aufgaben sollen im wesentlichen von einem Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung übernommen werden. Zu diesen Aufgaben gehören der Betrieb der zentralen DV-Ressourcen sowohl für das Universitätskrankenhaus als auch für Lehre und Forschung, die Unterstützung der Klinikdirektion, der Verwaltung, der Kliniken, der Institute und medizinischen Fachbereiche und der Betrieb und Aufbau von Rechnernetzen einschließlich der Kommunikation medizinischer Inhalte. Aufgaben des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung als Kompetenz- und Benutzerberatungszentrum sowie -



regional unterschiedlich ausgeprägt - Aufgaben für regionale und überregionale Leistungsangebote kommen hinzu.

Es werden Zielvorgaben zur Struktur und Organisation der Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung formuliert. Die Zuständigkeit und die Dienstaufsicht soll beim Lehrstuhl für Medizinische Informatik liegen. Wo dies nicht möglich ist, kommen vorübergehend und als nicht optimale Struktur andere Lösungen in Frage. Ein Leitungsgremium für die operative Leitung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung kann gebildet werden. Ein Aufsichtsgremium ist vorzusehen.

Ausgehend von den zu erledigenden einzelnen Aufgaben wird eine fachlich abgestimmte Zuordnung der zur Bearbeitung der Aufgaben notwendigen personellen Ressourcen aufgelistet. Dabei wird versucht, eine möglichst vollständige Übersicht zu geben, aus der dann lokal je nach den vorhandenen Ressourcen die vordringlichen Aufgaben ausgewählt werden können. Es wird eine minimale personelle Ausstattung und eine personelle Ausstattung zur vollständigen Bearbeitung aller Aufgaben in einem Musterklinikum unterschieden und separat ausgewiesen.

Bei einer Minimallösung sind 50 Personalstellen für die Bearbeitung der Aufgaben des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung erforderlich, bei einer vollständigen Bearbeitung in einem Musterklinikum mit 1200 Betten, 300 Medizinstudenten pro Jahr, 3000 - 4000 Benutzern und 1000 - 2000 angeschlossenen Arbeitsplätzen 85 Stellen.

Das Präsidium der GMDS hat auf Vorschlag der Fachvertreter für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie am 15. September 1996 diese Empfehlungen zur Strukturierung der Aufgaben, der Organisation und der Ausstattung beschlossen. Beide Gremien möchten damit allen denen, die die gegenwärtige und zukünftige Ausstattung und die Wirtschaftlichkeit der Klinika zu verantworten und zu organisieren haben, eine sachgerechte und zuverlässige Hilfestellung geben.



## 1. Einleitung

In den vergangenen beiden Jahrzehnten hat sich an den deutschen Medizinischen Fakultäten im Bereich der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie eine differenzierte Institutslandschaft entwickelt, die örtlich deutliche Unterschiede in den Aufgaben, der Struktur und Organisation, in der Zusammenarbeit und in der Ausstattung aufweist. Im Jahr 1996 sind 44 Lehrstühle und weitere 15 Professorenstellen mit den Schwerpunkten Biometrie, Epidemiologie oder Medizinische Informatik vorhanden. In den meisten Klinika gibt es klinische Rechenzentren mit unterschiedlicher Organisation, technischer Infrastruktur und Personalausstattung. Sie sind teilweise integriert in die Institute für Medizinische Informatik oder mehr oder weniger stark angebunden an solche Institute.

Angesichts der deutlich gestiegenen Anforderungen in Forschung, Lehre und Krankenversorgung sind Empfehlungen zu den Aufgaben, zur Struktur und Organisation sowie zur personellen Ausstattung eine wichtige Voraussetzung für die kostensparende Erfüllung der anstehenden Aufgaben. Die Arbeitsgemeinschaft der Fachvertreter hat sich dieser Aufgabe gestellt und die folgenden Empfehlungen verabschiedet. Sie sind auf klinische Rechenzentren (Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung) und Institute für Medizinische Informatik begrenzt. Die Aufgaben und Ausstattung der Institute für Biometrie und Epidemiologie sind 1994 von der GMDS beschrieben worden [1], worauf hier verwiesen wird.

In den letzten Jahren hat sich die Stellung der Medizinischen Informatik in den Medizinischen Fakultäten, den Universitätsklinika und in den Krankenhäusern grundlegend geändert. Das Interesse und der Bedarf an Informationsdienstleistungen ist erheblich gestiegen. Für die Erfüllung der Dienstleistungsaufgaben ist das Funktionieren der Werkzeuge der Medizinischen Informationsverarbeitung sowohl in der Routine wie in der Forschung und Lehre unverzichtbar.

Die Institute für Medizinische Informatik wurden in den siebziger Jahren gegründet, um in der Medizin Methoden und Verfahren der Informationsverarbeitung sowohl für administrative Aufgaben als auch zur Verbesserung der Patientenversorgung zur Anwendung zu bringen. In den ersten Jahren lag die Verantwortung für die Entwicklung und Einführung der neuen Verfahren sowie für die sich daraus ergebenden Serviceleistungen fast ausschließlich in diesen Instituten, die notwendige Kompetenz war dort konzentriert. Vielfach war erhebliche Überzeugungsarbeit notwendig, um die Zustimmung zur Einführung von rechnerbasierten Anwendungsverfahren in die Kliniken und die Zuweisung der dafür notwendigen Mittel von den Klinikverwaltungen und Klinikumsvorständen zu erreichen.

Diese Situation hat sich durch die Entwicklung der DV-Technologie, den Übergang von großen, kostenintensiven Zentralsystemen zu verteilten Client-Server Architekturen und die kostengünstige Verfügbarkeit leistungsfähiger



Anwendungssysteme in Form von Abteilungs- und Funktionssystemen in der Peripherie entscheidend verändert. In vielen Instituten und Kliniken ist heute kompetentes Personal für die Informationsverarbeitung vorhanden ohne das die dezentralisierten Systeme nicht erfolgreich betrieben werden können. Durch die zunehmende Durchdringung der Kliniken mit DV-Systemen und deren Integration in ein Gesamtsystem, den Ausbau der dafür erforderlichen umfassenden Netze und die routinemäßige Bereitstellung der Ergebnisse von Auswertungen betriebsorientierter Daten und von Untersuchungsergebnissen sind darüberhinaus eine Vielzahl von permanenten, personalaufwendigen Dienstleistungsfunktionen entstanden, deren Ausführung mehr und mehr auf serviceorientierte DV-Funktionsbereiche, die sogenannten Klinischen Rechenzentren als Servicebereiche für die klinische Informationsverarbeitung übertragen worden ist.

Die Veränderungen haben sich in der Regel kontinuierlich und ohne größere Konflikte unter den neuen, durch die Entwicklung der DV-Technologie gegebenen Randbedingungen vollzogen. Die Aufteilung von Serviceaufgaben und Verantwortlichkeiten verlangt jedoch ein höheres Maß an Koordination zwischen den einzelnen Bereichen, um die Gesamtaufgabe, die koordinierte Versorgung aller Bereiche des Klinikums, der Verwaltung wie der Krankenversorgung mit einem Höchstmaß an Verfügbarkeit zu gewährleisten. Die in den letzten Jahren entstandenen Strukturen werden sich nach den gegenwärtigen Kenntnissen in den nächsten Jahren nicht wesentlich ändern. Die beschriebene Dreiteilung in periphere Verantwortlichkeiten, Routine-Servicebereich und Institute für Medizinische Informatik wird die Architektur von Informationssystemen in den kommenden Jahren dominieren. Es ist deshalb notwendig, Modelle für die Kooperation dieser drei Bereiche, deren Aufgaben und Verantwortlichkeiten zu entwickeln, um eine möglichst effektive und gut koordinierte, den gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen an die Krankenhäuser gerecht werdende Weiterentwicklung der DV-Versorgung der Klinika zu gewährleisten.

Die technologische Entwicklung hat diese Veränderung und Erweiterung des Bedarfs hervorgerufen. Dezentrale Rechnerkapazität ist an jedem Arbeitsplatz möglich und erforderlich. Die Vernetzung in lokalen Bereichen, aber auch weltweit über Internet eröffnet neue Arbeitsmöglichkeiten, die bereitgestellt werden müssen. Zentrale Server müssen ebenso wie patientenorientierte Datenbanken für den Zugriff zahlreicher Benutzer verfügbar sein. Die Technologie der Telemedizin öffnet die Universitätskliniken nach außen. Ein strategisches Gesamtkonzept für die Informationsverarbeitung ist nötig, das Installation, Pflege, Wartung und Schulung einschließt. Das zentrale Systemmanagement der Informationsverarbeitung des Klinikums durch kompetentes Personal muß gewährleistet sein.

Die Entwicklung der Technik bedingt eine deutliche Dezentralisierung. Bestimmte Aufgaben werden in der Verantwortung einzelner Kliniken oder Abteilungen benutzernäher und sachgerechter realisiert. Hierfür stellen diese Bereiche eigenes Personal zur Verfügung, zum Beispiel als Beauftragte für die



Datenverarbeitung, denen entsprechend den lokalen Gegebenheiten weitere Mitarbeiter zugeordnet sind. Je größer diese dezentrale Kompetenz ist, desto besser können die lokalen Lösungen und die Kooperation mit dem Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung funktionieren.

Besondere Aufgaben ergeben sich aus den Regelungen des Gesundheitsstrukturgesetzes und anderen einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, die angesichts des Kostendrucks im Gesundheitsbereich in rascher Folge auf die Kliniken zukommen. Es werden neue umfassende Anforderungen an das Management der Universitätsklinika gestellt, die nur mit Hilfe einer systematischen und umfassenden Informationsverarbeitung zu bewältigen sind. Leistungen müssen zukünftig umfassend und patientenorientiert erfaßt werden. Die Leistungszahlen sollen überprüfbar und zeitnah verfügbar sein. Die Vielfalt der Abläufe in Patientenversorgung, Materialbeschaffung und -verteilung sowie im Finanzbereich müssen für das Krankenhausmanagement so transparent sein, daß Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und beeinflußt werden können.

Die Datenverarbeitung ist wie in der Industrie zu einem integralen Bestandteil der Krankenhausbetriebsführung geworden. Die erforderlichen rechnerbasierten Anwendungssysteme werden immer weniger selbst entwickelt sondern als fertige Softwareprodukte beschafft und adaptiert. Daraus ergeben sich neue Aufgaben in der Systemauswahl und der Einführung. Eigenentwicklungen müssen weiterhin in den Bereichen erfolgen, in denen geeignete Anwendungssysteme nicht am Markt vorhanden sind oder neue Anwendungsfunktionen eingeführt werden müssen.

Die neue Approbationsordnung wird eine integrierte Ausbildung unter Einbeziehung der Medizinischen Informatik, der Biometrie und Epidemiologie verlangen. Die stärkere Bedeutung der Medizinischen Informatik in der Lehre wird auch durch ihren Bezug zur Gesundheitsökonomie, zu Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und zur Qualitätssicherung unterstrichen.

Im Bereich der Lehre sind durch die Multimedia-Technologie neue Aufgaben entstanden. In allen medizinischen Fächern kann der Unterricht durch geeignete Programme effektiver gestaltet werden. Die entsprechenden Arbeitsplätze und Programme müssen vorgehalten und entwickelt werden.

Für die Bezeichnung der Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung (klinische Rechenzentren) bestehen verschiedene Alternativen. In Frage kämen beispielsweise "Service-Einrichtung für..." oder "Betriebseinheit für ..." oder "Kompetenzzentrum für ...." oder "Zentrum für ...". Da der Terminus "Zentrum" in manchen Bundesländern durch Gesetze anders festgelegt ist als in anderen Bundesländern, und der Terminus "Betriebseinheit" ebenfalls, wurde hier die neutrale Bezeichnung "Servicebereich für ..." gewählt.



Wie in den meisten anderen klinischen Bereichen sind Routineversorgung, Forschung und Lehre nicht voneinander zu trennen. Eine eigenständige Forschung der Medizinischen Informatik, die örtlich unterschiedliche Schwerpunkte haben kann, ist unabweisbar.

Bisherige bundesweite Umfragen zur Personalstruktur von Universitätskliniken haben ergeben, daß im Bereich der Informationsverarbeitung heterogene Organisationsformen und im Zusammenhang damit ein nicht transparentes Personalgefüge vorliegt. Anders als eine solche Umfrage, wird hier von den zu erbringenden einzelnen Aufgaben und Dienstleistungen ausgegangen und daraus die personelle Ausstattung abgeleitet, die sich im Detail in den folgenden Kapiteln aus den dargestellten Determinanten ergibt.

## 2. Aufgaben

In nahezu allen Universitäten gibt es Universitätsrechenzentren und in vielen auch Lehrstühle und Fachbereiche für Informatik. Die Aufgaben in den Klinika und Medizinischen Fachbereichen werden nicht durch die Universitätsrechenzentren oder durch die Fachbereiche für Informatik wahrgenommen. Dies ist wegen des Datenschutzes, der ärztlichen Schweigepflicht und wegen der fachspezifischen Aufgaben auch nicht möglich. Innerhalb der Medizin werden die anstehenden Aufgaben durch Klinische Rechenzentren und einem Lehrstuhl in einem Institut für Medizinische Informatik bearbeitet. Die Aufgaben für die Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung und die Institute für Medizinische Informatik entsprechen grundsätzlich denen der Universitätsrechenzentren in der Dienstleistung und einem Lehrstuhl für Informatik in der Forschung. Hinzu kommen medizinspezifische Aufgaben. Sie werden im folgenden in fünf Bereiche gegliedert:

- Betrieb der zentralen Ressourcen für Informationsverarbeitung für ein Universitätsklinikum, für die Patientenversorgung sowie für Forschung und Lehre
- Unterstützung der Klinikdirektion, der Verwaltung, der Kliniken, der Institute und der Medizinischen Fachbereiche
- Rechnernetze und Kommunikation
- Aufgaben des Servicebereichs Medizinische Informationsverarbeitung als Kompetenzzentrum und zur Benutzerberatung
- Aufgaben für regionale und überregionale Leistungsangebote

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat 1996 durch die Kommission für Rechenanlagen Empfehlungen zur Informationsverarbeitung und Rechner für Hochschulen 1996-2000 vorgelegt [3]. Die dort beschriebenen Aufgaben und der Bedarf wurden übernommen und werden im folgenden näher spezifiziert.



Die Beschreibung der einzelnen Aufgaben ist weitgehend an die Schrift "Für den Betrieb eines Universitätsrechenzentrums erforderliches Personal" der ALWR vom März 1995 angelehnt [2]. Die Aufgaben und die sich ergebende Ausstattung der Institute für Medizinische Informatik stimmen auch mit den Empfehlungen der GMDS von 1994 überein [1], auf die ausdrücklich Bezug genommen wird. Die zu lösenden Aufgaben - insgesamt sind es 28 verschiedene - werden im folgenden kurz beschrieben, ohne Zuordnung zum Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung oder zum Lehrstuhl. Diese Zuordnung kann in jeder Hochschule unterschiedlich erfolgen, ist aber festzulegen.

Die Lösung von Aufgaben erfordert geeignetes Personal. Den Personalforderungen muß natürlich eine konkret erbrachte Dienstleistung entsprechen, die nachgefragt wird, auf die der Auftraggeber ein Anrecht hat und die ihm zur Verfügung gestellt wird. Die unter "Ausstattung mit Personal" aufgeführten Stellen haben die beschriebenen Dienstleistungen für das Klinikum, die Klinikdirektion, die Verwaltung, den Pflegedienst, die Kliniken und zentralen Bereiche, die Institute, die Fachbereiche sowie für Forschung und Lehre zu erbringen. Dies ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.

## **2.1 Betrieb der zentralen Ressourcen für Informationsverarbeitung für ein Universitätsklinikum, für die Patientenversorgung sowie für Forschung und Lehre**

### **2.1.1 Gesamtkonzept, Planung und Beschaffung zentraler Systeme**

Die Planung und Beschaffung zentraler Systeme für die Klinika und die Lehre und Forschung in den theoretischen Instituten der Medizinischen Fachbereiche nach einem Gesamtkonzept für die Informationsverarbeitung, das laufend fortgeschrieben werden muß, ist eine komplexe Aufgabe. Es ist technologisch nicht sinnvoll, nur Teile, beispielsweise die Kliniken, die Institute oder nur die Verwaltung zu betrachten. Auch die vorklinischen Einrichtungen müssen einbezogen werden. Funktionsabhängig müssen Fileserver, Archivserver, Backup-Server, Applikationsserver, Nameserver, Kommunikationsserver und andere Server in ein Gesamtkonzept der Fakultät eingeordnet werden und stufenweise aufgebaut und ersetzt werden. Dabei können nicht alle Serverfunktionen von einer Rechner-(Betriebssystem-)Familie abgedeckt werden. Aus Gründen des Datenschutzes sind das Netz für die Kliniken und das offene Netz für die weltweite Kommunikation zu trennen, was dazu führt, daß manche Server nur in einem der beiden Netze angesprochen werden können. Die Unterstützung der Beschaffungs- und Installationsplanung ist eine permanente Aufgabe mit steigenden Anforderungen.

### **2.1.2 Systembetreuung der zentralen Server und Anwendungssysteme**

Die Systembetreuung der zentralen Server und Anwendungssysteme muß eine optimale Nutzbarkeit des Geflechts zentraler Ressourcen sicherstellen. Einzelne Server müssen von Spezialisten betreut werden. Eine Abstimmung



der Dienste, der Betriebssystemparametrisierung, der Systempflege und der Wartungsmaßnahmen ist erforderlich.

### **2.1.3 Systemprogrammierung**

Die Systemprogrammierung unterstützt die Systembetreuer durch die Erstellung systemnaher Hilfsprogramme für notwendige betriebsspezifische Dienste, die nicht standardmäßig vom Betriebssystem geboten werden (Treiber, Accountingprogramme, Einspielen von Systemkorrekturen und andere).

### **2.1.4 Bedienung der zentralen Server und Anwendungssysteme (Operating)**

Die zentralen Server, die meist nicht aus einer Systemfamilie bestehen, erfordern eine geschulte Bedienung. Dies gilt auch für die Peripheriegeräte wie Schnelldrucker, Magnetbänder, Kassetten, Plotter und andere. Regelmäßige Datensicherungsmaßnahmen sind durchzuführen. Im zentralen Bereich sind die Datenbankserver und Applikationsserver für das Klinikum zu bedienen. Hinzu kommen zentral oder dezentral aufgestellte Server für einzelne Kliniken mit den hierfür vorhandenen peripheren Geräten. Das Operating hat auch für die Integration von Abteilungssystemen einzelner Bereiche im laufenden Betrieb zu sorgen.

### **2.1.5 Benutzer- und Ressourcenverwaltung**

- Jedes klinische Rechenzentrum als Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung hat tausende von Benutzern. Die Zuteilung der Berechtigungen und Ressourcen nach Vorgabe der zuständigen Stellen und der zugehörige Änderungsdienst sind eine Daueraufgabe, die unabweisbar ist.

### **2.1.6 Organisation und Pflege klinikweiter Datenbestände (File-, Archiv- und Backup-Server)**

Klinikweite Datenbestände, wie Patientendatenbanken, Arzneimittelinformationen, Diagnose- und Leistungsverzeichnisse, Tumorregisterdaten und zahlreiche andere, wachsen ständig und müssen auf sekundärer Speicherkapazität vorgehalten werden. Die Datensicherung dieser Datenbestände erfordert einen dedizierten Backup-Server. Hierfür ist spezielle Software erforderlich, die betreut werden muß.

## **2.2 Unterstützung der Klinikdirektion, der Verwaltung, der Kliniken, der Institute und der Medizinischen Fachbereiche**

### **2.2.1 Unterstützung der Krankenhausbetriebsführung und des Krankenhausmanagements**

Diese Aufgabe hat derzeit für die Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung eine sehr hohe Priorität durch die Gesetzgebung im Gesundheitsbereich, durch die laufende und zu erwartende Umstrukturierung in den Universitätsklinika und durch den Einsatz von Systemen zum betriebswirtschaftlichen Management von Universitätsklinika. Eine große Zahl von DV-Anwendungssystemen müssen als fertige Softwarepakete beschafft, eingeführt und gepflegt werden. Da es bisher und auch in den



nächsten Jahren kein in sich konsistentes käufliches System für die zahlreichen verschiedenen Aufgaben in den Klinika geben wird, sind ständig Eigenentwicklungen erforderlich, um die jeweils vorhandenen Systeme in neue Umgebungen zu integrieren und zu migrieren und ohne wesentlichen Informationsverlust zu erhalten oder entsprechende Schnittstellen bereitzustellen. Hinzu kommt die Entwicklung neuer Anwendungsfunktionen, die bisher am Markt nicht vorhanden sind.

### **2.2.2 Schulung von Mitarbeitern der Kliniken und Institute**

Die Beschaffung von Hardware und Software ist ohne die Schulung der Mitarbeiter, die mit den Systemen arbeiten, nicht vertretbar. Die Anzahl der zu schulenden Mitarbeiter liegt für ein Klinikum und einen Medizinischen Fachbereich bei etwa 5.000 Personen. Die zu benutzenden Systeme sind kompliziert, die Mitarbeiter haben oft nur geringe oder keine EDV-Erfahrung. Die Systeme haben eine Lebenszeit von 3 bis 8 Jahren, dann werden sie durch neue ersetzt. Die Schulung wird so zu einer permanenten Aufgabe, die durch den Aufbau von Schulungszentren zu unterstützen ist.

### **2.2.3 Installation und Gerätewartung**

Die Installation von mehreren hundert bis weit über tausend PCs und Workstations im Bereich eines Universitätsklinikums und eines Medizinischen Fachbereichs kann von den Mitarbeitern nur dann vorgenommen werden, wenn eine Personalkapazität vorhanden ist, die dies bewerkstelligen kann. Von einzelnen Bereichen abgesehen ist dies im Regelfall nicht gewährleistet, vor allem dann, wenn bestimmte zentral präkonfigurierte Programme in vielen PCs und Workstations geladen und laufend modifiziert werden müssen, wie dies in Kliniksystemen auf Krankenstationen und in Ambulanzen der Fall ist. Der Zuwachs an CIP- und WAP-Pools, die auch im klinischen Bereich Verwendung finden, führt zu einem zusätzlichen Personalaufwand, der beträchtlich ist, wenn die Geräte einigermaßen sinnvoll genutzt werden sollen. Im klinischen Bereich ist die Installation und Wartung durch Fremdfirmen denkbar, solange Mittel dafür zur Verfügung stehen. Der Abschluß von Verträgen mit Wartungsgarantie über bis zu fünf Jahre ist nicht in allen Fällen möglich. Verträge für die Softwarepflege sind kostensparend zentral abzuschließen. Für die Beseitigung kleiner Fehler, Austausch defekter Komponenten, Abwicklung von Reparaturen über Lieferanten und arbeitsintensive Sonder- und Nachrüstungswünsche ist eigenes qualifiziertes Personal unumgänglich.

### **2.2.4 Unterstützung der Vernetzung eines Klinikums mit Partnern in der Region**

Jedes Klinikum und jeder Medizinische Fachbereich hat eine Reihe von Partnern in der Region, mit denen eine zunehmende Vernetzung und ein steigender Informationsaustausch stattfindet. Die Einbindung in die Versorgung der Region, die Zusammenarbeit mit den niedergelassenen Ärzten, anderen Krankenhäusern und Versorgungsträgern, die Vernetzung von ambulanter, teilstationärer und stationärer Versorgung entscheidet über die Entwicklung der Klinika im Wettbewerb mit anderen Versorgungsträgern.



Die tägliche Übertragung von Massendaten an Krankenkassen und andere Stellen nach vorgegebenen Bestimmungen ist nicht nur zwingend vorgeschrieben, sondern liegt zunehmend im Eigeninteresse der Klinika. Im Ausland übernehmen klinische Rechenzentren auch EDV-Dienstleistungen für andere Versorgungsträger gegen Bezahlung.

#### **2.2.5 Unterstützung der Telemedizin**

Die modernen Techniken der schnellen und hochauflösenden Bildübertragung ermöglichen es, die diagnostische Kapazität von Spezialisten an anderen Stellen des Versorgungssystems verfügbar zu machen. Die Übertragung von Bilddaten aus dem Operationssaal zum Pathologen, der die Schnellschnittdiagnostik durchführt, die gemeinsame Diagnostik von bewegten Bildinformationen und die Videokonferenz von Spezialisten mit niedergelassenen Ärzten unter Beteiligung des Patienten sind Beispiele.

#### **2.2.6 Beschaffung und Betreuung von PC-Systemen**

Die große Zahl von PCs und Workstations in einem Klinikum und einem Medizinischen Fachbereich, die teilweise auch aus Drittmitteln beschafft werden, erfordert für Mehrfach- und Campuslizenzen von häufig genutzter Software eine zentrale Arbeitskapazität. Systemempfehlungen sind zu erarbeiten. Die Unterstützung in der Installation, die Verteilung der Softwareprodukte für verschiedene Rechnerplattformen, die Updates, die Lizenzverwaltung und die Unterstützung in der Abrechnung kommen hinzu.

#### **2.2.7 Informationswesen, Öffentlichkeitsarbeit und Berichtswesen**

Die Nutzer müssen wegen des schnellen technologischen Wandels permanent über Änderungen und Neuerungen der Netzwerk-Hardware- und Softwareausstattung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung und über seine Dienstleistungen informiert werden. Erfahrungsberichte, Jahresberichte und Berichte für die Öffentlichkeit sind zu erstellen.

#### **2.2.8 Unterstützung in der Nutzung elektronischer Fachinformationen**

Zahlreiche medizinische Informations- und Wissensbanken stehen auf verschiedenen Medien zur Verfügung. Die Nutzung von CD-ROM-Servern in lokalen Netzen und die Nutzung von Informationen im Internet über WWW-Server muß durch den Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung unterstützt werden.

#### **2.2.9 Zentraler DV-Einkauf (Rechner, Programme, Verbrauchsmaterial) und Entsorgung**

Der Einkauf von Rechnern und Programmen bindet erhebliche Mittel. Eine zentrale Beschaffung ist kostengünstig und erfordert erhebliches Fachwissen. Rechner und Programme sind daher auch für Subsysteme wie klinische Chemie, Radiologie, Departmentssysteme und andere zentral zu beschaffen. Dies geschieht am besten durch die Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung im Zusammenwirken mit den Verwaltungen. Es müssen Standards vorgegeben werden für die Einbindung in das



Gesamtsystem, Produktvergleiche sind durchzuführen und es ist sicherzustellen, daß kein größeres Teilsystem ohne die Zustimmung der Betriebseinheit Medizinische Informationsverarbeitung beschafft wird. Auch eine kostengünstige Beschaffung von allgemein gängigem Verbrauchsmaterial (wie Druckerpapier, Plotterpapier, Farbbänder, Datenträger, Disketten) erfolgt am besten über eine zentrale Stelle, die vom Klinikrechenzentrum fachlich beraten werden muß, wenn dieses nicht selbst die Beschaffung und Verteilung an dezentrale Stellen übernimmt. Die qualifizierte Entsorgung von EDV-Verbrauchsmaterial und von EDV-Geräten nach ihrer Außendienststellung muß unter ökologischen Gesichtspunkten erfolgen. Auch hierfür muß die entsprechende Personalkapazität vorhanden sein.

#### **2.2.10 Allgemeine Dienstleistungen**

Der Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung hat die medizinische Basisdokumentation zu unterstützen. Er hat das Tuning der zentralen Rechnerleistung zu übernehmen. Er hat den Export und Import von Daten allgemeiner Art Online und auf verschiedenen Datenträgern zu organisieren und zu bewerkstelligen. Er hat verschiedene Adressverteiler zum Beispiel der einweisenden Ärzte und der Krankenkassen zu pflegen und Adreßkleber zu drucken. Es gibt vielerlei derartige allgemeine Dienstleistungen, die am wirtschaftlichsten zentral zu erledigen sind. Für diese allgemeinen Dienstleistungen, die nicht an anderer Stelle subsummiert sind, sind qualifizierte Mitarbeiter erforderlich.

### **2.3 Rechnernetze und Kommunikation**

#### **2.3.1 Planung und Ausbau gegliederter lokaler Netze**

Ohne ein funktionierendes hierarchisch gegliedertes Netz sind klinische Rechenzentren und medizinische Fakultäten heute nicht mehr nach dem Stand der Technik zu betreiben. Die Netzplanung - sowohl hinsichtlich der Backbones als auch hinsichtlich der In-House-Verkabelung - setzt konkrete fachliche Vorgaben voraus, die von jedem Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung zu erbringen sind. Der Funktionszustand der Netze und die schrittweise Inbetriebnahme und Weiterentwicklung ist ein entscheidender Gesichtspunkt sowohl in der Ausstattung mit Hardware und Software als auch in der Wettbewerbsfähigkeit. Die Personalkapazität, die für die Planung und Weiterentwicklung vorzusehen ist, ist nicht unbeträchtlich, auf Dauer erforderlich und kann nur für bestimmten Spitzenbedarf während der Aufbauzeiten durch Verträge an Auftragsfirmen ergänzt werden.

#### **2.3.2 Betrieb und Betreuung gegliederter lokaler Netze**

Der Betrieb und die Betreuung der Netze in einem Klinikum und einem Medizinischen Fachbereich müssen vom Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung übernommen werden. Ohne ein funktionierendes Netz ist das Rechenzentrum nicht arbeitsfähig. Zum professionellen Netzwerkmanagement gehört die Störungslokalisierung und Störungsbehebung, die Netzwerkkonfiguration und Dokumentation, die Vergabe von



Namen und Adressen, das Accounting und die Durchführung von Leistungsmessungen.

### **2.3.3 Planung und Betrieb der Außenverbindungen**

Das Datenkommunikationsaufkommen im Weitverkehrsbereich steigt rapide an. Studenten, Professoren und wissenschaftliche Mitarbeiter wollen von zu Hause oder von anderen Stellen mit ihrem PC auf ihren Institutsrechner zugreifen oder andere Dienstleistungen nutzen. Für die Planung sind die Verkehrsflüsse zu analysieren und Leistungsmessungen durchzuführen. Neue der technischen Entwicklung angepaßte Systemkomponenten sind zu installieren. Die vielfältigsten Arten von Zugängen (analoges Wählmodem, ISDN, analoge Festverbindungen) müssen vorgehalten werden. An den Home-Arbeitsplätzen sollten möglichst alle Kommunikationsdienste verfügbar sein.

### **2.3.4 Betrieb von Kommunikationsdiensten**

Rechnerbasierte Anwendungssysteme tauschen über standardisierte Kommunikationsschnittstellen und mittels eines Kommunikationsservers Nachrichten aus. Die dafür erforderlichen Lösungen sind zu entwickeln und zu unterstützen. Electronic Mail und andere Kommunikationsdienste sind von den Servicebereichen für Medizinische Informationsverarbeitung für alle Nutzer zur Verfügung zu stellen. Die entsprechenden Server sind zu betreiben. Die Einrichtung eines "postmasters" für den Medizinischen Fachbereich und das Klinikum ist zweckmäßig.

### **2.3.5 Gewährleistung der Datensicherheit, des Datenschutzes und der ärztlichen Schweigepflicht**

Informationssysteme in Kliniken sind sehr komplex. Daher ist es nicht einfach die Datensicherheit zu gewährleisten. Sie sind auch vor dem Eindringen von Viren zu schützen. Die weitreichenden Bestimmungen des Datenschutzes sind einzuhalten. Dabei spielen digitale Signaturen, Kryptographische Verfahren und die breite Verwendung von Pseudonymen anstelle der Patientennamen und der Patienten-ID eine zunehmende Rolle. Der Kontakt nach außen ist ausschließlich über entsprechende Firewall-Systeme zu bewerkstelligen. Die über den Datenschutz hinausgehenden Bestimmungen der ärztlichen Schweigepflicht sind einzuhalten. Für die wechselnden Mitarbeiter in den Kliniken sind die Zugriffsberechtigungen laufend zu pflegen.

### **2.3.6 Digitale Archive**

Die Archivierung der zunehmenden Informationsmengen in den Klinika (Diagnosen, Leistungen, Kosten, elektronische Krankenakten, Bildinformationen, PACS) ist in herkömmlicher Weise nicht mehr möglich. Die klassischen Archive haben einen Raumbedarf, der nicht zu befriedigen ist und die Zugriffsmöglichkeiten sind wegen der oft nicht mehr auffindbaren Krankengeschichten eingeschränkt. Für eine gut funktionierende Lösung ist inhaltliche Kompetenz in der klinischen Dokumentation erforderlich. Anwendungssysteme, die auf digitale Archive zugreifen, müssen in die



Architektur des Krankenhausinformationssystems integriert sein. Es werden an vielen Stellen digitale Archive erprobt und aufgebaut, auch wenn der Stand der Technik noch nicht konsolidiert ist und die rechtlichen Bestimmungen nicht endgültig geklärt sind. Es muß geprüft werden, für welche Aufgaben und in welchen Bereichen zentrale oder dezentrale digitale Archive nötig sind. Der Zugriff von allen Krankenstationen muß gewährleistet sein. Die Planung der digitalen Archive und der Betrieb zentraler digitaler Archive ist Aufgabe des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung. Die digitalen Archive müssen nach dem jeweiligen Stand der Technik weiter ausgebaut werden.

## **2.4 Der Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung als Kompetenzzentrum und zur Benutzerberatung**

Das klinische Rechenzentrum ist nicht mehr als klassisches Rechenzentrum zu verstehen, sondern übernimmt im Zuge des technologischen und organisatorischen Wandels zahlreiche Aufgaben der Benutzerberatung. Es ist ein Dienstleistungszentrum für die verschiedenen Benutzerkreise und wandelt sich zu einem Kompetenzzentrum, auf das die Benutzer aus Eigeninteresse zurückgreifen.

### **2.4.1 Benutzerberatung, allgemeine Anlaufstelle und Hotline**

Eine solche Stelle ist unabdingbar. Sie hat Auskünfte direkt oder durch Vermittlung an einen kompetenten anderen Mitarbeiter zu geben, bei der Beseitigung von Programmfehlern behilflich zu sein, über den Zugang und die Nutzung von Rechnern und Systemen zu beraten und durch Gespräche mit den Spezialisten und den Nutzern Anregungen für eine Verbesserung der Dienstleistungen zu geben. Über einen möglichst großen Zeitraum des Tages ist ein Telefondienst einzurichten, der den Nutzer über erste Probleme beim Umgang mit den Systemen hinweghilft.

### **2.4.2 Bildanalyse und Bildverarbeitung**

In der Medizin spielen Techniken der Bildanalyse und Bildverarbeitung in vielen Bereichen eine zentrale Rolle. Spezialisten in der Radiologie, Nuklearmedizin, der Therapieplanung in der Strahlentherapie, der Sonographie, Neurochirurgie, Pathologie oder in anderen Bereichen sind heranzuziehen, haben aber das jeweilige Fach im Blickpunkt. Eine generelle Bildanalyse und Bildverarbeitung im Kliniknetz, die auf allen Stationen, in den Operationssälen und an vielen anderen Stellen zur Verfügung steht, kann auf Dauer nur von einer zentralen Stelle, dem Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung organisiert und unterstützt werden.

### **2.4.3 Multimedia Lehr- und Lernsysteme im Unterricht und auf Arbeitsplätzen der Krankenstationen**

Der Unterricht in der Medizin wird durch Multimedia-Lerncenter, die den Studenten frei zugänglich sind, deutlich verbessert und beschleunigt, sofern geeignete Programme zur Verfügung stehen, die in die Lehre durch die führenden Lehrpersonen fachbezogen integriert werden. Sofern diese Dienste durch andere Stellen, wie durch den Medizinischen Fachbereich oder das

Institut für Medizinische Informatik angeboten werden, kann das Klinikrechenzentrum sich auf eine Unterstützung beschränken. Für die Verfügbarkeit von Multimedia-Lehrprogrammen auf Krankenstationen, die von den Ärzten und vom Pflegepersonal auch in der Nachtzeit direkt vom Arbeitsplatz aus genutzt werden können, ist jedoch die Mitarbeit des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung unabdingbar, beispielsweise durch das Laden entsprechender Software auf die klinischen Arbeitsplätze. Eine minimale Hilfestellung in diesem Bereich muß gewährleistet sein. Die Produktion geeigneter Multimedia-Lehrprogramme ist in der Regel die Aufgabe anderer Stellen.

#### **2.4.4 Betrieb eines Workstation-Labors und eines eigenen Arbeitsplatz-rechner-Pools**

Die Ausstattung im Klinikum und in einem Medizinischen Fachbereich ist nie auf eine einzige Linie von Workstations beschränkt. Wegen der fortlaufenden technischen Entwicklung ist zur Unterstützung der Benutzer die Bereitstellung von "Muster-Workstations" verschiedener Hersteller nötig, in denen Anwender ihre typischen Applikationen vorher testen können. Der Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung hat für den eigenen Bedarf einen Pool von Arbeitsplatzrechnern vorzuhalten, um Programme und Systeme testen zu können und um den eigenen Mitarbeitern die Ausbildung an den jeweils neuesten Systemen zu ermöglichen.

#### **2.4.5 Anwendung, Pflege und Evaluierung von Programmbibliotheken und Softwareprodukten**

Programmbibliotheken für sehr unterschiedliche Anwendungen (Textverarbeitung, Graphiksysteme, statistische Programmsysteme, Literaturverwaltung, Tabellenkalkulationssysteme, Bürokommunikationssysteme) sind aufzubauen, zu verwalten und die regelmäßigen Updates und neue Versionen sind zu implementieren. Lizenzen sind zur Verfügung zu stellen, gegebenenfalls über einen Server.



## 2.5 Aufgaben für regionale und überregionale Leistungsangebote

Der Ausrüstungsstand und die Personalausstattung klinischer Rechenzentren variiert zwischen den Klinika der Bundesrepublik erheblich, und es kann nicht erwartet werden, daß eine gleiche personelle und sächliche Ausstattung bezogen auf allgemeine Kennzahlen wie Bettenzahl, Studentenzahl und Zahl der Mitarbeiter in den nächsten Jahren erreicht werden kann. Der Stand der Technik erlaubt es, bestimmte Dienstleistungen nur an einzelnen Stellen vorzuhalten, die diese anderen Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung als Dienstleistung zur Verfügung stellen. Dies ist ein perspektivischer Ausblick, der sich angesichts der Finanzknappheit, der technischen Möglichkeiten und der zu erwartenden und regional unterschiedlich verlaufenden Umstrukturierungen im Bereich der Hochschulmedizin rascher realisieren könnte, als man dies erwartet.

Regional gegliedert können an wenigen geeigneten und besser ausgestatteten Orten besondere Dienstleistungen vorgehalten werden, die über Hochgeschwindigkeitsnetze anderen klinischen Rechenzentren und Medizinischen Fachbereichen zur Verfügung gestellt werden. Über Hochgeschwindigkeitsnetze kann der Spitzenbedarf in bestimmten Bereichen vorübergehend abgefangen werden. Spezielle Dienstleistungen können nur an wenigen Orten vorgehalten werden. Zu solchen Aufgaben gehören:

- die Bereitstellung einheitlicher Programme und Referenzsysteme auf Länderebene
- die Bereitstellung von Servern und Programmsystemen für das Klinikmanagement
- Evaluation und Bereitstellung von Netzdiensten
- die anwendungsbezogene Entwicklung neuer Produkte, die am Markt nicht bezogen werden können, zum Beispiel in der Bildverarbeitung, bei Kommunikationsservern und Kommunikationsschnittstellen, elektronischen Krankenakten
- die Evaluation und Bereitstellung von Multimedia Unterrichtsprogrammen
- die Evaluation, Entwicklung und Bereitstellung von medizinischen Fachinformationen und von elektronischen medizinischen Bibliotheken
- die Entwicklung und Bereitstellung von Programmen zur Verknüpfung medizinischer Dienste einer Region (Vernetzung ambulanter, stationärer und teilstationärer Versorgung)
- die Bereitstellung von Diensten für die Telemedizin
- die Bereitstellung der DV-Infrastruktur für regionale Tumorzentren und Tumorregister

Die Verbindung der Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung über Hochgeschwindigkeitsnetze und eine Regionalisierung von Dienstleistungen fördern die Zusammenarbeit in der Medizinischen Informatik und sparen Geld. Dies muß konsequent erprobt werden. Wenn die modernen Instrumente der Informatik nicht im eigenen Bereich angewendet werden, werden sie auch nicht glaubwürdig und auf Dauer innerhalb der Klinika durchgesetzt werden können.



### 3. Struktur und Organisation

Die Strukturierung und Organisation des Bereichs Medizinische Informatik ist in manchen Fachbereichen bzw. Fakultäten bereits erfolgreich vollzogen. Dabei wurden unterschiedliche strukturelle Lösungen gefunden. Erfolgreiche Lösungen setzen klare und deutliche Abgrenzungen der Aufgabenbereiche, der Verantwortlichkeiten und der Leitungsstrukturen voraus.

Ein Institut für Medizinische Informatik mit einer C4-Professur und ein Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung mit einer entsprechenden Leitungspersönlichkeit an der Spitze ist die sachgerechte organisatorische Gliederung. Auch die Empfehlungen der GMDS von 1994 [1] und der DFG [3] enthalten diese Struktur. Die folgenden Empfehlungen entsprechen den früheren Empfehlungen, bauen darauf auf und ermöglichen es, örtlich unterschiedliche Arbeitsteilungen zu realisieren.

#### 3.1 Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung (klinisches Rechenzentrum)

Der Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung ist als Dienstleistungseinrichtung zuständig und verantwortlich für die wesentlichen Dienstleistungen für die Klinika. Er übernimmt den Betrieb der zentralen Server und Datenbanken und den Betrieb der Netze. Er betreut die angeschlossenen peripheren Geräte in zentralen Bereichen, Kliniken und Ambulanzen und stellt die Wartung und die Reparaturen sicher. Bereitschaftsdienste müssen auch nachts und an den Wochenenden gewährleistet sein. Der Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung ist für die Schulung und Ausbildung des gesamten Personals (Ärzte, Pflegekräfte, Verwaltung) zuständig, das an klinischen Systemen arbeitet. Eine Auflistung der vielfältigen Aufgaben findet sich in Abschnitt 2, wobei einzelne dieser Aufgaben vom Institut übernommen werden können.

Der Leiter des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung soll über langjährige Erfahrung in der Medizinischen Datenverarbeitung verfügen und das Zertifikat "Medizinischer Informatiker" besitzen. An manchen Orten wurde für den Leiter eine hochdotierte Funktionsstelle eingerichtet, um dem Dienstleistungsauftrag zu entsprechen.



### 3.2 Leitung und Aufsichtsgremium für den Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung (Klinisches Rechenzentrum)

Das Angebot an Dienstleistungen in den Klinika und der Ausbau der Medizinischen Informatik hat sich in der Vergangenheit an den Orten deutlich besser entwickelt, an denen die Fachverantwortung für klinische Rechenzentren von einem Lehrstuhl für Medizinische Informatik übernommen wurde. Dies entspricht auch den Empfehlungen der DFG [3]. Die Zuständigkeit und die Dienstaufsicht soll beim Lehrstuhl für Medizinische Informatik liegen. Dieses Leitungsmodell ist eindeutig zu präferieren. Wo dies nicht möglich ist, kommen vorübergehend und als nicht optimale Struktur andere Lösungen in Frage. Zumindest die Fachaufsicht für den Servicebereich medizinische Informationsverarbeitung soll beim Lehrstuhlinhaber für Medizinische Informatik liegen. Andere Regelungen, wie die Anbindung der klinischen Rechenzentren an die Verwaltungen können Probleme bei der sachorientierten Bearbeitung der vielfältigen Aufgaben der Krankenversorgung, Lehre, Forschung und Verwaltung machen und die Entwicklung optimaler Lösungen behindern.

Eine sinnvolle Leitungsstruktur ist durch zwei Gremien gewährleistet: ein **Leitungsgremium (Direktorium)** für den Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung (klinisches Rechenzentrum) und ein **Aufsichtsgremium (Lenkungsausschuß, Beirat)**. Die Zusammensetzung beider Gremien kann entsprechend den unterschiedlichen Hochschulgesetzen und inneruniversitären Regelungen in den Ländern variieren. Das Leitungsgremium entspricht in der Industrie dem Vorstand, das Aufsichtsgremium dem Aufsichtsrat. In großen Industrieunternehmen ist ein Chief Information Officer (CIO) auf Vorstandsebene für diesen Bereich zuständig.

Die **operative Leitung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung** soll beim Leiter, im Regelfall dem Lehrstuhlinhaber für Medizinische Informatik, allein liegen. Da die Stellen des klinischen Rechenzentrums aus verschiedenen Positionen des Landeshaushalts kommen können und der Dienstvorgesetzte für Mitarbeiter in zentralen Bereichen der Kanzler oder die Direktion des Klinikums ist, sollte eine klare Zuständigkeit für die verschiedenen Aufgaben der Leitung festgelegt sein. Die Leitung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung kann auch aus einem Gremium von mehreren Personen bestehen (Leitungsgremium, Direktorium), in dem der Leiter ein besonderes Stimmengewicht besitzt. Dem Direktorium sollte der Verwaltungsdirektor und in jedem Fall der Lehrstuhlinhaber für Medizinische Informatik angehören. Die Leitung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung nimmt alle Geschäfte des laufenden Betriebs wahr und trifft die diesbezüglichen Entscheidungen bis zu einer bestimmten Höhe der Sachausgaben. Sie ist für die Einstellung der Mitarbeiter zuständig, für den ständigen Dialog mit den Benutzern und für die übrigen Aufgaben.



Das **Aufsichtsgremium (Lenkungsausschuß, Beirat)** ist für Grundsatzentscheidungen und für die Aufsicht zuständig. Es legt strategische Planziele fest, beschließt jährlich über den Rahmen der verfügbaren Mittel, verabschiedet Beschaffungsanträge, die einen bestimmten Betrag überschreiten und berät über den Geschäftsbericht der Leitung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung.

Dem Aufsichtsgremium sollten die maßgeblichen Funktionsträger des Klinikums, des Medizinischen Fachbereichs und der Universität angehören: der ärztliche Direktor und der Verwaltungsdirektor des Klinikums sowie die leitende Pflegekraft, der Dekan und gegebenenfalls auch der Kanzler. Der Lehrstuhlinhaber für Medizinische Informatik muß dem Aufsichtsgremium angehören und sollte der Vorsitzende des Aufsichtsgremiums sein, sofern er nicht die operative Leitung nach dem empfohlenen Leitungsmodell innehat. Für den Fall, daß ein anderes Mitglied, zum Beispiel der Dekan oder ärztlicher Direktor Vorsitzender des Aufsichtsgremiums ist, übernimmt der Lehrstuhl für Medizinische Informatik die Geschäftsführung des Aufsichtsgremiums.

### 3.3 Institut und Lehrstuhl für Medizinische Informatik

Die Aufgaben der Institute für Medizinische Informatik sind an anderer Stelle beschrieben [1]. Sie werden hier erneut kurz zusammengefaßt. Die Lehrstühle und Institute sind zuständig und damit auch verantwortlich für die konzeptionelle Planung der DV-Versorgung des Klinikums. Ihnen obliegt die Entwicklung und Einführung und Erprobung neuartiger Anwendungen und konzeptioneller Lösungen. Sie können auch komplexe Auswertungsarbeiten übernehmen oder die Bereitstellung von Dienstleistungen im Netz über spezielle Server. Auch der Vergleich vorhandener Lösungen gehört zu den Aufgaben eines Instituts. Das Institut für Medizinische Informatik ist zuständig für die Lehre. Der Lehrstuhl soll einen wissenschaftlichen Schwerpunkt haben und hat eigene Forschung mit definierten Zielen zu betreiben.

Die Arbeitsteilung zwischen Institut für Medizinische Informatik und dem Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung kann von Ort zu Ort variieren und ist aus guten Gründen nicht ganz scharf. Der Schwerpunkt der Aufgaben liegt für das Institut bei Forschung und Lehre, für den Servicebereich für Medizinische Informationsverarbeitung bei Dienstleistung und Routine. Wie in anderen Bereichen der Medizin sind beide praktisch nicht zu trennen und befruchten sich gegenseitig.

Wesentlich für einen erfolgreichen Einsatz der rechnergestützten Informationsverarbeitung in den Klinika und Medizinischen Fachbereichen ist - unabhängig von der im einzelnen gewählten Organisationsform - eine sinnvoll abgestimmte und von allen Seiten einvernehmlich akzeptierte Aufgabenverteilung zwischen Institut für Medizinische Informatik und dem Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung, die beide durch eine enge Kooperation verbunden sein müssen.



#### 4. Ausstattung mit Personal

Basierend auf den 28 Aufgaben, die in Abschnitt 2 dargestellt wurden, werden für den Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung in den folgenden Tabellen für ein durchschnittliches "Muster-Klinikum" und einen "Muster-Fachbereich" Personalzahlen für eine Minimallösung angegeben, bei der die Aufgaben nur reduziert bearbeitet werden können und daneben für eine vollständige Bearbeitung aller Aufgaben. Derzeit können mancherorts viele der genannten Aufgaben noch nicht wahrgenommen werden.

Für das Musterklinikum und den typischen Medizinischen Fachbereich werden die durchschnittlichen Angaben für wichtige Kennzahlen angenommen, wie sie häufig gegeben sind: etwa 1.200 Betten, etwa 3.000 bis 5.000 Benutzer, etwa 1.000 bis 2.000 angeschlossene Arbeitsplätze, etwa 300 Medizinstudenten pro Jahr.

Die Stellenzahlen müssen generell erhöht werden um etwa 15 % für Weiterbildung und für Ausfallzeiten. Auch Zuschläge für besondere Erschwernisse wie weit auseinanderliegende Arbeitsplätze oder Zuschläge/Abschläge für Abweichungen von den angenommenen Kennzahlen sind örtlich zu berücksichtigen. Erhöhungen sind auch für die Anforderungen der zukünftigen Approbationsordnung erforderlich.

Wenn alle Aufgaben in der Minimallösung zumindest teilweise bearbeitet werden sollen, kommt man für den Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung auf insgesamt 50 Personalstellen. Bei einigermaßen sachgerechter Lösung für das beschriebene Muster-Klinikum sind insgesamt 85 Stellen nötig.

Die Stellen für einen Lehrstuhl für Medizinische Informatik mit Aufgaben in der Forschung und Lehre kommen hinzu (minimal entsprechend den Empfehlungen der GMDS [1] 1 C4, 5 Wissenschaftler, 4 Programmierer, 1 Sekretärin).

In den folgenden Tabellen ist die Zuordnung der Stellen zu den einzelnen Aufgaben und ihre ungefähre Wertigkeit aufgeführt. Auf eine Zuordnung der Aufgaben zum Lehrstuhl für Medizinische Informatik oder zum Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung wurde verzichtet, da diese Zuordnung örtlich unterschiedlich erfolgen kann.

---

HD = höherer Dienst (mindestens BAT IIa oder A13, teilweise je nach  
gesamten Stellenkegel und Qualität der Arbeit höhere Einstufung)  
GD = gehobener Dienst (BAT III - BAT V)  
MD = mittlerer Dienst (BAT VI)



**Aufbau und Betrieb der zentralen Ressourcen für Informationsverarbeitung für ein Universitätsklinikum,  
für die Patientenversorgung sowie für Forschung und Lehre**

Aufgaben (Beschreibung unter entsprechender Abschnitts-Nr.)		Muster-Klinikum und Muster-Fachbereich					
		Minimallösung			vollständige Bearbeitung aller Aufgaben		
		HD	GD	MD	HD	GD	MD
2.1.1 Gesamtkonzept, Planung und Beschaffung zentraler Systeme pro Mio. jährliche Investitionen	0,2 HD	0,5			1,0		
2.1.2 Systembetreuung der zentralen Server und Anwendungssysteme zentrale Koordinierung	1 HD	1,0			1,0		
zusätzlich pro firmenspezifischer Systemvariante (Hard-/Software-Plattform)	0,3 HD	0,6			1,2		
zusätzlich pro Variante von Anwendungssystemen	1 HD	2,0			4,0		
2.1.3 Systemprogrammierung Grundbedarf	1HD	1,0			1,0		
zusätzlich pro betreute Variante	0,1 GD					0,5	
2.1.4 Bedienung der zentralen Server und Anwendungssysteme (Operating) minimal erforderlich pro Schicht bei drei Schichten	2 GD		6,0			6,0	
zusätzlich pro betreutem Abteilungssystem/dezentrale Server	0,5 GD					2,0	
2.1.5 Benutzer- und Ressourcenverwaltung Grundversorgung pro 500 Benutzer	1 GD 0,2 HD		1,0			1,0	1,6
2.1.6 Organisation und Pflege klinikweiter Datenbestände minimaler Personalaufwand	0,5 HD	0,5			0,5		
zusätzlich pro Mitnutzung durch 5 dezentrale Server	0,5 HD				2,0		
Zwischensumme: Ausbau und Betrieb zentraler EDV-Ressourcen		5,6	7,0		10,7	9,5	1,6

HD = höherer Dienst (mindestens BAT IIa oder A13, teilweise je nach gesamten Stellenkegel und Qualität der Arbeit höhere Einstufung)  
 GD = gehobener Dienst (BAT III - BAT V)  
 MD = mittlerer Dienst (BAT VI)



## Unterstützung der Klinikdirektion, der Verwaltung, der Kliniken, der Institute und der Medizinischen Fachbereiche

Aufgaben (Beschreibung unter entsprechender Abschnitts-Nr.)			Muster-Klinikum und Muster-Fachbereich					
			Minimallösung			vollständige Bearbeitung aller Aufgaben		
			HD	GD	MD	HD	GD	MD
2.2.1	Unterstützung der Krankenhausbetriebsführung und des Krankenhausmanagement							
	Grundversorgung	1 HD/1 GD	1,0	1,0		1,0	1,0	
	zusätzlich pro größerem Anwendungssystem	0,5HD/0,5GD	1,0	1,0		3,0	3,0	
2.2.2	Schulung von Mitarbeitern der Kliniken und Institute							
	Grundversorgung	1 HD	1,0			1,0		
	zusätzlich je 500 Mitarbeiter	0,5 HD				4,0		
2.2.3	Installation und Gerätewartung							
	Bedarf pro 500 Arbeitsplätze	1 GH		2,0			4,0	
2.2.4	Unterstützung der Vernetzung eines Klinikums mit Partnern in der Region							
	Grundbedarf	1 GH	1,0			1,0		
	zusätzlich pro großer Partnergruppe	0,5 GH				1,0		
2.2.5	Unterstützung der Telemedizin							
	Grundbedarf	1 GH	1,0			1,0		
	zusätzlich pro größerem Projekt	0,5 GH				1,0		
2.2.6	Beschaffung und Betreuung von PC-Systemen							
	pro Administration von 10 Mehrfach-/Campuslizenzen	0,25 GD		0,25			0,25	
	zusätzlich pro Administration von 10 Produktplattformen à je 50 Lizenznehmer	0,25 GD		0,25			0,50	
2.2.7	Informationswesen, Öffentlichkeitsarbeit und Berichtswesen							
	Grundbedarf	0,5 HD	0,5			0,5		
	zusätzlich pro 1.000 angeschlossene Benutzer	0,2 HD				0,6		
2.2.8	Unterstützung der Nutzung elektronischer Fachinformationen							
	Grundbedarf	0,5 HD	0,5			0,5		
2.2.9	Zentraler EDV-Einkauf (Rechner, Programme, Verbrauchsmaterial) u. Entsorgung							
	Grundbedarf	0,5GD/0,5HD		0,5	0,5		0,5	1,0
	zusätzlich pro 2.000 angeschlossene Benutzer	0,2 GD					0,5	
2.2.10	Allgemeine Dienstleistungen							
	Grundbedarf	0,5HD/0,5GD	0,5	0,5		0,5	1,0	
	zusätzlich für Basisdokumentation und Tuning	0,5HD/0,5GD	0,5	0,5		1,0	1,0	
Zwischensumme: Unterstützung der Klinikdirektion, der Kliniken, Institute und Fakultäten			7,0	6,0	0,5	16,1	11,75	1,0

HD = höherer Dienst (mindestens BAT IIa oder A13, teilweise je nach gesamten Stellenkegel und Qualität der Arbeit höhere Einstufung)  
 GD = gehobener Dienst (BAT III - BAT V)  
 MD = mittlerer Dienst (BAT VI)



## Rechnernetze und Kommunikation

Aufgaben (Beschreibung unter entsprechender Abschnitts-Nr.)				Muster-Klinikum und Muster-Fachbereich					
				Minimallösung			vollständige Bearbeitung aller Aufgaben		
				HD	GD	MD	HD	GD	MD
2.3.1	Planung und Ausbau gegliederter lokaler Netze								
	Grundbedarf (alle wesentlichen Stellen in einem Gebäude)	1 HD		1,0			1,0		
	zusätzlich pro größerem Gebäudekomplex	0,5 HD		0,5			2		
2.3.2	Betrieb und Betreuung gegliederter lokaler Netze								
	Grundbedarf für die ersten 500 Anschlüsse	1,5 HD		1,5			1,5		
	zusätzlich pro weitere 1.000 Anschlüsse	1 HD/ 0,5 GH		1,0	0,5		1,5	1,0	
2.3.3	Planung und Betrieb der Außenverbindungen								
	Grundbedarf	1 HD		1,0			1,0		
2.3.4	Betrieb von Kommunikationsdiensten								
	Grundbedarf	1 HD		1,0			1,0		
2.3.5	Gewährleistung der Datensicherheit, des Datenschutzes und der ärztlichen Schweigepflicht								
	Grundbedarf Firewall	0,5HD/0,5GD		0,5	0,5		0,5	0,5	
	Zusatz für Pflege der Berechtigungen und Kryptographische Verfahren	0,5HD/0,5GD		0,5	0,5		0,5	1,0	
2.3.6	Digitale Archive								
	Grundbedarf	0,5 HD		0,5			0,5		
Zwischensumme: Aufgaben im Bereich der Rechnernetze und der Kommunikation				7,5	1,5		9,5	2,5	

HD = höherer Dienst (mindestens BAT IIa oder A13, teilweise je nach gesamten Stellenkegel und Qualität der Arbeit höhere Einstufung)  
 GD = gehobener Dienst (BAT III - BAT V)  
 MD = mittlerer Dienst (BAT VI)



## Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung als Kompetenzzentrum und zur Benutzerberatung

Aufgaben (Beschreibung unter entsprechender Abschnitts-Nr.)		Muster-Klinikum und Muster-Fachbereich					
		Minimallösung			vollständige Bearbeitung aller Aufgaben		
		HD	GD	MD	HD	GD	MD
2.4.1 Benutzerberatung, allgemeine Anlaufstelle und Hotline							
Grundbedarf	1 HD	1,0			1,0		
zusätzlich bei Benutzerzahlen über 2.000 je 2.000	1 GD		1,0			3,0	
2.4.2 Bildanalyse und Bildverarbeitung							
Grundbedarf	1 HD	1,0			1,0		
2.4.3 Multimedia Lehr- und Lernsysteme im Unterricht und auf Arbeitsplätzen der Krankenstationen							
Grundbedarf	0,5HD/0,5 GD	0,5	0,5		0,5	0,5	
2.4.4 Betrieb eines Workstation-Labors und eines eigenen Arbeitsplatzrechner-Pools							
Grundbedarf	0,5HD/0,5 GD	0,5	0,5		0,5	0,5	
2.4.5 Anwendung, Pflege und Evaluierung von Programmbibliotheken und Softwareprodukten							
Grundbedarf	0,5 GD		0,5			0,5	
Zwischensumme: Aufgaben als Kompetenz- und Benutzerberatungszentren		3,0	2,5		3,0	4,5	

2.5 Aufgaben für regionale und überregionale Dienstleistungen sind je nach Aufgabe zu bemessen, für jede größere Aufgabe 1HD und 1 GD

HD = höherer Dienst (mindestens BAT IIa oder A13, teilweise je nach gesamten Stellenkegel und Qualität der Arbeit höhere Einstufung)  
 GD = gehobener Dienst (BAT III - BAT V)  
 MD = mittlerer Dienst (BAT VI)



**Zusammenfassung:****Ausstattung des Servicebereiches Medizinische Informationsverarbeitung mit Personal für ein Muster-Klinikum / Muster-Fachbereich**

				Muster-Klinikum und Muster-Fachbereich		
				Minimallösung		
				vollständige Bearbeitung aller Aufgaben		
				HD	GD	MD
Betrieb zentraler Ressourcen für Informationsverarbeitung für ein Universitätsklinikum, für die Patientenversorgung sowie für Forschung und Lehre				5,6	7,0	-
Unterstützung der Klinikdirektion, der Verwaltung, der Kliniken, Institute und der Medizinischen Fachbereiche				7,0	6,0	0,5
Rechnernetze und Kommunikation				7,5	1,5	-
Servicebereich Medizinische Informationsverarbeitung als Kompetenzzentrum und zur Benutzerberatung				3,0	2,5	-
Leitung, Sekretariat, Verwaltung				23,1	17,0	0,5
Zwischensumme: Stellenzahl ohne Aufschlag				1,0	1,0	1,0
+ 15 % für Weiterbildung und Ausfallzeiten				24,1	18,0	1,5
				3,61	2,7	0,2
<b>Benötigte Stellenzahl gesamt:</b>				<b>27,71</b>	<b>20,7</b>	<b>1,7</b>
				<b>= 50,11</b>		
				<b>46,35</b>	<b>34,79</b>	<b>4,1</b>
					<b>= 85,24</b>	

Die Stellen für das Institut für Medizinische Informatik und für regionale und überregionale Dienstleistungen (siehe unter 2.5 und auf Seite 23) kommen hinzu.

- HD = höherer Dienst (mindestens BAT IIa oder A13, teilweise je nach gesamten Stellenkegel und Qualität der Arbeit höhere Einstufung)  
 GD = gehobener Dienst (BAT III - BAT V)  
 MD = mittlerer Dienst (BAT VI)



## 5. Nichtuniversitäre Krankenhäuser

Die Ausstattung klinischer Rechenzentren ist nicht nur für die 40 Universitätsklinika essentiell, sondern auch für die etwa 2.400 Krankenhäuser Deutschlands mit ihren 1,2 Millionen Beschäftigten und mit einem jährlichen Gesamtbudget von mehr als 90 Milliarden DM. Auch dort ist die Information in der Medizin ein wichtiger Produktionsfaktor. Der Gesundheitsbereich - Krankenhäuser, niedergelassene Ärzte, Apotheken, Arzneimittelindustrie, Unternehmen der Medizintechnologie und andere - hat derzeit einen Anteil von 11,3 % am Bruttosozialprodukt. Es ist zu erwarten, daß der Anteil der Gesundheitsversorgung am Bruttosozialprodukt bereits in den nächsten Jahren weiter geringfügig ansteigt und damit zum größten Wirtschaftsbereich wird. Für den Standortfaktor Deutschland hat dieser Bereich eine erhebliche Bedeutung.

Die klinischen Rechenzentren in den nichtuniversitären Krankenhäusern müssen ebenfalls kostensparend und sachgerecht mit Rechenkapazität, Programmen und Fachpersonal ausgestattet werden. Dies kann in Anlehnung an die hier für die Universitätsklinika beschriebenen Aufgaben geschehen, wobei die Aufgaben, die je nach lokalen Gegebenheiten nicht benötigt werden, entfallen. Die Vernetzung der Gesundheitsdienste auf regionaler Ebene kann zur Kosteneinsparung im Gesundheitsbereich beitragen und sollte betont werden.

### Literatur:

- [1] Empfehlungen zu Aufgaben und Ausstattung von Instituten für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) e.V. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie I (1994), 2-11
- [2] Für den Betrieb eines Universitätsrechenzentrums erforderliches Personal. Arbeitsgemeinschaft der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren (ALWR) März 1995
- [3] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Informationsverarbeitung und Rechner für Hochschulen 1996-2000. Empfehlungen der Kommission für Rechenanlagen der DFG Bonn (1996)