



FAKULTÄT FÜR **INFORMATIK**

**System-Landschaft und
Software-Strategie
für einen
österreichischen Spitalsverbund
am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe**

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

im Rahmen des Studiums

Informatik

eingereicht von

Antonio Batovanja

Matrikelnummer 9427514

an der

Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Grechenig

Wien, 22.10.2008

(Unterschrift Verfasser/in)

(Unterschrift Betreuer/in)



DIPLOMARBEIT

System-Landschaft und Software-Strategie für einen österreichischen Spitalsverbund am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe

zur Erlangung des akademischen Grades
Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)

ausgeführt am
Institut für Rechnergestützte Automation
Forschungsgruppe Industrial Software
der Technischen Universität Wien

unter der Anleitung von
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Grechenig und
Dipl.-Ing. Barbara Tappeiner und
Dr. Anna Wujciow

durch
Antonio Batovanja
Liechtensteinstraße 65/6
1090 Wien

Wien, 22.10.2008

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Wien, am 22.10.2008

Antonio Batovanja

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich Herrn Dipl.-Ing. Werner Hörner, dem Geschäftsführer der Humanomed-Gruppe danken, der mir ermöglicht hat, über meine äußerst interessante Tätigkeit in der EDV-Abteilung der Humanomed-Gruppe zu schreiben und mich ermutigt hat, mein Studium möglichst rasch zu beenden.

Weiters möchte ich Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Grechenig danken, der großes Interesse an meiner beruflichen Tätigkeit gezeigt hat und mir ermöglicht hat, meine Ideen und Erfahrungen in Form dieser Diplomarbeit zusammenzufassen.

Danken möchte ich auch Mag. Notburga Rotheneder für ihr konstruktives Feedback und die Unterstützung beim Korrekturlesen dieser Arbeit.

Letztlich möchte ich meinen Eltern danken, die mir das Studium ermöglicht haben und mich jahrelang unterstützt und ermutigt haben, das Studium trotz meiner beruflichen Tätigkeit zu beenden.

Danksagung in der kroatischen Sprache:

Mama i tata, ovaj diplomski rad posvećujem isključivo vama. Vaša financijska i moralna pomoć je zaslužna da sam uopće uspio završiti studij. Ispričavam se što je toliko dugo trajalo, ali se nadam da ste bez obzira na to ponosni na mene.

Kurzfassung

Ein Krankenhausinformationssystem (KIS) ist ein hochspezialisiertes betriebliches Informationssystem. Sein Aufbau orientiert sich am Aufbau des Krankenhausbetriebes, in dem es eingesetzt wird. Die Hauptaufgabe eines solchen Informationssystems ist die Entlastung des Krankenhauspersonals durch die Steigerung der Produktivität und die Beschleunigung des Informationsflusses innerhalb des Betriebes. Weitere wichtige Aufgaben sind die Unterstützung des administrativen Personals und des Managements.

Diese Arbeit fasst relevante theoretische Grundlagen der allgemeinen betrieblichen Informationssysteme und der Krankenhausinformationssysteme zusammen. Die Organisationsstruktur eines Krankenhausbetriebes wird anhand rechtlicher Vorgaben erklärt. Die Grundlagen des Krankenhausmanagements, geteilt zwischen dem Krankenhausträger und der Krankenhausleitung, werden anhand der zu bewältigenden Aufgaben eines Krankenhausbetriebes verdeutlicht. Die Struktur der Humanomed-Gruppe wird vorgestellt, die betriebenen Spitäler beschrieben und anhand der Kennzahlen verglichen. Die von der Humanomed-Gruppe eingesetzte Software-Landschaft, allem voran die KIS-Software, wird aus der Sicht der Software-Entwicklung beschrieben. Es werden die Schnittstellen der KIS-Software und die dabei verwendeten Protokolle vorgestellt. Die Gründe für die Eigenentwicklung der Krankenhaussoftware sowie die dafür notwendigen Entscheidungsprozesse werden erläutert. Abschließend wird ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen gebracht.

Keywords: *Betriebliches Informationssystem, Krankenhausinformationssystem, Krankenhausmanagement, Krankenhaussoftware, Krankenhausorganisation*

Abstract

A hospital information system (HIS) is a highly specialized type of enterprise information system. Its structure is aligned with the organization of the hospital in which it is being used. The main purpose of such an information system is to help relieve hospital personnel by increasing productivity and speeding up the flow of information within the enterprise. Other important tasks provided by the system involve support for both administrative as well as management personnel.

This work summarizes the theoretical fundamentals of both general enterprise information systems and hospital information systems. The organizational structure of a hospital is explained by means of legal regulations. The basics of hospital management, divided between the hospital operator and the hospital administration, is outlined by describing the various tasks involved in running a hospital. The structure of the Humanomed Group is presented, and the hospitals operated by the Group are described and compared through their key data. The Humanomed Group's software infrastructure, particularly the hospital information system, is depicted from the viewpoint of software development. Furthermore, the interfaces of the HIS and the standards used are introduced. The reasons for the development of an individual hospital software and the decision processes involved are explained. This thesis is concluded with a brief discussion of future work to be conducted in the field.

Keywords: *enterprise information system, hospital information system, hospital management, hospital software, hospital organization*

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
<u>1 Einleitung.....</u>	<u>1</u>
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Motivation und Zielsetzung.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	3
<u>2 Betriebliche Informationssysteme.....</u>	<u>4</u>
2.1 Anforderungen an ein Informationssystem.....	5
2.2 Anwendungssoftware.....	8
<u>3 Management und Organisation von Spitälern.....</u>	<u>10</u>
3.1 Rechtliche Grundlagen.....	10
3.2 Management von Spitälern.....	12
3.2.1 Management-Aufgaben der Krankenhausleitung.....	13
3.2.2 Management-Aufgaben des Krankenhausträgers.....	15
3.3 Betreibergesellschaft Humanomed.....	16
3.3.1 Kennzahlen der Spitäler.....	17
3.3.2 Vergleich der Spitäler.....	19
<u>4 Grundlagen von Krankenhausinformationssystemen.....</u>	<u>21</u>
4.1 Historische Entwicklung.....	24
4.2 Richtlinien zum Aufbau eines KIS.....	25
4.3 Datenarten.....	28
4.4 Übersicht verfügbarer Produkte im Bereich KIS.....	30
<u>5 Management- und Organisationssoftware am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe.....</u>	<u>34</u>
5.1 Überblick über die eingesetzte Hardware und Software.....	35
5.2 Benutzer- und Rechner-Verwaltung.....	38
5.2.1 OpenLDAP-Server.....	38
5.2.2 Struktur des LDAP-Baums.....	39
5.2.3 Verwaltungsprogramm „LdapAdd“.....	40
5.2.4 Authentifizierung.....	43
5.3 Formulargenerator.....	44
5.4 TerminDoc.....	48
5.5 Digitales Diktatsystem.....	48
5.6 OP-Video.....	50

<u>6 Krankenhausinformationssystem am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe</u>	<u>52</u>
<u>6.1 Architektur der Humanomed Clinic Software</u>	<u>53</u>
6.1.1 HCS Server.....	53
6.1.2 HCS Client.....	56
<u>6.2 Funktionsumfang der Humanomed Clinic Software</u>	<u>57</u>
6.2.1 Benutzerverwaltung.....	57
6.2.2 Reservierung.....	60
6.2.3 Check-In.....	61
6.2.4 Kartei.....	63
6.2.5 Labor-Anforderung.....	65
6.2.6 Radiologie-Anforderung.....	68
6.2.7 Verrechnung.....	70
6.2.8 Listengenerator.....	74
<u>6.3 Externe Schnittstellen der Humanomed Clinic Software</u>	<u>75</u>
6.3.1 Schnittstelle zu RIS und LIS.....	75
6.3.2 Schnittstelle zu der Medikamente-Datenbank.....	76
6.3.3 Schnittstelle zum MedicalNet.....	78
6.3.4 Schnittstelle zu den Krankenkassen.....	80
6.3.5 Schnittstelle zu den privaten Krankenversicherungen.....	82
6.3.6 Schnittstelle zum PRIKRAF.....	84
<u>7 Integration der Radiologie-Funktionalität (RIS)</u>	<u>86</u>
7.1 Dicom-Viewer.....	87
7.2 Dicom-Printer.....	90
7.3 Dicom-Proxy.....	90
7.4 Dicom-Storage.....	91
<u>8 Genese und status quo der Softwarelandschaft</u>	<u>92</u>
<u>9 Zusammenfassung und Ausblick</u>	<u>99</u>
Literaturverzeichnis.....	101
Anhang – Statistikblätter der Spitäler.....	i

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standorte der Spitäler.....	16
Abbildung 2: Master-Slave Architektur der LDAP-Server.....	38
Abbildung 3: Struktur des LDAP-Baums.....	39
Abbildung 4: Benutzer-Verwaltung im Programm LdapAdd.....	40
Abbildung 5: Benutzer deaktivieren im Programm LdapAdd.....	41
Abbildung 6: Rechner-Verwaltung im Programm LdapAdd.....	42
Abbildung 7: FgClient mit dem Formular Medikamenten-Bestellung.....	45
Abbildung 8: Diktat aufnehmen.....	48
Abbildung 9: Diktat-Warteliste.....	49
Abbildung 10: Anforderung an OPVIDEO.....	50
Abbildung 11: OP-Video Programm.....	51
Abbildung 12: Eingabemaske Benutzer-Definition.....	58
Abbildung 13: Eingabemaske Benutzer-Gruppen.....	59
Abbildung 14: Eingabemaske Reservierung.....	60
Abbildung 15: Eingabemaske Check-In.....	61
Abbildung 16: Kartei-Ansicht.....	63
Abbildung 17: Anforderung an das Labor.....	65
Abbildung 18: Laborwerte definieren.....	66
Abbildung 19: Labor-Übersicht.....	67
Abbildung 20: Anforderung an das Röntgen.....	69
Abbildung 21: Listengenerator.....	74
Abbildung 22: Medikamenten-Suche im HCS.....	76
Abbildung 23: Abfrage der Medikamenten-Datenbank.....	77
Abbildung 24: MedicalNet.....	78
Abbildung 25: Externen Befund zuordnen.....	79
Abbildung 26: ELDA für Windows.....	80
Abbildung 27: Medikom-Oberfläche.....	83
Abbildung 28: Suche nach DICOM-Studien.....	87
Abbildung 29: Dicom-Viewer.....	88
Abbildung 30: CD-Aktionsfenster.....	89

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Spitäler – Ressourcen und Inanspruchnahme.....	19
Tabelle 2: Vergleich der Spitäler – Personalstand (Vollzeitäquivalente Personen).....	20
Tabelle 3: Eingesetzte Software nach Einsatzbereichen.....	37
Tabelle 4: Eingesetzte Software – Eigen- und Fremdentwicklung.....	92
Tabelle 5: Eigenentwickelte Software in Zeilen Code.....	95

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Krankenhausinformationssysteme sind eine hochspezialisierte Art der betrieblichen Informationssysteme, die in einem streng regulierten Umfeld des Gesundheitswesens eingesetzt werden. Seit dem ersten Lochkarten-Einsatz in einem Spital im Jahre 1943 (vgl. [Grab88], S. 28) wurde eine beachtliche Anzahl an Artikeln und Büchern veröffentlicht, die sich mit dem Aufbau und dem Funktionsumfang von Krankenhausinformationssystemen befassen. Jedoch kann die vorhandene Literatur nur als reine Ideensammlung im Prozess der Entwicklung eines solchen Systems angesehen werden. Erst mit dem Einsatz eines fertigen (Teil-)Produktes kann die Funktionalität und die Ergonomie solch eines hochkomplexen Systems beurteilt werden.

Ein Krankenhausinformationssystem (KIS) muss in der Lage sein, sich in die Organisationsstruktur des Betriebes zu integrieren und mit weiteren spezialisierten Softwareprodukten über standardisierte Schnittstellen zu kommunizieren. Daher müssen relevante Kommunikationsprotokolle der medizinischen Informatik identifiziert und deren Einsatzgebiet während der Design-Phase der Software bestimmt werden.

Umfangreiche Gesetzesgebung im Gesundheitswesen beeinflusst sowohl die Organisation eines Spitals, als auch die Softwareentwicklung. Kenntnisse der relevanten Gesetze sind für einen Projektleiter oder selbständigen Softwareentwickler unumgänglich. Die Softwareentwicklung für das Gesundheitswesen verlangt zudem genaue Kenntnisse über den Informationsfluss einer Gesundheitseinrichtung, die Entscheidungsprozesse der Geschäftsführung und Leitung sowie über die gesetzlichen Vorgaben im Umgang mit Patientendaten.

1.2 Motivation und Zielsetzung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die organisatorischen Grundlagen eines Krankenhausbetriebes aus rechtlicher und wirtschaftlicher Sicht erklärt und somit die Thematik des Krankenhausmanagements dem Leser erschlossen werden.

Weiters soll am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe ein Überblick über die Software-Landschaft eines Spitalsverbundes gegeben und insbesondere das eingesetzte KIS-Produkt, seine Kommunikationsschnittstellen sowie zahlreiche Hilfsprogramme, die die Funktion des KIS unterstützen und erweitern, vorgestellt werden.

Die Humanomed-Gruppe entwickelt und wartet seit mittlerweile über 14 Jahren ihr eigenes Krankenhausinformationssystem. Die Erfahrungswerte des Autors als Softwareentwickler der Humanomed-Gruppe sollen die Gründe für die Entwicklung und Konzeption der Software erläutern helfen.

Diese Arbeit hilft aufzuzeigen, welche Entwicklungen in der Praxis in diesem speziellen Fall funktionieren, und bietet daher auch neue Impulse für die theoretische Reflexion.

1.3 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2 erklärt Informationssysteme und deren Ziele, wobei besonderes Augenmerk auf die betrieblichen Informationssysteme gelegt wird. Weiters wird der Unterschied zwischen Standardsoftware und Individualsoftware erläutert.

Kapitel 3 ist der Organisation und dem Management von Krankenhäusern gewidmet. Die relevanten Gesetze im Gesundheitsbereich und die Kompetenz-Aufteilung zwischen dem Bund und den Ländern werden aufgezeigt. Die in einem Krankenhaus anfallenden Management-Aufgaben werden zwischen dem Krankenhausträger (Krankenhausbetreiber) und der Krankenhausleitung aufgeteilt. Abschließend wird die Betreibergesellschaft Humanomed vorgestellt und die von der Humanomed-Gruppe betriebenen Krankenhäuser anhand ihrer Kennzahlen verglichen.

Kapitel 4 behandelt die Krankenhausinformationssystemen im Allgemeinen. Zuerst werden die ersten KIS-Ansätze vorgestellt und die Richtlinien zum Aufbau der KIS erklärt. Anschließend werden verschiedene Datenarten aufgelistet, die ein KIS verwalten muss. Zum Abschluss werden recherchierte KIS-Produkte großer Softwarehersteller präsentiert.

Kapitel 5 bringt einen Überblick über die in den Spitälern der Humanomed-Gruppe eingesetzte Hardware und Software. Im Anschluss werden Software-Produkte aus den Bereichen Administration und Verwaltung beschrieben.

Kapitel 6 ist der Humanomed Clinic Software (HCS), dem von der Humanomed-Gruppe entwickelten KIS gewidmet. Die wichtigsten funktionalen Einheiten und Kommunikationsschnittstellen der HCS werden erläutert.

Kapitel 7 zeigt den typischen Aufbau eines Radiologieinformationssystems auf und stellt die eigenentwickelten Komponenten aus dem Bereich der Radiologie vor.

Kapitel 8 beschreibt die Genese und den status quo der in den Kapiteln 5, 6 und 7 beschriebenen Softwareprodukte. Der Entscheidungsprozess der Geschäftsführung, eine neue Software zu entwickeln oder zu kaufen, wird beschrieben.

Abschließend wird die Arbeit im Kapitel 9 zusammengefasst und ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen im Bereich der Krankenhausinformationssysteme auf Basis absehbarer Trends gebracht.

2 Betriebliche Informationssysteme

Betriebliche Informationssysteme als eine abstrakte Klasse der Informationssysteme sind heutzutage in jedem Betrieb zu finden. Sie unterstützen alle Aspekte betrieblicher Abläufe wie z.B. die Organisation (Terminkalender, Buchungssystem, Dokumenten-Archivsystem, Zeiterfassungssystem), das Workflow-Management (Bestellwesen, elektronische Marktplätze) und die Kommunikation (Email-Programme, Chat-Programme, SIP-Telefonie, Telekonferenzsystem).

Der Begriff „betriebliches System“ bezeichnet im weitesten Sinne Organisationen in Wirtschaft und Verwaltung, d.h. Unternehmen, Geschäftsbereiche von Unternehmen, Unternehmensverbände und Verwaltungseinheiten (vgl. [Ambe99], S. 9). Beispiele für betriebliche Systeme sind Industrie- und Handelsunternehmen, Dienstleistungsunternehmen (z.B. Versicherungen, Banken), öffentliche Betriebe (z.B. Energieversorgungsunternehmen) und die öffentliche Verwaltung (z.B. Kommunalverwaltung).

2.1 Anforderungen an ein Informationssystem

Ein Informationssystem wird definiert als:

“(...) a set of interrelated components that collect (or retrieve), process, store and distribute information to support decision making and control in an organization.”

(Laudon und Laudon, 2004, S. 8)

Nach Zilahi-Szabó dient ein Informationssystem der Unterstützung administrativer sowie dispositiver Aufgaben und soll strategische Planung und Entscheidungen optimieren helfen (vgl. [Zila95]).

Die Ziele der Informationssysteme werden aus Unternehmenszielen abgeleitet. Sie müssen zur betrieblichen Zielerreichung und zum betrieblichen Erfolg messbar beitragen.

Die wesentlichen allgemeinen Ziele von Informationssystemen (vgl. [Haas05], S. 40f.) sind:

- schnelle Reaktion auf Marktänderungen durch zeitnahe Informationen zu Absatzzahlen und Verbraucherverhalten mittels der Systeme auf der Berichts- und Kontrollebene;
- zeitnahe Erstellung marktfähiger Produkte durch die Flexibilisierung der Ablauforganisation sowie die Unterstützung von Entwurf und Test durch die Informationstechnologie;
- Absicherung von Unternehmensentscheidungen durch Transparenz aller betrieblichen Kennzahlen und Simulation von Entscheidungen im Hinblick auf Absatz und Umsatz;
- Verkürzung von Durchlaufzeiten durch Unterstützung von Ablauforganisation und Workflow-Management sowie optimale Koordination und Integration aller Teilprozesse;
- Rationalisierung von Vorgängen durch Automatisierung von Leistungs- und Produktionsprozessen;
- zeitnahe Informationen zu Lagerbeständen und Lagerbewertungen, damit auch zeitnahe Informationen zum gebundenen Kapital;
- Erhöhung der Produkt- oder Ergebnis-Qualität durch ein kontinuierliches Qualitätsmanagement;
- Erhöhung der Transparenz aller betrieblichen Prozesse, vor allem der Kosten- und Einnahme-Transparenz, bzw. der Entscheidungstransparenz.

An ein Informationssystem werden hohe Anforderungen gestellt. Nicht nur der Benutzer ist mit seinen Anforderungen zu berücksichtigen, sondern auch die Betriebsleitung und ggf. die Gesellschaft.

Allgemeine Anforderungen an ein Informationssystem können in fünf Hauptgruppen eingeteilt werden (vgl. [Haas05], S. 79ff.):

1. Die Funktionalität wird weitgehend durch die betrieblichen Ziele und den betrieblichen Einsatzbereich bestimmt. Die funktionalen Anforderungen sind je nach Branche sehr unterschiedlich. Die Funktionalität muss prinzipiell hinreichend sein, um die betrieblichen Aufgaben gewinnbringend zu unterstützen, es müssen aber auch alle allgemeinen und branchenspezifischen rechtlichen Normen berücksichtigt werden, im Falle eines Krankenhausinformationssystems z.B. das Datenschutzgesetz, aber auch das Krankenanstalten- und Kuranstaltengesetz.

Die Funktionalität ist gewinnbringend, wenn die Aufgaben des Benutzers mithilfe des Informationssystems entweder schneller, oder qualitativ hochwertiger erledigt werden können.

2. Die Benutzbarkeit eines Informationssystems ist eine sehr wichtige Anforderung, weil ein Informationssystem die betrieblichen Abläufe der Benutzer verändert und zu einem wesentlichen Bestandteil ihrer täglichen Arbeit wird. Die Benutzer müssen die Funktionen des Informationssystems zufriedenstellend und effektiv verwenden können.

Entscheidend für die Benutzbarkeit sind die Zuverlässigkeit, die Ergonomie, die Verfügbarkeit und die Stabilität der Anwendung.

3. Die Vertrauenswürdigkeit eines Informationssystems ist insbesondere im medizinischen Bereich ein sehr wichtiges Kriterium. Kein Arzt oder Patient wird seine Daten einem Informationssystem anvertrauen, zu dem auch unberechtigte Personen Zugang haben könnten.

Ein Informationssystem muss über Mechanismen des Datenzugriffes verfügen, die es erlauben genau einzustellen, wer auf welche Daten lesend oder schreibend zugreifen darf.

Die Datensicherheit ist ein weiterer Aspekt der Vertrauenswürdigkeit; es dürfen auf keinen Fall durch technische oder menschliche Fehler Daten verloren gehen.

4. Bei der Konstruktion eines Informationssystems sind viele weitere Aspekte zu berücksichtigen. Das Informationssystem muss technologisch zeitgemäß, anpassbar und interoperabel sein. Der Aufbau soll modular erfolgen, wobei die Module nach ihrer funktionalen Kompetenz (siehe unten) eingeteilt werden sollen. Sehr wichtig ist die rasche Erstellbarkeit und Änderbarkeit der Module sowie die einfache Erweiterbarkeit der Funktionalität.
5. Die Wirtschaftlichkeit eines Informationssystems ist ein wichtiger Aspekt, der gerade für medizinische Informationssysteme von hoher Bedeutung ist. Tatsächliche Kosten-Nutzen-Analysen sind sehr schwierig durchzuführen, da solche Systeme nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ betrachtet werden müssen. Prinzipiell müssen bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dem erwarteten Nutzen folgende Kosten gegenüber gestellt werden: Investitionskosten (Hardware, Software), Einführungskosten (Projektmanagement, Schulung des Personals), Wartungskosten (Hardware, Software) und Betreuungskosten.

Alle diese Anforderungen müssen von den Herstellern von betrieblichen Informationssystemen berücksichtigt werden, um ihre Produkte erfolgreich platzieren zu können. Ein erheblicher Anteil des Aufwandes zur Erstellung kommerzieller Softwareprodukte fließt nicht in die eigentliche Implementierung der geforderten Funktionalität, sondern ist induziert durch die Berücksichtigung und Implementierung dieser allgemeinen Anforderungen.

Es ist sinnvoll, Teile eines Informationssystems nach ihrer funktionalen Kompetenz einzuteilen. Haas z.B. teilt die Komponenten eines Informationssystems ein (vgl. [Haas05], S. 47) in:

- operative Module (z.B. medizinische Dokumentation, Behandlungsplanung),
- dispositive Module (z.B. Terminkalender für die Ressourcenbelegung),
- wertorientierte Module (z.B. Abrechnungsmodul, Buchhaltungsmodul),
- Auswertungs- und Berichtsmodule (z.B. Statistiken),
- Analysemodule (z.B. Ressourceneinsatz nach Fallgruppen), und
- Führungsmodule (z.B. Überwachungs- und Management-Module).

2.2 Anwendungssoftware

Der Begriff „betriebliches Informationssystem“ bezeichnet in einem umfassenden Sinne das gesamte informationsverarbeitende Teilsystem eines betrieblichen Systems. Die primäre Zielsetzung des betrieblichen Informationssystems ist die Planung, Steuerung und Kontrolle der betrieblichen Prozesse (vgl. [Ambe99], S. 11).

Eichhorn definiert ein betriebliches Informationssystem als:

„Darstellung bestimmter, operationaler betrieblicher Tatbestände aus der Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft, mit dem Ziel, die Betriebsleitung bei allen ihren Entscheidungen, Planungen, organisatorischen Maßnahmen, Operationen und Kontrollen zu unterstützen.“

(Eichhorn, 1976, S. 99)

Beispiele betrieblicher Informationssysteme im Gesundheitswesen sind Krankenhaus-, Radiologie-, Labor-, Arztpraxis- und Pflege-Informationssysteme.

Das gesamte automatisierte Teilsystem eines betrieblichen Informationssystems wird als betriebliches Anwendungssystem bezeichnet. Die Anwendungssoftware wird nach dem Grad der Standardisierung in Standardsoftware (Standardanwendungssystem) und Individualsoftware (Individualanwendungssystem) unterteilt (vgl. [Ambe99], S. 12f.).

Standardsoftware wird für wiederholt vorkommende Aufgabenstellungen bei unterschiedlichen Anwendern entwickelt. Sie wird überwiegend dort eingesetzt, wo Inhalt und Durchführung betrieblicher Aufgaben weitgehend festgelegt sind (z.B. durch gesetzliche Regelungen).

Standardsoftware ermöglicht eine Senkung der Stückkosten von Softwareprodukten (und damit eine wirtschaftliche Softwareentwicklung) auf Kosten der individuellen Anpassung, Integrationsfähigkeit und Portierbarkeit. Beispiele von Standardsoftware sind: Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulations-Software, Datenbanken, aber auch Finanzbuchhaltungs-Software.

Individualsoftware wird auf Grund der Anforderungen eines einzelnen Auftraggebers und für spezielle Anwendungszwecke entwickelt. Die Entwicklung kann dabei als Eigenentwicklung des Unternehmens oder als Auftragsentwicklung durch einen externen Softwarehersteller erfolgen. Da der Auftraggeber die vollständige Kontrolle über die Software hat, kann er (innerhalb seines finanziellen Rahmens) genau bestimmen, welche Funktionalitäten und Abläufe abgebildet werden müssen. Außerdem

kann die Software jederzeit erweitert und auf neue Anforderungen (z.B. durch Gesetzesänderungen) angepasst werden. Beispiele für Individualsoftware sind Buchungssysteme für Fluglinien und Krankenhausinformationssysteme. Individualsoftware kann auch aus Teilen einer vorgefertigten Software bestehen, wobei sich der Aufwand von der Entwicklung in Richtung Anpassung an die Bedürfnisse des Auftraggebers verschiebt.

Die Entscheidung, ob Individualsoftware eingesetzt werden soll, wird einerseits durch die Kosten der Entwicklung und der dafür nötigen Zeit und andererseits durch das Vorhandensein der Standardsoftware und der Abdeckung der Anforderungen durch die Standardsoftware beeinflusst. Diese strategische Entscheidung wird vom Krankenhausbetreiber und der Krankenhausleitung gemeinsam getroffen, die für das Management des Spitals verantwortlich sind.

3 Management und Organisation von Spitälern

Das Gesundheitsbereich ist einer der am strengsten regulierten wirtschaftlichen Bereiche. Zahlreiche Bundes- und Landesgesetze sowie Verordnungen stellen einerseits eine flächendeckende Gesundheitsversorgung und andererseits eine geregelte Organisation und einheitliche Verfahren sicher. Die wichtigsten Gesetze werden im Kapitel 3.1 vorgestellt.

Der Gesetzgeber schreibt vor, wie die Organisation eines Krankenhausbetriebes auszusehen hat und welche leitenden Positionen zu besetzen sind. Die Management-Aufgaben der Führungskräfte und der Rechtsträger werden im Kapitel 3.2 verdeutlicht.

Ein Krankenhausbetreiber wird in den juristischen Texten als Rechtsträger und in den wirtschaftlichen Texten als Krankenhausträger bezeichnet.

3.1 Rechtliche Grundlagen

Die Gesetzgebung im Gesundheitsbereich ist sehr umfangreich. Das Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG, siehe [B-VG30]) teilt die Verantwortung zwischen dem Bund und den Ländern:

„Nach Art. 12 B-VG ist der Bund nur zur Grundsatzgesetzgebung, die Länder hingegen zur Ausführungsgesetzgebung und Vollziehung zuständig.“
(Kopetzki, 2002, S. 468)

Die einzige Ausnahme ist die sanitäre Aufsicht, die beim Bund verbleibt.

Die wichtigsten Bundesgesetze, die den Gesundheitsbereich regulieren, umfassen das Krankenanstalten- und Kuranstaltengesetz (KAKuG, siehe [BgKK57]), das Bundesgesetz über die Dokumentation im Gesundheitswesen (siehe [BgDG96]) und die Diagnosen- und Leistungsdokumentationsverordnung (siehe [VoBm03]).

Die wichtigsten Landesgesetze im Gesundheitsbereich, am Beispiel des Landes Kärnten, sind die Kärntner Krankenanstaltenordnung (siehe [KKao99]), das Kärntner Krankenanstaltenfondsgesetz (siehe [KKaf97]), das Kärntner Landeskrankenanstalten-Betriebsgesetz (siehe [KLka93]) und das (Kärntner) Gesetz über die Patientenanzwaltschaft (siehe [GPan90]).

Gemäß §18 Abs. 1 KAKuG ist jedes Land verpflichtet, Krankenanstaltspflege entweder durch die Errichtung und den Betrieb öffentlicher Krankenanstalten oder durch Vereinbarungen mit Rechtsträgern anderer Krankenanstalten sicherzustellen.

Das KAKuG definiert im §1(1), was unter dem Begriff „Krankenanstalten“ zu verstehen ist:

„Unter Krankenanstalten (Heil- und Pflegeanstalten) sind Einrichtungen zu verstehen, die

- 1. zur Feststellung und Überwachung des Gesundheitszustands durch Untersuchung,*
 - 2. zur Vornahme operativer Eingriffe,*
 - 3. zur Vorbeugung, Besserung und Heilung von Krankheiten durch Behandlung,*
 - 4. zur Entbindung oder*
 - 5. für Maßnahmen medizinischer Fortpflanzungshilfe*
- bestimmt sind.“*

Der Begriff „Krankenhaus“ ist gesetzlich nicht definiert, wird jedoch von Eichhorn definiert als eine Organisation, die Entscheidungen über Ziele und Mitteleinsatz der Krankenversorgung trifft, diese Entscheidungen durchsetzt und die Entscheidungsdurchsetzung dann auch kontrolliert(vgl. [Eich76], S.11).

Nach ihrer Finanzierungsform werden die Krankenanstalten unterteilt in:

1. gemeinnützige Krankenanstalten (§16 KAKuG)
2. öffentliche Krankenanstalten (§14 KAKuG)
3. private Krankenanstalten (§39 KAKuG) und
4. Fondskrankenanstalten (siehe [OFGw08], Art. 4)

Jede Krankenanstalt hat folgende Positionen zu besetzen:

- ärztlicher Leiter (§7(1) KAKuG)
- Leiter des Pflegedienstes (§11a(1) KAKuG)
- administrativer Leiter (§11(1) KAKuG)
- Krankenhaushygieniker (§8a(1) KAKuG)

Die kollegiale Führung wird nach §6a(1) KAKuG durch die Landesgesetze reguliert:

„Die Landesgesetzgebung kann Vorschriften über die kollegiale Führung der Krankenanstalten durch den ärztlichen Leiter (§ 7 Abs. 1), den Verwalter (§ 11 Abs. 1) und den Leiter des Pflegedienstes (§ 11a Abs. 1) erlassen.“

Die Kärntner Krankenanstaltenordnung schreibt im §25(1) vor:

„Der ärztliche Leiter (§26), der Verwalter (§35) und der Leiter des Pflegedienstes (§37) haben Angelegenheiten von allgemeiner oder grundsätzlicher Bedeutung gemeinsam zu besprechen und die erforderlichen Entscheidungen in diesen Angelegenheiten gemeinsam zu fällen.“

Somit ist die Organisation und die Führungsstruktur der Krankenhäuser gesetzlich vorgeschrieben. Um ein Krankenhaus erfolgreich zu betreiben, werden Führungsaufgaben in unterschiedliche Gruppen aufgeteilt, die auf mehreren Ebenen wahrgenommen werden.

3.2 Management von Spitälern

Eichhorn und Schmidt-Retting teilen Management-Aufgaben in drei Gruppen ein (vgl. [EiSR01], S. 22f.):

1. Die strategischen Management-Aufgaben (Grundsatzaufgaben) sind langfristige Aufgaben, die sich mit dem Setzen von langfristigen Zielen sowie der Zuteilung vorhandener und erwarteter Ressourcen befassen. Besonders wichtig sind Existenzsicherungs- und Wachstumsstrategien.
2. Die operativen Aufgaben werden von den festgesetzten langfristigen Zielen und Strategien abgeleitet und mittelfristig umgesetzt. Operative Aufgaben legen Ziele und konkrete Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele fest, sowie das Budget und den Personalbedarf.
3. Die dispositiven Aufgaben regeln kontinuierlich oder periodisch ablaufende Prozesse eines Spitals, für die Kapazitäten, Verfahren und Bedarf vorgegeben sind. Die relevanten Bereiche der dispositiven Aufgaben sind z.B. Einkauf, Lager, Finanzbereich und Personaleinsatz.

Strategische Aufgaben fallen in die Kompetenz des Rechtsträgers, während operative und dispositive Aufgaben von der Krankenhausleitung (bzw. den untergeordneten Abteilungen) wahrgenommen werden.

Es sind grundsätzlich drei Managementebenen zu unterscheiden (vgl. [EiSR01], S. 32):

1. Managementebene Krankenhausträger (Rechtsträger),
2. Managementebene Krankenhausleitung und
3. Managementebene Fachabteilung.

Die Ebene der Fachabteilung wird in dieser Arbeit nicht näher betrachtet, weil sie die detaillierten dispositiven Aufgaben im Auftrag der kollegialen Führung umsetzt und keine eigenständigen Entscheidungen trifft.

3.2.1 Management-Aufgaben der Krankenhausleitung

„Die Führungsstruktur der Krankenanstalten unterscheidet sich von jener anderer Wirtschaftsbetriebe durch die starke Bindung an Gesetzesnormen (...), durch die mehr oder weniger ausgeprägte Einflußnahme des Rechtsträgers und durch die Rechtsform [Finanzierungsform] (...)“

(Hörmann, Ingruber, 2001, S. 34)

Wie in Kapitel 3.1 ausgeführt, wird die kollegiale Führung einer Krankenanstalt vom Gesetzesgeber vorgeschrieben. Die kollegiale Führung trifft alle Entscheidungen in ihrem Aufgabenbereich, wobei ihre Entscheidungen immer einstimmig getroffen werden müssen.

Hörmann und Ingruber einerseits und Eichhorn andererseits beschreiben die Aufgabenbereiche der einzelnen Mitglieder der kollegialen Führung (vgl. [HöIn88], S. 36ff., bzw. [Eich76], S. 52ff.).

Die Aufgaben des ärztlichen Leiters umfassen:

- die Gesamtgestaltung des ärztlichen Dienstes (Gesamtplanung, -organisation und -kontrolle),
- die Sicherung der fachärztlichen Zusammenarbeit,
- die Koordination der ärztlichen Ausbildung,
- die Planung, Organisation und Kontrolle der Qualitätssicherung in Diagnostik und Therapie,
- die ärztliche Fachaufsicht über den medizinisch-technischen Dienst, den diagnostisch-therapeutischen Funktionsdienst, den pflegerischen Dienst und die medizinischen Versorgungsdienste,
- die Sicherung der ärztlichen Aufzeichnungen sowie der termingemäßen Erstellung von Gutachten und Berichten über Patienten,
- die Personalplanung für den ärztlichen und den medizinisch-technischen Dienst,
- die Feststellung, Planung und Koordinierung des medizinischen Sachbedarfs,
- die Sicherstellung der Krankenhaushygiene,
- u.v.m.

Im Rahmen seiner Aufgabengebiete kann der ärztliche Leiter sämtlichen Krankenhausärzten und auch sämtlichen der ärztlichen Fachaufsicht unterstehenden nichtärztlichen Mitarbeitern Weisungen erteilen.

Das Aufgabenbereich des Verwaltungsleiters umfasst:

- die Koordination der Planung, Organisation, Durchführung und Kontrolle des gesamten Betriebsprozesses,
- dienst- und besoldungsrechtliche Fragen des gesamten Krankenhauspersonals, Personalverwaltung, Dienstpostenplan,
- die Sorge um die Fortbildung des administrativen, technischen und wirtschaftlichen Personals,
- die Koordination der Planung von Neu- und Erweiterungsbauten,
- das Rechnungswesen inklusive Budget und Rechnungsabschluss,
- die Versorgung (Einkauf, Lager, Speisenversorgung, Wäscheversorgung, Energieversorgung),
- das Kommunikationswesen (EDV, Telefonie),
- die Haus-, Medizin- und Sicherheitstechnik inklusive Wartung und Instandhaltung,
- die Patientenadministration und Gebührenverrechnung,
- die Krankenhausverwaltung (Personalverwaltung, Sachverwaltung, Bürowesen, allgemeine Verwaltung)
- u.v.m.

Der Leiter des Pflegedienstes ist zuständig für:

- die Gestaltung des Pflegedienstes (Planung, Organisation und Kontrolle),
- die Führung der im Pflegebereich tätigen Personen,
- die Organisation der Qualitätssicherung im Bereich der Krankenpflege,
- die Sorge um die Fortbildung des Pflegepersonals,
- die Personalplanung für das Pflegepersonal,
- die Feststellung, Planung und Koordination des pflegerischen Sachbedarfs,
- die Sicherung der Pflegedokumentation,
- u.v.m.

Im Rahmen seiner Aufgaben kann der Leiter des Pflegedienstes sämtlichen Pflegepersonen Weisungen erteilen.

Zwischen den Führungsbereichen ergeben sich laufend Aufgabenüberschneidungen. Die Entscheidungen in solchen Fällen müssen von der kollegialen Führung einvernehmlich getroffen werden. Ist dies nicht möglich, hat der Krankenhausträger die endgültige Entscheidung zu treffen.

3.2.2 Management-Aufgaben des Krankenhausträgers

Während das eigentliche Management des Krankenhausbetriebes der Krankenhausleitung überlassen bleibt, fallen strategische Entscheidungen und betriebsübergreifende Führungsaufgaben beim Krankenhausträger an.

Dem Krankenhausträger obliegen vor allem folgende Funktionen (vgl. [Eich76], S. 50ff., bzw. [EiSR01], S. 24ff.):

- Festlegung der Politik und der langfristigen Ziele des Unternehmens,
- Aufstellung von Regeln für die Entscheidungen und Handlungen der Krankenhausführungskräfte,
- Entscheidungen über Maßnahmen von außergewöhnlicher existenzieller Bedeutung,
- Grundsatzentscheidungen über die ärztlich-pflegerische Zielsetzung,
- Grundsatzentscheidungen über die betrieblich-bauliche Planung und Weiterentwicklung,
- Grundsatzentscheidungen über die Betriebsorganisation (Aufbau- und Ablauforganisation im Bereich von Diagnostik, Therapie, Pflege, Versorgung, Informations- und Rechnungswesen, allgemeine Verwaltung),
- Grundsatzentscheidungen im Personalwesen, vor allem im Bereich der mittel- und langfristigen Personalplanung,
- Grundsatzentscheidungen im Rahmen der kurz-, mittel- und langfristigen Sachkapitalplanung (Anlage- und Vermögenswirtschaft),
- Grundsatzentscheidungen im Finanzwesen, vor allem im Bereich der mittel- und langfristigen Finanzplanung,
- führungsbezogene Kontrolle der Krankenhausleitung in Form von Dienstaufsicht und Erfolgskontrolle,
- Zentralisierung bestimmter Dienstleistungen für alle Krankenhäuser (z.B. Laboratorium, EDV-Rechenzentrum, Wäscherei),
- u.v.m.

Im Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe ist das Diather Krankenhaus Management als Krankenhausträger für die hier angeführten Aufgaben zuständig.

3.3 *Betreibergesellschaft Humanomed*

Die Humanomed-Gruppe betreibt derzeit sechs Spitäler: die Privatklinik Villach, die Privatklinik Althofen, die Privatklinik Maria Hilf in Klagenfurt, die Privatklinik Wehrle in Salzburg, die Sonderkrankenanstalt zur Rehabilitation des Bewegungs- und Stützapparates Althofen (Rehabilitationszentrum Althofen) und die Sonderkrankenanstalt für Herzrehabilitation Althofen (Herz-Rehabilitationszentrum Althofen).

Im Humanomed Zentrum Althofen ist neben der Privatklinik und den Rehabilitationszentren auch die Altis Sportmedizin angesiedelt.

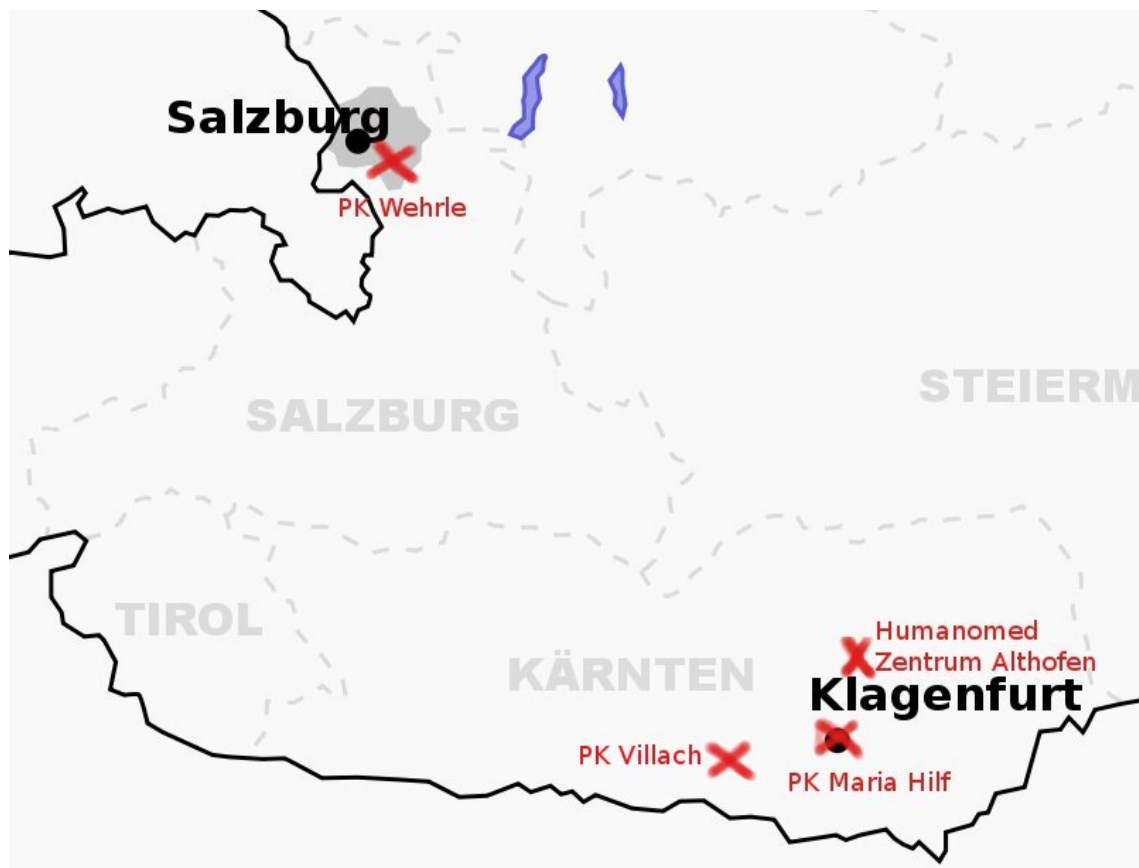


Abbildung 1: Standorte der Spitäler

Das Diather Krankenhaus Management in Klagenfurt ist für das zentrale Management der Spitäler verantwortlich. Zentrale Einrichtungen umfassen die Geschäftsführung, das Finanz- und Rechnungswesen, die Personalverrechnung, das Controlling, die EDV, die Bautechnik sowie das Marketing. Als Krankenhausträger ist das Diather Krankenhaus Management für die im Kapitel 3.2.2 beschriebenen Aufgaben verantwortlich.

Die Privatklinik Althofen, das Rehabilitationszentrum Althofen und das Herz-Rehabilitationszentrum Althofen befinden sich am gleichen Standort und werden EDV-mäßig als eine Einheit (Humanomed Zentrum Althofen) betreut.

Die zentrale EDV-Abteilung besteht aus fünf Mitarbeitern und hat ihren Sitz in Wien. Drei Softwareentwickler sind am Sitz in Wien beschäftigt, ein Softwareentwickler und ein Hardware-Verantwortlicher am Sitz der Diather Krankenhaus Management in Klagenfurt. Diese fünf Mitarbeiter sind für die gesamte Software und Hardware der Humanomed-Gruppe verantwortlich. Neben dieser Haupttätigkeit sind sie für die Schulung der First Level Support-Mitarbeiter verantwortlich und agieren außerdem als Second Level Support.

Jedes Spital der Humanomed-Gruppe hat, abhängig von der Größe des Betriebs, einen oder zwei Mitarbeiter, die vor Ort als First Level Support tätig und für die allgemeine Schulung der Anwender verantwortlich sind. Spezialisierte Schulungen werden bei Bedarf vom Second Level Support abgehalten.

3.3.1 Kennzahlen der Spitäler

Privatklinik Villach

Die Privatklinik Villach verfügt über 152 systematisierte Betten in Ein- und Zweibettzimmern. Zum Stichtag 01.10.2008 umfasst das Personal 24 angestellte Ärzte, 30 permanente Belegsärzte und etwa 20 Belegsärzte, die gelegentlich die Einrichtungen der Privatklinik in Anspruch nehmen. Im Jahr 2007 wurden 5.322 Patienten stationär aufgenommen, die 42.780 Pflage tage generiert haben.

Privatklinik Althofen

Die Privatklinik Althofen verfügt über 123 systematisierte Betten in Ein- und Zweibettzimmern. Zum Stichtag 01.10.2008 umfasst das Personal 18 angestellte Ärzte und 27 Belegsärzte, die die Einrichtungen der Privatklinik regelmäßig in Anspruch nehmen. Im Jahr 2007 wurden 3.248 Patienten stationär aufgenommen, die 29.785 Pflage tage generiert haben.

Privatklinik Wehrle

Die Privatklinik Wehrle verfügt über 78 systematisierte Betten in Ein- und Zweibettzimmern. Zum Stichtag 01.10.2008 waren 14 Ärzte angestellt, 20 Belegärzte haben permanent und weitere 50 gelegentlich die Einrichtungen der Privatklinik in Anspruch genommen. Im Jahr 2007 wurden 2.698 Patienten aufgenommen, die 21.285 Pflage tage generiert haben.

Privatklinik Maria Hilf

Die Privatklinik Maria Hilf wird gerade neu gebaut. Das alte Gebäude verfügte über 128 Betten. Nach dem Umbau im Jahr 2010 wird die Privatklinik über 160 Betten und drei Operationssälen verfügen. Im Jahr 2007 wurden 1.341 Personen stationär aufgenommen, die 16.730 Pflage tage generiert haben.

Rehabilitationszentrum Althofen

Die Sonderkrankenanstalt zur Rehabilitation bei Erkrankung des Bewegungs- und Stützapparates Althofen (Rehabilitationszentrum Althofen, in nachfolgenden Tabellen SKA Althofen) verfügt über 255 systematisierte Betten in Ein- und Zweibettzimmern. Das Personal umfasst 8 angestellte Ärzte, 5 Pfleger, 15 Physiotherapeuten, 94 medizinische Masseure und 4 Sportwissenschaftler.

Herz-Rehabilitationszentrum Althofen

Die Sonderkrankenanstalt für Herzrehabilitation Althofen (Herz-Rehabilitationszentrum Althofen, in nachfolgenden Tabellen SKA-Herz Althofen) verfügt über 95 systematisierte Betten. Das Personal umfasst 7 Ärzte, 6 Pfleger, 4 Pflegehelfer und 17 Personen im medizinisch-technischem Dienst.

3.3.2 Vergleich der Spitäler

Die nachfolgenden tabellarischen Zusammenfassungen beziehen sich auf statistische Daten, die von den Spitälern dem Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend für das Kalenderjahr 2007 gemeldet wurden (siehe Anhang).

Die erste Tabelle ist ein Vergleich der zur Verfügung stehenden Ressourcen (Betten) und deren Inanspruchnahme.

	PK Villach	PK Althofen	PK Wehrle	PK Maria Hilf	SKA Althofen	SKA-Herz Althofen
Betten	152	123	78	128	255	95
Aufnahmen	5.322	3.248	2.698	1.341	3.017	914
Pflegetage	42.780	29.785	21.285	16.730	66.714	23.827
Ambulante Patienten	8.777	0	83	0	0	0

Tabelle 1: Vergleich der Spitäler – Ressourcen und Inanspruchnahme

Die Privatklinik Villach ist das größte Spital der Humanomed-Gruppe. Neben den stationären Leistungen bietet die Privatklinik Villach auch ambulante Leistungen, wie z.B. Magnetresonanz-Untersuchungen und Computertomographie-Untersuchungen, an. Rehabilitationsaufenthalte haben eine Sonderstellung, weil die durchschnittliche Verweildauer 3 Wochen beträgt und die Nachfrage sehr hoch ist. Somit ist die Auslastung der verfügbaren Betten des Rehabilitationszentrums und des Herz-Rehabilitationszentrums leichter zu planen, was sich in der hohen Anzahl der Pflegetage niederschlägt.

Die zweite Tabelle zeigt den Personalstand Ende 2007 (in Vollzeitäquivalenten).

	PK Villach	PK Althofen	PK Wehrle	PK Maria Hilf	SKA Althofen	SKA-Herz Althofen
Ärzte	25,08	19,75	12,35	4,92	7,83	6,13
Apotheker, Chemiker	2,50	0	0	0	0	0
Gesundheits- und Krankenpflege	81,30	53,75	48,78	29,54	10,60	5,78
Med.-techn. Dienste	19,50	6,59	6,66	7,59	50,53	16,53
Pflegehilfe	21,60	28,77	7,75	14,10	3,86	3,87
Verwaltungs- personal	20,03	12,00	10,00	5,00	9,53	0
Betriebspersonal	7,00	1,00	0	3,75	12,00	6,99
Sonstiges Personal	44,85	19,75	6,18	16,70	62,82	13,83
GESAMT	221,86	141,61	91,72	81,60	157,17	53,13

Tabelle 2: Vergleich der Spitäler – Personalstand (Vollzeitäquivalente Personen)

Das größte Spital hat erwartungsgemäß die meisten Angestellten. Der Personalbedarf eines Spitals an hochqualifizierten Personen, d.h. an Ärzten und Krankenschwestern, ist wesentlich höher als der eines Rehabilitationszentrums. So verfügt die Privatklinik Althofen über mehr Ärzte und Krankenpfleger als beide Rehabilitationszentren zusammen, aber nur über einen Drittel der Betten.

Proportional zur Anzahl des hochqualifizierten Personals steigt auch der Informationsbedarf und die Menge der produzierten medizinischen Daten, die in einem Krankenhausbetrieb zentral erfasst werden und auch schneller abrufbar sein müssen. Die Erfassung und Bereitstellung dieser Daten übernimmt ein Krankenhausinformationssystem, das im Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe ein eigenentwickeltes Informationssystem ist.

4 Grundlagen von Krankenhausinformationssystemen

„Das Krankenhausinformationssystem versteht sich als die organisatorische Konzeption des gesamten krankenhausbetrieblichen Informationswesens. Es stellt die von Krankenhausträger und Krankenhausleitung sowie von Arzt-, Pflege-, Versorgungs- und Verwaltungsdienst für die Durchführung der jeweiligen Aufgaben benötigten Informationen über die Vergangenheit, die Gegenwart und die Zukunft entsprechend dem jeweiligen Zweck, mit dem richtigen Inhalt, zum richtigen Zeitpunkt, in der zweckmäßigen Form und unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsprinzips zur Verfügung. Darüber hinaus wird auch das überörtliche Informationsbedarf des Sozial-, Gesundheits- und Krankenhauswesens sichergestellt.“

(Eichhorn, 1976, S. 100)

Krankenhausinformationssysteme (KIS) sind hochspezialisierte Anwendungssysteme, die als Individualsoftware für Krankenhäuser entwickelt werden.

Obwohl heute praktisch alle Krankenhäuser IT-Systeme einsetzen, lag in der Vergangenheit die Motivation hierfür nur in der effektiven Durchführung der Abrechnung sowie in einem ökonomischen Controlling. Investitionen in umfassende medizinische Informationssysteme, die überwiegend medizinische Daten verwalten, wurden nur dort getätigt, wo solche Systeme direkt mit medizinischer Innovation, z.B. im radiologischen Bereich, verknüpft waren. Die fehlende Ausstattungsdichte wurde nicht nur durch die Finanzschwäche der Krankenhäuser, sondern auch durch das fehlende Verständnis für die Potenziale eines integrierten KIS verursacht. Erst mit der Einführung der umfassenden Dokumentationspflicht und der elektronischen Abrechnung der Krankenhausleistungen haben Krankenhausinformationssysteme mit einem sehr unterschiedlichen Funktionsumfang ihren Einzug in alle Krankenhäuser gefunden.

„Bei gleichem Krankheitsbild ist die Krankengeschichte eines Patienten heute durchschnittlich dreißigmal umfangreicher als im Jahre 1920.“

(Dittel, 1995, S. 3)

Durch die gesetzlich normierte Dokumentationspflicht muss jeder Vorgang im ärztlichen Bereich und teils auch im Pflegebereich nachvollziehbar festgehalten werden. In der konventionellen Form der Dokumentation wird die Datenmenge immer weniger überschaubar.

Mit Hilfe der EDV können wirtschaftliche und administrative Anforderungen an ein KIS erfüllt werden. Heute wird zunehmend erkannt, dass ein umfassendes

Qualitätsmanagement, Controlling und Disease Management ausschließlich durch den Einsatz moderner EDV-Systeme möglich ist.

In jeder Krankenanstalt werden ständig Informationen benötigt, produziert, empfangen und weitergeleitet (siehe Kapitel 4.3). Ein Krankenhausinformationssystem muss alle Informationen liefern, die für Betriebsentscheidungen notwendig sind (vgl. [HöIn88], S. 82).

Die wichtigste Aufgabe der formalen Strukturierung des Krankenhauses ist also der Aufbau eines zielgerichteten Informationssystems. Der Prozess der Datenerfassung, Datenverarbeitung und Informationsgewinnung zählt zu den wichtigsten Aktivitäten im Rahmen der Betriebsprozesse (vgl. [Eich76], S. 97).

Das Primärziel eines medizinischen Informationssystems muss also die Unterstützung des medizinischen Personals (Ärzte, Pflegepersonal) in allen Aspekten der Vorsorge, Diagnostik, Therapeutik, Pflege und Rehabilitation sein (vgl. [Haas05], S. 512).

Die Nutzer eines KIS können in drei Gruppen eingeteilt werden (vgl. [WiAm05], S. 549ff.):

1. Patienten und deren Angehörige

Das KIS muss helfen, dass die Patienten auf schnelle, angenehme und kostengünstige Art gesund werden und sich auf eine einfache Weise über den aktuellen Stand der medizinischen Forschung zu ihrer Krankheit informieren können. Besucher wollen ihre Angehörigen schnell finden können und z.B. alle Informationen über eine eventuell notwendige Folgebetreuung zu Hause erhalten können.

2. Medizinisches Personal

Ärzte benötigen alle Patientendaten wie z.B. Anamnese und Befunde rechtzeitig zur Visite und wollen möglichst schnell und effizient ihre Leistungen für die Abrechnung dokumentieren. Sie wollen jederzeit und schnell nicht nur die gesamte Krankengeschichte des Patienten einsehen können, sondern auch auf das gesammelte medizinische Wissen zugreifen, das sie gerade benötigen.

Pflegekräfte möchten Befunde schnell verfügbar haben und telefonische Rückfragen vermeiden. Medikamente und Arzneimittel müssen nach der Bestellung rasch geliefert werden. Die verfügbare Zeit soll möglichst für den Umgang und die Pflege der Patienten zur Verfügung stehen – nur wenig Zeit soll für das Dokumentieren aufgewendet werden. Aktuelle Pflegestandards sollen jederzeit und überall zur Verfügung stehen.

3. Administratives Personal

Die Abrechnungsabteilung möchte gleich nach der Entlassung der Patienten alle Informationen erhalten, die sie für die Erstellung der Rechnungen benötigt, mit deren Erlös das Haus eine hochwertige Patientenversorgung sichern kann. Die Krankenhausleitung muss rechtzeitig alle für strategische Entscheidungen notwendigen Informationen erhalten, die sie gerade benötigt – nicht mehr, aber auch nicht weniger.

Das Nutzenpotenzial der Informationsverarbeitung im Krankenhaus ist sehr breit gefächert (vgl. [Haas05], S. 638f.). Das KIS

- ermöglicht eine gesamtheitliche Sicht auf die Patientenbehandlung,
- fördert die kooperative Zusammenarbeit,
- entlastet das medizinische Personal von Doppelarbeiten und administrativem Overhead,
- ermöglicht den schnellen Zugriff auf frühere Behandlungsdaten und aktuelles medizinisches Wissen,
- ermöglicht eine kontinuierliche Qualitätsüberwachung,
- schafft betriebliche Transparenz,
- trägt zur erhöhten Behandlungsqualität bei,
- hilft bei der Vermeidung unnötiger Untersuchungen und spart somit Kosten,
- gibt Auskunft über die entstandenen Kosten und wofür diese angefallen sind,
- trägt zur Patientenzufriedenheit bei,
- schafft Wettbewerbsvorteile durch adäquates Leistungsangebot sowie schnellere Reaktion auf Marktveränderungen, und
- schafft eine Informationsbasis für die Forschung und Lehre.

Kapitel 4.1 bringt eine Übersicht über die historische Entwicklung der Aufzeichnung von Krankengeschichten. Im Kapitel 4.2 werden die wichtigsten Anforderungen an das Design eines KIS angeführt. Welche Arten von Daten das KIS verwalten können muss, wird im Kapitel 4.3 aufgezählt. Abschließend werden im Kapitel 4.4 die größten Software-Hersteller im KIS-Bereich erwähnt, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Ob die Produkte dieser Hersteller die Anforderungen aus dem Kapitel 4.2 erfüllen, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht verifiziert werden.

4.1 Historische Entwicklung

Erste Aufzeichnungen von Krankengeschichten stammen aus dem alten Ägypten um das Jahr 2500 v. Chr. Weitere Aufzeichnungen findet man auf Papyrusrollen aus dem Jahre 1600 v. Chr.

Im alten Griechenland wurden Daten über die Verläufe von Krankheiten auf Epigrammen (Inschriften auf Tempelsäulen) festgehalten.

Im Mittelalter haben die Spitäler, damals als Häuser der christlichen Armenpflege geführt, praktische medizinische Erfahrungswerte gesammelt, die durch die Professoren an den Universitäten an die Studenten weitergegeben wurden (vgl. [Pask80], S. 118).

Im Mitteleuropa stammen die ältesten aufbewahrten Krankenblätter aus dem St. Bartholomäus-Krankenhaus in London aus dem Jahre 1137. Im Jahre 1821 wurde im Massachusetts General Hospital in Boston zum ersten Mal ein „medical record officer“ angestellt.

Im Jahre 1943 kam es erstmals zum EDV-Einsatz in einem Krankenhaus. An der Mayo Clinic in Rochester, USA, dokumentierte Dr. Berkson die Krankenblätter mittels Lochkarten. Diese ersten Ansätze zur Dokumentation der Krankengeschichten stellen die Basis für die Entwicklung der KIS dar, die vorwiegend in den USA stattgefunden hat. Zu Beginn ging die Datenverarbeitung in der Medizin sehr langsam voran. Erst mit dem Einsatz des Plattenspeichers, der einen schnellen Zugriff auf die gespeicherten Daten erlaubte, wurde die Entwicklung von homogenen Informationssystemen für Krankenhäuser vorangetrieben (vgl. [Grab88], S. 28).

4.2 Richtlinien zum Aufbau eines KIS

Köhler zählt die wichtigsten Aspekte für den erfolgreichen Einsatz eines KIS wie folgt auf (vgl. [Köhl82], S. 96f., 109f.):

- Eine Verbesserung des Informationsflusses und der Einsatz von modernen EDV-Geräten inklusive Software im Krankenhaus und im Gesundheitswesen haben dem Patienten und den damit arbeitenden Personen zu dienen, wobei alle sonstigen Ziele sekundärer Natur sind.
- Informationsstrukturen sollen nicht von deren technischen Realisation abhängen, sondern die technische Realisation soll vielmehr das genaue Abbild der bestehenden Informationsstruktur sein.
- Die technische Realisation von Informationsstrukturen muss sich nicht allein auf Computer beschränken.
- Die finanziellen Mittel garantieren nicht uneingeschränkt den Erfolg, aber auch umgekehrt ist ein Erfolg ohne ausreichende finanzielle Mittel nicht möglich.
- Eine Verbesserung der Informations- und Organisationsstrukturen wird nur dann gelingen, wenn nicht die Technik (Geräte), sondern die Abläufe der Prozesse im Vordergrund stehen.
- Die Motivation und Mitarbeit aller Beteiligten ist für den Erfolg des KIS unabdinglich.
- Des weiteren ist aber der Anwender nur motivierbar, wenn er daraus einen persönlichen Nutzen ziehen kann (z.B. weniger Schreibarbeit).
- Der Patient ist ein Teil des Informationsprozesses und darf davon nicht ausgeschlossen werden.
- Die technischen Werkzeuge einer EDV-unterstützten Informationsverarbeitung müssen von den Benutzern gerne verwendet werden und dürfen die persönliche Kommunikation der Mitarbeiter nicht ausschließen oder behindern.

Ausgehend von den Bedürfnissen der Anwender, den angestrebten Zielen und den zu erfüllenden Aufgaben sollte ein KIS folgende Eigenschaften erfüllen (vgl. [Grie94], S. 7f.):

- Benutzerfreundlichkeit
- Verlässlichkeit der Hardware und Software
- Schnelligkeit der Informationsprozesse
- angemessene Kapazität
- Vernetzungsmöglichkeit
- Anpassungsfähigkeit
- Pflegeleichtigkeit
- Erweiterbarkeit der Hardware und Software, und
- lange Lebensdauer

Ein KIS soll modular und mit genau definierten Schnittstellen aufgebaut werden, um die nachträgliche Erweiterbarkeit zu ermöglichen. Durch den modularen Aufbau wird die Möglichkeit geschaffen, ein altes Modul durch ein neues, verbessertes und wissenschaftlich aktuelleres Modul zu ersetzen.

Das Hauptstück eines KIS ist seine Patientendatenbank, die von jeder Stelle des Krankenhauses, an der sich ein Terminal befindet, erreichbar sein soll.

Abhängig von der Zielsetzung unterscheidet man im Wesentlichen zwischen zwei Ansätzen (vgl. [Dimi91], S. 27):

1. Ein Patient Care System soll in erster Linie die Betreuung der Patienten unterstützen, indem die Erfassung und der Austausch von für die Pflege relevanten Informationen ermöglicht wird.
2. Ein Patient Administrative System soll hingegen die administrative Arbeit vereinfachen und damit das Personal entlasten. Vereinfachung kann dadurch erzielt werden, dass z.B. die Daten nur einmal erfasst werden oder dort erfasst werden, wo sie anfallen.

Eichhorn verlangt die Einhaltung von vier Grundsätzen bei der Entwicklung eines KIS (vgl. [Eich76], S. 110f.):

1. Grundsatz der Optimierung von Art und Umfang der Informationen:
Quantitativ sollen nur diejenigen Daten erfasst und bereitgestellt werden, die für den Entscheidungsprozess notwendig sind. Qualitativ sollen die Primärinformationen durch rechentechnische Operationen in eine höhere Stufe der Aussagekraft transportiert werden.
2. Grundsatz der Rechtzeitigkeit und der Aktualität:
Alle Ergebnisse müssen rechtzeitig, d.h. zu einem festgelegten Zeitpunkt, zur Verfügung stehen (z.B. jährliche Wohnortstatistik, monatlicher Medikamentenverbrauch). Das ist nur dann schwierig, wenn es sich um eher spontane Informationswünsche handelt, die nicht an eine bestimmte zeitliche Abfolge gebunden sind. Zur Verarbeitung werden jeweils die neuesten (aktuellsten) Daten herangezogen, denn nur dann haben die Ergebnisse jene Aussagekraft, die für den betrieblichen Entscheidungsprozess notwendig ist.
3. Grundsatz der optimalen organisatorischen Gestaltung:
Das KIS muss anpassungsfähig an sich ändernde Wünsche, Eingabedaten sowie Methoden der Informationsverarbeitung sein. Die Ergebnisse müssen nachprüfbar sein. Das KIS muss in den Gesamtrahmen der betrieblichen Organisation des Krankenhauses integriert sein. Auf die formale Gestaltung der Ergebnisse sollte großer Wert gelegt werden. Die errechneten Daten müssen sinnvoll verdichtet und übersichtlich dargestellt werden.
4. Grundsatz der Wirtschaftlichkeit:
Die Kosten eines KIS kann man leicht erfassen, den Nutzen aber nicht. Deshalb ist eine allgemeine Aussage über die Wirtschaftlichkeit eines KIS kaum möglich. In der Regel wird man den erfassten Kosten die geschätzten Vor- und Nachteile eines KIS gegenüberstellen, die allerdings sehr subjektiv sind.

4.3 Datenarten

Die Sammlung präziser personenbezogener Daten ist die wichtigste Aufgabe des Krankenhauspersonals. Diese Daten müssen unverfälscht ihren Weg in das KIS finden. Die gesammelten Daten reichen von Patientendaten (z.B. Name, Alter, Wohnort usw.) über Leistungsdaten (Pflege, Operationen, Konsilien usw.) bis zu pagatorischen Daten (Einnahmen und Ausgaben).

Patientendaten

Patientendaten beinhalten personenbezogene Daten (Name, Alter, Wohnort, Beruf, Angehörige usw.), Identifikationsdaten (z.B. Art und Nummer eines Ausweises), Zahlungsverpflichtungsdaten (Sozialversicherungsnummer, Polizzenummer einer privaten Krankenversicherung usw.) und Daten zum Gesundheitszustand (Anamnese, Status bei der Aufnahme und der Entlassung, mitgebrachte Befunde und Röntgenbilder, Angaben zu früheren stationären Aufenthalten usw.).

Heutzutage sind die E-Card und das Leseterminal (Gina-Box) wichtige Hilfsmittel zur Erfassung der personenbezogenen Daten.

Leistungsdaten

Leistungsdaten umfassen alle ärztlichen, pflegerischen und allgemeinen Leistungen (vgl. [Eich76], S. 100f.).

Dazu gehören:

- diagnostische und therapeutische Leistungen, deren Art und Anzahl, damit verbundene Untersuchungsbefunde und Behandlungsergebnisse als medizinische Leistungsdaten;
- pflegerische Leistungen wie Grund- und Behandlungspflege, deren Art und Anzahl sowie Protokolle des Patientenbefindens als pflegerische Leistungsdaten;
- Versorgungs- und Verwaltungsleistungen (Speisen- und Wäscheversorgung, Aufnahmeverfahren, Abrechnungsverfahren) als allgemeine Leistungen.

Daten über Leistungen, die mit einem einzelnen Patienten verknüpft sind, nennt man patientengebundene Leistungsdaten. Die nicht direkt einem Patienten zurechenbaren Leistungsdaten nennt man krankenhausbundene Leistungsdaten.

Einsatzdaten

Einsatzdaten dokumentieren den Einsatz von Personal, Sachgütern, Dienstleistungen und Betriebsmitteln (vgl. [Eich76], S. 101):

- Personaleinsatz: ärztlicher Dienst, Pflegedienst, medizinisch-technischer Dienst, Verwaltungsdienst, Instandhaltungsdienst usw.
- Sachgüter: Lebensmittel, Medikamente, medizinischer Bedarf, Wasser, Energie, Wirtschaftsbedarf, Verwaltungsbedarf usw.
- Dienstleistungen: Miete und Pacht, Steuern, Abgaben, Versicherungen, Finanzierung usw.
- Betriebsmittel: Nutzung von Gebäuden, Einrichtung und Ausstattung, Nutzung kurzlebiger Wirtschaftsgüter, Instandhaltung usw.

Wie bei den Leistungsdaten kann man auch bei den Einsatzdaten zwischen den patientengebundenen und krankenhausbundenen Daten unterscheiden.

Pagatorische Daten

Den größten Teil der pagatorischen Daten machen die Zahlengrößen aus, d.h. Einnahmen und Ausgaben des Krankenhauses. In weiterer Folge kommen noch die Ansprüche des eigenen Krankenhauses und die anderer an das eigene Krankenhaus hinzu. Je nach dem Zweck und der Art der Betrachtung können die gesammelten Daten historischen, realen, fiktiven oder geplanten Charakter haben.

Wie eine deutsche Studie zeigt, sind pagatorische Daten für einen Krankenhausbetrieb sehr wichtig, weil Personalkosten rund 62% der Gesamtkosten eines durchschnittlichen Krankenhauses ausmachen (Daten für das Jahr 2006). Von den Personalkosten fallen rund 26% für das ärztliche Personal, 34% für das Pflegepersonal, 23% für den medizinisch-technischen Dienst bzw. Funktionsdienst und 17% für die Verwaltung an (vgl. [Stat08]).

4.4 Übersicht verfügbarer Produkte im Bereich KIS

In diesem Kapitel wird eine kurze Übersicht der am weltweiten Markt vorhandenen Produkte im KIS-Bereich vorgestellt. Die Liste der Hersteller und Produkte erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, deckt aber die wichtigsten großen Hersteller ab. Die Reihenfolge der Hersteller ist alphabetisch und stellt keine Gewichtung dar.

Die Quellen für die nachfolgenden Darstellungen umfassen Internet-Recherchen, Angaben der Hersteller über deren Websites, vom Diather Krankenhaus Management gesammeltes Informationsmaterial (Prospekte, Werbematerial), sowie die Bachelor-Arbeit von Carmen Maria Livi (siehe [Livi06]). Eine intensive, mehrtägige Internet-Recherche nach Informationen zu den einzelnen Produkten lieferte sehr wenige vergleichbare Daten. Ein Vergleich der Produkte ist daher im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht möglich. Im Anschluss folgt eine Auflistung der KIS-Produkte und der recherchierten Daten.

Agfa HealthCare

Agfa HealthCare ist im KIS-Markt mit dem Produkt Orbis vertreten. Laut Herstellerangaben wird Orbis in über 750 Kliniken in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Frankreich, Belgien, den USA und Italien eingesetzt. Referenzkunden sind u.a. das Universitätsklinikum Bonn, die Universitätsklinik Toulouse, das Krankenhaus Monica in Antwerpen und das Marienhospital Stuttgart.

Cerner Corporation

Cerner Corporation ist mit dem Produkt Cerner Millennium einer der weltweit führenden Herstellern im Bereich KIS. Die Firma ist in 12 Ländern weltweit vertreten. Laut Hersteller-Angaben wird ihre KIS-Lösung in über 3400 medizinischen Einrichtungen weltweit eingesetzt, wie z.B. im Chicago Medical Center der University of Illinois, im Klinikum Chemnitz und in der Universitätsklinik Innsbruck. Cerner Millennium wird seit 1979 entwickelt (Erstinstallation 1982) und ist derzeit in der 15. Version verfügbar. Das Produkt besteht aus 30 Modulen, die (laut Hersteller) beliebig kombinierbar sind.

CompuGROUP

Die CompuGROUP Holding AG ist über ihre Tochterfirmen in 16 Ländern vertreten. Alle Tochterfirmen sind im Bereich der medizinischen Software tätig. Das KIS-Produkt fd-klinika wird u.a. im Katholischen Kinderkrankenhaus Wilhelmstift in Hamburg und im Krankenhaus Waldfriede in Berlin eingesetzt. Das KIS-Produkt mpa wird u.a. im Landeskrankenhaus Bregenz und Fakultätskrankenhaus Brünn eingesetzt. Eine Auflistung aller im Portfolio befindlichen Produkte und die Anzahl der Installationen konnte nicht ermittelt werden.

Fresenius Netcare

Fresenius Netcare ist im KIS-Markt mit dem Produkt Medtranet und Lösungen rund um SAP for Healthcare vertreten. Die Firma ist in 14 Ländern weltweit vertreten. Als Referenzkunden werden vom Hersteller u.a. die Wittgensteiner Kliniken (23 Akut- und Rehabilitations-Kliniken) und das Krankenhaus Siegburg angeführt.

Microsoft Health Solutions Group

Die Firma Microsoft ist mit dem KIS-Produkt Amalga am Markt vertreten. Amalga wurde seit 1996 am Washington Hospital Center entwickelt und im Jahr 2006 von Microsoft übernommen. Zu den Kunden zählen u.a. das New York Presbyterian Hospital, das Georgetown University Hospital, das Bumrungrad International Hospital in Bangkok, das FV Hospital in Ho Chi Minh City und das Asian Hospital and Medical Center in Manila.

Nexus AG

Die Firma Nexus ist in Deutschland, Österreich, Italien und der Schweiz vertreten. Ihre KIS-Produkte NEXUS.MedFolio und MEDOS sind modular aufgebaute Software-Produkte mit über 120 Installationen. Nexus hat MEDOS durch die Übernahme der gleichnamigen Firma erworben. Als Referenzkunden führt der Hersteller u.a. das Städtische Klinikum Ludwigshafen, das Stadtspital Tremli in Zürich, das Universitätsspital Basel, das Universitätsklinikum Leipzig, das Al Amri Krankenhaus in Kuwait City und die Atlanta Oncology an.

NoemaLife SpA

NoemaLife SpA und ihre Tochterfirmen sind in Italien, Deutschland, Großbritannien und Argentinien vertreten. Das KIS-Produkt Galileo wird laut Hersteller-Angaben seit 1996 entwickelt und in 250 medizinischen Einrichtungen eingesetzt. Als Referenzkunden werden u.a. das Klinikum des Landeskreises Löbau-Zittau, das Krankenhaus Spremberg und die Azienda Ospedallera di Padova (Universitätsklinik Padova) genannt.

SAP

Die Firma SAP bietet mit dem Produkt SAP for Healthcare eine eigene Plattform für die Entwicklung eines KIS-Produkts. SAP for Healthcare ist ein Framework für die Entwicklung der Krankenhaussoftware und die Integration solcher Software mit bestehenden SAP-Anwendungen. Dabei wird die Umsetzung solcher Projekte von externen Berater-Firmen oder Integrationsfirmen mit auf SAP for Healthcare basierenden Lösungen durchgeführt. Solche Firmen sind z.B. Fresenius Netcare oder T-Systems. Der Hersteller führt u.a. folgende Kunden an: Wittgensteiner Kliniken (gemeinsam mit Fresenius Netcare) und das Universitätsklinikum Jena.

Siemens Healthcare / Siemens Medical Solutions GSD

Siemens Healthcare bzw. Siemens Medical Solutions GSD hat mehrere KIS-Produkte im Portfolio: medico//s, Soarian Clinicals, CLINICOM und i.s.h.med (entwickelt gemeinsam mit T-Systems). Über die Anzahl der Installationen macht der Hersteller keine Angaben. Zu den Kunden zählen u.a. das Marienkrankenhaus Hamburg, das Klinikum Ingolstadt, das Universitätsklinikum Essen und das Dr. Soliman Fakeeh Krankenhaus in Jeddah, Saudi-Arabien.

T-Systems

T-Systems hat gemeinsam mit Siemens Medical Solutions GSD das KIS-Produkt i.s.h.med entwickelt. Die Software wurde modular auf Basis von SAP for Healthcare entwickelt. Zu den Referenzkunden gehören das Allgemeine Krankenhaus der Stadt Linz, die Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft und das Krankenhaus und die 5 Kliniken der Firma Saudi Aramco in Saudi-Arabien. Der Hersteller macht keine Angaben über die Anzahl der Installationen.

TietoEnator

TietoEnator verfügt über mehrere KIS-Produkte: Effica, iMedOne, Kissmed und Cymed. Seit 2005 hat TietoEnator sein Portfolio im medizinischen Bereich durch Firmenübernahmen ausgebaut. Während iMedOne international angeboten wird, werden Kissmed und Cymed, die durch spätere Firmenübernahmen ins Produktportfolio aufgenommen wurden, nur im deutschsprachigen Raum und Effica nur in Finnland angeboten. Der Hersteller macht keine Angaben über die Anzahl der Installationen. Als Kunden werden das Central Finland Hospital District, das Dreifaltigkeits-Krankenhaus Köln und die Park-Klinik Köln Braunsfeld genannt.

Nach der Darstellung der wichtigsten am Markt verfügbaren KIS-Produkte folgt im nächsten Kapitel die Beschreibung der Software-Landschaft der Humanomed-Gruppe.

5 Management- und Organisationssoftware am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe

Kapitel 5.1 gibt einen Überblick über die eingesetzte Software, die im Rahmen dieser Diplomarbeit behandelt wird, und beschreibt die vorhandene EDV-Infrastruktur. Die von der Humanomed-Gruppe betriebenen Spitäler sind an verschiedenen Standorten angesiedelt (siehe Abb. 1). Dadurch besteht die Notwendigkeit einer zentralen EDV-Infrastruktur am Sitz der EDV in Wien, sowie einer für jedes Spital spezifischen Infrastruktur vor Ort.

Als Teil der zentralen EDV-Infrastruktur wurde, um Verwaltungsaufgaben zu vereinfachen, eine zentrale Datenbank angelegt, die alle Personen und Rechner erfasst und für die Authentifizierung und Vergabe der Benutzerrechte herangezogen wird. Diese zentrale Datenbank wird an die einzelnen Standorte repliziert (siehe Kapitel 5.2.1). Aus den Daten dieser zentralen Datenbank werden weitere Konfigurationsdateien generiert, wie z.B. die Email-Adressen der Benutzer oder die IP-Adressen der Rechner. Die Wartung der zentralen Datenbank erfolgt über ein eigenentwickeltes Programm namens „LdapAdd“, das gemeinsam mit der verwendeten Datenbank und weiteren Hilfsprogrammen, die die Administration und die Verwaltung unterstützen, in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben wird.

5.1 Überblick über die eingesetzte Hardware und Software

Hardware-Ausstattung

Die Hardware-Ausstattung der Spitäler ist abhängig von der Größe des Spitals einerseits und der Anzahl und den Charakteristika der eingesetzten Fremdsoftware andererseits.

Jeder Krankenhaus-Standort hat einen eigenen Serverraum mit mindestens drei Servern:

- einem Linux-Server für die Benutzer-Verzeichnisse
- einem AIX-Server für das Krankenhausinformationssystem
- einem Linux-Server für die tägliche Sicherung

Weitere Server werden für Fremdprogramme eingesetzt, um mögliche Interferenzen auszuschließen. So werden z.B. die Laborinformationssysteme der Privatklinik Villach und des Humanomed Zentrums Althofen, sowie das Hotel-Programm des Humanomed Zentrums Althofen auf eigenen Servern betrieben, die von Fremdanbietern verwaltet werden.

Die Diather Krankenhaus Management in Klagenfurt hat einen Linux-Server für die Benutzer-Verzeichnisse und mehrere Windows-Server für spezialisierte Software in den Bereichen Management, Lohnverrechnung, Buchhaltung, usw. Diese zugekauften Softwareprodukte sind sehr umfangreich und werden im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht weiter behandelt.

Die EDV-Zentrale in Wien hat derzeit folgende Server:

- einen AIX-Server für die Entwicklung des Krankenhausinformationssystems
- einen Linux-Server für die Benutzer-Verzeichnisse
- einen Linux-Server für die tägliche Sicherung
- zwei Windows-Server für die Kommunikation mit externen Datenquellen, wie z.B. Krankenkassen und Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (BMGFJ)
- zwei Linux-Server als zentrale Email-, DNS¹-, DHCP²- und LDAP³-Server
- sieben Build-Server für das Kompilieren neuer Software-Versionen (6 Linux, 1 Windows XP)
- mehrere Linux-Test-Server

¹ Domain Name System, siehe [RFC1035]

² Dynamic Host Configuration Protocol, siehe [RFC2131]

³ Lightweight Directory Access Protocol, siehe [RFC4510]

Neue, leistungsfähigere Hardware macht es möglich, auf einem physikalischen Server mehrere virtuelle Server zu betreiben. Diese virtuelle Server kann man sogar im Betrieb von einem physikalischen Server auf einen anderen übersiedeln. Die Build-Server wurden bereits teilweise virtualisiert, weitere werden in der näheren Zukunft folgen. Diese Tendenz spart Hardware-Kosten, weil ein Betrieb weniger Server betreiben muss und die vorhandenen Server besser auslasten kann. Außerdem wird Strom für den Betrieb und die Kühlung der Server gespart.

Aus diesem Grund bekommen alle Server der Humanomed-Gruppe Aliase, die meistens den Namen der serverseitigen Programme entsprechen. So zeigen derzeit Aliase „wiki“, „edvwiki“, „mail“, „medikamente“, „ldapmaster“ und „intranet“ alle auf den gleichen physikalischen Server „SEew06“.

Software-Ausstattung

Die Software-Ausstattung eines Krankenhauses ist sehr vielfältig. Die Verwaltung der Benutzer (und deren Zugriffsrechte) und Rechner spielt eine zentrale Rolle, da nur berechtigte Personen auf die medizinischen Daten zugreifen dürfen. Die gesetzlichen Vorgaben und die Größe der Gesamtorganisation machen es notwendig, ein ausgeklügeltes Konzept der Verwaltung der Benutzer und Rechner zu implementieren (siehe Kapitel 5.2.1).

Die zentrale Software eines Spitals ist das KIS. Das KIS ist eine Ansammlung spezialisierter Programme, die gemeinsam die ganze Komplexität des Krankenhausbetriebs abbilden. Der zentrale Teil des KIS eines Humanomed-Spitals ist die Humanomed Clinic Software (HCS), die im Kapitel 6 beschrieben wird. Diese Software verwaltet alle Patienten und Betten eines Spitals und dokumentiert alle erbrachten Leistungen und Diagnosen. Die HCS ist über zahlreiche Schnittstellen mit anderen spezialisierten Programmen verbunden, die Teilbereiche des Betriebs abbilden, wie z.B. der Formulargenerator für die Erfassung der Daten im Pflege-Bereich oder der DicomViewer für die Betrachtung der radiologischen Bilder, aber auch zugekaufte Soft- und Hardware wie z.B. Radiologieinformationssystem oder Laborinformationssystem.

Administration	Verwaltung	RIS	KIS
LdapAdd	Formulargenerator	Dicom-Viewer	HCS Server
Bootstrap	TerminDoc	Dicom-Printer	HCS Client
	Digitales Diktatsystem	Dicom-Proxy	
	OP-Video	Dicom-Storage	
	Dictate	PACS-Broker	
	Medikamente		
	MedicalNet		
	ELDA für Windows		
	Medikom		

Tabelle 3: Eingesetzte Software nach Einsatzbereichen

Die von der Humanomed-Gruppe eingesetzte Software kann in vier Bereiche unterteilt werden (siehe Tabelle 3). Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Hilfssoftware aus den Bereichen Administration und Verwaltung. Die KIS-Software wird im Kapitel 6 und die RIS-Software im Kapitel 7 erläutert.

5.2 Benutzer- und Rechner-Verwaltung

Das LDAP-Verzeichnis (Lightweight Directory Access Protocol) ist ein zentraler Verzeichnis-Dienst für die Verwaltung der Daten, die durch sog. Schema-Dateien definiert werden. Neben der standardisierten Schema-Dateien kann ein Administrator beliebige firmenspezifische Daten definieren und somit im LDAP-Verzeichnis ablegen.

Die Humanomed-Gruppe verwaltet alle Benutzer und Rechner in einem LDAP-Verzeichnis. Als LDAP-Server wird die freie Software OpenLDAP in Master-Slave Architektur eingesetzt. Dabei agiert ein zentraler OpenLDAP Server als autoritative Datenquelle und repliziert seine Daten auf untergeordnete Server, die an verschiedenen geographischen Standorten angesiedelt sind.

5.2.1 OpenLDAP-Server

OpenLDAP verwendet die hierarchische Datenbank Berkley DB (BDB). In einer hierarchischen Datenbank haben alle Einträge bis auf die Wurzel genau einen Vorgänger und keinen, einen oder mehrere Nachfolger. Diese Baum-artige Struktur hat einen großen Einfluss auf die Struktur und Hierarchie der Datenbank-Einträge (siehe Kapitel 5.2.2).

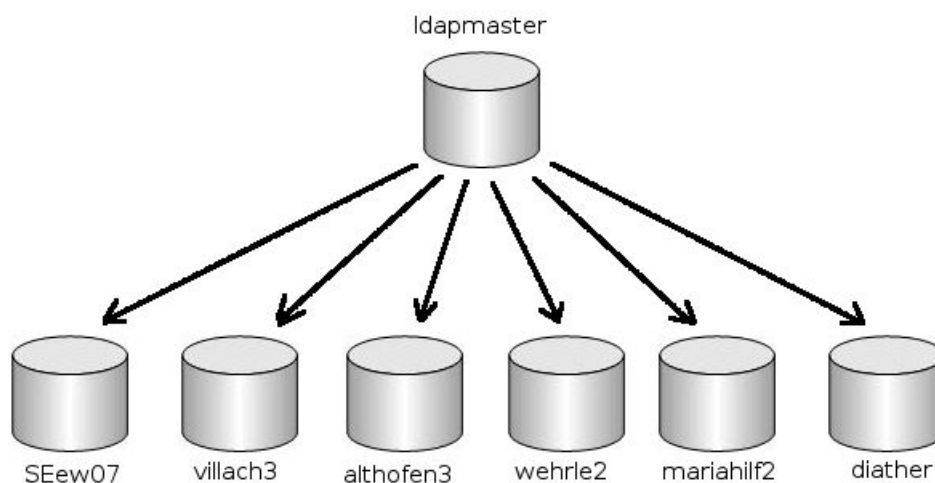


Abbildung 2: Master-Slave Architektur der LDAP-Server

Der Master-Server „ldapmaster“ befindet sich in der EDV-Zentrale und repliziert seinen Verzeichnis-Baum auf alle Slave-Server⁴ (siehe Abb. 2):

- Backup-Server in der EDV-Zentrale („SEew07“)
- Linux-Server in der Diather Krankenhaus Management („diather“)
- Linux-Server in der Privatklinik Villach („villach3“)
- Linux-Server in der Privatklinik Wehrle („wehrle2“)
- Linux-Server in Althofen („althofen3“)

Wie in RFC 4533 beschrieben, werden alle Änderungen am LDAP-Verzeichnis an den Master-Server weitergeleitet, der die Änderungen durch berechtigte Benutzer vornimmt und auf alle Slave-Server repliziert. Alle Slave-Server werden von den Clients über ihren standortspezifischen Alias „ldap.local.humanomed.co.at“ angesprochen.

5.2.2 Struktur des LDAP-Baums

Der LDAP-Baum (Directory Information Tree - DIT)⁵ ist nach Standorten unterteilt. Jeder Standort beinhaltet folgende Unterbäume (siehe Abb. 3):

- People – Benutzer
- Servers – Server
- Workstations – Arbeitsplatzrechner
- Printers – Drucker
- Applications – Programme

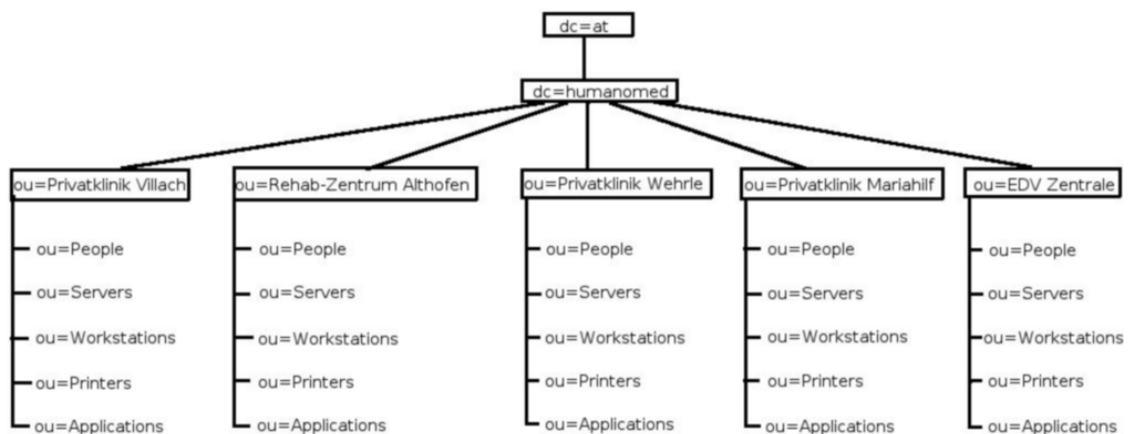


Abbildung 3: Struktur des LDAP-Baums

⁴ Siehe [RFC4533]

⁵ Siehe [RFC4512]

Im Unterbaum „*people*“ befinden sich Einträge für alle Angestellten eines Standortes. Die wichtigsten Einträge sind: Benutzername, Passwort und Berechtigungen. Die Berechtigungen steuern, welche Programme ein Benutzer verwenden darf, und welche Rechte der Benutzer dabei hat.

5.2.3 Verwaltungsprogramm „LdapAdd“

Um die Verwaltung der Benutzer und Geräte zu erleichtern, wurde ein Programm namens „LdapAdd“ entwickelt. Das Programm wurde in C++ geschrieben, mithilfe der graphischen Bibliothek Qt3 der Firma Trolltech und der OpenLDAP Entwicklungsbibliothek für den Zugriff auf den OpenLDAP Server.

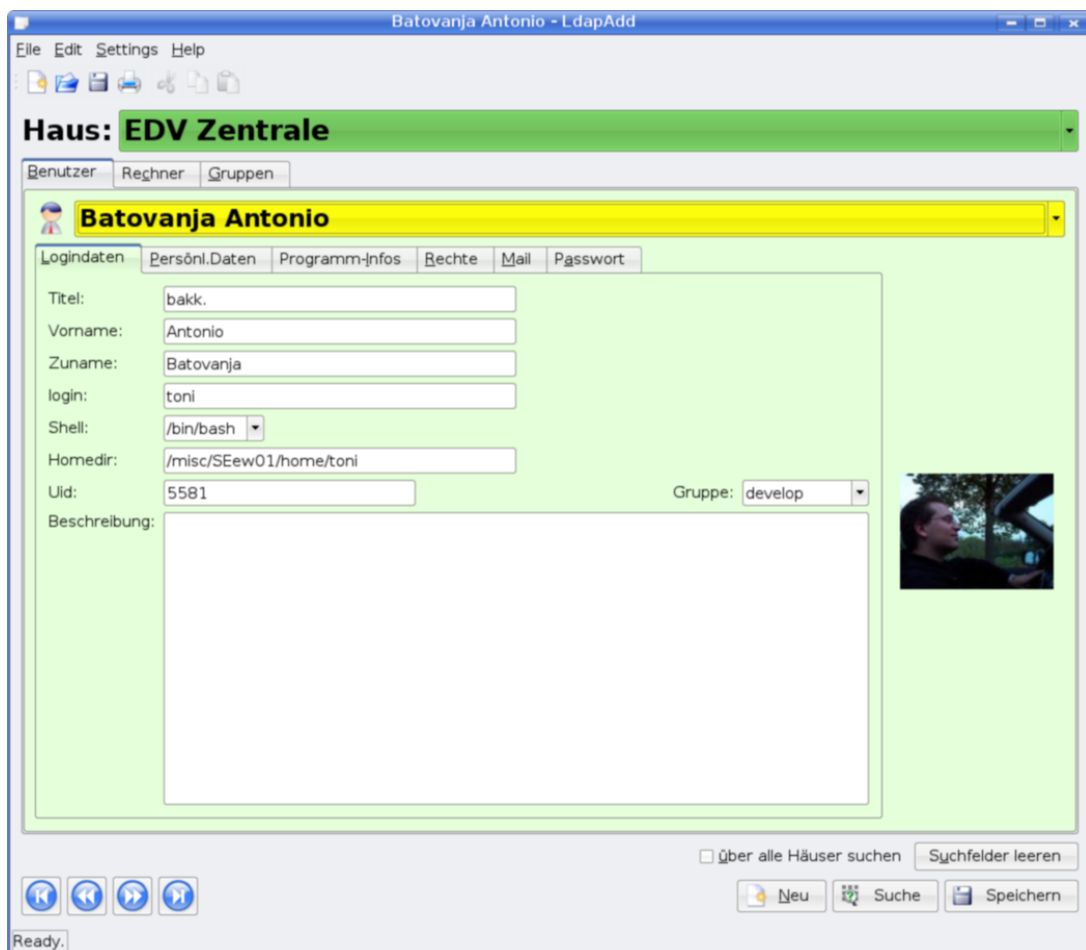


Abbildung 4: Benutzer-Verwaltung im Programm LdapAdd

Berechtigte Benutzer können mithilfe dieses Programms neue Benutzer, Benutzergruppen und Rechner anlegen bzw. bestehende Einträge ändern. Man kann die Benutzer-Einträge mit einem Ablaufdatum als inaktiv markieren, aber nicht löschen. Die Löschung der Einträge wurde bewusst nicht implementiert. Um einen Eintrag endgültig zu löschen, muss sich ein berechtigter Benutzer mit einem LDAP-Browser anmelden und entsprechende Aktionen tätigen.

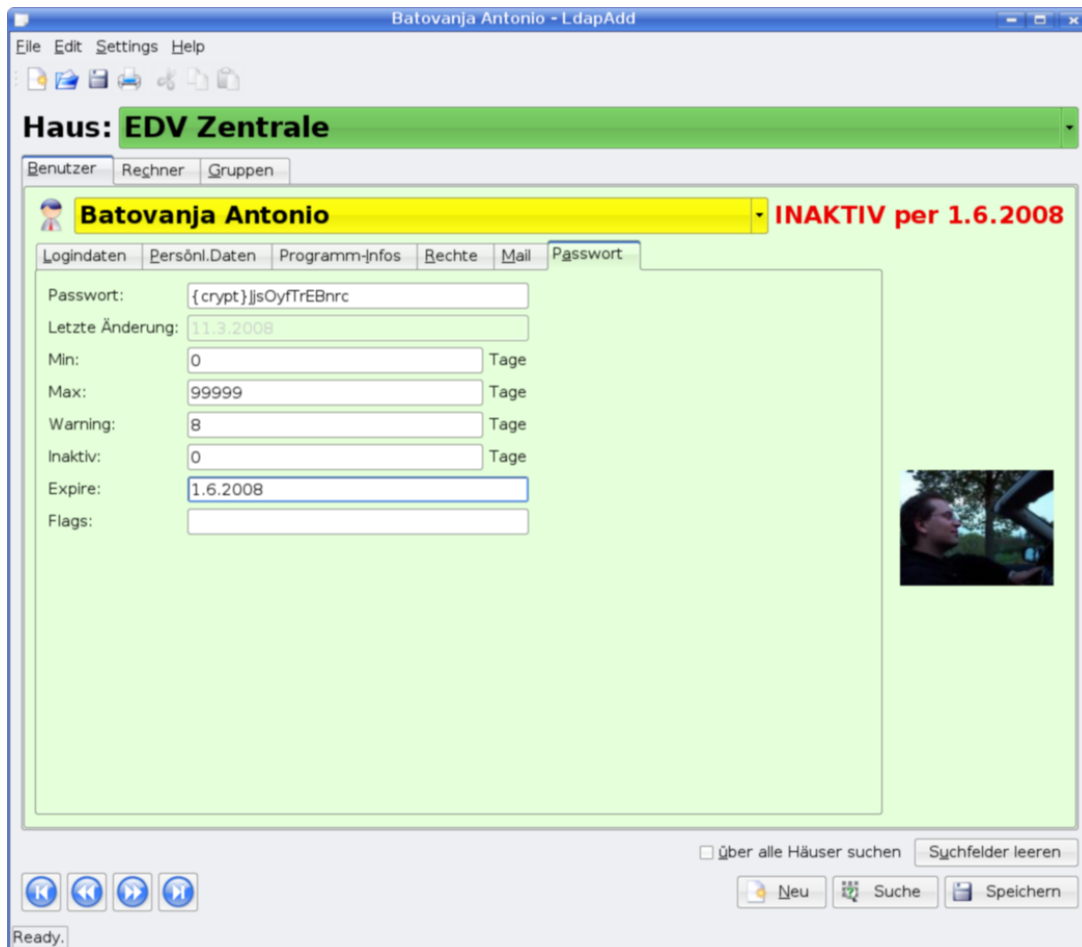


Abbildung 5: Benutzer deaktivieren im Programm LdapAdd

Der Ablauf der Benutzerverwaltung wurde von der EDV-Abteilung in Kooperation mit der administrativen Leitung der Krankenhäuser entwickelt, im Operationshandbuch festgehalten und nach ISO 9001:2000 zertifiziert:

1. Um einen neuen Benutzer anzulegen, muss ein berechtigter Benutzer einen Web-basierten Antrag ausfüllen, der neben den Daten zur Person auch die Rechte des neuen Benutzers beinhaltet. Dieser Antrag wird von einem Vorgesetzten kontrolliert und freigegeben, und von der EDV-Abteilung im Programm „LdapAdd“ angelegt (siehe Abb. 4). Derzeit wird eine automatisierte Lösung entwickelt, die nach der Freigabe den neuen Benutzer im LDAP-Verzeichnis anlegen soll.

2. Bei einem Austritt meldet das Buchhaltungsprogramm die Daten der austretenden Person, inklusive dem Austrittsdatum, an die EDV-Abteilung. Diese Daten werden mithilfe des Programms „LdapAdd“ in das LDAP-Verzeichnis eingetragen (siehe Abb. 5). In Zukunft werden auch diese Daten voll automatisiert eingetragen.
3. Bei einer Änderung der Daten oder Rechte eines Benutzers wird wieder das Web-basierte Formular ausgefüllt und von einem Vorgesetzten freigegeben. Die Änderungen werden von der EDV-Abteilung vorgenommen.
4. Neue Benutzer-Gruppen werden bei Bedarf von der EDV-Abteilung angelegt.
5. Neue Rechner werden vom EDV-Mitarbeiter des jeweiligen Hauses angelegt. Da die Rechner per DHCP eine IP-Adresse zugewiesen bekommen, ist die MAC-Adresse des Rechners das wichtigste Datum. Die IP-Adresse wird dabei vom Programm vorgeschlagen (siehe Abb. 6).

The screenshot shows the 'LdapAdd' application window titled 'Batovanja Antonio - LdapAdd'. The interface is divided into three tabs: 'Benutzer', 'Rechner', and 'Gruppen', with 'Rechner' currently selected. At the top, a green bar indicates the current house: 'Haus: EDV Zentrale'. Below this, there are navigation arrows and a search field. The main form contains the following fields:

- Name:** SEew11 (highlighted in yellow)
- Type:** Server (dropdown menu)
- IP Adresse:** 192.168.001.009 (input fields)
- Macadresse:** (empty input field)
- Betriebssystem:** Linux (Unix) (dropdown menu)
- Uid-Nummer:** (empty input field)
- Bootfile:** (empty input field)
- Kaufdatum:** (empty input field)
- Garantie bis:** (empty input field)
- Marke:** (empty input field)
- Type:** (empty input field)
- Lieferant:** (empty input field)
- Aufstellungsort:** (empty input field)
- Aufstellungsdatum:** (empty input field)
- Seriennummer:** (empty input field)
- Inventar-Nummer:** (empty input field)
- Kostenstelle:** (empty input field)
- Reinigungs-Datum:** (empty input field)
- Aliases:** (empty text area)
- Beschreibung:** (empty text area)
- Software:** (empty text area)

At the bottom of the window, there are navigation buttons (back, forward, search), a checkbox for 'über alle Häuser suchen', a 'Suchfelder leeren' button, and buttons for 'Neu', 'Suche', and 'Speichern'. The status bar at the very bottom shows 'Ready.'

Abbildung 6: Rechner-Verwaltung im Programm LdapAdd

5.2.4 Authentifizierung

Die Benutzer-Authentifizierung⁶ erfolgt zweistufig:

1. Alle Arbeitsplatzrechner authentifizieren die Benutzer auf Betriebssystem-Niveau gegenüber dem LDAP-Server. Dabei wird der hausinterne LDAP-Server mit dem DNS-Alias *ldap.local.humanomed.co.at* kontaktiert. Als Authentifizierungsmechanismus werden Pluggable Authentication Modules (PAM, siehe [OSG86.0]) verwendet. PAM ist eine modulare Bibliothek für die Authentifizierung, die den Programmen eine einheitliche Schnittstelle anbietet und durch Konfigurationsdateien festlegt, welche Module für die Authentifizierung verwendet werden. Die Humanomed-Gruppe verwendet das Modul *pam-ldap* (siehe [Mars07]), das die Benutzer am LDAP-Server authentifiziert.
2. Alle Programme, die Patientendaten verwalten, authentifizieren die Benutzer erneut gegenüber dem LDAP-Server, überprüfen das Passwort gegenüber der firmeninternen Passwort-Richtlinie und lesen die Berechtigungen des authentifizierten Benutzers aus seinem LDAP-Eintrag.

Das eingesetzte Krankenhausinformationssystem (KIS) namens Humanomed Clinic Software (HCS) erlaubt einen Benutzer-Wechsel im laufenden Betrieb. Gesetzliche Vorgaben machen es notwendig, eine Passwort-Richtlinie für den Zugang zu den medizinischen Daten zu verwenden.

Das Benutzer-Passwort:

- muss mindestens fünf Zeichen lang sein
- muss mindestens einen Buchstaben und eine Ziffer beinhalten
- darf nicht älter als 90 Tage sein

Werden diese Vorgaben nicht erfüllt, wird der Benutzer aufgefordert, sein Passwort zu ändern, bzw. sich bei der EDV-Abteilung zu melden.

Andere Authentifizierungs-Lösungen sind im KIS vorgesehen, aber noch nicht im Einsatz:

- RSA-Tokens
- USB-Sticks
- RFID-Chips
- Magnetkarten
- Chipkarten

⁶ Siehe [RFC4513]

5.3 Formulargenerator

Der Formulargenerator ist ein generisches Programm, das eine Vielzahl verschiedener Formulare zur Verfügung stellen kann. Die Formulare werden dem Formulargenerator-Server (FgServer) bekannt gegeben, der danach die Formulare dem Formulargenerator-Client (FgClient) zur Verfügung stellt. Die Formulare werden mithilfe des QtDesigners der Firma Trolltech entworfen und im XML-Format gespeichert.

Jedes Feld eines Formulars beinhaltet Anweisungen, wie und von wo man die Daten für das Formular holen kann und wie und wo man die Daten speichern kann. Im einfachsten Fall werden die Daten aus einer SQL-Datenbank gelesen und dort wieder gespeichert. Es ist aber auch möglich, die Daten aus der KIS-Datenbank zu lesen und nach der Bearbeitung in eine Datei oder SQL-Datenbank zu speichern. Zusätzlich wird spezifiziert, wie eine Druckausgabe formatiert wird.

Die Formulare werden zu funktionalen Einheiten gruppiert, sodass ein Benutzer denken würde, jede Gruppe der Formulare sei eine eigene Applikation.

Derzeit werden folgende Formulare (bzw. Formular-Gruppen) verwendet:

- Medikamenten-Bestellung (siehe Abb. 7)
- OP-Dokumentation
- Pflege-Dokumentation
- Dekubitus-Dokumentation
- Ernährungstherapie-Dokumentation
- Iso-Check (isometrischer Test)
- Sturz-Erfassung

Angemeldeter Client: 146737496@VILLACH3 <@villach3>

Datei Extras Ansicht Hilfe

Datum: Bestellnummer: Kostenstelle:

	ArtikelNr	Barcode	Bezeichnung	EH	LC	E-Pre	Meng	Preis
1	1286263	38881286264	RYTMONORMA FTBL 150MG	PK(A)			1	
2	2469379	38882469376	KENTERA TRANSDERM PFL 3,	ST(A)			1	
3	2429173	38882429172	CIPROFLOXACIN SAN FTBL 25	ST(A)			1	
4	1199297	38881199298	TEBOFORTAN FTBL 40MG	PK(O)			1	
5	1252212	38881252214	XANOR TBL 0,5MG	20ST	PK(O)		2	
6	1290276	38881290278	DANCOR TBL 10MG	20S	PK(O)		1	
7	0662008	38880662007	MULTIVIT-B AMP 2ML	5S	PK(A)		3	
8	1127168	38881127161	LOVENOX SPRAMP 40MG		PK(A)		2	
9	0036067	38880036068	MYCOSTATIN SUS OR	24	PK(O)		1	

Ausdruck mit Preisen

Gesamtsumme:

Artikelbezeichnung Artikelnummer Barcode

ArtikelNr.	Bezeichnung	Einheit	Preis	LC

Formular-Version: 1.7.3

Privatklinik Villach

Bemerkungen:

Benutzer: Status:

Abbildung 7: FgClient mit dem Formular Medikamenten-Bestellung

FgServer

Der FgServer läuft auf einem Linux-Server in jedem Spital. Beim Start liest der Server aus seiner Konfigurationsdatei, wo er nach Formularen suchen soll. Anschließend durchsucht der Server das spezifizierte Formular-Verzeichnis und merkt sich die vorhandenen Formular-Gruppen. Danach öffnet der Server einen TCP-Socket auf dem Port, der in der Konfigurationsdatei spezifiziert wurde, und wartet auf die Verbindungen von Clients.

Wenn sich ein Client zum Server verbindet, fordert er ein Formular an. Ist der Formular am Server vorhanden, serialisiert der Server das Formular und sendet es zum Client. Der Client überprüft die Integrität des Formulars anhand einer Prüfsumme und zeigt es dem Benutzer an.

FgClient

Der FgClient ist ein Programm, das Formulare vom FgServer holt, sie interpretiert um die Datenquelle zu finden, die anzuzeigenden Daten holt und das Formular anzeigt. Werden Änderungen im Formular gemacht, interpretiert der FgClient das Formular um den Speicherort zu finden und speichert die Daten des Formulars dort.

Der FgClient liest seine Konfigurationsdatei, um die Adresse und Port-Nummer des FgServer zu finden und verbindet sich dorthin. Beim Aufruf des FgClients gibt man das aufzurufende Formular an, das vom Server geholt wird. Ein Formular kann weitere Formulare referenzieren, die dann wieder vom Server angefordert werden. Damit ist der FgClient eine generische Applikation, die beliebige Funktionalität aufweisen kann.

Die Definitionen der Formulare sind im XML-Format, so wie sie von der Programmiersprache Qt verwendet und vom Programm QtDesigner erstellt werden. Die einzigen Erweiterungen sind Meta-Tags, die die Datenquellen und die Druck-Ausgabe spezifizieren. Die Druck-Ausgabe wird mittels XML-Transformation erstellt. Dazu wird eine XSL⁷-Datei verwendet, die im Formular referenziert wird und die Definition der Transformationen beinhaltet. Durch die Transformation wird eine Postscript-Datei erstellt, die danach ausgedruckt wird.

⁷ XSL – Extensible Stylesheet Language

Bootstrap-Dienst

Der FgServer hat die Funktionalität, Dateien von der Festplatte zu lesen, zu serialisieren und an einen Client zu senden. Diese Funktionalität ist nicht nur für die Verteilung der Formulare geeignet, sondern auch für die Verteilung neuer Programm-Versionen.

Alle Programme, die von der Humanomed-Gruppe entwickelt wurden und auf Benutzer-Rechnern ausgeführt werden, werden durch den Bootstrap-Dienst verteilt. Der Build-Server erstellt neue Programm-Versionen für alle unterstützten Betriebssysteme und kopiert sie in ein Release-Verzeichnis am Server. Der FgServer liest aus seiner Konfigurationsdatei, wo die Programme zu finden sind.

Eine automatisierte Software-Verteilung wird durch eine Script-Datei und eine Konfigurationsdatei gesteuert. Anstatt ein Programm, wie z.B. Dicom-Viewer, direkt aufzurufen, startet der Benutzer eine Script-Datei, die zuerst den Bootstrap-Dienst aufruft, um nach einer neuen Programm-Version zu suchen, und anschließend das eigentliche Programm aufruft. Jedes Programm wird durch eine Konfigurationsdatei beschrieben. Diese Konfigurationsdatei spezifiziert den Server und die Port-Nummer des FgServers, den Namen des Programms, die derzeitige Version und das Betriebssystem. Die derzeitige Programmversion und das Betriebssystem werden an den FgServer übergeben, der anhand dieser Daten entscheidet, ob er eine neuere Programmversion hat.

Die Script-Datei überprüft immer zuerst, ob eine neuere Version des Bootstrap-Programms vorhanden ist. Anschließend wird überprüft, ob eine neuere Version des aufzurufenden Programms verfügbar ist. Wird eine neue Version eines Programms gefunden, wird das Verzeichnis der vorhandenen Version des Programms umbenannt und die neue Version in das ursprüngliche Verzeichnis entpackt. Anschließend ruft die Script-Datei das eigentliche Programm auf.

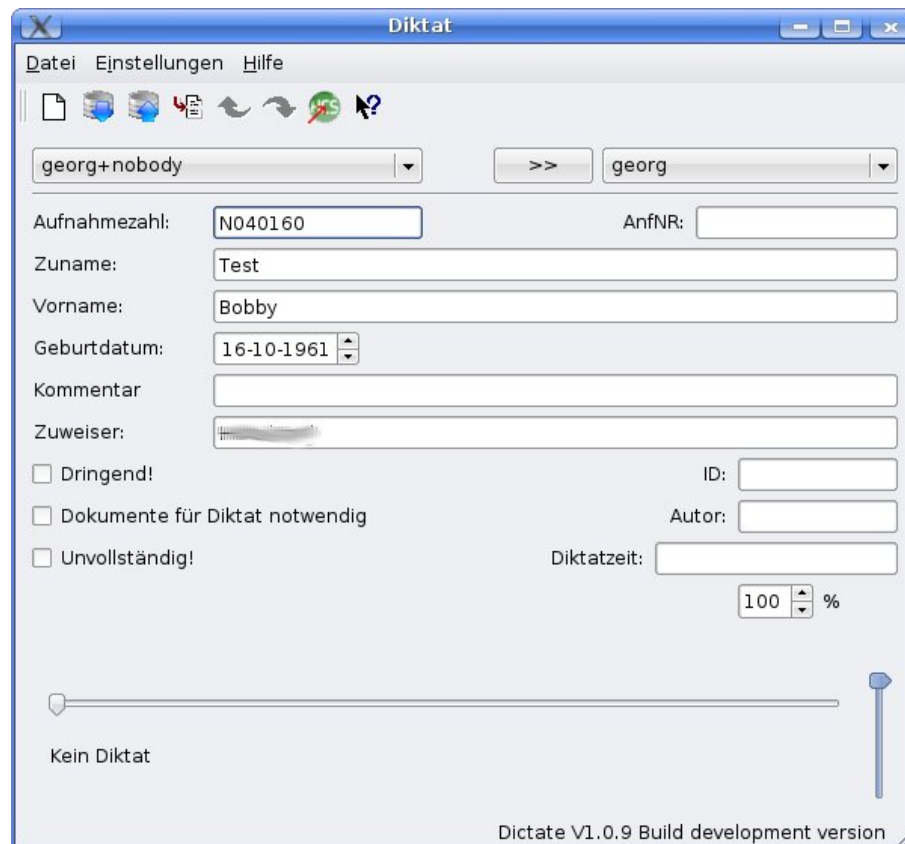
5.4 TerminDoc

TerminDoc ist eine in PHP geschriebene Web-Anwendung für die Verwaltung der Termine. Die Anwendung wurde von der Firma S&P Data entwickelt und an die Anforderungen der Humanomed-Gruppe angepasst.

Im TerminDoc werden die Termine für alle Patienten, Ärzte und Geräte (Röntgen, CT, MR usw.) verwaltet. Die Patienten-Stammdaten werden aus dem KIS übernommen, sodass die Patienten-Termine direkt aus der Kartei des Patienten aufgerufen werden können.

5.5 Digitales Diktatsystem

Das digitale Diktatsystem (Dictate) ist eine Eigenentwicklung der Humanomed-Gruppe. Das Ziel des Projektes ist es, analoge Diktiergeräte der Ärzte durch digitale Geräte zu ersetzen, die die Aufnahmen am PC speichern.



The screenshot shows a web browser window titled "Diktat". The interface includes a menu bar with "Datei", "Einstellungen", and "Hilfe". Below the menu is a toolbar with icons for file operations. The main form contains the following fields and controls:

- A dropdown menu showing "georg+nobody" and a ">>" button, followed by another dropdown menu showing "georg".
- "Aufnahmezahl:" text box with "N040160" and "AnfNR:" text box.
- "Zuname:" text box with "Test".
- "Vorname:" text box with "Bobby".
- "Geburtsdatum:" spinner box with "16-10-1961".
- "Kommentar:" text box.
- "Zuweiser:" text box with a blurred name.
- Checkboxes: Dringend!, Dokumente für Diktat notwendig, Unvollständig!.
- Text boxes: "ID:", "Autor:", and "Diktatzeit:".
- A percentage spinner box set to "100 %".
- A progress bar at the bottom with the text "Kein Diktat" and a vertical slider.
- Version information: "Dictate V1.0.9 Build development version" in the bottom right corner.

Abbildung 8: Diktat aufnehmen

Das digitale Diktatsystem besteht aus zwei Teilen, einer Aufnahmestation und einer Abspielstation.

Die für die Aufnahmestation verwendete Hardware ist das SpeechMike (mit integriertem Barcode-Leser) der Firma Philips. Der Arzt startet ein Diktat, indem er in die Kartei des Patienten einsteigt und die Diktat-Taste betätigt. Diese Taste startet die Diktat-Aufnahme-Applikation (siehe Abb. 8), die die Tasten des SpeechMike abfragt (Aufnahme, Abspielen, Stopp, Ende) und die entsprechenden Aktionen ausführt. Alternativ kann man das Diktat starten, indem man die Aufnahme-Applikation öffnet und den Barcode des Aufenthalts des Patienten scannt. Wurde das Diktat mit der Taste Ende beendet, speichert die Applikation das Diktat (je nach Einstellungen als unkomprimierte oder komprimierte Waveform .wav Datei oder komprimierte Ogg Vorbis .ogg Datei) und die Stammdaten des Patienten in eine PostgreSQL-Datenbank ab. Der Arzt kann das Diktat priorisieren, damit es vor allen anderen Diktaten abgetippt wird.



The screenshot shows a window titled 'Auswahl' with a search filter set to '2 Tage (0 bedeutet alles anzeigen)'. Below the filter is a table with the following columns: Zuname, Vorname, Geburtsdatum, Dauer, Aufnahmezahl, and Anforderungsnummer. The table contains several rows of data, with some cells blurred. At the bottom of the window are buttons for 'Hilfe', 'OK', and 'Abbruch'.

Zuname	Vorname	Geburtsdatum	Dauer	Aufnahmezahl	Anforderungsnummer
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:00:22	S08[blurred]	196639
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:00:27	S08[blurred]	196646
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:01:11	M08[blurred]	[blurred]
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:00:20	C08[blurred]	196675
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:02:17	C08[blurred]	196704
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:01:40	M08[blurred]	[blurred]
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:01:34	[blurred]	[blurred]
[blurred]	[blurred]	[blurred]	00:00:57	S08[blurred]	196553

Abbildung 9: Diktat-Warteliste

Die für die Abspielstation verwendete Hardware sind die Fußpedale und die Kopfhörer der Firma Philips. Eine Schreibkraft startet die Abspiel-Applikation, die sich mit der PostgreSQL-Datenbank verbindet und eine Liste der noch nicht abgetippten Diktate (siehe Abb. 9) holt. Voreinstellungen legen fest, ob die Diktate aller oder nur ausgewählter Ärzte angezeigt werden. Priorisierte Diktate erscheinen an der ersten Stelle und werden farblich hervorgehoben. Die Schreibkraft wählt ein Diktat aus, das in das Programm geladen wird und mittels Fußpedalen abgespielt werden kann. Das abgetippte Diktat wird in die Kartei des Patienten eingetragen und aus der Liste der offenen Diktate entfernt, indem der Diktat-Datensatz in der Datenbank als erledigt markiert wird.

5.6 OP-Video

OP-Video ist ein Programm für die Aufnahme der Operationen zu Dokumentationszwecken. Dazu werden alle verfügbaren Kameras (z.B. Endoskopie-Kamera, Deckenkamera, Kamera an der Lichtquelle über dem OP-Tisch) an ein Video-Server angeschlossen. Der Video-Server wird an einen Rechner angeschlossen, auf dem das OP-Video Programm gestartet wird. Das Programm ist in der Lage, den Video-Server zu steuern und somit die Aufnahmequelle auszuwählen. Vor der Aufnahme stellt man eine Anforderung im KIS an das OP-Video (siehe Abb. 10).

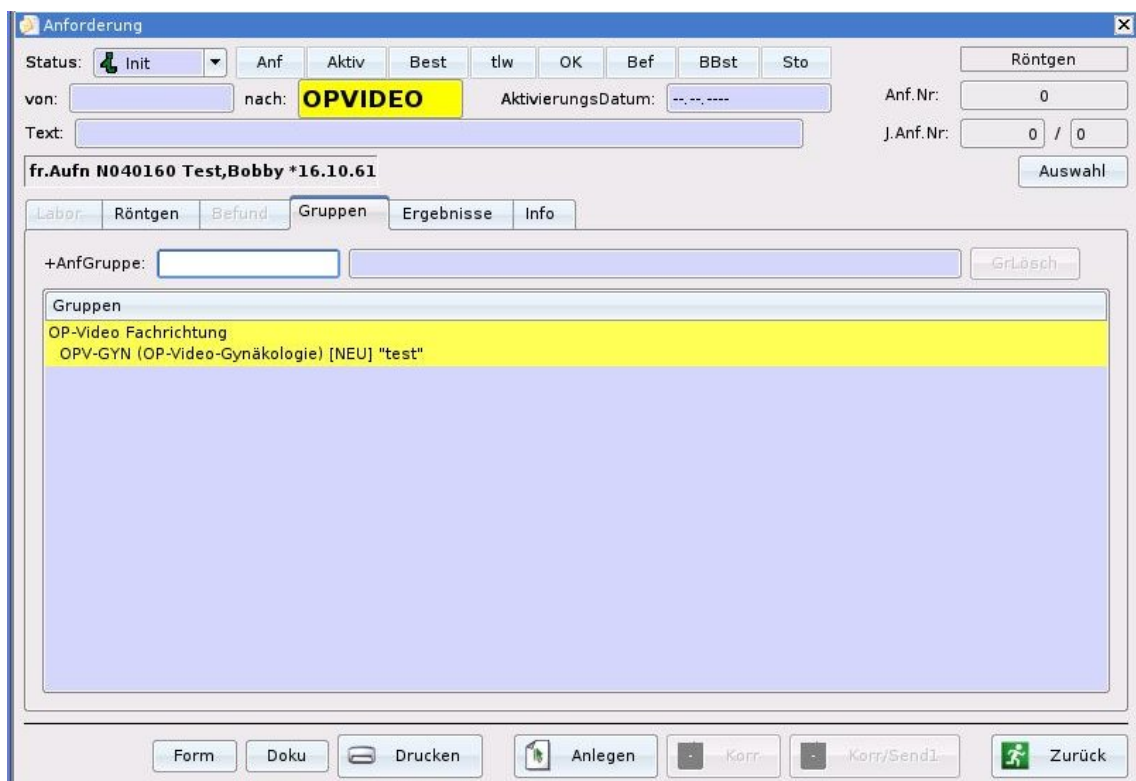


Abbildung 10: Anforderung an OPVIDEO

Das OP-Video Programm (siehe Abb. 11) zeigt alle offenen Anforderungen, aus denen der Bediener den richtigen Patienten auswählt. Das OP-Programm nimmt die Operation auf und speichert die erzeugte Video-Datei auf einem Server ab. Der Bediener kann das Video beschlagworten, um eine spätere Suche zu ermöglichen.

Zusätzlich wird eine DICOM-Studie erstellt, die am PACS-Archiv gespeichert wird (siehe Kapitel 7.1 bzw. 7.3). Die DICOM-Studie beinhaltet eine Referenz auf den Speicherort des OP-Videos und wird als externes Video in die Kartei des Patienten

eingetragen. Somit ist ein berechtigter Benutzer in der Lage, das Video der Operation aufzurufen.

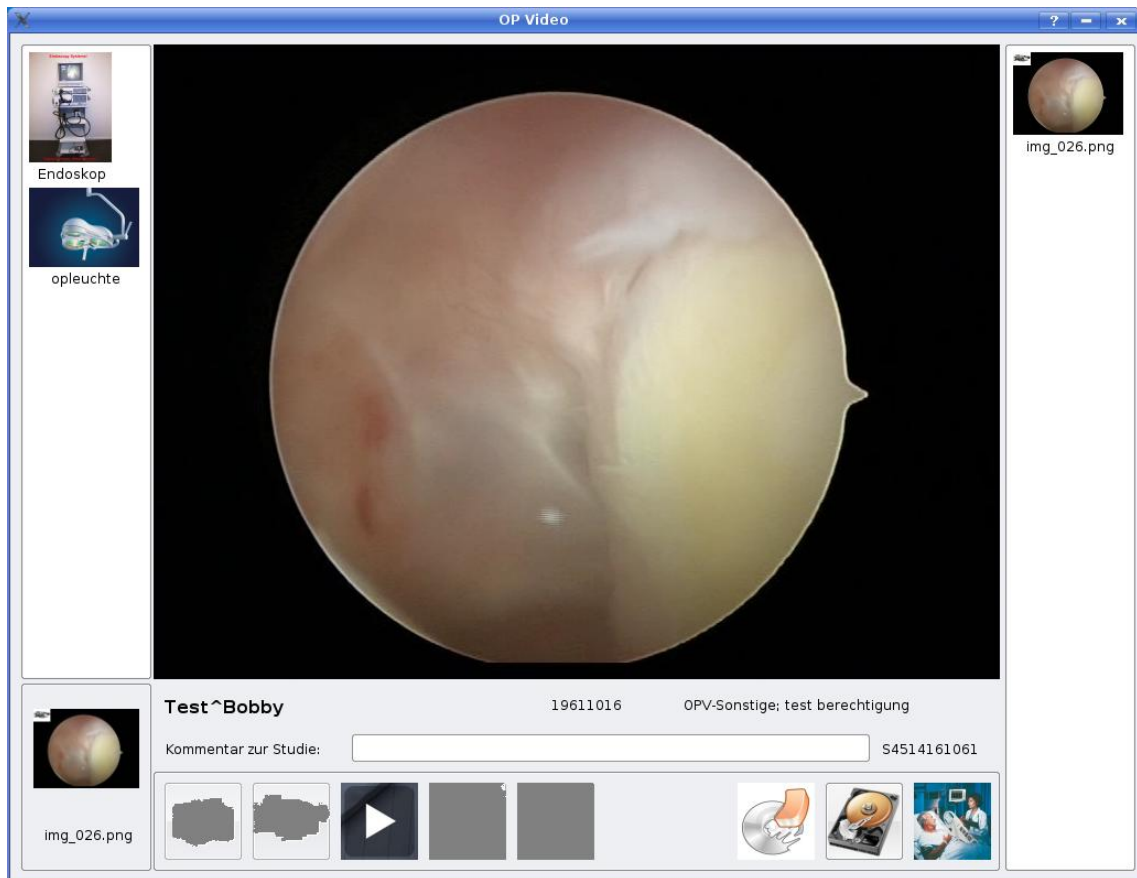


Abbildung 11: OP-Video Programm

Für besondere Zwecke (z.B. klinische Studien) ist es möglich, kurze Videos in der höchstmöglichen Qualität (abhängig von der Video-Hardware) aufzunehmen. Diese Videos werden gesondert abgespeichert, da sie für die Dokumentationszwecke nicht notwendig sind.

Nach der Darstellung der Administrations- und Verwaltungssoftware wird im nachfolgenden Kapitel das KIS behandelt.

6 Krankenhausinformationssystem am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe

Wie im Kapitel 5.1 einleitend beschrieben, ist das zentrale Informationssystem eines Spitals das Krankenhausinformationssystem.

Die Humanomed-Gruppe setzt eine Eigenentwicklung namens Humanomed Clinic Software (HCS) ein, die laufend an die Bedürfnisse der eigenen Betriebe angepasst wird, standardisierte Kommunikationsprotokolle implementiert und mit im Einsatz befindlichen Produkten anderer Hersteller (Terminplanung, Therapieplanung, Radiologieinformationssystem und Laborinformationssystem z.B.) kommuniziert. Mithilfe der HCS ist es möglich, ein papierloses Spital zu betreiben, in dem alle Patientendaten digital in einer elektronischen Patientenakte verwaltet werden.

In diesem Kapitel wird die Architektur Humanomed Clinic Software beschrieben. Die Funktionalität der HCS wird anhand der wichtigsten Module vorgestellt und die Integrationsfähigkeit weiterer Programme anhand von implementierten Schnittstellen beschrieben.

6.1 Architektur der Humanomed Clinic Software

Die HCS ist eine Server-Client Applikation, die sich durch hohe Verfügbarkeit, Robustheit, Geschwindigkeit, Anpassungsfähigkeit und laufende Weiterentwicklung auszeichnet. Die Logik der Anwendung wurde auf der Server-Seite implementiert. Die Client-Applikation stellt außer einer grafischen Oberfläche keine relevanten Hardware-Anforderungen an.

6.1.1 HCS Server

Der HCS Server wurde in der Programmiersprache C geschrieben und wird für die Betriebssysteme Linux und AIX unterstützt.

Die Humanomed-Gruppe betreibt die Server-Komponente auf IBM-Servern unterschiedlicher Größe mit dem Betriebssystem AIX in den Versionen 5.2 und 5.3 (Stand 05.10.2008).

Der zentrale Teil des HCS Servers ist seine Datenbank. Die Humanomed-Gruppe hat sich für das Produkt der Firma Raima namens dbVista entschieden. Es handelt sich um eine Netzwerkdatenbank, die vor allem durch ihre Geschwindigkeit und Transaktionssicherheit überzeugen konnte.

Netzwerkdatenbank

Das Netzwerkdatenbank-Modell wurde von Charles Bachman entwickelt und im Jahr 1969 von der Data Base Task Group (DBTG) des Programming Language Committee der Conference on Data Systems Language (CODASYL) veröffentlicht. Die meisten Implementierungen des Netzwerkdatenbank-Modells beziehen sich an die erweiterte Spezifikation, die 1971 von der DBTG veröffentlicht wurde.

Das Netzwerkdatenbank-Modell unterscheidet sich wesentlich von einem relationalen Datenbankmodell. Die Tabellen einer Netzwerkdatenbank werden analog zu den Tabellen einer relationalen Datenbank definiert, mit dem Unterschied, dass keine „Foreign Keys“ für eine 1:n-Verbindung, bzw. Verbindungstabellen für eine m:n-Verbindung definiert werden. Statt „foreign keys“ einer relationalen Datenbank, arbeitet man mit „Data Set“-Verbindungen (auch Set-Verbindungen genannt) einer

Netzwerkdatenbank. Man definiert die Abhängigkeiten der Tabellen durch „Data Sets“, wobei ein „Data Set“ immer einen „Owner“ und keinen, einen oder mehrere „Members“ hat. Jeder Eintrag eines solchen Sets hat also einen Eigentümer und 0-n Mitglieder. Eine Tabelle kann dabei keine, eine oder mehrere Set-Verbindungen haben.

Das Navigieren durch die Netzwerkdatenbank geht von einem „Current Record“ (auch „Currency“ genannt) aus. Der „Current Record“ ist ein Zeiger, der auf die derzeitige Position in der Datenbank zeigt. Das „Current Record“ hat einen Datentyp („Record Type“) und für jede definierte Set-Verbindung keinen oder einen Eigentümer („Owner“), keinen oder einen Vorgänger („Previous Record“), und keinen oder einen Nachfolger („Next Record“).

Die erlaubten Operationen einer Netzwerkdatenbank sind das Einfügen, Löschen und Ändern von Datensätzen, wobei die Analogie zu einer doppelt verketteten Liste nicht zu übersehen ist. Möchte man einen Datensatz einfügen, muss man den Datentyp, Eigentümer, Vorgänger und Nachfolger setzen. Beim Löschen eines Datensatzes muss man den Datensatz zuerst aus seinem Set entfernen, indem man seinen Nachfolger als Nachfolger seines Vorgängers und seinen Vorgänger als Vorgänger seines Nachfolgers setzt.

Weitergehende Informationen zum Netzwerkdatenbank-Modell sind in [Bach73] zu finden.

Integration der Netzwerkdatenbank

Die dbVista Netzwerkdatenbank kann entweder als Teil eines Programms eingebunden werden oder als eigener Prozess durch eine Schnittstelle mit dem Programm kommunizieren (z.B. durch Sockets, Pipes, o.ä.).

Wird die Datenbank direkt in ein Programm eingebunden, erreicht man einen höheren Durchsatz. Da die Datenbank-Bibliothek die Datenbank-Dateien durch Memory-Mapping einbindet, besteht die Gefahr der Beschädigung der Datenbank-Dateien durch Fehler im Programm.

Wird die Datenbank vom Programm durch eine Schnittstelle abgekoppelt, sinkt der Durchsatz der Datenbank-Transaktionen. Da in diesem Fall die Datenbank als ein eigener Prozess läuft, besteht keine Gefahr der Beschädigung der Datenbank-Dateien durch Programmfehler.

Um einen höheren Durchsatz zu erreichen wurde die Netzwerkdatenbank als ein Teil des HCS Servers eingebunden. Da die Server-Hardware immer performanter wird, hat sich die EDV-Abteilung entschlossen, in der Zukunft die Datenbank vom Programm abzukoppeln. Dazu wurde ein Programm geschrieben, das die Datenbank-Abfragen über Named Pipes (ein bidirektionaler Datenstrom zwischen zwei Prozessen, der auf dem Betriebssystem-Niveau erstellt und durch einen Namen identifiziert wird) entgegen nimmt, bearbeitet und die Ergebnisse der Abfrage über die Pipes zurückgibt. Dieser „Datenbank-Server“ befindet sich derzeit in der Test-Phase und wird voraussichtlich Ende 2008 produktiv eingesetzt.

SQL-basierte Abfragen der Netzwerkdatenbank

Um die firmeninterne Controlling-Abteilung zu unterstützen wurde das Programm „ODBC SDK“ der Firma Dharma zugekauft, das Datenbank-Abfragen nach dem SQL⁸-92 Standard über eine ODBC⁹-Schnittstelle entgegen nimmt, in eine Struktur für die dbVista Netzwerkdatenbank umwandelt, die Netzwerkdatenbank abfragt und das Ergebnis der Abfrage in ein SQL-konformes Format umwandelt. Damit ist es möglich, die dbVista Netzwerkdatenbank aus Standard-Produkten, wie z.B. Microsoft Access, Microsoft Excel oder Crystal Reports, abzufragen. Um die Netzwerkdatenbank vor unabsichtlichen Änderungen zu schützen, erlaubt die EDV-Abteilung nur Lese-Zugriffe über „ODBC SDK“ auf die medizinische Datenbank.

Bei der Verwendung der Standard-Software hat die EDV-Abteilung einen erheblichen Performance-Einbruch festgestellt, der mit der Art der Datenbank-Abfragen (und den daraus notwendigen Sperren der Datenbank) der Produkte der Firma Microsoft zusammenhängt. Die Controlling-Abteilung hat außerdem keinen Bedarf an Echtzeit-Daten, sie möchte lediglich aus den Langzeit-Daten gewisse Trends erkennen und Berichte erstellen können. Um der Controlling-Abteilung trotz dieser Probleme den Zugriff auf die Daten der Netzwerkdatenbank zu ermöglichen, wurde von der EDV-Abteilung ein Programm geschrieben, das jede Nacht die für die Controlling-Abteilung notwendigen Daten vollautomatisch in eine relationale Datenbank exportiert.

⁸ Structured Query Language (SQL), standardisiert von ANSI und ISO in verschiedenen Versionen. Die hier verwendete Version SQL-92 wurde als ISO 9075 standardisiert

⁹ Open Database Connectivity (ODBC), eine standardisierte Datenbankschnittstelle, die SQL als Datenbanksprache verwendet

6.1.2 HCS Client

Die Client-seitige Applikation wurde in C++ mithilfe der graphischen Bibliothek Qt3 der Firma Trolltech entwickelt. Der HCS Client kommuniziert mit dem HCS Server mithilfe einer von der Humanomed-Gruppe entwickelten Bibliothek über das TCP/IP Protokoll. Der Client liest die Eingabe eines Benutzers und übermittelt die eingegebenen Felder an den Server. Der Server bearbeitet die Eingabe und generiert eine Ausgabe, die vom Client interpretiert und angezeigt wird. Die Server-Client Architektur ermöglicht es, die Clients klein zu dimensionieren. Es wäre möglich, die Clients als reine „Thin Clients“ ohne eigener Festplatte und mit schwachen Prozessoren auszustatten. Da die Qt3-Bibliothek unter Windows, Linux und MacOS einsatzfähig ist, ist auch die Wahl des Betriebssystems für die Clients flexibel.

Die Geschäftsführung der Humanomed-Gruppe hat sich in Absprache mit der EDV-Abteilung entschieden, als Clients handelsübliche PCs mit Linux als Betriebssystem einzusetzen. Nur in Ausnahmefällen werden Arbeitsplatzrechner mit Microsoft Windows XP ausgestattet, z.B. wegen anderer für den Arbeitsplatz notwendigen Applikationen, die unter Linux nicht lauffähig sind.

Die von der EDV-Abteilung unterstützen Linux-Distributionen sind:

- SuSE Linux in den Versionen 9.0, 9.1, 9.2, 9.3 und 10.0 (32-bit)
- OpenSuSE Linux in den Versionen 10.1, 10.2 und 10.3 (32-bit)
- Kubuntu Linux in den Versionen 7.10 und 8.04 (32- und 64-bit)

Ende 2007 wurde die Entscheidung getroffen, alle neuen Rechner nur noch mit Kubuntu Linux zu installieren. Damit wird die Unterstützung für SuSE Linux voraussichtlich Ende 2008 eingestellt, und für OpenSuSE Linux voraussichtlich Ende 2009.

Der Vorgänger des HCS Clients ist eine auf der ncurses-Bibliothek basierte Applikation namens Visual Controller and Organiser (VCO), die am Server gestartet wird und mit dem HCS Server über Message Queues kommuniziert. Das Display der Applikation wird dabei über das X11-Protokoll an den Client-Rechner weitergeleitet. Die ncurses-Bibliothek ist eine von der Free Software Foundation veröffentlichte, kostenlose Bibliothek, die es ermöglicht, im Text-basierten Terminal Farben und graphische Objekte, wie z.B. ComboBox und LineEdit, zu verwenden.

6.2 Funktionsumfang der Humanomed Clinic Software

Die Humanomed Clinic Software besteht derzeit aus 321 Modulen (Stand 01.10.2008). Diese Module bieten jeweils eine in sich geschlossene Funktionalität an. Die Entscheidung, welche Module in einem Spital eingesetzt werden, wird von der Geschäftsführung der Humanomed-Gruppe in Absprache mit der kollegialen Führung eines jeden Spitals getroffen. Da eine Beschreibung aller verfügbaren Module im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht möglich ist, werden nur die wichtigsten Funktionalitäten, die in allen Spitälern eingesetzt werden, beschrieben.

6.2.1 Benutzerverwaltung

Die Verwaltung der Benutzer erfolgt zweistufig, wobei die erste Stufe optional ist. Die erste Stufe ist die Verwaltung der Benutzer im LDAP-Verzeichnis, die im Kapitel 5.2 beschrieben wurde.

Die zweite, verpflichtende Stufe, ist die Verwaltung der Benutzer im HCS. Mithilfe der Eingabemaske „Benutzer-Definition“ (siehe Abb. 12) kann man neue Benutzer erstellen und bestehende Benutzer ändern und löschen. Die Vergabe der Rechte des neuen Benutzers erfolgt in dieser Maske. Da die möglichen Rechte sehr umfangreich sind, war es nicht möglich, sie im LDAP-Verzeichnis abzubilden. Um trotzdem die Benutzer nicht noch einmal im KIS anlegen zu müssen, werden die Benutzer-Daten aus dem LDAP-Verzeichnis mit den Benutzer-Daten aus dem KIS kombiniert.

Benutzer-Definition

Login: ÄK-Nr: Status:

Name: Nr:

Spitzname: Geschl:

Gruppe: +in Gruppen(,):

Info:

Email: Kurzzeichen:

Hat Mandanten-Rechte: Nein

Gelten Änd/Lö/...Kartei-Rechte: Nein

Patienten-Spezial-Suche erlaubt: Nein

Korr/Lö in Honorarnote erlaubt: Nein

Rezeptliste mit Kasseninfo: Nein

Minikassabuch erlaubt: Nein

Kassabuch erlaubt: Nein

LG im Vordergrund erlaubt: Nein

nur AufnArt(en):

Fakt.Notiz: Nein Bereiche Chg: +Sehen:

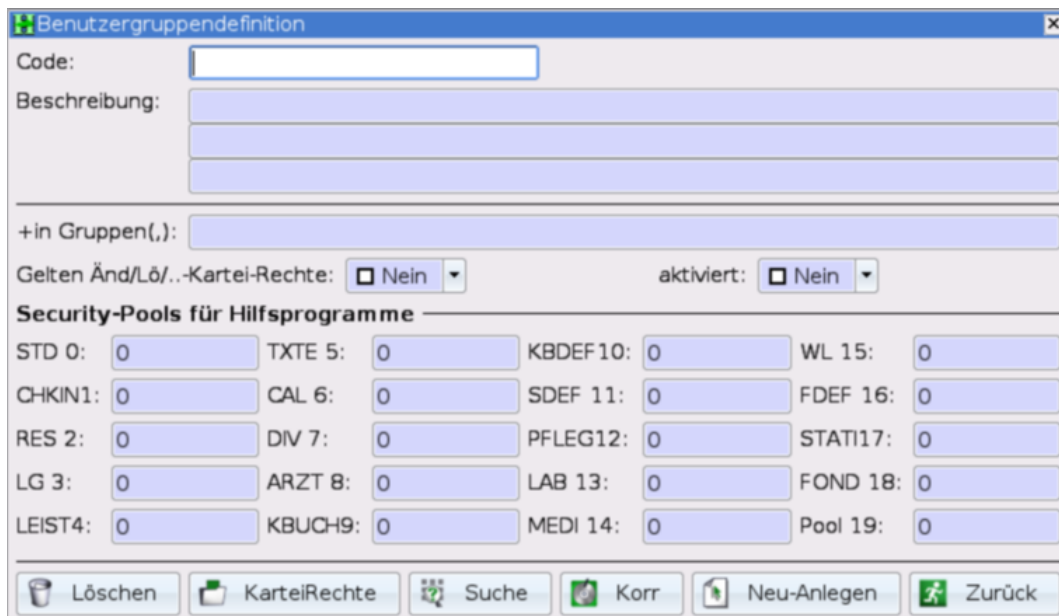
Security-Pools für Hilfsprogramme

aktiviert: Nein

STD 0:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	TXTE 5:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	KBDEF10:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	WL 15:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
CHKIN1:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	CAL 6:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	SDEF 11:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	FDEF 16:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
RES 2:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	DIV 7:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	PFLEG12:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	STATI17:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
LG 3:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	ARZT 8:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	LAB 13:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	FOND 18:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
LEIST4:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	KBUCH9:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	MEDI 14:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Pool 19:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Abbildung 12: Eingabemaske Benutzer-Definition

Bei der Erstellung eines neuen HCS-Benutzers kann man zwei Arten der Benutzer-Konten erstellen: entweder einen echten Benutzer, oder einen Vorlage-Benutzer. Ein echter Benutzer bekommt ein Initial-Passwort und kann sich im Programm anmelden, ein Vorlage-Benutzer nicht. Der Vorlage-Benutzer wird dazu verwendet, Benutzer aus dem LDAP-Verzeichnis, die Zugriffsrechte auf die HCS haben und sich mit ihrem Benutzernamen und Passwort anmelden, auf diesen Vorlagen-Benutzer abzubilden. Damit wurde vor allem die Anlage der neuen Benutzer vereinfacht, da es ausreicht, den neuen Benutzer im LDAP-Verzeichnis anzulegen und ihm ein Vorlagen-Benutzerkonto zuzuweisen.



Benutzergruppendefinition

Code:

Beschreibung:

+in Gruppen(,):

Gelten Änd/Lö/..-Kartei-Rechte: aktiviert:

Security-Pools für Hilfsprogramme

STD 0:	<input type="text" value="0"/>	TXTE 5:	<input type="text" value="0"/>	KBDEF 10:	<input type="text" value="0"/>	WL 15:	<input type="text" value="0"/>
CHKIN1:	<input type="text" value="0"/>	CAL 6:	<input type="text" value="0"/>	SDEF 11:	<input type="text" value="0"/>	FDEF 16:	<input type="text" value="0"/>
RES 2:	<input type="text" value="0"/>	DIV 7:	<input type="text" value="0"/>	PFLEG12:	<input type="text" value="0"/>	STAT17:	<input type="text" value="0"/>
LG 3:	<input type="text" value="0"/>	ARZT 8:	<input type="text" value="0"/>	LAB 13:	<input type="text" value="0"/>	FOND 18:	<input type="text" value="0"/>
LEIST4:	<input type="text" value="0"/>	KBUCH9:	<input type="text" value="0"/>	MEDI 14:	<input type="text" value="0"/>	Pool 19:	<input type="text" value="0"/>

Abbildung 13: Eingabemaske Benutzer-Gruppen

Ein Benutzer kann einer oder mehreren Gruppen zugeordnet werden. Jedem Benutzer und jeder Gruppe werden Programmrechte zugewiesen. Die Vereinigung dieser Gruppen- und Benutzer-Rechte bilden die effektiven Rechte eines Benutzers. Mithilfe der Eingabemaske „Benutzer-Gruppen“ (siehe Abb. 13) kann man neue Gruppen anlegen und bestehende Gruppen ändern oder löschen.

Typische Benutzer-Gruppen sind Aufgabenorientiert, z.B. Arzt, Stationsschwester, Befundschreibung, Aufnahme oder Verrechnung. Typische Benutzer-Vorlagen orientieren sich an den Einsatzort, z.B. Station A, Röntgen, Endoskopie oder Labor.

6.2.2 Reservierung

Im HCS sind alle Patienten-Zimmer und darin befindliche Betten für alle Stationen eines Krankenhauses angelegt. Diese Stammdaten erlauben es, eine Reservierung für ein bestimmtes oder automatisch vergebenes Bett einer Station vorzumerken und einem Patienten zuzuweisen (siehe Abb. 14). Wurde der Patient in der KIS-Datenbank schon angelegt, werden einige Einstellungen, wie z.B. seine Adresse, Sozialversicherungsnummer und ob es sich um einen Sonderklasse-Patienten handelt, aus den Stammdaten des Patienten automatisch vorausgefüllt. Die wichtigsten Daten, außer den Stammdaten des Patienten, sind das geplante Aufnahme-Datum, die Station und die geplante Verweildauer. Außerdem wird der einweisende und behandelnde Arzt eingetragen.

Reservierungsdaten

Ab-Datum:

Geschlecht:

Station:

Aufenthalt min:

max:

Kategorie:

Aufnahmeart:

Status:

Patient

Pat.Nr.: Bett:

Familienname:

Vorname: Titel:

Geb.Dat.: Straße:

PLZ/Ort: -

Telefon:

letzte Aufn.zahl:

Anmeldedatum: letzte Änderung am:

Seite 1 Seite 2

Bemerkung

Ärzte

	Code	Zuname	Vorname	Titel	Fach	
Einweiser:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="👤"/>
Behandler:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="👤"/>
Brief an :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="👤"/>
Brief an :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="👤"/>

Abbildung 14: Eingabemaske Reservierung

6.2.3 Check-In

Wird ein Patient ambulant oder stationär aufgenommen, werden seine Daten von der Anmeldung erfasst und in der Check-In Maske eingegeben. Die Check-In Eingabemaske (siehe Abb. 15) ist sehr umfangreich, da für eine Aufnahme sehr viele Daten notwendig sind. Diese Daten sind z.B. die Art der Aufnahme, Krankenkasse, Sozialversicherungsnummer, ev. Polizzenummer der Zusatzversicherung (privaten Krankenversicherung), voraussichtliche Verweildauer, einweisender und behandelnder Arzt, Arbeitgeber, nächster Angehöriger, Einweisungsdiagnosen. Dabei werden vorhandene Stammdaten, die bei der Reservierung erfasst wurden, automatisch übernommen.

Wurde der Patient schon einmal behandelt, werden alle seine Daten nur auf Richtigkeit überprüft. Wurde ein Bett für den Patienten reserviert, wird dieses Bett dem Patienten zugeordnet, ansonsten wird ein freies Bett vorgeschlagen. Ist kein Bett frei, wird der Patient trotzdem angelegt mit dem Vermerk, dass ihm noch kein Bett zugewiesen wurde.

The screenshot shows a software interface for patient check-in. The window title is "Check In". At the top, there are input fields for "Aufn.Zahl:", "Aufn.Art:", and "Status:". Below this are fields for "Zuname:", "Gebdat:", and "Titel:". The main area is divided into several sections: "Patient" (with sub-tabs: Aufenthalt, Kostenübernahmen, Verlegungen/ICD/MEL, Unterbr./EKVK, Statistik, Schein/Scoring), "Hauptversicherter", "Arbeitgeber", "nächster Angehöriger", and "Versicherungsdaten". Each section contains various input fields for personal and insurance information. At the bottom, there are buttons for "Pat-Wahl", "Korr", "ChkIn", and "Zurück".

Abbildung 15: Eingabemaske Check-In

Die Bett-Zuweisung entfällt bei einer ambulanten Aufnahme. Es ist aber möglich, eine ambulante Aufnahme zu einem späteren Zeitpunkt in eine stationäre Aufnahme umzuwandeln, wobei dem Patienten ein Bett zugewiesen werden muss.

Sobald die Check-In Maske ausgefüllt wurde und damit ein Patient stationär aufgenommen wurde, wird eine Aufnahme-Meldung an die Krankenversicherung des Patienten und an die ev. vorhandene private Krankenversicherung auf elektronischem Wege gesendet (Siehe Kapitel 6.3.4 und 6.3.5). Die Aufnahme-Meldung beinhaltet Patienten-Stammdaten, Einweisungsdiagnose, Aufnahmedatum, Sozialversicherungsnummer oder Polizzenummer der privaten Krankenversicherung und die voraussichtliche Verweildauer. Die Antwort der Krankenkasse (Versicherten-Zuständigkeitserklärung, VZE) wird automatisch dem Patienten zugeordnet und in der Check-In Maske angezeigt. Die Versicherten-Zuständigkeitserklärung ist eine Zusage der Krankenkasse, die anfallenden Kosten der stationären Aufnahme und der Behandlung eines Patienten bis zu einem bestimmten Datum zu übernehmen, wobei eine Abrechnung erst nach der Entlassung des Patienten erfolgt.

Die Check-In Maske dient nicht nur der Aufnahme der Patienten, sondern auch der Entlassung und Änderung der Verweildauer. All diese Ereignisse werden automatisch an die Krankenkasse und (falls vorhanden) private Krankenversicherung gemeldet, wenn die betroffene Krankenkasse dies verlangt. Die Einstellungen, welche Ereignisse und mit welchen Beilagen an die Krankenkassen und private Krankenversicherung elektronisch zu melden sind, sind in den Stammdaten der Krankenkassen angelegt.

Bei einer Verlängerung der Verweildauer wird zuerst überprüft, bis zu welchem Datum die Krankenkasse und die ev. vorhandene private Krankenversicherung in der VZE die Kosten übernommen haben. Ist die voraussichtliche Verweildauer länger als die von der Krankenkasse oder der privaten Krankenversicherung zugesagte Verweildauer, wird eine Verlängerungsanzeige an die Krankenkasse/Zusatzversicherung gesendet, die mit einer neuen VZE beantwortet wird.

Alle gemeldeten und empfangenen Daten werden vom KIS protokolliert und sind von der Check-In Maske aus abrufbar.

6.2.4 Kartei

Die Patienten-Kartei ist das zentrale Modul für die Ärzte und das Pflegepersonal. Alle patientenbezogenen Ereignisse, wie z.B. Untersuchungs-Anforderungen, Befunde (eigene und Fremdbefunde), Röntgen-Bilder, Konsilien, Arztbriefe, Medikation und Leistungen werden in der Kartei erstellt und angezeigt.

Im oberen Teil der Maske (siehe Abb. 16) werden Patienten-Daten (Name, Geburtsdatum) und Aufenthalts-Daten (Aufnahmezahl, Aufnahmedatum, Krankenkasse, Zusatzversicherung) angezeigt.

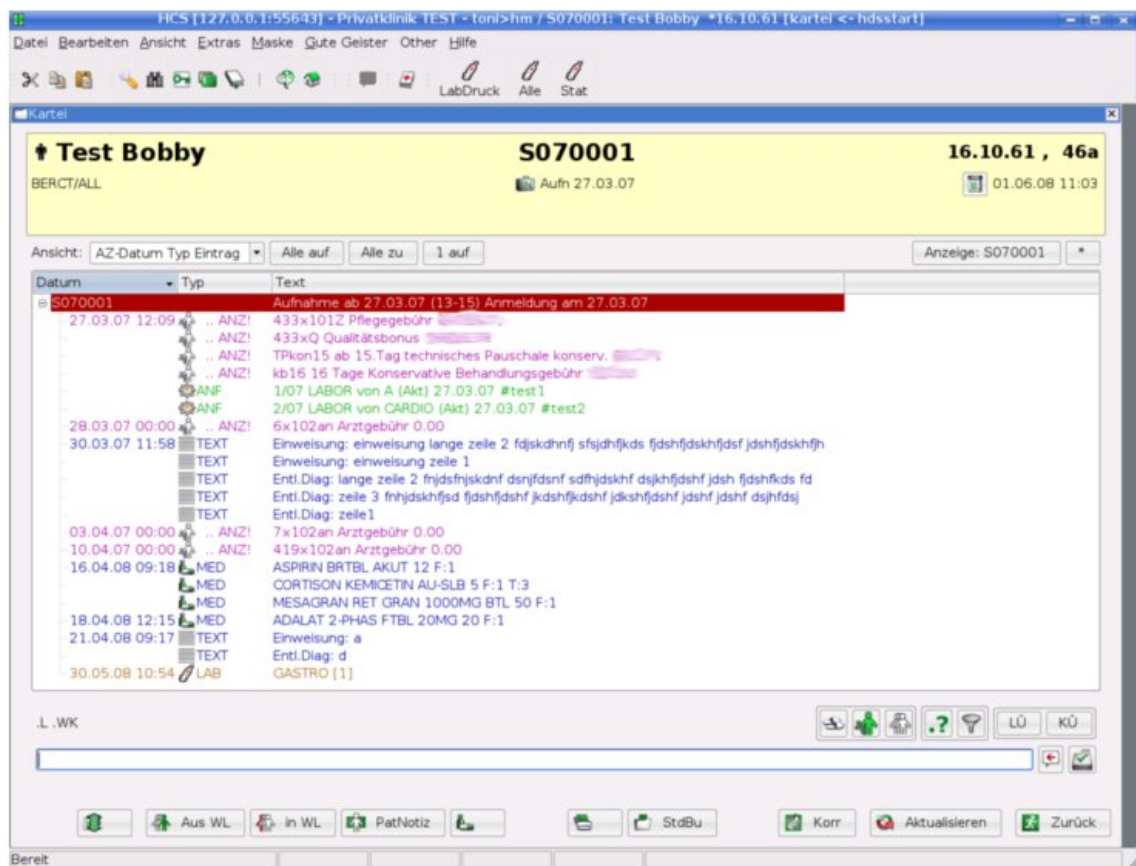


Abbildung 16: Kartei-Ansicht

Die Kartei-Maske erlaubt es dem Benutzer, seine eigenen Ansichtsmodi zu wählen und Filter zu setzen. Die Ansichtsmodi sind: ein oder alle Aufenthalte des Patienten, Sortierung nach Datum, Aufenthalt oder Eintragstyp. Durch die Kartei-Filter kann man bestimmen, welche Eintrags-Typen angezeigt werden.

Die Benutzer-Rechte regeln, ob ein Benutzer nur Lese- oder Lese- und Schreib-Rechte für einzelne Eintragstypen hat. Die Eintragstypen sind sehr umfangreich und für jedes

Spital frei definierbar. Einige Beispiele der Eintragstypen sind: Anforderungen, Befunde, Fremdbefunde, Laborwerte, ICD¹⁰-Diagnosen, Medikamente, Leistungen, usw.

Bei ausreichender Berechtigung kann man in der Kartei jeden Eintragstyp erstellen und bearbeiten. Die Eintragstypen sind jeweils mit einer Aktion verbunden. Möchte man z.B. einen Text-Eintrag oder Befund schreiben (oder ändern), wird die Editor-Maske aufgeschlagen. Möchte man externe Befunde als PDF-Dokumente eintragen, wird die Import-Maske aufgeschlagen. Alle Änderungen in der Kartei werden protokolliert, sodass jederzeit nachvollziehbar ist, wer welche Änderungen vorgenommen hat. Außerdem werden alle Versionen der Einträge gespeichert (Versionsanzahl einstellbar), sodass es möglich ist, eine alte Version wiederherzustellen.

Einige Einträge, wie z.B. Laborwerte oder Röntgen-Bilder, werden durch die Kommunikation mit externen Programmen automatisch erstellt. Leistungen werden von der Verrechnungsabteilung erstellt und für die Abrechnung mit Krankenkassen herangezogen.

¹⁰ ICD – International Classification of Diseases. WHO-Standard.

Derzeit aktuelle Version ICD-10: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems.

6.2.5 Labor-Anforderung

Die Anbindung des KIS an das Laborinformationssystem (LIS) erfolgt über eine standardisierte HL7-Schnittstelle. Der HL7 (Health Level 7) Standard wurde von einer beim American National Standards Institute (ANSI) akkreditierten Interessengemeinschaft der Software-Hersteller und Anwender (HL7-Gruppe) entwickelt (siehe [Gell95], S. 21f., [Haas05] S. 469f., bzw. [Haas06] S. 323ff.).

„HL7-Nachrichten bestehen aus Segmenten, die sich aus in ihrer Reihenfolge festgelegten Attributen zusammensetzen und jeweils durch spezielle Zeichen voneinander getrennt sind. In Abhängigkeit vom Nachrichtentyp ist die Abfolge der Segmente definiert. (...)“

Der Standard in der Version 2.4 enthält über 100 Nachrichtentypen, an die 150 Segmente und fast 2000 Attribute.“

(Haas, 2005, S. 470)

Alle Anforderungstypen an das Labor werden im KIS definiert und mit Anforderungstypen des LIS verknüpft. Stellt ein Benutzer eine Anforderung an das Labor (siehe Abb. 17), werden die Patienten-Stammdaten und der Anforderungstyp über die HL7-Schnittstelle an das LIS übermittelt. Das LIS erstellt aus den Anforderungen eine Arbeitsliste (Worklist), sodass das Labor-Personal jederzeit sehen kann, welche Patienten und Untersuchungen ausständig sind.

Abbildung 17: Anforderung an das Labor

Die Untersuchungsergebnisse werden vom Labor über die HL7-Schnittstelle übernommen und automatisch in die Kartei des Patienten eingetragen. Dabei wird der Status der Labor-Anforderung geändert. Mögliche Status einer Anforderung sind:

- „Init“,
- „Storno“,
- „Aktiv“,
- „Bestätigt“,
- „Teilweise zurück“,
- „Durchgeführt (OK)“,
- „Befundet (Fertig)“ und
- „Befundet bestätigt“.

Die Norm-Werte jeder Labor-Untersuchung werden im KIS definiert (siehe Abb. 18), damit eine etwaige Abweichung vom Norm-Wert automatisch erkannt und hervorgehoben werden kann.

The screenshot shows the 'Einzellaborwert-Definition' window with the following fields and values:

- Name: [] Gruppe: [] Routine: Nein
- Bezeichnung: [] Eigenlabor-Wert: -
- Übernahme Befund/Kartei: B:Voll K:ja Gerät: []
- Leerzellen: 0 Sortierung: 0 Nicht Drucken: Nein Material: []

Definition tab is active. Fields include:

- Einheit: []
- Typ: Zahl Länge: 0 Nachkomma: 0
- Gültig: 0.0000 - 0.0000
- Y: 0.0000 - 0.0000
- Formel: []
- Vertrag: Merkur+Uniqa Pflicht stationär
- Fach: Virologie
- Vorwert-Check: max.Tage: 0 Wert: 0.0000 - 0.0000 Abweichg abs: 0.0000 Proz: 0.00 %

Two tables are present:

Leistungen		Normalwerte		
PosNr	Bezeichnung	Geschl	Alter	Norm-Bereich

Buttons at the bottom: Löschen, NormKu, Suche, Wahl, Spital-Wahl, Korr, Anlegen, Zurück.

Abbildung 18: Laborwerte definieren

In der Kartei des Aufenthalts des Patienten kann man einzelne Labor-Werte aufrufen, oder alle vorhandenen Labor-Werte in einer Übersichtsmaske aufrufen (siehe Abb. 19).

Name [#]	Einheit	Normbereich	11.08.08 7:03 E	6.08.08 7:07 E	1.08.08 8:06 E	30.07.08 7:01 E	29.07.08 7:06 E	28.07.08 7:06 E	26.07.08 9:33 #	25.07.08 6:36 E	24.07.08 9:51	24.07.08 6:41 E	24.07.08 5:43	24.07.08 0:59
▼ Patientenangaben:														
Blutabnahme:														
▼ Blutsenkung														
1 Stunde	mm	1-15	50	56	62									
2 Stunden	mm	2-31	85	94	100									
▼ Rheumaserologie														
CRP	mg/dl	0-0.5	7.3	13.6	11.2	14.3	14.5	14.8		17.7		20.0		
▼ Hämatologie														
ERYTHROZYTEN	Mill/ μ L	4.5-5.9	4.15	4.11	3.84	3.66	3.27	2.81		3.46		3.26		
Hb	g/dl	13-17.5	12.3	12.3	11.3	11.3	9.8	8.9		10.4		10.0		
HCT	%	40-52	36.6	35.8	34.2	33.1	29.3	25.8		31.3		29.6		
MCV	fl	80-100	88.3	87.1	89.2	90.4	89.7	91.7		90.4		90.8		
MCH (HbE)	pg	26-34	29.6	29.9	29.5	30.7	30.0	31.5		30.2		30.7		
MCHC	g/dl	31-36	33.6	34.4	33.1	34.0	33.4	34.4		33.3		33.7		
RDW-CV	%	11-16	12.7	12.4	13.6	13.6	13.1	13.4		13.2		13.5		
THROMBOZYTEN	$10^3/\mu$ L	150-400	979	1037	1065	1060	922	759		633		498		
MPV	fl	9-13	6.3	6.9	7.1	7.7	8.4	8.5		8.3		8.4		
LEUKOZYTEN	$10^3/\mu$ L	4-11	11.6	17.9	17.7	22.0	19.9	17.0		18.5		12.8		
Neut%	%	50-70	61.5	77.1	79.3	82.9	78.2	84.3		76.9		71.8		
Eos%	%	1-4	4.4	0.5	0.7	0.6	2.3	0.8		2.7		5.3		
Baso%	%	0-1	0.9	0.8	0.9	0.5	0.8	0.4		0.6		0.4		
Mono%	%	2-10	9.8	10.3	9.5	8.2	7.8	5.9		10.3		9.3		
Lymph%	%	20-40	23.5	11.3	9.5	7.8	11.0	8.6		9.5		13.2		
Neut#	$10^3/\mu$ L	2-6.3	7.1	13.8	14.1	18.3	15.6	14.3		14.2		9.2		
Eos#	$10^3/\mu$ L	0-0.7	0.50	0.10	0.13	0.13	0.45	0.14		0.51		0.67		
Baso#	$10^3/\mu$ L	0-0.2	0.11	0.14	0.16	0.11	0.15	0.07		0.12		0.05		
Mono#	$10^3/\mu$ L	0-0.9	1.13	1.84	1.68	1.81	1.56	1.01		1.90		1.19		
Lymph#	$10^3/\mu$ L	0.8-3.6	2.7	2.0	1.7	1.7	2.2	1.5		1.8		1.7		
▼ Gerinnung														
TPZ	%	70-999.9				67.0	64.0	61.0		54.0		59.0		
INR						1.24	1.28	1.32		1.43		1.35		
akt.PTT	sec	24.7-33.7				42	44	43		44		42		
▼ Klinische Chemie														
BZ i.S. nü	mg/dl	74-106				84	88	121		121		117		
BZ i.S.nü	mg/dl	74-106												
Total Prot.	g/dl	6.6-8.3				5.4	5.1	4.7		4.9		4.7		
GOT/AST	U/l	0-35						20		15				
GPT/ALT	U/l	0-45						8		10				
Gamma-GT	U/l	0-55						327		275				
AP	U/l	30-120								352				

Abbildung 19: Labor-Übersicht

Die Labor-Ergebnisse kann man aus dem KIS ausdrucken oder auf elektronischem Wege (Email, elektronische Befundübermittlung) versenden.

6.2.6 Radiologie-Anforderung

Die Anbindung des KIS an das Radiologieinformationssystem (RIS) erfolgt ebenfalls über die HL7-Schnittstelle. Der Empfänger der Nachrichten ist der PACS¹¹-Broker, eine Software die als Schnittstelle zwischen dem KIS und RIS agiert. Aus den KIS-Anforderungen an die Radiologie erstellt der PACS-Broker für jede Modalität eine Worklist.

Der PACS-Broker kommuniziert mit den Modalitäten über die DICOM-Schnittstelle. Der DICOM-Standard (Digital Imaging and Communications in Medicine) wurde vom American College of Radiology und der National Electric Manufacturers Association (ACR-NEMA) entwickelt und 1993 veröffentlicht. Das für den Bereich der medizinischen Informatik zuständige technische Komitee 251 des CEN (Comité Européen de Normalisation) hat beschlossen, den europäischen Standard EN12052:2004 auf DICOM aufzubauen (siehe [Gell95] S. 22f., [Haas06] S. 346f. bzw. [LeHi05] S. 386f.).

„DICOM dient zu Kommunikation von Bildern und Daten zwischen Modalitäten untereinander oder dieser mit Medizinischen Anwendungssystemen. Dabei basiert DICOM nicht auf einer reinen Standardisierung von Nachrichten, sondern es werden Datenstrukturen und Methoden definiert, mittels denen definierte Operationen (z.B. Hole Bild, Speichere Bild usw.) auf den entfernten Informationssystemen aufgerufen werden können.“

(Haas, 2006, S. 346)

Radiologie-Anforderungen (siehe Abb. 20) werden analog zu den Labor-Anforderungen im KIS definiert und den Modalitäten zugewiesen. Eine Modalität ist ein bildgebendes digitales Gerät, z.B. Röntgen. Neben dem Untersuchungstyp enthält eine Anforderung auch Patienten-Stammdaten, aus denen das RIS einen eindeutigen Patienten-Schlüssel, den Master Patient Index, erstellt. Für den Master Patient Index eignet sich z.B. die Sozialversicherungsnummer des Patienten.

¹¹ Picture Archiving and Communication System

Abbildung 20: Anforderung an das Röntgen

Die Anforderung wird über die HL7-Schnittstelle an das RIS (den PACS-Broker) übertragen. Jede Modalität fragt den PACS-Broker nach seiner Worklist über die DICOM-Schnittstelle. Damit wird das Radiologie-Personal jederzeit über ausstehende Untersuchungen informiert. Nach einer Untersuchung übermittelt die Modalität die erstellten Bilder im DICOM-Format an das PACS-Archiv und die Befundungsstation. Das PACS-Archiv sendet eine Nachricht über die DICOM-Schnittstelle an den PACS-Broker, der über die HL7-Schnittstelle zwei Nachrichten an das KIS sendet: „Image received“ (Bilder für einen Patienten empfangen) und „End of study“ (Untersuchung abgeschlossen). Daraufhin erstellt das KIS einen Bild-Eintrag in der Kartei des Patienten und ändert den Status der Anforderung auf „Durchgeführt“.

Die digitalen Bilder werden von einem Radiologie-Arzt in der Befundungsstation befundet. Der Arzt (oder seine Schreibkraft) schreibt seinen Befund im KIS, in der Kartei des Patienten. Abhängig von den KIS-Einstellungen wird entschieden, ob der Befund an den PACS-Broker übermittelt wird, der den Befund an das PACS-Archiv weiterleitet.

Ein berechtigter Benutzer kann zu diesem Zeitpunkt den Befund einsehen, ausdrucken oder auf dem elektronischen Weg versenden. Die digitalen Bilder kann man mit dem Programm „Dicom-Viewer“ (siehe Kapitel 7.1) öffnen und auf Papier oder Film drucken, eine Patienten-CD erstellen oder die Bilder versenden.

6.2.7 Verrechnung

Die Verrechnung der Leistungen erfolgt auf dem elektronischen Weg. Dabei unterscheidet man zwischen der Abrechnung mit den Krankenkassen und der Abrechnung mit den Zusatzversicherungen (privaten Krankenversicherungen).

Alle Krankenkassen und Zusatzversicherungen, mit denen ein Vertrag abgeschlossen wurde, werden im KIS angelegt. Zu jeder Krankenkasse und Zusatzversicherung wird ein elektronischer Vertrag geladen, der vertraglich definierte Leistungen beinhaltet.

Die Verträge der Zusatzversicherungen beinhalten auch die vereinbarten Preise der Leistungen. Im Gegensatz dazu beinhalten die Verträge der Krankenkassen nur die sogenannten LKF-Punkte der Leistungen.

LKF Abrechnung

Die Krankenkassen verwenden seit dem Jahr 1997 ein leistungsorientiertes System zur Verrechnung der stationären Krankenhausleistungen (vgl. [Olen04], S. 9). Dieses System der „leistungsorientierten Krankenanstaltenfinanzierung“ (LKF) definiert einen Punktwert für jede stationär erbrachte Leistung (LKF-Punkte). Das LKF-System besteht aber aus einer „Tageskomponente“ und einer „Leistungskomponente“, und ist somit nicht ausschließlich leistungsorientiert.

Am Ende jedes stationären Aufenthalts werden für die erbrachten Leistungen des Patienten die LKF-Punkte ermittelt. Die LKF-Punkte werden von einem vom Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (BMGFJ) jährlich zur Verfügung gestellten Programm (Scoring-Programm) berechnet. Der Algorithmus, wie die LKF-Punkte bestimmt werden, ist sehr komplex und wird jedes Jahr verändert¹².

Das BMGFJ erstellt jährlich eine CD, die das Scoring-Programm, die ICD-Diagnosen, die medizinischen Einzelleistungen (MEL-Leistungen), die österreichischen Postleitzahlen und die ISO-Ländercodes beinhaltet. Diese Daten werden am Anfang des Jahres in das KIS eingespielt.

¹² Das Modell für das Jahr 2008 ist in [Bmgf07] zu finden, ein praxisnahes Berechnungsbeispiel ist in [Olen04], S. 16-17 zu finden.

Die gesammelten Leistungen und Punkte aller Aufenthalte werden monatlich dem Oberösterreichischen Gesundheitsfonds, der für die bundesweite Verrechnung der LKF-Punkte zuständig ist, auf elektronischem Weg gemeldet.

§4(1) der Richtlinie 1 des Oberösterreichischen Gesundheitsfonds (siehe [OoGf06]):

„Die Krankenanstalten haben dem Fonds bis spätestens 20. eines jeden Monats mittels Datenleitung die bis zum Monatsletzten des Vormonats des Abrechnungsjahres (Kalenderjahres) angefallenen kumulierten LKF-Daten (Abrechnungsdatensätze) zu übermitteln. Für die Ermittlung der LKF-Daten darf nur das vom jeweiligen Bundesministerium zur Verfügung gestellte Krankenanstalten-Dokumentationsprogramm verwendet werden.“

Jedes Jahr wird ein vorläufiger Wert eines LKF-Punktes bestimmt, der für die laufende Abrechnung der Leistungen herangezogen wird:

„(1) Der vorläufige Eurowert je LKF-Punkt dient den Krankenanstalten lediglich zur haushaltsmäßigen Verbuchung der Forderungen gegenüber dem Fonds.

(2) Der Eurowert ermittelt sich durch Division der bis zum 7. April des Folgejahres zur Anweisung gelangten LKF-Gebührenersätze für das vergangene Jahr durch die Gesamtpunkte-Anzahl der LKF-relevanten Punkte aller Krankenanstalten im vergangenen Jahr.

(3) Der vorläufig endgültige Eurowert bildet die Grundlage für eine Forderungsberichtigung der Krankenanstalten gegenüber dem Fonds.“

(§3 der Richtlinie 1 des Oberösterreichischen Gesundheitsfonds)

Der vorläufig endgültige Wert eines LKF-Punktes wird bis zum 7. April des Folgejahres bestimmt und die erbrachten Leistungen mit den Krankenanstalten abgerechnet:

„Der Fonds hat bis zum 7. April des Folgejahres eine vorläufige Endabrechnung durchzuführen und hierbei den vorläufig endgültigen Eurowert je LKF-Punkt für das vergangene Jahr zu ermitteln.“

(§9(1) der Richtlinie 1 des Oberösterreichischen Gesundheitsfonds)

Erst nach 2 Jahren wird der endgültige Wert des LKF-Punktes bestimmt:

„Der Fonds hat bis 31. März des zweitfolgenden Jahres eine endgültige Endabrechnung durchzuführen und hierbei den endgültigen Eurowert je LKF-Punkt für das zweitvorangegangene Jahr zu ermitteln.“

(§10(1) der Richtlinie 1 des Oberösterreichischen Gesundheitsfonds)

Im HCS werden die für den Aufenthalt erbrachten Leistungen von der Verrechnungsabteilung jedes Krankenhauses eingetragen. Anschließend wird das Scoring-Programm aufgerufen, um die Plausibilität der Leistungen zu überprüfen und die LKF-Punkte zu berechnen. Die Eingabe ist der ICD-Code der Hauptdiagnose, die Verweildauer und die erbrachten Leistungen, die Ausgabe ist die Anzahl der „Warnings“, die Anzahl der „Errors“ und der ermittelte Punktwert.

*„**Plausibilität:** Das LKF System basiert auf medizinisch nachvollziehbaren Vorgängen. Daher wird im Modell überprüft, ob die patientenbezogenen Codierungen im Rahmen der Dokumentation diesen Vorgängen entsprechen. So ist es z.B. zwingend, dass Behandlungen nur dann für die Punkteermittlung herangezogen werden, wenn diese Leistung einer ebenfalls zu diesem Fall dokumentierten Erkrankung entspricht (z.B. Gallenoperation – Gallenerkrankung).*

***Warning:** Im Sinne der Plausibilitätskontrollen wird, wie zuvor dargelegt, die Glaubhaftigkeit der Codierung überprüft. Nun kann es bestimmte Konstellationen von Daten innerhalb eines Falles geben, die zwar nicht unmöglich sind, aber doch Anlass dazu geben, die Richtigkeit der Daten einer nochmaligen Überprüfung zu unterziehen. „Gewarnte“ Fälle sind in der Regel abrechenbar.*

***Errors:** Im Gegensatz zu den Warningfällen sind Errorfälle generell nicht abrechenbar. Ein Error wird dann generiert, wenn eine Datenlage bei einem Fall besteht, die medizinisch unmöglich ist oder aber, wenn abrechnungsnotwendige Daten fehlen. Als Beispiel darf angeführt werden, dass es auch im weitesten Sinne unmöglich ist, bei einer Patientin mehr als einmal die Gebärmutter zu entfernen. Zumeist entstehen Errors durch versehentliche Fehlcodierungen (Tippfehler).“*

(Olensky, 2004, Anhang 1, S. 12)

Jeden Monat wird das Scoring-Programm für das vorangegangene Monat aufgerufen, das die LKF-Punkte berechnet und eine Abrechnungs-Datei schreibt, die auf elektronischem Wege dem Oberösterreichischen Gesundheitsfonds übermittelt wird. Außerdem werden im HCS die LKF-Punkte jedem Aufenthalt zugeordnet.

Sollte es notwendig sein, die Leistungen oder die ICD-Diagnose eines schon gescorten Aufenthalts zu korrigieren, muss man das Scoring für den ganzen Monat wiederholen und die Abrechnungs-Datei neu übermitteln.

Für die Beschreibung der Kommunikations-Schnittstelle zu den Krankenkassen siehe Kapitel 6.3.4.

Abrechnung mit privaten Krankenversicherungen

Die Abrechnung mit privaten Krankenversicherungen ist vergleichsweise einfacher. Da jede Leistung einen vertraglich definierten Preis hat, wird anhand der erbrachten Leistungen eine elektronische Rechnung erstellt und mit der medizinischen Dokumentation (Arztbrief, Operationsbericht usw.) der Zusatzversicherung elektronisch übermittelt. Die Zusatzversicherung prüft die Rechnung und die medizinische Dokumentation und meldet elektronisch, ob die Rechnung akzeptiert wird. Diese Meldung wird automatisch vom HCS übernommen und in die dafür vorgesehenen Felder des Aufenthalts eingetragen.

Für die Beschreibung der Kommunikations-Schnittstelle zu den Zusatzversicherungen siehe Kapitel 6.3.5.

6.2.8 Listengenerator

Das Listengenerator-Modul ermöglicht es, komplexe Datenbank-Abfragen mithilfe einer selbst entwickelten Skript-Sprache zu erstellen und die Ergebnisse der Abfrage für den Druck oder die Darstellung am Bildschirm zu formatieren. Die Abfragen sind durch definierbare Eingabe-Felder (z.B. Station, Von-Bis Datum, Arzt) parametrisierbar.

Die Listengenerator-Abfragen werden von der EDV-Abteilung erstellt und durch das Listengenerator-Menü im KIS zur Verfügung gestellt (siehe Abb. 21).

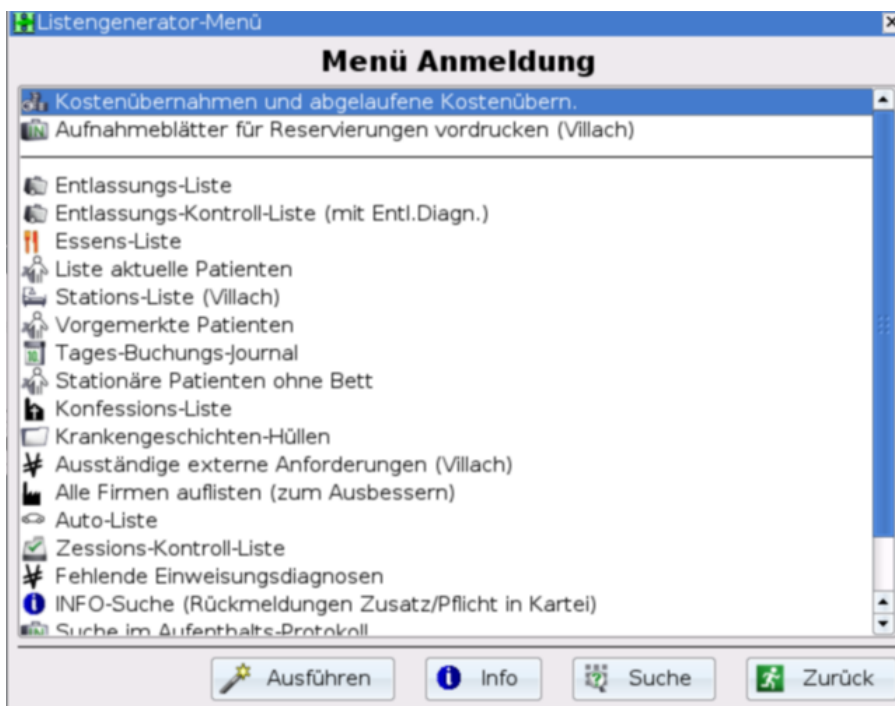


Abbildung 21: Listengenerator

Die am häufigsten verwendeten Listengenerator-Abfragen sind: Patientenliste einer Station, Patienten eines Arztes, Entlassungsliste und Reservierungsliste.

6.3 Externe Schnittstellen der Humanomed Clinic Software

Das HCS kommuniziert mit zahlreichen Applikationen, die für das KIS und für die Anwender wichtige Daten liefern. Die Auswahl der Kommunikationsschnittstelle wird von den Charakteristika der externen Programme bestimmt, wobei nach Möglichkeit standardisierte Schnittstellen wie z.B. HL7 oder DICOM bevorzugt werden. Unterstützt die externe Applikation keine standardisierten Protokolle, werden vonseiten der EDV-Abteilung Konvertierungsprogramme geschrieben, um eine Kommunikation durch den Austausch von Dateien zu ermöglichen.

6.3.1 Schnittstelle zu RIS und LIS

Das KIS kommuniziert mit RIS und LIS über HL7-Nachrichten (siehe Kapitel 6.2.5, bzw. 6.2.6). Die Nachrichten vom KIS werden in einem internen Format in eine Datei geschrieben, die von einem Konvertierungsprogramm (hl7frontend) gelesen und in HL7-konforme Nachricht umgewandelt wird. Die konvertierte Nachricht wird an das RIS oder LIS übermittelt.

HL7-Nachrichten vom RIS oder LIS an das KIS werden in einer Datei abgelegt und vom hl7frontend in das interne Format umgewandelt. Das hl7frontend ruft ein Import-Programm auf, das die Nachrichten im internen Format ins KIS importiert und dem richtigen Patienten zuordnet.

Alle beteiligten Programme schreiben die Ergebnisse der Bearbeitung in eigene Log-Dateien. Bei einem Fehler in der Bearbeitung der Nachrichten senden die Programme eine Email an die EDV-Abteilung.

6.3.2 Schnittstelle zu der Medikamente-Datenbank

Die Humanomed-Gruppe erhält monatlich Daten aus zwei Medikamenten-Datenbanken der Österreichischen Apotheker-Verlagsgesellschaft: Spezialitäten-Informationssystem (SIS) und Warenverzeichnis (WVZ).

Die SIS-Datenbank enthält alle in Österreich registrierten Arzneimittel, deren Zusammensetzung, Indikationen, Interaktionen und Textfassung (Anwendungsgebiet, Dosierung, Warnhinweise usw.).

Die WVZ-Datenbank enthält aktuelle Preise der Medikamente, Packungsgrößen, Lieferstatus, Hersteller, Kassenzeichen und Rezeptzeichen. Diese Daten sind für den Rezeptdruck notwendig.

Beide Datenbanken werden monatlich aktualisiert, wobei nur die aktualisierten Datensätze geliefert werden.

Um diese Daten firmenintern zur Verfügung zu stellen, wurde von der EDV-Abteilung ein Programm geschrieben, das die Medikamente-Daten in eine SQL-Datenbank importiert. Das KIS hat eine SQL-Schnittstelle, über die eine Suche nach Medikamenten ermöglicht wird (siehe Abb. 22). Wird ein Medikament einem Patienten verschrieben, werden alle Daten für dieses Medikament in die KIS-Datenbank importiert.

The screenshot shows a software window titled 'Medikamenteninformationssystem'. The main title bar reads 'ASPIRIN - Brausetabletten Akut'. Below this, there are several input fields and checkboxes for medication details:

- Laufzeit: Ablauf 36Monate
- Zulassungsnummer: 124114
- Mono/Kombi: 1
- Lagerung: (empty field)
- Pharmazentralnr.: 242398
- Apopflcht: Ja
- Abgabe: Apotheke
- Rezeptpflicht: (empty checkbox)
- Menge/Einheit: 12 ST
- Mehrfachabgabe: (empty checkbox)
- Verkauf / DB: 355251984034840 355251983569163
- Kassenzeichen: *
- Hersteller: BAYER AUSTRIA GMBH (FAX 01/71146-2788)
- kl. Bereich: Nein

Below these fields is a table with the following columns: 'Bezeichnung', 'Menge RZ', 'Privat LF', 'Kasse Zchn', and 'EDKost'. The table contains two rows of data:

Bezeichnung	Menge RZ	Privat LF	Kasse Zchn	EDKost
ASPIRIN BRTBL AKUT	12 ST	6.90 NL	4.45 *	0.37
ASPIRIN BRTBL AKUT	24 ST	10.90 NL	7.00 *	0.29

At the bottom of the window, there are several buttons: 'Hinweis', 'Anwend', 'Ind.Gr', 'Stoffe', 'Int.Prüf', 'Verabreich', and 'Abbruch'.

Abbildung 22: Medikamenten-Suche im HCS

Der Zugriff auf die Medikamenten-Datenbank ist zusätzlich über ein von der EDV-Abteilung in PHP entwickeltes Web-Portal im internen Netz möglich (siehe Abb. 23), wo jeder Benutzer nach Medikamenten, Packungsgrößen der einzelnen Medikamente, Inhaltsstoffen und Interaktionen zwischen den Medikamenten suchen kann.

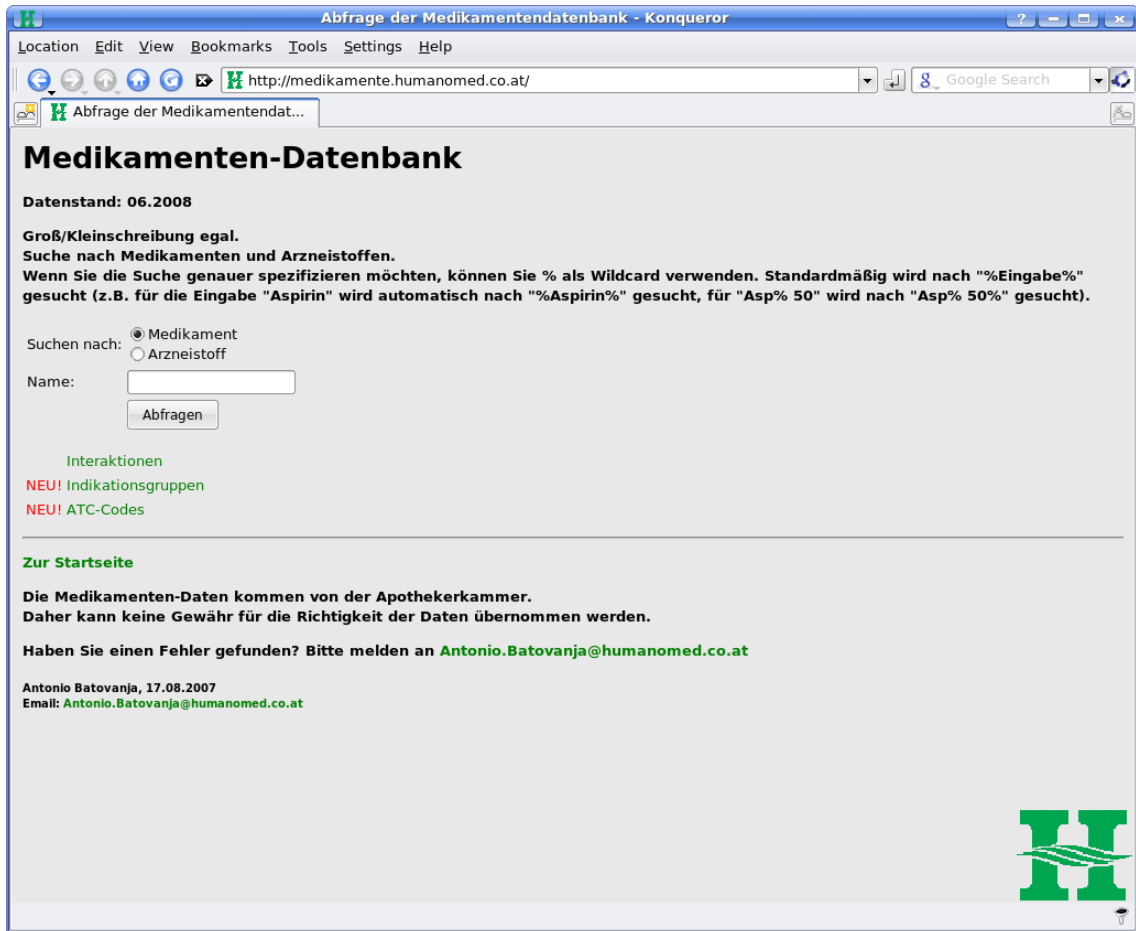


Abbildung 23: Abfrage der Medikamenten-Datenbank

6.3.3 Schnittstelle zum MedicalNet

MedicalNet ist eine Kommunikationslösung der Firma Health Communication Service zur verschlüsselten Übertragung der Befunde zwischen den Krankenhäusern, Laboratorien und niedergelassenen Ärzten. Das Kommunikationsprogramm läuft auf einem Windows-Server in der EDV-Zentrale (siehe Abb. 24).

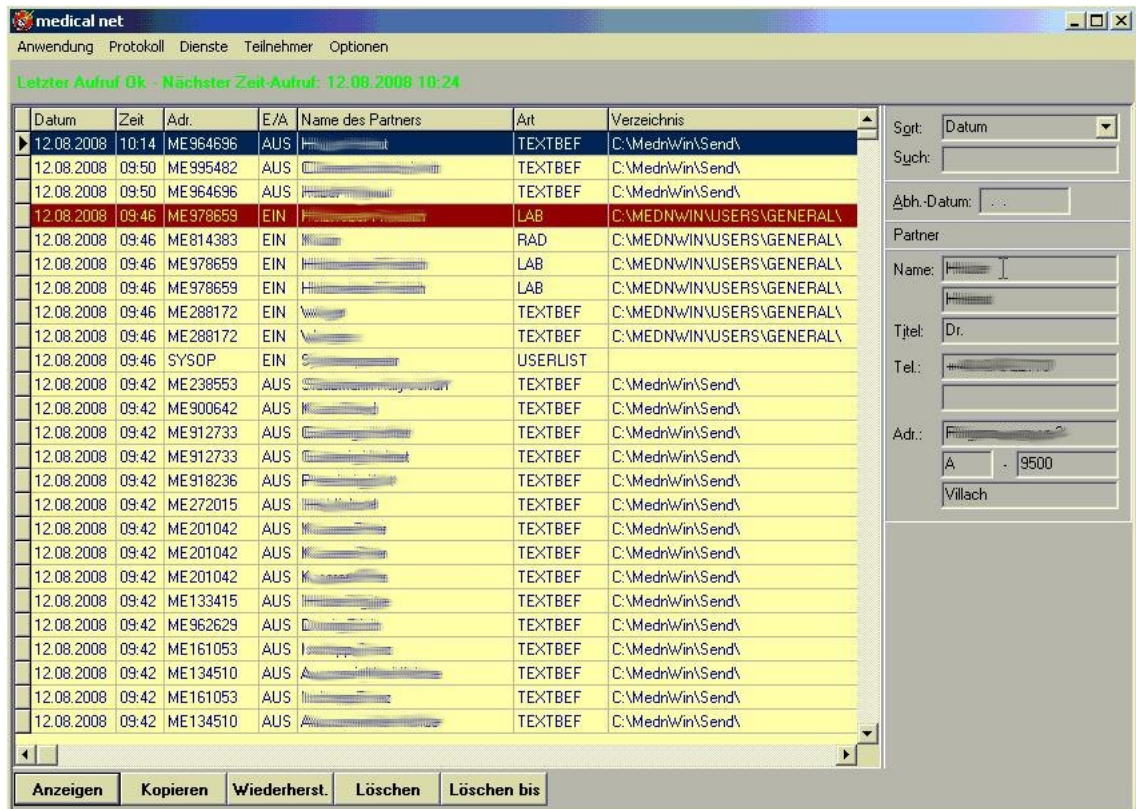


Abbildung 24: MedicalNet

Im HCS ist die MedicalNet Schnittstelle als ein Drucker definiert. Möchte man einen Befund über MedicalNet versenden, wird der Drucker „Edifact senden“ ausgewählt und anschließend der Empfänger ausgesucht. Dabei wird eine Datei im EDIFACT¹³-Format erstellt und in ein Versand-Verzeichnis auf dem Windows-Server kopiert. MedicalNet liest die Dateien aus diesem Verzeichnis, bestimmt den Empfänger der Nachricht, signiert die Nachricht mit dem eigenen Private Key, verschlüsselt die Daten mit dem Public Key des Empfängers und sendet sie per Email.

Wird eine Nachricht empfangen, entschlüsselt das Programm diese Nachricht und schreibt sie in ein Empfangsverzeichnis im EDIFACT-Format. Ein Programm, der alle

¹³ Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Transport, ISO-Standard 9735

30 Minuten automatisch gestartet wird, bestimmt den Empfänger der Nachricht (der Empfänger ist ein Krankenhaus) und kopiert die Datei auf den Krankenhaus-Server in ein Empfangsverzeichnis. Diese Datei wird anschließend in das vom HCS verwendete interne Format konvertiert und in die Kartei des Patienten als externer Befund eingetragen. Der Patient wird aus den Befund-Daten bestimmt, und zwar aus dem Vor- und Nachnamen und der Sozialversicherungsnummer.

Wird für den empfangenen Befund kein Patient gefunden (weil z.B. die Sozialversicherungsnummer fehlt), kopiert das Import-Programm die Befund-Datei in ein Verzeichnis für die manuelle Zuordnung. In diesem Fall muss ein berechtigter Anwender den Befund manuell einem Patienten zuordnen (siehe Abb. 25).



The screenshot shows a dialog box titled "Externen-Befund zuordnen" with the following fields and values:

- Dateiname: lab
- Kommentar: Labor-Befund Gerinnung
- Befundtyp: LAB Titel: Labor-Befund
- AZ: S070001
- Zuname: Test GebDat: 16.10.1961
- Vorname: Bobby Titel: PatNr: 14502
- Typ: Bef
- Kartei-Datum: 05.08.2008

At the bottom of the dialog, there are three buttons: "Gehen" (with a briefcase icon), "Laden" (with a checkmark icon), and "Zurück" (with a back arrow icon).

Abbildung 25: Externen Befund zuordnen

6.3.4 Schnittstelle zu den Krankenkassen

Die elektronische Kommunikation mit den Krankenkassen erfolgt über die ELDA¹⁴-Schnittstelle. Wie im Kapitel 6.2.7 (LKF-Abrechnung) beschrieben, werden die Daten aller Aufenthalte eines Monats mit ihren MEL-Leistungen, ICD-Diagnosen und LKF-Punkten in eine Abrechnungsdatei geschrieben. Diese Datei wird per Email an den Server SEew06 gesendet.

Am Server wird die Datei von einem Import-Programm in eine PostgreSQL¹⁵-Datenbank geschrieben und an den Windows-Server SEew02 kopiert. Am Windows-Server wird die Abrechnungsdatei vom ELDA-Programm (siehe Abb. 26) übernommen und an die Oberösterreichische Gebietskrankenkasse übermittelt.

Die Oberösterreichische Gebietskrankenkasse (bzw. der Oberösterreichische Gesundheitsfonds bei der Oberösterreichischen Gebietskrankenkasse) ist für den Empfang der LKF-Datensätze aller österreichischen Gebietskrankenkassen zuständig. Außer der monatlichen Abrechnungsdatei wird auch jede Aufnahme, Entlassung und Verlängerung des Aufenthalts eines Patienten über die ELDA-Schnittstelle gemeldet (siehe Kapitel 6.2.3).



Abbildung 26: ELDA für Windows

¹⁴ ELDA – Elektronischer Datenaustausch mit den österreichischen Sozialversicherungsträgern

¹⁵ Relationale Open-Source Datenbank

Zu jeder Aufnahme und Verlängerung wird von der Krankenkasse eine Rückmeldung mit dem Status der Meldung empfangen. Der Status der Meldung ist entweder „bewilligt bis Datum“ oder „abgelehnt“. Die Rückmeldungen werden täglich in einer Sammeldatei (für alle Spitäler der Humanomed-Gruppe) vom ELDA-Programm empfangen und in einem Empfangsverzeichnis abgelegt. Danach wird die Datei von einem Prozess am Linux-Server SEew01 geholt und aufgeteilt in sechs Dateien, eine für jedes Spital. Diese sechs Dateien werden archiviert und weiter bearbeitet.

Für jede Rückmeldung wird eine Import-Datei im XML-Format erstellt und mithilfe eines Konvertierungsprogramms eine Druck-Datei erzeugt, die am Drucker der Aufnahme des jeweiligen Spitals ausgedruckt wird. Die XML-Datei wird anschließend an den AIX-Server (KIS-Server) des Spitals kopiert, wo ein periodisches Prozess die Daten der Rückmeldung der Krankenkasse in die Daten des Aufenthalts des Patienten importiert. Damit ist man in der Lage, in der Kartei des Aufenthalts des Patienten sofort zu sehen, ob der Aufenthalt (oder die Verlängerung des Aufenthalts) von der Krankenkasse bewilligt wurde.

6.3.5 Schnittstelle zu den privaten Krankenversicherungen

Die Kommunikation mit den privaten Krankenversicherungen erfolgt über die EDIVKA¹⁶-Schnittstelle. Diese Schnittstelle wurde vom Versicherungsverband Österreich (VVO) entwickelt und veröffentlicht.

Das EDIVKA-Projekt wurde in zwei Phasen entwickelt. Die erste Phase, EDIKOST, spezifiziert den Austausch der Nachrichten für die Aufnahmeanzeigen und Kostenübernahmeerklärungen. Dieser Teil des EDIVKA-Projekts wird derzeit in 125 Krankenhäusern verwendet (Stand 06.08.2008).

Das zweite Teil des EDIVKA-Projekts, EDILEIST, spezifiziert den Austausch der Nachrichten für die Rechnungen, Zahlungssavise und medizinische Dokumentation. Dieser Teil des EDIVKA-Projekts wird derzeit in 67 Krankenhäusern verwendet (Stand 06.08.2008).

Die Humanomed-Gruppe hat alle Nachrichtenarten des EDIVKA-Projekts implementiert und unterstützt somit vollständig EDIFAKT- und EDILEIST-Kommunikation in allen betriebenen Spitalern.

Der Nachrichten-Austausch mit den privaten Krankenversicherungen erfolgt per Email, wobei eine sichere, verschlüsselte Kommunikation gesetzlich vorgegeben ist. Derzeit existieren drei von der VVO zertifizierten Programme, die eine sichere Datenübertragung per Email mithilfe der Zertifikate garantieren:

- Medikom des Wiener Krankenanstaltenverbundes,
- MedicalNet der Firma Health Communication Service und
- DaMe der Firma Telekom Austria.

Die Humanomed-Gruppe verwendet das Programm Medikom (siehe Abb. 27) für die Kommunikation mit den privaten Krankenversicherungen. Das Windows-Programm wurde am Server SEew03 eingerichtet.

Ausgehende Nachrichten werden vom KIS in einem internen Format generiert und per Email an den Server SEew06 gesendet. Dort werden die Nachrichten von einem Programm in eine PostgreSQL-Datenbank importiert. Beim Daten-Import wird ein Trigger ausgelöst, der die Nachricht in das EDIVKA-Format konvertiert und wieder in die Datenbank speichert. Beim Speichern wird wieder ein Trigger ausgelöst, der die Nachricht in eine Datei speichert und diese Datei auf den Windows-Server SEew03 in ein Versand-Verzeichnis kopiert.

¹⁶ EDIVKA – Electronic Data Interchange zwischen Versicherungen und Krankenanstalten

Medikom überprüft alle fünf Minuten, ob im Versand-Verzeichnis neue Dateien vorhanden sind. Aus diesen Dateien wird eine Email generiert, wobei der Empfänger aus der EDIVKA-Nachricht ermittelt wird und vom LDAP-Server der EVGA das Zertifikat des Empfängers geholt wird. Die Email wird mit dem Zertifikat des Empfängers verschlüsselt und übermittelt.



Abbildung 27: Medikom-Oberfläche

Hereinkommende Nachrichten werden vom Medikom empfangen, entschlüsselt und in ein Empfangsverzeichnis kopiert. Am Linux-Server SEew01 wird ein Programm automatisch alle 30 Minuten gestartet das überprüft, ob im Empfangsverzeichnis neue Nachrichten aufliegen.

Wird eine neue Nachricht gefunden, werden die Daten in das interne Format konvertiert und das Empfänger-Spital ermittelt. Handelt es sich um eine Fehler-Nachricht, wird die Datei noch zusätzlich in ein Druck-Format konvertiert und am vordefinierten Drucker im Empfänger-Spital ausgedruckt. Die konvertierte Datei wird anschließend an den KIS-Server des Empfänger-Spitals kopiert, wo ein periodischer Prozess die Nachricht in das KIS importiert. Somit sind alle ein- und ausgehenden EDIVKA-Nachrichten in der Kartei des Aufenthalts des Patienten vorhanden.

6.3.6 Schnittstelle zum PRIKRAF

„Zur Finanzierung aller Leistungen i.S. des § 149 Abs. 3 ASVG von bettenführenden privaten Krankenanstalten Österreichs wird ein Fonds mit eigener Rechtspersönlichkeit eingerichtet. Er führt die Bezeichnung „Privatkrankenanstalten-Finanzierungsfonds - PRIKRAF“ und wird im Folgenden als PRIKRAF bezeichnet. Der Sitz des PRIKRAF ist Wien.“

(§1(1) des Bundesgesetzes über die Einrichtung eines Fonds zur Finanzierung privater Krankenanstalten)

Der PRIKRAF sammelt Jahresmeldungen aller privaten Krankenanstalten, die alle Aufenthalte, MEL-Leistungen, ICD-Diagnosen und LKF-Punkte beinhalten.

Die Rechtsgrundlage für die Übermittlung der Daten an das PRIKRAF ist §4(1) des Bundesgesetzes über die Einrichtung eines Fonds zur Finanzierung privater Krankenanstalten (siehe [PkaF04]), der sich auf §2(1) des Bundesgesetzes über die Dokumentation im Gesundheitswesen (siehe [BgDG96]) bezieht:

„Die Träger von Krankenanstalten haben auf der Grundlage der im § 1 Abs. 1 und 2 genannten Klassifikationen bis zum 31. März jeden Jahres für das vorangegangene Kalenderjahr dem Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen einen Bericht vorzulegen.“

(§2(1) des Bundesgesetzes über die Dokumentation im Gesundheitswesen)

„Die Trägerinnen/Träger der PRIKRAF-Krankenanstalten sind verpflichtet, die im Bundesgesetz über die Dokumentation im Gesundheitswesen, BGBl. Nr. 745/1996, in der jeweils geltenden Fassung und in den dazu erlassenen Verordnungen vorgesehenen Dokumentationspflichten einzuhalten und unbeschadet der Datenmeldungen an das Bundesministerium für Gesundheit und Frauen diese Daten auch an den PRIKRAF zu übermitteln. (...)“

(§4(1) des Bundesgesetzes über die Einrichtung eines Fonds zur Finanzierung privater Krankenanstalten)

Die PRIKRAF-Jahresmeldung muss folgende Daten beinhalten:

„Der Bericht pro stationärem Krankenhausaufenthalt hat zu enthalten:

1. Administrative Daten:

a) Krankenanstaltennummer,

b) Aufnahmezahl,

c) entlassende Abteilung,

d) Geburtsdatum,

e) Geschlecht,

f) Staatsbürgerschaft,

g) Postleitzahl des Hauptwohnsitzes,

h) Kostenträger,

i) Aufnahmedatum,

j) Art der Aufnahme,

k) Entlassungsdatum und

l) Art der Entlassung.“

2. Medizinische Daten:

a) Hauptdiagnose,

b) zusätzliche Diagnosen,

*c) ausgewählte medizinische Einzelleistungen
und*

d) Verlegungen innerhalb der Krankenanstalt.

(§2(4) des Bundesgesetzes über die Dokumentation im Gesundheitswesen)

Die PRIKRAF-Jahresmeldung wird vom Listengenerator des KIS erstellt und in eine Datei geschrieben. Diese Datei wird der zuständigen Person des Spitals per Email gesendet und von ihr kontrolliert. Die kontrollierte Jahresmeldung wird vom Benutzer auf den Server „diather3“ kopiert. Von dort wird die Datei per Modem an den PRIKRAF gesendet.

Die Humanomed Clinic Software wird laufend an die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die Bedürfnisse der Anwender angepasst, funktionell erweitert und durch Kommunikationsschnittstellen mit weiteren Programmen verbunden. Im Kapitel 8 wird näher auf die Entstehung und den aktuellen Stand der HCS eingegangen und die zukünftige Entwicklungsarbeit beschrieben.

7 Integration der Radiologie-Funktionalität (RIS)

Der Einsatz moderner radiologischer Geräte als digitale bildgebende Modalitäten macht es notwendig, eine neue Infrastruktur für die Befundung und Archivierung digitaler Bilder aufzubauen. Die in so einer Infrastruktur eingesetzte Software wird als Radiologieinformationssystem (RIS) bezeichnet.

Die Digitalisierung der Radiologie-Abteilungen der Spitäler durch den Einsatz digitaler bildgebender Modalitäten (z.B. Computertomographie - CT, Magnetresonanz - MR, Röntgen, Kameras, usw.) hat sich die Notwendigkeit ergeben, das RIS mit dem KIS über standardisierte Schnittstellen zu integrieren und somit den Austausch der Patientendaten und der Befunde zu ermöglichen.

Ein RIS als eigenständiges Informationssystem hat eine sehr begrenzte Funktionalität, nämlich die Archivierung der erstellten Bilder. Erst durch die Integration des RIS mit einem KIS wird das volle Potential der beiden Informationssysteme entfaltet: eine gemeinsame, vom KIS verwaltete Patientendatenbank, die in der Kartei der Patienten radiologische Bilder des RIS und anhand dieser Bilder erstellte Befunde referenziert und von jedem Arbeitsplatz aus abrufbar macht.

Ein RIS besteht typischerweise aus bildgebenden Modalitäten, einem Archiv für die erstellten Bilder oder Videos (auch Studien genannt), einer oder mehreren Befundungsstationen und einer Steuerungssoftware (PACS-Broker), die die Studien im Archiv speichert und eine Schnittstelle für die Suche und den Abruf gespeicherter Studien bietet.

Neben den als medizinisches Produkt im Sinne des Medizinproduktegesetzes (siehe [MPG96]) zertifizierten Befundungsstationen benötigt ein Krankenhausbetrieb auch ein reines Betrachtungsprogramm für die Studien, das für die Anzeige, jedoch nicht für die Befundung der radiologischen Bilder geeignet ist und auf allen Arbeitsplätzen eingesetzt wird.

Durch den Einsatz standardisierter Protokolle bieten einzelne RIS-Komponenten sehr genau definierte Funktionalitäten an und sind somit leicht durch Komponenten anderer Hersteller austauschbar. Die Humanomed-Gruppe hat sich entschieden, Kosten für den Zukauf eines RIS zu minimieren und nach Möglichkeit eigenentwickelte Software als Teile eines RIS einzusetzen. Die durch diese Entscheidung entstandene Software wird in den folgenden Abschnitten behandelt.

7.1 Dicom-Viewer

Der Dicom-Viewer (auch abgekürzt als DiView) ist ein Programm zur Betrachtung digitaler Bilder im DICOM-Format. Der Dicom-Viewer ist nicht für die Befundung der Bilder geeignet, weil das Programm (und die Hardware, auf der das Programm läuft) nicht als medizinisches Produkt zertifiziert wurde. Für die Befundung werden, wie oben erwähnt, Befundungsstationen verwendet, die in der Radiologie-Abteilung jedes Spitals vorhanden sind und die notwendige Zertifizierung haben.

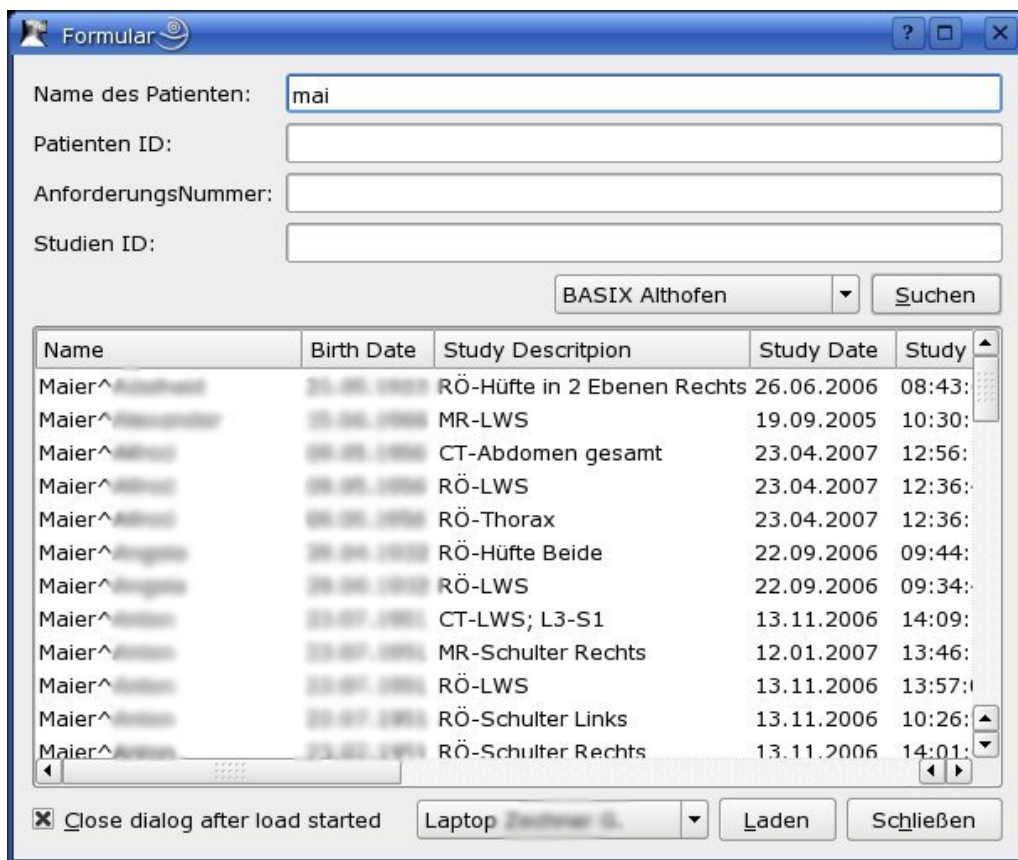


Abbildung 28: Suche nach DICOM-Studien

Jede bildgebende Modalität erstellt eine Studie, die ein PACS-Broker (siehe Kapitel 6.2.6) im PACS-Archiv speichert. Eine Studie besteht aus einem oder mehreren Bildern, je nachdem welche Modalität die Studie erstellt hat. Eine Röntgen-Untersuchung wird in den meisten Fällen aus 1-2 Bildern bestehen, eine Computertomographie-Untersuchung kann jedoch mehrere hundert Bilder beinhalten. Die Bilder werden je nach Modalität in unterschiedlichen Auflösungen erstellt. Ein Röntgen-Bild hat eine viel niedrigere Auflösung als z.B. ein Mammographie-Bild.

Die Bilder im DICOM-Format werden unkomprimiert und verlustfrei gespeichert, nur das PACS-Archiv darf die Bilder verlustfrei komprimieren.

Der Dicom-Viewer ist ein selbständiges Programm, das unter Linux und Windows lauffähig ist. Durch die Verknüpfung der Kartei-Einträge (externe Bilder) mit dem Dicom-Viewer ist ein Benutzer in der Lage, direkt aus dem HCS den Dicom-Viewer mit der entsprechenden Studie aufzurufen.

Lokal verfügbare Studien werden im linken Teil des Programms angezeigt. Die Studien werden nach Patienten und Untersuchungsarten gruppiert.

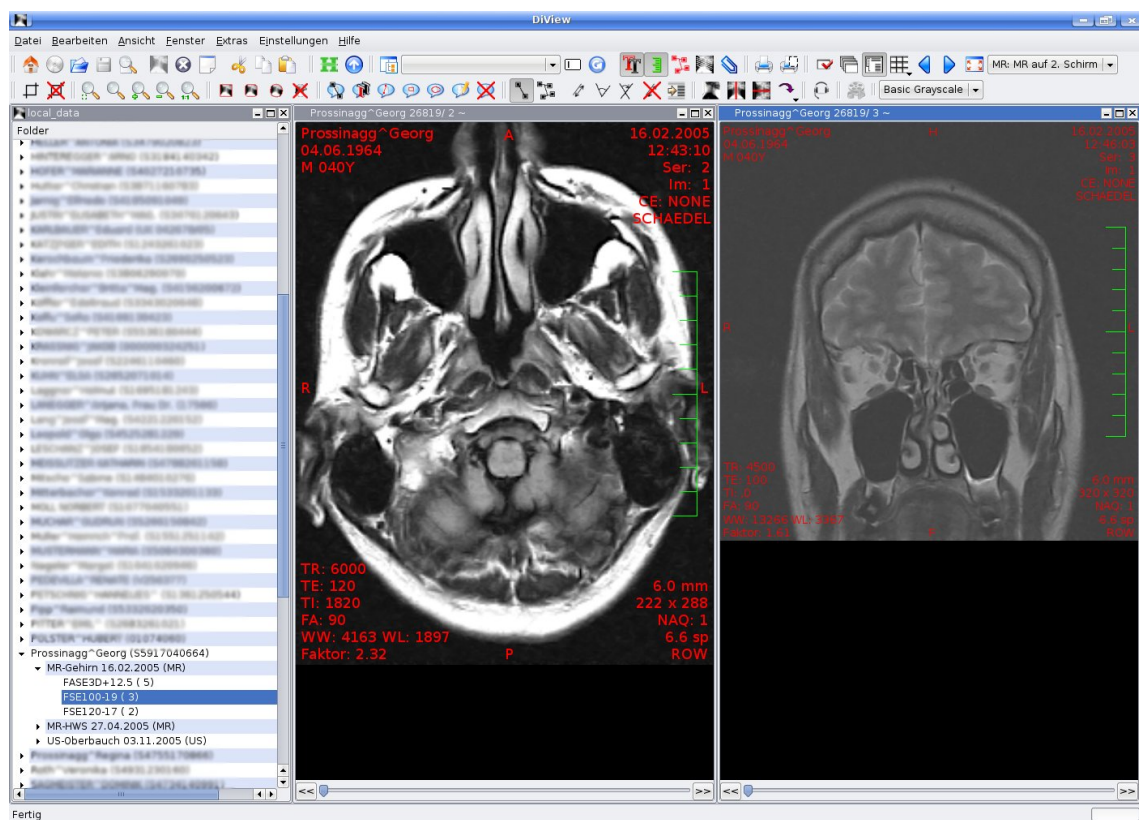


Abbildung 29: Dicom-Viewer

(mit Erlaubnis vom Hrn. Georg Prossinagg)

Die Bilder einer Studie werden nebeneinander angezeigt. Der Benutzer ist in der Lage, jedes Bild zu vergrößern und die Helligkeit zu verändern, um die Details der Aufnahmen besser erkennen zu können. Ist die Studie eine Magnetresonanz- oder Computertomographie-Untersuchung, kann der Benutzer die Bilder der Studie durchgehen, indem er den Balken im unteren Rand der Anzeige nach links oder rechts bewegt.

Hat ein Patient radiologische Bilder auf einer CD oder DVD, kann der Dicom-Viewer diese Bilder anzeigen oder automatisch ins PACS-Archiv übertragen. Die automatische Übertragung der DICOM-Bilder ins Archiv (auch Preload genannt) wird in den Krankenhäusern der Humanomed-Gruppe oft verwendet.

Die Aufnahme-Abteilung legt dazu die Patienten-CD in das Laufwerk ein und wählt die Preload-Funktion aus dem automatisch erscheinenden Aktionsfenster aus (siehe Abb. 30).



Abbildung 30: CD-Aktionsfenster

Der Dicom-Viewer wird im Hintergrund (und ohne grafischer Oberfläche) gestartet. Die CD wird nach DICOM-Studien durchsucht und zum PACS-Archiv gesendet. Danach sind die importierten Studien von jedem Arbeitsplatz aus abrufbar.

Die Bilder einer Studie können aus dem Dicom-Viewer auf zwei Arten ausgedruckt werden. Die erste Art – Ausdruck auf Papier – verwendet lokal eingerichtete Drucker. Der Dicom-Viewer bereitet eine Druckausgabe vor und sendet die Daten direkt an den Drucker.

Die zweite Art – Ausdruck auf Film – sendet die Bilder im DICOM-Format an den Dicom-Printer (siehe Kapitel 7.2).

7.2 Dicom-Printer

Der Dicom-Printer ist ein Programm, der Bilder im DICOM-Format empfängt und für den Druck vorbereitet. Der Dicom-Printer wird als Prozess auf einem Linux-Server gestartet. Er liest aus seiner Konfigurationsdatei die Port-Nummer, auf die er hören soll, und den Drucker, auf dem er die DICOM-Bilder ausdrucken soll.

Je nach Drucker-Art können die Bilder entweder auf Film ausgedruckt werden, und somit wie klassische Röntgen-Bilder einem Arzt vorgelegt werden, oder auf Papier, wobei die Qualitätsanforderungen an den Drucker und das Papier sehr hoch sind.

7.3 Dicom-Proxy

Dicom-Proxy ist ein Programm, das als Proxy-Server zwischen dem PACS-Archiv und dem Anwender-Programm (z.B. Dicom-Viewer) agiert. Seine Aufgabe ist es, die Studien-Anforderungen von Anwender-Programmen zu empfangen. Die Studien werden vom PACS-Archiv geholt, lokal gespeichert und an das Anwender-Programm weitergeleitet. Wird eine Studie angefordert, die schon lokal gespeichert wurde, kann sie gleich dem anfordernden Programm gesendet werden, ohne das PACS-Archiv zu kontaktieren.

Dicom-Proxy wird als Prozess auf einem Linux-Server gestartet. Er liest aus seiner Konfigurationsdatei die Port-Nummer, auf die er hören soll, und das Verzeichnis, in dem die empfangenen Studien gespeichert werden sollen. Die Konfigurationsdatei bestimmt, wie lange die gespeicherten Studien am Proxy-Server behalten werden sollen.

7.4 Dicom-Storage

Dicom-Storage ist eine vollständige Implementierung eines PACS-Archivs mit einem integrierten PACS-Broker. Das Programm wurde in C++ entwickelt und ist unter Linux lauffähig. Die Server-Hardware für Dicom-Storage muss zuverlässig sein, jedoch ist die wichtigste Anforderung die Größe und Zuverlässigkeit des Festplatten-Speichers und eine verlässliche Sicherungsstrategie, die große Datenmengen zuverlässig und schnell sichern und wiederherstellen kann.

Dicom-Storage stellt Worklists für bildgebende Geräte zur Verfügung und ersetzt somit einen PACS-Broker. Jede Studie wird in einem eigenen Verzeichnis gespeichert, das durch eine Hash-Funktion bestimmt wird. Die Hash-Funktion bekommt als Eingabe die eindeutige Nummer der Studie (Study Instance ID) und liefert zwei hexadezimale Nummern im Bereich (00..FF) zurück, die als Verzeichnis- und Unterverzeichnis-Namen verwendet werden.

Das Archiv verwendet eine SQLite-Datenbank für die Indizierung der gespeicherten Studien.

“SQLite is a software library that implements a self-contained, serverless, zero-configuration, transactional SQL database engine.”

(vgl. [Sqlite])

SQLite verwendet eine Datei für alle Tabellen und benötigt kein Server-Prozess. Alle Lese- und Schreib-Zugriffe werden durch die im Programm mitkompilierte Bibliothek durchgeführt. Damit ist SQLite die schnellste SQL-basierte Datenbank, die noch dazu als freie Software zur Verfügung gestellt wird.

Die Humanomed-Gruppe verwendet Dicom-Storage seit Februar 2008 in der Privatklinik Wehrle. Die Installation hat sich durch ihre Robustheit und vor allem Geschwindigkeit beweisen können. Die vom Dicom-Storage verwalteten Studien haben innerhalb von 6 Monaten eine Datenmenge von 86 GB erreicht.

Die Genese der radiologischen Software wird im Kapitel 8 näher beschrieben, ebenso wie die Entscheidungsprozesse in der Softwareentwicklung der Humanomed-Gruppe und mittelfristig geplante Erweiterungen.

8 Genese und status quo der Softwarelandschaft

Wie in den Kapiteln 5, 6 und 7 beschrieben, ist die von der Humanomed-Gruppe eingesetzte Software sehr umfangreich. Tabelle 4 listet die eingesetzte Software auf.

Software	Eigenentwicklung	Fremdentwicklung
KIS		
HCS Server	X	
HCS Client	X	
dbVista		X
dbVista SQL-Schnittstelle		X
RIS		
Dicom-Storage	X	X
PACS-Broker	X	X
Dicom-Viewer	X	
Dicom-Print	X	
Dicom-Proxy	X	
Dicom Toolkit		X (open source)
Hilfsprogramme		
FgServer	X	
FgClient	X	
Bootstrap	X	
LdapAdd	X	
Dictate	X	
Medikamente	X	
OP-Video	X	
Sonstige Programme		
MedicalNet		X (vorgeschrieben)
ELDA für Windows		X (vorgeschrieben)
Medikom		X (vorgeschrieben)
TerminDoc		X

Tabelle 4: Eingesetzte Software – Eigen- und Fremdentwicklung

Der größte Teil der eingesetzten Software wurde von der Humanomed-Gruppe selbst entwickelt. Einige Programme, wie z.B. Medikom, werden von den Kommunikationspartnern vorgeschrieben.

Entscheidungsprozess

Die Entscheidungen über den Zukauf oder die Eigenentwicklung neuer Software-Produkte trifft die Geschäftsführung der Humanomed-Gruppe. Um eine objektive Entscheidung treffen zu können, wird im ersten Schritt die benötigte Funktionalität der Software dokumentiert und die Anzahl zukünftiger Anwender geschätzt. Danach wird recherchiert, welche am Markt befindlichen Software-Produkte die benötigte Funktionalität abdecken. Die Hersteller oder Distributoren ermittelter Produkte werden kontaktiert, um die Kosten der Softwarelizenzen und der eventuell benötigten zusätzlichen Hardware zu ermitteln.

Wird eine Integration der neuen Software in die bestehende Software-Landschaft benötigt, werden die vorhandenen Kommunikationsschnittstellen der zu evaluierenden Software analysiert oder die Kosten für eine Erweiterung der Software durch den Hersteller ermittelt und der Aufwand für die Integration geschätzt.

Grundsätzlich werden alle im Krankenhausbereich eingesetzten Softwareprodukte über Kommunikationsschnittstellen miteinander verknüpft. Dadurch wird einerseits eine einheitliche Benutzerverwaltung und andererseits eine einheitliche Sicht auf Patientendaten gesichert. Das KIS ist somit in der Lage, alle erfassten Daten der Patienten zu verwalten und bei Bedarf auf externe Programme zuzugreifen.

Nachdem die Gesamtkosten der zu evaluierenden Softwareprodukte bekannt sind, wird die EDV-Abteilung beauftragt, eine grobe Schätzung des Aufwandes für eine Eigenentwicklung der benötigten Funktionalität zu erstellen. Die Schätzung beinhaltet das Personalbedarf, eventuell benötigte Schulungsmaßnahmen der Mitarbeiter, die benötigte Entwicklungszeit und die Auswirkungen der Neuentwicklung auf bereits laufenden Projekte.

Fremdentwickelte Software

Nach Erwägung des Aufwandes für eine Neuentwicklung und der Lizenzkosten für den Kauf, der Anpassung und des Einsatzes der Fremdsoftware hat die Geschäftsführung der Humanomed-Gruppe beschlossen, Lizenzen für das Programm TerminDoc und für die dbVista SQL-Schnittstelle zu kaufen. Um eine Weiterentwicklung der bestehenden Produkte zu sichern, wurde der Source Code der dbVista Datenbank aus der Konkursmasse der Firma Raima gekauft.

Aufgrund der von der RIS-Schnittstelle verwendeten standardisierten HL7-Nachrichten kann der eingesetzte PACS-Broker entweder von einem externen Hersteller oder von der Humanomed-Gruppe stammen. Die Privatklinik Wehrle setzt den eigenentwickelten PACS-Broker ein, während die anderen Häuser einen PACS-Broker der Firma Agfa verwenden.

Dicom Toolkit ist eine Sammlung von Bibliotheken und Programmen, die einen Teil des Dicom-Standards abbilden. Das Dicom Toolkit wurde von der Universität Oldenburg entwickelt und als Open Source veröffentlicht. Das Dicom Toolkit wird von allen Programmen der Humanomed-Gruppe verwendet, die eine DICOM-Schnittstelle benötigen.

Eigenentwickelte Software

Die Geschäftsführung der Humanomed-Gruppe hat entschieden, in den betriebenen Spitälern in mehreren Fällen statt der am Markt befindlichen Produkte eigenentwickelte Software einzusetzen. Die Gründe dafür waren vor allem die mangelnde Flexibilität der bestehenden Produkte, die hohen Kosten der Anpassung solcher Produkte an die Struktur der Spitäler und die schwierige Integration bestehender Produkte. Der Umstand, dass die Humanomed-Gruppe mehrere Spitäler betreibt und somit die Kosten der Eigenentwicklung aufgeteilt werden können, hat noch zusätzlich die Entscheidung vereinfacht.

Software	Zeilen Code	Anzahl Module	Programmiersprache	Anmerkung
HCS Server	763.552	321	C	
HCS Client	61.948	0	C++,Qt3	
FgServer	8.686	7	C++	
FgClient	58.445	0	C++,Qt3	
Dicom-Viewer	67.475	22	C++,Qt4	Verwendet Dicom Toolkit
Dicom-Storage	360.774	0	C	Inklusive Dicom Toolkit
PACS-Broker	920	0	C	Verwendet Dicom Toolkit
Dicom-Print	1.530	0	C++	Verwendet Dicom Toolkit
Dicom-Proxy	167	0	C++	Verwendet Dicom Toolkit
LdapAdd	11.819	0	C++,Qt3	
OP-Video	9.834	0	C++,Qt3	Verwendet Dicom Toolkit
Dictate	7.664	0	C++,Qt3	
Medikamente	9.867	0	C++,Qt3,PHP	
Bootstrap	2.790	0	C++,Qt3	

Tabelle 5: Eigenentwickelte Software in Zeilen Code

Der HCS Server ist mit Abstand die größte von der Humanomed-Gruppe entwickelte Software (siehe Tabelle 5). Seine modulare Struktur ermöglicht schnelle Anpassungen und Funktionserweiterungen. Die zu bauenden Module werden vor dem Compile-Vorgang bestimmt. Der HCS Client ist weitaus kleiner als der Server, weil der Server die gesamte benötigte Logik beinhaltet.

Die HCS wurde ursprünglich von der Firma ACC entwickelt, die im Jahr 1994 ihre Geschäftstätigkeit eingestellt hat. Die Rechte an der Software wurden von der Firma X-Com für den Bereich der niedergelassenen Ärzte und von der Humanomed-Gruppe für den Einsatz im Spitalsbereich übernommen. Um die Weiterentwicklung der KIS-Software zu sichern, hat die Humanomed-Gruppe zwei Softwareentwickler der Firma ACC übernommen, die weiterhin in der EDV-Abteilung tätig sind.

Das Formulargenerator-Projekt verfolgt eine unterschiedliche Strategie. Der FgServer ist als eine reine Datenquelle, die die benötigten Formulare liefert, anzusehen. Nur die Funktionalität eines Bootstrap-Servers benötigt eine darüber hinausgehende Logik. Der FgClient hingegen interpretiert die vom FgServer bereitgestellten Formulare und trifft Entscheidungen, wie die vom Benutzer eingegebenen Daten auszuwerten und

abzuspeichern sind. Module des FgServers sind Formulare, die beim Programmstart gelesen werden und von einem Client abgerufen werden können.

Die HCS ist für eine schnelle Erstellung neuer Formulare und die Speicherung der in den Formularen eingegebenen Daten nicht geeignet, weil jede Änderung der dbVista Datenbankstruktur eines vorherigen Exports und anschließenden Imports aller Daten bedarf. Der Wunsch der Mitarbeiter, neue Formulare rasch erstellen zu können und die Eingaben auf einfache Weise sichern, auswerten und im HCS mit der Kartei der Patienten verbinden zu können, hat das Formulargenerator-Projekt im Jahre 2002 ins Leben gerufen.

Der Dicom-Viewer ist modular aufgebaut, wobei die Module zur Laufzeit geladen werden können (Plug-In Struktur). Der Dicom-Storage bindet das Dicom Toolkit ein und ist somit eine umfangreiche Applikation mit sehr komplexer Logik. Andere Programme, die eine DICOM-Schnittstelle benötigen, verwenden die vom Dicom-Storage erstellten Bibliotheken. Dadurch werden solche Programme sehr schlank und für einen Entwickler leicht zu verstehen.

Gründe für die Entwicklung des Dicom-Viewers waren die Unzufriedenheit mit den am Markt befindlichen Produkten und der Preispolitik der Softwarehersteller. Das Projekt wurde im Jahr 2003 gestartet. Gleichzeitig wurde auch die Entwicklung des Dicom-Storage, des PACS-Brokers, des Dicom-Print und des Dicom-Proxy beschlossen, die nach der Fertigstellung des Dicom-Viewers erzeugt wurden.

Das Programm LdapAdd ist die zentrale Applikation für die Benutzer- und Rechner-Verwaltung. Weil LdapAdd Konfigurationsdateien für Betriebssystem-Dienste (DHCP, DNS-Server) erstellt und Verzeichnisse für neu erstellte Benutzer erzeugt, ist eine umfangreiche Prüfung der eingegebenen Daten notwendig. Diese Logik schlägt sich in der Anzahl der Code-Zeilen nieder.

Das LdapAdd-Projekt wurde im Jahr 2003 gestartet, um die betriebsinternen administrativen Prozesse zu vereinfachen. Das Programm ist auf die Organisationsstruktur und die Hardware-Landschaft der Humanomed-Gruppe zugeschnitten und wird laufend erweitert.

Das OP-Video Projekt zeichnet Videos mithilfe der Betriebssystem-Bibliotheken auf, die die benötigten Video-Codecs bereitstellen. Um aufgezeichnete Videos als eine DICOM-Studie zu sichern, werden Dicom-Bibliotheken des Dicom-Storage Projekts verwendet.

Die Notwendigkeit des OP-Projekts ergab sich im Jahr 2007, bedingt durch die Modernisierung der OP-Säle der Spitäler. Bei der Modernisierung wurden Kameras für die Aufzeichnung von Operationen eingebaut. Die von den Ärzten getesteten Softwareprodukte für die Steuerung der Aufnahmequellen wurden als mangelhaft eingestuft. Die Kosten für die von den Software-Herstellern angebotenen Videoserver und die begleitende Hardware konnten durch den erwarteten Nutzen nicht gerechtfertigt werden. Die eigenentwickelte Software samt der benötigten Hardware konnte sich durch hohe Flexibilität, Anpassung an die Wünsche der Ärzte und geringe Kosten beweisen.

Das digitale Diktatsystem (Dictate) verwendet einerseits Betriebssystem-Bibliotheken, die Sound-Codecs bereitstellen, und die dbVista SQL-Schnittstelle andererseits, um Daten aus der KIS-Datenbank zu holen. Weil die verwendeten Bibliotheken die meiste Funktionalität bereitstellen, ist das Diktatsystem selbst vergleichsweise schlank aufgebaut.

Die EDV-Abteilung hat im Jahr 2006 SpeechMikes der Firma Philips getestet um die Unterstützung der Hardware durch Linux und die Qualität der digitalen Aufzeichnungen zu evaluieren. Dabei wurde ein Testprogramm für die Ton-Aufnahme und Wiedergabe geschrieben, das den Ärzten und der Geschäftsführung präsentiert wurde. Durch das positive Feedback der Ärzte konnte die Geschäftsführung von der Sinnhaftigkeit des Projektes überzeugt werden.

Das Medikamente-Projekt besteht aus zwei Teilen: ein Import-Programm und ein Web-Portal. Das Import-Programm liest die von der Österreichischen Apotheker-Kammer bereitgestellten Daten, interpretiert sie und erstellt eine SQL-Datenbank. Dieses Programm wurde in C++ und Qt3 geschrieben.

Der Zugriff auf die so erstellte Medikamente-Datenbank erfolgt entweder über die HCS, oder über ein Web-Portal. Das Web-Portal wurde in PHP geschrieben und bietet die gleiche Funktionalität wie das Medikamenten-Modul der HCS an: die Suche nach Medikamenten, deren Inhaltsstoffen, Indikationsgruppen und Interaktionen zwischen den Medikamenten.

Das Medikamente-Projekt wurde im Jahr 2006 umgesetzt, um aktuelle Medikamentendaten im HCS anbieten zu können und somit die Dokumentation der Medikation und den Rezeptdruck zu ermöglichen.

Das Bootstrap-Projekt ist für die Verteilung neuer Programmversionen zuständig. Obwohl der Bootstrap-Dienst sehr einfach aufgebaut ist, muss die Funktionalität der neu installierten Programmversionen sichergestellt werden. Somit ist die korrekte Funktion dieser Software für die Funktionstüchtigkeit aller Arbeitsplatzrechner kritisch.

Das Bootstrap-Projekt setzt auf die Funktionalität des FgServers auf und wurde gleichzeitig (2002) umgesetzt.

Die größte Stärke einer betriebsinternen Softwareentwicklungsabteilung ist die Nähe zu den Benutzern der Software. Die meisten Programmiererweiterungen und Verbesserungen der Softwareergonomie werden anhand der Vorschläge der Benutzer getätigt. Die in der Tabelle 5 aufgelisteten Softwareprodukte haben daher keine fixen Release-Termine, sondern werden als sog. Feature Releases freigegeben. Feature Releases implementieren grundsätzlich neue Funktionalität und werden sofort nach ihrer Fertigstellung erzeugt.

In den ersten neun Monaten des Jahres 2008 wurden neue Versionen des HCS Clients alle zwei bis drei Wochen erstellt, des Dicom-Viewers und des HCS Servers alle drei Monate, während Dicom-Storage, PACS-Broker und Bootstrap im Jahr 2008 nicht verändert wurden.

Wie in diesem Kapitel beschrieben, ist die eigenentwickelte Software in Relation zur Größe der Softwareentwicklungsabteilung sehr umfangreich. Geplante kurzfristige Weiterentwicklungsarbeiten umfassen die Anpassung der HCS an das LKF-Abrechnungsmodell 2009, eine verbesserte Unterstützung moderner Drucker in allen Programmen, den Austausch des HCS-internen Editor-Moduls durch die Integration von OpenOffice und den Export der gesamten Krankengeschichte eines Patienten in das PDF-Format. Mittelfristig ist der Austausch der HCS-Module für die Leistungsverrechnung durch neuentwickelte generische, leichter anpassbare Module und eine Änderung der Kommunikationsschnittstellen mit Krankenkassen und Zusatzversicherungen vorgesehen. Weitere allgemeine Entwicklungstendenzen werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Das Hauptergebnis dieser Diplomarbeit ist eine Analyse der bestehenden Systemlandschaft der Humanomed-Gruppe und die Darstellung der Genese der eingesetzten Software. Im Rahmen dieser Arbeit konnten theoretische Einblicke in die Grundlagen des Krankenhausmanagements und in die Gesetzgebung des österreichischen Gesundheitswesens erbracht werden.

Krankenhausinformationssysteme sind sehr komplex aufgebaute Informationssysteme, die einerseits die Organisationsstruktur eines Spitals oder Spitalsverbundes abbilden und andererseits alle Vorgaben des Gesetzgebers und der Krankenversicherungen erfüllen müssen. Da die Gesetze im Gesundheitsbereich immer wieder in Richtung strengerer Dokumentationsrichtlinien verändert werden und die Krankenversicherungen jedes Jahr neue oder angepasste Abrechnungsmodelle vorschreiben, müssen Software-Hersteller ihre Krankenhausinformationssysteme ständig warten und erweitern.

Aus Erfahrungswerten des Autors hat sich eine modulare Struktur eines Krankenhausinformationssystems in der Praxis bewährt, weil sie eine rasche Anpassung der Module an neue Gegebenheiten und eine einfache Funktionserweiterung der Software ermöglicht.

Eine wichtige Anforderung an ein KIS-Produkt ist die Fähigkeit, mit weiteren betrieblichen Informationssystemen, wie dem Radiologieinformationssystem oder dem Laborinformationssystem, über standardisierte Schnittstellen kommunizieren zu können. Im Rahmen dieser Arbeit wurden relevante Kommunikationsschnittstellen und Kommunikationsprotokolle erklärt. Das am häufigsten verwendete HL7-Kommunikationsstandard wird von allen am Markt befindlichen Produkt implementiert.

Ein KIS wird immer gemeinsam mit weiteren Hilfsprogrammen eingesetzt, die eine Erweiterung der Funktionalität und Vereinfachung der administrativen Aufgaben sichern. Soweit wie möglich sollten diese Hilfsprogramme die gleichen Datenquellen wie das KIS verwenden. Am Fallbeispiel der Humanomed-Gruppe hat die Sicherung der Datenintegrität durch die Verwendung einheitlicher Datenbasis oberste Priorität.

Der Einsatz der digitalen bildgebenden Modalitäten in der Radiologie und die elektronische Übertragung der Labor- und Fremdbefunde haben die Möglichkeit geschaffen, ein papierloses Krankenhaus zu betreiben. Neben der Beschleunigung des Informationsflusses (und somit der Steigerung der Produktivität) werden weitere Kosten durch den Wegfall der Lagerung ausgedruckter Krankengeschichten gespart. Diese Arbeit zeigt auf, welche Software für die Erreichung des Ziels eines papierlosen Krankenhauses notwendig ist.

Der aktuelle Trend im Spitalswesen ist die Definition der klinischen Pfade. Sie stellen einen vereinheitlichten Ablauf der Untersuchungen von Patienten mit einem bestimmten Krankheitsmuster dar, vergleichbar mit einem Ablaufdiagramm. Die klinischen Pfade sollten in der nahen Zukunft in der KIS-Software frei definierbar sein und vollständig abgebildet werden können.

Die Forschung im Bereich der künstlichen Intelligenz für die Interpretation der Untersuchungsergebnisse der Patienten mit dem Ziel, eine möglichst genaue Diagnose vollautomatisch zu stellen und die weitere Behandlung anhand der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse vorzuschlagen, ist weit fortgeschritten und wird in den nächsten Jahren ihren Weg in die Krankenhausinformationssysteme finden.

Ein weiterer Trend ist die Implementierung standardisierter elektronischer Patientenakten, oder zumindest die Möglichkeit, interne Patientenakten in das standardisierte Format exportieren und solche Akten in das interne Format importieren zu können. Damit soll der Austausch relevanter patientenbezogener Informationen zwischen den Gesundheitseinrichtungen gewährleistet werden.

Die zukünftige eCard des Hauptverbandes der österreichischen Krankenversicherungsträger soll in der Lage sein, medizinische Notfall-Informationen zu speichern. Ein Krankenhausinformationssystem wird in der Lage sein müssen, diese Daten zu lesen und zu schreiben.

Die oben erwähnten Trends und weitere Zielsetzungen der Spitäler in Richtung Kostentransparenz, Effizienz und Qualitätssicherung bedingen eine ständige Weiterentwicklung der bestehenden Krankenhausinformationssysteme.

Literaturverzeichnis

- [Ambe99] Amberg, Michael: Prozeßorientierte betriebliche Informationssysteme: Methoden, Vorgehen und Werkzeuge zu ihrer effizienten Entwicklung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999.
- [Bach73] Bachmann, Charles W.: The Programmer as Navigator. Communications of the ACM, Jg. 16, Ausgabe 11, S. 653-658, 1973.
- [B-VG30] Bundes-Verfassungsgesetz. Wien, 1930.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10000138>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [BgDG96] Bundesgesetz über die Dokumentation im Gesundheitswesen. Wien, 1996.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011011>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [BgKK57] Bundesgesetz über Krankenanstalten und Kuranstalten. Wien, 1957.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010285>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [Bmgf07] Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend: Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung – LKF – Modell 2008. Wien, 2007.
- [Dimi91] Dimitz, Erich: Das computerisierte Krankenhaus. Campus-Verlag, Frankfurt am Main, 1991.
- [Ditt95] Dittel, E.E.: Stand und Entwicklungstendenzen – organisatorisch medizinische Aspekte. In: Dittel, E. E.; Kopacek, P. (Hgg.): EDV-Einsatz in Krankenanstalten. Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Landesakademie für Niederösterreich. Springer-Verlag, Wien, New York, 1995.
- [Eich76] Eichhorn, Siegfried: Krankenhausbetriebslehre: Theorie und Praxis des Krankenhausbetriebes. Band 2, 3. Auflage. Schriften des Deutschen Krankenhausinstituts e.V., Bd. 13, Düsseldorf, 1976.

-
- [EiSR01] Eichhorn, Siegfried; Schmidt-Retting, Barbara (Hgg.): Krankenhausmanagement: zukünftige Struktur und Organisation der Krankenhausleitung. Beiträge zur Gesundheitsökonomie 32, Schattauer, Stuttgart, 2001.
- [Gell95] Gell, G.: Standards in der medizinischen Informatik. In: Dittel, E. E.; Kopacek, P. (Hgg.): EDV-Einsatz in Krankenanstalten. Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Landesakademie für Niederösterreich. Springer-Verlag, Wien, New York, 1995.
- [GPan90] Gesetz vom 17. Mai 1990 über die Patientenanwaltschaft. Klagenfurt, 1990.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=LrK&Gesetzesnummer=10000127>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [Grab88] Grabner, Helmut: Krankenhaus-Informationssysteme. Institut für computer-unterstützte Medizin der Universität Wien, Wien, 1988.
- [Grie94] Griesser, Gerd: Ein Krankenhaus- Informations- und Kommunikationssystem zur Unterstützung der Klinik: ein Leitfaden. Schmidt und Klaunig, Kiel, 1994.
- [Haas05] Haas, Peter: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.
- [Haas06] Haas, Peter: Gesundheitstelematik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.
- [HöIn88] Hörmann, Walter; Ingruber, Horst: Krankenhausbetriebslehre: Grundzüge der Betriebsführung im Krankenhaus, 1. Aufl. Verlag Dieter Göschl, Wien, 1988.
- [KKaf97] Kärntner Krankenanstaltenfondsgesetz. LGBl. Nr. 18/1997, Klagenfurt, 1997.
- [KKao99] Kärntner Krankenanstaltenordnung 1999. Klagenfurt, 1999.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=LrK&Gesetzesnummer=10000292>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [KLka93] Gesetz vom 25. Februar 1993 über die Organisation und die Betriebsführung der Landeskrankenanstalten. Klagenfurt, 1993.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=LrK&Gesetzesnummer=10000164>
(letzter Zugriff 19.10.2008)

-
- [Kope02] Kopetzki, Christian: Krankenanstaltenrecht. In: Holoubek, Michael; Potacs, Michael: Handbuch des öffentlichen Wirtschaftsrechts, 1. Aufl, S. 463-535. Springer-Verlag, Wien, 2002.
- [Köhl82] Köhler, Claus O.: Ziele, Aufgaben, Realisation eines Krankenhausinformationssystems. Springer-Verlag, Berlin u.a., 1992.
- [LaLa04] Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P.: Management Information Systems: managing the digital firm, 8. Aufl. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, 2004.
- [LeHi05] Lehmann, T.M.; Hiltner, J.; Handels, H.: Medizinische Bildverarbeitung. In: Lehmann, T.M. (Hrsg.): Handbuch der Medizinischen Informatik, 2. Aufl. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2005.
- [Livi06] Livi, Carmen Maria: Marktübersicht klinische Informationssysteme. Bachelor-Arbeit an der Privaten Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik. Hall in Tirol, 2006.
- [Mars07] Marshall, Brad: System Authentication using LDAP. Plugged In Software, 2007. http://quark.humbug.org.au/publications/ldap/system_auth/sage-au/system_auth.html (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [MPG96] Bundesgesetz betreffend Medizinprodukte. Wien, 1996.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011003>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [OFGw08] Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Organisation und Finanzierung des Gesundheitswesens. Wien, 2008.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20005894>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [Olen04] Olenky, Erwin: Die Funktionsweise des österreichischen LKF-Systems. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, 1. Auflage, Wien, 2004.
- [OSG86.0] Open Software Foundation Request For Comments 86.0, 1995.
<http://www.opengroup.org/tech/rfc/rfc86.0.html> (letzter Zugriff 19.10.2008)

-
- [OoGf06] Richtlinie 01 des Oberösterreichischen Gesundheitsfonds über Auszahlung und Abrechnung der LKF-Gebührensätze. Linz, 2006.
http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-3DCFCFC3-0639A621/ooe/richtl01_lkfgebuehr.pdf
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [Pask80] Paskalev, Konstantin: EDV-Praxis in der Medizin. Ecomed Verlag, Landsberg, 1980.
- [PkaF04] Bundesgesetz über die Einrichtung eines Fonds zur Finanzierung privater Krankenanstalten. Wien, 2004.
<http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003812>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [RFC1035] Mockapetris, Paul: Domain Names – Implementation and Specification. RFC 1035, 1987.
<http://tools.ietf.org/html/rfc1035> (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [RFC2131] Drooms, Ralph: Dynamic Host Configuration Protocol. RFC 2131, 1997.
<http://tools.ietf.org/html/rfc2131> (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [RFC4510] Zeilenga, Kurt D.: Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Technical Specification Road Map. RFC 4510, 2006.
<http://tools.ietf.org/html/rfc4510> (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [RFC4512] Zeilenga, Kurt D.: Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Directory Information Models. RFC 4512, 2006.
<http://tools.ietf.org/html/rfc4512> (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [RFC4513] Zeilenga, Kurt D.: Lightweight Directory Access Protocol (LDAP): Authentication Methods and Security Mechanisms. RFC 4513, 2006.
<http://tools.ietf.org/html/rfc4513> (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [RFC4533] Zeilenga, Kurt D.; Choi, Jong Hyuk: The Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Content Synchronization Operation. RFC 4533, 2006.
<http://tools.ietf.org/html/rfc4533> (letzter Zugriff 12.10.2008)
- [Sqlite] www.sqlite.org (letzter Zugriff 19.10.2008)

- [Stat08] (deutsches) Statistisches Bundesamt: Gesundheitswesen – Kostennachweis der Krankenhäuser, Fachserie 12, Reihe 6.3. Wiesbaden, 2008.
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Qualitaetsberichte/Gesundheitswesen/Kostennachweiskrankenhaueser.property=file.pdf>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [VoBm03] Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen betreffend die Diagnosen- und Leistungsdokumentation im stationären Bereich. Wien, 2003.
Geltende Fassung: <http://www.ris2.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?QueryID=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003097>
(letzter Zugriff 19.10.2008)
- [WiAm05] Winter, Alfred; Ammenwerth, Elske; Brigl, Birgit; Haux, Reinhold: Krankenhausinformationssysteme. In: Lehmann, Thomas M. (Hrsg.): Handbuch der medizinischen Informatik. 2. Aufl., Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2005.
- [Zila95] Zilahi-Szabó, Miklós Géza (Hrsg.): Kleines Lexikon der Informatik und Wirtschaftsinformatik. Oldenbourg, München, Wien, 1995.

Anhang – Statistikblätter der Spitäler

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A1 - K530 Salzburg SAN

KDok 2007

11.02.2008, 15:55

Krankenanstalt

KA-Nummer K530
Bezeichnung Privatklinik Wehrle
Straße Haydnstraße 18
PLZ 5020
Ort Salzburg
Telefon 0662/90509-0
Fax 0662/90509-7
Homepage www.privatlinik-wehrle.at

Rechtsträger

Bezeichnung Privatklinik Wehrle GesmbH
Straße Haydnstraße 18
PLZ 5020
Ort Salzburg
Telefon 0662/90509-0
Fax 0662/90509-7
Homepage www.privatlinik-wehrle.at

Leitung

Ärztlich MÜHLBACHER/Harald/Prim.Dr.
Verwaltung WEIHER/Ines/Mag.
Pflege MOIK/Christine

Privatklinik Wehrle
 GesmbH
 Haydnstraße 18
 5020 Salzburg
 Postfach 23
 Tel. 0662/90509-0, Fax 90509-7
 e-mail: info@privatlinik-wehrle.at

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A2 - K530 Salzburg SAN

KDok 2007
11.02.2008, 15:55

Ressourcen und Inanspruchnahme

	Gesamt	Sonderkl.Allg.Geb.-Klasse
Systemisierte Betten	78	78
Tatsächl. aufgest. Betten	78	78
Pflegetage	21.285	21.285
Belagstage	18.587	18.587
Aufnahmen	2.698	2.698
Vom Vorjahr Verbliebene	20	20
Entlassungen	2.678	2.678
Verstorbene	11	11
Am Jahresende Verbleibende	29	
Ganzperiodenpatienten/innen		
Tagesaufenthalte	24	
Ambulante Patient/innen	83	
Begleitpersonen - Aufnahmen		
Begleitpersonen - Pflegetage		
Begleitpersonen - Belagstage		

Personal-Vollzeitäquivalente

	Pragm. Bed.	Vertragsbed.	Sonstige Bed.	darunter Kalkulat. Bed.	Gesamt
1-1 Ärzte/Innen			12,35		12,35
1-2 Apotheker/Innen, Chemiker/Innen,...					
1-3 Hebammen					
1-4 Gesundheits- und Krankenpflege			48,78		48,78
1-5 Geh. med.-techn. (Fach-)Dienste			6,66		6,66
1-6 Pflegehilfe und Sanitätshilfsdienste			7,75		7,75
1-7 Verwaltungs- und Kanzleipersonal			10,00		10,00
1-8 Betriebspersonal					
1-9 Sonstiges Personal			6,18		6,18
Gesamt			91,72		91,72

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A1 - K223 Villach PKL

KDok 2007

27.02.2008, 11:08

Krankenanstalt

KA-Nummer K223
Bezeichnung Privatklinik Villach
Straße Dr.-Walter-Hochsteiner-Straße 4
PLZ 9504
Ort Warmbad-Villach
Telefon 04242/3044-0
Fax 04242/3044-157
Homepage www.privatklinik-villach.at

Rechtsträger

Bezeichnung Privatklinik Villach GmbH & Co. KG
Straße Dr.-Walter-Hochsteiner-Straße 4
PLZ 9504
Ort Warmbad-Villach
Telefon 04242/3044-0
Fax 04242/3044-157
Homepage www.privatklinik-villach.at

Leitung

Ärztlich THOMA/Wolfgang/Prim.Dr.
Verwaltung RAKUSCHEK/Willibald
Pflege RUMBOLD/Gertrude

PRIVATKLINIK VILLACH
 Privatklinik Villach GmbH & Co KG
 Jesserniggstraße 5

9500 Miesenfurt
 Tel. 0463/31619-0, Fax DW 70

geprüft 27.02

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A2 - K223 Villach PKL

KDok 2007

27.02.2008, 11:08

Ressourcen und Inanspruchnahme

	Gesamt	Sonderkl.Allg.Geb.-Klasse
Systemisierte Betten	152	152
Tatsächl. aufgest. Betten	152	152
Pflegetage	42.780	42.780
Belagstage	37.458	37.458
Aufnahmen	5.322	5.322
Vom Vorjahr Verbliebene	39	39
Entlassungen	5.290	5.290
Verstorbene	26	26
Am Jahresende Verbleibende	45	
Ganzperiodenpatienten/innen		
1-Tagesaufenthalte	2	
Ambulante Patient/innen	8777	Ambulante Untersuchungen MRT, CT;
Begleitpersonen - Aufnahmen		
Begleitpersonen - Pflegetage		
Begleitpersonen - Belagstage		

Personal-Vollzeitäquivalente

	Pragm. Bed.	Vertragsbed.	Sonstige Bed.	darunter Kalkulat. Bed.	Gesamt
1-1 Ärzte/innen			25,08		25,08
1-2 Apotheker/innen, Chemiker/innen,...			2,50		2,50
1-3 Hebammen					
1-4 Gesundheits- und Krankenpflege			81,30		81,30
1-5 Geh. med.-techn. (Fach-)Dienste			19,50		19,50
1-6 Pflegehilfe und Sanitätshilfsdienste			21,60		21,60
1-7 Verwaltungs- und Kanzleipersonal			20,03		20,03
1-8 Betriebspersonal			7,00		7,00
1-9 Sonstiges Personal			44,85		44,85
Gesamt			221,86		221,86

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A1 - K212 Klagenfurt PKL

KDok 2007

17.02.2008, 19:44

Krankenanstalt

KA-Nummer K212
Bezeichnung Privatklinik Maria Hilf
Straße Radetzkystraße 35
PLZ 9020
Ort Klagenfurt
Telefon 0463/5885-0
Fax 0463/5885-309
Homepage www.privatklinik-mariahilf.at

Rechtsträger

Bezeichnung Privatklinik Maria Hilf GmbH
Straße Radetzkystraße 35
PLZ 9020
Ort Klagenfurt
Telefon 0463/5885-0
Fax 0463/5885-309
Homepage www.privatklinik-mariahilf.at

Leitung

Ärztlich RAINER/Anton/Prim.Dr.
Verwaltung GELBENEGGER/Martin/Mag.
Pflege RETKOVIC/Roberta

PRIVATKLINIK MARIA HILF
Ges.m.b.H
Jeserniggstraße 9, 9020 Klagenfurt
Tel. 0463 / 31 619 - 0, Fax DW 70

geprüft 17.02.

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A2 - K212 Klagenfurt PKL

KDok 2007

17.02.2008, 19:44

Ressourcen und Inanspruchnahme

	Gesamt	Sonderkl.Allg.Geb.-Klasse
Systemisierte Betten	128	128
Tatsächl. aufgest. Betten	128	128
Pflegetage	16.730	16.730
Belagstage	15.389	15.389
Aufnahmen	1.341	1.341
Vom Vorjahr Verbliebene	19	19
Entlassungen	1.323	1.323
Verstorbene	15	15
Am Jahresende Verbleibende	22	
Ganzperiodenpatienten/innen		
Übernachtaufenthalte	3	
Ambulante Patient/innen		
Begleitpersonen - Aufnahmen		
Begleitpersonen - Pflegetage		
Begleitpersonen - Belagstage		

Personal-Vollzeitäquivalente

	Pragm. Bed.	Vertragsbed.	Sonstige Bed.	darunter Kalkulat. Bed.	Gesamt
1-1 Ärzte/innen			4,92		4,92
1-2 Apotheker/innen, Chemiker/innen,...					
1-3 Hebammen					
1-4 Gesundheits- und Krankenpflege			29,54		29,54
1-5 Geh. med.-techn. (Fach-)Dienste			7,59		7,59
1-6 Pflegehilfe und Sanitätshilfsdienste			14,10		14,10
1-7 Verwaltungs- und Kanzleipersonal			5,00		5,00
1-8 Betriebspersonal			3,75		3,75
1-9 Sonstiges Personal			16,70		16,70
Gesamt			81,60		81,60

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A1 - K221 Althofen PKL

KDok 2007

27.02.2008, 11:51

Krankenanstalt

KA-Nummer K221
Bezeichnung Privatklinik Althofen
Straße Moonweg 30
PLZ 9330
Ort Althofen
Telefon 04262/2071-0
Fax 04262/2071-503
Homepage www.privatklinik-althofen.at

Rechtsträger

Bezeichnung Privatklinik Althofen GmbH
Straße Moonweg 30
PLZ 9330
Ort Althofen
Telefon 04262/2071-0
Fax 04262/2071-503
Homepage www.privatklinik-althofen.at

Leitung

Ärztlich LAJTAI/Georg/Univ.-Doz.Prim.Dr.
Verwaltung HÖRNER/Werner/DI
Pflege TRAMPITSCH/Josefine

PRIVATKLINIK ALTHOFEN
 Ges.m.b.H
 Jessemigstraße 6, 9020 Klagenfurt
 Tel. 0463 / 31 610 - 0, Fax DW 70
 geprüft 27.02.

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A2 - K221 Althofen PKL

KDok 2007

27.02.2008, 11:51

Ressourcen und Inanspruchnahme

	Gesamt	Sonderkl.Allg.Geb.-Klasse
Systemisierte Betten	123	123
Tatsächl. aufgest. Betten	123	123
Pflegetage	29.785	29.785
Belagstage	26.537	26.537
Aufnahmen	3.248	3.248
Vom Vorjahr Verbliebene	11	11
Entlassungen	3.245	3.245
Verstorbene		
Am Jahresende Verbleibende	14	
Ganzperiodenpatienten/innen		
Tagesaufenthalte		
Ambulante Patient/innen		
Begleitpersonen - Aufnahmen	18	
Begleitpersonen - Pflegetage	85	
Begleitpersonen - Belagstage	67	

Personal-Vollzeitäquivalente

	Pragm. Bed.	Vertragsbed.	Sonstige Bed.	darunter Kalkulat. Bed.	Gesamt
1-1 Ärzte/innen			19,75		19,75
1-2 Apotheker/innen, Chemiker/innen, ... Hebammen					
1-4 Gesundheits- und Krankenpflege			53,75		53,75
1-5 Geh. med.-techn. (Fach-)Dienste			6,59		6,59
1-6 Pflegehilfe und Sanitätshilfsdienste			28,77		28,77
1-7 Verwaltungs- und Kanzleipersonal			12,00		12,00
1-8 Betriebspersonal			1,00		1,00
1-9 Sonstiges Personal			19,75		19,75
Gesamt			141,61		141,61

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A1 - K224 Althofen SKA

KDok 2007

07.04.2008, 11:28

Krankenanstalt

KA-Nummer K224
Bezeichnung SKA zur Rehabilitation bei Erkrankung des Bewegungs- und Stützapparates Althofen
Straße Moorweg 30
PLZ 9330
Ort Althofen
Telefon 04262/2071-0
Fax 04262/2071-501
Homepage www.humanomed-zentrum.at

Rechtsträger

Bezeichnung Rehabilitationszentrum Althofen Dkfm. H. Eder Betriebsgesellschaft m.b.H.
Straße Moorweg 30
PLZ 9330
Ort Althofen
Telefon 04262/2071-0
Fax 04262/2071-501
Homepage www.humanomed-zentrum.at

Leitung

Ärztlich PUFF/Henry/Prim.Dr.
Verwaltung LINDER/Heinz/Dir.
Pflege TRAMPITSCH/Josefina/M.A.

REHAB-ZENRTUM ALTHOFEN
 Dkfm. H. Eder Betriebs Ges m.b.H.
 Jesserniggstraße 9, 9020 Klagenfurt
 Tel. 0463 / 31 619 - 0, Fax DW 70
 geprüft 7.4.08

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A2 - K224 Althofen SKA

KDok 2007

07.04.2008, 11:28

Ressourcen und Inanspruchnahme

	Gesamt	Sonderkl.Allg.Geb.-Klasse
Systemisierte Betten	255	255 <i>als 2009 160 Betten !</i>
Tatsächl. aufgest. Betten	255	255
Pflegetage	66.714	66.714
Belagstage	63.697	63.697
Aufnahmen	3.017	3.017
Vom Vorjahr Verbliebene	169	169
Entlassungen	3.024	3.024
Verstorbene		
Am Jahresende Verbleibende	162	
Ganzperiodenpatienten/innen		
Tagesaufenthalte	1	
Ambulante Patient/innen		
Begleitpersonen - Aufnahmen		
Begleitpersonen - Pflegetage		
Begleitpersonen - Belagstage		

Personal-Vollzeitäquivalente

	Pragm. Bed.	Vertragsbed.	Sonstige Bed.	darunter Kalkulat. Bed.	Gesamt
1-1 Ärzte/innen			7,83		7,83
1-2 Apotheker/innen, Chemiker/innen,..					
3 Hebammen					
1-4 Gesundheits- und Krankenpflege			10,60		10,60
1-5 Geh. med.-techn. (Fach-)Dienste			50,53		50,53
1-6 Pflegehilfe und Sanitätshilfsdienste			3,86		3,86
1-7 Verwaltungs- und Kanzleipersonal			9,53		9,53
1-8 Betriebspersonal			12,00		12,00
1-9 Sonstiges Personal			62,82		62,82
Gesamt			157,17		157,17

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A1 - K231 Althofen SKA-HERZ

KDok 2007

07.04.2008, 11:42

Krankenanstalt

KA-Nummer K231
Bezeichnung Sonderkrankenanstalt für Herzrehabilitation Althofen
Straße Moorweg 30
PLZ 9330
Ort Althofen
Telefon 04262/2071-0
Fax 04262/2071-501
Homepage www.humanomed-zentrum.at

Rechtsträger

Bezeichnung Rehabilitationszentrum Althofen Dkfm. H. Eder Betriebsgesellschaft m.b.H.
Straße Moorweg 30
PLZ 9330
Ort Althofen
Telefon 04262/2071-0
Fax 04262/2071-501
Homepage www.humanomed-zentrum.at

Leitung

Ärztlich SYKORA/Josef/Prim.Dr.
Verwaltung LINDER/Heinz/Dir.
Pflege TRAMPITSCH/Josefine/M.A.

REHAB-ZENRTUM ALTHOFEN
 Rehabilitationszentrum Althofen Dkfm. H. Eder Betriebs Ges.m.b.H.
 Jessemigstraße 9, 9020 Klagenfurt
 Tel. 0463 / 31 619 - 0, Fax DW 70

geprüft 7.4.

KA- und Organisationseinheiten-Statistik

Blatt A2 - K231 Althofen SKA-HERZ

KDok 2007

07.04.2008, 11:42

Ressourcen und Inanspruchnahme

	Gesamt	Sonderkl.Allg.Geb.-Klasse
Systemisierte Betten	95	95
Tatsächl. aufgest. Betten	95	95
Pflegetage	23.827	23.827
Belagstage	22.913	22.913
Aufnahmen	914	914
Vom Vorjahr Verbliebene	31	31
Entlassungen	897	897
Verstorbene		
Am Jahresende Verbleibende	48	
Ganzperiodenpatienten/innen		
○ Tagesaufenthalte		
Ambulante Patient/innen		
Begleitpersonen - Aufnahmen		
Begleitpersonen - Pflegetage		
Begleitpersonen - Belagstage		

Personal-Vollzeitäquivalente

	Pragm. Bed.	Vertragsbed.	Sonstige Bed.	darunter Kalkulat. Bed.	Gesamt
1-1 Ärzte/innen			6,13		6,13
1-2 Apotheker/innen, Chemiker/innen,..					
○ 3 Hebammen					
1-4 Gesundheits- und Krankenpflege			5,78		5,78
1-5 Geh. med.-techn. (Fach-)Dienste			16,53		16,53
1-6 Pflegehilfe und Sanitätshilfsdienste			3,87		3,87
1-7 Verwaltungs- und Kanzleipersonal					
1-8 Betriebspersonal			6,99		6,99
1-9 Sonstiges Personal			13,83		13,83
Gesamt			53,13		53,13