

Ratschlag

betreffend

Realisierung einer einheitlichen Lösung für die digitale Bildverarbeitung (PACS) im Kantonsspital Basel/ Universitätskliniken

vom 30. März 2004 / 040482 / SD

Den Mitgliedern des Grossen Rates des Kantons Basel-Stadt zugestellt am
2. April 2004

Inhaltsverzeichnis

Seite

Begehren	3
1 Zusammenfassung.....	4
2 Ausgangslage.....	6
3 Projekt PACS	9
3.1 Ergebnisse des Konzeptes Bildverarbeitung 2002.....	9
3.1.1 Würdigung der Ist-Situation.....	9
3.1.2 Würdigung der konzeptionellen Lösung.....	10
3.1.3 Funktionen des PACS.....	12
3.1.4 Ablaufoptimierung	14
3.1.5 Anforderungen	16
3.1.6 Technischer Aufbau des PACS Systems	18
3.1.7 Verknüpfung der Systeme.....	19
3.1.8 Verknüpfung von Bild und Befund	20
3.1.9 Klassifizierung der Bildtypen und Bildformate.....	21
3.1.10 System-Topologie	22
3.2 Realisierung PACS.....	25
3.2.1 Ziele	25
3.2.2 Grundsätzliches Vorgehen.....	26
3.2.3 Projektorganisation	28
3.2.4 Investitionen und Betriebskosten.....	30
4 Nutzen und Wirtschaftlichkeit.....	33
5 Ausblick	37
6 Konsequenzen bei Nichtrealisation	39
7 Schlussbemerkung und Antrag.....	40

Begehren

Gestützt auf das im Jahre 2002 erarbeitete Konzept Bildverarbeitung – **Picture Archiving and Communication System (PACS)** gestatten wir uns, dem Grossen Rat einen Ratschlag betreffend Einführung eines umfassenden, einheitlichen Systems für die digitale Bildverarbeitung (Bildproduktion, Bildarchivierung und Bildverteilung) im Kantonsspital Basel/Universitätskliniken (KBS) vorzulegen. Für die Durchführung des Umsetzungsprojekts wird ein **Kredit im Umfang von CHF 6,4 Mio.** (Preisbasis Basler Index der Konsumentenpreise im März 2003 / 102,8) beantragt. Im **Investitionsprogramm der Jahre 2004 bis 2006 des Regierungsrates** ist das Vorhaben unter **Position 731001060013** enthalten.

Hinweis: Im vorliegenden Bericht beziehen sich Bezeichnungen von Personengruppen jeweils auf männliche sowie auch immer auf weibliche Funktionen: z.B. Ärzte steht auch für Ärztinnen, Patienten für Patientinnen, Assistenten für Assistentinnen, etc.

1 Zusammenfassung

Das Kantonsspital Basel/Universitätskliniken, nachfolgend KBS genannt, hat im Jahr 2002 das Projekt BILDVERARBEITUNG initialisiert. Gestützt auf den Projektauftrag „Bildverarbeitung“ vom 26. Juli 2002 wurde im Auftrag der Spitaldirektion von Mitte August bis Ende November 2002 die 1. Phase „Erstellen eines Konzeptes Bildverarbeitung, das für das gesamte Spital Gültigkeit hat“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Phase sind in einem Konzept-Bericht dokumentiert. Das Konzept wurde von H+S Kommunikation AG, in Koordination mit einem interdisziplinären Steuerungsausschuss unter dem Vorsitz der Spitaldirektorin, Frau R. Ziegler, erarbeitet.

Bereits über 10 Jahre werden auf dem internationalen Markt Lösungen für die digitale Bildverarbeitung unter der Bezeichnung PACS (Picture Archiving and Communication System) angeboten. Wir verwenden im folgenden den Begriff „Bildverarbeitung“ für das Vorhaben, und den Begriff „PACS“ für die Lösung, resp. das System.

Mit der Realisierung einer im gesamten Spitalbereich geltenden PACS- Lösung für die digitale Bildverarbeitung wird das KBS über eine einheitliche zentrale Plattform und Drehscheibe für die Ablage und den Zugriff auf wichtige medizinische Bilder verfügen. Diese zentrale Plattform wird mit medizinischen Daten und Befunden gekoppelt sein. Die angestrebte PACS- Lösung überzeugt auch durch die Möglichkeit, Datenschnittstellen zu medizinischen Informatiksystemen, wie u.a. die Informatiksysteme der Radiologie (RIS), Kardiologie (LEGON), Pathologie (PATHOWIN) und medizinisches Spital-Informationssystem (Patientendossier SIS MED) herzustellen. Daneben wird die elektronische Vernetzung im Sinne der Telemedizin ermöglicht werden. Das bedeutet, dass die Kommunikation mit Dritten, wie z.B. andere Spitäler, Hausärzte, Universitäten und Versicherer praktikabel gemacht wird.

Aus der Sicht des Kantonsspitals werden mit der Umsetzung des Konzeptes Bildverarbeitung folgende Nutzen- und Wirkungsziele erreicht:

- Die jährlichen Betriebskosten und der Aufwand für die Betreuung der Systeme werden durch die Einführung eines einheitlichen und standardisierten Systems für die Bildverarbeitung im stationären und ambulanten Bereich des KBS nachhaltig reduziert.
- Vermeiden von Medienbrüchen (analog-digital, resp. hardcopy-elektronisch).
- Verbesserung der rechtlichen Situation der Langzeitarchivierung.
- Die Verfügbarkeit wichtiger medizinischer Informationen wird durch das patienten- beziehungsweise geschäftsprozessorientierte, parametrisierbare¹ System PACS nach einer Einführung im gesamten Spitalbereich erheblich beschleunigt und verbessert.
- Das PACS- System ermöglicht bei administrativen Aufgaben des medizinischen und administrativen Personals eine Effizienzsteigerung.
- Die Effizienzsteigerungen ergeben auch einen direkt messbaren Nutzen für Medizinisch Technische Assistenten (MTAs) und administratives Personal (Archiv und Sekretariat). Es wird dabei eine Reduktion des Personalbestands angestrebt.
- Das PACS bildet durch seine standardisierte Struktur die Grundlage für eine einheitliche Kommunikation mit Hausärzten, anderen Spitalern, Universitäten und Versicherern. Damit verbunden ergeben sich neue Möglichkeiten im Rahmen der Telemedizin.
- Durch den Einsatz zeitgemässer Mittel wird der Automatisierungsgrad gesteigert. In der Folge wird die Prozesseffizienz verbessert und die Wettbewerbsfähigkeit des KBS gewährleistet.
- Synergien mit dem KBS- Netzwerk (NGN) und dem medizinischen Spital-Informationssystem (SIS MED) können genutzt werden.

¹ Das PACS-System kann gemäss den Anforderungen des KBS angepasst werden.

Aus Anwendersicht wird Folgendes angestrebt:

- Verbesserung der Auskunftsbereitschaft durch bessere und schnellere Verfügbarkeit der Bilder und durch Reduktion des Suchaufwandes.
- Beseitigung von Bildverlust dank zentraler digitaler Speicherung (Archivierung und Datensicherung).
- Schnelle Übernahme und Reproduktion von Bildern verschiedener Quellen.
- Nutzbarmachung neuer diagnostischer Möglichkeiten durch die digitale Bildbearbeitung.
- Abbau von Doppelspurigkeiten.
- Reduktion von Bildarchivplatz für Röntgenfilme, Papierabzüge, Dias, etc.
- Effizientere Bewirtschaftung der Bildarchive, weil Neuaufnahmen elektronisch gespeichert werden können.
- Einsparung von Filmkosten.

Aus Patientensicht wird Folgendes angestrebt:

- Reduktion der Belastung der Patienten durch eine nachhaltige Verringerung der Doppelaufnahmen bei Röntgenuntersuchungen (Strahlenschutz / Strahlenbelastung).
- Reduktion der Aufenthaltsdauer bei angemeldeten Patienten, da beim Eintritt das vorhandene Bildmaterial schon auf der aufnehmenden Einheit zur Verfügung steht.
- Reduktion der Aufenthaltsdauer für stationäre Patienten durch Verringerung der Zeit zwischen dem Ende der Untersuchung und Eintreffen der Befunde in den Kliniken (schnellerer Beginn der Therapie).
- Durch die schnelle Weiterleitung des aktuellen Bildmaterials an die nachbehandelnden Einrichtungen des Gesundheitswesens kann die Qualität der Anschlussbehandlungen wesentlich verbessert werden. Gleichzeitig können die Gesamtkosten der Behandlung durch die Vermeidung unnötiger Doppeluntersuchungen wesentlich reduziert werden.

Für die Durchführung der Realisierung einer für das gesamte Spitalgefüge geltenden Lösung für die digitale Bildverarbeitung PACS wird ein Kredit von CHF 6,4 Mio. beantragt.

2 Ausgangslage

Im KBS werden jährlich über 1,7 Mio. Bilder in verschiedenen Abteilungen und Kliniken produziert; allen voran die Radiologie, aber auch die Kardiologie, die Pathologie, die Augenklinik, die Frauenklinik, die Gastroenterologie, die Neurologie und viele weitere Kliniken zählen zu den Bildproduzenten. Die Entwicklung in der Medizintechnik erlaubt es, dass bildproduzierende Ausrüstungen die Bilder heute in digitaler Form erzeugen können. Dies sind im besonderen Röntgengeräte, Ultraschallgeräte, Endoskopiegeräte, Mikroskope, Foto- und Filmkameras und weitere. Mangels fehlender für das gesamte Spital geltende Konzepte haben einzelne Abteilungen in den vergangenen Jahren, unter Einsatz von Drittmitteln, abteilungsspezifische Insellösungen zur Verarbeitung und Speicherung digitaler Bilder geschaffen (autonome Bildnetzwerke). Andere Abteilungen hingegen haben bisher auf den Nutzen digitaler Bildverarbeitung verzichtet, in der Erwartung, dass in absehbarer Zukunft einheitliche Lösungen eingeführt werden.

Einzelne Kliniken und medizinische Abteilungen decken ihre Bedürfnisse somit teilweise durch isolierte, nicht vernetzte Bildsysteme ab. Der Zugriff von anderen Kliniken und medizinischen Abteilungen auf diese Bilddaten ist aufgrund der fehlenden Vernetzung und technischen Infrastruktur nicht möglich. Die Folge ist ein erheblicher Aufwand für das Suchen, das Bereitstellen und das Weiterleiten medizinisch relevanter Bildinformationen über Kliniken und Abteilungen hinweg. Die Verfügbarkeit medizinischer Bilddaten ist nicht immer gewährleistet. Aus diesem Grund werden teilweise Untersuchungen wiederholt und medizinische, sowie administrative Daten doppelt erfasst. Dies führt zu einer unnötigen Mehrbelastung des medizinischen Personals und der Patienten.

Die aktuelle Art der analogen Bildarchivierung und Übermittlung ist sehr zeitintensiv. Die Auslieferungszeiten der physisch vorhandenen Bilder (z.B. Röntgenfilme) an die benötigten Orte sind sehr unterschiedlich. Erfolgt eine Auslieferung im Klinikum 2, wo sich auch das Archiv befindet, so kann dies mit der Transportanlage erfolgen, im besten Fall erreichen die Bilder innerhalb einer halben Stunde den Bestimmungsort. In allen anderen Fällen geht die Lieferung über den normalen internen Postweg und das bedeutet, dass 1 bis 2 Tage benötigt werden. Dies wiederum führt dazu, dass die erforderlichen Bilder persönlich abgeholt werden müssen. **Dies stellt einen enormen Zeitaufwand für Botengänge und Suchvorgänge des Personals dar. Der Bild- und Datenverlust durch diese Art der Dokumentenablage beträgt ca. 5 %.**

Demzufolge besteht in diversen Kliniken und medizinischen Abteilungen ein grosser Bedarf, die Dokumentation der medizinischen Bilddaten zu standardisieren und auszuweiten. Wünschenswert wäre, dass die zu einem Patienten gehörenden medizinischen Bilddaten **zentral in elektronischer, aber geschützter Form** (im Sinne einer Informationsdrehscheibe) abgelegt werden und den **berechtigten Stellen unabhängig von Zeit und Ort** zur Verfügung stehen.

Bereits vor 5 Jahren wurden in der Abteilung für Diagnostische Radiologie Konzeptideen für die digitale Bildverarbeitung mit Wirkung für das gesamte Spitalgefüge erarbeitet. Diese Ideen wurden jedoch nicht umgesetzt. In Anbetracht des heutigen Wissensstandes ist es zu bedauern, dass diese erste Chance nicht genutzt wurde. Um so wichtiger ist es nun, dass die zweite und vielleicht letzte Chance einer einheitlichen koordinierten Lösung genutzt wird. Die heutige Situation in bezug auf die Bildverarbeitung im KBS genügt den Anforderungen absolut nicht mehr. Der Handlungsdruck zu einer einheitlichen Lösung der Thematik „Bildverarbeitung“ (digitale Bildproduktion, digitale Bildbearbeitung für Diagnose und Planung, sowie digitale Bildverteilung mit Zustellung an den Auftraggeber – intern oder extern) wächst täglich. Der Umgang mit Bildern, so wie er heute erfolgt, muss als äusserst ineffizient bezeichnet werden. Die bereits vorhandenen autonomen Bildnetzwerke sind in den meisten Fällen nicht optimal installiert: Sie nutzen mögliches Automatisierungspotential wegen fehlender Informatik-Schnittstellen zu den Spital-Informationssystemen und zu den Experten-

Systemen auf den Abteilungen nicht. Ihre Speicherkapazität ist meist ungenügend, die Datensicherung teilweise unzuverlässig und die Bildverteilung mit Wirkung für das gesamte Spitalgefüge fehlt meist gänzlich. Diese autonomen Bildnetzwerke erfüllen heute abteilungsbezogene Anforderungen, erbringen aber für das Gesamtspital wenig strategischen Nutzen und stossen vielerorts bereits heute an ihre Grenzen. Besonders bedrohlich ist die Tatsache, dass in der Radiologie (grösster Bildproduzent) der Druck zur digitalen Bildverarbeitung unausweichlich ist und dringend Lösungen benötigt werden. Es muss unter allen Umständen verhindert werden, dass in der Radiologie ebenfalls eine autonome, nicht strategische Lösung implementiert wird.

Die elektronische Bilddatenproduktion und der elektronische Datentransfer innerhalb und ausserhalb des KBS sind im heutigen Wettbewerbsumfeld mit den grossen Anforderungen an Schnelligkeit, Transparenz, Datensicherheit und Qualität, ein unverzichtbares Führungsinstrument. Modernes Qualitätsmanagement ist ohne ein funktionierendes elektronisches Verarbeitungssystem unmöglich. Zudem erlaubt der Einsatz elektronischer Hilfsmittel einen optimierten Einsatz des medizinischen Personals, insbesondere der Ärzteschaft und ein Abbau von Redundanzen aller Art.

Die Entwicklungen in den Bereichen Medizintechnik, Netzwerktechnik, Speichertechnologie und Informatik schaffen günstige Voraussetzungen zur Umsetzung eines umfassenden Konzeptes für die Bildverarbeitung.

Im Vergleich zum Ausland, wo Bildverarbeitungslösungen - sogenannte PACS- Lösungen (Picture Archiving and Communication System) - bereits seit über 10 Jahren im Einsatz stehen, halten diese Lösungen in der Schweiz erst seit wenigen Jahren Einzug. Die Universitätsspitäler Genf, Bern und Zürich haben die Weichen für PACS bereits gestellt und bereiten sich auf die Umsetzung vor oder haben bereits erste Teillösungen in Betrieb nehmen können. Andere Spitäler wie z.B. das Kantonsspital Liestal verfügen bereits heute über einheitliche wirksame PACS- Lösungen. Das KBS ist bezüglich digitaler Bildverarbeitung (PACS) im Vergleich mit anderen Spitalern in der Schweiz, insbesondere mit Universitätsspitalern klar im Rückstand. Diese Aussage trifft aber auch auf den Vergleich mit anderen Kantonsspitalern zu. Unter anderem haben folgende Spitäler bereits PACS Lösungen in Betrieb, oder realisieren zur Zeit solche Lösungen: Universitätsspitäler von Zürich, Bern, Genf, Kantonsspitaler Liestal, Bruderholz, Winterthur, Schaffhausen, Solothurn, Triemli, sowie weitere Spitäler, wie Balgrist, Schulthess, etc. Das KBS hat aber im Gegensatz zu den bereits in anderen Spitalern betriebenen Lösungen in der Konzeptphase einen vergleichsweise ganzheitlicheren Ansatz getroffen. Während sich bei den meisten anderen Spitalern das Thema PACS praktisch ausschliesslich auf die Bedürfnisse der Radiologie (inkl. Bildverteilung im gesamten Spitalbereich) beschränkt, sind im Konzept des KBS alle bildproduzierenden Abteilungen und Kliniken mitberücksichtigt. Das KBS startet im Vergleich mit den Schweizer Universitätsspitalern das PACS- Vorhaben mit mehrjähriger Verspätung. Infolgedessen hat das KBS die einzigartige Chance – dank einer ganzheitlichen und das gesamte Spitalgefüge einbeziehenden Sichtweise – dieses Projekt zielgerichtet und methodisch umzusetzen. In Spitalern, wo sich die PACS- Lösung auf die Bedürfnisse der Radiologie beschränkt, ist traditions- und erfahrungsgemäss das Radiologische Institut und nicht die Spitalleitung Auftraggeber - deshalb die Beschränkung. Tatsache ist jedoch, dass es heute - insbesondere in Universitätsspitalern - keine Abteilung oder Klinik mehr gibt, welche nicht Bilder produziert, verarbeitet oder zur Behandlung/Therapie zu Rate zieht. Tatsache ist auch, dass sich die Ausgangslage in den letzten Jahren merklich verändert hat, indem moderne bildgebende Geräte wie sie im KBS bereits in namhafter Anzahl existieren (Röntgengeräte, Ultraschallgeräte, Endoskope, Mikroskope, Film- und Fotokameras, etc.), Bilder mit digitalen, netzwerkfähigen Verfahren herstellen können. Ohne PACS können diese Bilder aber nicht digital gespeichert und archiviert werden, sondern sie werden mit aufwändigen und anachronistischen Methoden in den verschiedenen Abteilungen und Kliniken des KBS "archiviert".

Die Absicht des KBS, eine PACS- Lösung innerhalb des gesamten Spitals zu realisieren, kann nicht als innovativ bezeichnet werden. Hingegen darf der Standpunkt der Spitalleitung, dass nur Lösungen, die das gesamte Spital betreffen kosteneffizient sind, durchaus als innovativ bezeichnet werden. Wir zitieren an dieser Stelle den PACS Projektleiter des Univer-

sitätsspitals Zürich (USZ), der feststellt, dass der im USZ eingeschlagene Weg "PACS für die Radiologie" nicht zielführend ist und jetzt mit grossen Anstrengungen andere bildgebende Abteilungen und Kliniken in die ursprünglich nicht dafür vorgesehene Radiologie- PACS- Lösung integriert werden müssen, sprich eine Lösung für das gesamte Spital geschaffen werden muss. Gestützt auf die Erkenntnisse der Konzeptphase (Ende 2002) ist der PACS- Steuerungsausschuss des KBS überzeugt zu wissen, dass der ganzheitliche Ansatz der PACS- Lösung nicht zu einer Verteuerung, sondern - ganz im Gegenteil - zu einer wirtschaftlich günstigeren Lösung für das KBS führt. Die Einstimmigkeit der erweiterten Spitalleitung untermauert den Sinn / die Bedeutung und das Bedürfnis einer das gesamte Spital umfassenden PACS- Lösung, welche in die IT- Gesamtstrategie des KBS eingebettet ist.

Gemessen an seinem regionalen Einzugsgebiet muss das KBS innovativer sein als andere Universitätsspitäler in Ballungszentren. Mit vernetzten Lösungen wie PACS, kann das KBS seinen Wirkungskreis für Zentrumsleistungen ausweiten.

Die Investitionen in eine PACS- Lösung sind von strategischer Bedeutung. Die Rentabilität ist dabei ein Kriterium für den Beschaffungsentscheid. Ein Universitätsspital kann auf eine PACS- Lösung nicht verzichten.

3 Projekt PACS

Die Einführung einer für das gesamte Spital geltenden Lösung für die digitale Bildverarbeitung trägt den Titel PACS (Picture Archiving and Communication System). PACS wird aufgrund der komplexen Fragestellung in kontrollierten Realisierungsschritten eingeführt:

- a) In einem ersten Schritt erfolgt die initiale Schaffung einer PACS-Plattform für die zentrale Archivierung (Datenspeicherung und Datensicherung), Bildverteilung (intern und extern) und Bildverarbeitung (Diagnose und Operationsplanung) für Abteilungen und Kliniken, welche noch nicht über autonome, isolierte Bildnetze verfügen. Mit diesem Schritt wird auch die Zielsetzung „filmloses Spital“ verbunden (digitale Röntgenbilder). Anschliessend erfolgt die schrittweise Integration der bereits existierenden Teillösungen in die für den ganzen Spitalbereich geltende Plattformlösung.
- b) Mit dem vorliegenden Ratschlag sollen im Rahmen der Realisierung Geschäftsprozesse in den Kliniken und medizinischen Abteilungen optimiert und die einheitliche Einführung des Systems zur digitalen Bildverarbeitung PACS für das gesamte Spital umgesetzt werden.

3.1 Ergebnisse des Konzeptes Bildverarbeitung 2002

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Konzeptarbeit umfassend und im Überblick umschrieben.

3.1.1 Würdigung der Ist-Situation

Schwächen

- Die Expertensysteme der medizinischen Abteilungen sind mit den übergeordneten Informationssystemen (administratives und medizinisches Spital-Informationssystem) nicht oder nicht ausreichend gekoppelt, was die automatisierte Übernahme der Patienten- und Falldaten erschwert, resp. verhindert. Resultat: ineffizienter Arbeitsablauf.
- Die bildgebenden Modalitäten (z.B. Röntgengeräte, digitale Kameras, etc.) sind mit den Expertensystemen der medizinischen Abteilungen (z.B. Radiologie-Informationssystem) nicht oder nicht ausreichend gekoppelt, was die automatisierte Übernahme der Untersuchungsdaten erschwert, resp. verhindert. Resultat: Ineffizienter Arbeitsablauf.
- Die in den letzten Jahren entstandenen abteilungsbezogenen autonomen Bildnetze sind in ihrer Systemarchitektur und Technologie sehr verschieden ausgestattet, was ihre Integration in eine harmonisierte, umfassende Lösung sehr anspruchsvoll und komplex macht.
- Die Speicherkapazität der Bildspeicher der autonomen Bildnetze ist in vielen Fällen ungenügend, was zu Engpässen und ineffizienten Datenauslagerungsmethoden führt.
- Die Sicherstellung der Datensicherung in den autonomen Bildnetzen ist in vielen Fällen ungenügend, was leicht zu Datenverlust führen kann.
- Auf digital gespeicherte Bilder können in den meisten Fällen ausschliesslich Benutzer der jeweiligen medizinischen Abteilung zugreifen.
- Medizinische Abteilungen und Kliniken, welche über keine autonomen Bildnetze verfügen, müssen einen ineffizienten und nicht mehr zeitgemässen Umgang in bezug auf die Bildverarbeitung pflegen.

- q Die Radiologie, als medizinische Abteilung mit dem grössten Bildvolumen verfügt erst ansatzweise über digitale Bildspeichermöglichkeiten.
- q Einzelne Abteilungen / Kliniken sind in bezug auf ihre Informatik- und Netzsituation ungenügend ausgerüstet. Ohne Modernisierung werden sie nicht in der Lage sein, an einer einheitlichen digitalen Bildverarbeitung zu partizipieren.
- q Die Augenklinik verfügt über schlechte Netzwerkvoraussetzungen für die digitale Bildverarbeitung. Das bestehende Funknetz (Wireless LAN) ist für eine leistungsstarke Bildübertragung nicht geeignet.
- q Die Modernisierung des KBS Netzwerks (Migration von ATM nach Gigabit Ethernet) ist aktuell erst zu ca. einem Drittel umgesetzt.

Stärken

- q Die Informatik-Strategie des KBS in bezug auf das Netzwerk (Intranet und Portal) und in bezug auf das Zusammenwirken der Informationssysteme (administrativ führendes Informationssystem, medizinisch führendes Informationssystem und Expertensysteme der medizinischen Abteilungen) schafft grundsätzlich ausgezeichnete Rahmenbedingungen für die Einführung einer einheitlichen Lösung für die Bildverarbeitung. Tatsache ist jedoch, dass die Umsetzung der Strategie erst ansatzweise, resp. partiell verwirklicht ist, was die Koordination und Abfolgeplanung bei der Einführung von PACS äusserst anspruchsvoll gestalten wird.
- q Das KBS verfügt über eine respektable Anzahl bildgebender Modalitäten, welche bereits mit digitalen Schnittstellen ausgerüstet sind. Diese Tatsache schafft günstige Voraussetzungen für die Integration in eine PACS- Lösung.
- q Die Bereiche Kardiologie mit ihren Systemen Legon/Schiller/ACOM, Pathologie mit dem System Pathowin, sowie Ultraschall und Endoskopie mit dem System Viewpoint verfügen bereits über wertvolle Erfahrungen im Zusammenhang mit der digitalen Bildverarbeitung. Im weiteren verfügt die Kardiologie und die Pathologie bereits über namhafte Erfahrungen mit telemedizinischen Anwendungen. Dieses Know-how wird bei der Einführung einer PACS- Lösung für das gesamte Spitalgefüge sehr nützlich sein.

3.1.2 Würdigung der konzeptionellen Lösung

Stärken

- q Die im Jahre 2002 erarbeitete konzeptionelle Lösung umfasst das **gesamte Spitalgefüge**.
- q Dank konzeptioneller Grundlage und Zentralisierung wesentlicher Elemente (Datenbank und Datenspeicher) lassen sich Synergien mit wirtschaftlichen Einsparungen erzielen.
- q Dank Verknüpfung der Informationssysteme und der bildgebenden Systeme können Prozesse automatisiert werden, was sich unter anderem in schnellen Durchlaufzeiten und kosteneffizienter Produktion äussert.
- q Die Umsetzung des Konzeptes kann in Etappen erfolgen.
- q In bezug auf die Regelung der Zugriffsrechte auf medizinische Bilddaten übernimmt PACS die SIS MED Regelung. Das Datenschutzreglement SIS MED wurde vom Kantonalen Datenschutzbeauftragten geprüft und danach durch das Sanitätsdepartement genehmigt. Die im Datenschutzreglement SIS MED definierten Bestimmungen bildeten die Basis für die Realisierung und Anwendung des SIS MED Systems.

Voraussetzungen

- Das Projekt Bildverarbeitung setzt voraus, dass die Patienten- und Fall-Identifikation im ganzen Spitalbereich systematisch angewendet wird, was heute noch nicht in jedem Falle sichergestellt ist (z.B. Universitäts-Frauen-Klinik und Augenklinik).
- Die geplante Ablösung des RIS (Radiologie-Informationen-System) ist Voraussetzung für eine solide PACS-Lösung in der Radiologie.
- Die Ausbreitung von SIS MED (medizinisches Spital-Informationen-System) ist Voraussetzung für die Bildverteilung.
- Die Erstellung des KBS Web-Portals ist Voraussetzung für telemedizinische Anwendungen.
- Die konsequente und zügige Weiterführung der KBS-Netzwerk Migration (ATM – zu – Gigabit Ethernet) ist Voraussetzung für das Projekt Bildverarbeitung.

Chancen

- Die erweiterte Spitalleitung hat am 16. Dezember 2002 das Konzept Bildverarbeitung einstimmig genehmigt, und einer Weiterführung der Arbeiten, gemäss Projektauftrag zugestimmt. Die Einstimmigkeit der erweiterten Spitalleitung schafft die notwendige Unterstützung für ein komplexes, einheitliches Projekt, was PACS im KBS mit Sicherheit darstellt.
- Das KBS kann gestützt auf ein umfassendes Gesamtkonzept die Strategie einer einheitlichen Lösung für die digitale Bildverarbeitung umsetzen. Die wesentlichen und entscheidenden Fragestellungen sind bekannt. Die Vorgehensmethodik gemäss Projektauftrag erlaubt eine zielführende Projektabwicklung.
- Dadurch, dass die Radiologie noch keine systematische digitale Bildspeicherlösung in Betrieb hat, lässt sich für den grössten Bildproduzenten (Radiologie) jetzt eine moderne Lösung realisieren, ohne bereits namhafte Altlasten übernehmen zu müssen. Dies sind gute Voraussetzungen für die Einführung des „filmlosen“ Spitals.

Risiken

- Die umfassende und für das gesamte Spital geltende Umsetzung des Konzeptes Bildverarbeitung dauert mehrere Jahre und muss etappenweise angegangen werden. Um den technischen Fortschritt und die Entwicklung der Produkte während der Zeitdauer der Umsetzung meistern zu können, müssen die Realisierungsetappen intelligent gewählt werden. Insbesondere müssen die Projekte „Realisierung PACS“, „Ablösung Radiologie-Informationen-System“, „Umsetzung medizinisches Spital-Informationen-System“, sowie „einheitliche Anwendung eindeutiger Patienten- und Fall-Identifikation PID/FID“, koordiniert und aufeinander abgestimmt werden. Gemäss gültiger Planung werden diese anderen Projekte rechtzeitig realisiert sein.
 - Ablösung RIS: Ausgabenbericht vom Regierungsrat bewilligt. Gatt-Ausschreibung läuft.
 - Ausbreitung SIS-MED: Ausgabenbericht vom Regierungsrat bewilligt. Gatt-Ausschreibung abgeschlossen.
 - KBS-Web Portal: Laufende Rechnung Sammelkredit Informatik. Pilotprojekt läuft.
 - Migration KBS-Netzwerk: Laufende Rechnung Sammelkredit Informatik. Projekt in Umsetzung.

3.1.3 Funktionen des PACS

Das PACS umfasst die nachfolgenden Funktionen:

Standardisierung

Für eine den gesamten Spitalbereich einbeziehende Lösung der Bildverarbeitung ist der Einsatz und die Einhaltung internationaler Standards und Normen absolut unerlässlich.

Protokoll		Bedeutung
Framework	IHE	Übergeordnetes Modell, zur Förderung der Anwendung internationaler Standards in der Medizin.
Datenformat	HL7	Schnittstellenprotokoll für die Übertragung administrativer Daten.
Bildformat	DICOM	Für diagnostische Bilddaten (z.B. Röntgenbilder) unabdingbar gefordert.
	JPEG	In erster Linie für nicht diagnostische Bilddaten, aber auch für diagnostische Bilddaten, speziell im Falle der Aufzeichnung biometrischer Daten.

Tabelle: Standardisierung

Basisfunktionen in PACS

Das PACS System dient der digitalen Verarbeitung medizinischer Bilddaten. Die Bilddaten-Akquisition bildet den ersten Schritt im Prozess der Bildverarbeitung. Die Absicherung dieses Schrittes ist bedeutungsvoll, weil Fehler, welche an diesem Punkt auftreten anschließend systembedingt propagiert werden und zu falschen Handlungen in bezug auf Diagnose oder Behandlung führen können. Dies trifft in ausgesprochenem Masse zu auf Bilder, welche zu diagnostischen Zwecken akquiriert werden. Doch auch Bilddaten, welche zu dokumentarischen Zwecken akquiriert werden, müssen fehlerfrei verarbeitet werden können. Zur Absicherung einer fehlerfreien Bildverarbeitung werden u.a. folgende Massnahmen getroffen, welche bindend eingehalten werden müssen:

- DICOM-Konformität (speziell für diagnostische Bilddaten) seitens Modalität und seitens PACS
- Workflow-Automatisation (Worklist Management und Verfolgung/Quittierung des Auftrags)
- Datenbank-Synchronisation (Index-Verknüpfung von Befund und Bild, in Koordination mit Patienten-Identifikation und Fall-Identifikation)

Bilderzeuger

Mit der geplanten PACS-Lösung werden Bilder zu diagnostischen Zwecken und/oder dokumentarischen Zwecken produziert und verarbeitet.

Im KBS existieren zur Zeit über 1'000 bildgebende Ausrüstungen und Geräte welche potentielle Erzeuger für medizinische Bilder sind. Es wird angestrebt, dass ca. 90% des mit diesen

Systemen insgesamt erzeugten Bildvolumens mit der neuen PACS-Lösung abgewickelt werden kann. Für die verbleibenden ca. 10% des Bildvolumens ist eine PACS-Lösung aufgrund Kosten/Nutzen-Überlegungen nicht vorgesehen (zu hohe Kosten für die Integration oder für den Betrieb gewisser bildgebender Modalitäten).

Heute stehen im KBS folgende bilderzeugende Ausrüstungen und Geräte im Einsatz:

- Ca. 200 bilderzeugende Diagnose Einrichtungen (Ultraschallgeräte, Gammakameras, Computer Tomografen CT, Magnetic Resonance Imaging MRI, konventionelle Röntgen- und Durchleuchtungsgeräte, etc.).
- Ca. 150 biometrische Signale erzeugende Diagnoseeinrichtungen (EKG, EEG, EMG, Audiometer, etc.).
- Ca. 550 Patientenüberwachungseinrichtungen (Patientenmonitoring, Kardiotokografen CTG, Blutdruckmonitor, etc.).
- Ca. 100 Foto- und Video-Einrichtungen (digitale Fotokameras, Videorecorder, etc.).
- Ca. 20 Chirurgieroboter und Hilfseinrichtungen (Herzlungenmaschinen, Chirurgieroboter, Kunstherz, etc.).
- Ca. 30 Endoskopie- und Mikrochirurgiegeräte (Endoskopie-Videosysteme, Endoskopieturm, Gastroskop Video, Hysteroskop, Lapraskopie, etc.).
- Ca. 150 Laborgeräte (Betacounter, Gammacounter, CCD-Kamera, DNA-Analyzer, etc.).
- Ca. 10 Therapie- und Therapieüberwachungseinrichtungen in der Radio-Onkologie (Linearbeschleuniger, Therapieplanungsgeräte, etc.).

Bildverarbeitung und Bildbetrachtung

Die im zentralen Bildspeicher archivierten medizinischen Bilddaten können zur Bildverarbeitung durch Fachärzte oder zur Bildbetrachtung durch Kliniker zeit- und ortsunabhängig über das Netzwerk aufgerufen werden. Es werden folgende Arbeitsplatzausrüstungen vorgesehen:

- Radiologische Diagnose-Workstations (Reporting): Es handelt sich dabei um leistungsfähige, qualitativ hochwertige Workstations mit hochauflösenden Bildschirmen für die Diagnose / Befundung (hauptsächlich radiologische Befunde). Diagnose-Workstations verfügen über umfangreiche Software-Werkzeuge um Bildmaterial für die Diagnose optimal darstellen und analysieren zu können. Diagnose-Workstations werden zweckbestimmt beschafft. Ihre Anzahl wird bedarfsgerecht limitiert werden.
- Klinische Planungs-Workstations (Working): Es handelt sich dabei um leistungsfähige, qualitativ hochwertige Workstations für die operative Planung (hauptsächlich chirurgisch/orthopädische und angio/kardiologische Planung). Planungs-Workstations verfügen über umfangreiche Software-Werkzeuge um Bildmaterial für die klinische Planung optimal darstellen und analysieren zu können. Planungs-Workstations können auch mit Objektbibliotheken geladen werden, typischerweise für die Implantatsplanung. Planungs-Workstations werden zweckbestimmt beschafft. Ihre Anzahl wird bedarfsgerecht limitiert werden.
- Klinische Bildbetrachtungs-Clients (Viewing): Es handelt sich dabei um handelsübliche Personal Computer, wie sie heute im KBS bereits für die allgemeine Büroarbeitsplatzausrüstung (z.B. Arzt PC) eingesetzt werden. Mittels Internet Browser (Web Client Applikation) wird die Betrachtung von Bildern hauptsächlich für behandelnde Ärzte (Kliniker und Hausärzte) ermöglicht. Bildbetrachtungs-Clients verfügen über geeignete Werkzeuge um Bildmaterial für klinische Zwecke optimal darstellen und analysieren zu können. Weil die bereits installierten Personal Computer am Arbeitsplatz als Bildbetrachtungs-Clients verwendet werden können, müssen keine zweckbestimmten Arbeitsplatz-Beschaffungen getätigt werden, es sind jedoch Software Lizenzen (PACS Web Client) zu erstehen. Bildbetrachtungs-Clients stehen somit praktisch flächendeckend zur Verfügung.

Bildzugriff

Die digitalisierte Bildverarbeitung verändert die Arbeitsabläufe wesentlich und führt zu deutlich messbaren Einsparungen und Verbesserungen. Diese Tatsache gilt generell, im besonderen jedoch für die Radiologie, im Zusammenhang mit filmloser Bildverarbeitung. Der Bildzugriff für Kliniker wird über SIS MED (medizinisches Spital-Informationssystem) gesteuert. Die Zugriffsregelungen gemäss Datenschutzreglement SIS MED bewirken, dass die PACS Anwender eine zielgerichtete Sicht auf die aktuellen Patientendaten haben. Wird ein Behandlungsfall eines Patienten ausgewählt, können neben den eigentlichen medizinischen Bilddaten auch Befunde und andere relevante medizinische Daten eingesehen werden. Berechtigte PACS Anwender haben die Möglichkeit, auf frühere Behandlungsfälle des gleichen Patienten zuzugreifen. Dadurch kann sich der Anwender, beispielsweise der behandelnde Arzt, schnell und effizient einen Überblick über den Patienten verschaffen. Zu wissenschaftlichen Zwecken, sowie für Lehre und Forschung, können und müssen Patientendaten anonymisiert werden. Die Übertragung von Bilddaten zu externen Stellen (Teleradiologie, Telepathologie, etc.) erfolgt verschlüsselt.

3.1.4 Ablaufoptimierung

- Der Optimierung der Geschäftsprozesse im Bereich der medizinischen Bilddatenverarbeitung wird besonderes Gewicht beigemessen. Das PACS System stellt ein zentrales Element im Informationsmanagement des KBS dar. Medizinische Bilddaten stehen am richtigen Ort ohne Verzögerung zur Verfügung. Dieser Sachverhalt trägt zu einer wesentlichen Qualitätssteigerung und Kosteneinsparung (Verhinderung von Wiederholungen von Untersuchungen) bei der Behandlung der Patienten im KBS bei. Durch die orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit medizinischer Bilddaten werden Bearbeitungs-, Weg- und Suchzeiten des medizinischen Personals merklich reduziert.

Die Erfahrungen in verschiedenen Spitälern, welche bereits seit mehreren Jahren mit PACS-Lösungen arbeiten, haben gezeigt, dass mit dem Einsatz des PACS Systems und der Optimierung der Geschäftsprozesse signifikante Verbesserungen erzielt werden können. Im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie, durchgeführt von Booz-Allen & Hamilton am Baltimore Veterans Administration Medical Center (USA) wurden 57 Arbeitsvorgänge untersucht, von der Untersuchungs-Anforderung (z.B. Röntgenuntersuchung) bis zum Eintreffen der Untersuchungs-Ergebnisse beim behandelnden Arzt (z.B. Bild und Befundsbericht). Die nachfolgend erwähnten Optimierungen basieren auf dieser Studie. Sie können für das KBS im Einzelfall natürlich anders ausfallen. Der Trend dürfte jedoch auch für die vorgesehene Lösung im KBS Gültigkeit aufweisen.

- Aufwandsreduktion für die Bewirtschaftung des Filmarchivs, weil keine Neuaufnahmen (Aufwand in 10 Jahren gegen „Null“).
- Hängen von Filmen für Befundung und Rapport entfällt.
- Effizienz- und Qualitätssteigerung bei der Untersuchung, durch automatische Übernahme der Patientendaten (Kopplung der Informationssysteme und Worklistmanagement). Gleichzeitig Fehlerreduktion bedingt durch Fehleingaben (Falscheingaben und Rechtschreibfehler) von Patientendaten (Patienten-Identifikation und demografische Daten).
- Beschleunigung der Auftragsabwicklung. Nach erfolgtem Untersuchung kann der Befund typischerweise innert weniger Stunden erstellt und elektronisch inklusive Bild zugestellt werden (heute werden typischerweise bis zu 48 Stunden oder auch mehr benötigt).
- Die Zahl der verlorenen oder vermissten Bilder kann innert Jahresfrist signifikant reduziert werden.

- Die personellen Einsparungen, bedingt durch Prozess-Reengineering, betreffen administratives Personal (Archiv und Sekretariat), sowie Medizinisch Technische Assistenten (MTAs).
- Steigerung der Produktivität der Medizinisch Technischen Assistenten (MTAs).
- Steigerung der Produktivität des administrativen Personals.
- Steigerung der Produktivität der Radiologen.
- Wiederholung von Untersuchungen reduziert sich, weil digitale Bild-Rohdaten nachbearbeitet werden können, was bei Film nicht möglich ist.
- Workload Sharing: Abarbeiten der anstehenden Befundungen durch mehrere Fachärzte gleichzeitig an mehreren Workstations.
- Keine Wartezeit bei Befundung für das Bringen von Voraufnahmen (weil bereits digital abrufbar).
- Schnellere Befundung durch Radiologen.
- Steigerung der Nutzung von Bildern durch Kliniker, wegen spontaner Verfügbarkeit (elektronischer Aufruf).
- Steigerung der Effizienz durch Förderung der Telemedizin. Befundung/Diagnose als Zentrumsleistung. Das heisst, das KBS erbringt den ärztlichen Teil der Leistung und Aussenstellen (z.B. Hausärzte oder Regionalspitäler) erbringen den technischen Teil der Leistung.

Anmerkung: Die erwähnten Einsparungen und Verbesserungen sind nur erzielbar bei konsequenter Umsetzung des Automatisierungspotentials. Die erwähnten typischen Kennzahlen sind erst nach einer soliden Einführungszeit erzielbar. Speziell sind während der Einführung und in der ersten Betriebsphase (1-2 Jahre) Mehraufwendungen einzurechnen, wegen teilweise Parallelbetrieb und der Migration von Systemen, Daten und Prozessen.

Für den Prozess der Bildverarbeitung im KBS ergibt sich folgender exemplarische Ablauf.

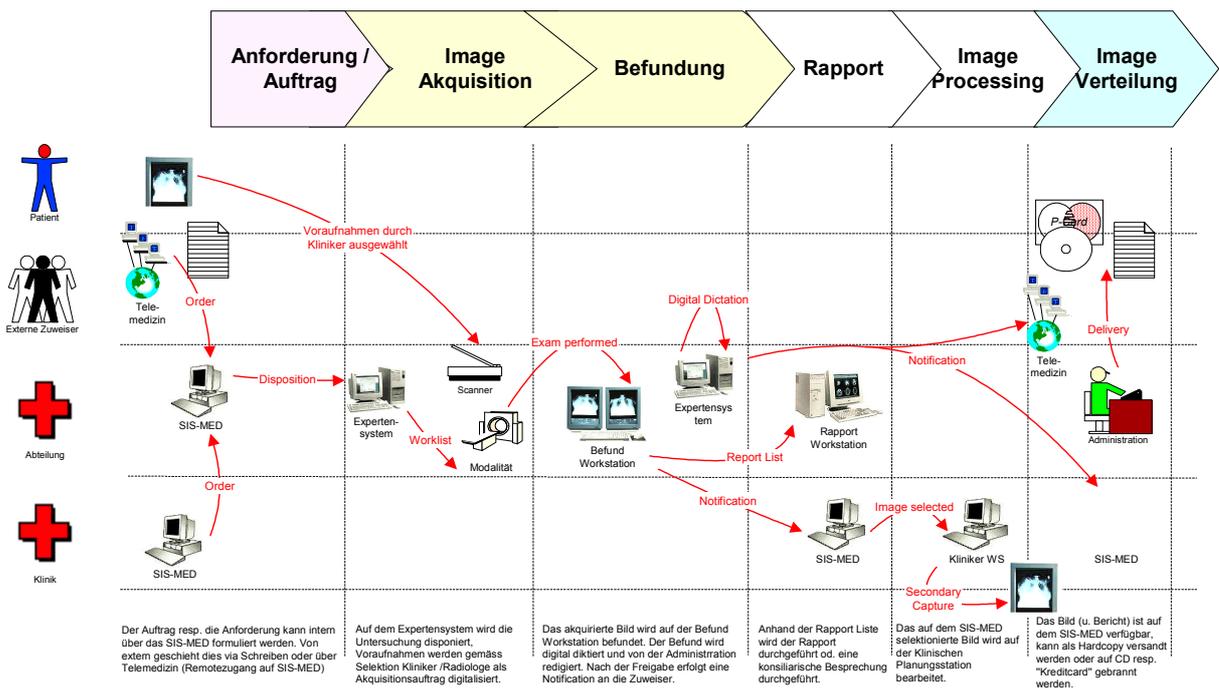


Abbildung 1: Exemplarischer Workflow

3.1.5 Anforderungen

Abgeleitet aus den Erhebungen der Bedürfnisse der Benutzer anlässlich der Konzeptphase ergeben sich folgende Anforderungen an die PACS Lösung:

- Bildverarbeitung durchgehend nur noch digital, in adäquater Qualität.
- Kurze Durchlaufzeiten für Bildakquisition, Befundung und Zustellung. Das heisst rasche, zeitgleiche Verfügbarkeit der Bilder und Berichte bezüglich Zeit und Ort.
- Bildmanipulation (Bildprocessing) im Rahmen des Workflows muss möglich sein. Das Originalbild bleibt aus Datenschutzgründen immer unverändert erhalten (Archiv). Manipulierte Bilder werden als Kopien identifiziert gespeichert.
- Verlaufskontrolle muss sichergestellt werden (Umgang mit analogen Bildern und Berichtsdaten, welche vom Patienten mitgebracht werden, aus dem Archiv stammen oder durch Dritte zugestellt werden).
- Effiziente Besprechung der Bilder muss sichergestellt werden (Rapporte, Besprechung mit Patienten, konsiliarische Besprechungen, etc.).
- Effizientes Datenmanagement (rasches Auffinden der Daten, patientenorientierte und inhaltsorientierte Anfrage und Datenbetrachtung, eindeutige Zuweisung Bild-Befund-Untersuchung-Fall-Patient).
- Sichere Datenhaltung bezüglich Speicherung (Storage). Keine unbefugte Bildmanipulation und keine unbefugte Dateneinsicht.
- Bilder müssen für spezielle Zwecke und in Ausnahme- und Notsituationen auch als Hardcopy (Film oder Papierabzug) verfügbar gemacht werden können.

- Daten müssen dem Patienten resp. Zuweiser auf CD (CD oder "Kreditkarte") übergeben resp. zugestellt werden können.
- Datentransfer innerhalb der Spitalumgebung nur noch digital, dies gilt auch für ausgewählte Partner (mittels Telemedizin).
- Sicherer und effizienter Datentransfer mit Dritten (KBS externe Stellen: Hausärzte, Spitäler, Spezialisten, Institute, Versicherungen, etc.). Dies bedeutet Authentifizierung und Verschlüsselung.
- Reduktion der heterogenen Systemlandschaft.
- Verfügbarkeit der Informatikmittel für die am Workflow beteiligten Mitarbeiter muss sichergestellt werden.
- Elektronische Krankengeschichte KBS-weit und via Telemedizin zu ausgewählten Partnern.
- Betriebssicherheit der Lösung muss gewährleistet sein.
- Tiefe Produktions- und Verwaltungskosten pro Bild.
- Investitionsschutz auf der Abteilung durch gezielte Investition in strategie- resp. konzeptkonforme Lösungen.

3.1.6 Technischer Aufbau des PACS Systems

Bild Management Infrastruktur

Mit der Bild Management Infrastruktur wird eine umfassende Lösung für sämtliche disziplinen-spezifische PACS-Anwendungen, wie Radiologie, Kardiologie, Abteilungen für Ultraschall und Endoskopie, Pathologie, weitere Abteilungen und Kliniken angestrebt. Der jeweils abteilungsspezifische Workflow (abteilungsspezifische Auftragsabwicklung mit speziellen Expertenfunktionen) ist mit allen Workflowsystemen des gesamten Spitalbereichs (administrativ und medizinisch) verbunden.

Eine solche Bild Management Infrastruktur ermöglicht ein kostenwirksames Ressourcen Sharing. Speziell bildproduzierende Abteilungen mit verhältnismässig geringem Bildvolumen müssen nicht mit überproportional hohen spezifischen Kosten autonome Lösungen einrichten, sondern können kosteneffizient an einer Gesamtlösung partizipieren.

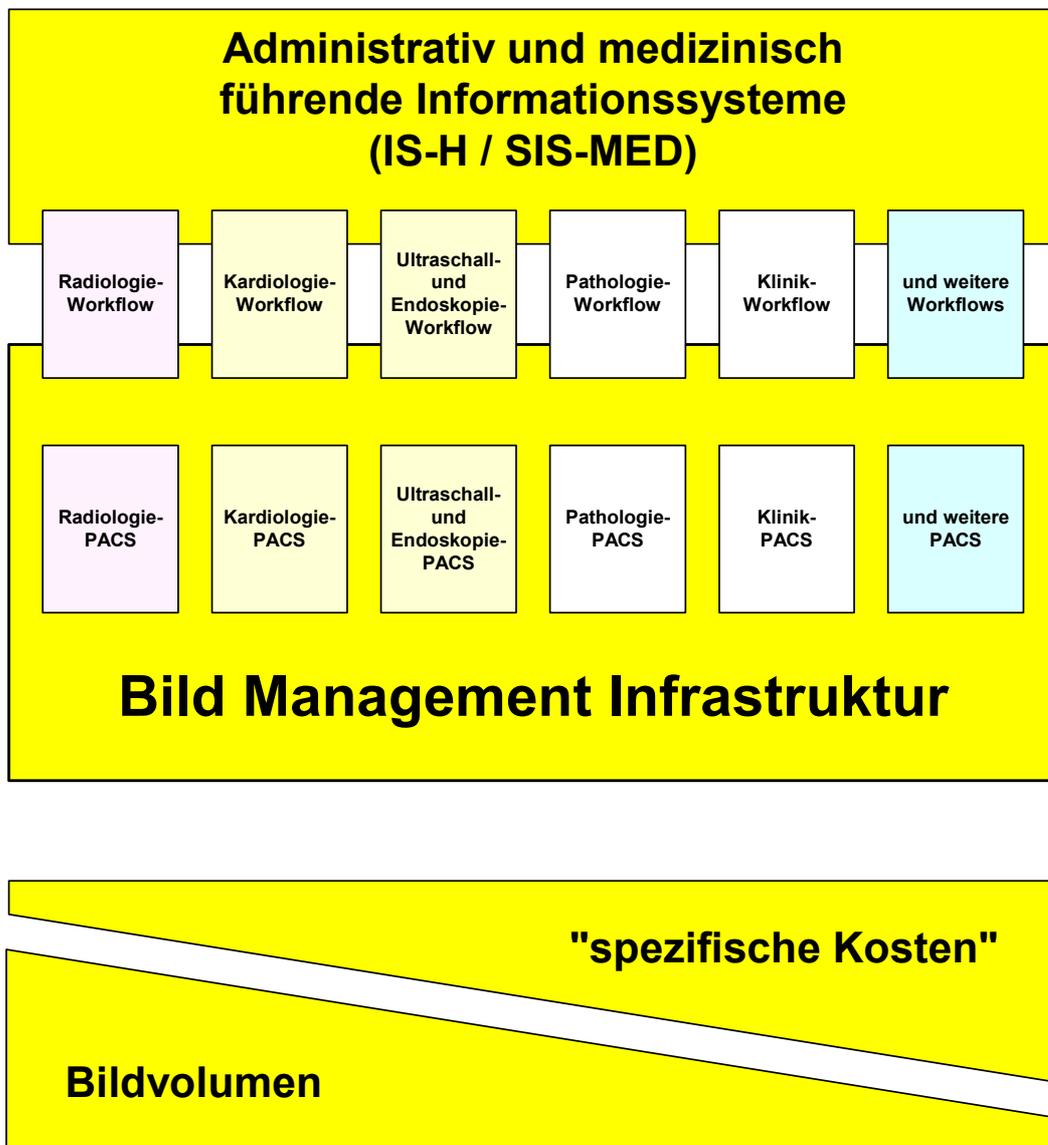


Abbildung 2: Bild Management Infrastruktur

3.1.7 Verknüpfung der Systeme

Die einheitliche Lösung der Bildverarbeitung impliziert ein integratives Zusammenspiel sämtlicher beteiligter Systeme, welche über Informatik-Schnittstellen miteinander vernetzt werden. Dank dieser Vernetzung können und sollen bereits erfasste Daten automatisch übernommen und speditiv weiterverarbeitet werden. Doppelspurigkeiten, unnötige Redundanzen und Fehlerquellen wie sie heute leider bestehen, können so mit der neuen PCAS-Lösung eliminiert werden.

Das administrativ führende Informationssystem (IS-H / SAP) stellt die **eineindeutige Patienten-Identifikation** (PID) und **Personal-Identifikation** (für Berechtigungsregelung) sicher.

Das medizinisch führende Informationssystem (SIS-MED) stellt die **Fall-Identifikation** (FID) sicher.

Das Experten-Informationssystem stellt die **Untersuchungs-Identifikation** (Accession Number) sicher.

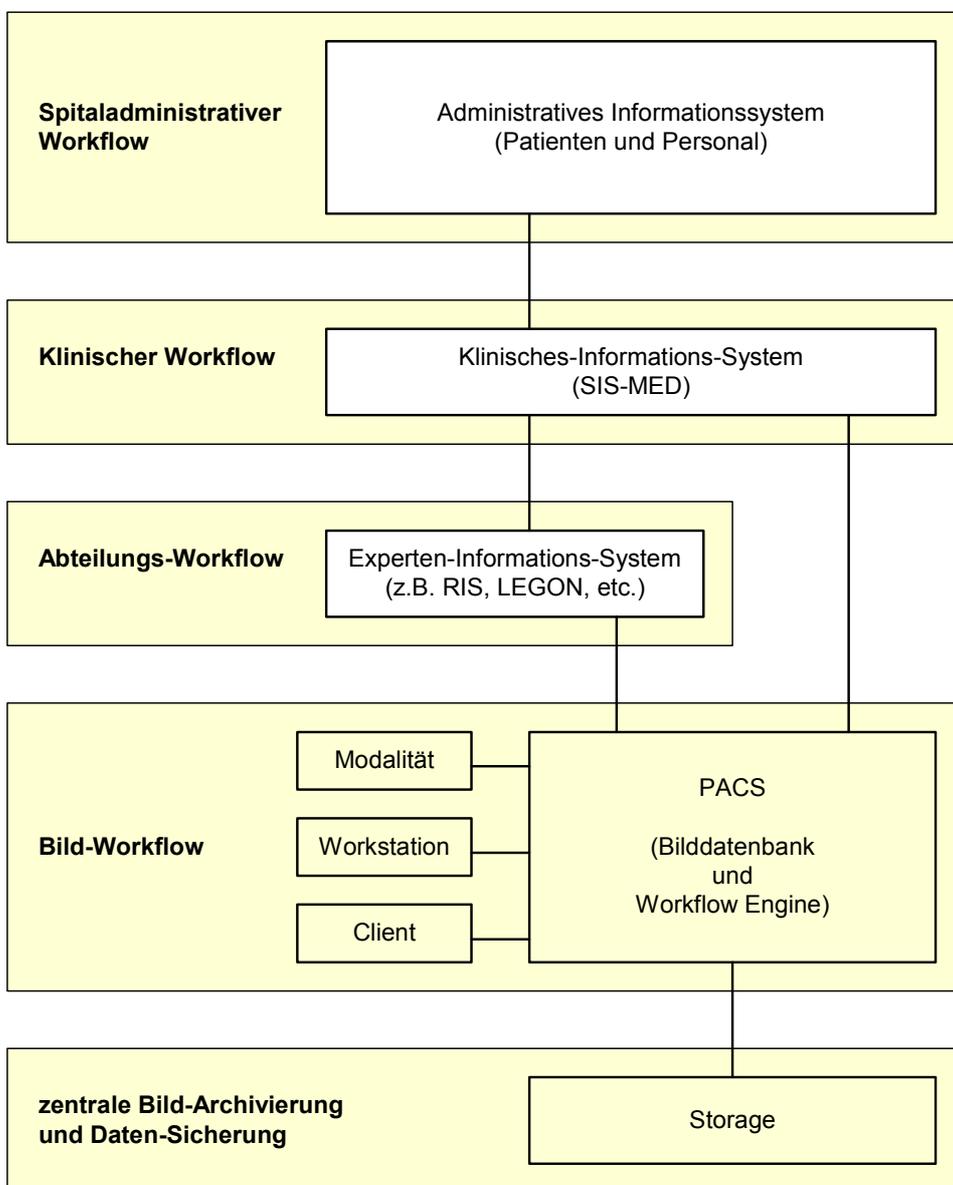


Abbildung 3: Verknüpfung der Systeme

3.1.8 Verknüpfung von Bild und Befund

Zu jedem Bild, resp. zu einer Serie mehrerer Bilder, gehört in der Regel ein Bericht. Es ist von ausschlaggebender Wichtigkeit, dass Bild und Bericht (Befund oder Krankengeschichte) miteinander eindeutig verknüpft sind (Indexierung, resp. Datenbanksynchronisation). In diesem Kontext zeigt sich nochmals die Bedeutung der Vernetzung sämtlicher Systeme.

Bilder liegen immer im PACS und werden intern nicht auf anderen Subsystemen dupliziert gespeichert.

Befunde liegen immer auf dem entsprechenden Informationssystem (Expertensystem) welches den Workflow der Untersuchung steuert.

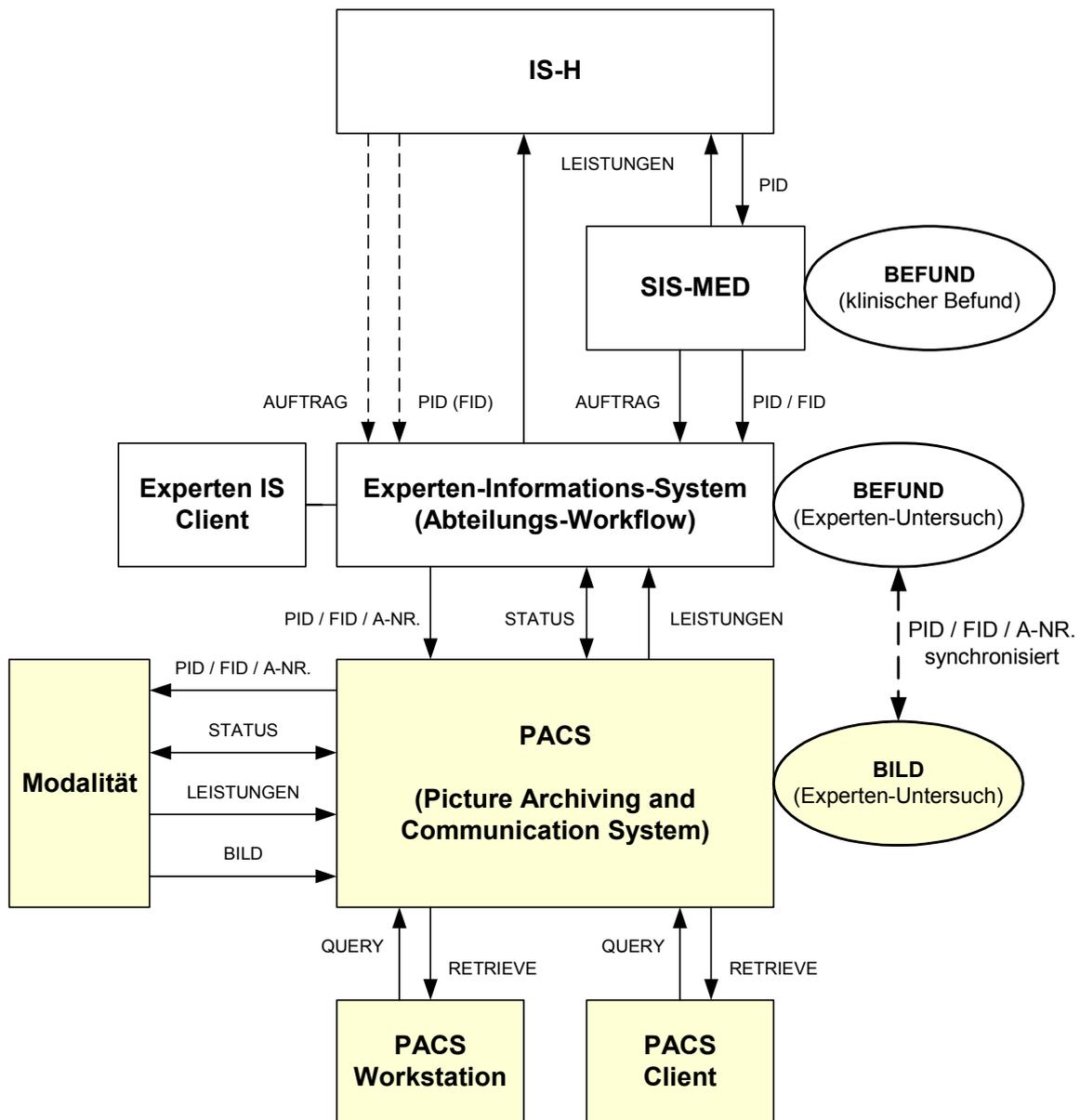


Abbildung 4: Verknüpfung von Bild und Befund

3.1.9 Klassifizierung der Bildtypen und Bildformate

Die angestrebte PACS-Lösung muss folgende Bildformate unterstützen können:

- DICOM-Format: Typischerweise Röntgenbilder. DICOM Bilder dienen diagnostischen Zwecken und ersetzen den Röntgenfilm.
- JPEG-Format: Typischerweise Ultraschall- und Endoskopie-Bilder, sowie Bilder der digitalen Fotografie und Video-Aufnahmen. JPEG Bilder dienen zur Hauptsache dokumentarischen Zwecken. Die Diagnose erfolgt in der Regel während der Untersuchung an der modalitären Workstation (z.B. am Ultraschallgerät) und nicht ab gespeichertem Bild im PACS.
- GRAPH-Format: Typischerweise biometrische Aufzeichnungen (z.B. Elektrokardiogramm EKG). GRAPH Images können sowohl diagnostischen als auch dokumentarischen Zwecken dienen. Es handelt sich dabei nicht um Bilder im eigentlichen Sinn, sondern um Diagramme und Kurvendarstellungen.

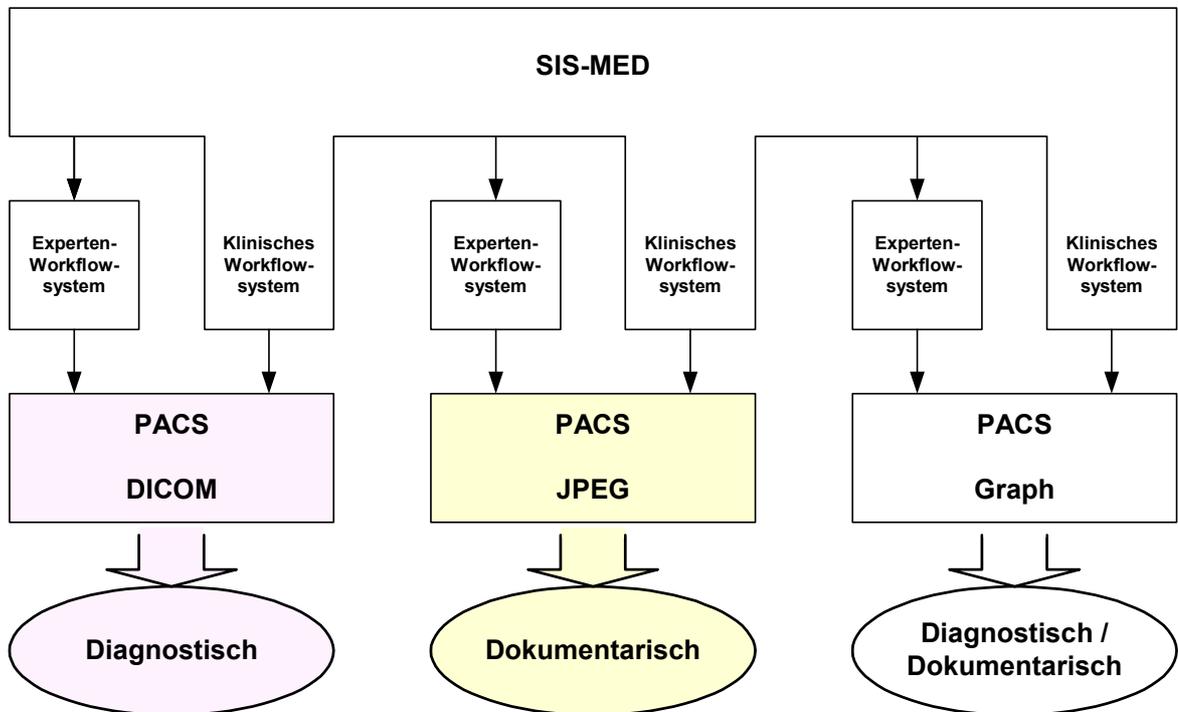


Abbildung 5: Klassifizierung der Bildtypen und Bildformate

3.1.10 System-Topologie

In der Zielsetzung wird eine sogenannte mandantenfähige PACS-Lösung angestrebt. Diese Zielsetzung ist möglich, weil ein Konzept über eine umfassende Bildverarbeitung erarbeitet wurde und nicht abteilungsspezifische Teilkonzepte verfolgt werden. Dieser Lösungsansatz schafft Synergien und umfasst Fragestellungen, welche vergleichsweise in anderen Spitälern erst relativ spät erkannt wurden. Das KBS kann aufgrund des relativ späten Projektstartes von Projekterfahrungen anderer Spitäler, speziell auch von schweiz. Universitätsspitalern profitieren.

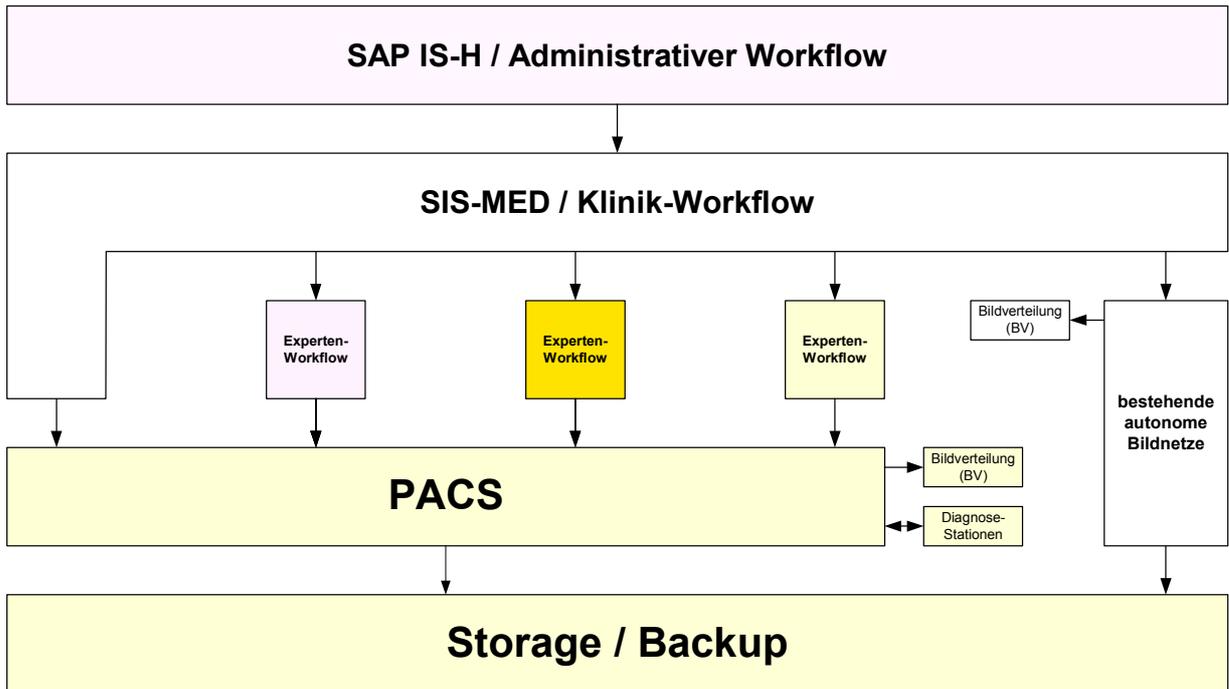


Abbildung 6: System-Topologie

Kurz- bis mittelfristiger Ausbau

Die Erreichung des kurz bis mittelfristigen Ausbaustandes kann in mehreren Etappen erzielt werden. Die Etappierung wird im Rahmen der Pflichtenhefterarbeitung und Evaluation detailliert festgelegt (Verabschiedung durch den Steuerungsausschuss).

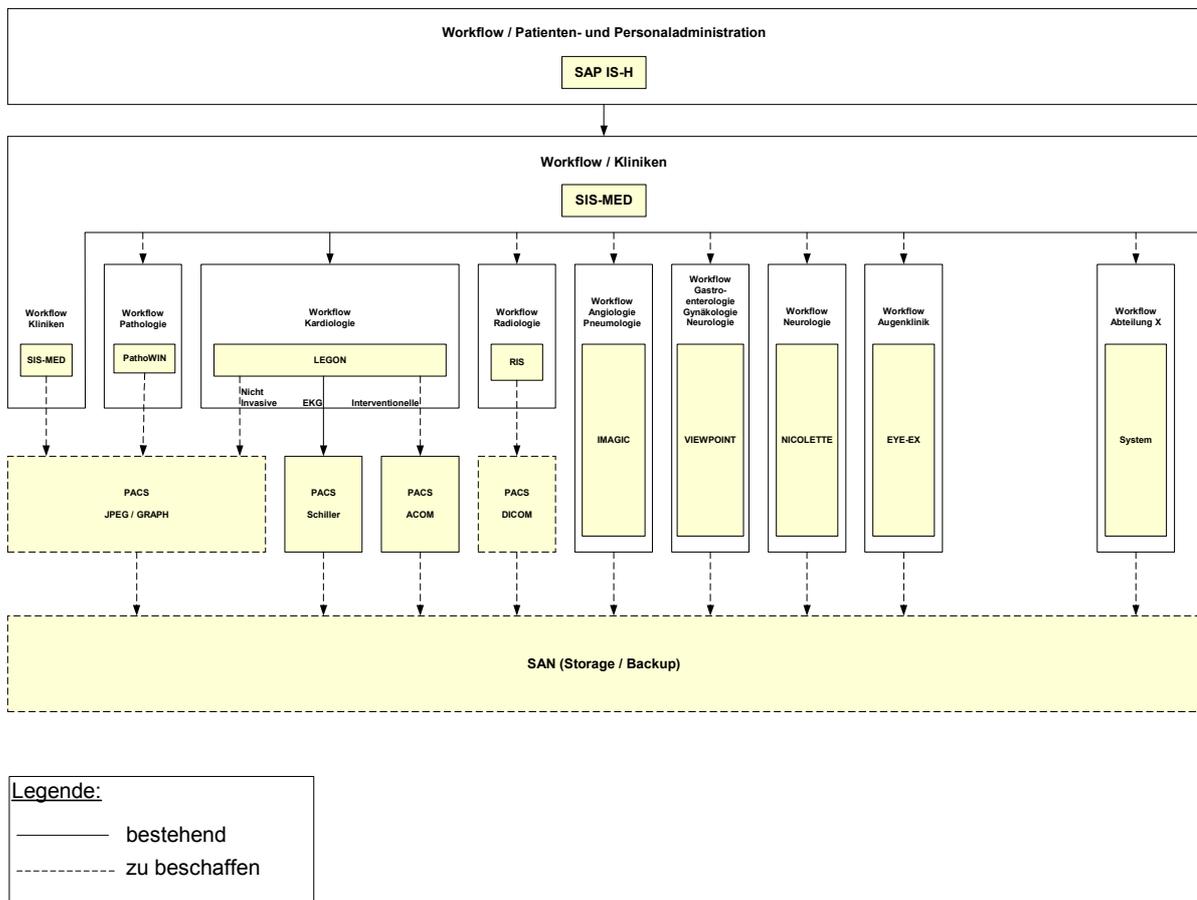


Abbildung 7: Kurz- bis mittelfristiger Ausbau

Der kurz- bis mittelfristige Ausbaustand kann mit folgenden Massnahmen erzielt werden:

- Beschaffung einer zentralen SAN-Infrastruktur (SAN = Storage Area Network) für die Datenspeicherung und Datensicherung (Storage / Backup)
- Integration der bestehenden Bildnetze in die SAN-Lösung:
 - PACS (DICOM / JPEG / GRAPH)
 - Schiller, ACOM, IMAGIC, VIEWPOINT, NICOLETTE, EYE-EX
- Beschaffung eines PACS Servers für:
 - Radiologie (DICOM)
 - Kliniken (JPEG / GRAPH)
 - Pathologie (JPEG)
 - Kardiologie – nicht invasive / Echo (JPEG)
- Integration der in Frage kommenden digitalen Modalitäten in die neue PACS Umgebung
 - Radiologie
 - Kliniken
 - Pathologie
 - Kardiologie – nicht invasive / Echo

- Kopplung der Experten-Informationssysteme mit PACS
 - RIS mit PACS (via PACS Message Broker)
 - SIS MED mit PACS (via PACS Message Broker)
 - PathoWin mit PACS (via PACS Message Broker)
 - Legon mit PACS (via PACS Message Broker)
 - Legon mit ACOM (via PACS Message Broker)
- Kopplung der Experten-Informationssysteme mit SIS MED via E-Gate
 - RIS, PathoWin, IMAGIC, VIEWPOINT, NICOLETTE, EYE-EX

Mittel- bis langfristiger Ausbau

Die Erreichung des mittel- bis langfristigen Ausbaustandes kann in Etappen erzielt werden, welche im einzelnen bedarfsgerecht zu definieren sind (Verabschiedung durch den Steuerungsausschuss).

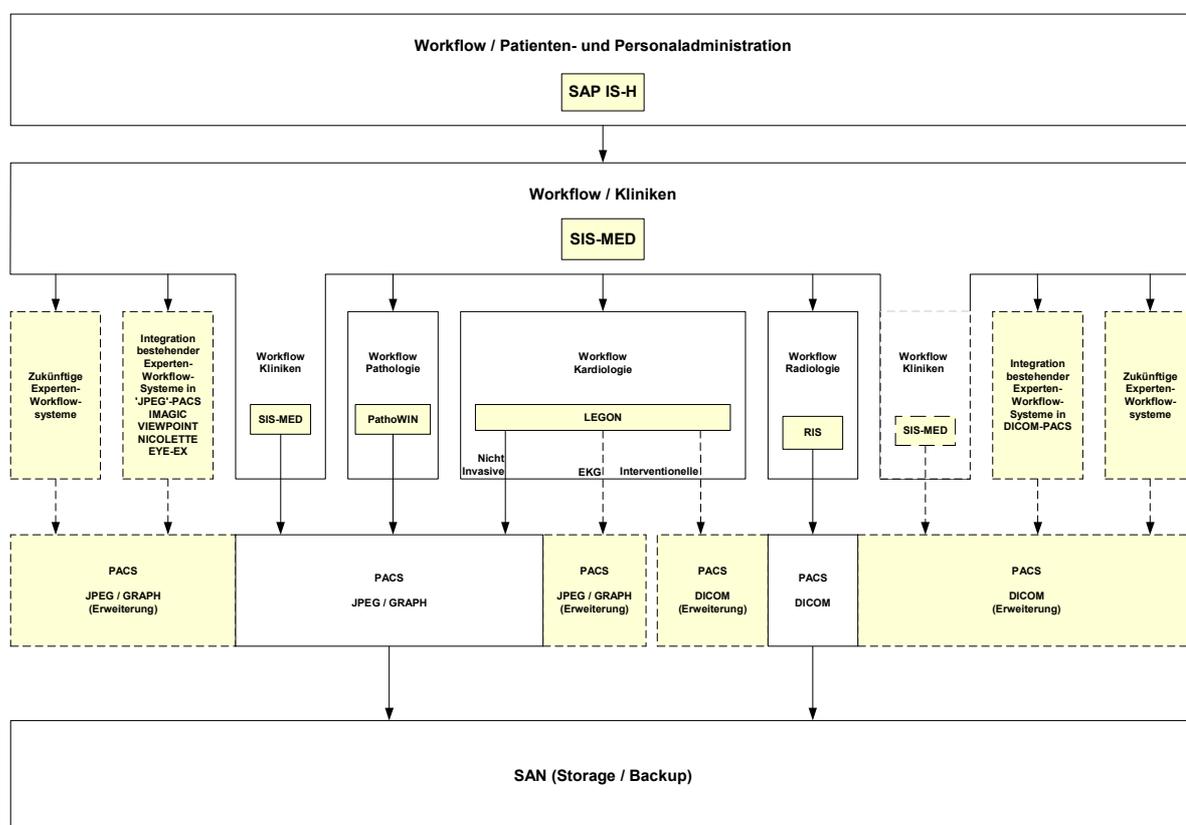


Abbildung 8: Mittel- bis langfristiger Ausbau

Der mittel- bis langfristige Ausbaustand kann mit folgenden Massnahmen erzielt werden:

- Sukzessive Ablösung der heute bereits bestehenden Bildnetze bei alters- oder funktionsbedingtem Ersatzbedarf und Überführung in die PACS-Lösung:
 - Schiller überführen in PACS (GRAPH)
 - ACOM überführen in PACS (DICOM)
 - IMAGIC überführen in PACS (JPEG)
 - VIEWPOINT überführen in PACS (JPEG)
 - NICOLETTE überführen in PACS (JPEG)
 - EYE-EX überführen in PACS (JPEG)

3.2 Realisierung PACS

3.2.1 Ziele

Aus unternehmerischer Sicht werden mit der Umsetzung folgende Nutzen- und Wirkungsziele erreicht:

- Betrieb: Die jährlichen Betriebskosten und die System-Betreuungsaufwände werden durch die umfassende Einführung eines einheitlichen und standardisierten PACS Systems im stationären und ambulanten Bereich des KBS nachhaltig reduziert.
- Verfügbarkeit: Die Verfügbarkeit wichtiger medizinischer Informationen wird durch das patienten-, beziehungsweise geschäftsprozessorientierte, parametrisierbare System PACS nach der Einführung im gesamten Spitalbereich erheblich verbessert.
- Produktivitätssteigerung: Durch die Optimierung abteilungsinterner und -übergreifender Geschäftsprozesse, die mit dem PACS möglich sind, werden die administrativen Aufgaben des medizinischen und des administrativen Personals effizienter.
- Vernetzung: Das PACS bildet durch seine umfassende, standardisierte Struktur die Grundlage für eine einheitliche Kommunikation, beziehungsweise für die Vernetzung mit Hausärzten, Spitem, anderen Spitälern und Versicherern.
- Datenschutz: Das „Datenschutzreglement SIS MED“ wird vollumfänglich auch für PACS eingehalten. Eventuelle Erweiterungen werden eingebaut. Für Telemedizin wird Authentifizierung und Verschlüsselung eingerichtet.
- Einheitlichkeit: Die KBS gebräuchlichen Dokumente und Begriffe werden vereinheitlicht, um dadurch den elektronischen Austausch von Daten und Informationen zu ermöglichen.
- Technische Infrastruktur: Die bereits heute sehr gut ausgebaute Rechenzentrums- und Server-Infrastruktur soll weiter ergänzt werden, um eine nahezu 100 %-ige Verfügbarkeit des PACS Systems zu gewährleisten.
- Verantwortung und Zuständigkeit: Die Verantwortung und die Zuständigkeit nach Projektende für den Betrieb, die Wartung und die Systembetreuung PACS sind bestimmt und die entsprechenden internen Ressourcen sind vorhanden und ausgebildet. Als allgemeine Richtlinie gilt, dass die technischen Aspekte zentral durch die Informatik-Abteilung bestimmt werden. Der Inhalt und die Struktur des PACS wird in Zusammenarbeit der Informatik-Abteilung mit den Fachabteilungen bestimmt. Es gelten dabei Richtlinien (übergeordnete Vorgaben) für den gesamten Spitalbereich.
- Qualitätssicherung: Für die Qualitätssicherung sind die entsprechenden Instrumente verfügbar.

3.2.2 Grundsätzliches Vorgehen

Das grundsätzliche Vorgehen orientiert sich am Zeitplan gemäss Projektauftrag:

	02	2003				2004				2005				2006			
	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3. Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q
1. Phase																	
Projektbeginn																	
Abgabe Konzept																	
Präsentation Spitalleitung																	
Etappenende																	
Vernehmlassung																	
2. Phase																	
Erstellen Ratschlag																	
3. Phase																	
Präqualifikation																	
GATT-Ausschreibung																	
Entscheidungsfindung																	
4. Phase																	
Weiterausbau Infrastruktur																	
5. Phase																	
Realisation																	

Tabelle 1: Grobterminplan

Die Festlegung, welche Abteilungen und Schnittstellen in welcher Reihenfolge zu realisieren sind, wird durch den Projektsteueraus Ausschuss PACS entschieden. Damit die Ressourcen gezielt und koordiniert eingesetzt werden können, ist die phasenweise Einführung des PACS Systems unbedingt einzuhalten.

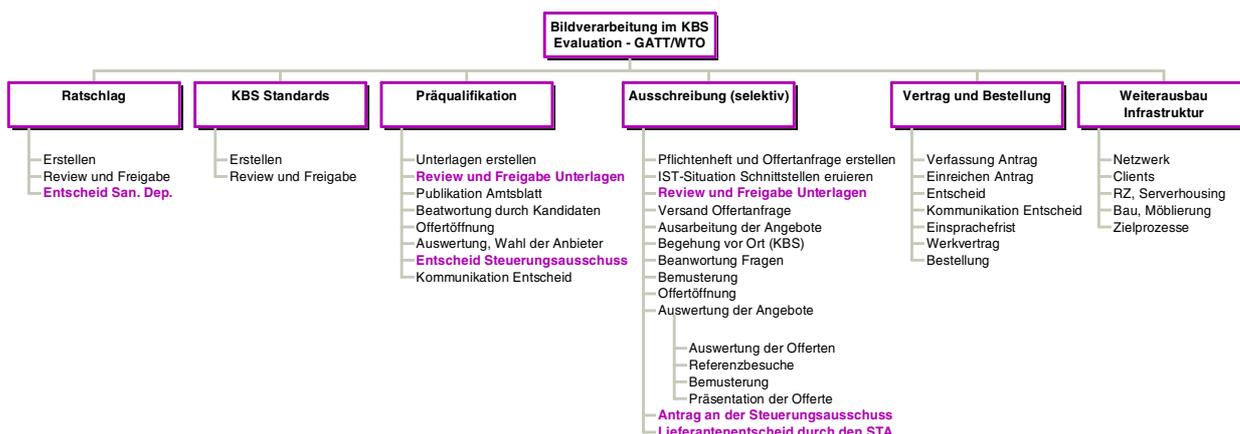


Abbildung 9 Projekt-Strukturplan

Beschreibung der Phasen

1. Phase / Erstellen eines einheitlichen Konzeptes ‚Bildverarbeitung‘

Damit ein realistisches Konzept mit Chance zur Umsetzung entstehen konnte, mussten die folgenden Aspekte berücksichtigt werden: Aufnahme des IST-Zustands, Aufnahme der Arbeitsprozesse, Volumenanalysen und Wachstumstendenzen, Bildtypenanalysen, IT Infrastruktur, Umgebungsinfrastruktur (RIS, SIS MED, RAS, etc.), bauliche Voraussetzungen.

Die Arbeiten der 1. Phase sind abgeschlossen. Das Konzept wurde von der erweiterten Spitalleitung am 16.12.2002 genehmigt und abgenommen.

2. Phase / Erstellen Ratschlag

Da die Kosten dieses Projekts grösser als Fr. 1.5 Mio. sind und es sich nicht um eine gebundene Ausgabe handelt, muss ein Ratschlag erstellt werden.

Die Arbeiten der 2. Phase sind abgeschlossen. Der Ratschlag wurde laufend ergänzt und angepasst und liegt nun in der bereinigten Fassung vor.

3. Phase / Pflichtenheft /Präqualifikation (GATT Ausschreibung)

Anfangs 2003 wurde eine GATT-Ausschreibung nach dem selektiven Verfahren gestartet. Parallel zur Ausschreibung ‚Präqualifikation‘ wurde das GATT-Pflichtenheft PACS aufgrund des Konzeptes erstellt.

Nach dem Abschluss der Präqualifikation wurden die Pflichtenhefte an die Qualifizierenden abgegeben. Anschliessend folgte der Ablauf gemäss dem GATT-Verfahren. Das interne Auswahlverfahren wurde abgeschlossen. Nach Genehmigung des Ratschlages kann das gesamte Verfahren korrekt abgeschlossen werden.

4. Phase / Bereitstellung der ‚Umgebungsinfrastruktur‘ für eine anschliessende Realisation einer PACS-Lösung

In einem nächsten Schritt sind die Arbeiten betreffend der ‚Umgebungsinfrastruktur‘ in Angriff zu nehmen.

Ziel ist es, dass alle notwendigen Integrationen ohne zusätzlichen Aufwand im PACS-Teil berücksichtigt werden können. So sind folgende Punkte zu beachten: Einbindung SAP, SIS MED als führende Systeme, Einbindung RIS, Integration Internet, Intranet, Extranet, Zugriffsberechtigungen KBS via RAS, VPN, Berechtigungskonzept KBS (und SIS MED), Infrastruktur IT, allfällige Datenübernahmen aus bestehenden Digitalspeichern.

Vorbereitung der Umsetzung der Zielprozesse, gemäss Konzept.

5. Phase / Realisation PACS

Die Projektleitung wird extern vergeben. Die Vorgehensweise für die Realisierung geht zum grössten Teil bereits aus dem Pflichtenheft der GATT-Ausschreibung hervor.

3.2.3 Projektorganisation

Für die Aktivitäten der Jahre 2003 und 2004, das heisst für die 3. und 4. Phase (Evaluation und Bereitstellung Umgebungsinfrastruktur) wird nachfolgende Projektorganisation konstituiert. Diese Projektorganisation wird für die Jahre 2005 und 2006 (Realisierung) angepasst.

Projekt-Aufbauorganisation

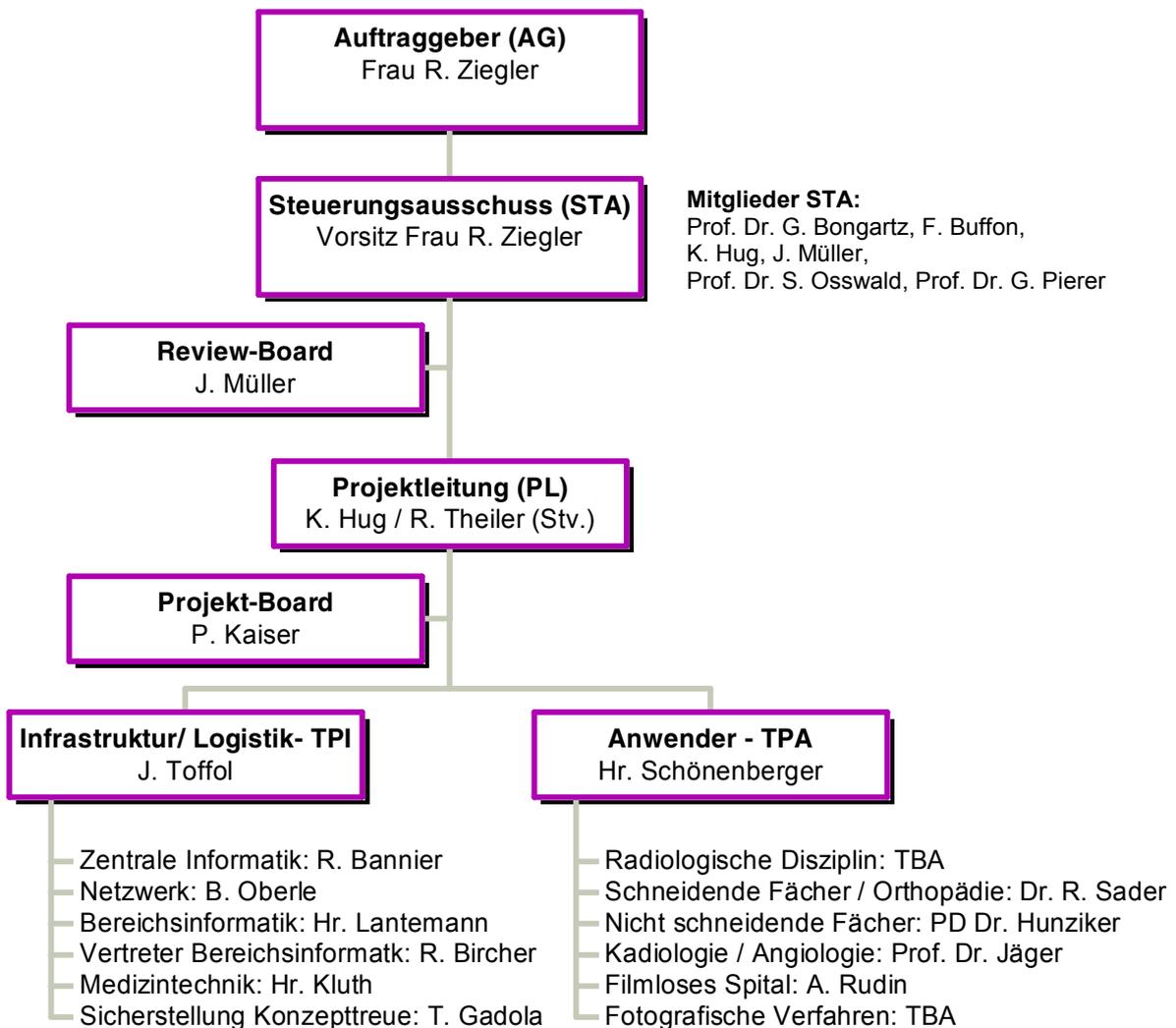


Abbildung 10 Projekt-Aufbauorganisation

Rollen der einzelnen Gremien

- Auftraggeber: Der Auftraggeber ist der unternehmerische Träger des Projekts. Er setzt wirtschaftlich sinnvolle Zielsetzungen durch. Die Auftraggeberrolle wird durch die Spitaldirektion wahrgenommen.
- Steuerungsausschuss: Der Steuerungsausschuss steuert das Projekt und garantiert die Einhaltung der im Projektauftrag formulierten Ziele, Kosten und Termine sowie die Umsetzung der im Laufe des PACS Projektes getroffenen Massnahmen. Er repräsentiert die wichtigsten Anspruchsgruppen und legt die Prioritäten der Realisierungsetappen fest.

- q Review-Board: Das Review-Board unterstützt den Auftraggeber in seinen Aufgaben. Es formuliert zu einem bestimmten Sachverhalt eine zusätzliche, unabhängige Aussage und erleichtert dadurch den Entscheidungsträgern eine objektive Meinungsbildung. Das Review-Board setzt sich aus externen Fachleuten zusammen.
- q Projektleitung: Die Projektleitung steuert und harmonisiert die Aktivitäten des Projektteams und garantiert die sach-, kosten- und zeitgerechte Erarbeitung der geforderten Arbeitsergebnisse. Die Projektleitung setzt sich aus externen Fachleuten zusammen.
- q Projekt-Board: Das Projekt-Board unterstützt die Projektleitung in ihren Aufgaben. Es stellt die Koordination und Schnittstellen zu anderen Projekten (SIS MED, RIS, etc.) sicher.
- q Gruppe Teilprojekt Infrastruktur/Logistik: Kompetente Mitarbeiter der Informatik und der Medizintechnik vertreten die Betreiber-Interessen. Sie sind verantwortlich für die korrekte inhaltliche Abbildung der infrastrukturellen und logistischen Anforderungen. Sie verfügen über die entsprechenden Kompetenzen, um Entscheidungen zu fällen und innerhalb der Informatik / Medizintechnik durchzusetzen.
- q Gruppe Teilprojekt Anwender: Kompetente Mitarbeiter der Kliniken, Institute und medizinischen Abteilungen vertreten die Anwender-Interessen. Sie sind verantwortlich für die korrekte inhaltliche Abbildung der klinik- / abteilungsspezifischen Anforderungen. Sie verfügen über die entsprechenden Kompetenzen, um Entscheidungen zu fällen und innerhalb der Abteilungen / Kliniken durchzusetzen.

3.2.4 Investitionen und Betriebskosten

Gestützt auf die Ergebnisse des Konzeptes Bildverarbeitung wird mit folgenden Investitionen und Betriebskosten gerechnet:

Investitionen

a) Projektkosten

Position	Betrag in CHF
Systemkosten (Hardware und Software)	
Arbeitsplatz-Ausrüstungen (Workstations / Client-Lizenzen)	1'150'000
Zentrale Serversysteme (Datenbank, Message Broker, Web Server), inkl. min. 10 TByte Speicher und Backup	2'450'000
Schnittstellen (Informationssysteme / Modalitäten)	500'000
Infrastruktur	
Rechenzentrum / Möblierung / Netzwerk / Beamer / Printer	500'000
Personaleinsatz	
Projektmanagement / Planung / Qualitätssicherung	800'000
Inbetriebnahme / Datenmigration / Applikationsbetreuung	1'000'000
TOTAL Investitionen	6'400'000

b) Erwartete Betriebskosten pro Jahr

Position	Betrag in CHF
Externe Kosten	
Unterhalt und Support der PACS Systemkomponenten durch den Systemlieferanten	ca. 400'000
Betrieb und Support	
Applikations- und Systembetreuung, Datenbankbetreuung, Benutzerbetreuung (1 st und 2 nd Level Support) durch KBS Informatik (2x100%-Stelle)	ca. 300'000
Speichererweiterung	
Speichererweiterung SAN und Backup	ca. 300'000
TOTAL Betriebskosten p.a.	ca. 1'000'000

c) Angestrebte Einsparungen pro Jahr

Position	Betrag in CHF
Material, Wartung, Personal, Platz, Effizienz	
Filme, Verbrauchsmaterial, Wartungskosten Filmmaschinen (heutiger tatsächlicher Bedarf, gemäss Buchhaltung KBS)	ca. 1'100'000
Personalkosten für MTA, Administration, Archiv (Erfahrungswerte aus anderen PACS-Projekten)	ca. 700'000
Effizienzsteigerung durch Einsparungen im Suchaufwand von Bildern (ca. 12'000 Stunden, Erfahrungswerte aus anderen PACS-Projekten)	ca. 900'000
Platzeinsparung Archiv (ca. 500 m2 à Fr. 500.— pro Jahr, längerfristig ca. 1'000 m2)	ca. 500'000
Weitere Effizienzsteigerungen wegen Automatisierung	nicht quantifiziert
TOTAL Einsparungen p.a.	3'200'000

Anmerkung zu Einsparungen Personalaufwand für MTA, Admin. und Archiv

Aufgrund des Process-Reengineering ergibt sich Personaleinsparpotential in eindeutig identifizierbaren Stellen. Es betrifft dies die Personalgruppen Medizinisch Technische Assistenten, Administration/Sekretariat und Archiv. Für diese Personalgruppen ist ein konkreter Stellenabbau im Umfang von 0,7 Mio. vorgesehen. Die Spitalleitung überwacht die Massnahmenumsetzung.

Anmerkung zur Effizienzsteigerung durch Einsparungen im Suchaufwand von Bildern

Die Angaben über das Einsparpotential von 12'000 Stunden für Suchaufwand haben wir abgeleitet und extrapoliert gestützt auf internationale PACS-Studien, resp. Erfahrungswerte, welche für Spitäler mit 400 - 500 Betten ca. 5'000 - 6'000 eingesparte Stunden ausweisen. Für das KBS mit gerundet ca. 800 Betten und gemessen der Tatsache der Interdisziplinarität als Universitätsspital haben wir mit angenommenen 12'000 Stunden das erwartete Einsparpotential eher konservativ eingestuft. Das Einsparpotential für das KBS dürfte möglicherweise sogar über diesen angenommenen 12'000 Stunden zu liegen kommen. Dabei ist bereits berücksichtigt, dass gemäss Spitalplanung eine Reduktion auf 618 Betten vorgesehen ist. Aufgrund des deutlichen Abbaues im stationären Bereich findet eine Verlagerung in den ambulanten Behandlungsbereich statt. Das entsprechende Wachstum wurde in die Berechnung miteinbezogen.

Der Stundenansatz von Fr. 75.-- ergibt sich aus einer Mischkalkulation, aller am Suchen beteiligten Personalgruppen. Darunter zählen in nicht unerheblichem Masse Ärzte, insbesondere Assistenzärzte, aber auch leitende Ärzte, im weiteren sind daran beteiligt Stationssekretariate und Pflegedienste. Die eingesparten Stunden verteilen sich über viele hundert Stellen im Gesamtspital und konzentrieren sich nicht auf individuell identifizierbare Stellen. Deshalb ist vorläufig nicht geplant, mit diesen Einsparungen einen direkten Stellenabbau zu verbinden, jedoch kann dieses Personal seine Zeit nutzbringender für seine Kernaufgaben einsetzen, was zu messbaren Effizienzsteigerungen führen muss. Als Äquivalent wird erwartet, dass gewonnene Stunden in verrechenbare Leistungen resp. Ertrag umgewandelt werden können. Die Spitalleitung wird diese Entwicklung überwachen. Ein Stellenabbau soll erst in Erwägung gezogen werden, wenn sich die getroffene Annahme nicht bewahrheiten sollte.

Anmerkung zu Mehraufwendungen wegen teilweise Parallelbetrieb

Die personellen Mehraufwendungen während der Einführungszeit und in der ersten Betriebsphase wurden nicht berücksichtigt. Im Gegenzug sind weitere Einsparungen Dank Effizienzsteigerungen wegen Automatisierung nicht in Anrechnung gebracht worden. Wir gehen davon aus, dass sich diese beiden Positionen gegenseitig kompensieren. Wobei die personellen Mehraufwendungen lediglich während 1-2 Jahren belasten werden, während im Unterschied dazu die Einsparungen Dank Effizienzsteigerungen wegen Automatisierung während der gesamten Nutzungsdauer wirksam sein werden.

Aufteilung der Investitionen auf die Budgetjahre

Die Investitionen verteilen sich wie folgt auf die Budgetjahre:

Budgetjahr	2004	2005	2006	TOTAL
Investitionen in CHF	1'500'000	2'800'000	2'100'000	6'400'000

Für die Investitionskosten von CHF 6'400'000 ist der Investitionsfragebogen für die Einstellung im IP (Investitionsprogramm Staat) bereits erfolgt.

4 Nutzen und Wirtschaftlichkeit

Die mehr als zehnjährigen Erfahrungen anderer Spitäler – vor allem im Ausland - haben gezeigt, dass der Nutzen einer umfassenden PACS-Lösung unzweifelhaft gegeben ist (siehe auch Kapitel 3.1.4 Ablaufplanung).

Die Quantifizierung der Wirtschaftlichkeit für eine PACS-Lösung gestaltet sich äusserst komplex und umfangreich, speziell wegen der monetär schwer quantifizierbaren Einsparungen für die angestrebten Effizienzsteigerungen. Für das KBS Projekt erwarten wir bei einmaligen Investitionen von 6,4 Mio. CHF jährliche Nettoeinsparungen von ca. 2,2 Mio. CHF.

Position	Betrag in CHF
Gesamte Investition	6'400'000
Jährlicher Mehrertrag	ca. 3'200'000
./.. jährlicher Mehraufwand (Betrieb)	ca. 1'000'000
Jährlicher zusätzlicher Ertrag brutto (net cash flow)	ca. 2'200'000

Investitionsrechnung

Die Investitionsrechnung ergibt, dass bei einer erwarteten Nutzungsdauer in der Zeitspanne von 2004 - 2011 der statische ermittelte Pay Back per anfangs 2009 erreicht wird.

Pos	Budgetjahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
	Alle Angaben in 1'000 CHF									
1	Einmalige Investitionen	1'500	2'800	2'100	0	0	0	0	0	6'400
2	Jährliche Betriebskosten	0	300	600	1'000	1'000	1'000	1'000	1'000	5'900
2.1	- Wartung	0	150	300	400	400	400	400	400	2'450
2.2	- Betrieb und Support	0	150	300	300	300	300	300	300	1'950
2.3	- Speichererweiterung	0	0	0	300	300	300	300	300	1'500
3	Jährliche Einsparungen	0	700	2'100	3'200	3'200	3'200	3'200	3'200	17'750
3.1	- Filme, Verbrauchsmaterial	0	500	750	1'100	1'100	1'100	1'100	1'100	6'250
3.2	- Personalkosten MTA und Admin.	0	0	350	700	700	700	700	700	3'500
3.3	- Effizienzsteigerung Suchaufwand	0	200	750	900	900	900	900	900	5'250
3.4	- Platzreduktion Archiv	0	0	250	500	500	500	500	500	2'750
3.5	- Weitere Effizienzsteigerungen	0	0	n. quan.	n. quan.	n. quan.	n. quan.	n. quan.	n. quan.	n. quan.
4	Net Cash Flow (Pos. 3 – Pos. 2)	0	400	1'500	2'200	2'200	2'200	2'200	2'200	11'850
5	Cash out pro Jahr (Pos. 1 + Pos. 2)	1'500	3'100	2'700	1'000	1'000	1'000	1'000	1'000	12'300
	Kumulierter Cash out	1'500	4'600	7'300	8'300	9'300	10'300	11'300	12'300	12'300
6	Cash in Pro Jahr (Pos. 3)	0	700	2'100	3'200	3'200	3'200	3'200	3'200	18'800
	Kumulierter Cash in	0	700	2'800	6'000	9'200	12'400	15'600	18'800	18'800
7	Diff. Kum. Cash out / Cash in	-1'500	-3'900	-4'500	-2'300	-100	2'100	4'300	6'500	5'450
8	Statische Pay Back Zeit (100%-ige Betriebsbereitschaft per 01.01.2007)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.05			
	Zinsberechnung									
	Cash out Flow	1'500	2'800	2'100						
	Cash in Flow		-400	-1'500	-2'200	-2'200	-2'200	-2'200	-2'200	
	Net Cash Flow	-1'500	-2'400	-600	2'200	2'200	2'200	2'200	2'200	
	IKV	12%	Interner Zinsfuss ohne Finanzierungskosten und Reinvestitionsgewinne							

2004	Planung und Evaluation und Vorbereitung Infrastruktur.
2005	Lieferung und Inbetriebnahme der ersten Etappe, welche per 01.01.2006 betriebsbereit ist und genutzt werden kann.
2006	Lieferung und Inbetriebnahme der zweiten Etappe, welche per 01.01.2007 betriebsbereit ist und genutzt werden kann.
ab 01.01.2007	100%-ige Betriebsbereitschaft des Gesamtsystems.
bis 31.12.2011	Nutzung der Investitionen.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass sich Vorteile durch zeitliche Entlastungen ergeben, wobei sich vor allem Verkürzungen der Arbeits-, Such- und Wegzeiten bereits kurzfristig einstellen werden. Der Nutzen ist ausgesprochen gross, da die medizinischen Bilddaten elektronisch und ohne zeitliche Verzögerung abgerufen, und unter Berücksichtigung des Datenschutzes, eingesehen werden können. Bilder auf Film oder Papier müssen von anderen an der Behandlung des Patienten beteiligten Stellen nur noch in speziellen Situationen bestellt werden.

Mit den Optimierungen, die mit dem PACS möglich sind, werden die administrativen Aufgaben des medizinischen und des administrativen Personals effizienter.

Die Effizienzsteigerungen ergeben auch einen direkt messbaren Nutzen für Medizinisch Technische Assistenten (MTAs) und administratives Personal (Archiv und Sekretariat). Es wird dabei eine Reduktion des Personalbestands angestrebt.

Das PACS System bildet durch seine standardisierte Struktur die Grundlage für eine einheitliche Vernetzung, beziehungsweise Kommunikation mit Hausärzten, Versicherern, Partner-spitälern, Spitex etc. Das KBS braucht eine solche Grundlage dringend auch im Bereich der Managed Care. Im immer härteren Wettbewerbsumfeld zeichnet sich ab, dass diejenigen Anbieter einen entscheidenden Vorteil haben, die gegenüber den Leistungseinkäufern transparent und überzeugend ihre Leistungsqualität ausweisen können. Vollständige und schnell abrufbare Informationen über Bilddaten, Krankengeschichten und Behandlungsschritte sind Voraussetzung dazu.

Generelle Zielsetzungen

In den vergangenen 10 – 15 Jahren hat sich gezeigt, dass im Spitalwesen die Informationstechnologie (IT) einen wichtigen Stellenwert einnimmt. Der gezielte Einsatz von IT-Lösungen dient und dient unter anderem folgende Zielen:

- Kosteneinsparungen
- Effizienzsteigerung durch Prozessautomation
- Verbesserung der Patientenversorgung
- Nachdem in der Vergangenheit der Schwerpunkt von IT-Lösungen in den Bereichen Betriebswirtschaft, Patientenadministration und Expertensystemen (z.B. Labor, Radiologie, Kardiologie, Pathologie, etc.) gelegen hatte, werden aktuell IT-Lösungen gefördert, welche folgende Ziele verfolgen:
 - „Papierloses“ Spital durch den Einsatz von elektronischen Patientendossiers (SIS MED)
 - „filmloses“ Spital durch den Einsatz von Bildarchivierungs- und Kommunikations-Lösungen = PACS

Mit dem Projekt Bildverarbeitung werden betriebliche Verbesserungen angestrebt, welche auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu Verbesserungen führen sollen. Konkret umfassen diese Absichten folgende Aspekte:

- Digitalisierung und Computerisierung der Prozesse in der Bildverarbeitung, betreffend der Bilddaten-Akquisition, der Speicherung/Archivierung und der Bilddaten-Verteilung (betrifft medizinische Abteilungen, Kliniken und Externe - Telemedizin).
- Gemeinsame Nutzung der KBS-Netzwerke (Intranet und KBS-Portal) für sämtliche „Bildnetze“ (keine autonomen Insel-Lösungen und keine Doppelspurigkeiten).
- Automatisierung der Prozesse durch Kopplung der Informationssysteme (automatisierte Datenübernahme anstelle manueller Reproduktion). Insbesondere auch Übernahme bereits definierter und eingerichteter Methoden, wie z.B. Datensicherheit in bezug auf Zugriffsberechtigungen.

- Zentralisierung der digitalen Bilddatenspeicher, resp. Archive, inkl. automatisierter Datensicherung.
- Schnellere und zuverlässigere Dienstleistungen aufgrund kürzerer Durchlaufzeiten.

Kosteneinsparungen

Mit dem Projekt Bildverarbeitung werden folgende Kosteneinsparungen erwartet:

- **Reduktion der Filmkosten**
 - Durch die Digitalisierung der Radiologie wird eine Reduktion der Filmkosten um mindestens 90 - 95% erwartet. Eine 100%-ige Reduktion ist nicht vorgesehen, weil auch zukünftig damit zu rechnen sein wird, dass Filme für Zuweiser, Gutachten, Spezialuntersuchungen (z.B. Mammografie) und Notbetriebssituationen produziert und verteilt werden müssen.
 - Weniger Verbrauchsmaterial wie Filmmaterial und Entwickler-Chemikalien
 - Abbau, resp. Reduktion von Geräten wie Filmprinter und Alternatoren.
- **Reduktion der Archivkosten**
 - Weniger Platz
 - Keine oder weniger dezentrale digitale Bildspeicher in autonomen Bildnetzen
- **Reduktion der Kosten im Zusammenhang mit Bildverlust**
 - Suchkosten
 - Wiederholung von Untersuchungen
- **Reduktion von Stellen wegen Effizienzsteigerungen**
 - Medizinisch Technische Assistenten (MTAs)
 - Administration (Archiv und Sekretariat)

Effizienzsteigerung

- Bild ist nach Akquisition sofort und überall digital abrufbar
- Verkürzung der Patientenaufenthaltsdauer - typischerweise bis zu 1 Tag (Wettbewerbsvorteil). Begründung: Weil Bilder und Befunde für den behandelnden Arzt schneller verfügbar sind, können Therapien schneller eingeleitet werden.
- Bessere Betreuung durch behandelnden Arzt, weil Bilder jederzeit digital, ohne bürokratisch zeitraubende Vorbestellung, abrufbar sind. Damit verbunden eine Verbesserung der medizinischen Behandlung, weil Bilder vermehrt zur Fallbeurteilung herangezogen werden, da sie spontan und situativ, zeit- und ortsunabhängig zur Verfügung stehen.

5 Ausblick

Leistungsfähige Informations- und Kommunikationstechnologie ist aus dem Gesundheitswesen nicht mehr wegzudenken. Im Dialog mit anderen Universitätsspitalern im In- und Ausland wird sowohl Notwendigkeit und Richtigkeit des Konzeptes PACS bestätigt. Technologie und Produkte zur digitalen Bildverarbeitung in der Medizin haben sich seit ihren Anfängen anfangs der 80-er Jahre in den USA laufend verbessert, bis zur Marktreife im Laufe der 90-er Jahre. 1998 ist mit der endgültigen internationalen Anerkennung der Normierungen für diagnostische Bildformate auch der Durchbruch in Europa gelungen. Nebst den USA finden sich PACS Installationen in hohem Masse u.a. in den skandinavischen Ländern, in Frankreich, Deutschland und Österreich. In der Schweiz haben erst vereinzelte Spitäler wie das Kantonsspital Schaffhausen oder das Universitätsspital Genf bereits langjährige PACS Erfahrungen. Von einem eigentliche PACS Markt Schweiz kann seit etwa zwei bis drei Jahren gesprochen werden.

Die Gesamtlösung für digitale Bildverarbeitung wird künftig als Informationsdrehscheibe unentbehrlich sein. Es ist absehbar, dass der umfassende Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie für die Spitäler, wie auch für andere Institutionen des Gesundheitswesens, in einem von zunehmendem Produktivitätsdruck geprägten Umfeld erfolgskritisch werden wird. Die Computertechnologie wird eine wichtige Grundlage für die Steuerung von Versorgungsprozessen darstellen und die Verbreitung telemedizinischer Dienstleistungsprodukte erst ermöglichen.

Telemedizin

Mit der Realisierung einer PACS-Lösung werden die technologischen Voraussetzungen für die digitale Bildverarbeitung sowohl für spitalinternen Einsatz als auch für die Telemedizin geschaffen. Dienstleistungen im Umfeld der Telemedizin sind dabei zwingend auf digitale Verfahren, wie PACS sie ermöglicht, angewiesen. Universitätsspitäler sind geradezu prädestiniert um telemedizinische Dienstleistungen zu erbringen. Sowohl aus wirtschaftlichen Gründen, sowie aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit muss das KBS dem Wachstumsmarkt Telemedizin grösste Aufmerksamkeit schenken. Die kürzlich erschienene Publikation der Schweiz. Akademie der medizinischen Wissenschaften (SAMW) und die Schweiz. Akademie der technischen Wissenschaften (SATW) macht dies nochmals deutlich, und zwar wie folgt:

- „Ein sinnvoller Einsatz von Telemedizin wird einen konstruktiven Beitrag leisten, um den stets weiter zunehmenden Anforderungen an das Gesundheitswesen besser gewachsen zu sein, ohne dass die medizinischen Dienstleistungen unbezahlbar werden“.
- „Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) umfasst der Begriff Telemedizin Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitssystem zur Unterstützung der direkten oder indirekten medizinischen Behandlung“
- „Der grösste Vorteil der Telemedizin ergibt sich durch den erleichterten Zugriff auf medizinische Informationen, der jederzeit und von jedem beliebigen Ort aus möglich wird. Grundkonzept ist dabei die Übertragung von Informationen und/oder Know-how an den Ort, wo ein Entscheid getroffen oder eine medizinische Handlung durchgeführt werden muss: Die Information kommt zum Patienten und nicht mehr umgekehrt“.
- „Besondere Aufmerksamkeit muss der Akzeptanz dieser neuen Techniken durch die Patienten gewidmet werden, aber auch durch die Ärzteschaft, das Pflegepersonal und die Mitarbeiter in der Verwaltung, deren tägliche Arbeit davon entscheidend beeinflusst wird. Ferner muss ein wirksames Datenschutzsystem eingerichtet werden. Dieses muss sowohl sicher, wie effizient und einfach sein.“

- q „Telemedizin- Applikationen werden schon heute in mehreren Bereichen der Medizin eingesetzt. Unter den Verfahren, die sich als nützlich erwiesen haben seien unter anderen folgende erwähnt:
- Telediagnose: Bei der Telediagnose handelt es sich um Anwendungen wie Tele-Elektrokardiogramm, Tele-Dermatologie, Tele-Endoskopie oder Tele-Radiologie, bei denen eine ärztliche Untersuchung von, oder gemeinsam mit einem Arzt durchgeführt wird, der sich an einem anderen Ort befindet.
 - Telekonsultation: Einholen einer Zweitmeinung etwa bei komplexen oder seltenen Krankheitsbildern oder bei erhöhtem Risiko. Die Fernbefragung von Experten kann auch während einer Operation stattfinden.
 - Tele-Arbeitssitzung: Selbst über geringe Entfernungen, zum Beispiel innerhalb eines Spitals, erlaubt die Telemedizin einen effizienten Informationsaustausch zwischen verschiedenen Betreuenden. Dadurch kann eine qualitative Verbesserung und eine Beschleunigung der Verfahren und der Entscheidungsfindung erzielt werden, da die Notwendigkeit entfällt, die betroffenen Personen am selben Ort zu versammeln.
 - Teledienste für Notfälle: Den Telefonzentralen von Notfalldiensten kommt ein erhöhter Stellenwert zu, wenn sie die Möglichkeit bieten, in schweren Fällen Experten beizuziehen, die bei der Beurteilung der übermittelten medizinischen Informationen und dem Entscheid über die einzuleitenden Massnahmen behilflich sind. Die richtigen Vorbereitungen bis zur Ankunft des Patienten können unverzüglich eingeleitet werden.
 - Telemonitoring (Fernüberwachung): Die Fernüberwachung physiologischer Parameter dient dem Monitoring am Patientenbett oder zur Beobachtung von Personen, die einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, sei es krankheitsbedingt oder auf Grund spezifischer Situationen (ältere Personen oder Personen in gefährlichem beruflichem Umfeld).“
- q „Das Ziel der Telemedizin besteht in der Verbesserung der Lebensqualität und einer besseren Nutzung der Kompetenzen medizinischer Fachkräfte, gleichzeitig aber auch in einer Steigerung der Effizienz der gebotenen Leistungen mittels Standardisierung, Beschleunigung und Vereinfachung sowohl der medizinischen wie der administrativen Abläufe.“
- q „Eine von der Europäischen Union bei der Beratungsunternehmung Deloitte & Touche im Jahre 2000 in Auftrag gegebene Marktstudie hat ergeben, dass die Telemedizin im Jahre 1999 bereits 2% des Gesundheitsmarktes ausgemacht hat. Auf Schweizerische Verhältnisse umgelegt entsprechen diese 2% 820 Mio. CHF, ein nicht zu vernachlässigender Betrag.“

6 Konsequenzen bei Nichtrealisation

Bei Nichtrealisation des PACS Projektes müssten Konsequenzen hingenommen werden, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Jährliche Kosteneinsparungen in der Höhe von 2.2 Mio. Franken im Bereich Querschnitt am Kantonsspital könnten nicht realisiert werden.
- Es bestehen weiterhin mehrere Systeme (autonome Bildnetze) nebeneinander, welche hohe Kosten auch für Unterhalt und Wartung verursachen.
- Der Handlungsdruck einzelner medizinischer Abteilungen und Kliniken wird dazu führen, dass ungebremst punktuelle Teillösungen realisiert würden, welche keinen strategischen Gesamtnutzen erbringen.
- Behinderung der Wettbewerbsfähigkeit, indem die geforderte Beschleunigung im Ablauf der Patientenbetreuung (Prozesseffizienz) nicht realisiert werden kann, was zu vergleichsweise langen Spital-Aufenthaltsdauern und Wartezeiten führt.
- Das KBS fällt im Vergleich mit den anderen Universitätsspitalern in der Schweiz technologisch ab.
- Der Zugang des KBS zu dem für Universitätsspitäler wichtigen Wachstumsmarkt der telemedizinischen Dienstleistungen wird massiv behindert.
- Die Position des KBS als Erbringer von Zentrumsleistungen ist stark behindert.

7 Schlussbemerkung und Antrag

Das Finanzdepartement hat den vorliegenden Ratschlag im Sinne von § 55 des Finanzhaushaltsgesetzes geprüft.

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragt der Regierungsrat dem Grossen Rat, die Annahme des nachstehenden Beschlussesentwurfes.

Basel, 31. März 2004

Im Namen des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt

Der Präsident

Der Staatsschreiber

Jörg Schild

Dr. Robert Heuss

