

Eine vollständige Systemintegration in einem filmlosen Spital

Medizinische Patientendaten, Bilder und Befunde auf einen Blick

Gian Flury^a, Hannes Graf^a,
Markus Grill^a,
Werner Schneemilch^a, Kurt Hug^b,
Nicole Lipphardt^c

a Ospidal d'Engiadina Bassa, Scuol,
Schweiz

b H+S-Kommunikation AG

c GE Healthcare, Dornstadt,
Deutschland

Interessenkonflikte

G. Flury, H. Graf, M. Grill, W. Schneemilch: Diese Autoren haben keine finanziellen oder anderen Interessenverbindungen zu GE Healthcare oder H+S-Kommunikation AG.

K. Hug, Geschäftsführer H+S-Kommunikation AG (unabhängiges Beratungsunternehmen), hat keine finanziellen oder andere Interessenverbindungen zu GE Healthcare oder einem anderen am Projekt beteiligten Lieferanten.

N. Lipphardt, Communications Leader GE Healthcare Integrated IT Solutions Europe, Middle East, Africa. GE Healthcare ist der Lieferant des Centricity RIS/PACS und von ViewPoint.

Korrespondenz:

Dr. med. Gian Flury
Ospidal d'Engiadina Bassa
Medizinische Abteilung
Via dal'Ospidal
CH-7550 Scuol
Tel. 081 861 10 33
Fax 081 861 10 31

gian.flury@ospidal-scuol.ch

www.ospidal-scuol.ch

Einleitung

Die digitale Erstellung und Archivierung medizinischer Bilddaten verschiedener Art (DICOM, Nicht-DICOM) sowie deren klinikweiter EDV-basierter Zugriff werden heute in vielen Spitälern zum Standard. Oft stellt sich für den klinischen Anwender aber das Problem, dass er, je nach benötigter Information, mit vielen verschiedenen Informationssystemen arbeiten muss, die nicht oder kaum miteinander vernetzt sind. Konkrete Folge ist unter anderem ein nicht zu unterschätzender zeitlicher Mehraufwand für redundante Dateneingaben (Patientendaten, Passwörter usw.).

Die vorliegende Arbeit schildert ein abgeschlossenes Projekt des Regionalspitals Unterengadin, in dem von Beginn an der vollständigen Systemintegration eine hohe Priorität zugewiesen wurde. Es gelang mit einer hochintegrierten Verbindung zwischen bestehendem Klinikinformationssystem und neu implementierten Bildarchivierungssystemen, den klinischen Anwendern an allen PC-Arbeitsplätzen einen unkomplizierten schnellen Zugang zu allen DICOM- und Nicht-DICOM-Bild- und Befunddaten der verschiedenen Kliniken zu ermöglichen. Daraus resultiert ein schneller, automatisierter, digitaler und filmloser Workflow mit erheblich verbesserter Effizienz, Ressourcennutzung und Kosteneinsparung.

Ausgangslage

Das Ospidal d'Engiadina Bassa (OEB) in Scuol ist ein kleines Regionalspital mit 52 Betten an verkehrstechnisch exponierter Lage im Unterengadin. Es plante für das Jahr 2006 eine umfassende bauliche Sanierung, deren erste Etappe bis zur Wintersaison 2006/2007 abgeschlossen sein sollte. In terminlicher Abstimmung mit diesem Bauprojekt sollten die bestehende konventionelle Röntgenanlage ersetzt sowie ein integrales Bildbearbeitungs-, Befundungs-, Archivierungs- und

Intégration complète de systèmes dans un hôpital sans films

Données médicales, clichés et résultats en un coup d'œil

L'établissement et l'archivage numériques de clichés médicaux de différents types (DICOM, non-DICOM) ainsi que la possibilité informatique d'y accéder dans tout l'hôpital sont aujourd'hui des standards dans de nombreux hôpitaux. L'utilisateur clinique est souvent confronté au problème de devoir travailler, selon l'information dont il a besoin, avec de nombreux systèmes informatiques différents qui ne sont pas ou guère connectés entre eux. Il en résulte, entre autres, une dépense de temps élevée à ne pas sous-estimer, due à la saisie répétée de données (coordonnées du patient, mots de passe, etc.). L'article ci-après rend compte d'un projet mené avec succès à l'hôpital régional de Basse-Engadine et dans lequel la priorité a été donnée à une intégration complète des systèmes. Grâce à une connexion hautement intégrée entre les systèmes informatiques existants et les systèmes d'archivage nouvellement installés, on est parvenu à garantir aux utilisateurs un accès rapide et simple à toutes les clichés et résultats d'imagerie DICOM et non-DICOM des différentes cliniques sur tous les ordinateurs de l'hôpital. Les résultats sont probants: processus rapide, automatisé, numérique et sans film, doublé d'une efficacité accrue, d'une meilleure utilisation des ressources et d'une économie de coûts.

Kommunikationssystem (IBAKS) neu beschafft werden. Die Implementation des IBAKS hatte zum Ziel, den Umgang mit sämtlichen medizinischen Bildern von konventionellen analogen Verfahren auf digitale Verfahren umzustellen. Dies umfasste den Umgang mit radiologischen (DICOM/PACS-Funktionalität) und klinischen (DICOM und Nicht-DICOM) Bildern. Endziel war ein filmloses Spital mit vollständiger Integration der Bildbetrachtung aller Kliniken (Innere Medizin, Chirurgie, Orthopädie, Gynäkologie/Geburtshilfe, Anästhesie, Palliativ- und Komplementärmedizin) im bestehenden Klinikinformationssystem (KIS). Konkret wurde gefordert, dass alle benötigten Bilddokumente inkl. Befund ohne Umwege über separate Softwaresysteme direkt aus dem individuellen Patientendossier des KIS heraus als Gesamtarchiv oder Einzeluntersuchung aufgerufen werden konnten.

Die begrenzten finanziellen und personellen Ressourcen des OEB erforderten bedarfsgerechte, zuverlässige und wirtschaftliche Lösungen. Da das OEB keine eigenen Radiologen beschäftigt, erforderte die Lösung zudem die Weiterführung der bereits existenten Teleradiologie mit dem Spital Oberengadin und deren Anpassung an neue Modalitäten (insbesondere CT). Für den 14täglichen Konsiliardienst vor Ort musste die entsprechende Infrastruktur aufgebaut werden (Befundungsstation, Rapportfunktionalität).

Die Bildquellen im OEB umfassen konventionelles (digitales) Röntgen, einen CT, ein mobiles

Röntgengerät, vier Ultraschallgeräte, eine Teleradiologielösung (inkl. Scanner) und verschiedene klinische Bildgeber (Endoskopie, Arthroskopie, Laparoskopie), die nur teilweise DICOM-fähig sind.

Spitalinterner Projektleiter war der Chefarzt der Medizinischen Abteilung (GF), unterstützt durch den Leiter der Informatik (MG) und den technischen Leiter der Radiologie (WS). Die Konzeption, Evaluation und Beschaffung wurde durch ein spezialisiertes Unternehmen (H+S-Kommunikation AG) begleitet und unterstützt.

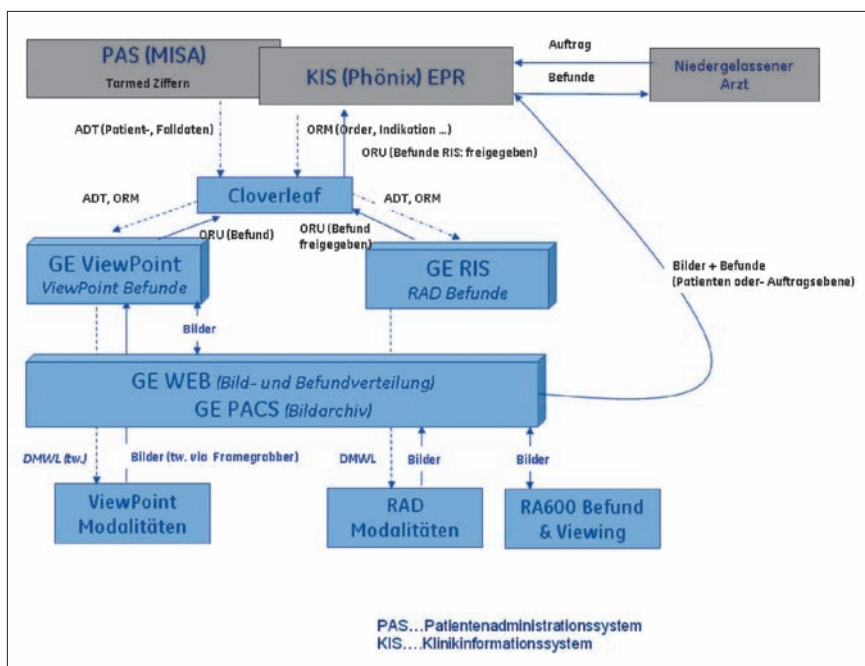
Umsetzung

Die grösste Herausforderung bestand darin, KIS, RIS, PACS und klinische Bildgeber nahtlos zu integrieren, was eine Lösung mit spezieller Schnittstellenkonstellation erforderte. Ferner musste die Brücke der bestehenden modernen IT-Lösung zu bereits vorhandenen medizinischen Geräten, DICOM-fähigen und nicht-DICOM-fähigen, geschlagen werden.

Aufgrund vordefinierter detaillierter Evaluationskriterien fiel der Entscheid zugunsten einer integrierten Lösung mit dem Centricity RIS/PACS (Radiologie Informationssystem / Picture Archiving & Communication System) in Kombination mit ViewPoint (Bild- und Befunddokumentationssystem) von GE Healthcare. Ausschlaggebend dafür war, nebst finanziellen Gründen, vor allem die Möglichkeit der optimalen Integration aller radiologischen und klinischen Bildgeber.

Heute werden im OEB alle radiologischen und klinischen Bilddaten im RIS/PACS verwaltet, bearbeitet, verteilt und gespeichert (Abb. 1). Dieses erfüllt sowohl die Erwartungen der Radiologen an ein modernes Postprocessing an der Befundstation (z.B. erweiterte 3-D-Darstellungsmöglichkeiten) wie auch jene der Kliniker, die schnell und unkompliziert an allen Arbeitsplätzen im Hause Einzelbilder und Cineloops betrachten, bearbeiten, mit Voraufnahmen vergleichen und befunden wollen. Voraufnahmen im analogen Filmformat (z.B. analoge Voruntersuchungen des Spitals, durch Hausarzt angefertigt) werden gescannt und stehen danach zu Vergleichszwecken digital im System zur Verfügung. Analoge Videosequenzen werden in DICOM-Multiframe konvertiert und können so ebenfalls im Centricity PACS dargestellt werden. Der diensthabende Radiologe kann wenige Minuten nach der entsprechenden Untersuchung (z.B. CT, konventionelles Röntgen) die Bilder an seinem eigenen Befundarbeitsplatz im 60 km entfernten Spital Oberengadin – oder bei Präsenz in Scuol auch dort – befunden. Nach Abschluss des Diktats wird dieses elektronisch dem dienstha-

Abbildung 1
Workflow radiologischer und klinischer Bilder.



benden medizinisch-technischen Röntgenassistenten nach Scuol übermittelt und von diesem ins System integriert. Der Befundworkflow konnte so erheblich rationalisiert und beschleunigt werden.

Alle klinischen Bilder und Befunde am Ospital d'Engiadina Bassa durchlaufen ViewPoint, ein Bild- und Befunddokumentationssystem, das dank verschiedenster Systemmodule ein integriertes Gesamtpaket für viele klinische Spezialitäten anbietet, z.B. für Innere Medizin, Kardiologie, Angiologie, Gastroenterologie bis hin zur Gynäkologie und Geburtshilfe. Es eignet sich sowohl für die Bildübernahme und Bearbeitung von Nicht-DICOM-Einzelbildern und -Bildsequenzen wie auch von DICOM-Singleframes und -Multiframes (Cineloops) bildgebender Systeme und ist somit eine optimale Ergänzung zum RIS/PACS. Via ViewPoint werden beispielsweise alle sonographischen Untersuchungen, von der Echokardiographie über die Duplex-

sonographie bis zur B-Bild-Sonographie, zentral im PACS archiviert.

Die Befunddokumentation kann wahlweise im KIS, RIS oder ViewPoint erfolgen, ebenso besteht die Möglichkeit einer direkten Messdatenübernahme von geeigneten Ultraschallsystemen. Die freigegebenen Befunde werden im RIS/PACS gespeichert und über das Webmodul an die Benutzer verteilt. Patientenidentifikationsdaten werden vom Patientenadministrationssystem übernommen.

Sämtliche Bild- und Befunddaten werden den Klinikern via Webmodul im KIS zur Verfügung gestellt (Centricity Web; Abb. 1). Sie sind an jedem PC-Arbeitsplatz inkl. der zur Visite benutzten Laptops (via WLAN) überall in der Klinik abrufbar (Abb. 2). An den meistgenutzten Bildbetrachtungsstationen besteht eine Doppelmonitorlösung für Vergleichsbetrachtungen mit Voruntersuchungen (Abb. 3). Bild- und Befunddaten müssen nicht in verschiedenen Systemen separat gesucht, sondern können jeweils direkt ohne zusätzliche Eingabe von Patientendaten und Passwörtern aus dem spezifischen Patientendossier im KIS aufgerufen werden. Der Zugriff und die Berechtigung werden innerhalb der Klinik aufgrund des Windows-Log-ins geregelt (sogenanntes SingleSignOn). Für die Kaderärzte besteht zusätzlich die Möglichkeit eines spitalexternen Onlinezugangs via Citrix (zufallsgenerierter Sicherheitscode). Via Patientendossier können über das Webmodul beispielsweise CT-Bilder, Ultraschalluntersuchungen und Echokardiographien wie auch die Bilddokumentation einer laparoskopischen Operation oder einer endoskopischen Untersuchung desselben Patienten eingesehen werden (Abb. 2). Diese Funktionalität erfüllt das vorrangige Ziel, nicht nur den Workflow in der Radiologie vollständig zu digitalisieren, sondern diesen Schritt von vornherein für alle bildgebenden Verfahren vorzunehmen. Diese hohe Integrationsfähigkeit zeichnet im speziellen die gewählte Lösung aus.

Zusammen mit der elektronischen Krankengeschichte und dem spitalinternen WLAN ergeben alle Komponenten die angestrebte integrale Gesamtlösung. Diese ist entscheidend für die Benutzerfreundlichkeit des Systems im klinischen Alltag. Voraussetzung für die Entstehung solcher Lösungen ist, dass bei der Evaluation und Implementierung des Systems die späteren klinischen Anwender massgeblich involviert werden, wie es in diesem Projekt der Fall war. Viele Produkte werden nämlich primär als Teilsysteme für spezifische Teilbereiche (z.B. Radiologie, Kardiologie usw.) konzipiert und existieren nebeneinander ohne jegliche Integration in das für den Kliniker

Abbildung 2

Webmodul für Aufruf/Ansicht radiologischer und klinischer Bilder im KIS (Ausschnitt).

Study Description	Study Date	Mod	Study Time
Thorax^1_ThoraxStandard (Erwachsener)	16.10.2007	CT	11:13:07
Thorax p.a. u. lat.	16.10.2007	CR	10:13:09
Thorax p.a. u. lat.	13.10.2007	CR	10:07:30
Transthorakale Echokardiografie	12.10.2007	SR\ US	16:20:57
Gastrographinschluck	11.10.2007	CR	10:55:55
Abdomenübersicht stehend	11.10.2007	CR	09:49:31
Abdomen Sonographie	11.10.2007	US	07:18:27
Abdomenübersicht liegend	10.10.2007	CR	20:01:43
Thorax p.a. u. lat.	10.10.2007	CR	19:58:05

Abbildung 3

Arbeitsstation mit Doppelmonitor: simultane Darstellung von zwei Modalitäten (Echo, CT).



federführende KIS. Es zeigte sich auch bei der vorliegenden Lösung, dass die Hauptschwierigkeiten in der Vernetzung der verschiedenen Komponenten überwunden werden mussten.

Das gesamte Spital arbeitet komplett filmlos, was Bilder betrifft, und völlig papierlos in bezug auf medizinische Befunde. Die Patienten und/oder zuweisenden Ärzte erhalten beim Verlassen des Spitals keine Röntgenbilder, sondern eine

DVD mit sämtlichen während der Hospitalisation erstellten Bilddaten. Diese DVD wird im standardisierten DICOM-Format erzeugt und beinhaltet eine Anzeigesoftware (DICOM-Viewer). Sie kann weltweit von jedem Arzt oder Spital ohne zusätzliche Programme an jedem PC angeschaut werden.

Neben den technischen Herausforderungen bot sich auch eine terminliche, die dank grossem Einsatz sowohl des Lieferanten wie auch der hausintern am Projekt Beteiligten weitgehend angenommen werden konnte. Das ehrgeizige Ziel war, die Lösung zusammen mit der Eröffnung der neuen Notfallstation und der Integration des neuen digitalen konventionellen Röntgens zu Beginn der arbeitsintensiven Wintersaison, somit bereits sechs Monate nach Abschluss des öffentlichen Ausschreibungsverfahrens, betriebsbereit zu haben.

Das Projekt ist jetzt weitgehend abgeschlossen und hat den Workflow in der Klinik revolutioniert. Patientendaten und -bilder werden voll automatisiert verwaltet. Es gibt keine manuelle Administration und kein zeitaufwendiges Suchen von Befunden und Bildern mehr. Dank vollständig eliminierten Film- und Entwicklungskosten, der effizienteren Nutzung von personellen Ressourcen sowie automatisierten Prozessen hat sich die Effizienz im gesamten Spital wesentlich erhöht. Der Service am Patienten konnte verbessert und die Kosten gesenkt werden.

Abschliessend ist zu bemerken, dass ein solches Projekt trotz der Kleinheit des Spitals enorm komplex und zeitaufwendig ist. Speziell von den Projektverantwortlichen des Spitals erfordert es ein enormes zeitliches Engagement. Ohne dieses, den zielgerichteten Support eines spezialisierten Beratungsunternehmens und eine sehr enge Kooperation mit Projektleitung und Mitarbeitern des Lieferanten wäre es in dieser kurzen Zeit nicht umsetzbar gewesen. Letztlich profitieren die klinischen Anwender von diesem gelungenen, innovativen Projekt.

Glossar

Cineloop = Multiframe = Bildsequenz (meist wenige Sekunden dauernder «Film»)

Centricity = Warenzeichen, unter dem GE Healthcare IT-Lösungen vertreibt

CT = Computertomographie, bildgebendes Röntgenverfahren in der Medizintechnik

DICOM = Digital Imaging and Communication in Medicine = weltweiter Standard zum Austausch von digitalen Bildern in der Medizin

IBAKS = Integrales Bildbearbeitungs-, Befundungs-, Archivierungs- und Kommunikationssystem

IT = Integrated Technology = computerbasiertes Informationssystem (Hardware und Software)

KIS = Klinikinformationssystem = alle informationsverarbeitenden Einheiten zur Bearbeitung medizinischer und administrativer Daten im Spital z.B. Computerprogramme, EDV-Systeme

Nicht-DICOM = nichtdigitalisierte medizinische Bilder

OEB = Ospidal d'Engiadina Bassa

PACS = Picture Archiving and Communication System = Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem = IT-Lösung zur Bilderfassung, -verteilung und -speicherung in der Radiologie, der Nuklearmedizin und zunehmend auch aller bildgebenden Verfahren in einem Krankenhaus

RIS = Radiologie Informationssystem = IT-Lösung zur Dokumentation und Verwaltung medizinischer und administrativer Daten (z.B. Patientenbilder und -daten) in der Radiologie

RIS und PACS sorgen gemeinsam für die digitale Dokumentation, Verwaltung, Verteilung und Speicherung radiologischer und nichtradiologischer Daten und Bilder im Spital

ViewPoint = Bild- und Befunddokumentationssystem von GE Healthcare für diverse medizinische Fachbereiche

Webmodul (z.B. Centricity Web) = Softwaremodul zur digitalen Bild- und Befundverteilung

WLAN = Wireless Local Area Network = drahtloses lokales Netzwerk