

ROI – Return on Investment

Rechnet sich die Digitalisierung in der Radiologie?

➤ **Radiologie-Informationssysteme (RIS) und PACS (picture archiving and communication system) bilden das Kernstück einer vernetzten digitalen Radiologie. Richtig eingesetzt, verbessern diese Systeme wirksam Arbeitsabläufe und ermöglichen im Bezug auf die bildgebende Diagnostik neue Informationsprozesse in Krankenhäusern und Radiologien. Den qualitativen Verbesserungen und potenziellen Rationalisierungsmöglichkeiten stehen jedoch hohe Ausgaben bei der Beschaffung sowie relativ hohe Betriebskosten gegenüber.**



Foto: Bilderbox

Spätestens, seitdem Schnittbild- Großgeräte wie CT und MRT Bilddaten in digitaler Form liefern, hält die Digitalisierung Einzug in Krankenhausradiologien und Radiologie-Praxen. Heute müssen Informationen an verschiedenen Orten gleichermaßen verfügbar sein. Arbeitsabläufe werden durch schnellere Zugriffszeiten auf Informationen effizienter. Jeder Mitarbeiter verfügt im optimalen Fall, zeitnah über die benötigten Daten. Grundlage der vernetzten Radiologie sind Radiologie-Informationssysteme und Archivierungssysteme RIS/PACS (picture archiving and communication system). Über sie können die anfallenden Datenmengen verwaltet bzw. revisionssicher archiviert werden.

Radiologieinformationssysteme (RIS)

Mit diesen Systemen zur Radiologieverwaltung werden Patientendaten von der Anmeldung, über die Untersuchung und Befundung bis hin zur Abrechnung und Archivierung ver-

waltet. In modernen Systemen werden automatisch bei der Anmeldung Gerätezeiten auch für Folgeuntersuchungen blockiert, und der Radiologe kann im Hintergrund die Untersuchung vorbereiten. Die digital erfassten Patientendaten durchlaufen sämtliche der nun folgenden Prozesse, die Untersuchung am Gerät, der Ausdruck von Filmen, CDs oder Papierausdrucken, die der Befund-



*Dipl.-Ing.
Roland Herrmann,
Berater für Radiologien
im Krankenhaus und im
niedergelassenen Bereich*

berichtschreibung, bei der Abspeicherung der Daten und bei der Abrechnung mit der Krankenkasse. Durch die elektronische Kommunikation werden Transportwege und Zeiten über verschiedene Räume, Etagen oder Gebäude überwunden. Ziel ist es, ihre Wartezeit zu minimieren und Datenverlust oder Mehrfacheingaben zu vermeiden. Durch diese so erlangte organisatorische Effizienz ist eine schnellere Abwicklung der Untersuchungen möglich.

Digitale Archivierungs- und Kommunikationssysteme (PACS):

Archivierungssysteme helfen, die einmal gewonnenen Datensätze so zu speichern, dass sie schnell und vollständig von verschiedenen Orten aus wiedergefunden und bearbeitet werden können. Ein PACS verbindet, organisiert und transportiert alle digitalen Systeme in einem Netzwerk in der Praxis oder im Krankenhaus. Dazu gehören bildgebende (Geräte, wie z. B. CT, MRT), Bild aufnehmen-

de (z. B. Filmdigitalisierer), Bild wiedergebende (z. B. Monitore), Bild verarbeitende (z. B. Rechner mit Befundungssoftware und Bildprozessoren) und Bild speichernde Systeme (Kurz-, Mittel- und Langzeitspeicher). Die Industrie hat hierbei über viele Jahre ein weltweit gemeinsames Protokoll (DICOM) verabschiedet. Die Generierung, die Archivierung und die Kommunikation von Befund- und Bilddaten wurde so standardisiert. Ein PACS erleichtert die Bereitstellung von Voraufnahmen z. B. im Rahmen einer Verlaufsuntersuchung, die der Radiologe am Abend vor der Untersuchung automatisch aus dem Langzeitspeicher laden lassen kann. Kernstück in großen Praxen oder Abteilungen mit bis über 1 Terabyte Bilddaten pro Jahr ist der Image-manager, der die intelligente Speicherung und Steuerung bewirkt.

Wann rechnet sich die Investition?

Zur Frage der Rentabilität eines PACS-Systems müssen im Vorfeld die Kosten des Bildarchivierungs- und Kommunikationssystems ermittelt werden. Zu den PACS- Kosten müssen auch die

zur Digitalisierung notwendigen Radiologie-Informations- und CR-System-Kosten betrachtet werden. Diese Kosten lassen sich wie folgt definieren:

PACS- Kosten:

- Anschaffungskosten (Planungs-, System-, Installations-, Applikationskosten)
- Personalkosten (erhöhter Personalaufwand während der PACS-Einführung)
- Servicekosten (Wartungsverträge, Remoteservice)
- Verbrauchsmaterial, sonstige Kosten (Papierkosten, Toner, CDs usw.)
- Upgradekosten (Speichererweiterung, neue Hardware)

RIS-Kosten

- Anschaffungskosten (Planungs-, System-, Installations-, Applikationskosten)
- Servicekosten (Wartung, Remote)
- Upgradekosten

CR-System-Kosten:

- Digitales Röntgensystem auf Basis von Imaging-Phosphorfolien
- Anschaffungskosten für Single Plate Reader rund 40 000 bis 70 000 Euro
- Anschaffungskosten für Dry-Imager ca. 10 000 bis 25 000 Euro

Ein Beispiel

Die durchschnittlichen Kosten zur Einführung eines Archivierungs-Systems für ein Krankenhaus einer mittleren Kleinstadt liegen bei rund 150 000 bis 250 000 Euro. Weitere Kosten für ein RIS: ca. 150 000 Euro, CR-Foliensystem: ca. 60 000 Euro, Laserimager: ca. 15 000 Euro. Dies macht eine Investitionssumme von etwa 475 000 Euro. Dem gegenüber stehen direkt messbare und indirekt messbare Kosten des nicht digitalisierten Krankenhauses.

Direkt messbare Kosten:

- Filmkosten
- Filmentwicklungskosten
- Entsorgungskosten
- Raum- und Archivkosten
- Personalkosten für Archivierung und Bildverteilung

Indirekt messbare Kosten:

- Zeitintensive Arbeitsabläufe
- Hohe Patientenverweildauer
- Hoher administrativer Verwaltungsaufwand

Weitere Kosten eines nicht digitalen Systems:

- Kosten der Filmerzeugung (Chemie, Dunkelkammer, Filmlagerung, ►

Hier steht im Heft eine Anzeige

Kostenberechnung analoge Filmerzeugung			
Kosten eines Mitarbeiters für Filmentwicklung und Verwaltung	1.0	25.000 €	37.500 €
Arbeitsplatzkosten je Mitarbeiter (Raum, Gemeinkosten, etc.)	1.0	250 €	3.000 €
Anzahl Röntgenfilme pro Jahr und Durchschnitt EK/Film	25.000	2 €	50.000 €
Filmerzeugung			
Chemie für Filmentwicklung	1.0	1.000 €	1.000 €
Dunkelkammer (ant. Einrichtung/Miete)	12.0	50 €	600 €
Beschaffungskosten für den Film	6.0	50 €	300 €
Lagerungskosten für Film (Raum + Zeit)	12.0	50 €	600 €
Beschriftung Filmtüten/Scribor (2 min.)	25.000	4.210 €	4.210 €
Doppelaufnahmen, wegen fehlender Filme (Std.)	24.0	19 €	467 €
Filmverteilung/Filmsuche			
Mtl. Stunden für Filmverteilung und Vorbereitung (5 min. pro Filmtüte durchschnittlich)	57.9	19 €	13.522 €
Mtl. Stunden für Filmsuche (Archiv und KH)	20.0	19 €	4.673 €
Material- und Mailkosten für Bildversand	12.0	100 €	1.200 €
Archivverwaltung			
Personalkosten für Archivführung (ca. 3 min. pro Bild)	104.2	19 €	24.339 €
Archivräume qm*Mietpreis oder qm * Anschaffungspreis/40	20.0	5 €	1.200 €
Wasser/Licht/Reinigung Archiv	0.0	1.000 €	0 €
Ant. Abschreibung Archivregale/Schränke	12.0	70 €	840 €
Ant. Abschreibung Verwaltungssoftware + HW Archiv	1.0	2.000 €	2.000 €
Kosten für Mikroverfilmung mtl.	1.0	800 €	800 €
Verwaltung von „verliehenen Filmen“ mtl.	12.0		0 €
Filmentsorgung			
Chemie Entsorgung	1.0	300 €	300 €
Auslagerung/Entsorgung Bilder älter 10 Jahre	1.0	2.000-10.000	
Kosten für die analoge Filmerzeugung			
108.851			

Tab. 1: Kostenberechnung analoge Filmerzeugung.

- Filmbeschaffung, Beschriftung, Film und Filmtüten, Doppelaufnahmen wegen fehlender Filme
 - Kosten der Filmsuche und Verteilung (Zeit für Filmverteilung und Vorbereitung, Zeit für Filmsuche in Archiv und Krankenhaus, Material- und Mailkosten für den Bildversand)
 - Archivverwaltung (Personal für die Archivführung), Archivräume (Miete oder Anschaffung für die Dauer der Langzeitarchivierung, 30 Jahre und mehr). Archivregale, Schränke usw.)
 - Filmentsorgung (Entsorgung der Chemikalien, Auslagerung bzw. Entsorgung der nicht mehr benötigten Bilder)
- Zu den reinen Filmkosten kann man die gleichen Kosten für die Filmver-

Modalitäten	No. Der Einheiten	Patienten pro Tageseinheit	Bilder pro Patient	Ausdruck Film pro Jahr	Film-Verbrauch	Filmkosten pro Jahr	Filmkosten in 5 Jahren
CT	2	20	80	800.000	53.333	106.667 €	533.333 €
MRT	1	19	100	475.000	26.389	52.778 €	263.889 €
CR (Digit.x-ray)	1	105	2	52.500	52.500	78.750 €	393.750 €
US (Ultrasound colour)	2	11	10	55.000	5.500	8.250 €	41.250 €
Angio	1	5	12	15.000	750	1.125 €	5.625 €
Total					138.472	247.570 €	1.237.847€
Einsparpotential (10 % Restfilm)						222.813 €	1.114.065€
Geplante Investitionsgröße (lt. Ausschreibung):475.000 €						zzgl. 1 Jahr Wartung 5% sonstige Kosten 201.088,73	zzgl. 5 Jahre Wartung + 5*5% sonst. Kosten 793.772 €
Einsparungen Total (nur auf Basis Filmverbrauch)						273.911,27	318.772 €

Tab. 2: Amortisation der Digitalisierung eines Krankenhauses einer mittleren Kleinstadt.

waltung kalkulieren (Tab. 1). Somit kann bei der Amortisationsberechnung ein Aufschlag bis max. 100 Prozent auf die Filmkosten berücksichtigt werden. Die Filmkosten und weitere Kosten eines nicht digitalen Systems – außer Film – sind in der Amortisationstabelle (Tab. 2) bei einer angenommenen Zahl von rund 13 Modalitäten abgebildet.

Fazit

Auch wenn einzelne Werte im verwendeten Zahlenmaterial durchaus in Frage gestellt werden können, ist der Trend eindeutig erkennbar. Generell kann man sagen, dass die Digitalisierung besser als die bisherige konventionelle Technik ist. Man muss die Amortisation der eingesetzten Technologie nicht mit dem „spitzen Bleistift“ kalkulieren! Bei einer guten Planung eines wirtschaftlichen RIS-/PACS wird immer eine Amortisation zwischen zwölf und 36 Monaten möglich sein. Zu den Rentabilitätsfaktoren sind die Verbesserungen der Prozessoptimierung wertmäßig zu berücksichtigen. Dies betrifft nicht nur Krankenhäuser oder große Zusammenschlüsse von Radiologen, sondern auch den einzelnen niedergelassenen Radiologen.

Der wirtschaftliche Erfolg ist hierbei jedoch kein Automatismus. Radiologie-Praxen und Krankenhäuser haben komplexe Organisationsstrukturen, weshalb das RIS und das PACS mit der bestehenden Infrastruktur harmonisieren muss. Eine Insellösung bezüglich digitaler Radiologie soll vermieden werden. Aber die Integration von RIS-/PACS-Projekten ist ohne entsprechende Erfahrungen kaum Erfolg versprechend. Sie birgt nicht nur finanzielle Risiken, sondern vermindert im Falle eines Scheiterns die Qualität der Arbeit. Dies kann zu größeren Schwierigkeiten als vor der Digitalisierung führen. Fragen zu Realisierbarkeit, Einführungsstrategie und Wirtschaftlichkeit müssen im Vorfeld geklärt werden. Viele wenden sich damit an die Anbieter solcher Systeme. Es kann sich jedoch auch lohnen, für eine professionelle RIS/PACS-Projektierung herstellerunabhängige Experten zu finden, die frei von Lieferinteressen sind. ■

Dipl.-Ing. Roland Herrmann,
IngMed Ingenieurbüro
für Technologien im Gesundheitswesen
Lütticherstr. 522, 52074 Aachen
www.ingmed.de