

PACS – aktueller Marktüberblick und künftige Entwicklungen

Steigende Leistung bei sinkenden Preisen

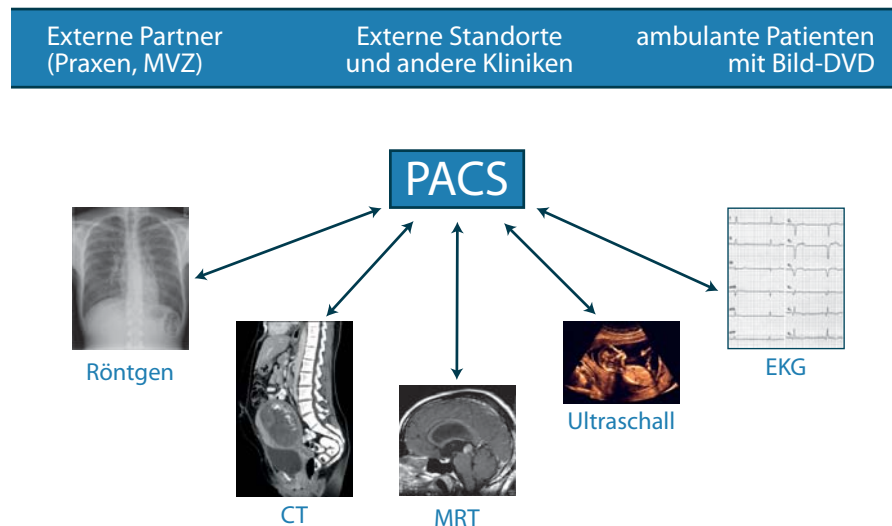
PACS-Lösungen sind heute hochgradig ausgereift und standardisiert, aber es gibt auch Unterschiede, z.B. bei der Hardware oder der klinikweiten Bildakquise und -verteilung. Unsere tabellarische Übersicht repräsentiert etwa ein Drittel des Marktes mit ausgewählten Beispielen.

IT-Systeme für das elektronische Bildmanagement sind seit vielen Jahren fester Bestandteil moderner IT-Umgebungen in Krankenhäusern, Versorgungszentren und Arztpraxen. Für sie hat sich auch im Deutschen heute die englische Abkürzung PACS (*Picture Archiving and Communication Systems*) etabliert. Wie dieser Name besagt, ist ihr Einsatz keineswegs auf klassische Röntgenbilder beschränkt; auch nuklearmedizinische und sonografische Aufnahmen, Videos aus dem Herzkatheterlabor, EKG-Kurven – kurz alle digitalisierten Bildmaterialien – können in einem PACS gespeichert, verteilt und verwaltet werden.

Archivierung

Wie überall in der IT-Welt beobachten wir auch hier noch immer eine scheinbar unbegrenzte Zunahme der Speicher- und Übertragungskapazitäten bei sinkenden Preisen. Inhouse-Archive halten problemlos Datenmengen im Giga- und Terabyte-Bereich für direkten schnellen Online-Zugriff bereit, während offline-Medien wie CD und DVD an Bedeutung verlieren. Zu beachten ist bei der Online-Archivierung vor allem, dass die Speicherung auf Festplatten gemäß Röntgenverordnung unveränderbar sein muss.

Ein aktueller Trend ist das *Storage Service Providing* (SSP), bei dem ein Dienstleister die Langzeitarchivierung zum Beispiel in einem externen Rechenzentrum übernimmt. Er ist dann verantwortlich für



Das PACS als Zentralarchiv für externe und interne Bilder.

so wichtige Aufgaben wie Datensicherung oder Datenmigration, vor allem aber für die hundertprozentige Verfügbarkeit der Bilder in der klinischen Routine. Höhere Bandbreiten in den überregionalen Datenetzen sowie günstige finanzielle Konditionen können dieses Modell für viele PACS-Anwender interessant machen.

Auch bei der Software setzen sich – insbesondere für kleinere PACS-Installationen – extern bereitgestellte Applikationen durch. Sie werden erst im Moment der Nutzung webbasiert von einem externen Server aufgerufen. Dieses *Application Service Providing* (ASP) reduziert den Bedarf an Servicepersonal und Softwarepflege vor Ort und ermöglicht neue Abrechnungs- und Finanzierungsmodelle nach dem pay-per-use Prinzip. Je nach Da-

tenvolumen und Zahl der Untersuchungen kann dieses Modell im Vergleich zu einer teuren Mehrplatz-Softwarelizenz durchaus die wirtschaftlichere Alternative sein.

Befundung

Das vielleicht wesentlichste Anwendungselement jeder PACS-Lösung ist die medizinische Befundungssoftware. Hier nähern sich die Angebote verschiedenen Hersteller immer mehr an: Virtuelles Durchblättern von Bilddateien (MIP/MPR), 3D- und 4D-Darstellung sowie Werkzeuge für die virtuelle Endoskopie, Volume-Rendering oder Spezialsoftware für Mammographien gehören heute als Standard oder zumindest Option zu jedem PACS.

Die Integration einer Planungssoftware erleichtert schließlich auch die therapeu-

tische Umsetzung der Befundergebnisse, so zum Beispiel die zielsichere Platzierung orthopädischer Implantate.

Heute erfolgt die radiologische Befundung meist noch in speziellen Radiologie-Informationen-Systemen (RIS), doch immer öfter enthalten auch PACS-Lösungen ihre eigenen RIS-Komponenten, zum Beispiel zur Arztbriefschreibung oder zur Integration von digitalen Diktiersystemen. Hier

– je nach Raumgröße – Displays mit hoher Leuchtkraft erwogen werden sollten. Dadurch entfällt oftmals auch die sonst notwendige Verdunkelung.

Bildakquise und -verteilung

Immer mehr Medizingeräte verfügen über digitale Schnittstellen zur Übertragung von Bildern. Für die Zuordnung der Bilder zu bestimmten Patienten auf der



Moderne Farbmonitore verbessern die Befundungsqualität:
3D-Rekonstruktion eines Thorax-CT. Bildquelle www.totoku.eu

zeichnet sich ein gewisser Wettbewerb zwischen PACS und RIS ab.

Auf der Hardwareseite hat die Entwicklung hochwertiger Monitore für die Betrachtung digitaler Bilder in den letzten Jahren zu höherer Befundungsqualität beigetragen. Nahezu jährlich kommt eine neue Generation von Monitoren auf den Markt. Es ist deshalb gar keine so leichte Aufgabe, für den jeweiligen Anwendungsfall den richtigen Bildschirm zu finden.

Für die Bildbesprechung und externe Demonstration von Bildern setzen sich anstelle von Projektoren zunehmend große LCD-Displays durch. Ihr Preis-Leistungs-Verhältnis wird immer günstiger, so dass

Basis von Arbeitslisten werden vielfach sog. *Dicom Broker* eingesetzt. Es gibt sie nicht nur als eigenständige Produkte, sondern zunehmend auch als integrale Bestandteile von PACS-Lösungen.

Die Akquisition digitaler Bilder beschränkt sich nicht mehr auf

die eigentlichen Radiologien, vielmehr werden vor allem in Krankenhäusern Bilder zunehmend flächendeckend digital akquiriert. Die Zuordnung der Bilder zum richtigen Patienten sowie Datenschutzaspekte machen die dezentrale Bildakquise allerdings zu einer nicht immer ganz einfachen Aufgabe, die hohe Fachkompetenz erfordert.

Die webbasierte Bildverteilung aus einem PACS-Archiv heraus gehört heute fast schon zum Standard. Einige Systeme differenzieren nicht mehr zwischen der Software für die Befundung, -betrachtung und -verteilung. Gleiche Oberflächen wie bei der Befundung erleichtern dem Anwender die Bedienung an unterschiedlichen

Kategorien von Bildplätzen; der Arzt kann dann direkt aus seiner klinischen Anwendung die zu einem Patienten vorhandenen Bilder und Befunde aufrufen. Manche Anbieter verfolgen diese Strategie bereits auch bei webbasierten Bildplätzen.

Sichere Kommunikation

Zu einer modernen PACS-Lösung gehört heute die Möglichkeit der Vernetzung mit externen Partnern. So entwickeln sich Lösungen der Teleradiologie zunehmend zu ganzheitlichen eHealth-Lösungen mit Anbindung aller Partner im Gesundheitswesen. Im Bereich der Hardware setzen sich hochverfügbare – das heißt ausfallsichere – Lösungen sowohl lokal als auch auf virtuellen Servern durch. Allerdings hat nahezu jeder PACS-Anbieter sein eigenes Serverkonzept, so dass die Risiken eines Ausfalls und gegebenenfalls die Hardwareunabhängigkeit bei der Ausschreibung genau hinterfragt werden sollten.

Repräsentativer Überblick

Die Produktübersicht auf der nächsten Doppelseite repräsentiert rund ein Drittel der in Deutschland tätigen Anbieter und stellt damit einen recht repräsentativen Querschnitt globaler, mittlerer und kleiner Player im PACS-Markt dar. Es wurden vor allem solche Features in die Tabelle aufgenommen, die trotz aller Standardisierung und Vereinheitlichung Unterschiede erkennen ließen. Die Beurteilung und Auswahl der richtigen PACS-Lösung muss der Anwender allerdings nach seinen eigenen Bedürfnissen vornehmen. 🌸



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Riedel
Institut für Krankenhauswesen, Braunschweig
www.ifk-bs.de; www.Klinik-IT-Akademie.de

	CHILI GmbH Digital Radiology	GE Healthcare IT GmbH & Co. KG	INFINITT Europe GmbH	
	Vorgestelltes System	CHILI PACS	Centricity PACS	INFINITT PACS
Dienstleistungen	Application Service Providing (ASP)	Ja, auf Anfrage	Flexible Preismodelle mit dedizierten SLAs; optional u.a. Hosting, Monitoring, Backup, WAN Vernetzung	INFINITT "Smart Service" kombiniert erweiterten Softwarepflegevertrag mit Software as a Service-Konzept und umfangreichem Dienstleistungspaket; alternativ: pay-per-use-Modell
	Storage Service Providing (SSP)	Ja, auf Anfrage		Optional über externe Provider
	Langzeitarchivierung	Intern mit FAST Silent Cubes, extern mit Telepaxx	DICOM-Daten abgespeichert; offene Schnittstellen in SAN, NAS, oder Content basierte Storage Systeme mit eigenem regelbasierten Bildmanagement	Revisions sichere Online- und Offline-Archivierung, Provider-Lösungen
Befundung	Spracherkennung / Digitales Diktat	Nein	Ja, Nuance eingebettet	Integration vorhanden / Ja
	Hanging Protocols	Ja	Ja	Ja
	Integration orthopädischer Planungssoftware	Ja, Hectec	Ja, Traumacad	Ja, Hectec und OrthoView
Infrastruktur	Integration in RIS	Alle gängigen RIS-Hersteller, basierend auf HL7, DICOM, XML und IHE-Workflow	Tiefe Integration in GE Healthcare Centricity RIS, Standardschnittstellen auf IHE Basis zu Drittanbietern	Alle gängigen RIS-Hersteller
	DICOM-Broker / Worklist-Broker	Ja	Brokerless mit Centricity RIS	Ja
	Interoperabilität / Unterstützung Standards	DICOM, HL7, IHE, DICOM-E-Mail, DIN 6868-159	IHE, DICOM, HL7, XDS Source und Consumer, XDS Registry und Repository	DICOM, HL7, IHE und proprietär
	Integration nicht radiologischer Bilddaten	Konvertierung zu DICOM-Bildern und Integration gem. IHE IRWF; alle multimedialen Daten werden integriert, per MIME verwaltet und vorhandenen Patienten/Untersuchungen zugeordnet	Non DICOM über IHE XDS implementiert	IHE-konforme Akquisition und Konvertierung von non-DICOM-Bildern und TWAIN-Treiber
	Art der Bildverteilung	Web-basierte Bildverteilung mit Java-Clients als Applet im Browser oder Stand-alone-Programm	Bildverteilung erfolgt im Web PACS; einheitliche Benutzeroberfläche für Kliniker und Radiologen	Web-basierte Bildverteilung
	Kommunikation zu externen Partnern	Breites Spektrum an technischen Möglichkeiten und Protokollen, z. B. Web, DICOM, DICOM-E-Mail, CHILI-Protokoll	Kommunikation auf Basis IHE bevorzugt, aber auch angepasste Schnittstellen möglich	DICOM Send (optional verschlüsselt), DICOM E-Mail und Webserver-Zugriff
	Teleradiologie	Integraler Bestandteil des CHILI PACS, z. B. per Web, DICOM, DICOM-E-Mail, CHILI-Protokoll. Auch Teleradiologie nach RÖV, inkl. Abnahmeprüfung	Bildaustausch über Streaming-Technologien (ohne DICOM Move), oder Bilder werden von extern übermittelt und lösen Befundungsauftrag aus; Befund und Schlüsselbilder werden rückübermittelt	Standardisierte Kommunikation per DICOM E-Mail, JIT-Loading und Progressive Loading bei geringen Bandbreiten
	Lizenzmodell	Software-Module und Arbeitsplätze, keine Datenmengenbegrenzungen	Anzahl Untersuchungen, kein Limit der angebotenen Modalitäten	Anzahl der Untersuchungen pro Jahr und Concurrent User-Modell, ASP-Lizenz
	Datenbankmodell	Basierend auf DICOM, spezifisch und projektabhängig erweiterbar. Objektrelationales Datenbank-Management-System: PostgreSQL (Open Source, ohne Lizenzgebühren)	MSSQL Server	Relationale Datenbank auf Basis von Oracle
	Terminalserver einsetzbar f. Bildverteilung	Ja	Ja	Ja
	Ausfallsicherheit	Eigene Cluster-Lösung	Ja, Cluster und Business Continuity Konzept	Cluster, Failover, Hochverfügbarkeitsserver, RAID, FAST-LTA
	Serverkonzept	Typischerweise zwei Server mit verteilten Diensten und Übernahme bei Störung, nach Bedarf skalierbar	Skalierbar und variabel, von Single Server Lösung bis regionale Lösung mit separaten Datenbank-Applikations-Servern	Windows-basierte projektspezifische Konfiguration (Standardkonfiguration mit zwei Servern), kann auf beliebige Anzahl von Servern skaliert werden
Eckdaten	Anzahl der Mitarbeiter in D: Vertrieb / Entwicklung / Service & Support	2 eigene + Vertriebs-MA von ca. 10 Partnern / 12 / 10	16 / 35 / 90	4 / 2 / 3
	Anzahl der Installationen in D: Krankenhäuser / Arztpraxen	>200 (>40 PACS, >50 reine Bildverteilung, fast alle Teleradiologie) / >10	105 / 69	8 (seit 2008) / 9 (seit 2008)

	ITZ Medicom GmbH & Co. KG	NEXUS AG	Siemens AG	VISUS Technology Transfer GmbH
	Hyper.PACS	NEXUS/PACS	syngo.plaza	JiveX
	Web-basierte Eigenentwicklung, Vergütung abgestimmt mit Kunden (Kauf, Leasing, Miete, Finanzierung, pay-per-use nach Untersuchungen oder Datenvolumen, Risk-Sharing-Modelle)	Ja, auf Anfrage	Projektspezifisch	Komplette PACS-Betreiberlösung, pay-per-study, definierte SLA in unterschiedlichen Ausprägungen
	Ja	Ja, auf Anfrage	Projektspezifisch	Externe Langzeitarchivierung im Rechenzentrum, pay-per-volume, definierte SLA in unterschiedlichen Ausprägungen
	Hyper.ARC kompatibel zu allen gängigen Storage- und HSM-Systemen; revisionssicheres ITZ-Parallelarchivierungskonzept mit WORM Fast-LTA; altern. LTO-Tapes	Festplattenbasierte Langzeitarchivierung auf WORM-Technologie über Silent Cubes der Firma FAST LTA; alternativ: Offline-Archivierung über DVD-Brennstation	Projektspezifisch, z.B. NAS/SAN/DAS/DICOM-LTA	Rechenzentrum für SSP mit T-Systems; WORM-Langzeitarchivierung auf unterschiedlichen Medien, spezielle APIs von VISUS auch für Eigenbetrieb
	Optional	Ja, Nuance oder MediaInterface	Nein	Ja, Nuance
	Ja	Ja	Ja	Ja, zusätzlich Reading-Protokolle
	Ja, Hectec und Localite	Ja, Hectec	Ja, Hectec	Ja, Hectec, OrthoView u.a.
	Schnittstellen zu allen Anbietern, IHE-Workflow, bidirektionale Schnittstelle	Ja, optimale und tiefe Integration in NEXUS / RIS; weitere Schnittstellen zu diversen RIS per HL7 realisiert	Alle standardkonformen Anbieter per HL7, XML, DICOM	Schnittstellen zu allen führenden Anbietern, bidirektionale HL7-Kommunikation, Bild- und Befundeinheit
	Ja	Ja	Ja	Ja
	DICOM, HL7, IHE, XDS-i, DIN 6868-159 und xDT	DICOM, HL7, IHE	DICOM, HL7, IHE, XML	DICOM, HL7, IHE, XDS, xDT
	MedicalDMS (Dokumentenmanagementsystem). Alle Arten von Dokumenten inkl. Worklistabfrage, DICOM und HL7 für eindeutige Zuordnung zum Fall	Ja, Ablage und Anzeige sämtlicher DICOM sowie bei Bedarf Non-DICOM-Objekte	DICOM-Import mit Worklistzuordnung	Integration von Bild-, Video-, Biosignaldaten und Dokumenten in DICOM, Konvertierungsmodule für Non-DICOM-Daten
	Web-basiert, gleiche Oberfläche wie Befundung, voller Archivzugriff, ausbaubar zu voller Befundungsfunktionalität inkl. aller Optionen	Web-basiert	Integrierter Bildverteilungsserver	Java, HTML und Flash
	Integriert mit datenbankbasierter Mandantentrennung oder über Hyper.TELEMED (auch mit Fremd-PACS)	Bildversand an externe Partner per DICOM send und DICOM CD/DVD; DICOM Druck ebenfalls möglich	DICOM über VPN	DICOME-Mail, Webserver, DICOM Router etc.
	Über Hyper.TELEMED, womit auch eine Kommunikation mit Fremd-PACS gegeben ist. Es werden alle gängigen Kommunikationsstandards unterstützt, Abnahme nach DIN 6868-159	Feste Sendeziele per DICOM-Protokoll einstellbar, Autorouting zu festgelegten Teleradiologie-Partnern möglich	Teleradiologie-Modul mit regelbasierter Bildweiterleitung	Voll integriert, Teleradiologie-Verbundlösung mit Data Center und automatischem Befundversand, Dienstplaner, Routing Manager etc.
	Einzel- und Campuslizenzen, Finanzierungen leisten wir für eigene Produkte aus eigenem Hause; keine Begrenzung	Grundlizenz pro Installation, Befundlizenzen pro Arbeitsplatz, Bildverteilung (Web) pro Concurrent User	Anzahl Untersuchungen pro Jahr	Softwarelizenz (concurrent user / workstation) oder Nutzungsüberlassung (pay-per-use); Upgrades im Wartungsvertrag inkl.
	Relationales SQL-Datenbank-Modell	Oracle Datenbank	Microsoft SQL Server	Relationale Datenbank
	Ja	Ja	Nein	Ja
	Cluster, Virtualisierung, Backup und Archivkonzept, hochsicher und hochverfügbar	Failover-Cluster oder manueller Hot-Standby	Windows Cluster Service	Trennung von IT-Infrastruktur und Prozesslogik; Kundenspezifische Lösung, z.B. Virtualisierung, Cluster, TWIN Server etc.
	Sämtliche Softwarekomponenten können auf einem Server installiert werden. Bei Bedarf lastbezogene Aufteilung auf mehrere Server	Ein zentraler PACS-Server mit evtl. einem Ausfallserver	Zentraler DB-Server, optionale Applikations- und Webserver je nach Ausbau	Plattformunabhängigkeit; integrierter PACS-Server mit Applikationsserver, Bilddatenbank und Webserver, redundant und hochverfügbar
	7 Außen, 2 Innen / 9 / 7	14 / 110 / 42	Siemens Healthcare Deutschland: 10.208	15 / 30 / 30
	ca. 350 / ca. 50	1.100 (KIS, RIS und PACS) / 250	Neusystem - im August 2010 erste Bestellungen	ca. 250 / ca. 250

Die Tabelle basiert auf Herstellerangaben und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit.

Die letzte PACS-Übersicht im **trillium**report liegt bereits drei Jahre zurück, so dass es höchste Zeit für ein Update wurde. Wir bedanken uns bei den auf dieser Seite aufgeführten Unternehmen für die Bereitstellung der Informationen und bei Prof. Wolfgang Riedel für die sachkundige Einführung.

In diesen drei Jahren hat sich speziell im PACS-Markt viel getan. So ist es verständlich, dass die Studienteilnehmer gerne ein wenig mehr sagen wollten, als wir in unserer Tabelle berücksichtigen konnten. Auf dieser Seite bieten wir den Herstellern Gelegenheit, sich mit einer Kernbotschaft vorzustellen und einen Ansprechpartner für weitergehende Informationen zu benennen. Auf der nächsten Seite fassen wir typische Merkmale jeder einzelnen Lösung noch einmal zusammen.



Hyper.PACS ist ein Enterprise-PACS mit offenem Archiv für alle Patientendaten (DICOM/NON-DICOM). Jeder arbeitet gleichzeitig in seiner Muttersprache. Die einheitliche Oberfläche für Radiologie, Kardiologie und Bildverteilung mit Vollzugriff gewährleistet reibungslose Abläufe.

Lothar Hoheisel
Siemensring 44a
47877 Willich
Tel. 02154/49796-0
hoheisel@itz-medi.com
www.itz-medi.com



Die CHILI GmbH entwickelt seit 1997 innovative Software für PACS und Teleradiologie. Das Besondere sind einfache Integration und Skalierbarkeit sowie integrierte Teleradiologie- und Multi-Site-Fähigkeit.

Dr. Uwe Engelmann
Burgstraße 61
69121 Heidelberg
Tel. 06221/18079-10
info@chili-radiology.com
www.chili-radiology.com



NEXUS / DIS entwickelt Fachabteilungslösungen für das Gesundheitswesen. Einen Schwerpunkt bilden Radiologie-Lösungen, die sämtliche Abläufe v.a. mit professionellem Bildmanagement unterstützen. NEXUS beschäftigt über 360 Personen.

Jens de Jonge
Hanauer Landstr. 139-143
60314 Frankfurt/Main
Tel. 069/583004-205
jens.dejonge@nexus-ag.de
www.nexus-ag.de



Centricity PACS-IW unterstützt dank moderner IHE-Standards eine grenzenlose Befundung über mehrere PAC-Systeme, Hersteller- und Ortsunabhängig.

Nicole Lipphardt
Lerchenbergstraße 15
89160 Dornstadt
Tel. 07348/9861-332
nicole.lipphardt@ge.com
www.gehealthcare.com



Der Siemens Healthcare Sector ist weltweit einer der größten Anbieter im Gesundheitswesen und führend in der medizinischen Bildgebung, Labordiagnostik und Krankenhaus-Informationstechnologie.

Christina Schlereth
Karlheinz-Kaske-Straße 2
91052 Erlangen
Tel. 09131/84-2939
christina.schlereth@siemens.com
www.siemens.com/syngo.plaza



INFINITT bietet vollste Unterstützung der Radiologischen Befundung. Anwenderspezifische Einstellungen und schnellster Bildaufruf sind nur einige Highlights. Abgerundet wird die Produktpalette durch moderne 3D Visualisierungs- und Analyse-Tools.

Michael Plumbaum
Gaugrafenstraße 34
60489 Frankfurt
Tel. 069/583 000-200
Michael.Plumbaum@infiniteu.com
http://infiniteu.com



VISUS ist ein führender Anbieter von komplexen, standortübergreifenden sowie hochintegrierten Bildmanagementlösungen. Das Anwendungsspektrum der Produktfamilie JiveX reicht von Enterprise PACS- über Verbund- bis zu Betreiberlösungen.

Guido Böttcher
Universitätsstraße 136
44799 Bochum
Tel. 0234/93693-400
sales@visus.com
www.visus.com