

Graz im Scheinwerferlicht

Neben Informationssystemen, Multimedia und Telemedizin stehen Systeme für das Management, den Austausch und die Auswertung digitaler Bilder im Zentrum eines internationalen Kongresses, der in Graz stattfinden wird. Ein guter Anlass, um die steirischen Errungenschaften in puncto PACS zu präsentieren.

Von Dr. Mag. Marco Wiltgen, Dr. Mag. Ing. Andreas Holzinger und Univ.-Prof. Dr. Günther Gell

Digitale bildgebende Verfahren wie die Computertomographie (CT), die Kernspintomographie (MR), die digitale Subtraktionsangiographie (DSA) oder die digitale Radiographie (DR) spielen eine wichtige Rolle in der medizinischen Diagnostik. Traditionellerweise wurde von den aufgenommenen digitalen Bildern eine Filmkopie erzeugt und dieser Film in der Folge im

medizinischen Betrieb verwendet. Das heißt, es wurde vom Film befundet und der Endnutzer der diagnostischen Information bekam – wenn nötig – die Bildinformation als Film zur Verfügung gestellt. Nachteile des Speichermediums Film sind der hohe Archivierungsaufwand (Filmarchive füllen ganze Räume), die schlechte Verfügbarkeit (in 25–30% der Fälle ist ein benötigter Film

ausgeliehen, unterwegs, verlegt oder sonstwie verschollen), der Informationsverlust beim Übergang vom digitalen Bild zum Film sowie die hohen Kosten des Mediums Film.

Um diese Nachteile zu umgehen und die ständig wachsende Bilderflut in der Radiologie und im Krankenhaus zu bewältigen, wurden die so genannten PAC-Systeme (Picture Archiving and Communication Systems) entwickelt. Im PACS sind die bildgebende Geräte, die Bildarchive und Bildarbeitsplätze vernetzt, und nachdem die digitalen Bilder von dem bildgebenden Gerät erzeugt wurden, werden sie innerhalb des PACS direkt, also ohne Umweg über den fotografischen Film, über digitale Leitungen zu den Bildarbeitsplätzen und Bildarchiven transportiert.

PACS bietet den Vorteil, dass die örtliche Gebundenheit aufgelöst wird und die Bilder peripheren Stellen – z.B. anderen Kliniken – leichter zur Verfügung gestellt werden können. Moderne digitale Speichermedien wie optische Platten sind kompakt, bequem zu handhaben und erlauben einen schnellen Zugriff auf die Bilder. An den digitalen Bildarbeitsplätzen kann der Arzt die Möglichkeiten und Vorteile des digitalen Bildes gegenüber dem konventionellen Film beispielsweise die Bildnachbearbeitung nutzen.

PACS-Konfiguration

In der Universitätsklinik für Radiologie in Graz wird ein Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem in der täglichen Routine eingesetzt. Es umfasst in der derzeitigen Konfiguration 17 bildgebende Geräte, wie CT-, MR- und DSA-Geräte, ein DLR (Digitale Lumineszenz Radiographie)-Gerät sowie Ultraschall-Geräte, als Modalitäten. Sechs Archiveinheiten mit zwölf Jukeboxen, auf welchen die Bildproduktion von fünf Jahren online gehalten werden, dienen als Langzeitarchive. Zum Befunden, zur Strahlentherapieplanung und zur Bildbetrachtung sind mehrere Bildarbeitsplätze im Einsatz, wobei sich ein immer größer werdender Anteil außerhalb der Radiologie befindet. Die Bildarbeitsplätze umfassen 20 Befundkonsolen und zirka 200 Bildbetrachtungskonsolen. Das PACS ist mit einem Radiologischen



Graz besitzt eine der größten PACS-Archivinstallationen

Informationssystem (RIS) verbunden, das die Verwaltung des Bildarchivs bewerkstelligt. Auf die archivierten Bilder wird somit über das RIS (mittels Patientendaten, medizinische Kriterien und ähnliches) zugegriffen. Die Kommunikation beim PACS-RIS-Interface umfasst die Funktionen: Anmelden der archivierten Bilder im RIS, Abfragen des Befundtextes, Rearchivieren von Bildern. Die Anfänge des Grazer PACS-Projektes gehen auf das Jahr 1985 zurück. In Zusammenarbeit mit Siemens Erlangen wurden Prototypen entwickelt und schrittweise zu einem PACS verbunden. In Kooperation mit der Universitätsklinik für Radiologie (Vorstand Univ.-Prof. Richard Fotter) wurde das PACS sukzessive in die klinische Routine eingeführt. Die Routinebetreuung der heute verwendeten Generation von PACS-Komponenten wird von der Abteilung „EDV-Betrieb und Benutzerservice“ des Unternehmens-Informations-Managements (UIM) der steirischen KAGes gewährleistet. Spezielle Bildverarbeitungsprojekte des IMI werden unter anderem mit der Abteilung für Digitale Information und Bildverarbeitung (Dr. E. Sorantin) durchgeführt.

Der Arbeitsablauf

Die Patienten werden der Radiologie von den verschiedenen Stationen zugewiesen. Nachdem die Untersuchung durchgeführt wurde, werden die Bilder innerhalb von PACS, zur Befundkonsole und zum Archiv geschickt. Die Untersuchung wird vom Radiologen befundet, und nachdem der Befundtext im Radiologischen Informationssystem ...

EuroPACS trifft sich in Graz!

Die Jahrtausendwende ist ein guter Anlass, die Erfahrungen mit PAC-Systemen weltweit zusammenzufassen und zukünftige Entwicklungen und Trends abzuschätzen. **Der 18. internationale EuroPACS Kongress wird erstmals in Österreich, vom 21.–23. September in Graz stattfinden.** (Der 17. Kongress hat übrigens in Paris stattgefunden, der 19. wird in Berlin über die Bühne gehen – Graz befindet sich also in guter Gesellschaft.) Über PACS hinaus werden weitere topaktuelle Themen aus dem Bereich Informationssysteme wie beispielsweise Internet-Intranet, Multimedia in der Medizin und Teleradiologie behandelt. KongressteilnehmerInnen aus Westeuropa, Amerika und Japan sowie – begünstigt durch die zentrale südosteuropäische

Lage von Graz – WissenschaftlerInnen aus dem osteuropäischen Raum werden erwartet. Informationen über den Kongress gibt es natürlich auch im Internet: www.kfunigraz.ac.at/imiwww/europacs

Die EuroPACS Association definiert ihre Zielrichtung folgendermaßen (Artikel 3 der Organisations-Statuten): „**The objective of EuroPACS is promoting the exchange of information in the field of research for the benefit of the development and the use of digital systems for the acquisition, storage, transport, processing, display and reproduction of medical pictures (PACS).**“

Mehr erfahren Sie auch hier über die Homepage, die über folgende URL erreichbar ist: <http://www.europacs.org>





Verantwortung übernehmen heißt Partner gewinnen!

Mit System einen Schritt voraus!

ÖQS-Zertifizierung:

Durch das hohe und praxisgerechte Anforderungsniveau der ÖQS erfahren Sie Wege, wie Sie mit

- **Qualitätsmanagement**
(ISO 900x, QS-9000, VDA 6. x, ISO/TS 16949, TL 9000)
- **Umweltmanagement**
(ISO 14001, EMAS-Verordnung)
- **Sicherheits- und Gesundheitsmanagement**
(SCC, HACCP, SQAS)

Ihre Verantwortung erfüllen und Ihren Erfolg am Besten erreichen.

Die ÖQS:

- **Akkreditiert** durch das BMWA
- **Weltweit anerkannt:** Österreichs einziges Mitglied im IQNet (The International Certification Network)
- **Führend** mit mehr als 2.000 zertifizierten Organisationen in Österreich

Das ÖQS-Zertifikat ist mehr, als nur eine Urkunde an der Wand: Es ist das anerkannte Symbol für unternehmerische Spitzenleistungen.

Es liegt an Ihnen, rechtzeitig zu agieren. Kontaktieren Sie uns:

ÖQS – Zertifizierungs- und Begutachtungs GmbH
A-1010 Wien, Gonzagagasse 1/25
Telefon 01 / 533 30 50, Fax 01 / 533 30 50-9
E-Mail: office@oeqs.com, Homepage: www.oeqs.com



... verfügbar ist, können die Bilder von der zuweisenden Station angefordert werden.

Um dem Zuweiser die Bilder schneller zur Verfügung zu stellen, wurde die Schnittstelle zwischen RIS und PACS (PACS-RIS Interface) dahingehend erweitert, dass die Bilder im PACS dem Zuweiser automatisch zugeschickt werden. Dabei werden im Normalfall nur befundete Untersuchungen verschickt. Als Kriterien für die automatische Zuweisung werden die zuweisende Station und das bildgebende Gerät sowie diverse Sonderberechtigungen verwendet. Wenn eine Untersuchung am optischen Archiv eingelangt ist, wird eine entsprechende Nachricht zum RIS geschickt und die benötigten Daten (Untersuchungskennung usw.) ins RIS eingetragen. Der Routingauftrag mitsamt dem Routingziel wird in einer Routingtabelle zwischengespeichert. Sobald der schriftliche Befund ins RIS eingetragen wurde, wird das Archiv veranlasst, die gewünschten Bilder zur entsprechenden Stelle zu schicken.

Ist die zuweisende Stelle berechtigt, die Bilder ohne Befund zu erhalten (z.B. innerhalb der Radiologie), wird der Bildtransfer sofort, sobald die Bilder im Archiv eingelangt sind, initiiert.

Bildverteilung im LKH Graz

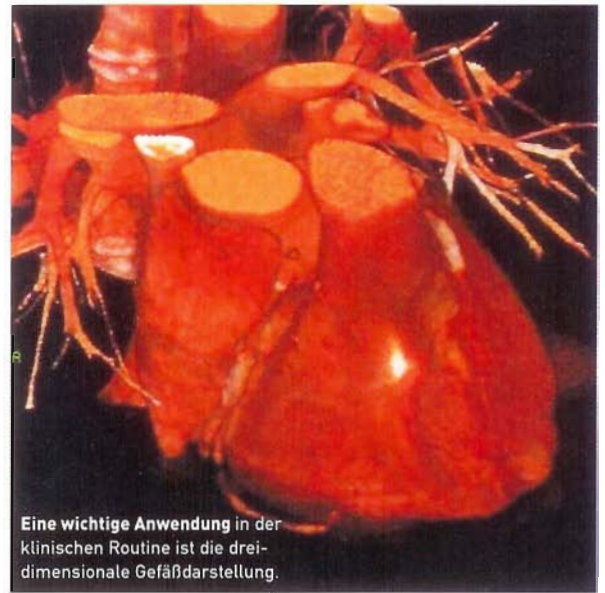
Der PACS-Ausbau innerhalb des LKH ermöglichte eine größere Verfügbarkeit von digitalen Bildern. Ein wichtiger Aspekt von PACS ist die Verfügbarkeit der Bilder an Stellen innerhalb des Krankenhauses, wo sie sonst nur schwer oder mit beträchtlicher Zeitverzögerung verfügbar wären. Die Anwendung der Bildverteilung ist vielseitig, und Bedarf besteht in den Bereichen:

- Bildbetrachtung in den verschiedenen Kliniken
- Weitere Verarbeitung der Bilder für spezielle Anwendungen (z.B. Strahlentherapieplanung, computerunterstützte Chirurgie, 3D-Rekonstruktionen, virtuelle Endoskopie)
- Erstellung von Papiausdrucken für die Dokumentation
- Telekonsultationen und Telekonferenzen (in Graz werden CT-Untersuchungen aus dem Landes-Nerven-Krankenhaus (LNKH) zur Universitätsklinik für Radiologie im LKH geschickt und dort befundet. Ausgewählte Untersuchungen werden gelegentlich mit dem Inns-

brucker Krankenhaus zu Zwecken der Telekonsultation ausgetauscht. Da im Krankenhaus fast überall PCs verfügbar sind, wurde Software entwickelt, mit der ein PC in ein einfaches PACS-Terminal für die Bildbetrachtung umgewandelt werden kann. Bei diesem PACS-Terminal werden die Bilder der Untersuchung in einem Übersichtsbild oder einzeln dargestellt und einfache Bildverarbeitungsfunktionen wie Fenstern und Zooming sind implementiert. Das PACS-Terminal ermöglicht den Kliniken im Krankenhaus einen schnellen Zugriff auf die über das RIS gerouteten Bilder im PACS.

Bildverarbeitung

Medizinische Schichtbilder liefern nur einen zweidimensionalen Ausschnitt aus der dreidimensionalen Wirklichkeit. Die Komplexität des menschlichen Körpers und seiner Organe macht es für viele Zwecke in der Medizin jedoch notwendig, die dreidimensionale Struktur des Objektes



Eine wichtige Anwendung in der klinischen Routine ist die dreidimensionale Gefäßdarstellung.

mittels Computer aus den Schichtbildern zu rekonstruieren. Bei der dreidimensionalen Rekonstruktion wird, ausgehend von zweidimensionalen (planaren) Schichten, wie sie bei der CT oder MR erzeugt werden, auf das gescannte Objekt zurückgerechnet. Dabei wird das medizinische Objekt aus den räumlichen Bildfolgen rekonstruiert und in wählbaren Ansichten auf dem Bildschirm dargestellt. Die dreidimensionale Ansicht der Organe kann dann am Computer dargestellt werden und durch Drehen, Schneiden und Ähnliches erforscht werden. Dadurch wird die Aussagekraft der Bilder enorm erhöht. Eine wichtige Rolle spielt die dreidimensionale Rekonstruktion in der Kieferchirurgie. Eine weitere wichtige Anwendung in der klinischen Routine ist die dreidimensionale Gefäßdarstellung.

PACS in der Steiermark

Das integrierte PACS-RIS-System wird schrittweise in andere Spitäler in der Steiermark eingeführt und läuft mittlerweile in zehn steirischen Krankenhäusern. Die Bilder können zwischen den Spitälern ausgetauscht werden.

Krankenhaus	Anzahl der Betten	Zahl der bildgebenden Geräte	Archivkapazität [Gbyte]	Befundkonsolen	Bildverteilungsboxen
LKH Graz	2000	17	10400	20	16
LNKH Graz	1294	1	-	1	-
LKH Leoben	699	5	1180	4	12
LKH Judenburg/ Knittelfeld	191 161	3	717	2	10
LKH Bruck/Mur	335	3	717	1	9
LKH Rottenmann	251	3	717	1	7
LKH Feldbach	248	4	717	4	15
LKH Deutschlandsberg	246	1	-	1	-
LKH Hartberg	207	3	1180	3	8



Dr. Mag. Marco Wiltgen, (links) Insitut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation, Universität Graz

Dr. Mag. Ing. Andreas Holzinger, (Mitte) Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation, Universität Graz

Univ.-Prof. Dr. Günther Gell, (rechts) Vorstand des Insituts für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation der Universität Graz

Fotos: Sternens, Barbara Krobath