

Standardisierte Bildübertragung

Ein wichtiger Schritt in Richtung Teleradiologie und Telemedizin

Teleradiologische oder telemedizinische Lösungen sind bislang meist proprietär und firmenspezifisch. Die breite Anwendung digitaler Kommunikationsmöglichkeiten wird aber eine offene Plattform mit entsprechenden Sicherheitsregelungen erfordern. Als erstes Ziel auf diesem Weg wurde der Aufbau einer sicheren, preisgünstigen DICOM-basierten Bildkommunikation zwischen möglichst vielen radiologischen Abteilungen und Praxen in Deutschland mit einem Bildkommunikationsservice für andere medizinische Fächer über dieses Netz definiert. Nachfolgend sollen der Ausbau der angebotenen Funktionen, z. B. zur Befunddokumentation, die überregionale Etablierung einer organisatorischen Teleradiologieinfrastruktur, die Verbesserung der Finanzierungsgrundlagen und der Übergang von der Teleradiologie zur Telemedizin erfolgen. Zu diesem Themenkomplex fand am 13.2.99 in Mainz ein Workshop unter der Organisation der AG Informationstechnologie der Deutschen Röntgengesellschaft statt. Die Initiative ging von der Arbeitsgemeinschaft der AGIT und Industrie (ZVEI) zu Fragen des Datenschutzes und der Telemedizin sowie dem Ausschuß Teleradiologie des BDR aus.

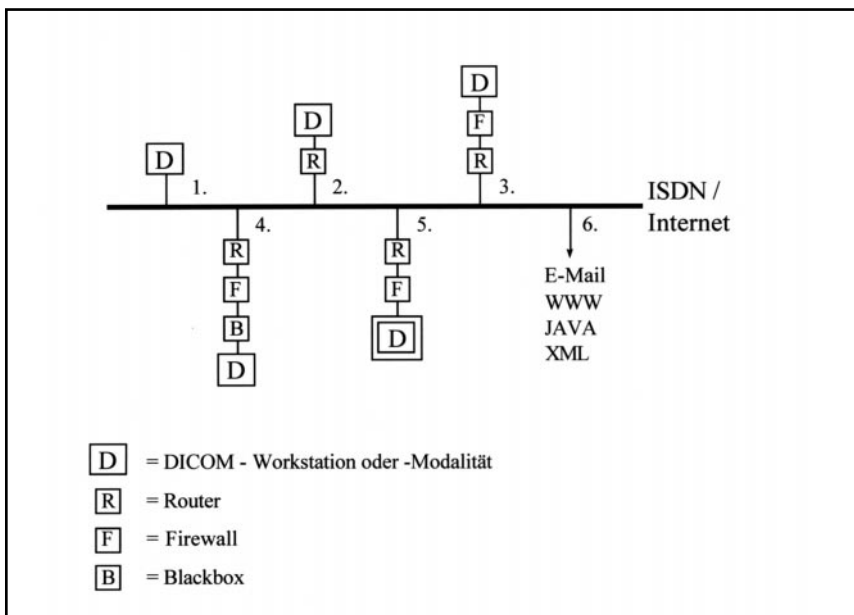
Nach grundlegenden Informationen zu den Rahmenbedingungen und Anwendungen der Telemedizin (Dr. Schug, IGD (Initiative Gesundheitstelematik Deutschland e.V.), und Dr. Post, Medical Network e.V.), deren Einsparpotential auf über 12 Milliarden DM geschätzt wird, wurden verschiedene Lösungsvarianten einer DICOM-basierten Teleradiologie aufgezeigt.

Herr Pelikan aus Freiburg berichtete über die ISDN-Anbindung radiologischer Abteilungen der umgebenden Krankenhäuser an Befundungs-Workstations innerhalb des Fire-wall-geschützten Netzwerks der Universität und hob die Bedeutung von Standards sowie integrativen, investitionssicheren, am besten modular aufgebauten Modellen hervor. Die Firma CISCO stellte die für viele deutsche Teleradiologieprojekte typische Variante einer sicheren Verbindung mit Hilfe von Routern, die einen Übergang zwischen dem klinikinternen und externen Netzen herstellen und durch das IPSEC-Protokoll eine herstellerübergreifende Verschlüsselung bieten sollen, dar. Mit DICOM verwirklichtbare sowie darüberhinausgehende Sicherheitskomponenten und Teleradiologiefunktionen wurden anhand des CHILI-Systems (Steinbeis-Transferzentrum, Heidelberg) vorgestellt, dessen Entwicklung auf einer eingehenden Bedrohungs- und Risikoanalyse der Teleradiologie sowie einem daraus entstandenen Maßnahmenkatalog beruht.

Zur Hauptfrage des Workshops, der Umsetzungsmöglichkeiten einer sicheren und kostengünstigen DICOM-basierten Bildkommunikation auf Telemedizin-

plattformen, wurden die Konzepte des Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) in Kaiserslautern, des Clinet e.V., Aachen, des MVB (Medizinverbund) zusammen mit der Medizin Informatik GmbH, des DGN (Deutsches Gesundheitsnetz) und des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.) präsentiert. Im Vorfeld der Tagung wurden hierzu bereits die spezifischen, an Workflow und Technik orientierten Anforderungen festgelegt:

- Bereitstellung einer DICOM-basierten Kommunikation unter Berücksichtigung vorhandener oder zukünftiger Zusatzfunktionen, z. B. Befunddokumentation, Authentifizierung, Monitorsynchronisation u. a.
- Weiternutzung vorhandener DICOM-Kommunikationsstrukturen, -Geräte und -Workstations in der Radiologie, insbesondere teleradiologischer Bildversand oder -empfang mit Hilfe einer radiologischen Befundungs-Workstation,
- Verwirklichung der Kommunikationssicherheit zwischen Krankenhäusern und Praxen einschließlich Firewalls mit Präsentation der technischen Grundlagen, z. B. Verschlüsselung, Verbindungsaufbau (z. B. VPN (Virtual Private Network) oder ISDN (ggf. mit Zusatzoptionen wie automatischem Rückruf)) sowie Authentifizierungs- und Protokollierungsmöglichkeiten,
- Aussagen zur Ausfallsicherheit, Wartungs- und Reparaturmodus sowie Fortbestand der Gewährleistungspflicht der Hersteller der medizinischen Produkte.



▲ Abb.1 Technische Varianten einer teleradiologischen Kommunikation

1. Die. Anbindung von Befundungs-Workstation mit lokalen Sicherheitsfunktionen (z. B. CHILI-Konzept mit ISDN-Karte),
2. Einfache Anbindung über Router mit eingeschränkten Sicherheitsfunktionen,
3. Anbindung über Router und Firewall mit erhöhter Sicherheit und Konfigurierbarkeit,
4. Zwischenschaltung einer proprietären Blackbox, die den DICOM-Datenstrom auf andere Protokolle, ggf. inkl. zusätzlicher Sicherheitsfunktionen, umsetzt,
5. Verschlüsselungs- und Authentifizierungsprogramme auf der DICOM-Workstation selbst,
6. Automatisierte Übernahme der Inhalte der DICOM-Kommunikation in andere Internet-Kommunikations-Protokolle (Übergang zu derzeitigen Telemedizinkonzepten).

Im Rahmen der Vorträge und der anschließenden Diskussion bildete sich die Meinung heraus, daß es derzeit noch keine übergreifende Lösung gibt, die auf Basis einer DICOM-Kommunikation eine sichere Authentifizierung sowie Verschlüsselung und Integritätssicherung über Telemedizin-Plattformen hinweg ermöglicht. Vom IWTM wurde eine interessante Möglichkeit einer sicheren und einfach zu verwirklichenden Verbindung durch den Aufbau eines VPNs aus einem Netzwerk in ein anderes, auch über Firewalls hinweg und unter Verwaltung der Adressen und optionaler institutionenbezogener Authentifizierung vorgestellt. Mit dem Linux-basierten Kommunikationsserver würde durch die Verschlüsselung eine nur geringfügige Verlangsamung der Übertragung (effektiv ca. 3%) auftreten. Dieses Konzept ist allerdings, ebenso wie die ähnlich aufgebaute Lösung des MVB, hier mit dem

Vorteil schon mehrerer bestehender Projekte in anderen Telemedizinbereichen, noch nicht kurzfristig verfügbar und besitzt den Nachteil, daß es eine neue, eigenständige und damit primär von den anderen Plattformen abgegrenzte Entwicklung darstellt. Grundsätzlich besteht heutzutage das Problem, daß Verschlüsselungs- und Authentifizierungsverfahren nicht standardisiert sind und der Übergang zwischen verschiedenen Telemedizinplattformen, unabhängig von den momentan auch fehlenden technischen

Übergängen, erschwert bis unmöglich ist. Erst mit einer breiten Einführung und Anerkennung der digitalen Signatur oder durch die in diesem Jahr in Pilotprojekten eingesetzten HPC (Health Professional Card) ist mit einer Quasi-Standardisierung zu rechnen.

Im Medical Network e.V. wie im Clinet e.V. werden verschiedene Telemedizinanwendungen zusammengeführt. Allerdings sind die Konzepte stark an den Anforderungen einer E-Mail- oder WWW-basierten, d. h. im Gegensatz zum DICOM-Protokoll asynchronen Kommunikation, die in den meisten Telemedizinprojekten bevorzugt wird, ausgerichtet und auf zusätzliche Protokolle wie DICOM nicht vorbereitet. Eine ähnliche Situation zeigt sich beim DGN, bei dem derzeit eine DICOM-basierte Kommunikation nur mit teuren Spezialverbindungen aufgebaut werden kann, das aber eine Umstellung der Technik in diesem Jahr plant und, wenn die radiologischen Anforderungen berücksichtigt werden, zukünftig auf eine DICOM-Kommunikation und Internetanbindung vorbereitet wäre. Für die Radiologie stellt sich nun auch die Frage, wie die Teleradiologie, die ebenso wie die radiologieinternen Archivierungs- und Kommunikationssysteme (PACS) auf DICOM (oder Vorläuferprotokollen) aufgebaut ist, zukünftig in die Telemedizin, z. B. zur Befund- und Bildversand an die Überweiser, integriert werden kann. Für diese

Anforderung werden noch Lösungen, sei es von Seiten der Wissenschaft oder der Industrie, gesucht.

Einen Ansatz bietet das Konzept der DLR, das von einer verteilten, sicheren Datenhaltung ausgeht. In der Diskussion wurde auch die Hoffnung laut, daß die Weiterentwicklung von HTML (der „Sprache“ des WWW), das sogenannte XML, die Möglichkeit bieten wird, alle medizinischen Informationen zusammenzubringen und damit die Grundlage einer multimedialen, radiologieintegrierten Telemedizin zu bilden. Hohe Übereinstimmung herrschte zu der Feststellung, daß DICOM auch zukünftig nicht in der Lage sein würde, alle Anforderungen an eine medizinische Kommunikation zu erfüllen, insbesondere über die Radiologie hinaus, aber wahrscheinlich auch intern, wenn man die administrativen Vorgänge miteinbezieht. In der Abbildung 1 sind die präsentierten Teleradiologievarianten nochmals schematisch dargestellt.

Letztendlich war das Ergebnis der Diskussion, daß für die 1. Phase in einem Stufenkonzept der standardisierten und sicheren Teleradiologie und als Übergangslösung für die Übertragung von medizinischen Bilddaten über öffentliche Leitungen das DICOM Protokoll über Router (per Internet oder ISDN) mit Verschlüsselungs- und Authentifizierungsfunktion empfohlen wird. Diese Technik wird erfolgreich in mehreren Projekten eingesetzt, kann die heutigen Sicherheitsanforderungen weitgehend erfüllen, ist technisch einfach und kostengünstig bei vorhandener Netzwerk- und DICOM-Infrastruktur zu verwirklichen und die Komponenten können auch bei Weiterentwicklungen in Richtung Telemedizinintegration oder Anbindung an die sogenannten Plattformen wie DGN oder MVB weitergenutzt werden. Um eine breitestmögliche Kompatibilität innerhalb von Deutschland zu erreichen, wurde beschlossen, daß im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft AGIT und Industrie ein Anforderungskatalog an diese routerbasierte Konfiguration und eine Liste geeigneter Geräte mit Berücksichtigung der Kompatibilität vorhandener Verschlüsselungs- und Authentifizierungsverfahren unter Koordination von Herrn Haufe bzw. Herrn Killmann erarbeitet werden und beim Teleradiologie-Workshop in Ludwigshafen / Mannheim am

09./10.6.1999 vorliegen sollen. Die Diskussion der Ergebnisse wird dann am 09./10.07.1999 in Anbindung an den DICOM-Workshop in Mainz stattfinden. Interessierte Radiologen sind eingeladen, sich an den Arbeitsgruppen der AGIT und Industrie („DICOM-Modell und Workflow“, „Telemedizin und Datenschutz“ sowie „Validierung von DICOM-basierter Kommunikation“) zu be-

teiligen und ihre Vorstellungen und Anforderungen einzubringen (Anmeldung über Mitglieder des AGIT-Vorstandes, z. B. Herrn Walz, Klinikum Mannheim Theodor-Kutzer-Ufer - 68167 Mannheim Tel: 0621/383-2276, Fax 383-3817). Informationen rund um DICOM und radiologische Informationstechnologie ist auch die DICOM-Mailingliste der Uni Aachen interessant.