

# CHILI/Mobile Mobile Radiologie für Arzt und PACS-Administrator

**Uwe Engelmann**

**Jens Poxleitner**

**Heiko Münch**

**Christian Bohn**

**Andre Schröter**

CHILI GmbH, Dossenheim/Heidelberg

## Einführung

Mobile Geräte und Anwendungen machen auch vor der Radiologie nicht Halt. In diesem Beitrag werden die historische Entwicklung kurz dargestellt und besonderen Herausforderungen in der Radiologie dargestellt, insbesondere technische Aspekte bzgl. Hardware und Software, Sicherheit, Medizinproduktegesetz und die Integration in den klinischen Workflow.

## Wie alles begann

Auf der EuroPACS-Tagung 2000 in Graz wurde von Jarmo Räponen aus Oulu in Finnland ein erstes System (Momeda) vorgestellt, mit dem es möglich war, radiologische Bilder auf einem Nokia Communicator drahtlos zu empfangen und auf dessen kleinen Display darzustellen [1]. Ein Jahr später stellte Uwe Engelmann ein weiter fortgeschrittenes System auf der Basis eines sog. Personal Digital Assistant (PDA), dem iPAQ (Compaq) vor, das im Rahmen des EU-Projektes MTM entwickelt worden war [2]. Dieses Gerät hatte eine Bildmatrix von 320x240 Pixeln mit einer Auflösung von 4 Bit und einem für die Zeit hervorragenden Display. Als Betriebssystem wurde Linux genutzt und die Anwendung war eine an die Stift-Bedienung angepasste radiologische PACS-Workstation (CHILI GmbH, Heidelberg) [3].

Im Rahmen dieses Projektes wurden in Zusammenarbeit mit Europäischen Radiologen Anwendungsszenarien für mobile radiologische Anwendungen identifiziert.

Diese waren im Einzelnen:

- ▶ Neurochirurgischer Notfall
- ▶ Zugriff auf Patientendaten am Krankenbett
- ▶ Verbesserte Kommunikation mit dem Oberarzt/Chef-  
arzt/ Experten
- ▶ Radiologe mit der Modalität „an der langen Leine“
- ▶ Zugang zum Spezialisten für funktionale MRT



Abb. 1: Erste Prototypen (v.l.) Momeda auf Nokia Communicator (2000) und MTM auf Compaq iPAQ (2001)

Man kann also unterscheiden zwischen teleradiologischen Szenarien, in denen der Radiologe oder ein anderer Spezialist mobil erreichbar werden sollen, die Kommunikation im laufenden Betrieb der Radiologie unterstützt werden soll und schließlich die Präsentation von Patientendaten, insbesondere Bilder am Krankenbett.

Das MTM-Projekt war als solches wissenschaftlich sehr erfolgreich und die mobile Anwendung galt als „sexy“. Es wurde mit dem Röntgen-Preis 2001 und dem angesehenen Europäischen IST-Price 2001 der Europäischen Union ausgezeichnet. Dennoch wurde kein Produkt daraus. Die Ursachen waren, dass es zu der Zeit noch an entsprechender Bandbreite für die Masse mangelte. UMTS steckte noch in den Kinderschuhen,

Autoren: Engelmann, U.; Poxleitner, J.; Münch, H.;  
Bohn, C.; Schroeter, A.  
Titel: CHILI/Mobile Mobile Radiologie für Arzt und  
PACS-Administrator  
In: Duesberg, F. (Hrsg.) e-Health 2014,  
Solingen (2013), Seiten: 217-220

WLAN war noch sehr gering verbreitet und die Datenübertragungskosten noch horrend.

10 Jahre später sieht die Situation komplett anders aus. Den Durchbruch haben Geräte, wie das iPhone und iPads ausgelöst, die standardmäßig nicht nur telefonieren, sondern auch selbstverständlich auf das Internet zugreifen können. Hierdurch wurden mobile Geräte „in“, die Internetkosten gingen runter und es entwickelte sich ein großer Markt mit vielen Herstellern und damit auch ein Wettbewerb, der zu besseren Geräten, besserer Software, einfacherer Bedienung und günstigeren Preisen führte.

Inzwischen haben sich verschiedene Betriebssysteme auf dem Markt durchgesetzt, wie z. B. iOS (Apple), Android (Google) und inzwischen hat auch Microsoft mit Windows 8 nachgezogen. Es werden mobile Anwendungen (sog. Apps) speziell für diese Betriebssysteme entwickelt, welche nur unter diesen Betriebssystemen laufen. Java als herstellerunabhängige Plattform wird nicht auf allen Betriebssystemen unterstützt. Apple verbietet Java generell auf allen seinen iOS-Systemen.

Mit der Verbreitung der mobilen Geräte haben sich auch neue Vertriebswege etabliert. Apps werden heutzutage online im Internet über die Online-Shops der Hersteller vertrieben (z. B. Apple Store, Google Play).

Hersteller von mobilen Apps stehen vor der generellen Entscheidung, ob sie eine native App für ein bestimmtes Betriebssystem eines Herstellers und dessen Vertriebswege entwickeln wollen oder einen geräte- und betriebssystem-unabhängigen Weg einschlagen wollen. Hierbei spielt auch eine Rolle, dass sich z. B. Apple vorbehält Apps vor deren Einstellung in den Online-Shop die App zu prüfen und ggf. nicht für den Shop zulässt. Natürlich spricht der Shop-Besitzer auch beim Preis und seiner eigenen Vertriebs-Marge mit.

Wir als Hersteller von Medizinprodukten haben uns entschieden, unabhängig von den Online-Shops sein zu wollen. Ferner war eine wichtige Entscheidung, dass wir nicht für jede Plattform eine eigene Entwicklung leisten wollen, sondern eine generische Entwicklung für alle Plattformen – unabhängig vom Betriebssystem.

Als Technologie ist HTML5 eine geeignete Basis, um allen Anforderungen gerecht zu werden: unabhängig von Betriebssystem und ohne Abhängigkeiten von einem Shop und nur eine Implementierung für alle Plattformen. Die einzige Voraussetzung hierfür ist ein Webkit-basierter Internet-Browser, der auf den mobilen Geräten fast aller Hersteller verfügbar ist. Hiermit lassen sich



Abb. 2: Eine mobile Anwendung auf drei verschiedenen Geräten

Anwendungen für verschiedene Geräte realisieren, wie man in Abb. 2 zu sehen ist.

### Webbasierte Architektur

Bei einer webbasierten Architektur werden die Bilder für die mobile Anwendung auf einem Webserver, der die Bilddaten entweder automatisch per Autorouting erhält oder direkt auf der PACS-Datenbank basiert, bereitgestellt und in eine HTML5-Seite eingebettet. Der mobile Anwender ruft die Bilder per Internet-Browser ab und stellt sie im Browser seines mobilen Gerätes dar.

Die Funktionen eines mobilen Radiologie-Viewers sollen hier am Beispiel des CHILI/Mobile Viewers aufgezeigt werden. Zunächst kann der Anwender nach dem Einloggen entscheiden, ob er Bilder betrachten möchte oder Administrator-Funktionen ausführen möchte. Im Bilderbereich können in der Patientenliste die verfügbaren Studien und Serien gelistet werden. Über Filterfunktionen können bestimmte Vorauswahlen getroffen werden, wie z. B. „alle CT-Bilder (s. Abb. 3) von gestern und heute“, „die Bilder meiner Station etc.“. Die typischen Funktionen entsprechen denen einer



Abb. 3: Auswahl Serie und Studie



Abb. 4: Bildarstellung mit Fensterungsmenue

einem abgespeckten Befundungsworkstation und enthalten z. B. Zoom, Pan, Lupe, Messfunktionen, Annotationen und Befunddarstellung (vgl. Abb. 4). Im administrativen Teil können z. B. Teleradiologie-Transfers angestoßen, der Status von laufenden Transfers eingesehen und andere administrative Aufgaben im PACS durchgeführt werden.

### Sicherheitsmaßnahmen

Die Sicherheit spielt bei der Nutzung eines mobilen Gerätes außerhalb der medizinischen Einrichtung eine besondere Rolle, da hier personenbezogene Daten über das Internet übertragen werden. Diese Maßnahmen beginnen bei der Authentifizierung des Anwenders über einen Benutzer-Zugang mit Passwort. Ferner sollte die Verbindung über einen VPN-Zugang gesichert werden. Es sollten nur registrierte Geräte diesen Zugang benutzen können. Zusätzlich lässt sich die Sicherheit durch Client-Zertifikate absichern. Auf Anwendungsebene werden die Daten zusätzlich bei der Übertragung durch Nutzung des https-Protokolls verschlüsselt. Eine weitere wichtige Maßnahme ist, dass grundsätzlich keine Daten auf dem Gerät selbst abgelegt werden, sondern ausschließlich im Hauptspeicher gehalten werden.

Zu diesen technischen Maßnahmen gehören flankierende organisatorische Maßnahmen. Über ein Rollen- und Rechtekonzept können Anwender bestimmten Rollen zugewiesen werden, denen wiederum bestimmte Rechte zugeordnet sind, wie z. B. Zugriffsregelung auf bestimmte Datenbereiche zu bestimmten Zeiten oder Definition der für diese Rolle verfügbaren Funktionen.

Innerhalb der medizinischen Einrichtung werden die Daten typischerweise per WLAN übertragen. Außerhalb der Einrichtung kommen typischerweise UMTS und LTE zum Einsatz.

### Integration in den klinischen Workflow

Ein losgelöster Viewer ohne Integration in den klinischen Workflow macht wenig Sinn. Der Erfolg einer mobilen Anwendung liegt in der nahtlosen Integration in die KIS/RIS/PACS-Systeme der medizinischen Einrichtung. Hierzu gehört auch, dass der Anwender sich nicht in jedes System getrennt einwählen muss, sondern sich nur einmal authentifiziert und damit auch die anderen Informationssysteme nutzen kann (Single-Sign-On).

Inzwischen kommen erste mobile KIS-Anwendungen auf den Markt. Diese sind entweder mobile Varianten der Desktop-Anwendungen, oder basieren auf einem Framework eines Drittanbieters, der die mobile Anwendung zur Verfügung stellt, die Daten aber über eine Schnittstelle aus dem KIS und anderen Informationssystemen bezieht. Beispiele hierfür sind Patients2go (Xonion GmbH) oder die mobile Patientenakte Electronic Medical Record Mobile App EMR (SAP AG). Idealerweise sind in

diese mobilen Patientenakten auch die DICOM-Bilder integriert. Abbildung 5 zeigt den CHILI/Mobile-Viewer nahtlos in den SAP EMR integriert.

### Regulatorische Randbedingungen: MPG, RÖV und DIN

Mobile radiologischen Viewer sind definitiv Medizinprodukte und haben daher die Anforderungen des Medizinproduktegesetzes zu erfüllen. Ein Großteil der Hersteller ignoriert dies noch und begibt sich damit auf juristisches Glatteis. Betreiber solcher Anwendungen sollten darauf achten, dass die mobile radiologische Anwendung mindestens das CE-Zeichen trägt, besser noch das CE-Zeichen mit der Nummer der Benannten Stelle (z. B. CE-0123). Ferner ist zu beachten, dass in Deutschland die Röntgenverordnung zu beachten ist



Abb. 5: Mobile Elektronische Patientenakte EMR (SAP) mit integriertem CHILI/Mobile-Viewer

und diverse nachgelagerte Richtlinien, wie z. B. die Qualitätssicherungsrichtlinie QS-RL, die in Verbindung mit der DIN 6868-57 festlegt, dass Bildwiedergabegeräte für die Befundung in der Radiologie bestimmte Eigenschaften erfüllen müssen, die bei einer Abnahmeprüfung und regelmäßigen Konstanzprüfungen der Aufsichtsbehörde nachgewiesen werden müssen. Obwohl die Displays von modernen mobilen Geräten inzwischen eine Auflösung von 3 MP aufweisen und einen hohen Kontrast und Leuchtdichte aufweisen, kann man diese Geräte nicht für die Befundung einsetzen. So ist z. B. beim Verändern des Aufstellortes eines Befundmonitors notwendig, dass dieser neu abgenommen werden muss. Dies ist für mobile Geräte undenkbar und daher auch zukünftig nicht absehbar, dass sich dies ändern wird, zumal die neue Norm DIN 6868-157, die voraussichtlich Ende dieses Jahres in Kraft treten wird, dies nicht vorsieht und sicher auch nicht gleich wieder revidiert werden wird.

### Erfahrungen nach anderthalb Jahren

Die mobile radiologische Anwendung CHILI/Mobile ist inzwischen seit ca. anderthalb Jahren in klinischen Einsatz. Dabei wird sie sowohl von Klinikern, Radiologen und auch PACS-Administratoren eingesetzt. Hauptanwendungsszenarien sind der mobile Zugriff auf Bilder und Befunde, die Bilddemonstration am Krankenbett und die PACS-Administration. Hierbei findet die Benutzung sowohl im der medizinischen Einrichtung als auch mobil unterwegs statt. Bemerkenswert ist jedoch, dass zu Hause am Heimarbeitsplatz des Radiologen (nicht nur aus regulatorischen Gründen) ein Notebook oder stationärer PC bevorzugt wird, was im Rahmen der Teleradiologie nach Röntgenverordnung, der QS-RL und der DIN 6868-159 auch gar nicht anders geht. Unterwegs ist aber der mobile Tablet-PC das ideale Gerät.

Weitere Erfahrungen sind, dass die Vorstellungen von Anwendern zum Einsatz von mobilen Geräten in der Regel recht naiv sind und deswegen häufig auf Widerstände in der hauseigenen IT stoßen. Es ist, wie oben bereits geschildert nicht damit getan, einfach eine App aus einem Store herunter zu laden. Die Integration in den klinischen Workflow des Hauses, die organisatorischen und technischen Maßnahmen bzgl. Datenschutz und Datensicherheit und das Geräte-Management müssen geplant und umgesetzt werden. Selbst für private mitgebrachte Geräte müssen entsprechende Konzepte entwickelt und umgesetzt werden (Stichwort BYOD=Bring Your Own Device). Die Realisierung einer flächendeckenden WLAN-Struktur im Haus ist ein großes, langwieriges und teures Projekt, das nicht unterschätzt werden darf.

### Weitere Entwicklungen

Bis zu vier Release-Zyklen finden pro Jahr für CHILI/Mobile statt. Entsprechend viele Releases hat es in den letzten 18-20 Monaten gegeben, in denen das Produkt weiter entwickelt wurde. Dabei spielen die Vorschläge und Wünsche der Anwender eine wichtige Rolle, die systematisch gesammelt, bewertet und schließlich umgesetzt werden.

### Zusammenfassung

Heutige mobile Geräte für die Radiologie erfüllen die Anforderungen an Performance, Bildschirmauflösung, Helligkeit und Kontrast, Größe, Gewicht, Konnektivität und Kosten. Erste mobile Anwendungen sind bereits auf dem Markt und es werden sicher Unzählige folgen. Deren Erfolg ist letztendlich von Datenschutz, Integration in den klinischen Workflow, organisatorischen und technischen Maßnahmen in der medizinischen Einrichtung und schließlich der intuitiven Bedienbarkeit abhängig. Mein Fazit: Die Zeit ist nun reif und die Anwender lieben es!

Quellenangaben unter [www.e-health-2014.de](http://www.e-health-2014.de)

### Kontakt

**Dr. Uwe Engelmann**

CHILI GmbH, Dossenheim/Heidelberg

[u.engelmann@chili-radiology.com](mailto:u.engelmann@chili-radiology.com)

[www.chili-radiology.com](http://www.chili-radiology.com)