

Mobile Informationswerkzeuge im Krankenhaus – Risikobewertung in der Praxis

Funkat G¹, Garschke J², Schmidt A², Winter A¹

¹Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie, Universität Leipzig, Deutschland

²Klinisches Rechenzentrum, Universitätsklinikum Jena, Deutschland

funkat@imise.uni-leipzig.de

Einleitung und Fragestellung

In modernen Krankenhäusern gibt es eine Vielzahl von Kommunikations- und Informationssystemen, die eine Funkübertragung auf verschiedenen Frequenzbändern mit unterschiedlicher Leistungsdichte nutzen. Dabei kommt es zu Wechselwirkungen mit Mitarbeitern und Patienten, medizinischen Geräten und nicht zuletzt mit anderen Kommunikations- und Informationssystemen. Es stellt sich dabei die Frage, wie diese Wechselwirkungen auf die strategische Entwicklung der IT-Infrastruktur von Gesundheitsunternehmen Einfluss nehmen und in der täglichen Routine beachtet werden müssen.

Häufig werden bei der Problembewertung für die Einführung funkgestützter Kommunikation die jeweiligen, zu Grunde liegenden Technologien isoliert betrachtet. Der Beitrag soll aus Sicht des Medizinischen Informationsmanagements für die Komplexität sensibilisieren, die durch die Vielfalt der Systeme und Technologien sowie deren Wechselwirkungen begründet ist.

Gegenstand und Vorgehen

Die allgemeine Wahrnehmung fokussiert bei der Bewertung funkgestützter Systeme in der klinischen Praxis häufig auf mobile Kommunikation (und hier meist nur GSM/UTMS) und auf mobile Datenübertragung (Wireless Lan). Darüber hinaus gibt es aber eine Vielzahl weiterer Technologien für verschiedene Aufgabenstellungen. Nachfolgend sind einige dieser Technologien mit den jeweiligen Frequenzbereichen, Leistungen und Reichweiten aufgelistet. Die Tabelle repräsentiert nur einen Ausschnitt aus den vielen möglichen funkgestützten Anwendungen. Doch schon dieser Ausschnitt macht deutlich, wie dicht Frequenzbereiche und Leistungen beieinander liegen und entsprechende Wechselwirkungen erwarten lassen.

System	Frequenzbereich	Sendeleistung	max. Reichweite	Bemerkung
WLAN	2,4GHz	max. 100mW	ca. 100m (Sicht)	IEEE802.11b/g
DECT	1,88-1,9 GHz	max. 250mW	ca. 300m (Sicht)	HF-Burst, durchschnittlich 10mW
Bluetooth	2,4GHz	max. 100mW	ca. 100m (Sicht)	
DSC1800	1,71-1,88GHz	max. 1.000mW	>1.000m	e-Netz
RFID	u.a. 2,5GHz	max. 500mW	ca. 100m (Sicht)	etliche weitere Frequenzen im Einsatz
Mikrowellen	2,45GHz	nicht bestimmbar	nicht bestimmbar	„Sendeleistung“ und Reichweite stark bauformabhängig, häufig weit >1.000mW

Die konkrete räumliche und bauliche Situation beeinflusst weiterhin die Möglichkeiten zur funkgestützten Kommunikation erheblich. So können bei einer vermeintlich einfach zu beherrschende Trockenbausituation Versorgungsstränge, Sanitärzellen und dergleichen die funkgestützten Kommunikation deutlich einschränken oder gar verhindern..

Wie also kann eine praxisnahe Annäherung an die komplexe Thematik von funkgestützter Kommunikation aus Sicht des Informationsmanagements der Medizinischen Informatik möglich sein? Beispielgebend folgt die Darstellung der Vorgehensweise in den Universitätsklinikum Leipzig und Jena für die Einführung mobiler Datenkommunikation (WLAN), auch in Abgrenzung zur drahtlosen Telefonie. Grundsätzliche Fragen wie Datenschutz (Verschlüsselung) oder Anforderungen des Medizinproduktegesetzes werden in dem Beitrag als beantwortet vorausgesetzt, ebenso die Frage, ob eine zusätzliche Technologie und damit die Erhöhung der Heterogenität überhaupt erforderlich ist und nicht durch vorhandene Lösungen abgedeckt werden können.

Die erste bei der Einführung funkgestützter Kommunikation zu fällende Grundsatzentscheidung betrifft den Grad der Ausleuchtung des Funknetzes. In Leipzig und Jena wurden dazu zwei unterschiedliche Philosophien verfolgt. In Leipzig wird eine Terminal-Server-Lösung eingesetzt, bei der die Ausleuchtung auf bestimmte Areale beschränkt werden kann, da bei Kommunikationsunterbrechungen keine Abbrüche der aktuellen Anwendung befürchtet werden müssen. In Jena ist eine redundante Vollausleuchtung installiert. Bei beiden Konzepten stellt sich jedoch gleichermaßen die Frage nach der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt als Grenzwert für die Leistungsflussdichte im betrachteten Frequenzbereich (hier 2,4GHz) 10W/m² vor. Ein Datenfunknetz, wie es in den Häusern Leipzig und Jena vergleichbar eingesetzt wird, erzeugt nach einer Studie des nova-Instituts für die Uni Bremen [1] aber lediglich 0,002533W/m². Die EMV ist also unkritisch. Bei der in großer Verbreitung und in der Regel bezüglich EMV unhinterfragt eingesetzten DECT-Telefonie ist von einer um 30% höheren Leistungsflussdichte auszugehen. Insgesamt ist der Einsatz mobiler Datenkommunikation auf Normalstationen in Kliniken hinsichtlich der Wechselwirkung mit Personal und Patienten also unproblematisch. Eine Anlehnung an die Ausleuchtungscharakteristik von DECT für den Aufbau des WLAN war trotz vergleichbarer Frequenz- und Leistungsbänder in Leipzig nicht erfolgreich, das WLAN erforderte deutlich mehr Access Points.

Kritischer ist die Wechselwirkung in Bezug auf andere, auch medizintechnische Geräte zu bewerten. Der WLAN-Standard IEEE 802.11b/g nutzt das frei verfügbare Frequenzband um 2,4 GHz. Weil Geräte für diesen Frequenzbereich keiner besonderen Zulassung bedürfen, verwenden insbesondere kleinere Hersteller medizintechnischer Geräte unter Umständen diese Frequenz. Eine mögliche Wechselwirkung muss daher im Einzelfall geprüft werden. Umgekehrt können aber auch beispielsweise Mikrowellen-Geräte die Kommunikation im WLAN stören; das kann relativ einfach durch einen Kanalwechsel im WLAN umgangen werden.

Ergebnisse

Allein die Einführung einer Standardtechnologie (WLAN) eröffnet also einen Ausblick auf die gesamte Komplexität funkgestützter Anwendungen und deren Wechselwirkungen im klinischen Einsatz. Es wird zunehmend zu einem Roll Out funkgestützter Kommunikation kommen, in der Regel werden die technischen Voraussetzungen bereits in der Neubauplanung berücksichtigt. Im Gegensatz beispielsweise zu einem „Handy-Verbot“, dessen Sinn sich häufig ohnehin nicht erschließt, muss die strategische IT-Planung der Krankenhäuser den Einsatz funkgestützter Anwendungen berücksichtigen. Pauschale Aussagen zu Risiken funkgestützter Anwendungen sind nur begrenzt möglich und sinnvoll.

Die erfolgreiche Einführung einer WLAN-Infrastruktur in den Universitätsklinikum Leipzig und Jena zeigt beispielgebend die technologische und gesetzeskonforme Machbarkeit auf. Sie erfordert fachgebietsübergreifende Fachkenntnisse z.B. auch aus der Hochfrequenztechnik.

Nicht zu vernachlässigen ist, dass mobile (Funk-)Technik auch immer mit den bestehenden Hygiene-Verordnungen der jeweiligen Häuser kompatibel sein muss.

Diskussion

Die Risikobewertung funkgestützter Anwendungen in der klinischen Praxis erfordert ein hohes Maß interdisziplinärer Fachkompetenz. Die Einhaltung bestehender gesetzlicher Vorschriften ist klare Voraussetzung. Darüber hinaus ist eine Abwägung zwischen technischer Machbarkeit und konkreter Notwendigkeit wichtig. So ist eine kommerzielle flächendeckende Feldstärke- und Ausleuchtungsmessung aus kaufmännischer Sicht nicht denkbar und muss durch die Kenntnis von IT- und Bausituation und viel Erfahrung kompensiert werden.

Teilweise gehen aktuell auch scheinbar kritisch wechselwirkende Technologien neue Synergien ein. Typisches Beispiel sind implantierbare Defibrillatoren, die über speziell angepasste Mobilfunkgeräte überwacht und gesteuert werden [2][3]. Für Träger solcher Geräte kann es lebensrettend sein, das Handy im Wortsinne am Herz zu tragen, was bis vor kurzem eher als problematisch gewertet wurde.

Nach Auffassung der Autoren ist ein restriktives Vorgehen wenig zielführend, vielmehr sind intelligente Ansätze erforderlich. So macht ein „Handy-Verbot“ wenig Sinn, wenn es an den entscheidenden Stellen nicht überprüft werden kann. Dem Intrusion Detection Systems (IDS) der Netzwerksicherheit vergleichbar ist es weit erfolgreicher, unerwünschte Mobilfunk-Aktivität gezielt zu detektieren (beispielsweise beim Zugang zu Intensivstationen) und an diesen Stellen zu unterbinden. Ein weiterer Ansatz ist das Tracking von Objekten (das können Patienten oder Geräte sein)

mit der Lokalisierung über ein redundantes WLAN mit Hilfe von RFID-Tags und den damit verbundenen Regeln

Literatur

- [1] www-rn.informatik.uni-bremen.de/wlan/wlan-emvu-gutachten-bremen.pdf
- [2] www.aerztezeitung.de/docs/2005/10/07/179a1401.asp?cat
- [3] www.biotronik.de