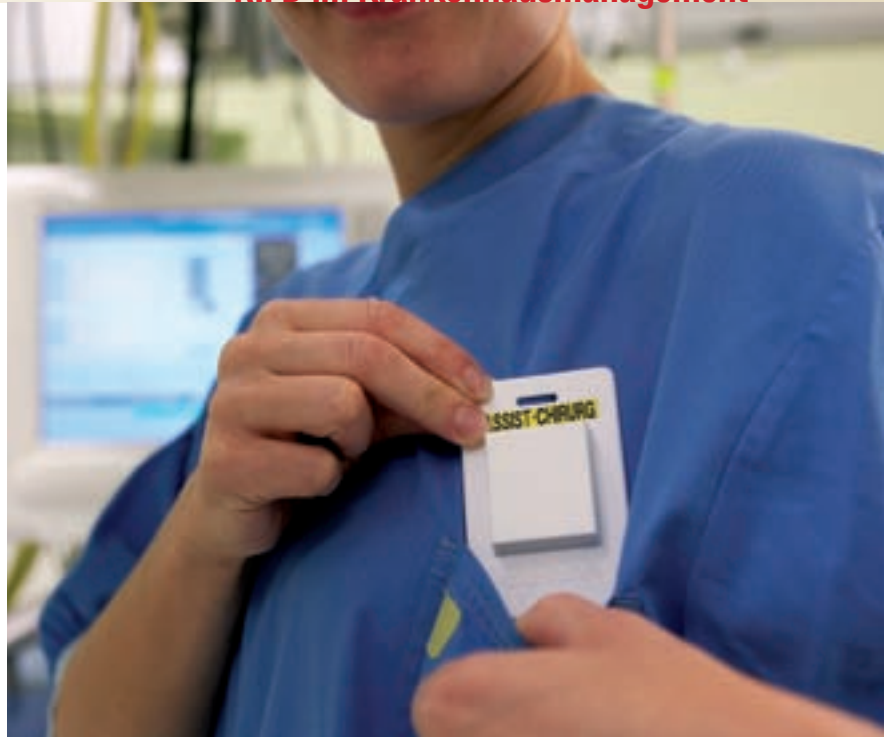


RFID-Lokalisierung ist wie Medizin für das Klinikmanagement. Es ist belegt, dass diese neue Technologie zu einer finanziellen Gesundung des chronisch kranken Klinikbudgets beitragen kann, denn es hilft vielfältige Abläufe zu optimieren und Aufwand zu reduzieren.



RFID im Krankenhaus

Ein MRSA-Fall ist ein Schreckensszenario für jeden Klinikbetrieb. Der multiresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) ist einer der Keime im Klinikbereich, der bei Entdeckung umfangreiche Überwachungs- und Therapiemaßnahmen erfordert. Innerhalb kürzester Zeit muss nachvollzogen werden, wer, welche Bereiche und Geräte mit dem infizierten Patienten in Berührung gekommen sind, um entsprechende hygienische Maßnahmen zu veranlassen und in Folge zu überwachen. Zu wissen, welches Personal und welche Geräte mit diesem Patienten in Kontakt waren, kann enorme Kosten sparen und die Sicherheit anderer Patienten erhöhen.

Aber nicht nur in den gerade beschriebenen Ausnahmesituationen können Location Based Services (LBS) Klinikprozesse unterstützen. Auch im Krankenhausalltag hilft die

gebäudeinterne Verortung von Patienten, Mitarbeitern, Geräten und Material dem Klinikmanagement, Kosten einzusparen und die Qualität der Dienstleistungen zu steigern. Überwachung von Blutkonserven, Chemotherapeutika oder betäubungsmittelpflichtigen Medikamenten sowie die Verbesserung der Verfügbarkeit

und Sicherheit von Geräten, Personal und Patienten sind weitere Bereiche, in denen sich Echtzeit-Lokalisierung schnell bezahlt macht. Diese „Real-time location awareness“ bedeutet zu wissen, wo was ist – zu jedem Zeitpunkt. Mit Technologien wie RFID (Radio Frequency Identification) oder UWB (Ultrawideband) ist dies heute möglich.

Das Unternehmen Geodan hat in den vergangenen Jahren gemeinsam mit Partnern wie Oracle, Intel oder Capgemini im Rahmen wissenschaftlich begleiteter ►

Einsatzbereiche

Die nachfolgende Grafik zeigt exemplarisch, wo Echtzeit-Lokalisierung im Klinikbereich zum Einsatz kommt:

1. Patientenidentifikation
2. Inventarisierung von Pharmazeutika
3. Zugangskontrolle (Räume)
4. Suche und Beobachtung von Patienten
5. Koordinierung von Arbeitsabläufen
6. patientenbezogene Zuordnung von Präparaten
7. Lokalisierung teurer Geräte
8. Identifizierung von Proben
9. Zutrittskontrolle (Gebäude, Parkplätze)



Anwendungsbeispiele für RFID im Krankenhaus.

Pilot-Implementierungen Erfahrung im Einsatz von Echtzeit-Lokalisierung im Gesundheitswesen gesammelt. Durch Installationen in einer Klinik in Varese in Italien im Jahr 2003 und im Academisch Medic Center in Amsterdam in den Niederlande im Jahr 2006 konnten Möglichkeiten und Grenzen von LBS im operativen Klinikalltag erforscht werden. Dabei wurden unter anderem der Umgang mit technischen Störungen zwischen RFID und medizinischem Gerät erforscht und Weichen für die Weiterentwicklung von Geodans Lokalisierungssystem Movida gestellt. In folgenden Bereichen konnten dabei die Klinikprozesse optimiert werden:

■ Zuordnung von Blutprodukten oder anderen sensiblen Präparaten wie Chemotherapeutika. Dabei müssen zum einen die EU-Richtlinien zur Qualitätssicherung von Blutprodukten durch permanente Kontrolle von Standort und Temperatur erfüllt werden und zum anderen die sichere Zuordnung von Präparaten zu den Patienten gewährleistet werden. Lösung: RFID-Kennzeichnung von Blutprodukten und Patienten, Visualisierung von Standort und Temperaturmesswerten sowie Alarmauslösung durch Movida bei Abweichung von Temperaturwerttoleranz oder bei falscher Patienten Zuordnung.

■ Materialverbrauch und Geräteverfügbarkeit im Operationssaal. Dabei geht es um die Steigerung der Verfügbarkeit von Geräten und die Ermittlung des Materialverbrauchs zur operationsbezogenen Kostenabrechnung. Lösung: RFID Technologie hilft, mobile Geräte schnell zu finden und den Inhalt der OP-Materialbehälter vor und nach der Operation innerhalb weniger Sekunden zu erfassen.

■ Patientenlogistik und Personaleinsatz. Der Patientendurchlauf von der Station in die OP-Schleuse, vom Operationssaal bis in den Aufwachraum oder die Intensivstation soll optimiert werden, das Infektionsrisikos durch Zugangskontrolle von Personal und Geräten im OP reduziert und die Personalverfügbarkeit optimiert werden. Lösung: Eindeutige Identifizierung durch RFID-Bänder bei Patienten, RFID-Etiketten auf Geräten und funktionsbezogenen, anonymisierten RFID-Tags beim Klinikpersonal in Kombination mit Gebäudeplanvisualisierungen und raumbezogenen Warnmeldungen in Movida.

■ Beobachtung von Psychiatrie-, Schlaganfall- oder Alzheimerpatienten sowie Säuglingen. Die Sicherheit für Patienten und Personal soll gewährleistet sein. Lösung: Patienten mit RFID-, WiFi- oder GPS-Technik permanent innerhalb von Gebäuden und auf dem Klinikgelände orten und identifizieren. Bei Eintritt bzw. Verlassen virtuell definierter Sicherheitszonen werden durch Movida Alarmerzeugt.

Lokalisierungsinformation nutzen

Um Nutzen aus der Lokalisationsinformation zu ziehen, muss diese Positionsinformation in einen inhaltlichen Zusammenhang mit den Geschäfts- oder Arbeitsprozessen gebracht werden. Dies geschieht bei Movida durch Definition von Regeln, die diese Lokalisierungsinformation nutzen. Dabei können räumliche Funktionen, wie in der nebenstehenden Tabelle aufgeführt, verwendet werden um Ereignisse als Meldung per E-Mail, SMS oder Bildschirmanzeige zu verschicken oder als Auslöser für den automatischen Start weiterer Prozesse genutzt werden.

Aufwand und Nutzen

In mehreren Studien wurde versucht, den Nutzen von Echtzeit-Lokalisierung für Krankenhäuser in den Bereichen Geräte-, Personal- und Patientenlogistik sowie Personal- und Gerätesicherheit und Management des Inventars zu ermitteln. Der deutlichste Nutzen wird in folgenden Bereichen festgestellt:

- Kostenreduktion
- Verbesserung der Qualität der Dienstleistung
- höhere Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit
- weniger Wartezeiten durch Optimierung von Patienten- und Personallogistik
- schnellere Abwicklung von medizinischen Behandlungen
- größere Patientenzufriedenheit

Betrachtet man nur die Lokalisierung von medizinischen Geräten, so lässt sich allein hierfür ein großes Potenzial zur Verbesserung des Klinikmanagements erkennen. Die Reduzierung des notwendigen Inventars ist einer der leicht quantifizierbaren Effekte beim Einsatz von Movida. Kliniken dimensionieren das Inventar, um einen definierten Versorgungsgrad gewährleisten zu können. Das sofortige Ersetzen nicht auffindbarer oder verlorengegangener Geräte muss demnach im Inventar berücksichtigt werden. Die Lokalisierung von Geräten mit Movida verhindert Diebstahl, erleichtert das Auffinden und ermöglicht damit, das Inventar zu reduzieren.

Es konnte in Studien nachgewiesen werden, dass im Einzelfall die Einsparungen bis zu 2500 Euro pro Bett betragen kann. Über die Jahre gerechnet kann die durchschnittliche Einsparung pro Bett mit 500 – 1000 Euro beziffert werden. Vor dem Hintergrund, dass die Lokalisierung von Geräten nur eine von vielen Nutzungsmöglichkeiten der Echtzeit-Lokalisierung in Kliniken ist, ist es offensichtlich, dass mit Echtzeit-Lokalisierung signifikante Verbesserungen im Klinikmanagement erzielt werden können. Messbar sind diese insbesondere in den Bereichen: Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerung, Sicherheit von Patienten und Klinikpersonal und Qualitätssteigerung der klinischen Dienstleistung.

Ein Echtzeit-Lokalisierungssystem erfüllt im wesentlichen folgende Aufgaben: die Identifikation und Positionsbestimmung von Objekten, die sofortige ▶

Abbildungen: Geodan und Bearingpoint



Lokalisierungsinformationen von Gegenständen, aber auch Menschen sind äußerst effizient.

Nutzung der Lokalisationsinformation

Position ist die grundlegendste Nutzung von Lokalisierungsfunktionen, um einen Nutzer oder ein Objekt zu identifizieren und dessen Position zu erfassen.



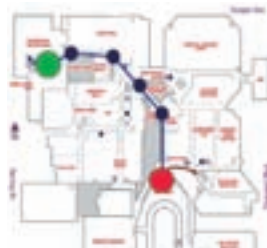
Nähe wird verwendet, um auf der Position basierende Zustände wie beispielsweise die Nähe zu einem Gerät oder Mitarbeiter zu filtern.



Sicherheitszonen bilden definierten Bereiche, die mit lokalisierten Objekten logisch verknüpft sind. Sobald das Objekt die Zone betritt oder verlässt, wird eine Kommunikation oder ein Alarm ausgelöst.



Navigation liefert Orientierungshilfe, um sich innerhalb von Gebäuden anhand der Stockwerkpläne gezielt zu bewegen.



Positionsvisualisierung stellt eine Historie zurückliegender Standorte für Überwachungs- und Analyseaufgaben zur Verfügung.



Kommunikation dieser Daten zum Server, die logische Verarbeitung der Positionen anhand von Regeln, die Visualisierung der Objekte auf einem Plan und schließlich die Ausführung der aus den Regeln resultierenden Aktionen.

Zur Bestimmung der Positionen innerhalb von Gebäuden kommen aktive und passive RFID-Sensoren, Ultrawideband-Sensorik und WiFi-basierte Technologie zum Einsatz. Letztere eignet sich

Alarmmeldungen als Resultat der Positionsdatenverarbeitung durch die Regeln zur Verfügung. Movida ist aber auch in der Lage, aufgrund von Positionsdaten Prozesse in anderen Systemen zum Beispiel Videoüberwachungs-, Schließ-, Beleuchtungs- oder Abrechnungssystemen anzustoßen.

Über die Oracle-basierte Middleware-Architektur von Movida ist eine Integration in Krankenhausinformationssys-

teme (KIS), ERP- oder auch Besucherleitsysteme leicht möglich.

Die Echtzeit-Kommunikation der Positionsdaten erfolgt bei Indoor-Anwendungen über das IP-Netzwerk, über WiFi oder GPRS-Kommunikation. Je nach verwendetem Sensor-Typ werden unterschiedliche Movida-Schnittstellen angesprochen, um die Positionsdaten ohne Zeitverlust in der Oracle-Datenbankumgebung zur Verfügung zu stellen.

Das in Movida erstellte Regelwerk verarbeitet die Positionsdaten in Echtzeit. Basierend auf der Oracle-Technologie ist Movida auch für sehr umfangreiche Anwendungen mit vielen Objekten skalierbar.

Im sogenannten „Visibility Center“ der Movida-Software lassen sich unterschiedliche Sichten auf die aktuell lokalisierten Objekte definieren. Neben dynamischen Darstellungen auf Gebäudeplänen lassen sich auch Berichte und Analyse aus bereits erfassten Daten automatisch generieren.

Als Standardaktionen stehen der Versand von E-Mail oder SMS an zuvor definierte Personen sowie die Bildschirmausgabe von

Alarmmeldungen als Resultat der Positionsdatenverarbeitung durch die Regeln zur Verfügung.

Die Implementierung des Lokalisierungssystems Movida passiert nicht „out-of-the-box“. Vielmehr ist ein mehrstufiger Prozess zu durchlaufen, bis ein System optimal zur Unterstützung eines bestimmten Arbeitsprozesses funktioniert.

Schritt 1: Beratung und Design der Services, Bewertung der zu unterstützenden Arbeitsprozesse und des Mehrwerts durch neue Technologie sowie Auswahl der optimalen Sensorik.

Schritt 2: Ausstattung der Umgebung, Ausstattung der Gebäude, Geräte und Personen mit entsprechender Sensorik zur Identifizierung und Lokalisierung.

Schritt 3: Installation von Middleware und Applikationssoftware, Einrichtung der Software, die die Identifikation und Lokalisierung unterstützt und die Logik der zu unterstützenden Arbeitsprozesse abbildet.

Schritt 4: Integration, Integration in bestehende hard- und softwaretechnische Systeme.

Schritt 5: Betrieb, Betrieb und Wartung des Systems.

Fazit

RFID-Technologie wird eine zunehmende Bedeutung für den Aufbau von Echtzeit-Lokalisierungssystemen haben. Internationale Studien belegen, dass weltweit mit einer jährlichen Wachstumsrate von etwa 30 Prozent bei den Investitionen in RFID-Technologie im Gesundheitswesen zu rechnen ist. Es konnte bereits belegt werden, dass diese neue Technologie zu einer finanziellen Gesundung des chronisch kranken Krankenhausbudgets beitragen kann. Da es sich insbesondere bei der Erfassung von personalisierten Echtzeit-Informationen um einen auch rechtlich sensiblen Bereich handelt, müssen die von der Einführung eines solchen Systems betroffenen Personen frühzeitig informiert und in den Prozess einbezogen werden. ■

AUTORIN

Dr. med. Michaela Schmidt
Klinik-Beraterin
Geodan Salzburg GmbH
Jakob-Haringer-Straße 3
5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 243167
E-Mail: info@geodan.at