Smarte Lösungen für die Medizintechnik

Gestiegener Kostendruck und die Forderung nach einer stetigen Verbesserung der Behandlungssicherheit führen dazu, dass viele Prozesse innerhalb des Gesundheitswesens optimiert werden müssen. Mit Hilfe der RFID-Technologie ist eine solche Optimierung möglich. Die Patientensicherheit kann erhöht, sowie Handlungsabläufe beschleunigt und transparenter gestaltet werden.

Bei einer Vielzahl von Anwendungen im medizinischen und labortechnischen Bereich kann die RFID-Technologie dazu verwendet werden, Prozesse zu beschleunigen und für den Benutzer transparenter zu gestalten. Mit Hilfe der Radio Frequency Identification können Abläufe automatisiert und überwacht werden, ohne die Prozesse für den Anwender merklich zu verändern. Dies sorgt für eine problemlose und umgewöhnungsfreie Integration in bestehende Handlungsabläufe. Behandlungsfehler können verhindert und die Sicherheit für Anwender medizinischer Therapie- und Diagnosegeräte deutlich erhöht werden. Damit liefert die RFID-Technologie einen unschätzbaren Mehrwert für das gesamte Gesundheitswesen.

Anwenderbeispiele

Ein Beispiel für eine Anwendung im Bereich der Medizingeräte ist die Identifizierung von angeschlossenen Zubehörteilen wie z.B. Beatmungsschläuche, Laser oder Sonden. Neben der Kontrolle, ob ein Zubehör an der richtigen Stelle angeschlossen ist, kann überprüft werden, ob und wann ein Wechsel des Zubehörs zu erfolgen hat. Gründe für einen Wechsel können eine anstehende Reinigung oder eine nicht vorgesehene Mehrfachverwendung des Zubehörs sein. Des Weiteren kann die Verwendung von Originalzubehörteilen überwacht werden, was zum einen den Sicherheits- und Qualitätsaspekt einer Behandlung erhöht und zum anderen die Umsätze der Anbieter von Originalteilen sichert. Darüber hinaus kann die im Gesundheitswesen notwendige bzw. geforderte Rückverfolgbarkeit der medizinischen Produkte erheblich vereinfacht werden.

Auf dem Gebiet der Labordiagnostik besteht die Möglichkeit, die RFID-Technologie für die Identifikation von Proben und Reagenzien einzusetzen. Dadurch ist eine sichere und zuverlässige Erkennung gewährleistet.

Des Weiteren kann der Status der Proben und Reagenzien kontinuierlich überwacht und komplexe Abläufe automatisiert werden, die bisher den Eingriff des Menschen erfordert haben. Im Gegensatz zu den bisher verwendeten Verfahren wie 1-D- und 2-D-Barcodes können die Objekte unabhängig von deren Ausrichtung und ohne optische Verfahren identifiziert werden.

Ein weiterer Bereich für den Einsatz der RFID-Technologie ist die Identifizierung von Instrumenten und anderen Materialien. Hier können beispielsweise Sterilisationsvorgänge automatisch dokumentiert werden. Im Vergleich zu der fehleranfälligen händischen Erfassung kann somit die Einhaltung von Hygienevorschriften automatisch aufgezeichnet und nachhaltig überprüfbar gemacht werden.

Track- und Tracing-Systeme mit RFID-Unterstützung können innerhalb eines OP's die Wege der bereitgestellten Instrumente und Materialien wie Tupfer und Tücher verfolgen. Damit erhöht sich während einer OP die Patientensicherheit und die Dokumentation des chirurgischen Eingriffs kann teilweise automatisiert werden.

RFID-Komponenten

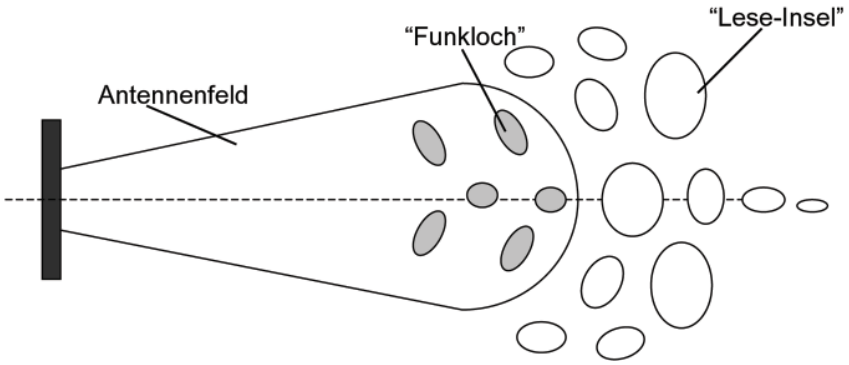
Die grundlegenden Anforderungen für RFID-Komponenten liegen in der Medizintechnik in einer möglichst einfachen Integration in bestehende Systeme und einem absolut störungsfreien Betrieb im Umfeld von medizinischen Geräten. Dazu müssen alle Bestandteile eines RFID-Systems möglichst klein und kompakt sein, damit sie sich in jede Umgebung einpassen können. Damit die eigentliche Funktion von Therapie- und Diagnosegeräten sowie lebenserhaltenden Apparaten nicht beeinflusst oder gestört wird, müssen die Komponenten nach entsprechenden Richtlinien und Normen der EMV wie z.B. der EN 60601 für medizinische Geräte oder der EN 61326 für Laborgeräte zugelassen sein.

Die FEIG ELECTRONIC GmbH, Weilburg, bietet verschiedene RFID-Schreib-/Lesegerät an, welche auf die Anforderungen in der Medizintechnik optimal abgestimmt wurden und bereits von mehreren namhaften Herstellern genutzt werden. Die Lesereichweite dieser Geräte bewegt sich im Bereich von 4 – 15 cm. Unterstützt werden dabei handelsübliche, nach ISO 15693 normierte Transponder mit einer Betriebsfrequenz von 13,56 MHz.

Für den Einsatz der HF-Technologie (13,56 MHz) im Gesundheitswesen sprechen zum einen die langjährige erfolgreiche Nutzung in vielen Anwendungsbereichen sowie die im Vergleich zu UHF-Komponenten preisgünstigeren Geräte. Grundlegende Befürwortung findet die Frequenz seit Neuestem in dem neuen Standard ANSI/HIBC 4.0, welcher im Arbeitskreis des „Health Industry Business Communications Council (HIBCC)" entwickelt wurde und speziell auf die Bedürfnisse im medizinischen Umfeld ausgelegt ist. Obwohl zunächst beide Frequenzbereiche, HF (13,56 MHz) und UHF (860 – 960 MHz) befürwortet wurden, sind im letzten Jahr nach einer neuen Studie die Empfehlungen auf die HF-Technologie beschränkt worden. Diese Studie befasste sich inhaltlich mit der Beeinflussung medizinischer Geräte durch unterschiedliche RFID-Komponenten.

Auch in der Praxis finden sich verschiedene Vorteile der HF-Technologie gegenüber der UHF-Technologie. Aufgrund des eingeschränkten Lesebereichs und des rein elektromagnetischen Feldes kommt es bei HF zu keinen störenden Reflexionen oder Überreichweiten. Dies wirkt sich auch auf die Nutzung der sogenannten RSSI-Werte aus. Die Received Signal Strength Indication gibt an, wie stark ein detektierter Transponder antwortet und erlaubt dadurch eine Aussage darüber, wie weit dieser Transponder von der Antenne entfernt ist. Damit kann im Zusammenspiel mit mehreren Antennen und einem RSSI-fähigen Schreib-/Lesegerät, wie dem Mehrkanal-Readermodul von FEIG ELECTRONIC, die Position identifizierter Objekte ermittelt werden. Unkritisch stellt sich dies im HF-Bereich dar, da sich hier ein relativ homogenes Feld ausbildet. Im UHF-Bereich entstehen, je weiter man von der Antenne entfernt ist, aufgrund von Reflexionen abwechselnd Überlagerungen und Auslöschungen des Feldes. Besonders im Umfeld von Metallgegenständen treten solche Effekte auf. Aufgrund dessen kommt es zu „Funklöchern" innerhalb des Antennenfeldes, in denen keine Transponder detektiert werden können (siehe Grafik).

Copyright © 2010 isi Medien, München



Außerhalb des Antennenfeldes entstehen sogenannte „Lese-Inseln", in denen, trotz einer großen Entfernung zur Antenne, Transponder noch genügend Energie aus dem Feld aufnehmen und antworten können. Auf die RSSI-Werte wirken sich diese Effekte so aus, dass die Signalstärke nicht linear mit der Entfernung zur Antenne abnimmt, sondern je nach Ausprägung der Reflexionen große Schwankungen aufweist. Damit ist eine eindeutige Aussage über die Position eines Transponders im Antennenfeld nur schwer möglich.

Ein weiterer Punkt, der für den Einsatz von RFID-Komponenten im HF-Bereich spricht, ist der Vorteil bei der Identifizierung von flüssigen oder wasserhaltigen Stoffen. Die hier verwendete magnetische Kopplung wird im Vergleich zu der reinen Funkverbindung im UHF-Bereich nicht durch die dämpfende Eigenschaft von Flüssigkeiten beeinflusst.

Fazit

Abschließend kann festgestellt werden, dass bereits eine Vielzahl verschiedener Unternehmen, welche im Gesundheitswesen tätig sind, die Vorteile der HF-RFID-Technologie erkannt haben und diese erfolgreich in immer mehr Anwendungen implementieren und einsetzen.
Dies umfasst die Hersteller von medizintechnischen Geräten ebenso wie Labore und die Krankenhäuser selbst. Bereits realisierte Projekte zeigen dabei die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten auf. Beginnend bei der Überwachung verschiedener Geräte über die Automatisierung in der Labordiagnostik bis hin zur Identifikation von Patienten und medizinischem Personal wird durch die HF-RFID-Technologie die Behandlungssicherheit um ein Vielfaches erhöht.

Andreas Löw
FEIG ELECTRONIC GmbH
E-Mail: andreas.loew@feig.de

Copyright © 2010 isi Medien, München