

Neue Informationstechnologien verändern die Patientenversorgung

Was erwartet uns in der Transfusionsmedizin?

Ralf Knels

Summary

Modern information technologies are widely used in industrial and logistics processes for identification and information transport. However, in health-care generally only a few applications are known with routinely using the modern technologies like RFID in a supply chain and for information transmitting. The decreased cost of integrated solutions and especially RFID tags and equipment has lead to an increase in trials in transfusion medicine from 2003 to today. Further investigation should consider all points of the supply chain for the best implementation and the return on investment (ROI).

Zusammenfassung

Moderne Informationstechnologieverfahren werden heute in der Industrie und Logistikanwendungen zu Identifikations- und Informationsübermittlungszwecken umfassend eingesetzt. In der Medizin allgemein gibt es bisher nur eine begrenzte Anzahl an Applikationen, die diese modernen Technologien, wie z.B. RFID, in einer durchgehenden Logistik- und Informationskette nutzen. Die abnehmenden Kosten für integrierte Lösungen und insbesondere RFID-Tags haben zu einer Reihe von Untersuchungen auf diesem Gebiet geführt. Weitere Entwicklungen und die genauere Betrachtung der Logistikkette im Gesundheitswesen sollten die Möglichkeit eröffnen, die Einführung dieser Verfahren auch kostenneutral für die Anwender durchführen zu können.

Einleitung

Die Entwicklung der Rechentechnik ab Mitte des 20. Jahrhunderts führte bereits frühzeitig zu Überlegungen, diese zur Unterstützung von Arbeiten in der Medizin zu nutzen. Insbeson-

dere in der Transfusionsmedizin erschienen dazu ab 1967 die ersten Publikationen, die sich mit der Verwaltung von Spender-, Labor- und Vertriebsdaten befassten [1]. Im Laufe der 80er und 90er Jahre des letzten Jahrhunderts wurde der Einsatz von Rechnern mit deren abnehmender Größe sowie steigender Leistung zur Routine, und ein Arbeiten ohne EDV ist heute in den transfusionsmedizinischen Einrichtungen der Industriestaaten kaum noch vorstellbar. Ein weiterer wesentlicher Schritt in Richtung Effizienz und Sicherheit war die Einführung der Barcodetechnologie ab Anfang der 80er Jahre (Abb. 1). Heute nun eröffnen sich durch die zunehmende Weiterentwicklung und Verknüpfung vorhandener Informations- und Kommunikationstechnologien vollkommen neue Möglichkeiten, diese in der Medizin einzusetzen. So sind bereits eine Reihe von Diagnose- und Therapieoptionen ohne die Nutzung von Rechentechnik nicht durchführbar, angefangen von der bildgebenden Diagnostik über moderne Automatenlabore bis hin zu ersten Operationsrobotern vor allem in der Orthopädie. In der Transfusionsmedizin bieten sich durch die modernen Verfahren der Kommunikations- und Informationstechnologie neue Möglichkeiten für den Umgang und die Auswahl von Blutspendern, die Verarbeitung und Testung der gewonnenen Spenden sowie deren Vertrieb und bei der Überwachung der Transfusion.

Mobile Datenerfassung bei der Blutspende

Eine wesentliche Verbesserung der Dokumentation der Spendeabläufe ergibt sich aus dem Einsatz der MOBDV, die in einigen DRK-BSD bereits seit über 10 Jahren erfolgreich zum Einsatz kommt. Dabei werden bisher die relevanten Spenderdaten verschlüsselt auf Laptops gespeichert,



Abbildung 1. Erste in Deutschland produzierte Konservennummer mit Barcode, Fa. Innotec 1981.

deren Daten nach Rückkehr ins Institut mit dem Hostsystem synchronisiert werden müssen. Ein neuer Ansatz wird zurzeit im DRK-BSD Ost getestet, bei dem direkt vom Laptop aus auf dem Server im Institut gearbeitet werden kann. Die Datenübertragung erfolgt dabei mittels Mobilfunktechnologien der dritten Generation über Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) oder bei Nichtverfügbarkeit des Netzes über General Packet Radio Service (GPRS). Der Zugriff über ein VPN erfolgt über eine individuelle Zugangskennung. Neben dem Echtzeitzugriff auf alle erforderlichen Spenderdaten können die aktuellen Spendeinformationen an die Verarbeitung und das Screeninglabor versandt werden, um dort den Arbeitsaufwand für die nachfolgenden Prozesse vorab bewerten zu können. Gleichzeitig entfällt das aufwendige Synchronisieren der Daten und bei Verlust des Laptops befinden sich auf diesem keine Daten. Die Zugangskennung zum VPN für diesen Laptop kann punktgerecht verschlossen werden, somit ist ein Fremdeindringen auch nach Auffinden der Kennung auf dem Rechner nicht mög-

lich. Weitere Versuche befassen sich mit dem Anschluss moderner Scantechnik an die MOB-DV, um eine Auswertung des Anamnesebogens vor Ort zu erreichen. Neben handelsüblichen Flachbettscannern werden dabei so genannte «Digital-Pens» getestet, die während des Ausfüllens die Antwort und den Formularhintergrund scannen, die Information mittels Bluetooth oder über eine Docking-Station an den Arzt-Laptop übermitteln, dessen Software die Auswertung in Sekundenschnelle vornimmt [2] (Abb. 2). Der untersuchende Arzt wird so auf die Punkte hingewiesen, die er mit dem Spender im Rahmen der Spendererignungsuntersuchung zu besprechen hat. Eine Nachkontrolle der Anamnesebögen mit Nachfrage beim Spender und vorübergehender Sperrung der Präparate würde somit entfallen.

Abbildung 2. «Digital Pen» der Fa. SRS-Management GmbH 2006.

Kennzeichnung von Blutbeutelssystemen

Zur Datenübermittlung auf Blutbeutelssystemen (Lot, Artikelnummer) und zur Kennzeichnung von Blutpräparaten werden heute üblicherweise eindimensionale Barcodes im Format Codabar bzw. Code 128 eingesetzt, deren Lesesicherheit sehr hoch ist und die jeweils genau eine Information und zwar die Präparatenummer enthalten. Zum Auslesen jeder dieser Informationen ist ein Scannvorgang mittels eines Lesegerätes erforderlich. Die Nutzung von zweidimensionalen Barcodes er-

Abkürzungen:

ADV der DGTI	Sektion Automation und Datenverarbeitung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie
DRK-BSD	Blutspendedienst des Deutschen Roten Kreuzes
EDV	elektronische Datenverarbeitung
MOB-DV	mobile Datenerfassung (hier bei mobilen Blutentnahmen)
RFID	Radio Frequency Identification
UIN	unique identification number
VPN	virtuell private network

laubt die Kodierung mehrerer Informationen in einem Barcode, eine höhere Lesesicherheit bei Schäden am Barcode, erfordert aber spezielle Scankameras zum Lesen. Eine Möglichkeit, mehrere Informationen zu speichern und diese sogar während eines laufenden Prozesses hinzuzufügen bzw. unter Berücksichtigung von Berechtigungssystemen auch zu verändern oder zu löschen, erlaubt die Nutzung von RFID.

RFID: In diesen Systemen erfolgt die Datenübertragung mittels elektromagnetischer Wellen zwischen einem Transponder und einem Lesegerät (Reader), ein direkter Sichtkontakt ist zum Austausch der Informationen zwischen dem Transponderchip (Tag) und der Lesereinheit (Reader) nicht erforderlich. Für die Funkübertragung können verschiedene Wellenlängen benutzt werden, für die sich spezifische physikalische Eigenschaften und Lesereichweiten (auch abhängig von Antennen der Tags und Reader) ergeben. Die beste Tauglichkeit für den Einsatz im Gesundheitssektor weist der *High-frequency(HF)-Bereich* von 13,56 MHz auf. Neben einer üblicherweise für medizinische Anwendungen ausreichenden Lesereichweite von 0,1 bis 1,0 m, der relativ geringen Beeinflussung durch Flüssigkeiten, der geringen Wärmeentwicklung bei der Datenübertragung und der Biokompatibilität sprechen auch die weltweit einheitliche Frequenz und deren weitestgehende Standardisierung für den Einsatz dieser Frequenz. Für einige logistische Anforderungen und bei der Ortung sowie dem Diebstahlschutz von Geräten können aber auch durchaus Anwendungen im *Ultra-high-frequency-Bereich (UHF)* von 433 MHz bis 3 GHz und *Mikrowellen-Bereich* von 3 GHz bis

24 GHz von Interesse sein. Dabei erfolgt die Datenübertragung über ein elektromagnetisches Fernfeld über Entfernungen von bis zu 30 Metern. Eine weitere Klassifizierung von RFID-Systemen beruht auf der Übertragungsart der für die Kommunikation zwischen den Komponenten benötigten Energie. So nutzen die *passiven RFID-Systeme* die abgegebene elektromagnetische Energie des Readers zur Kommunikation mit dem Chip. *Semiaktive Systeme* beinhalten eine Batterie, die aber nur zum Auslesen von im System eingebrachten Sensoren zur Messung physikalischer Größen wie Temperatur, Druck usw. genutzt wird. Die Energie zur Übertragung der Daten zwischen Reader und Chip stammt bei diesen Systemen weiterhin aus dem elektromagnetischen Feld des Readers. Im Gegensatz hierzu nutzen *aktive Systeme* die von der Batterie abgegebene Energie zum aktiven Senden der Informationen an das Lesesystem. Neben einer höheren Lesereichweite können auch regelmäßige Systemabfragen eingerichtet werden, was besonders in Kombination mit Sensoren interessant ist. Nicht zuletzt kann die Klassifizierung der RFID-Systeme anhand der Speicherkapazität der Tags erfolgen. So gibt es *Read-only-Systeme*, aus denen nur die auf den Transpondern einmal im Rahmen der Herstellung aufgebrauchte Information ausgelesen werden kann. Diese kann dabei in der einfachsten und billigsten Variante nur die nicht veränderbare UIN des Tags oder auch weitere, zusätzlich eingebrachte Informationen enthalten. Im Gegensatz hierzu bieten *Read write-Systeme* die Möglichkeit, Daten auch später auf den Tag zu schreiben. Die Sicherheit von Daten kann dabei auf verschie-

denen Berechtigungebenen geregelt werden. Grundsätzlich ist jeder Transponder von seinem Hersteller anhand der UIN identifizierbar, was diese auch besonders im Zusammenhang mit der Verhinderung von Produktfälschungen interessant macht.

RFID-Tags können bereits bei der Herstellung von Beutelsystemen und Hilfslösungen im Herstellungsprozess aufgebracht und zur Dokumentation von Herstellungsdaten sowie im Logistikprozess genutzt werden. Eine erste derartige Lösung mit passiven Labeln wird zurzeit von der Firma Macopharma für Blutbeutelssysteme angeboten [3]. Die aufgebrachten Daten (Verfallsdatum, Artikel- und Chargennummer) können im Rahmen des Wareneinganges im Blutspendedienst genutzt und um die entsprechenden Freigabeinformationen erweitert werden. Im Zusammenhang mit dem Spendevorgang könnte somit die Freigabe des Entnahmesystems als auch dessen Verfallsdatum überprüft werden sowie relevante Daten im Zusammenhang mit der Spende auf den Tag geschrieben werden. Die dazu erforderliche Readereinheit kann in die Mischwaage integriert werden. Eine entsprechende technische Machbarkeit haben alle im deutschsprachigen Raum vertretenen Anbieter von Blutmischwaagen bestätigt, eine entsprechende Lösung wurde von der Firma LMB Technologie GmbH bereits umgesetzt und im DRK-BSD Ost gGmbH, Institut Dresden 2003 im Rahmen einer umfangreichen Machbarkeitsstudie von RFID im Herstellungsprozess von Blutprodukten erfolgreich getestet [4, 5]. Dabei steht der Einsatz von RFID-Label zu Dokumentationszwecken von Mischwaagendaten in direkter Konkurrenz zu den zurzeit neu angebotenen DECT-Funkverbindungen, die eine zentrale Abfrage aller im Entnahmeraum befindlichen Mischwaagen von einer Rechneinheit aus erlauben, aber weiterhin auf den Blutpräparaten nur den eindimensionalen Barcode belassen.

Verarbeitung

Die Entnahme und Verarbeitung von Blutpräparaten unterliegt den Richtlinien der Good Manufacturing Practice (GMP), was u.a. eine Dokumentation

jedes Herstellungsschrittes bedingt. Somit ergibt sich für eine Barcodebasierte Lösung, die ein genaues Einbringen des Strichcodes in das Scanfeld der Leseinheit bedingt, ein erheblicher Zeitaufwand, zumal an vielen Arbeitsplätzen der Scanner in der Hand gehalten wird und somit den Arbeitsablauf behindert. Die Nutzung von RFID-Label würde hingegen ein «automatisches» Erfassen der Identifikation im Bereich der Leseinheit und darüber hinaus die Übertragung relevanter Daten auf das Label (bei Nutzung von Read/write-Systemen) erlauben. Letzteres würde die direkte und fest installierte Anbindung einer Reihe von Geräten über serielle Schnittstellen ersparen.

Vertrieb

Heute erfolgt der Vertrieb von Blutpräparaten nach vorgegebenen Schemata, welche das Personal mehr oder weniger alle memorisieren und bei der Ausgabe berücksichtigen muss. So möchte die eine Klinik einen gewissen Anteil CMV-negativer Präparate, eine andere hingegen akzeptiert nur eine geringe Menge an Präparaten mit kurzer Restlaufzeit usw.). Die komplexen Anforderungsschemata führen zu Fehlabbgaben mit Reklamationen seitens der Kunden und einem höheren Verfall an Produkten. Eine chaotische Lagerhaltung mit einer EDV-unterstützten Selektion der gewünschten Konserven ist bis dato aufgrund der schwierigen Auffindung der selektierten Präparate nicht möglich. Durch die RFID-Technologie liessen sich die Präparate im Vertriebslager mittels eines Ortungsgerätes (mobiler Reader) schnell auffinden. Entsprechende Systeme werden im englischen Bibliothekswesen mittlerweile mit grossem Erfolg zum Auffinden von Büchern eingesetzt [6]. Gleichzeitig kann bei der Abgabe eine Kontrolle des Verpackungsgebinde auf Vollständigkeit sowie die Übermittlung der Versandinformationen schnell und unkompliziert auf dem RFID-Label erfolgen. Der Versand von Lieferdisketten, wie heute in Deutschland üblich, würde damit entfallen. Die einfache Übernahme der Präparate im Pulk (heute noch teure Lesesysteme für Pulklesung!) in das Kliniklabor und das Aufbringen von Labordaten

(z.B.: Kreuzprobe, Antikörper-Suchtest) würde auch hier die Arbeiten deutlich vereinfachen.

Patientenidentifikation und Proben-gewinnung für die Diagnostik

Die Identifikation von Patienten basiert heute grundsätzlich auf zwei verschiedenen Verfahren. Während im angloamerikanischen Raum Patientenarmbänder aus dem Klinikalltag nicht wegzudenken sind, beginnen sich diese aufgrund der historischen Entwicklung im deutschsprachigen Raum erst heute durchzusetzen. Hier erfolgt die Identifikation des Patienten mittels Kennzeichnung des Bettes bzw. direkter Anfrage an den Patienten. Beide Systeme bieten eine Reihe von Fehlerquellen. Daher gibt es im deutschsprachigen Raum Überlegungen, ebenfalls Patientenarmbänder einzusetzen, diese aber mit eindeutigen Identifikatoren auszustatten. Neben der Einführung von ein- und auch zweidimensionalen Barcodes auf den Patientenarmbändern, was in den USA trotz Empfehlungen der FDA nur schleppend vorangeht, werden erste Versuche mit RFID-Patientenarmbändern durchgeführt [7–9]. Entscheidend wird dabei die Sicherheit bei der Neuvergabe der Armbänder nach Magnetresonanztomographie sein, bei der die RFID-Tags aufgrund des starken Magnetfeldes zerstört werden. Neben



Die Nutzung von RFID-Label würde ein «automatisches» Erfassen der Identifikation im Bereich der Leseinheit und darüber hinaus die Übertragung relevanter Daten auf das Label erlauben.



dem Vorteil einer sicheren, kontaktfreien Identifikation des Patienten können diese Armbänder auch zu Lokalisation von schutzbedürftigen Patienten in bestimmten Bereichen (Psychatrie, Neonatologie) eingesetzt werden. Erste erfolgreiche Erprobun-

gen auf Säuglingsstationen sind bereits beschrieben (Castrop-Rauxel) [10].

Bei Vorhandensein von Lesegeräten für ein- bzw. zweidimensionale Barcodes, RFID oder auch heute schon verfügbaren kombinierten Geräten zum Identifizieren der Patienten ergeben sich vollkommen neue Ansatzmöglich-

keiten zur Überwachung und Dokumentation der Entnahme von diagnostischen Proben sowie der Applikation von Therapeutika. So können entsprechende Probengefäße mit einer «unique» (eineindeutigen) Probennummer versehen sein, die bereits vom Hersteller nach internationalen Standards aufgebracht wird. Dies kann je nach Grösse und Bestimmung der Probe mittels ein- oder zweidimensionalen (bis zu 0,3 × 0,3 mm Kantenlänge möglich!) sowie eingebrachtem RFID-Tag erfolgen (Abb. 3). Direkt bei der Gewinnung der Probe kann dann die Probennummer dem Patientenarmband

Labordiagnostik

die somit frühzeitig über die anstehenden Aufgaben informiert wird. Ein entsprechender Testlauf erfolgt zurzeit im Spital Thun-Simmmenthal AG [11].

Aufgrund der Zentralisierung der Laboraufgaben im deutschen Gesundheitswesen spielen die automatische Abarbeitung von Laborproben und deren effektive Bewertung und schnelle Übermittlung an den Kunden eine zunehmende Rolle. So werden im Rahmen der Laborautomation ganze Taktstrassen mit automatischer Erkennung der Röhrchenbarcodes, Sortieren und Decappen der Proben, anschliessender Zentrifugation, Pipettierung und Testung im vorgesehenen Automaten sowie Erstellung der Rückstellproben entwickelt, auf denen der überwiegende Teil der Routinediagnostik mit geringem Personalaufwand abgearbeitet werden kann. Derartige Laborstrecken sind beispielsweise im Universitätsklinikum in Regensburg als auch im Bremer Zentrum für Laboratoriumsmedizin bereits umgesetzt [12]. Die Firma Abbott GmbH nutzt bei dem Accelerator LA einen Proben-transporter mit integriertem RFID-Label, um nur zu Beginn der Abarbeitung den Barcode der Probe mit dem RFID-Proben-transporter EDV-technisch zu verbinden, und erspart sich durch das kontaktlose Lesen des RFID-Transporters im weiteren Verlauf das mechanisch aufwendige Ausrichten der Probenröhrchen, um auf diesen den Barcode scannen zu können [13]. Die Bewertung und Übertragung der gewonnenen Daten erfolgen heute, wie bereits in vielen Einrichtungen üblich, mit Hilfe von Laborinformationssystemen (LIMS).

e-Visite

Die erhobenen Befunde können via LIMS und Krankenhausinformationssystem (KIS) schnell an den klinisch tätigen Kollegen übermittelt werden, nur dass dieser heute noch nicht über die Möglichkeit verfügt, diese Informationen online am Patientenbett zu nutzen. Daher wird durch eine Reihe von Firmen, wie Siemens, IBM u.a. an technischen Lösungen für die so genannte e-Visite gearbeitet [14, 15]. Dabei werden auf tragbaren Rech-

nerheiten (PALM, Tablet-PC, «skype pad» usw.) dem Personal die relevanten Patientendaten zur Verfügung gestellt. Die Identifikation des Patienten erfolgt durch Auslesen des Patientenarmbandes. Die entsprechende Leseinheit ist in das Mobilgerät des Personals integriert. Die Bewertung von Ergebnissen der Diagnostik kann durch entsprechende Softwareapplikationen unterstützt werden. Bei der Verschreibung von Arzneimitteln sowie auch Blutpräparaten kann die Anforderung auf Plausibilität mit den vorhandenen Laborbefunden und eingetragenen Diagnosen hin überprüft werden und bei Abweichungen den Verordnenden darauf hinweisen. Gleichzeitig kann die entsprechende Anforderung auch sofort an die Zentralapotheke oder das Blutdepot weitergeleitet werden, um dort die entsprechenden Präparate zusammenzustellen. Eine Lagerung von Medikamenten auf der Behandlungseinheit beinhaltet dann nur noch den Bestand der Notfallmedikamente. Die Kommissionierung der Medikamente in individuelle Patientengefäße mit eindeutiger Kennzeichnung kann dann in der Apotheke z.B. unter Nutzung von Dosierungsautomaten erfolgen. Die Zuordnung der Medikamentenbox bzw. der Blutpräparate kann Patientenbett wiederum unter Nutzung der bereits oben beschriebenen Lesegeräte erfolgen. Neben einer sicheren Zuordnung der Therapeutika zum Patienten¹ ist mit dieser Vorgehensweise eine Reduktion des Verordnungsfehler² und der Lagerbestände auf der Station verbunden.

Amerikanische Pharmakonzerne wollen RFID zur Identifizierungssicherung von Pharmaka nutzen, da die UIN vom Hersteller eindeutig identifiziert werden kann und zumindest das Vorkommen von Fälschungen registriert werden kann [19].

¹ Die SHOT-Studie [16] in England belegt eine Inzidenz von ABO-Fehltransfusionen bei 1:50 000 mit einer Mortalität von 1:750 000 bis 1:1,3 Millionen; AFSSAPS [17] in Frankreich gibt Inzidenz mit 1:94 000 und Mortalität mit 1:700 000 bis 1:1,5 Millionen an.

² Eine Studie im Hammersmith Hospital in London ergibt ca. 134 Fehlverordnungen pro Woche, von denen 34 der Fälle ein Gefährdungspotential für den Patienten aufwiesen [18].



Neben einer sicheren Zuordnung der Therapeutika zum Patienten ist mit dieser Vorgehensweise eine Reduktion des Verordnungsfehler und der Lagerbestände auf der Station verbunden.



keiten zur Überwachung und Dokumentation der Entnahme von diagnostischen Proben sowie der Applikation von Therapeutika. So können entsprechende Probengefäße mit einer «unique» (eineindeutigen) Probennummer versehen sein, die bereits vom Hersteller nach internationalen Standards aufgebracht wird. Dies kann je nach Grösse und Bestimmung der Probe mittels ein- oder zweidimensionalen (bis zu 0,3 × 0,3 mm Kantenlänge möglich!) sowie eingebrachtem RFID-Tag erfolgen (Abb. 3). Direkt bei der Gewinnung der Probe kann dann die Probennummer dem Patientenarmband

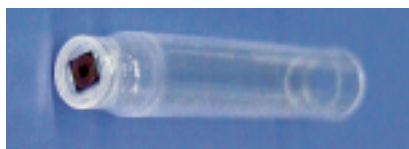


Abbildung 3. ABgene® – RFID gekennzeichnetes Tube 2005.

zugeordnet werden, wobei die Speicherung der Daten auf einem mobilen Lesegerät (Handheld, Tablet-PC, Handscanner mit Speichereinheit) erfolgen kann. Die Daten können über Kurzstrecken-Funknetze (WLAN, DECT usw.) oder auch über das Andocken an Basisstationen ausgelesen und mit der entsprechenden Anforderung an die Diagnostikeinheit übermittelt werden,

Wartungsüberwachung, Diebstahlschutz sowie Zeit- und Zugangsmanagement

Weitere Untersuchungen zum Einsatz von RFID beschäftigen sich mit der Ausstattung von Geräten und Instrumenten mit RFID-Tags. Dabei werden drei verschiedene Zielstellungen verfolgt. In den USA gibt es umfangreiche Untersuchungen zum Diebstahlschutz von medizinischen Geräten, da es auf Grund der Struktur des amerikanischen Gesundheitswesens zu einer hohen Verlustrate an kostenintensiver Ausrüstung kommt. Der Aufbau der Systeme ähnelt dabei dem Diebstahlschutzprinzip von Warenhäusern. Die Kosteneffizienz ergibt sich aus der geringeren Verlustrate an Geräten [15]. Ein weiterer Ansatz soll die Auslastung von medizinischen Geräten verbessern. Dabei werden den Patienten anhand eines Diagnostikplanes verschiedene Untersuchungsabläufe vorgegeben. Die Reihenfolge der «Abarbeitung» wird durch Servicepunkte in einem EDV-System gesteuert, das die Auslastung der einzelnen Geräte und die noch anstehenden Untersuchungen pro Tag verwaltet. RFID-Label werden in diesem System zur Auffindung und effektiven Nutzung von Geräten eingesetzt [14]. Ein dritter Aspekt ist die Kontrolle und Verwaltung von Wartungs- und Reinigungsarbeiten. Dabei können auf das Label entsprechende Arbeiten vermerkt wer-

den bzw. können bei der Durchführung dieser Arbeiten die UIN in entsprechenden Kontrollgeräten registriert werden. Dadurch ist der Nachweis möglich, dass diese Geräte sich in der Reinigungsstätte bzw. der ausführende Mitarbeiter sich am Gerät befunden hat (Endoskopiereinigung Castrop-Rauxel) [10]. Besonders interessant wird dabei die Möglichkeit der Ausstattung von OP-Instrumenten mit RFID-Tags, um deren Reinigung und ordnungsgemäße Zusammenstellung auf dem OP-Sieb sicherzustellen und gleichzeitig zu dokumentieren. Dies würde zu einer deutlichen Reduktion von Fehlbelegungen auf dem OP-Sieb führen, was bei einem geschätzten Preis von 40,00 € pro OP-Minute und ca. 10 Minuten Verlust für eine Instrumentensuche und Eröffnung eines neuen Siebes bereits 400,00 € Einsparung pro Fall bedeutet [20].

Für die Logistik von krankenhausnahen Dienstleistungen, wie den Containertransport (Krankenhaus Ingolstadt mit >1000 Containern am Tag an 11 Haltestellen und 90 Readern an 500 Meter Transportlinie) sowie das Management von Wäsche (Krankenhauswäscherei Königin Elisabeth Herzberge GmbH) und Betten (Castrop-Rauxel) werden in verschiedensten Pilotstudien RFID-Transponder eingesetzt, wobei die logistischen Erfahrungen aus der Industrie z. B. für den Transport von Containern genutzt wer-

den. Gleichzeitig können hier die Transponder für die Kontrolle von Reinigungsprozessen mit genutzt werden. Für die Applikation an Betten wurde im Krankenhaus Castrop-Rauxel die zusätzliche Funktion der Steuerung von Fahrstuhlfahrten mit entwickelt. Insgesamt ergibt sich dadurch die Möglichkeit die Kapazität der Aufzüge bei gleicher Anzahl an Fahrstühlen zu erhöhen sowie die Bewegung der Patienten und des Personals dem Krankenhausablauf anzupassen, wodurch sich wiederum die Personalkosten und OP-Wartezeiten reduzieren. Gleichzeitig kann die Einhaltung von Hygienevorschriften und die Verfügbarkeit von Krankenhausbetten besser kontrolliert werden [10]. Eine ähnliche Lösung im Insepspital Bern zur Verbesserung des Betten und Reinigungsmanagement zeigte bei 42 000 Reinigungen pro Jahr eine gleich bleibende Bettenanzahl bei zunehmender Patientenanzahl und eine deutliche Einsparung beim Reinigungsmittelverbrauch. Der Gesamtnutzen der Lösung wird auf 200 000 Schweizer Franken pro Jahr beziffert, womit sich das Projekt innerhalb von 2 Jahren amortisieren wird [14].

Korrespondenz:

Dr. med. Univ. Pécs Ralf Knels
DRK-Blutspendedienst Ost GmbH, Institut Dresden
Blasewitzer Str. 68/70
D-01307 Dresden
e-mail: rknels@drk-bsd-sachsen.de

Literatur

- Högman CF. Einführung und Anwendung der Datentechnik bei der Registrierung im Blutspendedienst. Vortrag auf dem 13. DGTI-Kongress in Graz 1968.
- Uhlemann R. Die direkte Verbindung: Digital Pen&Paper. Vortrag auf der Sektionstagung ADV der DGTI in Erfurt 2006.
- Dussert P. First experience of a blood bag vendor (MacoPharma) with RFID. Vortrag; Meeting of the ISBT-task force «RFID» in Milwaukee 2006.
- Knels R. Die gläserne Blutkonserve. Kap. 5.7. In: Hompel ten M, Lange V, Hrsg. Radio Frequenz Identifikation 2004 – Logistiktrends für Industrie und Handel. Dortmund: Verlag Praxiswissen; 2004.
- Knels R. Radio Frequency Identification (RFID) an Experience in Transfusion Medicine. ISBT Science Series 2006;1:238–41.
- Palmer M. RFID-Revolutionising library – procedures and service delivery. Lecture at the 4th Annual summit Global RFID-ROI conference in London 2006.
- Dzik WH. Technology for enhanced transfusion safety. Hematology 2005; 476–82.
- Jell T. Patient tracking based on RFID labels. Vortrag auf der Sektionstagung ADV der DGTI in Werl 2006.
- Sandler SG, Langeberg A, Carty K, Dohnalek LJ. Bar Code and Radio-Frequency Technologies can increase safety and efficiency of blood transfusions. LabMedicine 2006;37:9–12.
- Gassner K et al. Einsatzbereiche und Potenzial der RFID-Technologie im Deutschen Gesundheitswesens, Praxisbeispiele – Nutzen – Erfahrungen, 1. Aufl., Dortmund 2006.
- Oertle M. RFID Identifikationssysteme im Akutspital. Vortrag auf der Fortbildungsveranstaltung für die Anwender/innen von Blutprodukten in Bern 2006.
- Klouche M. Organisationsmodelle des Labors in der Sektorübergreifenden Versorgung. Vortrag auf der Sektionstagung ADV der DGTI in Gross Gerau 2005.
- Mandler J. Flexible Lösungen für die Automation. Vortrag auf der Sektionstagung ADV der DGTI in Gross Gerau 2005.
- Bruckschen M. RFID für den klinischen Einsatz. Vortrag auf dem 39. Jahreskongress der DGTI in Frankfurt/M. 2006.
- Kroll H. RFID im Krankenhausbereich und Integrationsmöglichkeiten in bestehende Anwendungen. Vortrag auf der Sektionstagung ADV der DGTI in Werl 2006.
- Serious Hazards of Transfusion-Studie (SHOT), <http://www.shotuk.org/> (abgerufen am 30.09.2006).
- Agence française de securite sanitaire des produits de sante (AFSSAPS), <http://agmed.sante.gouv.fr/ang/pdf/hemo02.pdf> (abgerufen am 30.09.2006).
- Dean B, Schachter M, Vincent C, Barber N. Prescribing errors in hospital inpatients: their incidence and clinical significance. Qual Saf Health Care 2002;11:340–4.
- Graham A. Securing the Pharma supply chain though RFID. Lecture at the 4th Annual summit Global RFID-ROI conference in London 2006.
- Kühnle S. Krankenhausorganisation. Vorlesung im Weiterbildungsstudiengang Gesundheitsökonomie FH Schmalkalden, 2006.



Moderne Identifikationsverfahren erhöhen die Patientensicherheit ...

- A weil es schneller geht.
- B weil es teurer und technisch ausgefeilter ist.
- C Die Aussage ist falsch.
- D weil eine eindeutige Zuordnung von Vorgängen/ Applikationen zu dem Patienten möglich ist.
- E weil der Patient sich überwacht fühlt.

RFID kann für alle folgenden Applikationen verwandt werden, ausser:

- A chaotische Lagerhaltung und Auffinden von Produkten.
- B zur Therapie von Hauterkrankungen.
- C Patientenschutz für Säuglinge und verwirrte Patienten.
- D Diebstahlschutz von Geräten.
- E zur Datenübermittlung.

Die Antworten finden Sie im Internet unter www.sulm.ch/pipette.html.

Les procédés modernes d'identification augmentent la sécurité pour les patients ...

- A parce que cela va plus vite.
- B parce que c'est plus cher et techniquement supérieur.
- C cette affirmation est fausse.
- D parce que une attribution univoque de processus/ d'applications aux patients est possible.
- E parce que le patient se sent mieux surveillé.

L'identification par radiofréquence peut être utilisée pour toutes les applications suivantes, sauf:

- A en cas de tenue de stock chaotique et de recherche de produits.
- B pour le traitement de maladies de la peau.
- C pour la protection de patients (nourrissons ou patients perturbés).
- D pour la protection des appareils contre le vol.
- E pour la transmission de données.

Vous trouverez les réponses sur internet sous www.sulm.ch/pipette.html.