

10. RFID – eine Technologie mit hohem Nutzenpotenzial

Dipl.-Inform., Dipl.-Math. Wolfhart Grote, infolab GmbH, Erlangen (www.infolab.de),
Partner der CoreNet-Consult (www.corenet-consult.com)

Ziel(e):

RFID (**R**adio **F**requency **I**dentification) ist eine Technologie, von der fast alle Experten erwarten, dass sie unser Leben stark verändern wird und dass ihr Durchbruch unmittelbar bevorsteht. Der Beitrag möchte die hohen Nutzenpotenziale dieser Technologie aufzeigen, Anregungen für ihre Anwendung geben und auf Grenzen und kritische Aspekte hinweisen. Dadurch soll vor allem bei mittelständischen Unternehmen das Bewusstsein für einen zielgerichteten und rechtzeitigen Einstieg in diese Technologie geweckt werden. Denn die Technologie ist da, man muss sie nur anwenden. Noch hat Deutschland im internationalen Vergleich „die Nase vorn“. Diese Führungsrolle muss vor allem vom Mittelstand weiter ausgebaut werden. Dann kann man RFID auch übersetzen mit „**R**eform für ein innovatives **D**eutschland“.

Inhalt:

1. RFID, was ist das?
2. Anwendungen heute
3. Anwendungen morgen
4. Nutzenpotenziale eigener Anwendungen
5. Literaturhinweise

Instrumente:

- Nutzenpotenzialanalyse, mit Checklisten unterstützt

Anwendung(en):

für alle Unternehmen

- Kennzeichnung von Objekten
- Zutrittskontrollen
- Produktionslogistik
- Diebstahlsicherung und Reduktion von Verlustmengen
- Optimierung von Logistikketten
- Instandhaltung und Reparatur
- Schutz vor Fälschungen

Nutzen:

- schnellere Prozesse
- zuverlässigere Prozesse
- transparentere Prozesse
- neue Produkte

Verweise auf weitere Anwendungen der Instrumente:

1. RFID, was ist das?

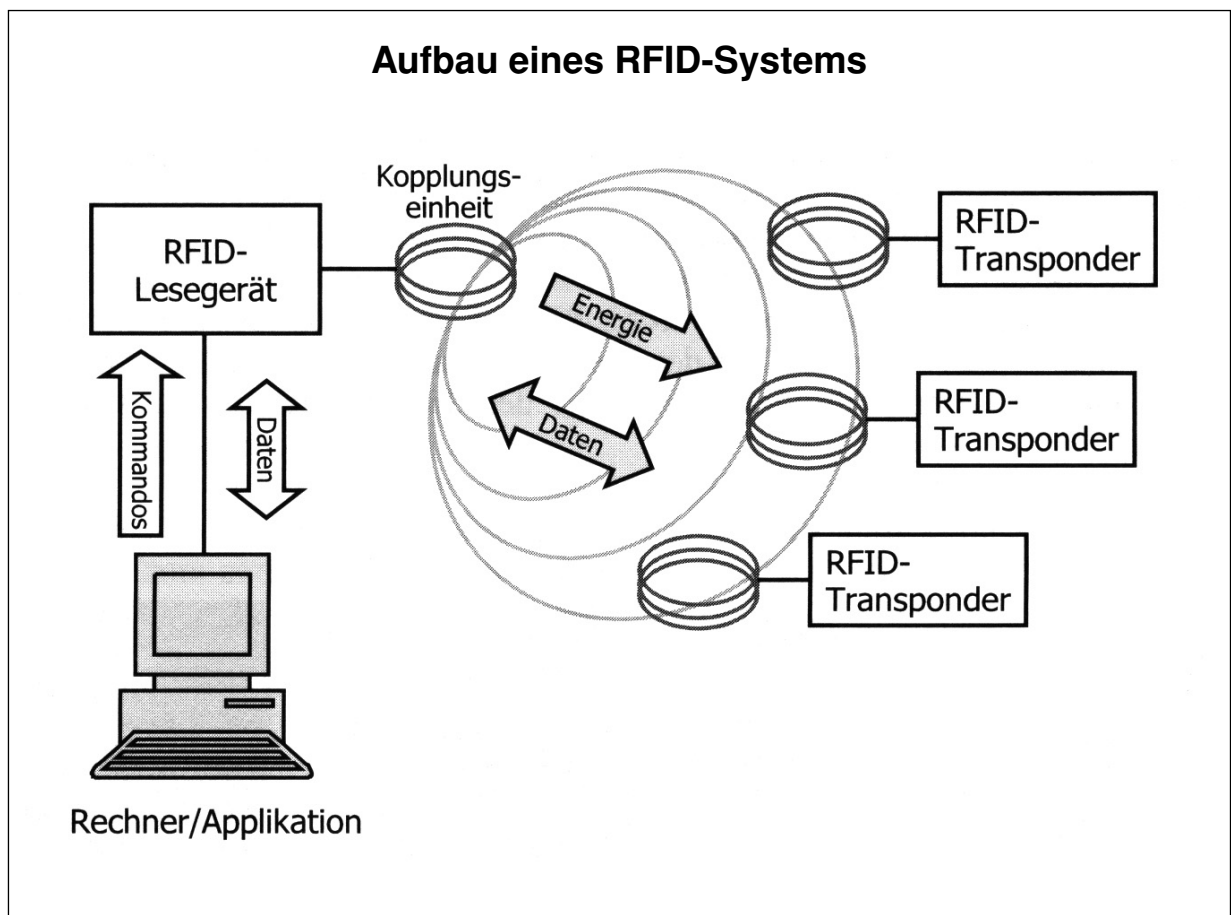
1.1 Technik

RFID (Radio Frequency Identification) ist die berührungslose und automatische Identifizierung von Objekten mittels elektromagnetischer Felder.

Das Akronym RFID wird üblicherweise englisch (ar-ef-ai-di) ausgesprochen, wohl auch, weil sich bisher keine geeigneten deutschen Übersetzungen durchgesetzt haben. „Radiofrequenz-Identifikation“ ist die Wortprägung eines Übersetzers ohne ausreichende Technikenkenntnisse. Denn „Radio Frequency“ heißt im Deutschen korrekt „Hochfrequenz“ und nicht „Radiofrequenz“. Eine immer häufiger zu findende und sicher treffende deutsche Bezeichnung für RFID ist „**Funkerkennung**“.

Ein RFID-System besteht aus

- den Transpondern (ein Kunstwort, gebildet aus **T**ransmitter und **R**esponder), auch „Funketikett“, „Tag“, „Smart Tag“ oder „Smart Label“ genannt,
- einem Lesegerät, das oft auch Daten in die Transponder schreiben kann,
- einem datenverarbeitungstechnischen Anwendungssystem.



Die Lesereichweite hängt von vielen Faktoren ab und kann im konkreten Anwendungsfall oft nur experimentell ermittelt werden. Ein wesentlicher Einflussfaktor ist die Frequenz, mit der der Transponder betrieben wird. Die folgende Tabelle gibt die wichtigsten Frequenzen und die zugehörigen Eigenschaften der RFID-Systeme an:

Abkürzung	LF	HF	UHF	MW
Bezeichnung	Niedrigfrequenz	Hochfrequenz	Ultrahochfrequenz	Mikrowellen
typische Frequenzen	125 kHz, 134 kHz	13,56 MHz	868 MHz (EU), 915 MHz (USA)	2,45 GHz
Antenne	Ferrit	Flachspule	Dipol	Dipol, Schlitz
max. Leseabstand bei passiven Transpondern (typischer Wert)	1 m	1 m	3 m	5 m
Einfluss von Metall	niedrig (bei Ferromagnetika)	niedrig (bei Ferromagnetika)	Reflexion an Metalloberflächen	Reflexion an Metalloberflächen
Einfluss von Flüssigkeiten	sehr niedrig	sehr niedrig	hoch (Absorption)	sehr hoch (Absorption)
Datenübertragungsrate	niedrig	hoch	sehr hoch	sehr hoch
erwarteter Marktanteil	4 %	58 %	25 %	13 %
beispielhafte Anwendungen	Zutritts- und Routenkontrolle, Wegfahrsperrern, Wäschereinigung	Wäsche- reinigung, Asset- Management, Ticketing, Tracking & Tracing	Paletten- erfassung, Container- Tracking	Straßenmaut, Container- Tracking

Bei aktiven Transpondern sind durchaus Reichweiten von 100 m erreichbar.

In der veröffentlichten Meinung tauchen gelegentlich Gerüchte auf, dass Geldscheine mit RFID ausgestattet werden sollen und es dann möglich ist, einem Passanten auf der anderen Straßenseite von Ferne anzusehen, wie viel Geld er in der Tasche hat. Mit den oben angegebenen heutigen Reichweiten ist das unmöglich.

1.2 Vergleich mit anderen Auto-Ident-Techniken

Zur automatischen Identifikation von Objekten werden seit langer Zeit und in großem Umfang optische Techniken eingesetzt, mit (eindimensionalen) Barcodes oder (zweidimensionalen) 2-D-Codes. Täglich sollen weltweit angeblich 40 Mrd. Barcodes gedruckt werden.

Die folgende Aufstellung gibt die Vor- und Nachteile dieser optischen Techniken gegenüber RFID an:

- Vorteile von Barcode und 2-D-Code:
 - verbreitete Technologie, hohe Akzeptanz
 - einheitliche Standards
 - sehr geringe Investitionskosten
- Nachteile von Barcode und 2-D-Code:
 - starke Beeinflussung durch Schmutz, Nässe und Abnutzung
 - geringe Speicherkapazität (bei 2-D-Code besser)
 - Sichtverbindung zum Lesen notwendig
 - unbefugtes Ändern oder Kopieren möglich
 - statische Informationen, nicht anpassbar

- Vorteile von RFID:
 - hohe Speicherkapazität
 - kein Einfluss durch Schmutz, Nässe oder Abnutzung
 - keine Sichtverbindung zum Lesen notwendig
 - unbefugtes Ändern oder Kopieren unmöglich
 - gleichzeitiges Erfassen mehrerer Etiketten (Pulkerkennung)
 - wiederverwendbar und ggf. wiederbeschreibbar
 - Minimierung menschlicher Fehler
- Nachteile von RFID:
 - hohe Etikett- und Einführungskosten
 - Datenschutzbedenken in der Bevölkerung

1.3 Datenschutz

Es gibt teilweise Befürchtungen, dass RFID den „gläsernen“ Bürger und einen Überwachungsstaat ermöglichen wird. Darauf müssen in erster Linie politische und rechtliche Antworten gefunden werden. Von technischer Seite gibt es z.B. folgende Möglichkeiten, die Daten zu schützen:

- Zerstörung des Transponders nach Gebrauch
Dies kann durch mechanische Trennung der Antenne vom Chip oder durch Zerstörung des Chips mittels starker elektromagnetischer Felder erfolgen.
- Anonymisierung mittels „Kill“-Befehl
Der Transponder wird mit einem speziellen Befehl „eingeschläfert“ und ist danach logisch tot, d.h. er reagiert nicht mehr. Im EPCglobal-Standard (vgl. [EPC]) ist vorgesehen, dass dafür ein 24-Bit-Passwort erforderlich ist, um unautorisiertes „Einschläfern“ zu verhindern.
- Pseudonymisierung
Der Benutzer kann den Transponder mit einem selbst gewählten Schlüssel „abschließen“, so dass nur noch er ihn ansprechen kann.

- abhörsichere Protokolle zwischen Lesegerät und Transponder
Damit kann das Mithören der Daten durch Unberechtigte verhindert werden.
- Blocker-Tag
Dieser spezielle Transponder wirkt wie ein passiver Störsender. Er antwortet auf jede Leseanfrage mit einer Kollision und unterbindet damit jeden Lesevorgang in seiner Umgebung.
- Abschirmung
einfach, aber wirkungsvoll

Aspekte des Datenschutzes müssen bei der Planung von RFID-Projekten unbedingt beachtet werden, damit das Projekt nicht an fehlender Akzeptanz scheitert. Beispiele für solche Fehlschläge sind (vgl. [BSI]) angegeben.

2. Anwendungen heute

2.1 Übersicht

RFID ist eine Querschnittstechnologie mit Anwendungsmöglichkeiten in nahezu allen Lebensbereichen und Wirtschaftsbranchen. Primär wird RFID für die Identifizierung von Objekten eingesetzt. Durch die Rechnerleistung in den Transpondern sind aber wesentlich weiter reichende Anwendungen möglich. Der Fantasie sind hier keine Grenzen gesetzt.

Einige wesentliche Anwendungsgebiete sind heute:

- Kennzeichnung von Objekten
- Zutrittskontrollen
- Produktionslogistik
- Diebstahlsicherung und Reduktion von Verlustmengen
- Optimierung von Logistikketten
- Instandhaltung und Reparatur
- Schutz vor Fälschungen

In den folgenden Abschnitten werden als kleiner Einblick in diese Anwendungsgebiete Beispiele angegeben. Weitere Beispiele sind in der angegebenen Literatur zu finden.

Eine nach Branchen geordnete Sammlung von ca. 2 000 Fallstudien ist insbesondere in [Kn] (vgl. [Kn]) zu finden.

2.2 Kennzeichnung von Objekten

Die Kennzeichnung von Geräten, Waren, Verpackungseinheiten, Behältern, Paletten oder Containern ist der „klassische“ Anwendungsfall für RFID. In der angegebenen Literatur sind zahlreiche Beispiele dafür ausführlich beschrieben. Bei geschlossenen Kreisläufen, bei denen die

Transponder wiederverwendet werden, spielt der Preis der Transponder eine untergeordnete Rolle in der Wirtschaftlichkeitsberechnung. Bei Einmalverwendung der Transponder ist Wirtschaftlichkeit meist nur bei sehr hochwertigen Objekten gegeben.

Als „Objekte“ zur Kennzeichnung kommen auch Nutztiere (Rinder, Schafe, Ziegen) und Haustiere (Hunde, Katzen) vor. Die Transponder werden als Röhrchen unter die Haut injiziert oder als Ohrmarken angebracht. Für Schafe und Ziegen ist diese Kennzeichnung innerhalb der EU ab 2008 gesetzlich vorgeschrieben, um die Gesundheit der Tiere und damit den Verbraucherschutz zu verbessern.

Auch zur Personenidentifikation wird RFID eingesetzt. Bekanntestes Beispiel ist wohl der deutsche Reisepass, der seit November 2005 einen Transponder enthält, auf dem auch das Passbild gespeichert ist. Wenn einmal alle Kontrollstellen mit entsprechenden Lesegeräten ausgestattet sind, sollen damit die Personenkontrollen schneller und sicherer werden.

In Pilotprojekten in zwei Krankenhäusern (New York North Central Bronx Hospital und Klinikum Saarbrücken) wurden die Patienten mit Transpondern an Armbändern ausgestattet, um Patienten- und Therapiedaten schneller und sicherer verfügbar zu machen. (Aufgrund vermeidbarer falscher Medikation sterben angeblich in den Spitälern der USA jährlich zwischen 44 000 und 98 000 Menschen.)

2.3 Zutrittskontrollen

Im Sport ist RFID schon seit vielen Jahren im Einsatz: als Zugangsberechtigung für Skilifte (Transponder als Karte), für die Zeitnahme bei Marathonläufen (Transponder am Schuh) oder als Eintrittskarte bei der Fußballweltmeisterschaft 2006.

Auch als „Hotelschlüssel“ haben Transponder in Karten- oder Anhängerform inzwischen einige Verbreitung erlangt. Und auch die Wegfahrsperrung im Kraftfahrzeug ist eine seit vielen Jahren bewährte RFID-Anwendung.

2.4 Produktionslogistik

Bei der Steuerung und Überwachung der Produktionsschritte in firmeninternen Prozessen hat RFID bereits große Verbreitung gefunden, insbesondere z.B. in der Halbleiter- und Elektronikindustrie. So kann sichergestellt werden, dass das richtige Werkstück an der richtigen Maschine mit den richtigen Parametern von der richtigen Bedienperson bearbeitet wird. Da die Transponder meist wiederverwendbar sind, spielen deren Kosten eine untergeordnete Rolle. Wenn die Abläufe rein firmenintern sind, braucht auf Standardisierung und externe Schnittstellen nur wenig Rücksicht genommen zu werden.

2.5 Diebstahlsicherung und Reduktion von Verlustmengen

Vor fast 40 Jahren wurde im Textileinzelhandel bereits die elektronische Artikelsicherung (EAS, Electronic Article Surveillance) als frühe Form von RFID eingeführt. Es handelt sich dabei um Transponder mit einem Bit Dateninhalt.

Diebstahl durch Mitarbeiter, Lieferanten und Kunden, Betrug durch Lieferanten und administrative Fehler führen zu ungeplanten Bestandsreduktionen (Shrinkage), die bei US-amerikanischen Einzelhändlern jährlich Kosten von 33 Milliarden USD (1,8 % des Umsatzes) verursachen sollen. Der Einsatz von RFID kann diese Abweichungen reduzieren.

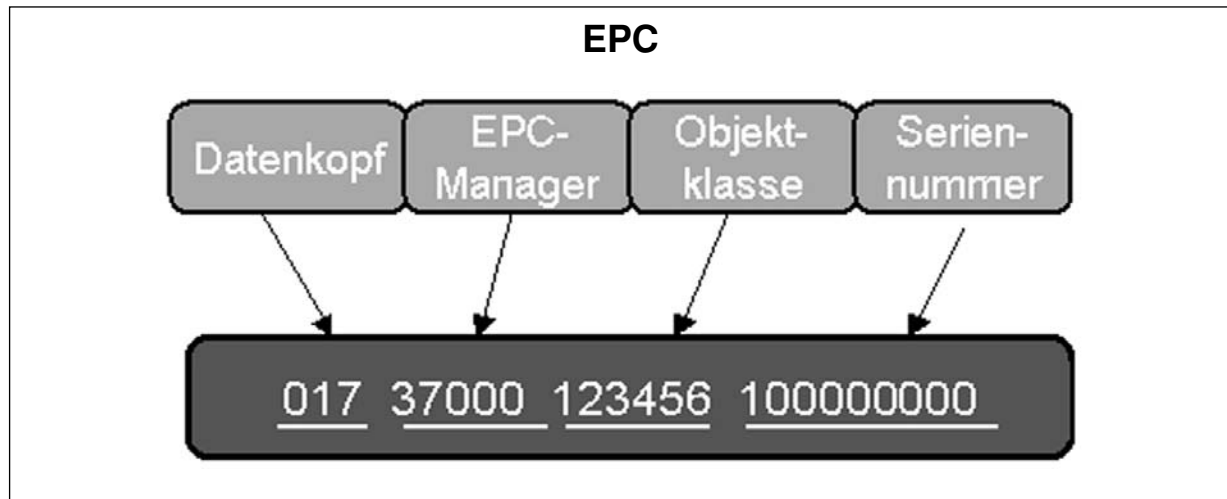
In einer Bibliothek in Wien erhielten alle Bücher und audiovisuellen Medien einen Transponder. Die Ausleihprozesse wurden dadurch schneller und zuverlässiger, sie benötigten weniger Personalaufwand und der Schwund wurde reduziert. Ähnliche Ergebnisse hat die Bibliothek des Vatikans mit RFID erzielt.

2.6 Optimierung von Logistikketten

Im Einzelhandel sind 5 bis 10 % der nachgefragten Produkte nicht verfügbar (Out-of-Stock). Einzelhändler und Produzenten verlieren dadurch 3 bis 4 % ihres Umsatzes und empfehlen ihre Kunden an die besser organisierte Konkurrenz. Eine Verbesserung der Logistikkette würde hier erhebliche Vorteile bringen.

Gerade die vielfältigen Vorgänge entlang der Lieferkette (Lagern, Kommissionieren, Beladen, Umladen mit Cross Docking, Entladen, Packstück verfolgen ...) lassen sich mit RFID schneller, sicherer und billiger machen. Voraussetzung dafür ist eine Standardisierung, damit die Transponder entlang der gesamten Lieferkette von allen Beteiligten verwendet werden können.

Seit 2003 entwickelt die Non-Profit-Organisation EPCglobal Inc. (vgl. [EPC]) solche Standards für die einheitliche Nutzung von RFID entlang der gesamten Versorgungskette über Länder- und Branchengrenzen hinweg. Ein Teil dieser Standardisierung ist die Schaffung einer weltweit eindeutigen Nummer für jede Ware (genauer: für jedes Exemplar, nicht nur für jede Klasse). Das ist der 96 bit lange (= 24 Ziffern) EPC (= Electronic Product Code).



Der EPC ist aufwärtskompatibel zu der momentan mit Barcode verwendeten EAN (= European Article Number): Die Teile „EPC-Manager“ (= Hersteller) und „Objekt-klasse“ sind direkt aus der EAN übernommen. Darüber hinaus stellt EPCglobal eine weltweite Kommunikationsinfrastruktur zum sicheren Austausch und zur Verwaltung der EPC-basierten Produktdaten zur Verfügung.

Die Festschreibung eines zusätzlichen De-facto-Standards für weite Teile des Handels erfolgt momentan durch die Handelshäuser Metro, Walmart und Tesco, die durch ihre eigenen Festlegungen auch ihre Zulieferer binden.

Sozusagen der letzte Teil einer Lieferkette ist die Entsorgung. Ab 2005 sind zahlreiche Branchen in der EU verpflichtet, das Recycling ihrer Produkte professionell und transparent zu organisieren. Die eindeutige Zuordnung zwischen Bauteil und Unternehmen wird zum Schlüssel der Abrechnungssysteme. Auch hier kommt RFID zum Einsatz.

2.7 Instandhaltung und Reparatur

Für zuverlässige Instandhaltung und Reparatur ist bei komplexen Anlagen auch die Verwendung der richtigen und korrekt gepflegten Werkzeuge notwendig. Bei einem Flugzeugbauer wurden dafür alle Werkzeuge eines Bereichs mit Transpondern ausgestattet. Der Werkzeugkasten enthält ein Lesegerät und kann so selbst prüfen, ob er richtig und vollständig bestückt ist. (Falls Werkzeuge fehlen, darf das Flugzeug erst freigegeben werden, wenn sie gefunden wurden.)

Um bei der Wartung der oft schwer zugänglichen 22 000 Brandschutzklappen nachzuweisen, dass keine vergessen wurde, wurden diese am Flughafen Frankfurt mit Transpondern ausgestattet. Der Wartungstechniker erfasst nach der Wartung die Daten der Klappe mit einem mobilen Lesegerät, dessen Daten dann in die zentrale IT übernommen werden.

2.8 Schutz vor Fälschungen

Der Handel mit gefälschten Produkten ist bereits für 5 bis 7 % des Welthandelsvolumens verantwortlich. Der Wert gefälschter Waren beläuft sich auf über 500 Milliarden EUR jährlich. In den Entwicklungsländern werden ca. 30 % aller pharmazeutischen Produkte gefälscht. Neben den primären Schäden durch entgangenen Umsatz bei den Originalmarken entstehen etwa im Bereich Medikamente und Flugzeugersatzteile hohe Risiken bei der Verwendung von qualitativ minderwertigen Fälschungen.

Pharmafirmen und Flugzeugbauer haben daher damit begonnen, ihre Produkte mit RFID auszustatten. Mit dem ausgelesenen Inhalt der Transponder kann über Anfragen an vom Hersteller angebotene Datenbanken die Echtheit des jeweiligen Produktexemplars geprüft werden. Bei korrekten Handelswegen ist mit dieser Datenbank auch eine Rückverfolgung möglich.

3. Anwendungen morgen

Nach der exemplarischen Darstellung einiger RFID-Anwendungen, die heute bereits Realität sind, sollen in diesem Kapitel Trends und Konzepte aufgezeigt werden, die heute in Forschung und Labor verfügbar sind und die in der nächsten Zeit voraussichtlich zu industriellen Anwendungen werden. Sie werden hier vor allem aufgeführt, um dem Leser Anregungen für eigene RFID-Projekte zu geben.

3.1 Smart Objects

Smart Objects sind „intelligente“ oder schlaue Objekte, die über sich selbst Auskunft geben können:

- Wer/Was bin ich? Objektinformation
- Wo bin ich? Position und Umgebung
- Wie geht es mir? Sensorstatus (z.B. Temperatur, Druck ...)
- Was brauche ich? „Intelligenz“

Beispiele für Smart Objects:

- Das intelligente Regal
hat eingebaute RFID-Lesegeräte und macht die Inventur auf Knopfdruck selber.
- Smart Labels in Textilien
 - elektronisch lesbares Pflegeetikett
 - Smart Washing: Die Waschmaschine stellt sich korrekt ein und prüft auf richtiges Waschmittel.

- Elektronisches Typenschild „Memory-Motor“
kontinuierliche Erfassung von Wartungsprozessen direkt am Objekt zur Dokumentation und Rückverfolgbarkeit
- Selbstagierende Transporteinheiten
 - suchen ihren Weg selber (dezentrale Selbststeuerung statt zentrale Fremdsteuerung)
 - fordern selber Ressourcen an
 - „Selbst ist das Paket“ (es sucht sich seinen Weg selber, auch bei Staus und Umleitungen)
- Intelligente Tablettenpackung
 - registriert und speichert die Entnahme der Tabletten
 - erinnert an vergessene Einnahme
- Sichere Dienstwaffe
funktioniert nur in der Hand des berechtigten Polizisten, nicht in der Hand des Verbrechers
- Fälschungssichere Ersatzteile
Eine Maschine (z.B. Auto) funktioniert nur, wenn die Ersatzteile Originale sind.
- Fälschungssichere Verbrauchsmaterialien
Ein Gerät (z.B. Drucker) funktioniert nur mit Original-Verbrauchsteilen, nicht mit anderen.
- Sicheres Giftfass
Es warnt, wenn neben ihm andere Chemikalien stehen, die zu einer Explosionsgefahr führen können.
- Sichere Kühlkette
Die Hackfleischverpackung stellt fest, ob die Kühlkette unterbrochen war.

3.2 Ubiquitous Computing

Mit „Ubiquitous Computing“ (auch „Pervasive Computing“ oder „Ambient Intelligence“ genannt) wird das Konzept und der Trend bezeichnet, dass Computer

- allgegenwärtig,
- in die Umgebung integriert und
- für den Benutzer unsichtbar

sind.

Mit Ubiquitous Computing kann es gelingen, die Lücke zwischen realer und virtueller Welt zu schließen. Damit ist Folgendes gemeint:

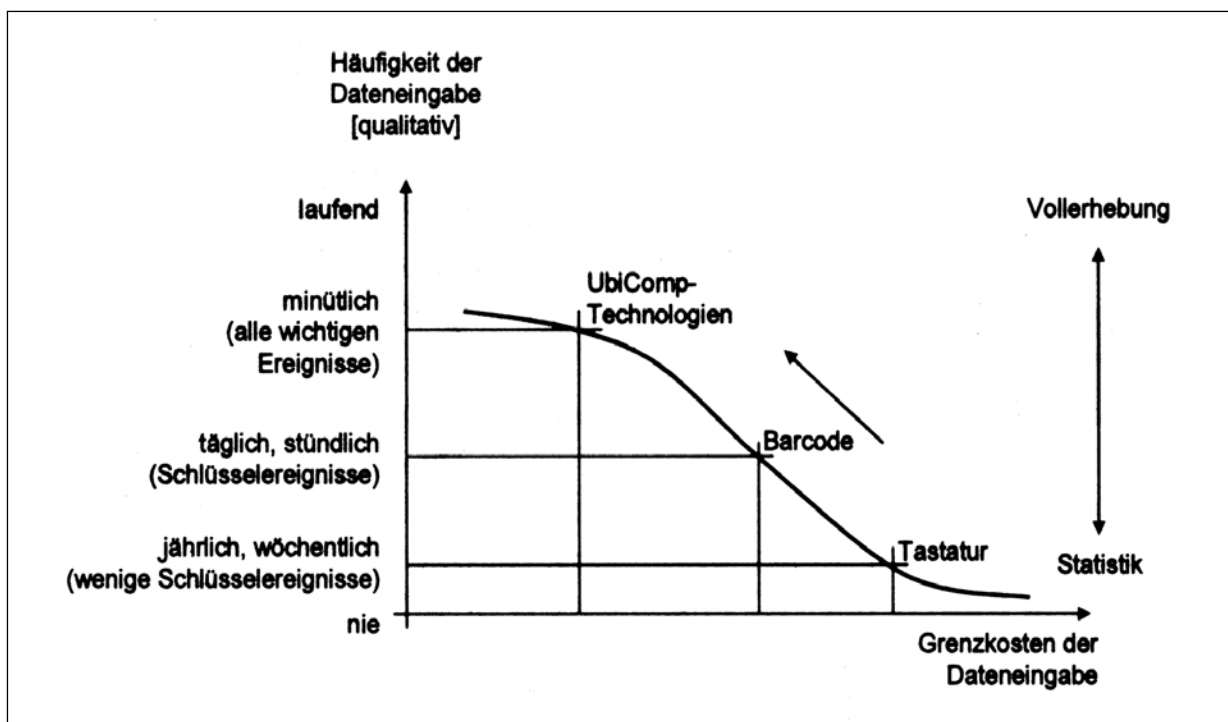
Bei der Lagerverwaltung z.B. wird von den realen Beständen und Bewegungen ein digitales virtuelles Abbild im Rechner geführt. Nach Untersuchungen aus den USA stimmt der physische Lagerbestand mit den Lagerbestandsdaten in den entsprechenden Informationssystemen im Durchschnitt bei über 30 % aller Produkte nicht überein. Die Realität unterscheidet sich also maßgeblich von ihrem digitalen Abbild, das dann trotzdem die Grundlage für Managemententscheidungen liefert.

Die Differenzen werden nur bei einer Inventur aufgedeckt. Diese aber findet aus Aufwandsgründen nur selten (z.B. jährlich) statt. Bei Ubiquitous Computing sind alle Artikel mit RFID ausgestattet. Das intelligente Lagerregal kann die Artikel nicht nur jederzeit zählen, sondern auch ihre Seriennummern und ggf. das Verfallsdatum automatisch ermitteln.

Auf dem Weg zu Ubiquitous Computing wird die Datenqualität in mehrfacher Hinsicht gesteigert:

- von seltener (jährlicher) Erfassung zu zeitnaher (minütlich) oder auch kontinuierlicher Echtzeiterfassung,
- von statistischen Aussagen zu Vollerhebungen,
- von der fehlerträchtigen manuellen Erfassung zur sicheren automatischen,

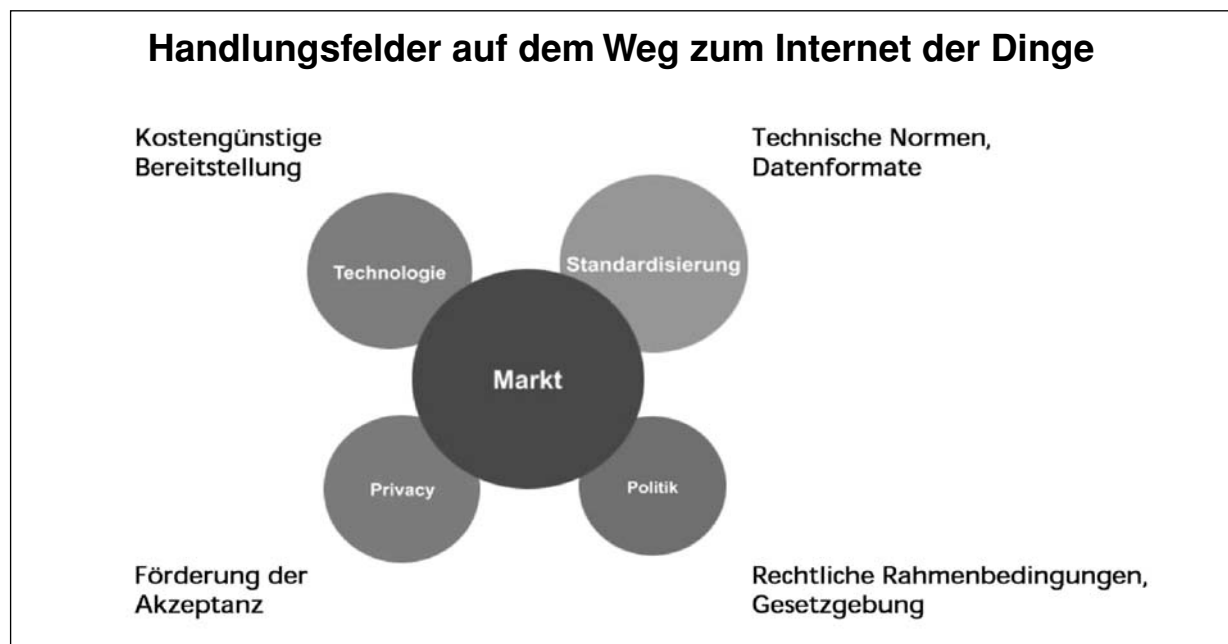
und das bei gleichzeitiger Senkung der Kosten je Erfassungsvorgang (da vollautomatisch).



3.3 Internet der Dinge

In einer Welt aus Smart Objects verbunden durch Ubiquitous Computing entsteht das Internet der Dinge, in dem nicht mehr nur die Menschen über das Internet miteinander verbunden sind, sondern auch die Dinge.

Die auf dem Weg dorthin zu meisternden Herausforderungen sind nur teilweise technischer Natur. Ohne Standardisierung, geeignete rechtliche Rahmenbedingungen und eine ausreichende Akzeptanz in der Bevölkerung wird der Markt diesen Wandel nicht annehmen.



Zu bedenken ist auch, dass dieser Wandel primär automatische, besser steuerbare und sicherere Prozesse bringen wird. Es wird aber auch die Abhängigkeit von der Technik steigen, im Störfall werden die Prozesse eventuell unkontrollierbar. Die Anzahl der Fehler wird durch die Automatisierung abnehmen, die Auswirkung eines einzelnen Fehlers aber können stark zunehmen.

3.4 Marktprognosen

Fast kein Experte zweifelt daran, dass sich RFID auf breiter Front durchsetzen wird. Über den Zeitpunkt gehen die Prognosen aber teilweise weit auseinander. Eine bei einem RFID-Kongress (vgl. [Do]) vorgestellte Prognose erwartet für den Markt der RFID-Anwendungen in der Materialflusstechnik folgenden Zeitplan:

- Pilotphase 2006
- Einführung 2007
- Wachstum 2008/09
- Adaption 2010
- Rückgang ab 2011

Für die großen Lieferketten und Netze der Handelslogistik werden diese Phasen ein bis zwei Jahre später erwartet. Ein wesentlicher Faktor dabei wird die weitere Preisentwicklung der Transponder sein. Heute sind einfache Transponder mit Chips auf Siliziumbasis ab ca. 0,20 EUR erhältlich. Es wird erwartet, dass dieser Preis in einigen Jahren durch Einsatz von Polymerelektronik (Drucken mit „Plastikpasten“ statt Ätzen von Silizium) auf ca. 0,01 EUR zurückgehen könnte.

Die Umsetzung der geschilderten Konzepte erfordert infrastrukturelle Eingriffe und Investitionen. Mit dem Internet der Dinge sind völlig neue Strukturen möglich. Das verlangt Mut zu Veränderungen. In Deutschland stehen wir momentan mit an der Spitze der Innovation. Vor allem der Mittelstand sollte mit RFID-Projekten dazu beitragen, dass das so bleibt.

4. Nutzenpotenziale eigener Anwendungen

4.1 Realisierter Nutzen in Pilotprojekten

Eine Sammlung von 2 000 Fallstudien und Pilotprojekten aus 76 Ländern ist in [Kn] (vgl. [Kn]) angegeben.

Hier sollen einige besondere Ergebnisse anderer Pilotprojekte vorgestellt werden (Einzelheiten vgl. [F], [Ho]), als Anhaltspunkt dafür, was mit typischen Pilotprojekten erreicht wurde und daher vermutlich auch bei eigenen Pilotprojekten erreicht werden kann.

In einem Pilotprojekt mit einem **Textilhersteller** (Gerry Weber) und einem **Einzelhändler** (Kaufhof) wurde der folgende qualitative Nutzen erreicht:

- Hersteller
 - Vollkontrolle beim Warenausgang
 - Fehlervermeidung durch Reduzierung manueller Tätigkeiten
 - weniger Falschliefungen
 - verbesserte Kommunikationsmöglichkeiten zwischen allen Beteiligten entlang der Lieferkette
 - Informationsmöglichkeiten über Produktakzeptanz beim Kunden
- Händler: Lager, Logistik
 - weniger Falschliefungen
 - Vollkontrolle beim Wareneingang
 - Vollkontrolle beim Warenausgang
 - Fehlervermeidung durch Reduzierung manueller Tätigkeiten
 - verbesserte Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Lieferant, Lager und Filialen
- Händler: Filiale
 - Vollkontrolle am Wareneingang
 - Vollkontrolle bei allen Arten des Filial-Warenausgangs
 - Fehlervermeidung durch Reduzierung manueller Eingaben
 - weniger Bestandslücken
 - kürzere Schlangen an den Kassen durch beschleunigten Kassiervorgang
 - mehr Zeit für die Kunden
 - höhere Kundenzufriedenheit
 - höherer Umsatz aufgrund obiger Verbesserungen

Außerdem ergab sich ein quantitativer Nutzen:

- Reduzierung der Be- und Entladezeiten bis zu 13 %
- Reduzierung des administrativen Aufwands beim Wareneingang bis zu 70 %
- Zeiteinsparung im Wareneingang bis zu 90 % (durch Pulkerfassung)

Bei Pilotprojekten im **Supply Chain Management in der Automobilindustrie** wurde mit RFID-Einzelteilekennzeichnung ein nachweisbarer Nutzen in folgenden Bereichen erzielt:

- Zulieferer
 - Lagermanagement
 - Distribution
 - Diebstahlkontrolle
- Hersteller (OEM)
 - Lagermanagement
 - Diebstahlkontrolle
 - Echtheitsnachweis
 - Produktion
 - Distribution
 - Rückrufe
 - Recycling
- Händler
 - Distribution
 - Diebstahlkontrolle
 - Echtheitsnachweis
- Werkstatt
 - Wartung
 - Echtheitsnachweis

Beim RFID-gestützten **Werkzeugmanagement** in der Flugzeugwartung konnte folgender Nutzen erreicht werden:

- Vermeidung von Verzögerungen
- Vermeidung von durch Menschen verursachten Fehlern
- automatisierte Dokumentation
- effizienterer Einsatz von Ressourcen (Mitarbeiter, Bauteile, Werkzeuge)
- Benutzerfreundlichkeit (Mechaniker wird von Verwaltungsarbeiten entlastet)

4.2 Hemmende Faktoren

Bei Betrachtung der großen Potenziale der RFID-Technologie einerseits und der bisher eher geringen Verbreitung andererseits stellt sich die Frage, welche hemmenden Faktoren es heute für den Einsatz gibt.

Für **geschlossene Systeme**, die unternehmensinterne Prozesse umsetzen, gibt es keine hemmenden Faktoren. Die Technik ist da, man muss sie nur anwenden!

In **offenen Systemen** müssen folgende Aspekte näher betrachtet werden:

- Preis der Etiketten
Die heutigen Preise (ab ca. 0,20 EUR) machen den Einsatz auf Einzelartikelebene meist unwirtschaftlich. Auf der Ebene von Verpackungseinheiten oder Paletten aber lässt sich meist eine wirtschaftlich sinnvolle Lösung darstellen.
- mangelnde Standardisierung
Die teilweise noch etwas lückenhaften Standardisierungen lassen manchen potenziellen Anwender zögern. Andererseits gibt es für viele Bereiche ausreichend abgesicherte Standards von EPCglobal oder de facto von großen Marktteilnehmern (z.B. Metro).
- Sicherheitsbedenken, Akzeptanz in der Bevölkerung
Die Bedenken müssen ernst genommen werden, können aber bei Beachtung der Empfehlungen des BSI [BSI] entschärft werden. Bürgerproteste, die RFID zu perRFIDe ergänzen, entbehren dann jeder Grundlage.

4.3 RFID-Systemeinführung

Wie bei jedem Projekt sind die Phasen

- Analyse,
- Planung (Konzeption),
- Realisierung (Implementierung)

für eine RFID-Systemeinführung vorzusehen.

Wenn völlig neue Anwendungen von RFID eingeführt werden sollen, zu denen bisher keine vergleichbaren Pilotprojekte existieren, ist eine Machbarkeitsstudie nach der Analyse zu empfehlen.

Für die drei Phasen sind in den nächsten Abschnitten Checklisten zusammengestellt.

4.4 Checkliste für RFID-Einsatz und -Nutzenpotenziale (Analysephase)

Die folgende Liste stellt verschiedene Anwendungsbereiche von RFID und Nutzenpotenziale zusammen. Sie ist als Checkliste zur Projektfindung und für die Analysephase gedacht. Zur Förderung der Kreativität ist sie teilweise nicht geordnet.

A. Für welche Bereiche können Sie sich vorstellen, RFID einzusetzen?

1. Kennzeichnung von Objekten allgemein (Welche?)
2. Kennzeichnung von Objekten mit erhöhten Anforderungen (Medikamente, Blutkonserven ...)

3. Produktionslogistik
4. Fertigungskontrolle – Identifizierung und Überwachung von Arbeits- und Fertigungsprozessen
5. Diebstahlsicherung von Waren
6. Reduktion von Verlustmengen
7. Instandhaltung und Reparatur
8. Werkzeugmanagement
9. schnellere und komfortablere Bezahlssysteme, z.B. in Hotels, Kantinen, Fitness-Centern
10. sichere Zugangskontrolle für sensible Bereiche, z.B. in Krankenhäusern, Forschungsabteilungen
11. Warenanlieferung – Beschleunigung des Wareneingangs durch Pulkerfassung
12. Warenverteilung (Cross Docking)
13. Sendungsverfolgung – Abfragen des Bearbeitungs- und Sendungsstatus eines Objekts in der Logistikkette
14. Lagerhaltung – Regalpflege, Out-of-Stock-Vermeidung
15. Vermeidung von Inventurdifferenzen, automatische Inventur
16. Behältermanagement – Verwaltung und Kontrolle von Mehrwegbehältern und Paletten
17. Supply Chain/Handel – lückenlose Rückverfolgbarkeit, z.B. in der Nahrungsmittelindustrie
18. Temperaturüberwachung – Überwachung der Kühlkette von Lebensmitteln, Medikamenten, Chemikalien
19. Schutz vor Fälschungen
20. in der Entsorgung (Recycling, Verfolgung von z.B. Gefahrgut, fraktionsspezifische Ermittlung)
21. bei Sportveranstaltungen (Autorennen, Marathon, Skilifte, Eintrittskarten)
22. Tiere (Nutztiere, Haustiere) identifizieren
23. Menschen identifizieren (als Zugangsberechtigung, im Krankenhaus ...)

B. Welche geschäftlichen Herausforderungen können Sie sich vorstellen mit RFID zu lösen?

1. An welchen Stellen „drückt Sie denn der Schuh“? Vielleicht bietet RFID hierfür eine Lösung.
2. Wo sehen Sie Potenzial, Ihre Prozesse zuverlässiger zu machen und die Fehlerquote zu senken?
3. Wo sehen Sie Potenzial, Ihre Prozesse schneller zu machen?
4. Wo sehen Sie Potenzial, Ihre Prozesse mit weniger Personalaufwand abzuwickeln?
5. Wo sehen Sie Potenzial, Ihre Prozesse mit weniger anderen Ressourcen abzuwickeln?
6. Haben Sie schon Anfragen/Anforderungen von Kunden bezüglich RFID erhalten?
7. Bestehen Einflussmöglichkeiten auf Kunden?
8. Haben Sie schon Anfragen/Anforderungen von Lieferanten bezüglich RFID erhalten?
9. Bestehen Einflussmöglichkeiten auf Lieferanten?

C. Wie schätzen Sie Ihre Datenverarbeitung (IT) ein?

1. Überprüfen Sie, ob Ihre IT-Infrastruktur den großen, durch RFID generierten Datenmengen gewachsen ist.
2. Wie offen sind Ihre IT-Systeme für die Integration von RFID-Anwendungen?
3. Nutzen Sie Standardsoftware oder ein proprietäres oder ein eigenentwickeltes System?
4. Wie sind die Schnittstellen gestaltet?
5. Ist eine Erweiterung problemlos möglich?

D. Wie werden Ihre Kunden von Ihrer RFID-Einführung profitieren?

1. weniger Out-of-Stock-Ereignisse
2. kürzere und zuverlässigere Lieferzeiten
3. genauere Disposition
4. Erhöhung der Transparenz und Effizienz entlang der Lieferkette
5. Rückverfolgbarkeit und lückenlose Produktüberwachung führt zu einer Optimierung der Qualität
6. Werden Ihre Kunden bereit sein, dafür höhere Preise zu zahlen?

E. Welche kurz- und langfristigen Ziele verfolgen Sie mit RFID?

1. zukunftsorientierte Prozessoptimierung
2. Zusatznutzen durch neue Anwendungsmöglichkeiten
3. technologischer Wettbewerbsvorteil
4. (zwangsweise) Erfüllung von Kundenanforderungen

4.5 Checkliste für die Planungsphase

Die folgende Liste stellt einige RFID-spezifische Punkte zusammen, die typischerweise in der Planungsphase zu beachten sind. Im konkreten Einzelprojekt ist sie entsprechend den Ergebnissen der Analysephase anzupassen.

A. Welche RFID-Komponenten werden eingesetzt?

1. Welche Lesegeräte? Mobil und/oder fest installiert?
2. Ermitteln Sie die optimalen Standorte für Lesegeräte unter Berücksichtigung von störenden Umwelteinflüssen.
3. Welche Transponder?
4. Wie werden die Transponder befestigt? Technisch? Organisatorisch?

B. Wie bereiten Sie Ihre bestehenden IT-Systeme auf die durch RFID gesammelten Daten vor?

1. Bereinigen Sie Altdaten in bestehenden Systemen.
2. Ermitteln Sie Performance-Maße Ihrer wichtigsten Geschäftsprozesse. Bestimmen Sie, wie RFID diese Prozesse verbessern kann.
3. Definieren Sie die Filterung, Synchronisation und Verteilung Ihrer Daten.

C. Wie werden die durch RFID generierten Daten verwendet und ausgewertet?

1. Erstellen Sie einen Stufenplan für Ihre RFID-Einführung. Beginnen Sie mit einem vollständig von Ihnen kontrollierten Prozess bzw. einem geschlossenen System.
2. Kleine Verbesserungen in komplexen Lieferketten können erhebliche positive Auswirkungen auf das Gesamtergebnis haben.

D. Wie wird Ihre IT-Infrastruktur die in Echtzeit angelieferten Daten sammeln, analysieren und verwerten?

1. Welche Software wird zur Datensammlung und -auswertung verwendet?
2. Wie überprüfen Sie, ob Ihr RFID-Projekt in die bestehende IT-Infrastruktur richtig integriert ist?
3. In welcher Breite wird Ihre Lösung implementiert?
4. Wie wird sich diese Implementierung auf Ihre Lieferkette auswirken?

E. Wie sichern Sie einen ausreichenden Datenschutz?

1. Eine Kombination von Technologien, Prozessen und Richtlinien zum Schutz personenbezogener oder anderer vertraulicher Daten ist ein probates Mittel, um rechtlich auf der sicheren Seite zu sein.

4.6 Checkliste für die Realisierungsphase

Die folgende Liste stellt einige RFID-spezifische Punkte zusammen, die typischerweise in der Realisierungsphase zu beachten sind. Im konkreten Einzelprojekt ist sie entsprechend den Ergebnissen der vorhergehenden Phasen anzupassen.

A. Fangen Sie mit kleinen Projekten an!

1. Implementieren Sie ein kleines Pilotprojekt, um zu sehen, wie Ihre IT-Infrastruktur mit dem Zuwachs an Daten zurechtkommt.
2. Erweitern Sie sukzessive ihre Infrastruktur, um den wachsenden Datenmengen bei weiteren Implementierungen gewachsen zu sein.

B. Setzen Sie auf Standards!

1. Standards wie EPC ermöglichen einen günstigen Einstieg in die RFID-Technologie und garantieren einen reibungslosen Datenaustausch mit anderen Anwendern.
2. Je mehr Unternehmen diesen Standard einführen, desto größer wird das Einsparungspotenzial durch die Optimierung der Lieferkette.

C. Fangen Sie mit einem Pilotprojekt auf Transaktionsebene an!

1. Ermitteln Sie die richtige Platzierung für Lesegeräte und Transponder, um ein optimales Auslesen sicherzustellen.

D. Verwandeln Sie Ihre Bewegungsdaten in geschäftlich verwertbare Daten!

1. Testen Sie die Performance von Lesegeräten und Transpondern.
2. Stellen Sie sicher, dass Sie wirklich die richtigen Daten einlesen und diese auch an die richtigen Orte verteilen.
3. Durch Filtern und Analysieren dieser Daten werden Sie in Echtzeit auf problematische Situationen hingewiesen und können so viel schneller reagieren.

E. Analysieren Sie Ihre Geschäftsprozesse kontinuierlich, um Verbesserungspotenzial zu identifizieren!**5. Literaturhinweise**

- [BSI] www.bsi.bund.de/fachthem/rfid/studie.htm;
Risiken und Chancen des Einsatzes von RFID-Systemen:
- [Do] www.do-ge.de
Dortmunder Gespräche 2005, die „Logistik- und IT-Veranstaltung“ in Deutschland
- [EPC] www.epcglobalinc.org
(EPCglobal international),
www.epcglobal.de, www.gs1-germany.de
(EPCglobal Deutschland);
- [Fi] Klaus Finkenzeller: RFID-Handbuch, Hanser-Verlag, 2002 und 2006
- [Fl] Elgar Fleisch, Friedemann Mattern (Hrsg.):
Das Internet der Dinge. Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis; Visionen, Technologien, Anwendungen, Handlungsanleitungen, Springer-Verlag, 2005
- [Ho] Michael ten Hompel, Volker Lange (Hrsg.):
Radio Frequenz Identifikation 2004, Logistiktrends für Industrie und Handel, IML 2004
- [IML] www.openID-center.de
(openID-Center des Fraunhofer Institutes für Materialfluss und Logistik)
- [Inf] www.info-rfid.de (Informationsforum RFID)
- [Kn] www.idtechex.com/knowledgebase;
Fallstudien (The RFID Knowledgebase)
- [Wi] WirtschaftsWoche vom 13.1.2005:
29 RFID-Projekte von A bis Z

Thema/ Instrumente:	Aktivitäten	
<hr/>		
	① Welche Überlegungen/Instrumente sind für mich wertvoll?	
	② Welche Hilfen benötige ich?	
	③ Welche Hindernisse sehe ich?	
	④ Wie gehe ich bei der Umsetzung vor?	

Kurt Nagel (Hrsg.)

Praktische Unternehmens- führung

Leitfaden zur Unternehmensbewertung

Im Rahmen der Unternehmenssicherung und der Festigung der Marktstellung besteht oftmals die Notwendigkeit der Ausweitung eines Unternehmens durch Erwerb oder Beteiligung an anderen Unternehmen. Vergleichbare Überlegungen sind auch beim Kauf durch aktive Privatinvestoren im Rahmen einer Beteiligung oder Übernahme eines Unternehmens mit aktiver Beteiligung an der Unternehmensführung relevant. Um diesen komplexen Vorgang planen und ausführen zu können, sind eine Vielzahl von Einflussfaktoren zu berücksichtigen und eine Bewertung des zu erwerbenden Unternehmens durchzuführen.

RFID – eine Technologie mit hohem Nutzenpotenzial

RFID (Radio Frequency Identification) ist eine Technologie, von der fast alle Experten erwarten, dass sie unser Leben stark verändern wird und dass ihr Durchbruch unmittelbar bevorsteht. Der Beitrag möchte die hohen Nutzenpotenziale dieser Technologie aufzeigen, Anregungen für ihre Anwendung geben und auf Grenzen und kritische Aspekte hinweisen. Dadurch soll vor allem bei mittelständischen Unternehmen das Bewusstsein für einen zielgerichteten und rechtzeitigen Einstieg in diese Technologie geweckt werden. Denn die Technologie ist da, man muss sie nur anwenden. Noch hat Deutschland im internationalen Vergleich „die Nase vorn“. Diese Führungsrolle muss vor allem vom Mittelstand weiter ausgebaut werden. Dann kann man RFID auch übersetzen mit „Reform für ein innovatives Deutschland“.

Erfolg mit Takt und Stil

Wir leben heute im Zeitalter der Technik – oftmals hektisch und häufig Konflikten ausgesetzt. Fast jede Tätigkeit ist nur in der Zusammenarbeit verschiedener Spezialisten zu bewältigen, wir benötigen die Hilfe und Unterstützung unserer Mitmenschen – und haben doch vielfach nicht mehr das „Trainingsfeld“ Familie, auf dem wir unser eigenes Verhalten messen können und man uns auch einmal darauf hinweist, dass unser Benehmen nicht so ist, wie es sein sollte. Wir achten darauf, anderen Menschen Achtung und Respekt zu erweisen, die jeder Mensch in seinem Kulturkreis als Formen des Respekts kennt. Die Sitten ändern sich, heute sehr viel schneller als früher. Aus diesem Grund können wir nicht davon ausgehen, dass die in unserer Kindheit erworbenen Umgangsformen ein Leben lang Gültigkeit haben – ebenso wenig wie der Stand der Technik heute der gleiche wie zu unseren Kindertagen ist.

OLZOG
Verlag

www.olzog.de

62 Nachlieferung
September 2006

Impressum

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

© 2006 Olzog Verlag GmbH, München
Internet: <http://www.olzog.de>

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Redaktionelle Leitung: Helga Lehl
Satz: kaltnermedia GmbH, Bobingen
Druck und Verarbeitung: Zimmermann Druck, Balve
Printed in Germany 330360/01933
ISBN 3-7892-2151-1
ISBN 978-3-7892-2151-4