

Die 15 häufigsten Fragen zu RFID

1. Was versteht man unter RFID ?

RFID ist die Abkürzung für „Radio Frequency Identification“ und bedeutet die Identifizierung von Dingen per Funk, also ohne sie zu berühren. Es geht darum, Daten kontaktlos aus einem Speicher auszulesen, hineinzuschreiben oder zu löschen. Diese Daten identifizieren einen Gegenstand eindeutig und beschreiben seine Eigenschaften, wie Typ, Herstellungsdatum oder Preis. Der Vorteil zum Strichcode besteht bei RFID darin, dass dies über Funkwellen auch ohne direkte Sicht funktioniert. Es gibt zwei grundsätzliche Typen von RFID-Systemen, aktive und passive. Sie unterscheiden sich dadurch, ob sie eine eigene Stromversorgung besitzen (aktive), wie eine automatische Mautstation oder ein Autoschlüssel mit Funkfernbedienung, oder ob nicht (passive), wie zum Beispiel elektronische Etiketten.

2. Was sind intelligente Etiketten oder „Smart Tags“ oder intelligente Tags?

Als intelligente Etiketten oder „Smart Tags“ oder intelligente Tags werden eigentlich alle von Computern lesbaren Labels bezeichnet. Auch die vor zwanzig Jahren eingeführten Strichcodes auf allen Waren im Handel sind eigentlich intelligente Etiketten. Allerdings kann der EAN- (elektronische Artikelnummer) Barcode maximal 13 Zeichen speichern. Das reicht gerade für die Angabe von Hersteller und Warenart. Es ist aber nicht genug, um beispielsweise in einer Leihbibliothek die Betriebsdaten zu den Büchern aufzunehmen, also neben Titel und Autor etwa Inventarnummer, Anschaffungsdatum, Zahl der Ausleihungen oder den Standort in den Regalen. Bibliotheken in Wien und Stuttgart setzen daher RFID-Chips ein, die bis zu 10.000 Bit speichern. Das entspricht etwa einer Schreibmaschinenseite Text.

Technisch bestehen die intelligenten Etiketten aus der RFID-Elektronik mit dem RFID-Chip und der Sendeschaltung – üblicherweise einer etwa Kreditkarten-großen Antennenschleife aus Aluminium – zusammen eingebettet in einer Kunststoffolie sowie aus einem aufklebbaren Papieretikett, auf dem die wichtigsten auf dem Chip gespeicherten Informationen für den Menschen lesbar aufgedruckt sein können.

3. Wie funktionieren intelligente Etiketten?

Die RFID-Chips sind ein wichtiges Bauteil von elektronisch lesbaren Etiketten. Die Chips speichern als so genannte EEPROMs (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) ihre Informationen ohne Strom über viele Jahre. Ausgelesen werden Sie von RFID-Lesegeräten mit eingebauter Sende-/Empfangselektronik. Das geht so: Das Lesegerät sendet ständig ein Funksignal aus, das den RFID-Chip auffordert, sich zu melden. Trifft das Signal die Antenne eines elektronischen Etiketts, wird der Chip sozusagen aus dem Schlaf geweckt. Die Funkwellen versorgen ihn mit Energie. Er prüft, ob das Signal ihn wirklich betrifft, prüft außerdem bei verschlüsselten Informationen, ob das Lesegerät ein Recht auf die gespeicherten Informationen hat, ruft die gewünschten Informationen aus seinem Speicher ab und gibt sie verschlüsselt zurück an das Lesegerät zur Weiterleitung an einen Computer. Dabei nutzt der RFID-Chip die restliche Energie der Funkwellen des Lesegerätes. Weil das intelligente Etikett keine eigene Batterie besitzt, ist dieses Antwortsignal sehr schwach. Deshalb beträgt die Reichweite üblicherweise etwa einen Meter. Wie weit genau, hängt auch von der Größe der Antenne ab, denn je größer ihre Fläche umso mehr Energie empfängt der RFID-Chip, umso mehr bleibt auch zum Senden. Heute hat ein intelligentes Etikett üblicherweise die Abmessungen von 7,5 cm x 4,5 cm und damit ungefähr die Größe einer Kreditkarte. Es gibt für kleinere Güter auch Varianten mit den Abmessungen 4,5 cm x 4,5 cm und solche mit einem Durchmesser von etwa 4,7 cm für CDs und DVDs, bei denen die Papieretiketten wegen der Umwucht rund sind.

4. Worin liegt der Nutzen von intelligenten Etiketten?

Ganz generell darin, dass sich Dinge damit eindeutig identifizieren und wiederfinden lassen. Oder konkreter: Wer mit dem Flugzeug verreist, möchte am Ende der Reise nicht einen Koffer, sondern seinen Koffer wieder haben. Daher sind Gepäckanhänger für Koffertransportanlagen auf Flughäfen eine mögliche Anwendung von RFID-Chips, die zuverlässig und schnell identifizieren.

Um schnelles und zuverlässiges Identifizieren geht es auch in Logistikprozessen von Unternehmen, in großen Warenlagern, in Kliniken, oder beim Transport von Gütern und im Handel: Autositze sollen passend, in der bestellten Farbe und zum richtigen Zeitpunkt ans Montageband kommen; die intelligenten Etiketten kontrollieren automatisch, dass aus dem Lager der richtige Behälter mit der Arzneimittelsubstanz zur Produktion gelangt; Blutproben werden unverwechselbar dem Patienten zugeordnet, von dem sie stammen; die Versorgung der Supermärkte mit frischen und gefragten

Waren erfordert ein kompliziertes Liefernetz, in dem keine Fehler passieren dürfen; die Eintrittskarten für die Fußballweltmeisterschaft 2006 werden fälschungssicher – Alles durch RFID-Chips. Die möglichen Beispiele für RFID-Anwendungen lassen sich beliebig fortsetzen. Ob es um die Warenmitverfolgung und damit die automatische warenindividuelle Qualitätssicherung während des Produktionsprozesses oder in der Logistikkette geht, um die Verwaltung von Leergut, um verursachergerechte Kostenabrechnung der Müllabfuhr oder um Diebstahlsicherung von Lastwagen und einzelnen Waren während der Güterbeförderung. Original-Ersatzteile sollen mit RFID-Etiketten gekennzeichnet werden, die Zugangskontrolle zu Sport- und Musikveranstaltungen soll sich auf sie verlassen. Viele dieser Anwendungen werden zukünftig RFID-Technologien nutzen.

5. Wo wird die RFID-Technologie in nächster Zeit zum Einsatz kommen?

Der Einsatz von RFID-Technologie bietet sich überall dort an, wo es erforderlich ist, Tausende oder Millionen von Objekten und Gütern schnell und zuverlässig zu identifizieren und zu verwalten oder deren Position im Produktionslogistikprozess mit zu verfolgen. Logistikprozesse umfassen hier eine Vielzahl von Anwendungen, z. B. Zulieferketten für die Produktion höherwertiger Güter (Automobilindustrie) oder Zulieferketten bei Gütern, bei deren Produktion viele Zulieferer beteiligt sind (Textilindustrie).

6. Werden die Waren durch RFID-Chips künftig teurer?

Was RFID-Chips können, war bisher prinzipiell schon möglich. Ihr entscheidender Vorteil: Sie können es schneller, elektronisch und zu unvergleichlich niedrigeren Kosten. Bei einer Stückzahl von einer Million kostet heute die Elektronik (Chip, Antenne, Verbindung zwischen Chip und Antenne) für ein intelligentes Etikett noch etwa 50 Eurocent. Das ist sicher zuviel für die meisten Waren im Einzelhandel. In zwei bis drei Jahren sehen die Experten die Kosten bereits bei 20 Cent. Massive Volumensteigerungen und der Einsatz neuer Fertigungstechnologien könnten sie weiter senken. Infineon forscht an solchen Möglichkeiten, die frühestens in fünf bis zehn Jahren kommerziell verfügbar sein dürften.

7. Bringen RFID-Chips noch mehr Strahlung in die Umwelt?

Zunächst einmal: Lesegeräte für RFID-Chips senden normale Funkwellen, wie Radio oder Fernsehen, nur mit kürzeren Wellenlängen. Die Chips antworten auf das magnetische Feld der Lesegeräte mit so schwachen Signalen, dass sogar die Lese-

geräte Schwierigkeiten haben, sie wahrzunehmen. So ist schon nach wenigen Metern Entfernung die Funkstrahlung gar nicht mehr messbar – sehr zum Leidwesen von Marktforschern auf der Jagd nach den Gewohnheiten ihrer Kunden, von Industriespionen mit professioneller Neugier nach fremdem Wissen, und von Mächtigen, die ihre Bürger durchleuchten wollen: Sie müssten zum Abhören ganz nah ran ans Objekt der Begierde. Und das fällt auf.

8. Werde ich durch RFID-Chips zum gläsernen Verbraucher?

Jeder Einkauf mit Kredit-, Rabatt- oder Kundenkarte wird bereits heute in Computern erfasst und ausgewertet. Besondere Vorlieben lassen sich aus diesen Kartenbuchungen entnehmen. Hierzu braucht man keine intelligenten Etiketten. RFID-Chips speichern allein die Daten eines Produkts, erst bei der Bezahlung mit einer Karte werden sie mit der Person verknüpft – gleichgültig ob diese Karte mit RFID-Technik arbeitet oder nicht.

Nicht RFID-Chips sind das Risiko, sondern der Umgang mit den Daten. Derzeit laufende Diskussionen dringen darauf, persönliche Kundendaten besser zu schützen. Die technischen Möglichkeiten hierzu bestehen.

9. Können RFID-Etiketten für die Kunden unsichtbar in Waren integriert werden?

Wer das unbedingt schaffen will, wird das schaffen. Doch leicht ist das nicht. Die RFID-Chips selbst sind zwar mit etwa einem Quadratmillimeter Chipfläche so klein wie Sandkörner, aber ihre Antennen müssen groß sein, sonst sind die Chips für Lesegeräte nicht wahrnehmbar. Dahinter stehen unüberwindliche physikalische Gesetze. Oft wird als abschreckendes Beispiel genannt, man könne RFID-Chips in der Schuhsohle verstecken und sie durch einen Scanner im Teppich auslesen. Nur – woher soll die Schuhsohle wissen, wer ihr Träger ist?

Infineon erachtet die von Verbraucherschützern geforderte Kennzeichnung, ob die Ware RFID-Technologie enthält, für sinnvoll. Der Verbraucher soll die Möglichkeit haben, das Etikett abzunehmen oder beim Kauf zu zerstören

10. Kann ich als Verbraucher nach dem Kauf die RFID-Chips abschalten?

Es gibt heute verschiedene Möglichkeiten, ein intelligentes Etikett zu entfernen: Smart-Labels kann ich nach dem Kauf wie alle Etiketten im Geschäft entfernen lassen oder zu Hause selbst entfernen. Einige Handelsunternehmen, die RFID-Preisschilder getestet haben, hatten für ihre Kunden Löschstationen installiert, wo diese

nach dem Kauf alle Daten löschen lassen konnten. Ein amerikanisches Sicherheitsunternehmen bietet einen RFID-Blocker an, der die Funksignale der Chips überlagert und damit ein unbefugtes Auslesen der Daten unmöglich macht. Jeder kann verhindern, im Alltagsleben ungewollt ausspioniert zu werden. Allerdings haben heimliche Beobachter ohnehin schlechte Karten, da sie dem Ausspionierten sehr dicht auf den Pelz rücken müssten, um die schwachen Signale der elektronischen Etiketten zu empfangen – mindestens auf 70 Zentimeter Nähe.

11. Könnte jeder, auch unbemerkt, die gespeicherten Informationen lesen?

Zunächst einmal ist da die geringe Reichweite der Funksignale von RFID-Chips, die bei 13,56 MHz Frequenz bei maximal etwa 70 Zentimetern liegt, schon ein erster Schutz gegen unbemerktes Auslesen von Daten. Da muss man relativ dicht ran, um Informationen abzugreifen. Zweitens benötigt man dazu ein aufwändiges Lesegerät und drittens sind die Daten auf elektronischen Etiketten meist vom Hersteller des Produkts sehr gut verschlüsselt. Auch wenn das Auslesen glückte, erhielte man nur sinnlose Kombinationen aus Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen, die entschlüsselt werden müssten.

12. Können Staat oder Arbeitgeber mit RFID-Chips mein Privatleben überwachen?

Kaum mehr als bisher. Es wurde vorgeschlagen, Geldscheine und Reisepässe zum Schutz vor Fälschungen mit RFID-Chips auszurüsten. Die Vorteile: Die Codes auf dem Chip erhöhen den Fälschungsschutz beträchtlich und die Kontrolle auf Echtheit ist einfach und zuverlässig. Reisepässe sind ohnehin bereits maschinenlesbar, aber ohne Schutz der Daten durch Verschlüsselung. Geldscheine von Außen durch die Tasche zu zählen, ist technisch nicht möglich, da die Antennen der RFID-Chips zu dicht aufeinander liegen und ihre physikalische Wirkung so gegenseitig aufheben. Ein Unternehmen besitzt heute bereits viele elektronische Informationen, aus denen sich Leistung und Verhalten von Mitarbeitern ermitteln lässt. Doch gesetzliche Regelungen verhindern einen Missbrauch. RFID-Chips könnten neue Möglichkeiten zur elektronischen Kontrolle von Mitarbeitern schaffen. Es wird die Aufgabe für Gesetzgeber, Tarifparteien und Betriebsräte sein, auch dafür praktikable Regelungen zu finden, mit denen die Interessen der Arbeitnehmer zu schützen sind.

13. Können RFID-Labels andere technische Geräte stören?

Nein, jedenfalls nicht passive RFID-Systeme ohne eigene Stromversorgung. Ihre Funksignale sind zu schwach. Und aktive RFID-Systeme mit Stromversorgung senden auf eigens zugewiesenen Frequenzen, stören also auch nicht. Allerdings können die RFID-Chips selbst durch Hochfrequenzstrahlung oder Magnetfelder gestört werden. Untersuchungen der Universität Karlsruhe zeigen, dass bereits ein Computermonitor nahe am RFID-Lesegerät die Zuverlässigkeit der Identifizierung deutlich herabsetzt. Auch in Fabrikhallen mit starken elektrischen Strömen und Magnetfeldern könnten Beeinträchtigungen auftreten.

14. Entsteht durch „Smart Labels“ nicht noch mehr Elektronikschrott?

RFID-Etiketten lassen sich grundsätzlich wieder verwenden, da die gespeicherten Daten bis zu 500.000 Mal gelöscht und durch neue ersetzt werden können. Das wird in geschlossenen Transportsystemen auch genutzt, etwa bei Transportbehältern. Man erzielt damit deutliche Einsparungen gegenüber Strichcode-Etiketten aus Papier, obwohl die in der Herstellung wesentlich billiger sind.

Bei Preisetiketten im Massenmarkt spricht allerdings Einiges gegen die Wiederverwendung. RFID-Etiketten sind zu hochwertig und langlebig, um sie nur einmal zu benutzen, z. B. für die Auszeichnung der viel zitierten Joghurtbecher im Supermarkt. Die Menge des Elektronikschrotts durch RFID-Chips hält sich in Grenzen: Die Chips aus Silizium werden immer kleiner, die Antennenschleife besteht aus einer hauchdünnen Kupfer- oder Aluminiumschicht – lediglich einige Millionstel Gramm (Mikrogramm) kommen da zusammen. Am meisten Material steckt im Kunststoffträger, der wie Kunststoff recycelt werden kann.

15. Werden die RFID-Etiketten den Barcode auf den Waren ersetzen?

Auch wenn innerhalb der kommenden drei bis fünf Jahre, die RFID-Technologie viele Anwendungen des heutigen Barcodes erobert hat, wird sie ihn auf absehbare Zeit sicher nicht vollständig ersetzen. Das hat verschiedene Gründe: Heute sind Barcodes noch viel preiswerter herzustellen als intelligente Etiketten. RFID-Labels eignen sich allein wegen ihres Preises vorwiegend für hochwertige Waren. Da geht es dann weniger um Preisauszeichnung, sondern eher um ein Echtheitszertifikat. Es rechnet sich nicht, auf jede Milchtüte ein Etikett aufzukleben, das 50 Eurocent kostet. Daher werden „Smart Labels“ vor allem in der Logistik eingesetzt, wo Paletten oder Transportbehälter gekennzeichnet werden, um sie auf ihrem Weg zuverlässig zu steuern und mitzuverfolgen.

Gerade bei Lebensmitteln sind RFID-Etiketten Zukunftsmusik, denn die Technologie stößt im heterogenen Umfeld Supermarkt an physikalische Grenzen. Metall oder Flüssigkeiten beeinflussen die Funkwellen und damit die zuverlässige, jederzeit korrekte Identifizierung der Waren. An Lösungen dafür wird gearbeitet.

Status: März 2004

Infineon Technologies AG

Technology Communications

Monika Sonntag

Telefon: +49 89 234-24497, Fax: -28482

Email: monika.sonntag@infineon.com