

DAS GEHEIMNIS DES 5-CENT-TAGS

„Wann gibt es endlich das Tag für 5 Cent?“ ist eine der häufigsten Fragen zur RFID-Technologie (Radio Frequency Identification). Obwohl man annehmen sollte, dass diese Frage sehr einfach beantwortet werden kann, bringt man mich damit regelmäßig in die Bredouille, denn dahinter scheint sich ein ganzer Berg von Vorurteilen und Gegenargumenten aufzutürmen: „RFID ist in der Praxis nicht durchsetzbar, weil die Technologie zu teuer ist,“ „Der RFID-Zwang von Wal-Mart ist eine unzulässige Sondersteuer für die Lieferanten von Wal-Mart“ oder „Wann findet die RFID-Technologie den Durchbruch und wird verbreitet eingesetzt?“, um nur einige kritische Aspekte aufzuwerfen. All diese Fragen und Bedenken können ohne ein Verständnis der RFID-Grundlagen nicht beantwortet werden.

Deshalb möchte ich zunächst auf die Grundprinzipien der RFID-Technologie eingehen, bevor ich mich mit den Auswirkungen dieser Faktoren beschäftige. Im Anschluss daran werde ich Aspekte wie den Zeitpunkt der Einführung und die Kosten von RFID-Tags erörtern, um zum Schluss einige interessante geschäftliche Aspekte der RFID-Technologie aufzuzeigen.

Beginnen wir also mit der grundlegenden Aufgabe von RFID. Ganz gleich, ob es darum geht, am Flughafen eine eingechekkte Tasche zu verfolgen, an einer Mautstation durchfahrende Fahrzeuge zu registrieren oder eine Getränkebox in der Logistikkette von Wal-Mart zu erfassen: die Grundfunktion von RFID ist stets ein und dieselbe, nämlich die automatisierte

Verfolgung eines Objekts mithilfe von Funksignalen. Ein Tag ist ein kleiner Silizium-Chip, der mit einer Antenne verbunden ist. Der Silizium-Chip speichert Daten und stellt – ähnlich wie bei einem Computer – die Logik bereit, während die Antenne ein Funksignal sendet, das von einem RFID-Lesegerät empfangen wird. Im Prinzip funktionieren RFID-Tags wie winzige Funkstationen. Die Daten werden von einem Lesegerät decodiert und zu einer Applikation weitergeleitet, die beispielsweise die am Flugschalter aufgegebene Tasche verfolgt, die Mautgebühren von einem Konto abbucht oder die Lagerbestände von Wal-Mart überwacht. Und all dies geschieht ohne Eingriffe des Menschen, in Echtzeit.

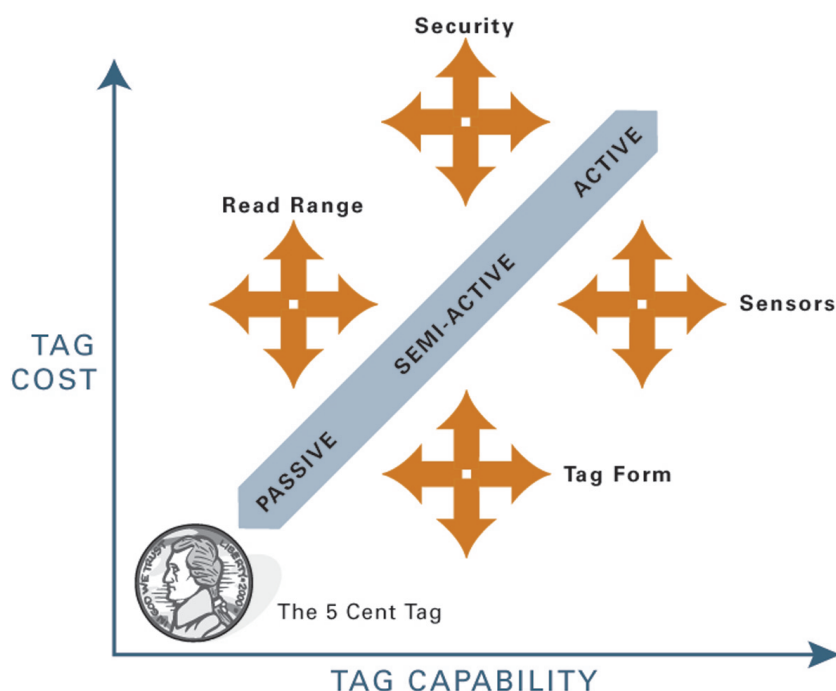


Abb. 1: Typen von RFID-Tags und ihre Einordnung bezüglich Funktionsfähigkeit und Kosten

▶ der autor



Mark Palmer
(E-Mail: mpalmer@progress.com)
ist „RFID Technical Evangelist“ bei ObjectStore, einer Division von Progress Software Corporation. Er hält Vorträge und schreibt Beiträge zu Themen aus den Bereichen RFID-Technologie und Echtzeit-Datenmanagement.

Typen von RFID-Tags

Werfen wir nun einen Blick auf die verschiedenen Typen der RFID-Technologie und die Unterschiede, die zwischen ihnen bestehen (s. Abb. 1). Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten von Tags: **passive** und **aktive**. Im Gegensatz zu aktiven Etiketten haben passive Etiketten keine eigene Energiequelle. Passive Etiketten beziehen ihre Energie aus dem Funkfeld des Lesegeräts und können ihr Signal je nach Frequenz dreißig Zentimeter bis drei Meter weit senden. Aktive Etiketten verfügen über eine eigene Energiequelle und können ihr Signal mehrere hundert Meter weit senden. Bei den einfachsten passiven Etiketten werden die Daten bei der Herstellung dauerhaft in das Etikett eingegraben, wobei es passive Etiketten gibt, deren Daten viele Male überschrieben werden können.

Die einfachsten passiven Etiketten enthalten nur wenige Daten: Das Konzept von Wal-Mart beispielsweise basiert auf Etikettencodes mit 12 Bytes. Demgegenüber können aktive Tags einen RAM-Speicher unterstützen; gewöhnliche aktive Tags sind in der Lage, 32.000 Bytes Daten zu speichern. Darüber hinaus ermöglichen aktive Tags auch die Energieversorgung von Sensoren, mit denen beispielsweise die Temperatur oder Luftfeuchtigkeit gemessen werden kann.

Außerdem gibt es einen weiteren Etikettentyp: **halbaktive** Etiketten, eine Kreuzung zwischen aktiven und passiven Tags. Bei diesen Etiketten erfolgt das Senden des Signals über die Reflexion des vom Lesegerät generierten Funkfelds,

während das Etikett selbst über eine Energiequelle zur Versorgung seiner Mikroschaltkreise verfügt.

Formen von RFID-Tags

Neben den unterschiedlichen Etikettentypen gibt es eine Reihe weiterer Faktoren, die alle Arten von RFID-Tags betreffen. So können Tags je nach Anwendung völlig unterschiedlich aussehen und gebaut sein. RFID-Tags können in die Jetsons von Spielbanken oder in Golfbälle eingebaut werden. Ebenso lassen sie sich zur Identifizierung einer Katze in deren Haut einpflanzen. Genau wie das heimische Radio AM- und FM-Funkbänder hat, können RFID-Tags ihr Signal auf verschiedenen Bändern – UHF (Ultra-High Frequency), HF (High Frequency) und LF (Low Frequency) – übertragen, wobei die Auswahl des jeweils verwendeten Bands von vielen Faktoren abhängt. UHF beispielsweise hat eine hohe Reichweite, wird jedoch von Wasser absorbiert. Bei meinen Qualitäten als Golfspieler sollten sich die Entwickler dieser RFID-fähigen Golfbälle besser auf starke Störungen durch Wasser einstellen. Und wie steht es mit der Möglichkeit, Etiketten selbst zu drucken? Auch diese Möglichkeit sollte man nicht außer Acht lassen, denn derzeit werden Technologien mit leitfähiger Tinte entwickelt, mit denen man in der Lage sein wird, Antennen für Tags zu drucken.

Sicherheitsfunktionen

Der letzte Faktor, auf den hier eingegangen werden soll, ist der Aspekt der Sicherheit. Die billigsten und derzeit am häufigsten eingesetzten Tags, darunter auch die von Wal-Mart geforderten Tags, sind nicht leistungsfähig genug, um selbst einfachste Sicherheitsfunktionen wie symmetrische Verschlüsselungsverfahren und Challenge-Response-Identifizierungsprotokolle zu unterstützen, mit denen beispielsweise sichergestellt werden kann, dass die im Tag enthaltenen Daten nur von Lesegeräten mit entsprechender Berechtigung decodiert werden können. Diese Formen der höheren Verschlüsselung erfordern mehr Intelligenz im „Computer-Chip“ des Tags, der aus Gates besteht, mit denen die jeweilige Logik implementiert wird. So werden bei der höheren Verschlüsselung allein für die Verschlüsselung der im Tag enthaltenen Daten etwa 30.000 Gates benötigt; demgegenüber benötigen die bei Wal-Mart verwendeten RFID-Tags nur 500 bis 5.000 Gates für sämtliche Aufgaben, die mit ihnen zu

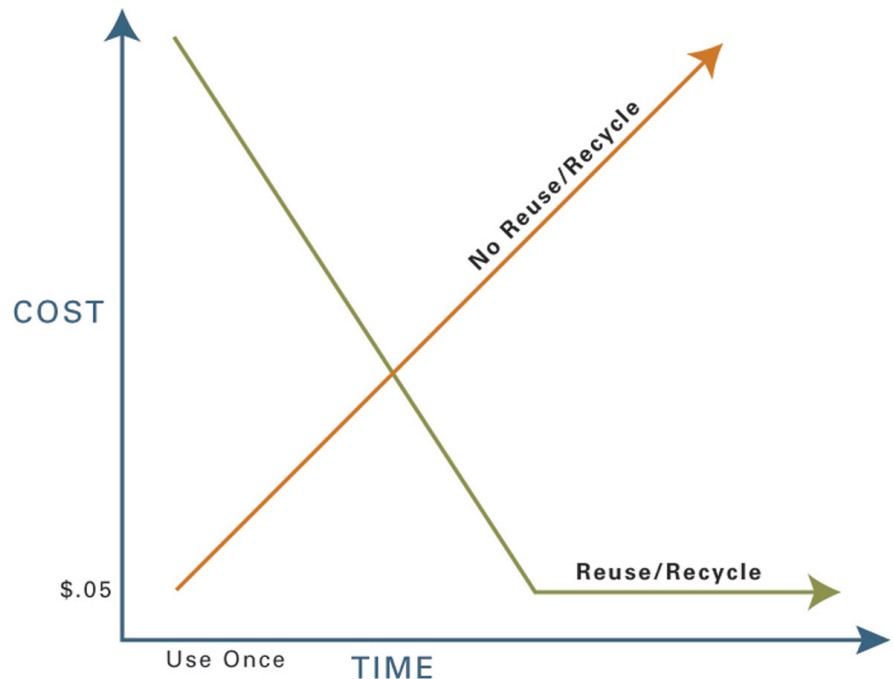


Abb. 2: Reduktion der Kosten durch Wiederverwendung von RFID-Tags

erledigen sind. Außerdem brauchen sichere Tags auch eine größere Speicherkapazität - etwa 12 Bytes zur Speicherung der kryptographischen Schlüssel. Das Zusammenspiel von Faktoren wie Komplexität, Gates und Daten führt - Sie ahnen es - zu höheren Kosten.

Kosten

Somit sehen wir ein Beziehungsgeflecht von Faktoren, die die Kosten und Funktionsmöglichkeiten von RFID-Tags maßgeblich bestimmen (s. Abb. 1). Derzeit kosten die einfachsten passiven Tags - mit einem einfachen, bei der Produktion vorgeprogrammieren Nummerierungsschema, ohne Verschlüsselung, ohne Sensoren und mit einer Reichweite von 3 Metern - etwa 22 Cent bei einer Abnahme von rund 100.000 Stück. Wenn Unternehmen sich mit der RFID-Technologie beschäftigen, konzentrieren sie sich dabei meistens auf diesen Etikettentyp, bei dem viele hoffen, dass er in einigen Jahren vielleicht für 5 Cent erhältlich sein wird. Einerseits gibt es bei großen RFID-Hardwareherstellern wirklich kompetente und ehrliche Leute, die davon überzeugt sind, dass der Preis dieser einfachen Tags bis zum Jahr 2008 auf etwa 5 Cent fallen wird. Andere ebenso kompetente und ehrliche Fachleute, die bei anderen großen Herstellern von RFID-Hardware arbeiten, sagen im gleichen Brustton der Überzeugung voraus, dass es niemals ein Tag für 5 Cent geben wird. Obwohl ich mich nicht auf eine dieser

Prognosen festlegen will, hoffe ich zumindest, dass ich zum Verständnis dessen, was diese beiden Gruppen von Fachleuten unter einem 5-Cent-Etikett verstehen, beitragen kann. Je nach Entwicklungsstufe können die Kosten eines aktiven Tags stark variieren und von ein paar Dollar bis zu mehreren hundert Dollar reichen – pro Stück!

Schlussfolgerungen

Unabhängig davon besteht das Geheimnis des 5-Cent-Tags darin, dass man dabei die RFID-Technologie nicht in ihrer gesamten Breite, sondern nur die Spitze des Eisbergs im Blickfeld hat. Da wir jetzt einen größeren Teil dieses Eisbergs freigelegt haben, können wir einige Schlussfolgerungen ziehen und Grundprinzipien wie die folgenden ableiten:

1. Versuchen Sie, RFID-Tags möglichst wieder zu verwenden.

Recycling ist unbestreitbar eine gute Idee. Bei RFID-Tags ist eine Wiederverwendung nicht nur gut, sondern großartig, denn die Wiederverwendung ist eine der besten Möglichkeiten zur langfristigen Senkung der Kosten von Tags. Dabei eignen sich aktive Etiketten hervorragend zur Wiederverwendung, da die im Etikett enthaltenen Daten dynamisch verändert werden können. Passive RFID-Tags sind zwar billiger, aber wenn man sie wegwirft, führt dies im Laufe der Zeit zu einer Akkumulation von Kosten, während ▶

man die langfristigen Kosten durch die Wiederverwendung von Etiketten deckeln kann. Diese Faktoren sind in **Abbildung 2** dargestellt.

Durch die Wiederverwendung von Etiketten konnte die britische Brauerei Scottish & Newcastle mit der RFID-Technologie einen hohen ROI erzielen. Dort setzt man Tags für die Verfolgung der nahezu 2 Millionen Bierfässer ein, die das Unternehmen jährlich an Distributoren, Einzelhändler, Kneipen und Restaurants liefert. Das Problem der Brauerei bestand darin, dass die Fässer teuer sind und oft auf dem Transportweg verloren gingen oder nicht von den Kunden zurückgegeben wurden. Durch die Reduzierung dieser Verluste spart Scottish & Newcastle pro Jahr 25 Millionen Dollar ein, die früher anfielen, um Ersatz für verloren gegangene Fässer zu beschaffen.

2. Schließen Sie teure Tags nicht von vornherein aus.

Schließen Sie aktive RFID-Tags nicht von vornherein aus, weil sie teuer sind, denn deren Kosten sind auch mit einem Nutzen verbunden. Vor einem Monat besuchte ich ein Unternehmen, das maßgeschneiderte Türen und Fenster herstellt. Diese kundenspezifischen Artikel lassen sich einfacher verwalten, indem man die entsprechenden Daten auf einem Tag speichert, welches an dem jeweiligen Artikel angebracht wird. Somit können die Informationen jederzeit gesendet werden, ohne dass man einen drahtlosen Zugang zu Unternehmensapplikationen benötigt oder Daten aus diesen Applikationen an mobile Geräte übertragen muss. Darüber hinaus kann man mithilfe dieser aktiven Tags jederzeit einen bestimmten Einzelauftrag unter zigtausend Artikeln im Lager ausfindig machen, was zu einer schnelleren und korrekteren Abwicklung von Aufträgen beiträgt.

3. Zählen Sie jedes Byte und nehmen Sie sich Zeit.

Nicht umsonst haben wir uns mit dem Aspekt der Datenkapazität beschäftigt: Die Datenkapazität wirkt sich unmittelbar und deutlich auf die Kosten von RFID-Tags aus. Ein gründliches Verständnis der **qualitativen** Aspekte einer RFID-Implementierung trägt zu einem tieferen Einblick in die Kosten und Vorteile einer potenziellen RFID-Anwendung bei, d. h. die Umgebung, die Materialien und die Sicherheitsanforderungen der Applikation haben direkte Auswirkungen auf die lau-

fenden und zukünftigen Kosten der jeweiligen RFID-Lösung. Daher sollten Sie diese Aspekte gründlich analysieren, bevor Sie sich für eine Lösung entscheiden.

4. Spielen Sie das granulare Spiel von Wal-Mart.

Aus nachvollziehbaren Gründen wird RFID mitunter als „Sondersteuer“ für Lieferanten von Wal-Mart bezeichnet, weil die Etiketten nicht wieder verwendet werden. Dies ist jedoch auch ein Grund dafür, weshalb die Tag-Pflicht von Wal-Mart nicht für die Ebene des einzelnen Artikels gilt, sondern zunächst auf der Ebene der Kisten und Paletten beginnt. Dieser Ansatz ist empfehlenswert, da man die Kosten senkt, indem man zunächst höherwertige Artikel oder größere Gruppen von Artikeln mit Tags versieht und anschließend die Geschäftsprozesse optimiert, um den RFID-Einsatz in einer späteren Phase, wenn sich die Investitionen nachweislich bezahlt gemacht haben, auf tiefere granulare Ebenen auszuweiten.

5. Denken Sie nicht nur an Etiketten und Lesegeräte.

Nachdem Sie jetzt über das erforderliche Grundlagenwissen verfügen, sollten Sie sich mit der Frage beschäftigen, ob diese technischen Einrichtungen in Ihre derzeitigen Gebäude passen, ob die Mitarbeiter für die Prozesse neu ausgebildet werden müssen oder ob Ihre Waren und Produkte möglicherweise eine andere Verpackung erfordern. Diese Faktoren können sowohl Kosten verursachen als auch Möglichkeiten für Kostensenkungen in sich bergen und sollten nicht isoliert, sondern in einem ganzheitlichen Konzept erörtert werden.

6. Denken Sie an den Zusatznutzen von RFID-Lösungen.

Bei dem zuvor erwähnten Unternehmen stellte man fest, dass die Lokalisierungsmöglichkeiten der RFID-Lösung einen zusätzlichen Nutzen liefern, der über die Verfolgung der Daten zu den einzelnen kundenspezifischen Artikeln hinaus geht. Bei der Brauerei Scottish & Newcastle sah man sich die positiven Nebeneffekte der RFID-Technologien genauer an. So erkannte das Unternehmen, dass man nicht nur verloren gegangene oder gestohlene Fässer verfolgen, sondern mithilfe aktiver Tags auch erkennen kann, wann Fässer befüllt, ausgeliefert, zurückgegeben und gereinigt werden. Im nächsten Schritt setzte man die Technik ein, um die Frische des

Produkts zu überwachen und zu berechnen, wie viel unverbrauchtes Bier von Kunden in exportierten Fässern zurückgegeben wird. Mit diesen Informationen können möglicherweise noch größere finanzielle Einsparungen erzielt werden, denn die Brauerei hat bei der britischen Zollbehörde einen Antrag auf Erstattung der für das unverbrauchte Bier gezahlten Ausfuhrsteuern gestellt.

Mitunter sind die Nebeneffekte einer RFID-Lösung genauso wertvoll wie die ursprünglich angestrebten Vorteile. Mit der derzeitigen Flut von Projekten im Bereich der Gepäckabfertigung werden die Fluggesellschaften und Flughäfen deutliche Vorteile erzielen und die Anzahl verlorener Gepäckstücke erheblich reduzieren. Bei genauerer Betrachtung stellt man darüber hinaus fest, dass diese Projekte außerdem zu einer besseren Einhaltung von Sicherheitsvorschriften im Zusammenhang mit Passagiergepäck beitragen. Jeder, der schon einmal wegen eines nicht eingestiegenen Passagiers in einem Flugzeug festsaß, weiß, dass die Gepäckabfertigung direkte Auswirkungen auf die Einhaltung von Abflugzeiten hat. Und die effiziente Einhaltung von Flugzeiten ist der entscheidende Faktor für die Profitabilität einer Fluggesellschaft.

7. Denken Sie an die Datenmengen.

Nehmen wir beispielsweise das RFID-basierte Wal-Mart System, bei dem zwar nicht für die Ebene des einzelnen Artikels Tag-Pflicht besteht, aber auf der Ebene der Kisten und Paletten. Auch wenn jedes Tag nur einen ID-Code enthält, muss jede einzelne Einheit gelesen werden, so dass aus der Menge von Lesegeräten, die Tausende von Events pro Sekunde weiter melden, ein fast ununterbrochener Datenstrom erzeugt wird. Die Datenmenge ist bis zu 1.000 Mal größer als bei Barcode-Lösungen. Vielen Unternehmen wird zunehmend bewusst, welche Datenmenge auf sie zukommt – man erwartet vielleicht nur einige hundert Gigabyte am Tag und wird schließlich von mehreren Terabyte überschwemmt.

Für diese Mengen steht heute meist noch keine Infrastruktur zur Verfügung. Hierfür hat ObjectStore eine Echtzeit-Datenmanagementlösung für RFID-Anwendungen entwickelt. Auf Basis des ObjectStore RFID Accelerators™ lassen sich Artikel mit RFID-Tags per RFID-Lesegerät erfassen und verfolgen. Die dabei entstehenden Informationen werden in Echtzeit verarbeitet und anschließend

anderen, im Unternehmen im Einsatz befindlichen Anwendungen zur Verfügung gestellt. Eine zusammengefasste Datenverteilung ermöglicht die globale Skalierung von RFID-Systemen und die echtzeitnahe Darstellung.

Fazit

Um nochmals zu unserem Ausgangspunkt - der Frage „Wann gibt es endlich das Tag

für 5 Cent?“ - zurückzukehren: Hoffentlich verfügen Sie jetzt über eine bessere Wissensgrundlage, um diese Frage zu beleuchten. Natürlich können wir darüber streiten, wann Lieferanten von Wal-Mart mit den einfachsten und billigsten Tags den Break-Even-Point in punkto Kosten/Nutzen erreichen oder wann hoch sichere RFID-Applikationen zu welchen Kosten in der Praxis realisierbar sein wer-

den. Und wir können sogar über die Auswirkungen der Wiederverwendung von Tags nachdenken und die Nebeneffekte einer Vielzahl von Anwendungsformen erörtern. All diese Fragen können unter Abwägung der vielfältigen Vorteile und Kostenaspekte der RFID-Technologie beantwortet werden. ■

