



# Effizienz durch RFID-Technologie

Die automatische Identifizierung von Produkten und Warenlieferungen nimmt heute in vielen Unternehmen eine Schlüsselrolle ein. Der Barcode für die Identifizierung von Waren ist dabei nahezu in allen logistischen Abläufen vertreten. Je weiter jedoch die Optimierung der Prozesse voranschreitet, desto öfter stossen die Barcode-Systeme an ihre Grenzen.

Bild 1 bis 3: Die Applikationen der einzelnen Branchen stellen unterschiedliche Anforderungen an ein RFID-System.

1



Thomas Hartmann, Markt- und Applikations-Manager RFID-Systeme, Harting Technologiegruppe


Wenn heute von automatischer Identifizierung zur effizienten Steuerung von logistischen Abläufen und Produktionsprozessen gesprochen wird, ist dabei immer häufiger von der RFID-Technologie die Rede. Radio Frequency Identification, kurz RFID, bedeutet übersetzt etwa so viel wie «Identifizierung per Funk». Die Vorteile dieser Technologie gegenüber den anderen Identifizierungstechnologien sind

- die Identifizierung der Waren über mehrere Meter hinweg,
- keine Notwendigkeit einer Sichtverbindung,
- die gemeinsame Erfassung mehrerer Waren in einem Behältnis und
- mögliche Veränderungen der Informationen auf der Ware während des Logistik- oder Produktionsprozesses.

## Aufbau eines RFID-Systemes

Ein grundsätzliches RFID-System besteht aus einem **Transponder** («Tag»), der gewöhnlich aus einem Chip und einer Antenne besteht. Auf dem Chip sind die Informationen gespeichert. Über die Antenne wird die Sendeener-

gie vom Lese-/Schreibgerät empfangen. Anschliessend werden die Daten an das Lesegerät zurückgesandt. Die Transponder werden auf (oder in) dem zu identifizierenden Objekt befestigt und es lassen sich die Informationen jederzeit wieder auslesen und ergänzen. Das **Lese-** beziehungsweise **Schreibgerät** (Reader) sendet über eine angeschlossene Antenne die Sendeleistung aus, die der Transponder benötigt, um die Daten an das Lesegerät zurückzusenden. Beim Auslesen der Transponder wird eine grosse Menge an Daten generiert. Der Reader kann auch die Daten auf dem Chip des Transponders während des Schreib-Modus verändern.



Mit der Hilfe von **RFID-Middleware** werden die Daten zunächst gefiltert (unvollständige oder mehrfache Lesungen ausgeblendet), um die entstehende Datenflut in Grenzen zu halten. Anschliessend werden die Datensätze in die bestehende IT-Infrastruktur übertragen und die gewünschten Geschäftsvorgänge ausgelöst (beispielsweise Wareneingangsbuchungen oder Erstellung von Lieferscheinen). Sinnvoll sind Reader, die bereits eine «Intelligenz» mitbringen, sodass bei Bedarf direkt vor Ort auf bestimmte Tag-Lesungen (in Echtzeit) reagiert werden kann, zum Beispiel zur Steuerung von Förderbändern oder der Schaltung von Ampeln.

### Differenzierungsmerkmale

RFID-Systeme lassen sich nach aktiven und passiven Systemen unterscheiden. Aktive Transponder haben eine eigene Energieversorgung, beispielsweise in Form einer Batterie. Passive Transponder beziehen ihre Energie aus der Sendeleistung des Lesegeräts. Sie brauchen keine Batterie und sind damit wartungsfrei.

Neben dieser Unterscheidung gibt es eine weitere Aufteilung in unterschiedliche Frequenzbereiche:

- den Niederfrequenzbereich (NF) bei 125 kHz,
- den Hochfrequenzbereich (HF) bei 13,56 MHz,
- den Ultrahochfrequenzbereich (UHF) bei 860 bis 960 MHz und
- den Mikrowellenbereich bei 2,45 GHz.

Je höher der gewählte Frequenzbereich, desto grösser kann der Abstand zwischen dem Transponder und der Lesestation sein. Generell sind mit aktiven Systemen höhere Distanzen erreichbar als mit passiven.

Die Wahl des passenden RFID-Systems hängt von den einzelnen Anforderungen und Randbedingungen ab, die an den Prozess gestellt werden.

Bei der Planung müssen daher der Preis der unterschiedlichen Systeme, die benötigte Lese Reichweite, die Schnelligkeit bei der Datenübertragung und die Umgebungsbedingungen (besonders kritisch sind Metall und Flüssigkeiten für UHF und Mikrowelle) berücksichtigt werden.

### Herausforderungen bei der Einführung der RFID-Technologie

Aufgrund der technologischen Weiterentwicklung der RFID-Technologie in den vergangenen Jahren, besonders im UHF-Bereich, wird sie gern als Allheilmittel zur Optimierung logistischer Prozesse betrachtet. In der Vergangenheit scheiterten RFID-Pilotprojekte aus technischer Sicht häufig daran, dass die Realität ganz anders aussah als erhofft. Woran lag das?

Im Grunde sind es zwei Herausforderungen, die unbedingt beachtet werden sollten:

1. Die sichere Erfassung der Transponder im Prozess und
2. die reibungslose Datenverarbeitung und nahtlose Implementierung ins vorhandene IT-System.

### Sichere Erfassung der Transponder

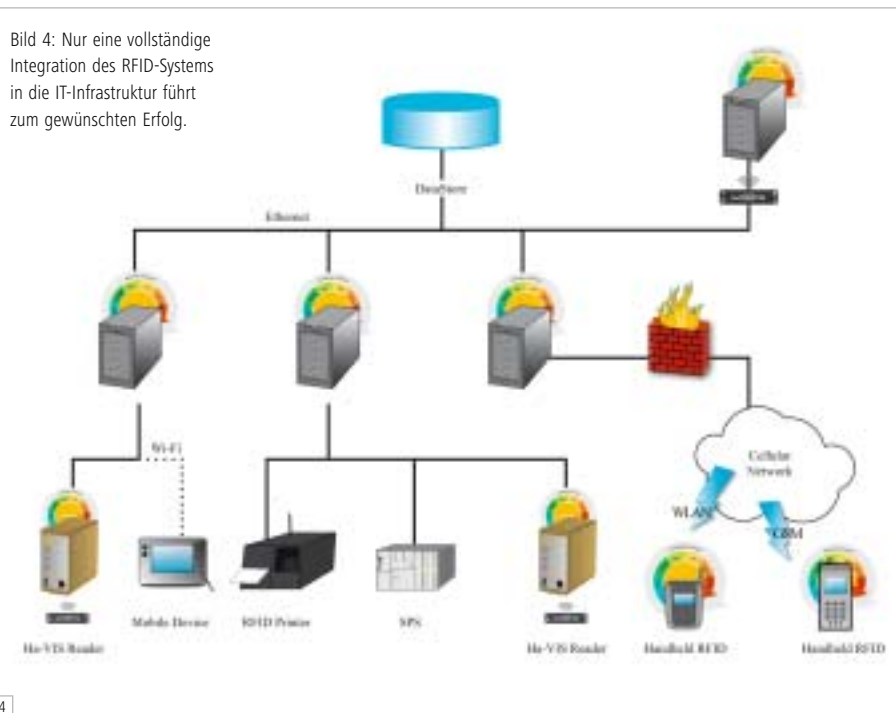
Die sichere automatische Identifikation der Objekte ist entscheidend, um diese Technologie sinnvoll und erfolgreich einzusetzen. Üblicherweise beginnen RFID-Projekte mit einer technischen Machbarkeitsuntersuchung. Ziel ist es dabei, herauszufinden, ob eine sichere Befestigung und ein langfristiges Überleben/ eine langfristige Nutzung der Transponder am Objekt möglich ist und ob im Prozessablauf der Transponder sicher erkannt werden kann. Hierbei ist zu überprüfen, ob der Transponder unter anderem Chemikalien, extremen Temperaturschwankungen oder mechanischen Belastungen ausgesetzt ist. Danach beginnt die Auswahl der geeigneten Tags beziehungsweise starten umfangreiche Tests, um eine ideale technische Lösung zu finden.

Der UHF-Bereich wird heute von vielen Anwendern bevorzugt, da dort über grössere Entfernungen hinweg die Transponder ausgelesen, das heisst mehrere Objekte gleichzeitig identifiziert werden können. Im UHF-Bereich führen aber metallische Umgebungen oder Flüssigkeiten zu Störungen bei der Erfassung der Transponder. Diese lassen sich vermeiden, wenn die richtigen technischen Mittel eingesetzt werden. So gibt es Transponder, die auf metallischem Untergrund sehr gute Lese Reichweiten ermöglichen. Dies wird





Bild 4: Nur eine vollständige Integration des RFID-Systems in die IT-Infrastruktur führt zum gewünschten Erfolg.



durch den Einsatz einer Technologie, mit der ein ganz spezieller dreidimensionaler Aufbau der Transponderantenne realisiert werden kann, erreicht.

### Kernfaktoren bestimmen Wirkungsgrad

Der Nutzen moderner RFID-Systeme ist essenziell davon abhängig, dass die aus einer Transponder-Lesung respektive -Datenbeschreibung resultierenden Datenströme und die RFID-Hardware tatsächlich komplett in die IT-Infrastruktur des Unternehmens integriert sind – und zwar im Sinne einer geschlossenen Prozesskette über alle Unternehmensgrenzen hinweg.

Der tatsächliche Wirkungsgrad von RFID-Infrastrukturen ergibt sich auf der Software-Seite aufgrund mehrerer Kernfaktoren:

- der Verlässlichkeit, dass die Informationen tatsächlich beim Empfänger ankommen,
- der Sicherheit der Informationsübermittlung,
- der Absicherung der Verfügbarkeit von Informationen,
- der Skalierbarkeit des Gesamtsystems,
- der Handhabung des Gesamtsystems mit geringem Aufwand und
- der Integrationstiefe in die gesamte Materialflusskette.

Diese Funktionen stellt die RFID-Middleware zur Verfügung. Sie ist somit eine «Servicefunktion», die den anderen, ansonsten isoliert agierenden IT-Systemen im Unternehmen nahtlose Kommunikationsfunktionen ermöglicht. Wichtig ist hierbei, dass RFID-Systeme in der Regel als «Quasi-Echtzeitsysteme» ausgelegt sind, um bei der Synchronisation der ver-

schiedenen Systemwelten im Unternehmen (ERP, SCADA, MES und so weiter) die Daten ohne zeitliche Verzögerung verarbeiten zu können. Denn erst aus der Verknüpfung der Lese-daten mit den «Ursprungsdaten» können tatsächlich nutzbare Informationen für den Anstoss von Folgeverarbeitungen ermittelt werden. In der Praxis bedeutet dies, dass zum Beispiel erst durch die Verknüpfung einer Paletten-Information im Wareneingang mit einem Lieferschein im ERP-System eine spezifische Qualitätskontrolle angestossen werden kann. Daraus resultiert, dass klassische Verarbeitungsverfahren für die Bearbeitung von Schnittstellendaten zwischen zwei Fremdsystemen, wie die Batch- oder Stapelverarbeitung, den Anforderungen einer RFID-Middleware nicht genügen können.

### Vorselektion der Datenströme

RFID-Daten werden aber nicht nur transportiert und weitergereicht, sie müssen vorverarbeitet werden. Dies ist vor allem erforderlich, um das Netzwerk nicht permanent mit den immens grossen Datenströmen zu überlasten, die bei jeder Lesung entstehen. Tatsächlich beträgt der Anteil der wirklich benötigten Nettodaten nur einen Bruchteil der gelesenen Gesamt-Datenmenge.

Typischerweise ist dies der Bereich, in dem selbst erfahrene Software-Spezialisten erst einmal umlernen müssen – nämlich nicht die Daten komplett in einer Datenbank zu sammeln und dann auszuwerten, sondern diesen Teil der Verarbeitungskette mit der RFID-Middleware zu lösen, da diese genau für diesen Anwen-

dungszweck entwickelt wurde. Die Alternative wäre, riesige Datenbanken zu entsprechend hohen Kosten aufzubauen und zu betreiben, und dies bei einem verschwindend geringen Anteil von tatsächlich nutzbaren Nettodaten. Ein weiterer positiver Aspekt neben der Reduktion der Datenströme ist die Reduktion von Komplexität: Von der gesamten Struktur der Vorverarbeitung, die bei einer echten Hochleistungs-Middleware schon zum grossen Teil direkt im RFID-Reader abläuft, bekommen die datenempfangenden Zielsysteme nichts mit. Sie empfangen lediglich die benötigte Netto-Information und zwar je nach Bedarf ereignis-gesteuert (zum Beispiel nach Aktivierung einer Lichtschranke) oder als gebündelte Information ähnlich einer Mail. Und: Fehlerhafte Datenströme durch Mehrfachlesung, unvollständige Lesungen und so weiter können schon am Ort der Entstehung erkannt und korrigiert werden.

### Nachhaltigkeit durch skalierbare Middleware

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Middleware ist deren Skalierbarkeit. Dann spielt es keine Rolle, ob ein einzelner Reader, eine Gruppe von mehreren Readern in einer Halle, ein ganzes Werk oder sogar mehrere Standorte administriert werden müssen: Eine gute Middleware ist skalierbar und gestattet ein beliebiges Wachstum ohne jeglichen Systemwechsel. Erst dann lassen sich sowohl Pilotprojekte als auch komplexe RFID-Infrastrukturen kostengünstig betreiben. ■

Harting AG, [www.harting.com](http://www.harting.com)