



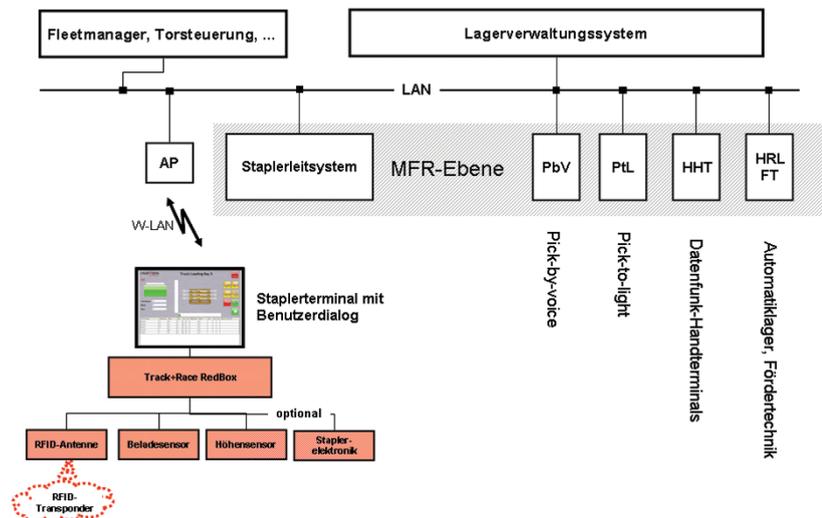
# RFID upside down – Vergleich verschiedener Systeme zur direkten und indirekten Warenidentifikation

In der Intralogistik ist die schnelle und fehlerfreie Identifikation von Gütern die Basis für eine verlässliche und wirtschaftliche Prozessabwicklung. Schon seit längerem gibt es Versuche, die herkömmlichen Techniken zur automatischen Warenidentifikation, wie etwa dem Barcode, durch geeignete RFID-Lösungen zu ersetzen. Systeme, bei denen RFID-Tags an Waren oder Ladungsträger angebracht werden und über stationäre oder mobile Leseeinheiten direkt erfasst werden, stoßen jedoch schnell an ihre Grenzen – entweder technisch, oder wirtschaftlich. Alternativ dazu bieten Systeme, bei denen die Waren indirekt – also über Ortung des Lagerplatzes – identifiziert werden, eine interessante Alternative. Verschiedene Ortungsverfahren sind seit Jahren auf dem Markt verfügbar, darunter auch Systeme mit im Boden eingelassenen RFID-Transpondern.

Seit je her werden Waren identifiziert, indem sie mit Klarschrift markiert werden. Etwa Anfang der 1980er Jahre begannen optische Auto-ID-Systeme die Logistik zu erobern. Mit Weiterentwicklungen wie dem 2D- und dem 3D-Code sollte die verhältnismäßig geringe Datenfülle des Barcodes vergrößert werden. Es blieben aber erhebliche Nachteile der optischen Systeme ungelöst, wie die Anfälligkeit gegen Verschmutzung, schlechte Lesbarkeit bei starker Sonneneinstrahlung, die Notwendigkeit des direkten Sichtkontakts oder die statische Datenhaltung. Diese Lücke sollte die RFID-Technologie schließen.

Tags an Boxen oder einzelnen Gütern anzubringen ist sinnvoll, haben aber substantielle Nachteile. Werden die Tags als Verbrauchsmaterial mit der Ware außer Haus gegeben, fallen deutliche Zusatzkosten an. Nutzt man die Transponder vor Ort mehrfach, ergeben sich potentiell Fehlerquellen durch Defekte oder Verlust. Diese klassische RFID-Anwendung birgt auch einen zweiten Nachteil: Der Tag an der Ware identifiziert diese zwar eindeutig, liefert aber keine Sicherheit über ihren Standort. Wird eine Palette am falschen Ort abgeladen, erkennt das System diesen Fehler nicht. Aufwändige Suchfahrten oder falsche Lieferungen können die Folge sein. Der entscheidende Nachteil der RFID-Technologie ist aber, dass die Umgebung – das heißt die Ware selbst, die Behälter und die Lagertechnik – einen erheblichen Einfluss auf die Lesbarkeit der Tags hat. In vielen Fällen kann nicht garantiert werden, dass die Tags einwandfrei erfasst werden. Obwohl in jüngster Zeit positive Entwicklungen zu verzeichnen waren und weitere Erfolge erwartet werden können, steht am Ende des Hypes der vergangenen Jahre diese „junge“ Technologie noch immer weit entfernt von einem flächendeckenden Einsatz. Dass er eines Tages kommt gilt als sicher, nur wann.

## RFID-basierte Echtzeitortung der Gabelstapler zur indirekten Warenidentifikation



Für die Zwischenzeit stehen interessante Alternativen zur Verfügung, die gegenüber dem klassischen Barcode eine erhebliche Produktivitätssteigerung darstellen. Anstelle der direkten Identifikation wird das Transportgut indirekt, d.h. logisch über seinen Lagerplatz identifiziert. Dies erfolgt über Echtzeitlokalisierung des Gabelstaplers. Vergleichbar mit GPS im Straßenverkehr kennt das Realtime Locating System (RTLS) den Standort des Flurförderzeug (genauer: die Position des Lastaufnahmemittels und dessen Beladezustand). Die Ortung erfolgt entweder permanent, oder diskontinuierlich nur an den Stellen, an denen die Lokalisierung für den logistischen Prozess erforderlich ist.



Die kontinuierlichen RTLS basieren zumeist auf Funktriangulierung via Signallaufzeitmessung oder Feldstärkenmessung, Odometrie (Wegstrecken- und Richtungsanalyse), oder optischer Umgebungsabtastung. RTLS mit Funktriangulierung werden seit Jahren erfolgreich beispielsweise bei Portalcränen eingesetzt, da hier die notwendige Voraussetzung des „direct line of sight“ zwischen Sender und Fahrzeug gegeben ist.

Da Gabelstapler gewöhnlich von der gelagerten Ware überragt werden und sich häufig im Funkschatten aufhalten, kann im Blocklager das Lagergut, im Regallager zusätzlich noch die Lagereinrichtungen die Messergebnisse so verfälschen, dass eine zuverlässige und eindeutige Identifikation unmöglich wird. Zusätzliche Sender würden das Problem nur auf Kosten der Wirtschaftlichkeit lösen. Die Genauigkeit der Odometrie hingegen ist sehr anfällig gegenüber schnellem Richtungswechsel und Drift des Staplers. Ein ständiges Justieren ist erforderlich, was teils logisch, teils über feste Referenzpunkte erfolgt. Die optische Umgebungsabtastung unterliegt wie alle anderen optischen Systemen u.a. dem Problem der Verschmutzung.



Ein RTLS-System, das sich seit einigen Jahren erfolgreich platziert, baut auf stationäre RFID-Transponder auf. Damit stellt man das Prinzip quasi auf den Kopf und die Nachteile herkömmlicher RFID-Anwendungen werden umgangen: Statt die Ware mit beweglichen Tags zu bestücken, wird das Lager mit stationären, passiven RFID-Transpondern ausgerüstet. Die etwa streichholzgroßen Bauteile

le werden nur dort, wo Daten erfasst werden müssen, im Boden eingelassen. Das sind vor allem Lagerplätze, Übergabeplätze und Verladebereiche. Die Gabelstapler sind ausgestattet mit einer RFID-Antenne, die parallel zum Boden ausgerichtet ist, und einer Lese- und Recheneinheit. Diese Lese- und Recheneinheit ist über eine Standardschnittstelle mit einem Staplerterminal mit WLAN-Anbindung verbunden. Außerdem erhält das Hubgerüst Sensoren für Hubhöhe und Beladungszustand der Gabel. Beim Überfahren eines Tags liest der Stapler dessen Positions-ID. Zusammen mit der aktuellen Höhenangabe wird daraus die Identität des Lagerplatzes ermittelt. Meldet der Beladungssensor das Be- oder Entladen der Gabel, werden die Daten per WLAN an das überlagerte Lagerverwaltungssystem weitergegeben.



So wird über die Lagerplatzerkennung die Ware identifiziert. Der klare Vorteil: Neben der Identität der Güter ist auch ihr Standort jederzeit nachvollziehbar. Bei der Integration einer solchen RFID-Lösung sind aber einige Anforderungen seitens der Infrastruktur zu erfüllen. Die verbauten Komponenten müssen unbedingt ausreichend auf ihre Eignung für den Alltag im Lager getestet sein. Das gilt sowohl für die am Stapler angebrachten Bauteile wie Antennen und Sensoren, als auch für die Tags. Besonders bei den Transpondern muss auf Qualität geachtet werden. Ein Austausch ist möglich, aber aufwändig.



Einige RTLS-Systeme bieten einen weiteren Mehrwert: Sie ermöglichen die direkte Interaktion mit dem Stapler beziehungsweise mit übergeordneten externen Systemen. Hinweisse auf Höhen- oder Geschwindigkeitsbeschränkung sind denkbar, ebenso direktes Ansteuern von Rolltoren oder Ampeln. Mittels spezieller Bus-Systeme ist es sogar möglich, direkt mit der Elektronik des Gabelstaplers zu kommunizieren. Orts-, fahrer-, fahrzeug- oder lastabhängig könnte auf den Stapler eingewirkt werden, etwa um die Geschwindigkeit zu drosseln oder die Hubhöhe zu beschränken. Die intralogistischen Prozesse lassen sich damit also, weit über die reine Materialverfolgung hinaus, steuern und vereinfachen. Ein weiterer Gesichtspunkt bei der Auswahl der RFID-Ausstattung ist ihre Funkfrequenz. Wird sie falsch gewählt, können Schmutz oder Wasser im schlimmsten Fall das komplette Lager lahm legen. Für den Aufbau eines effizienten Systems empfehlen sich möglichst niedrige Frequenzbänder (125 - 134 kHz), da in diesen Bereichen die Durchdringung von Flüssigkeiten gewährleistet ist und störende Einflüsse durch Metalle minimal sind.

Für alle genannten Systeme gilt, dass nicht jeder beliebige Mini-PC als Terminal seinen Weg ins Staplercockpit finden sollte. Die mechanischen Belastungen stellen hohe Anforderungen an die verwendeten Geräte. Zudem kann auch das modernste Intralogistik-System nicht erfolgreich arbeiten, wenn die Integration in das Unternehmensnetzwerk nicht effizient gelöst ist. Die Abbildung der lagerlogistischen Prozesse ist weiterhin Aufgabe des Lagerverwaltungssystems. Ein entscheidender Punkt bei der Übertragung der Lagerplatzdaten ist somit die Funkausleuchtung im Lagerbereich. Sie muss überall dort, wo sich Förderzeuge bewegen, garantiert sein.

Gibt es mehrere Funkzellen, kommt ein weiterer Faktor hinzu: Die Gabelstapler wechseln ständig zwischen den Bereichen der einzelnen Access Points. Soll es dabei nicht zum Verbindungsabbruch und damit zu einem Datenverlust kommen, müssen spezielle Verfahren das Roaming, also die Übergabe von einer Zelle zur nächsten, regeln. Dabei sind verschiedene Kenngrößen wie Zeitpunkt des Roamings, Feldstärke der Access Points oder deren Anzahl zu beachten. Nicht übersehen werden darf zu guter Letzt die WLAN-Ausstattung des Staplerterminals. Nur wenn auch hier die Sendeleistung ausreichend und die eingesetzte WLAN-Antenne für den Aufgabenbereich geeignet ist, wird die Performance zufrieden stellend ausfallen.

#### Fazit

Auf Echtzeitortung basierende Komplettsysteme eignen sich insbesondere auch für den Einsatz in komplexen Lagerumgebungen. Durch ihre hohe Flexibilität können sie an verschiedenste Umgebungen und Anforderungen angepasst werden. Die Optimierung der intralogistischen Prozesse und die Wirtschaftlichkeit der Lösung sind klare Vorteile gegenüber herkömmlichen Logistik-Systemen.

#### Korbinian Sapper

Leiter Sales & Marketing der INDYON GmbH  
E-Mail: korbinian.sapper@indyon.de