

Stapler besser steuern

RFID upside down – Vergleich verschiedener Systeme zur direkten und indirekten Warenidentifikation in der Intralogistik

Grundlage für eine moderne Lagerlogistik ist die schnelle und fehlerfreie Identifikation von Gütern und Warenbewegungen und deren zuverlässige Dokumentation. Nur so wird die durchgängige Transparenz über alle Materialflüsse wirtschaftlich sichergestellt – Basis für Bestandssicherheit, verlässliche Prozessabwicklung und kontinuierliche Systemoptimierung.

Seit je her werden Waren identifiziert, indem sie mit Klarschrift markiert werden. Etwa Anfang der 1980er Jahre begannen optische Auto-ID-Systeme auch die Lagerlogistik zu erobern. Mit Weiterentwicklungen wie dem 2D- und dem 3D-Code konnte die verhältnismäßig geringe Datenmenge des Barcodes vergrößert werden. Insbesondere in Industrien mit rauen Umgebungsbedingungen, oder wenn die Waren unter freiem Himmel gelagert werden, blieben aber erhebliche Nachteile der optischen Systeme ungelöst. Darunter fallen die Anfälligkeit gegen Verschmutzung oder Wasser, die schlechte Lesbarkeit bei starker Sonneneinstrahlung oder die Vereisung. Zudem erwies sich die Notwendigkeit des direkten Sichtkontakts oder die statische Datenhaltung für viele Anwendungen als unbrauchbar. Diese Lücke sollte die RFID-Technologie schließen. Die Praxis zeigt aber, dass diese Technologie derzeit noch nicht flächendeckend eingesetzt wird.

Wo's bei RFID hakt

Tags an Ladehilfsmitteln oder einzelnen Gütern anzubringen kann sinnvoll sein, hat aber substantielle Nachteile: Werden die Tags als Verbrauchsmaterial mit der Ware außer Haus gegeben, kann zwar der nachfolgende Logistikprozess – d.h. Spedition, Großhandel und Kunde – die Technologie zur eigenen Optimierung nutzen, doch die nicht unerheblichen Zusatzkosten können nur selten auf die Mitnutzer verteilt werden. Werden die Transponder vor Ort mehrfach genutzt, ergeben sich potentiell Fehlerquellen durch Defekte oder Verlust. Die klassischen RFID-Anwendungen bergen jedoch noch einen weiteren Nachteil: Der Tag identifiziert zwar eindeutig die Ware bzw. den Ladungsträger, liefert aber keine Sicherheit über den Standort/ den Lagerplatz. Wird eine Palette am falschen Ort abgeladen, erkennt das System diesen Fehler nicht. Aufwändige Suchfahrten oder gar falsche Lieferungen können die Folge sein.

RFID und seine Umgebung. 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. Ob Flüssigkeiten, oder Metalle: die elektromagnetische Strahlung kann durch Reflektion oder Absorption so stark beeinflusst werden, dass eine eindeutige Identifikation der Tags unmöglich wird. Wenngleich in jüngster Zeit positive Entwicklungen zu verzeichnen waren und weitere Erfolge erwartet werden können, steht am Ende des RFID-Hypes der vergangenen Jahre diese „junge“ Technologie noch immer weit entfernt von einem flächendeckenden Einsatz. Dass dieser eines Tages kommt gilt in Fachkreisen als sicher, die Frage lautet nur: wann?

RTLS: Wo befindet sich was?

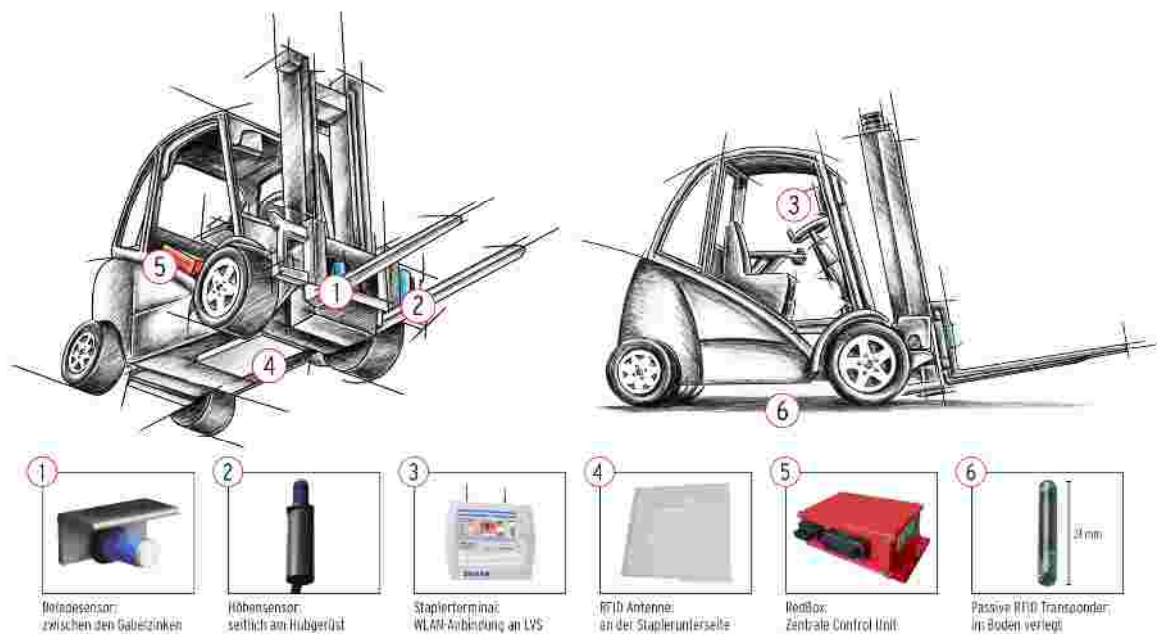
Für die Zwischenzeit stehen interessante Alternativen zur Optimierung der innerbetrieblichen Logistik zur Verfügung, die gegenüber dem klassischen Barcode eine erhebliche Produktivitätssteigerung darstellen. Anstelle der direkten Identifikation wird das Transportgut indirekt, d.h. logisch über seinen Lagerplatz identifiziert. Dies erfolgt über Echtzeitlokalisierung des Gabelstaplers. Vergleichbar mit GPS im Straßenverkehr erkennt das Realtime Locating System (RTLS) den Standort des Flurförderzeugs, genauer: die Position des Lastaufnahmemittels und dessen Beladezustand. Die Ortung erfolgt entweder per-

manent, oder diskret nur an den Stellen, an denen die Lokalisierung für den logistischen Prozess erforderlich ist.

Zauber der Funktriangulation. Die kontinuierlichen RTLS basieren zumeist auf Funktriangulation mittels Signallaufzeitmessung oder Feldstärkenmessung, Odometrie (Wegstrecken- und Richtungsanalyse) oder optischer Umgebungsabtastung. RTLS mit Funktriangulation werden seit Jahren erfolgreich beispielsweise bei Portalkranen eingesetzt, da hier die notwendige Voraussetzung der „direct line of sight“ zwischen den stationären und den mobilen (Krankkatze) Sendern und Empfängern gegeben ist. Da Gabelstapler gewöhnlich von der gelagerten Ware überragt werden und sich somit häufig im Funkschatten aufhalten, kann im Blocklager das Lagergut (siehe oben), im Regallager zusätzlich noch die Lagereinrichtungen die Messergebnisse so verfälschen, dass eine zuverlässige und eindeutige Ortung der Stapler 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 und gilt im Außenbereich als gänzlich unzulänglich. Gleiches gilt für bildverarbeitende Systeme, da diese den bekannten Problemen und Beschränkungen optischer Systeme unterliegen.

RTLS im Boden

Ein RTLS-System, das sich seit einigen Jahren erfolgreich in verschiedenen Industrien platziert hat, basiert auf stationären, im Boden eingelassenen passiven RFID-Transpondern. Statt die Ware bzw. die Transporthilfsmittel mit beweglichen Tags zu bestücken, werden Bodenpunkte markiert, die von „mobilen Antennen“, also Antennen an den Staplern, erfasst werden. Damit wird das klassische RFID-Prinzip quasi auf den Kopf gestellt und die Nachteile herkömmlicher Anwendungen umgangen.



Die etwa streichholzgroßen Tags sind nur dort im Boden eingelassen, wo eine Lokalisierung erforderlich ist, also an Lager- und Übergabepunkten und im Verladebereich. So lässt sich die Anzahl der Tags und der Verlegekosten minimieren, ohne die Funktionalität einzuschränken. Die Gabelstapler sind ausgerüstet mit einer parallel zum Boden ausgerichteten RFID-Antenne und einer Lese- und Recheneinheit, die über eine Standardschnittstelle mit einem Staplerterminal mit WLAN-Anbindung verbunden ist. Außerdem erhält

das Hubgerüst Sensoren für Hubhöhe und zur Erkennung des Beladungszustands der Gabel.



Bei jedem Überfahren eines Tags wird automatisch die Position des Staplers erfasst. Zusammen mit der aktuellen Gabelhöhe wird daraus der aktuelle Aufenthaltsort oder auch Lagerplatz ermittelt. Meldet der Beladungssensor das Be- oder Entladen der Gabel, werden die Daten per WLAN an das überlagerte Lagerverwaltungssystem weitergegeben. Bei jeder Warenaufnahme wird über die Lagerplatzerkennung automatisch die Ware eindeutig identifiziert. Der klare Vorteil: Neben der Identität der Güter ist auch ihr Standort jederzeit im System abgelegt.

Anforderungen bei der Integration

Bei der Integration einer solchen RFID-Lösung sind jedoch einige Anforderungen seitens der Infrastruktur zu erfüllen. Die verbauten Komponenten müssen 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 stationären Komponenten. Besonders bei den Transpondern muss auf Qualität geachtet werden, da ein Austausch zwar möglich, aber aufwändig ist. Ein weiterer Aspekt bei der Auswahl der RFID-Ausstattung ist die eingesetzte Funkfrequenz. Wird sie falsch gewählt, können Schmutz oder Wasser im schlimmsten Fall das komplette Lager lahmlegen. Für den Aufbau eines effizienten Systems mit bodenverlegten RFID-Transpondern 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.

Direkte Interaktion mit dem Stapler. Einige RTLS-Systeme bieten einen weiteren Mehrwert: Sie ermöglichen die direkte Interaktion mit dem Stapler beziehungsweise mit übergeordneten externen Systemen. Hinweise auf Höhen- oder Geschwindigkeitsbeschränkung sind denkbar, ebenso das Ansteuern von Rolltoren oder Ampeln. Mittels spezieller Bus-Systeme ist es sogar möglich, direkt mit der Elektronik des Gabelstaplers zu kommunizieren und dadurch orts-, fahrer-, fahrzeug- oder lastabhängig auf den Stapler einzuwirken, etwa um zonenabhängig die Geschwindigkeit zu drosseln oder die Hubhöhe zu beschränken. Die intralogistischen Prozesse lassen sich damit weit über die reine Materialverfolgung hinaus steuern und optimieren.

Nicht jeder Mini-PC geeignet

Für alle oben 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 nur dann erfolgreich arbeiten, wenn die Integration in das Unternehmensnetzwerk effizient gelöst ist. Die durchgängige Abbildung der lagerlogistischen Prozesse bleibt weiterhin Aufgabe des Lagerverwaltungssystems. Ein sensibler Punkt ist auch die

flächendeckende Funkausleuchtung im Lager. Sie muss überall dort, wo sich Stapler 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 zum Datenverlust kommen, müssen spezielle Verfahren das Roaming, also die Übergabe von einer Zelle zur nächsten, regeln. Dabei sind verschiedene Kenngrößen wie Zeitpunkt des Roaming, Feldstärke der Access Points oder deren Anzahl zu beachten. Zu guter Letzt darf die WLAN-Ausstattung des Staplerterminals nicht übersehen werden. Nur wenn auch hier die Sendeleistung ausreicht und die eingesetzte WLAN-Antenne für den Aufgabenbereich geeignet ist, wird die Systemperformance zufriedenstellend sein.

Echtzeitortung optimiert Staplerprozesse

Auf Echtzeitortung basierende Komplettsysteme eignen sich hervorragend zur Optimierung staplerbasierter Logistikprozesse. 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. „Aktuell erkennen wir ein gesteigertes Interesse seitens der Industrie an teilautomatisierten Staplerlösungen. Motivation ist entweder der Wunsch, eine Null-Fehler-Quote zu realisieren oder Rationalisierungseffekte zu erzielen“, so ein Fraunhofer-Logistikexperte aus Dortmund.

Zum Autor

Korbinian Sapper studierte an der Universität Augsburg Betriebswirtschaft mit Schwerpunkt Management, Logistik und Produktion. Mit mehr als 15 Jahren Erfahrung in der Intralogistik und in der Abwicklung IT-getriebener Logistikprojekte ist er ein anerkannter Experte in der Optimierung semiautomatisierter Logistiksysteme. Seit 2006 ist er bei der INDYON GmbH, Pöcking, verantwortlich für Vertrieb und Marketing.