

## 12.2.32 RFID-Einsatz zur Optimierung eines Hochregallagers

von Prof. Dr. Jochem Piontek

### 12.2.32.1 Einführung

Die Logistikbranche sieht sich aufgrund des wachsenden Warenverkehrs und des dadurch steigenden Wettbewerbs gezwungen, ständig ihre Prozesse anzupassen und zu optimieren. Um sich weiterhin am Markt behaupten zu können, muss ein möglicher Einsatz neuer und effizienterer Technologien geprüft werden. Eine in den letzten Jahren stark diskutierte und stets weiterentwickelte Technik stellt in diesem Zusammenhang die Radio-Frequency-Identification(RFID)-Technologie dar.

Der folgende Beitrag befasst sich mit der Analyse des Einsatzes der RFID-Technologie am Beispiel des Logistikdienstleistungsunternehmens BLG (Bremer Lagerhaus Gesellschaft) Logistics Group, um dem Leser einige Möglichkeiten des RFID-Einsatzes im Bereich Hochregallager aufzuzeigen. Dabei wird auf die eingesetzten RFID-Techniken in Europas größtem Hochregallager im Neustädter Hafen eingegangen, die verschiedenen Verfahren werden erläutert, und anschließend erfolgt eine Bewertung des Einsatzes.

### 12.2.32.2 Die BLG Logistics Group AG & Co. KG

Die BLG Logistics ist ein international agierender Logistikkonzern, der sich auf die drei Kerngeschäftsfelder – Automobil-, Kontrakt- und Containerlogistik – spezialisiert hat. Die BLG ist 1997 zu einer stark vernetzten Unternehmung reorganisiert worden und versteht sich seither als Systemdienstleister.

**Kerngeschäftsfelder**

Die Management-Holding an sich, die BLG Logistics Group AG & Co. KG, konzentriert sich auf wenige zentrale Aufgaben wie strategische Entwicklung, Finanzen, Personal, Controlling und Kommunikation. Komplementär und Geschäftsführer ist die börsennotierte BLG Aktiengesellschaft von 1877, an der die Stadtgemeinde Bremen mit 50,4% des Aktienkapitals beteiligt ist. Zudem ist die Stadtgemeinde als Eigentümer des Anlagevermögens alleiniger Kommanditist der BLG Logistics Group.

Die BLG in.add.out. Logistics GmbH & Co. KG gehört dem operativen Geschäftsbereich der Kontraktlogistik an. Für die Firma Tchibo betreibt die BLG in.add.out. in Bremen zwei Lager, die die zentrale Drehscheibe der flächendeckenden Versorgung von über 50.000 Verkaufsstellen im In- und Ausland bildet. Über die reinen Lagertätigkeiten hinaus werden für den Kunden zum Beispiel die Retourenbearbeitung, Value Added Services und die Kommissionierung der Artikel für die einzelnen Filialen getätigt.

**Kunde Tchibo**

Neben der Kaffeerversorgung, die über das Logistics Center Löwenhof betrieben wird, ist der weitaus größere Anteil des Warenflusses dem wachsenden Nonfood-Geschäft der Firma Tchibo zuzuordnen, der über das LC

**Größtes Hochregallager Europas**

NH (Logistics Center Neustädter Hafen) sichergestellt wird. Zunehmende Umschlagsvolumen und ständig wechselnde Angebotsphasen müssen permanent, schnell und zuverlässig betreut werden. Aus den steigenden Anforderungen resultierte die Idee der Konzentration an einem Standort. So ist in Bremen das heute größte und modernste Hochregallager Europas mit einem Investitionsvolumen von rund 100 Mio. € entstanden.

### 12.2.32.3 Das Logistics Center Neustädter Hafen (LC NH)

Das Logistics Center Neustädter Hafen ist ein Beispiel für große Turn-Key-Projekte. Die Investition wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden realisiert, so dass von der Konzeption über die eigentliche Bauphase bis hin zu den betrieblichen Abläufen flexible Anpassungen an die Erfordernisse des Marktes gesichert waren. Nach 16 Monaten Entwicklungs- und Bauzeit und mehreren Monaten Testbetrieb wurde im September 2003 der Betrieb im Logistikkomplex aufgenommen.

**Eckdaten** Auf einer Fläche von 120.000 m<sup>2</sup> stehen zwei Lagerblöcke von jeweils 146 m Länge, 70 m Breite und 42 m Höhe sowie zwei Multifunktionshallen. Die zwei Hochregallagerblöcke haben ein Fassungsvermögen von über 133.000 Paletten und eine Durchsatzleistung von insgesamt 1,5 Millionen Paletten pro Jahr. Die Warenbewegungen erfolgen weitgehend automatisiert. Um die bis zu 6.000 Paletten täglich zuverlässig steuern zu können, wird das gesamte Lager mit Hilfe eines Lagerverwaltungssystems (LVS) und eines Materialflussrechners (MFR) gesteuert. Der Kunde ist direkt mittels Datenleitung mit dem Lagerverwaltungssystem verbunden und somit ständig über alle Warenbewegungen informiert. Im Mai 2004 wurde in den beiden an die Hochregalsilos angeschlossenen Multifunktionshallen die Kommissionierung in Betrieb genommen.

Aufgrund der positiven Umsatzentwicklung beim Kunden Tchibo sowie der Ausweitung des Filialnetzes innerhalb und außerhalb Deutschlands wurde 2005 der zunächst letzte Bauabschnitt auf dem LC im Neustädter Hafen eingeläutet. Innerhalb eines knappen Jahres entstanden hier eine weitere Multifunktionshalle sowie ein dritter Hochregallagerblock mit einer Gesamtlagerkapazität von über 66.000 Paletten. Hier bedienen neun automatisierte Regalbediengeräte wiederum neun Gassen mit jeweils 15 Ebenen. Jede der neun Gassen ist beidseitig doppeltief.

Dieser dritte Hochregallagerblock wurde mittels einer Elektrohängebahn an die Hochregallagerblöcke 1 und 2 angeschlossen, so dass eine Umlagerung der palettierten Ware innerhalb des Lagers möglich ist. Insgesamt verfügt das LC Neustädter Hafen somit über 200.000 Palettenstellplätze.

**Standortwahl** Bei der Standortwahl spielte vor allem die Nähe zum Neustädter Hafen eine Rolle, da hier die Container aus Bremerhaven und Hamburg mit dem Binnenschiff angeliefert werden. Weitere Gründe für die Standortwahl waren die Nähe zum Kombibahnhof GVZ (Güterverkehrszentrum), zum Standort der DHL Fulfilment und zu der für 2012 geplanten Autobahn A 281, die die bestehenden Autobahnen auf beiden Seiten der Weser miteinander verbinden soll.

### 12.2.32.4 Einsatz der RFID-Technologie im LC NH

Im LC NH gibt es zwei Einsatzgebiete der RFID-Technologie:

Einsatzorte

1. Zur effizienteren Hofsteuerung erfolgt eine automatische Identifikation aller unbegleiteten Wareneingänge beim Anfahren an die Verladetore.
2. Alle Gabelstaplertransporte werden bei der Verladung der Ware auf einen Ladungsträger mittels RFID überwacht.

Diese beiden Einsatzpunkte der RFID-Technologie am Standort werden im Folgenden genau dargestellt. Zum besseren Verständnis werden vorab der Systemaufbau zwischen Tchibo/BLG und der Regelablauf des Wareneingangs erläutert.

#### Systemaufbau zwischen Tchibo und der BLG in.add.out.

Die verschiedenen Systeme zwischen dem Kunden Tchibo und der BLG in.add.out. sind allesamt miteinander vernetzt. Wie man aus der folgenden Übersicht entnehmen kann, bauen Einzelemente aufeinander auf und tauschen mittels verschiedener Schnittstellen Daten miteinander aus. Je tiefer man in die Strukturen hineingeht, desto feiner werden die einzelnen Systemelemente. Dabei erfolgt eine Einteilung der verschiedenen Systeme in standortübergreifende, -bezogene sowie direkte Komponenten zum RFID-Einsatz.

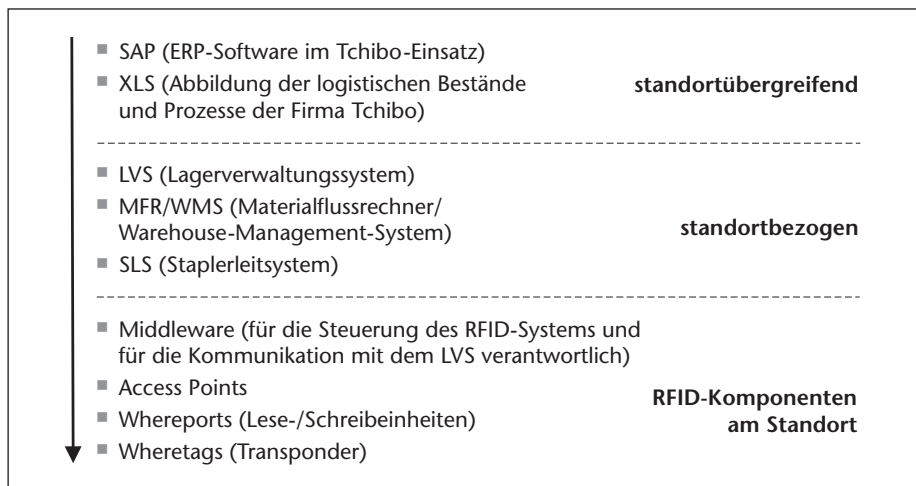


Abb. 1: Systemaufbau zwischen Tchibo und der BLG

#### Beschreibung des Wareneingangs im LC NH

Der Warenzufluss zum Logistics Center Neustädter Hafen besteht zu 40% aus bereits palettierter und zu 60% aus loser Ware. Aufgrund unterschiedlicher Verfahren zur Vereinnahmung der beiden Zuflussarten ist der Wareneingang in die Bereiche »Wareneingang palettiert« und »Wareneingang

lose« unterteilt. Die palettierte Ware kommt zum Großteil aus Umlagerungen von den verschiedenen Distributionscentern und wird meistens per Lkw angeliefert. Der Großteil der Ware kommt jedoch in Containern aus Bremerhaven und Hamburg nach Bremen. Diese gelangen teilweise über eine direkte Anbindung zum Hafengelände auf das Gelände der BLG.

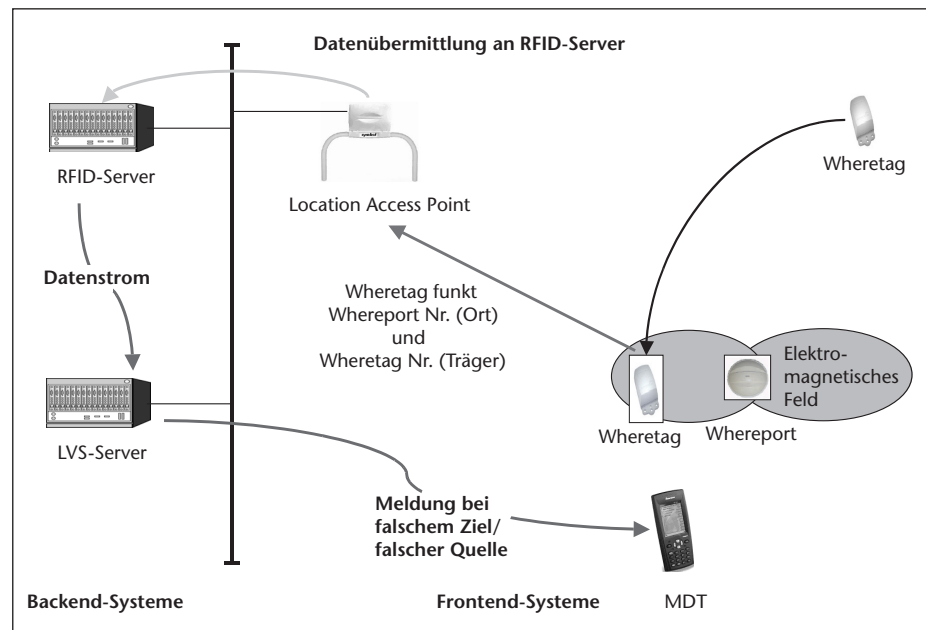


Abb. 2: Funktionsweise des RFID-Systems

Alle ein- und ausgehenden Sendungen werden von Tchibo über ein Lagerverwaltungssystem<sup>1</sup> (LVS) gesteuert. Die Spediteure werden direkt durch Tchibo mit dem Transport der Ware beauftragt. Diese nehmen den Kontakt mit einem der Disponenten im Leitstand des LC NH auf und erhalten daraufhin eine Zugangsnummer sowie ein Zeitfenster, in dem sich der Fahrer des Ladungsträgers an der Einfahrt (im Folgenden als Gate bezeichnet) zum LC melden muss.

Bei Einhaltung des vorgegebenen Zeitfensters garantiert die BLG dem Fahrer des Ladungsträgers eine Entladung innerhalb einer Stunde nach dessen Eintreffen. Sobald sich der Fahrer mit der entsprechenden Zugangsnummer an der Einfahrt meldet, gibt ein Gate-Mitarbeiter diese Information dem Lagerverwaltungssystem bekannt, wodurch der Ladungsträger in das automatische Hofkonzept eingebunden wird. Dem Fahrer wird ein Personal Digital Assistent<sup>2</sup>, über das er auf dem Gelände gesteuert wird,

1 Ein Lagerverwaltungssystem (engl. Warehouse Management System – WMS) ist ein softwarebasiertes System für die unternehmerische Verwaltung von Warenlagern und Distributionszentren. Vgl. dazu <http://de.wikipedia.org/wiki/Lagerverwaltungssystem>.

2 Ein Personal Digital Assistent (Abkürzung PDA) ist ein kleiner tragbarer Computer mit eigener Stromversorgung.

ausgehändigt. Handelt es sich jedoch um einen unbegleiteten Zugang<sup>3</sup> erhält er ein Wheretag<sup>4</sup> (dies ist ein semiaktiver RFID-Transponder und wird im Folgenden als Transponder bezeichnet).

Je nachdem, ob sofort nach der Ankunftsmeldung an das LVS Kapazitäten frei sind oder nicht, wird der Fahrer über das Personal Digital Assistent entweder direkt zu einem Verladetor geführt oder vorab zu einem klar gekennzeichneten Stellplatz. Dort hat der Fahrer eine auf dem Boden angebrachte Kontrollziffer in das Personal Digital Assistent einzugeben. Dies dient der Plausibilitätsprüfung.

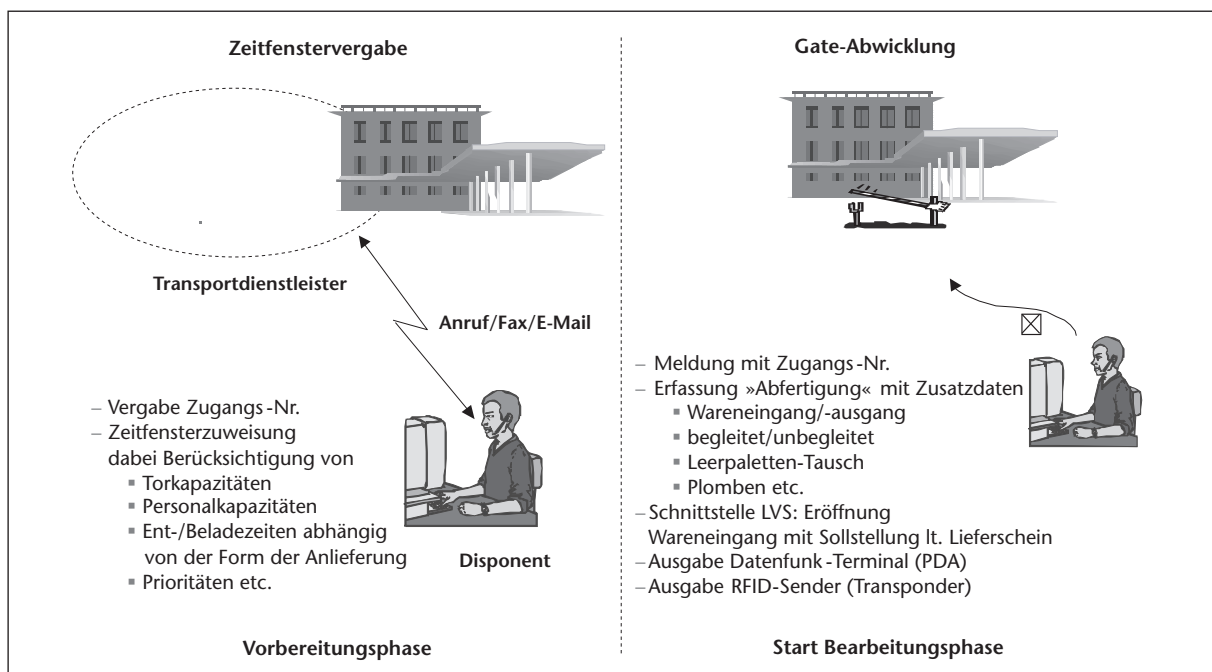


Abb. 3: Ablauf der Zeitfensterdisposition und der Gate-Abwicklung

Nach der Meldung an das Lagerverwaltungssystem zieht sich dieses, je nach Verfügbarkeit der eigenen Kapazitäten, die Ladungsträger nach bestimmten Kriterien an die freien Verladetore. Nachdem der Fahrer am Verladetor angekommen ist, muss er die am Tor befindliche Kontrollnummer in das Personal Digital Assistent eingeben, wodurch er dem LVS das Andocken am richtigen Tor bestätigt. Daraufhin erhält ein Mitarbeiter des Waren-

3 Unbegleiteter Zugang: Der Fahrer des Zugangs liefert den Ladungsträger nur an, fährt nach der Bereitstellung auf einen vorgegebenen Parkplatz mit der Zugmaschine vom Gelände und holt ihn nach der Bearbeitung wieder ab. Gegebenfalls nimmt der Fahrer nach der Bereitstellung einen anderen bereits entladenen oder auch beladenen Ladungsträger wieder mit. Das Umsetzen vom Parkplatz zu den Toren erfolgt durch firmeneigene Umsetzfahrzeuge. Begleiteter Zugang: Der Fahrer des Zugangs verbleibt während der gesamten Bearbeitungsdauer mit der Zugmaschine am Ladungsträger und verfährt den Ladungsträger zu den entsprechenden Stellen.

4 Ein Wheretag ist ein aktiver Transponder, der über eine eigene Stromquelle verfügt und elektromagnetische Impulse empfängt bzw. sendet.

eingangs auf sein mobiles Datenterminal (MDT) den Auftrag für eine erste Wareneingangsprüfung, zu der ein Plombencheck und eine erste Sichtung beim Öffnen des Ladungsträgers gehört. Ist die Prüfung positiv, meldet er über sein mobiles Datenterminal die Freigabe zur Entladung des Ladungsträgers an das LVS.

Im Wareneingang erfolgt die Vereinnahmung bereits palettierter Waren direkt auf der Fördertechnik, wofür jedem Ladungsträger zwei Wareneingangsbahnen zu Verfügung stehen, so dass die Ladung bis zur Verbuchung im LVS zusammengehalten werden kann. Die kompletten Steuerungsprozesse werden von einem Materialflussrechner übernommen. Nach dem Einlaufen des Zugangs in eines der Hochregallager erteilt es dem untergeordneten Staplerleitsystem einen neuen Entladeauftrag für den nächsten am Wareneingangstor stehenden Zugang. Die Transportaufträge werden anhand bestimmter Kriterien, wie Pünktlichkeit und Prioritätenvergabe, vergeben. Sobald ein Staplerfahrer aus dem zugeordneten Bereich einen neuen Transportauftrag über sein mobiles Datenterminal abrufen, wird er zum entsprechenden Wareneingangstor geführt und kann mit der Entladung beginnen. Hat er alle Paletten entladen und aufgesetzt, verschließt er den Ladungsträger und bestätigt den abgearbeiteten Transportauftrag auf seinem MDT. Dieses meldet daraufhin an das Staplerleitsystem (SLS), dass der Vorgang abgeschlossen ist. Das SLS meldet wiederum an das LVS, dass der Ladungsträger entladen ist.

Sind alle Paletten auf den Staubahnen aufgesetzt, beginnt ein mit einem mobilen PC ausgestatteter Mitarbeiter, die Ware auf äußerliche Schäden zu überprüfen, und kontrolliert die Mengen mittels vorhandener Daten aus dem LVS. Im Anschluss daran scannt er den Platz des Paletten-Rollenförderers, auf dem die Palette steht, und teilt dadurch dem LVS den genauen Standort der Palette mit. Somit lässt sich zu jeder Zeit herausfinden, wo sich diese Palette aktuell befindet bzw. befunden hat. Wurden alle Paletten der Anlieferung aufgenommen, wird der Zugang verbucht, und die Paletten laufen über die Paletten-Rollenförderer zu einem Stretcher; hier werden die Paletten gewickelt (die bestückte Palette wird mit Folie umwickelt, die die Ware schützen soll). Nach dem Stretcher folgt ein Etikettierer, an dem die Paletten ein Etikett mit einer eindeutigen Lagereinheitsnummer (LE) erhalten. Die LE wird sowohl als Barcode als auch numerisch auf das Etikett gedruckt. Zuletzt durchläuft die palettierte Ware eine Palettenprüfanlage, die die Paletten auf Beschädigungen und Einhaltung der maximalen Abmessungen kontrolliert, bevor sie mittels der Elektrohängebahn in die Hochregallagerblöcke befördert werden.

#### Vereinnahmung von loser Ware

Die Vereinnahmung der losen Ware erfolgt ähnlich dem palettieren Wareneingang. Auch hier kontrolliert erst einmal ein Mitarbeiter den Container durch eine kurze Begutachtung der Ware und führt einen Plombencheck durch. Die Daten gibt er auch hier in ein MDT ein. Sind alle Prüfungen positiv, startet die Entladung des Ladungsträgers durch zwei Mitarbeiter des Wareneingangs auf einen von fünf Teleskopgutförderern. Die Mitarbeiter legen die Ware mit der entsprechenden Vorsicht auf ein Fördererelement, das sich in den Container verfahren und zwischen maximal drei Verladetoren versetzen lässt. Die Kartons gelangen von hier aus

auf ein Fördersystem aus Gurt- und Rollbahnförderelementen, das sich über vier Ebenen erstreckt. Jeder Karton wird dabei von mehreren Scannern über einen seitlich aufgedruckten Barcode identifiziert, artikelrein auf so genannte Staubahnen vorgestaut und einem von vier vollautomatischen Palettierern zugeführt. Diese können ohne mechanische Umrüstungen verschiedene Packbilder abbilden und die Kartons nach Vorgabe des Kunden auf den Paletten platzieren. Je nach Packbild können innerhalb von einer Stunde ca. 120 Vollpaletten gebildet werden. Sobald die Ladung durch vollautomatische Stretcher gesichert und etikettiert ist, gelangen die Paletten über eine Elektrohängebahn in einen der drei Hochregallagerblöcke.

Im Anschluss an die Entladung erhält der Fahrer des Lkws auf seinen PDA erste Informationen über den Stand der Entladung und wird auf einen Parkplatz geführt, bis die Ware kontrolliert und verbucht wurde.

### Identifikation der unbegleiteten Wareneingänge

Durch den Einsatz der RFID-Technik bei unbegleiteten Ladungsträgern wird sichergestellt, dass die firmeneigenen Umsetzfahrzeuge die Ladungsträger an das richtige Tor befördern. Aus diesem Grund wird ein im Vorfeld am Ladungsträger befestigter Transponder von einem am jeweiligen Tor installierten Lesegerät überprüft. Hierfür sind an allen Warenein- und -ausgangstoren Lesegeräte, so genannte Whereports, installiert. Diese stehen über ein WLAN-Netz mit mehreren Access Points in Kontakt, die wieder-

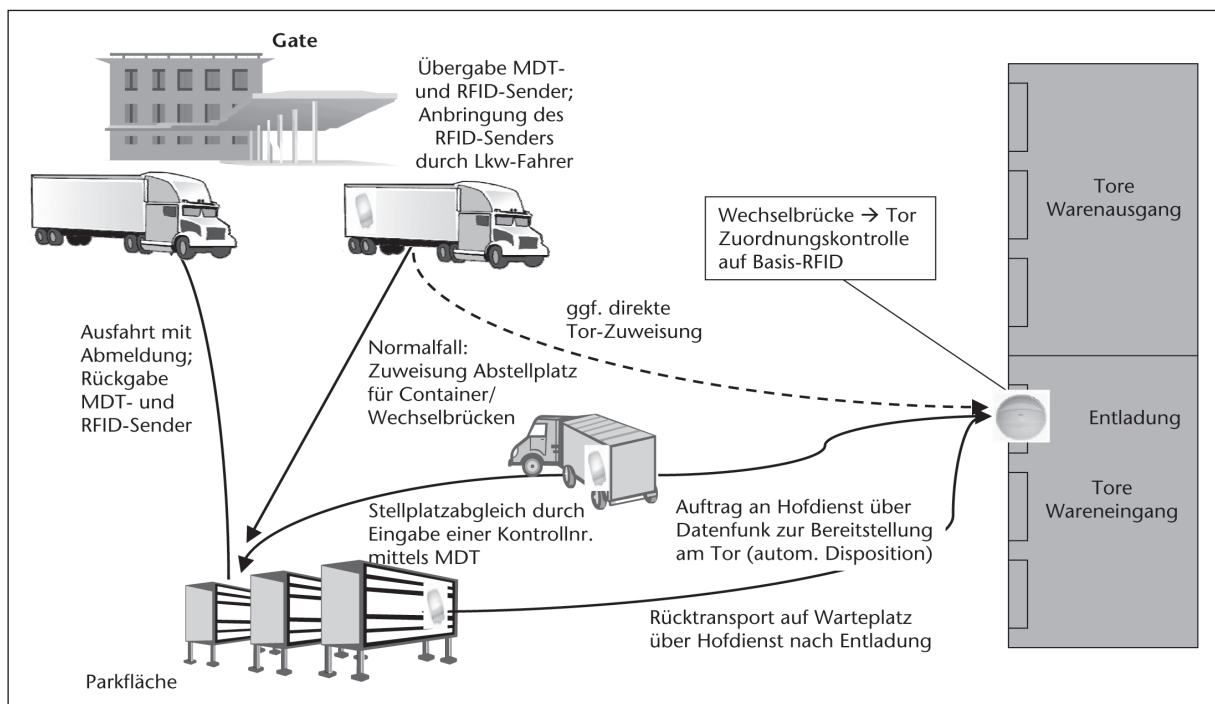


Abb. 4: Identifikation der unbegleiteten Wareneingänge mittels RFID



um über das Firmennetzwerk an eine Middleware angeschlossen sind. Die Middleware ist direkt an das Lagerverwaltungssystem angeschlossen und tauscht mit den verschiedenen Komponenten Daten aus.

Je nach Zugangsart, entweder als Containerzugang über die Straße oder als Containerzugang aus dem angrenzenden Neustädter Hafen, der mit eigenen Umsetzfahrzeugen auf das Gelände des LC transportiert wird, erfolgt die Zusammenführung von Transponder und Ladungsträger zu verschiedenen Zeitpunkten.

Meldet sich ein Lkw-Fahrer für eine unbegleitete Warenanlieferung am Gate, wird ihm nach Überprüfung der Zugangsnummer neben dem Personal Digital Assistent auch ein Transponder ausgehändigt, den er am Ladungsträger anbringen muss. Der Gate-Mitarbeiter verknüpft im LVS den Transponder mit der Warenlieferung, indem die Transpondernummer der Anlieferung dem Ladungsträger zugeordnet wird. Der Fahrer erhält die Anweisung, den Transponder an der Fahrerseite am Ende des Ladungsträgers zu befestigen. Um den Transponder am Ladungsträger zu befestigen, ist er mit einem Magneten sowie einem Haken ausgestattet. Da es sich bei den angelieferten Ladungsträgern größtenteils um Container handelt, werden die Transponder meistens per Magnet am Metallgestell des Ladungsträgers angebracht.

**Plausibilitätsprüfung** Sobald ein mit einem Transponder ausgestatteter Ladungsträger in die Lesereichweite eines an den Toren befestigten Lesegerätes kommt, sendet dieser über einen Access Point die Transpondernummer an die Middleware. Zwischen Middleware und LVS wird daraufhin eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt, die zeigen soll, ob der Ladungsträger sich am richtigen Tor befindet. Ist die Prüfung kongruent, befindet sich der Ladungsträger am richtigen Tor, und nächste Arbeitsaufträge werden vom LVS erzeugt. Stimmen die Daten bei der Plausibilitätsprüfung nicht überein, erhält der Fahrer des Umsetzfahrzeuges eine Warnmeldung auf sein MDT und setzt den Ladungsträger an das richtige Tor.

Nach Durchführung des Transportes ruft der Fahrer des firmeneigenen Umsetzfahrzeuges einen neuen Transportauftrag auf seinem MDT ab. Sollte das Lesegerät am Tor bis zu diesem Zeitpunkt noch kein Signal vom Transponder des vorangegangenen Auftrages erhalten haben, sendet das System wiederum eine Warnmeldung auf dessen MDT, mit der Aufforderung, die korrekte Anbringung des Transponders zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Für den Fall, dass das Lesegerät den Transponder nicht auslesen konnte, hat der Fahrer die Anweisung, sich an den Leitstand zu wenden und den Sachverhalt telefonisch zu klären. Der Leitstand informiert daraufhin die Technik, die die betroffenen Komponenten überprüfen müssen, um mögliche Beschädigungen aufzufinden und die Geräte auszuwechseln.



## Überwachung der Staplertransporte

Um sicherzustellen, dass die richtigen Paletten auf den dazugehörigen Ladungsträger verladen werden, sind alle Gabelstaplertransporte zwischen den Warenausgangsbahnen und den -toren mittels RFID-Technologie überwacht. Hierfür sind alle Gabelstapler mit aktiven Transpondern ausgestattet.

Des Weiteren sind an den Palettenübergabepunkten aller Warenausgangsbahnen sowie an jedem Warenausgangstor Lesegeräte angebracht, die die Transponder der Gabelstapler auslesen können. Die Lesegeräte stehen, wie auch schon bei der Identifikation der unbegleiteten Wareneingänge, mittels WLAN über einen Access Point in Kontakt mit dem Firmennetzwerk und somit auch ständig mit dem Lagerverwaltungssystem.

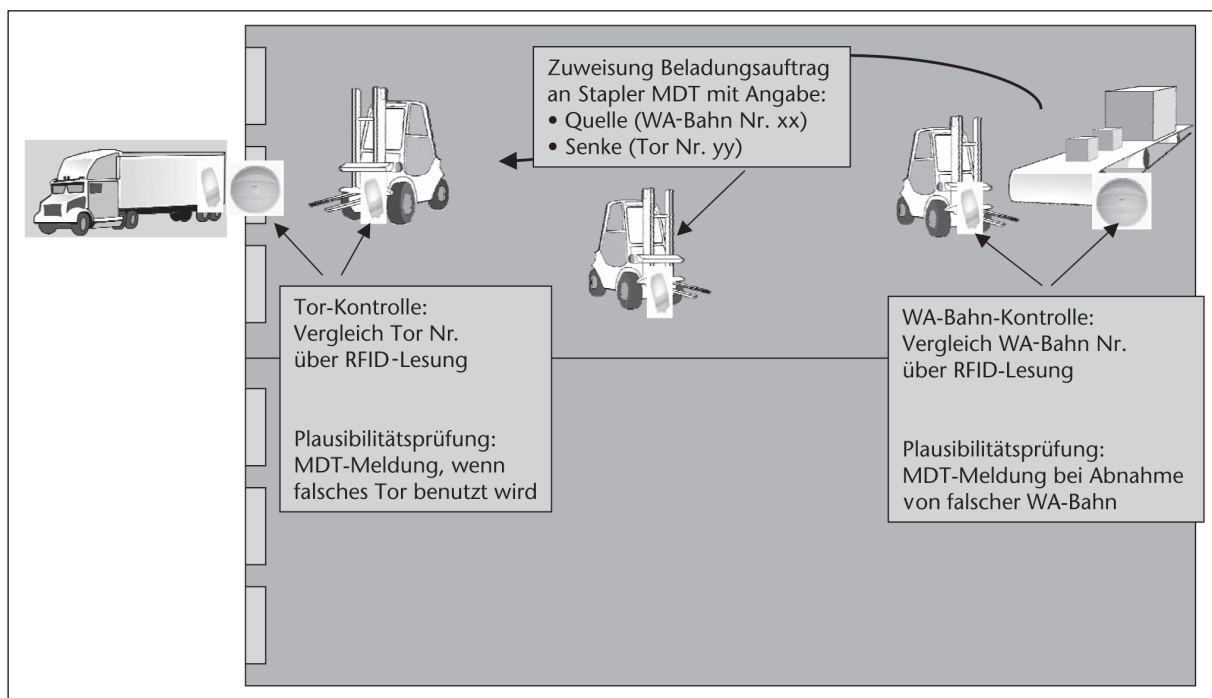


Abb. 5: RFID-gestützte Überwachung der Staplertransporte

Wenn der Staplerfahrer sich nun über sein MDT einen neuen Auftrag aus dem Staplerleitsystem zieht, werden ihm die Warenausgangsbahnen und das -tor angezeigt, das er abuarbeiten hat. Im Lagerverwaltungssystem erfolgt zur selben Zeit die Zuordnung des Gabelstaplers und seines Transponders zum Verladeauftrag. Ab diesem Zeitpunkt wird jede Fahrt des Gabelstaplers zwischen der Warenausgangsbahn und dem Warenausgangstor vom System mittels RFID überwacht. Um zu sehen, ob sich der Stapler an der richtigen Bahn befindet, wird vom Lesegerät bei jeder Anfahrt an die Warenausgangsbahn die Transpondernummer des Staplers ausgelesen und mit der im System hinterlegten Transpondernummer abgeglichen.

**Vermeiden von Fehlverladungen**

Dieselbe Prüfung wird bei jeder Fahrt auf den Ladungsträger am Warenausgangstor vollzogen. Diese Plausibilitätsprüfung wurde eingeführt, damit mögliche Fehlverladungen und damit verbundene Kosten reduziert bzw. vollkommen ausgeschlossen werden können.

**Warnhinweis bei Fehlverladung**

Wenn nun doch ein Staplerfahrer eine falsche Warenausgangsbahn anfährt oder ein falsches Warenausgangstor passiert, erhält er auf seinem mobilen Datenterminal einen Warnhinweis, der ihn auf seine Fehlverladung hinweist. Der Warnhinweis muss vom Staplerfahrer quittiert werden. Er muss sich unverzüglich zur korrekten Warenausgangsbahn oder -tor begeben, um von einem dem Verladeauftrag zugeordneten Lesegerät erfasst zu werden. Ist dies nicht der Fall, erfolgt neben einem erneuten Warnhinweis auf dem mobilen Datenterminal des Staplerfahrers eine Fehlermeldung im Leitstand. Dieser wendet sich daraufhin an den Teamleiter des Bereiches, um sicherzustellen, dass die Ware auf den richtigen Ladungsträger verladen wird.

**12.2.32.5 Bewertung des RFID-Einsatzes**

Die RFID-Technik, die bei der Identifikation der unbegleiteten Ladungsträger sowie bei der Überwachung der Staplertransporte im Warenausgang zum Einsatz kommt, stammt aus dem Unternehmen WhereNet. Das amerikanische Unternehmen hat sich auf die Implementierung von RFID-Anwendungen in Lieferketten spezialisiert.

Die semiaktiven Transponder werden als Wheretags bezeichnet, und im Gegensatz dazu werden die Schreib- und Leseinheiten als Whereports benannt. Die Transponder arbeiten im Mikrowellenfrequenzbereich bei 2,4 GHz. Einstellungen am Transponder sowie an der Leseinheit können nur mit Hilfe eines zusätzlichen Moduls durchgeführt werden. Das Modul bietet die Möglichkeit, die Transponder einsetzspezifisch zu programmieren und Einstellungen wie die Sendehäufigkeit sowie die Aktivierung beziehungsweise Deaktivierung der Transponder zu konfigurieren.

**Lebensdauer der Transponder**

Laut Hersteller hängt die Lebensdauer stark von der Sendehäufigkeit ab; hierzu ist jedoch zu sagen, dass die Anzahl der gesendeten Signale besonders im Bereich der Identifizierung der unbegleiteten Ladungsträger nicht als hoch bewertet werden kann. Die Lebensdauer der heute eingesetzten Wheretags der zweiten Generation sollte drei bis fünf Jahre betragen. Die Praxis hat jedoch gezeigt, dass diese nach ca. einem Jahr ersetzt werden müssen. Es ist abzuwarten, wie sich die derzeit nur sporadisch eingesetzten Wheretags der dritten Generation in Bezug auf die Lebensdauer verhalten, denn laut Herstellerangaben haben diese Wheretags bereits eine Lebensdauer von bis zu sieben Jahren. Insgesamt stehen am Standort LC NH für die Identifizierung der unbegleiteten Ladungsträger ca. 250 Wheretags zur Verfügung, hinzukommen noch ca. 50 Stück, die an den verschiedenen Staplerfahrzeugen installiert sind. Die Anschaffungskosten pro Transponder betragen je nach Marktlage ca. 55 € pro Stück. Demzufolge sind jährlich für rund 16.500 € (Haltbarkeit ein Jahr vorausge-

setzt) neue Transponder anzuschaffen. Leider ist auch bei den neuen Wheretags, wie auch schon bei den Wheretags der zweiten Generation, ein Austausch der Batterie nicht möglich.

Im täglichen Einsatz hat sich auch bei den Leseinheiten gezeigt, dass die genaue Einstellung der Whereports an den verschiedenen Warenausgangsbahnen sehr schwer durchzuführen ist. Durch den geringen Abstand der Bahnen zueinander ist eine genaue, auf die jeweilige Bahn begrenzte Justierung der Lesefeldreichweite sehr problematisch und funktioniert nicht reibungslos. Mit Hilfe des Konfigurationsmoduls lässt sich die Lesereichweite der Whereports in acht verschiedenen Abstufungen einstellen, die zwischen 1 und 6 m liegen.

Wie bei den Wheretags gibt es auch bei den Whereports Produktmodifikationen, so dass am Standort alle Generationen (von der ersten bis zur dritten) vertreten sind. Die aktuelle dritte Modellreihe liegt mit ihren Anschaffungskosten von ca. 700 € nur geringfügig über den Vorgängermodellen.

Der tägliche Einsatz des RFID-Systems hat unerwartete Probleme aufgezeigt. Dabei wurde erkannt, dass die Transponder bei falscher Positionierung am Ladungsträger durch die Metallhülle des Containers behindert werden und somit keinen Kontakt zum Lesegerät aufbauen können. Dieses Erkenntnis ist aus zwei Gründen sehr bemerkenswert: Erstens sollte der Kontakt zwischen den verschiedenen Geräten durch Metalle nicht behindert werden, und zweitens liegen die Transponder selbst bei falscher Positionierung in Reichweite der Leseinheiten. Außerdem sollte die hier eingesetzte Mikrowellenfrequenz lediglich durch Flüssigkeiten am Datenaustausch gehindert werden. Dies stellt ein weiteres Problem der Technologie im Praxiseinsatz dar, denn bei Regen und oder sehr starkem Nebel steigt die Fehlerrate bei der Identifikation der unbegleiteten Ladungsträger trotz korrekter Positionierung am Containerchassis.

#### Probleme

Der Einsatz anderer Identifikations- bzw. Überwachungsverfahren im Logistics Center Neustädter Hafen in den beiden vorgenannten Bereichen würde einige wesentliche Nachteile mit sich bringen. Erstens resultieren aus dem Einsatz anderer Auto-ID-Systeme längere Prozesszeiten, die zu einer Leistungsminderung führen würden, und zweitens besteht bei einer manuellen Identifikation bzw. Überwachung der Verladevorgänge ein erhöhtes Fehlerpotenzial, wodurch zum Beispiel durch eventuelle Fehlverladungen hohe Kosten entstehen können.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich durch den Einsatz der RFID-Technologie bei der Identifikation der unbegleiteten Ladungsträger sowie bei der Überwachung der Staplertransporte folgende Vorteile ergeben:

#### Vorteile der RFID-Technologie

- Vermeidung von Fehlverladungen
- effizienterer Arbeitskräfteeinsatz
- erhöhte Warenumschlagsleistung

Trotz der hohen Investitionskosten ergibt sich somit für die BLG in.add. out. am Standort LC Neustädter Hafen ein positiver betriebswirtschaftlicher Nutzen durch den Einsatz der RFID-Technologie.

### **Literatur**

*Finkenzeller, K.:* RFID-Handbuch. 4. Auflage, München 2006.

*Köster, C.:* Radio Frequency Identification: Einführung, Trends, gesellschaftliche Implikationen. Saarbrücken 2006.

*Sweeney, P.:* RFID für Dummies. Weinheim 2006.

### **Präsentationen**

BLG Logistics Präsentation Management Circle (Stefan, 2006)

BLG Logistics Präsentation Facts über das HRL (Kohlrautz, 2005)

Präsentation Inconso Yard Management System Verladekontrolle (Leihenzeder, 2007)

### **Internetquellen**

[http://www.blg.de/logistics/logisticsgroup\\_de.php](http://www.blg.de/logistics/logisticsgroup_de.php), Stand: 29.05.07.

[http://www.blg.de/logistics/automobile\\_de.php](http://www.blg.de/logistics/automobile_de.php), Stand: 29.05.07.

[http://www.blg.de/logistics/container\\_de.php](http://www.blg.de/logistics/container_de.php), Stand: 29.05.07.

[http://www.blg.de/logistics/contract\\_de.php](http://www.blg.de/logistics/contract_de.php), Stand: 29.05.07.

<http://intranet.blg.local/intranet>, Stand: 20.05.07.

[http://www.blg.de/services/brochure\\_de.php](http://www.blg.de/services/brochure_de.php), Stand: 20.05.07.