

Neubau eines Logistikzentrums bei der

Warimex GmbH in Neuried

1. Kundenbeschreibung WARIMEX GmbH

Das Familienunternehmen WARIMEX ist seit über 28 Jahren auf den weltweiten Import und Export von Gebrauchsartikeln spezialisiert. Das Produktprogramm umfasst fast 12.000 Gebrauchs- und Geschenkartikel sowie Freegifts für den Versand- und Einzelhandel. Die Firma WARIMEX beliefert weltweit Großversandhäuser sowie namhafte Einzelhandelsunternehmen.

Das Produktportfolio umfasst unter anderem Kochgeschirr, Küchenutensilien und Kosmetikprodukte. Neue Produkte werden zur Verkaufunterstützung im TV angeboten und durch Kooperationen mit Zeitschriftenverlagen und Illustrierten millionenfach bei den Endkunden bekannt gemacht.

2. Ausgangssituation

Vor dem Einzug in das neue Logistikzentrum in Neuried (in der Nähe von Offenburg) wurde die gesamte Logistik in einem angemieteten Lager in Kehl abgewickelt. Das bestehende Lager erstreckte sich über drei Geschosse, die über einen Lift miteinander verbunden wurden. Im 2. Geschoss existierte ein Regal, der Rest der Ware wurde in Blocklagerplätzen am Boden gelagert.

Im alten Lager existierte kein Warehouse Management System und somit war lediglich ein manueller Betrieb möglich. Einzig das SAP wurde genutzt um Kommissionierlisten auf Papier auszudrucken. Diese Listen wurden ins Lager gegeben und nach Kommissionierung zur Erstellung von Lieferscheinen, Rechnungen und die Versandetiketten genutzt. Dieselben Papiere wurden wieder ins Lager gebracht, wo Sie dann der Verpackung und Versandvorbereitung dienten, hohe manueller Aufwand, Papierberge und Ineffizienz waren die Folge.

3. Beschreibung der Anlage

In Zusammenarbeit mit der Jungheinrich AG, wurde ein neues Lager von 2.700 qm errichtet, welches nun die Anforderungen des Kunden ideal erfüllt. Von der Lastenheftübergabe bis hin zur Inbetriebnahme, errichtete Jungheinrich in 2 Monaten eine Anlage, welche den kompletten Warentransport optimiert und für den Kunden zu jeder Zeit transparent macht, sowie die Fehlerraten auf Null senkt.

Die neue Anlage besteht aus einem Schmalganglager welches über das firmeneigene Warehouse Management System (Jungheinrich WMS) gesteuert und verwaltet wird.

Die neue Anlage unterteilt sich in drei Bereiche. Zusätzlich gibt es noch Zonen für die Warenein- und -ausgang und für die Fertigung.

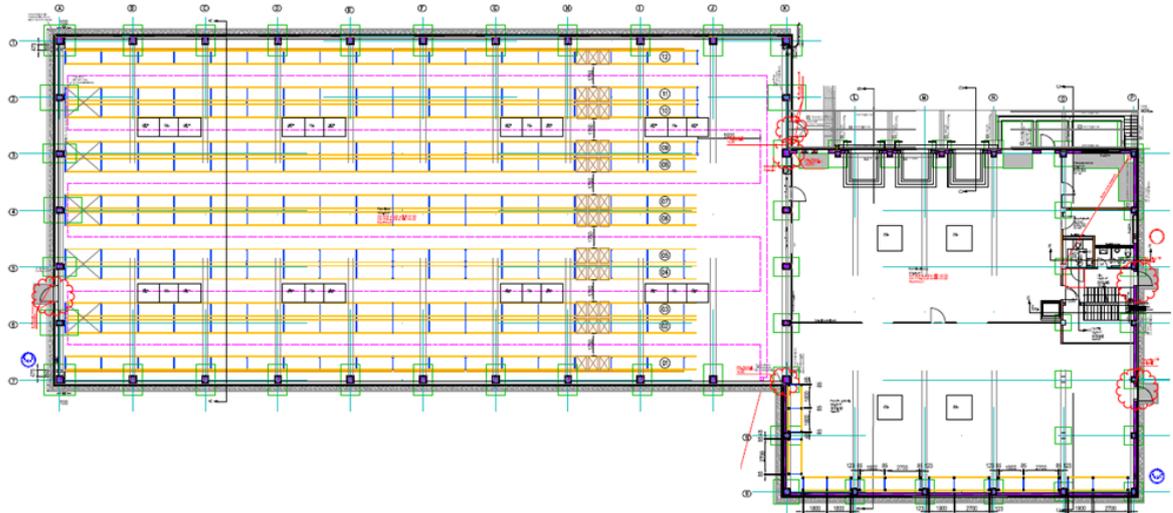
a. Lagerbereiche

In allen Lagerbereichen sind die Lagerorte mit Barcodes zur Identifizierung mit den Scannern und Handheld-Terminals ausgezeichnet.

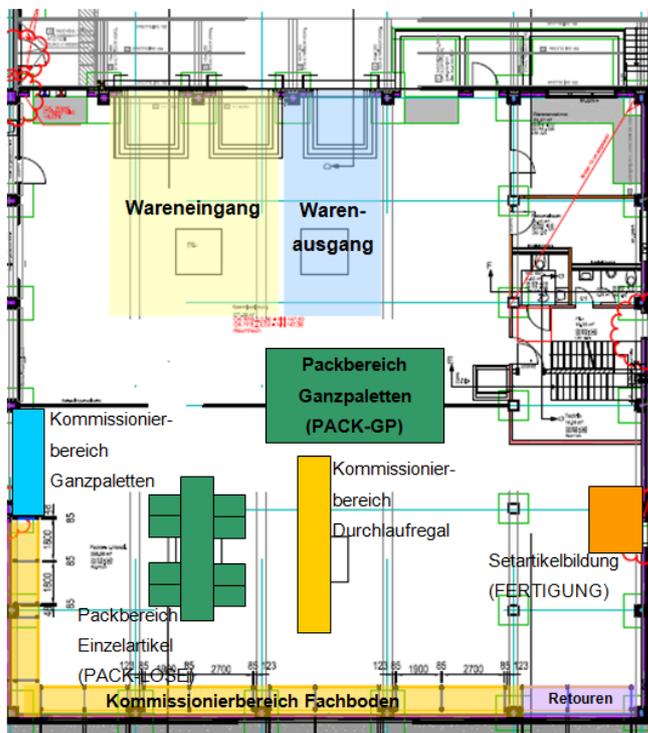
- **Schmalganglager**
Für den Reservebereich des Logistikzentrums wurde ein Schmalganglager mit 6 Gassen/12 Regalzeilen konzipiert, in dem Waren beider Mandanten einheitlich auf Euro-Paletten gelagert werden. Ein Kommissionierstapler EKX 515k übernimmt die Ein- und Auslagerung der palettierten Ware. Um Fehleinlagerungen zu vermeiden, unterstützt die Lagernavigation den Fahrer bei seiner Arbeit im Schmalgang. Bei der Lagernavigation - eine Art „GPS“ für Hochregalstapler – handelt es sich um ein Modul zur Effektivitätssteigerung, welches im Jahr 2009 von Jungheinrich auf den Markt gebracht wurde. Der Kunde hat durch den Einsatz der Lagernavigation bis zu 25% Prozent höhere Umschlagsleistungen.
Das Schmalganglager hat eine Höhe von 8.756 mm und eine Länge von 49.130 mm inkl. Kragarm-Übergabeplätzen für den EKX 515. Insgesamt ergibt sich damit eine Kapazität von über 2.600 Palettenstellplätzen in 4 bzw. 5 Ebenen. Hierbei sind die verschiedenen Höhen 1.440 mm, 1.830 mm und 2.030 mm möglich. An der Stirnseite eines jeden Regals befinden sich jeweils 3 Kragarm-Übergabeplätze für die Ein- und Auslagerung von Ganzpaletten.
- **Kommissionierbereich**
Der Kommissionierbereich besteht auf einem Fachbodenregal mit 252 Plätzen, einem Durchlaufregal mit 84 Plätzen, einem Schubladenregal mit bis zu 630 Plätzen und 10 Bodenstellplätzen für Ganzpaletten.
- **Packplätze**
Es wurden 6 Packplätze für die Verpackung der Waren in Kartons eingerichtet, die jeweils mit einem PC mit Jungheinrich WMS und einem kabellosen Handscanner ausgestattet sind.

b. Layout

Draufsicht auf das Logistikzentrum in Neuried:



Draufsicht auf die Kommissionierhalle:



c. Fahrzeuge

- Schmalgangstapler EKX 515k
Das Schmalganglager wird von einem EKX 515k mit Logistikinterface (Middleware) und Lagernavigation bedient. Ausgestattet ist der Kommissionierer mit einem Jungheinrich Staplerterminal und einem kabelgebundenen Handscanner.
- Vorzonenstapler EFG 113
In der Lagervorzone arbeitet ein EFG 113, der mit einem Handheldterminal ausgestattet ist.
- Elektro-Deichselstapler EJC 110 und Elektro-Deichsel-Gabelhubwagen ERE 120
Diese beiden Geräte werden vorrangig beim Wareneingang und bei der Verladung eingesetzt.

d. Hardware

- WLAN AccessPoints
Es wurde bei Warimex die komplette Planung des WLANs im neuen Logistikzentrum durch Jungheinrich durchgeführt und realisiert. Die AccessPoints von Motorola wurden durch Jungheinrich konfiguriert und die Leistung des WLANs wurde durch eine abschließende Funkmessung geprüft.
- Staplerterminal mit Handscanner
Der EKX515 ist mit einem Staplerterminal Typ 2475 von Jungheinrich ausgestattet, auf dem der Staplerfahrer die Fahraufträge des Staplerleitsystems und die Arbeitsanweisungen für den Nachschub und die Kommissionierung angezeigt kriegt. Zum manuellen quittieren eines Ladehilfsmittels oder eines Lagerortes ist dieses Gerät zusätzlich mit einem kabelgebundenen Handscanner ausgestattet.
- Handterminals
Der Vorzonenstapler ist mit einem Handterminal Motorola Typ MC9190 ausgerüstet, auf dem ebenfalls die Fahraufträge des Staplerleitsystems angezeigt werden. Zudem arbeiten die Kommissionierer mit Handterminals, auf denen die Kommissionieraufträge für den Fachbodenbereich angezeigt werden. Auch das Packen von Ganzpaletten wird über die Handterminals abgewickelt. Zudem gibt es noch die Möglichkeit weitere Funktionen wie die Fertigung, Umlagerungen, Inventur etc. mit dem Handterminal abzuwickeln. Durch die Auswahl von robusten Geräten mit einer langen Akkulaufzeit werden diese Geräte höchsten Anforderungen gerecht.
- Mobile Arbeitsplätze mit Notebooks und Handscannern und Etikettendruckern
Es sind drei mobile Arbeitsplätze im Einsatz, auf denen ein Notebook mit WMS-Client mit einem kabelgebundenen Handscanner und ein Etikettendrucker installiert sind. Diese Arbeitsplätze werden vorrangig für die Wareneingangsbearbeitung und Leitstandsaufgaben genutzt. Durch die Einbindung der Notebooks in das WLAN und die hohe Kapazität der Akkus in den mobilen Arbeitsplätzen können diese im kompletten Logistikzentrum genutzt werden und können z.B. auch bei Korrekturbuchungen oder bei der Inventur verwendet werden.
- Packplätze mit PCs und Handscannern
Insgesamt wurden an beiden Seiten der Gefällerollenbahn 6 Packplätze mit einem PC mit

WMS-Client und einem Funk-Handscanner eingerichtet, auf denen Waren für Endkundenaufträge nach der Kommissionierung verpackt und für den Versand vorbereitet werden. An den Packplätzen befinden sich Laserdrucker, an denen die Lieferpapiere und Rechnungen ausgedruckt werden, was allerdings vom Hostsystem SAP Business One angesteuert wird.

Folgendes Equipment wurde über Jungheinrich bezogen:

- 7 Motorola AccessPoints
- 1 Staplerterminal
- 7 Handterminals
- 3 mobile Arbeitsplätze
- 5 kabelgebundene Handscanner
- 6 Funkhandscanner
- 3 Etikettendrucker

Folgende Hardware wurde durch Warimex bereitgestellt:

- Server
- Netzwerkwitche
- 6 PCs an den Packplätzen
- 3 Notebooks auf den mobilen Arbeitsplätzen
- 4 Laserdrucker an den Packplätzen
- 1 Laserdrucker auf einem mobilen Arbeitsplatz

e. Host-System SAP Business One

Das WMS kommuniziert über eine File-Schnittstelle mit dem Host-System SAP Business One, womit Warimex alle kaufmännischen Prozesse abbildet. Das Host-System ist das führende System und übergibt verschiedene Daten an das Warehouse Management System:

- Artikelstammdaten
- Setartikel-Daten
- Wareneingangsavise (Bestellungen, Fertigungsaufträge)
- Warenausgangsavise (Kommissionen)

Daten aus dem SAP werden in verschiedenen Dateien an das WMS übermittelt, z.B. ASTxxxxxxx.txt für Artikelstammdaten.

Vom Warehouse Management System werden folgende Daten an das SAP Business One zurückgemeldet:

- Statusmeldungen zu den Kommissionen
- Bestandsveränderungen
- Bestandsabgleich
- Summendaten beim Packvorgang

4. Realisierung des Projekts

Nach der Freigabe des Pflichtenhefts wurde am 02. Juli 2012 mit der Modellierung und dem Customizing des Jungheinrich WMS für die Kundenwünsche von Warimex begonnen. Zeitgleich wurde die Schnittstelle auf beiden Seiten erstellt. Mit den Software- und Schnittstellen-Tests wurde diese Phase am 07. September 2012 abgeschlossen.

Anschließend erfolgte die Inbetriebnahme und Schulung vor Ort bis 21. September 2012 und eine einwöchige Echtbetriebsbegleitung, in deren Rahmen die Bestände aus dem alten Lager in Kehl migriert und im Warehouse Management System erfasst wurden. In dieser Woche wurde ebenfalls das komplette Warehouse Management System in Betrieb genommen und alle Prozesse gestartet, so dass z.B. Wareneingänge und Warenausgänge gemacht werden konnten. Nach einer weiteren Woche Echtbetriebsbegleitung wurde das Projekt am 08. November 2012 vom Kunden abgenommen.

5. Abgebildete Prozesse

a. Wareneingang

Es werden zwei verschiedene Arten von Wareneingänge durchgeführt: Geplante Wareneingänge die vorab vom HOST-System avisiert wurden und ungeplante Wareneingänge ohne Avis vom HOST-System.

Sämtliche Anlieferungen werden standardmäßig als geplanter Wareneingang mit einem Avis vom HOST-System vereinnahmt. Im Wareneingang werden sowohl Kartons als auch fertige Paletten angeliefert. Die Kartons werden nach der Vereinnahmung auf Paletten gestapelt, gewickelt und mit einem GS1 Label an drei Seiten versehen. Das GS1 Label wird vom Jungheinrich WMS gedruckt. Werden anstatt Kartons Paletten angeliefert, erfolgt die Vereinnahmung analog dem Prozess wie bei der Vereinnahmung von Kartons. Es wird die Anzahl der Artikel manuell durch den Wareneingangsmitarbeiter gezählt und ein GS1 Label erzeugt. Die Vereinnahmung erfolgt über den PC-Client an einem mobilen Arbeitsplatz. Es ist geplant Paletten für bestimmte Kunden bspw. QVC, bereits im Wareneingang auf die Höhe zu packen, mit der sie im Warenausgang versendet werden. Dadurch erübrigt sich der Umpackvorgang im Warenausgang.

Jeder vereinnahmten Palette kann eines von drei Höhenprofilen zugewiesen werden. Dies ist notwendig, um die Paletten im Schmalgang in die passende Zeile mit der passenden Höhe einzulagern.

Als Ungeplante Wareneingänge werden Waren erfasst, die ohne ein Avis vom HOST-System vereinnahmt werden sollen. Für Ungeplante Wareneingänge ist eine Vereinnahmung ebenfalls mit als auch ohne GS1 Label möglich.

Über-, bzw. Unterlieferung eines Auftrags werden prinzipiell vom Jungheinrich WMS bzw. HOST-System akzeptiert. Eine Unterlieferung tritt bspw. auf wenn in einem Container nicht die Menge an Artikeln enthalten ist, die im Avis vom HOST-System an das Warehouse Management System geschickt wurde. Aus diesem Grund meldet das Jungheinrich WMS im Wareneingang jede Verbuchung eines Bestands sofort an das HOST-System zurück. Ist ein Container komplett vereinnahmt, wird im Warehouse Management System der Auftrag manuell auf abgeschlossen gesetzt und ein Datensatz an das ERP zurückgemeldet. Dadurch ist es im HOST-System möglich immer den aktuellsten Status des Wareneingangs darzustellen.

Für den Fall, dass der Etikettendrucker nicht genutzt werden kann, steht im Wareneingang eine Rolle von fortlaufend nummerierten Ladehilfsmittel-Etiketten mit dem entsprechenden Barcode zur Verfügung. Bestände die mit diesen Etiketten vereinnahmt werden, erhalten im Warehouse Management System die fortlaufende Nummer als Paletten-ID und können so eindeutig identifiziert werden.

Alle Anlieferungen im Wareneingang erfolgen entweder auf Paletten oder in Kartons und sind artikelrein, d.h. es werden keine Mischpaletten angeliefert. Die Charge wird vom HOST-System mitgeschickt und auf das GS1-Label aufgedruckt.

Paletten die im Wareneingang durch das Warehouse Management System verbucht wurden, sind prinzipiell freigegeben und es kann ein Einlagerzugriff erzeugt werden. Für den Fall, dass eine Palette beschädigt ist, kann diese im Jungheinrich WMS gesperrt und auf einen Sperrlagerplatz gebucht werden. Die Buchung des Wareneingangs kann sowohl mit dem PC-Client als auch dem Funkterminal durchgeführt werden. Der Einlagerzugriff kann ebenfalls mit dem PC-Client als auch mit Handterminal abgearbeitet werden.

Angelieferte Waren, die am selben Tag oder in absehbarer Zeit wieder ausgeliefert werden müssen, werden direkt im Wareneingang an einem eigenen Blocklagerort stehen gelassen. Dazu wird ein eigenes Profil für den Wareneingang am Funkterminal bzw. PC-Client eingerichtet. Die gebuchte Ware bleibt in der Wareneingangszone auf dem im Profil hinterlegten Blocklagerort (BYPASS) stehen. Wird ein Kommissionierauftrag gestartet der diese Ware benötigt, kann sie direkt vom diesem Blocklagerort im Wareneingangsbereich kommissioniert und in den Warenausgang verbracht werden.

b. Einlagerung mit Staplerleitsystem

Nach der Vereinnahmung der Ware im Wareneingang muss am PC-Client oder am Handterminal ein Einlagerzugriff erzeugt werden, d.h. es werden Transportaufträge für die vereinnahmten Paletten erzeugt.

Beim PC-Client wird im Jungheinrich WMS die Ladehilfsmittel-Nr. bzw. SSCC Nr. in das weiße Feld im PC-Client eingescannt und die Eingabe bzw. der Scann mit 'Enter' bestätigt. Dieser Vorgang muss für jede Palette einzeln durchgeführt werden.

Durch die im Artikelstamm hinterlegten Kennzeichen weiß das WMS, wo der vereinnahmte Bestand eingelagert werden soll und gibt den Zielbereich automatisch vor. Für den Fall, dass die Palette in einen anderen Bereich eingelagert werden soll, kann aus dem Drop-Down-Menü ein anderer Bereich ausgewählt werden. Es wird vom WMS anhand einer hinterlegten Suchstrategie ein Lagerplatz ermittelt. Durch betätigen des 'OK' Buttons wird der Einlagerzugriff erzeugt.

Es gibt im Warehouse Management System eine Einlagerstrategie, um Paletten möglichst neben anderen Paletten mit dem gleichen Artikel einzulagern. Es wird auch darauf geachtet, dass der EKX-Schmalgangstapler keine unnötigen Gangwechsel im Schmalganglager durchführen muss.

Die Einlagerung der Ware in das Schmalgangregal wird mittels des Staplerleitsystems (SLS) durchgeführt. Das Staplerleitsystem fordert zu Beginn eine Eingabe des aktuellen Standortes des Mitarbeiters um die Transportaufträge richtig zuzuteilen. Falls sich kein Lagerplatzzettel zum Scannen in Reichweite des Mitarbeiters befindet, kann dieser Schritt übersprungen werden. Dadurch erfolgt keine optimierte Zuweisung aufgrund des Standortes, sondern es wird der wichtigste vorhandene Transport für das Gerät vom System ausgewählt.

Der Mitarbeiter bekommt auf der Maske des Funkterminals den nächsten Transportauftrag angezeigt. Er fährt zum WE-Platz und bestätigt die vom System geforderten Eingaben. Es muss nicht zwingend das angezeigte Ladehilfsmittel transportiert werden. Wenn am Quellort (in diesem Fall – Wareneingang) mehrere Ladehilfsmittel stehen, die bereits vereinnahmt sind und für die ein Einlagerzugriff erzeugt wurde, kann der Staplerfahrer ein beliebiges Ladehilfsmittel scannen und bekommt die zugehörige Zielanweisung (z.B. die vom System angeforderte Palette kann nicht gefahren werden weil eine andere davor steht). Der Vorzonstapler erhält vom Jungheinrich WMS nach dem Scannen der Ladehilfsmittel-Nummer einen Übergabepplatz im Reserve-Schmalgangregal. Anschließend wird der Zielplatz angezeigt (ein Übergabepplatz vor dem Schmalgangregal). Nach Bestätigung des Übergabepplatzes wird dem Mitarbeiter der nächste Transportauftrag angezeigt. Die Sortierung der Transportaufträge erfolgt nach mehreren Kriterien (z.B. nach FIFO, Priorität, kürzester Weg, Bildung von Doppelspielen usw.).

Die Einlagerung in das SGL wird mit einem EKX-Schmalgangstapler mit Lagernavigation durchgeführt. Der Mitarbeiter auf dem Stapler wird vom Staplerleitsystem unterstützt und bekommt den Fahrauftrag zum Übergabepplatz zugewiesen. Gleichzeitig werden die Koordinaten des Übergabepplatzes via Jungheinrich Logistik-Interface in die Fahrzeugsteuerung überspielt womit eine halbautomatische Anfahrt zum Übergabepplatz möglich ist.

Die Einlagerung in das Schmalganglager wird ebenfalls gestützt durch die Lagernavigation durchgeführt. Der Schmalgangstapler braucht bei der Aufgabe oder Abnahme der Palette den Lagerplatz nicht mehr zu scannen, da dies durch die Lagernavigation bzw. durch das Logistik Interface durchgeführt wird.

Im zweiten Schritt wird dem Mitarbeiter der Zielplatz für die Abgabe der Palette angezeigt und er kann diesen mittels Lagernavigation halbautomatisch anfahren. Weiterhin wird das Gabelspiel (einschieben der Palette in das Regal, absenken und zurückziehen der Gabel) halbautomatisch

vom Fahrzeug durchgeführt. Nach erfolgter Einlagerung wird die Bestätigung des Regalplatzes via Logistik-Interface an das WMS gesendet. Ein manuelles Scannen des Regalplatzetiketts ist nicht notwendig.

c. Nachschubsteuerung für den Kommissionierbereich

Der Nachschub der Schnelldreher-Artikel in den Kommissionierbereich (Fachboden und Durchlaufregal) wird organisatorisch festgelegt und 1 bis 2mal pro Tag durchgeführt. Der Nachschubauftrag wird vom Mitarbeiter am Terminal in einer Liste (Auswahlliste) ausgewählt. Im WMS wird für jeden Artikel im sog. Artikelstambereichsprofil ein Mindest- und Maximalbestand im Kommissionierbereich hinterlegt. Sobald dieser Mindestbestand unterschritten wird, wird ein Nachschubauftrag im WMS angestoßen.

Nachschubaufträge werden mit verschiedenen Prioritäten angelegt. Wenn die Mindestmenge unterschritten wird, dann wird ein Nachschubauftrag mit geringer Priorität angelegt. Wenn zudem zu dem Artikel auch noch eine Kommission vorliegt, wird die Priorität des Nachschubs erhöht und er wird zum Pflichtnachschub. Somit ist gewährleistet, dass Artikel, für die eine Kommission vorliegt vorrangig nachgeschoben werden.

Für den Nachschub werden Einzelartikel durch den Mitarbeiter auf dem Schmalgangstapler kommissioniert. Hierzu wählt der Staplerfahrer manuell einen Nachschubauftrag aus einer Auswahlliste auf dem Terminal aus. Er kommissioniert anschließend die auf dem Terminal angezeigte Menge des Nachschubauftrags in ein Greifcolli und stellt dieses auf die Trägerpalette die zuvor aufgenommen wurde. Es können auch mehrere Greifcollis nacheinander kommissioniert und auf der Trägerpalette abgestellt werden. Danach wird diese Palette auf der Stirnseite einer Regalzeile im Nachschubpuffer abgestellt und von einem Vorzonenstapler in den Kommissionierbereich gebracht. Ein Mitarbeiter sortiert nun systemgeführt das Material in die angezeigten Plätze im Fachbodenregal.

Beim Nachschub für die Ganzpalettenstellplätze im Kommissionierbereich wird auf die Greifcollis verzichtet und stattdessen die ganze Palette in den Nachschubpuffer geliefert.

d. Kommissionierung

Kommissionierung von Einzelartikeln bzw. Langsamläufern aus dem Schmalgang

Mit dem EKX-Schmalgangstapler können Langsamläufer-Einzelartikel im Schmalganglager kommissioniert werden. Vor dem Start der Kommissionierung wird eine Trägerpalette und für jeden Kommissionierauftrag ein Greifcolli aufgenommen. Ein Kommissionierauftrag wird am Terminal des Staplers durch den Aufruf eines freigegebenen Auslagerauftrags gestartet.

Sobald der EKX-Schmalgangstapler einen Auslagerauftrag erhalten hat, wird dieser Auftrag über das Logistik Interface an das Fahrzeug geschickt und die Lagernavigation schaltet sich ein.

Der Mitarbeiter fährt zur angezeigten Position und entnimmt die auf dem Terminal angezeigte Anzahl an Artikeln, scannt den Ortsbarcode und bestätigt die entnommene Menge am Terminal. Falls ein Auftrag mit mehreren Positionen kommissioniert wird, springt das System danach zur nächsten Position und schickt den Quellort wieder über das Logistik Interface an das Fahrzeug - die nächste Position wird mit Lagernavigation angefahren. Die Abarbeitung der einzelnen Entnahmen erfolgt wegoptimiert.

Sobald ein Auftrag fertig kommissioniert ist, wird der Warenausgang- oder Packpufferplatz als Zielort angezeigt, den das HOST-System zuvor über die Schnittstelle geschickt hat. Dieser muss nun bestätigt werden, hierzu wird ein entsprechender Barcode am Schmalgangstapler angebracht.

Nach dem Abschluss dieser Kommission kann der nächste Auftrag aus der Auswahlliste ausgewählt und abgearbeitet werden.

Vor jeder Regalzeile im Vorzonenbereich sind drei Übergabepplatz geplant. Die Ware wurde in das zuvor gescannte Greifcolli kommissioniert, das sich wiederum auf einer Trägerpalette auf dem EKX-Schmalgangstapler befindet. Die Trägerpalette wird an der Stirnseite eines Regals abgegeben. Der Vorzonenstapler bringt anschließend organisatorisch die Trägerpalette inklusive Greifcollis auf den Packpufferplatz

Kommissionierung von Ganzpaletten aus dem Schmalgang

Die Auslagerung von Ganzpaletten aus dem Schmalgangregal erfolgt zweistufig, d. h. die Fahrt vom Quellplatz im Schmalgangregal zum Übergabepplatz übernimmt der EKX-Schmalgangstapler und den Transport vom Übergabepplatz zum Packpufferplatz bzw. Warenausgang-Platz fährt der Vorzonenstapler. Der Mitarbeiter auf dem EKX-Schmalgangstapler erhält über das Staplerleitsystem den jeweils nächsten Auftrag.

Es wird somit der nächste Auslagerungsauftrag am Datenfunkterminal angezeigt und die Quellkoordinaten des Auftrages per Logistik-Interface an die Fahrzeugsteuerung übergeben. Die Anfahrt des Quellplatzes geschieht halbautomatisch mit Lagernavigation. Die vom Warehouse Management System benötigte Bestätigung (z.B. Quellplatz) wird vom Logistik-Interface automatisch an das Jungheinrich WMS übertragen, so dass kein manueller Scanvorgang des Regalplatzetikettes notwendig ist. Die Anfahrt zum Übergabepplatz am Kopfende der Regalzeile und die Abgabe der Palette erfolgt ebenfalls mit Lagernavigation. Sobald die Ware am Übergabepplatz abgestellt ist, wird die Bestätigung des Zielortes vom Logistik Interface an das Jungheinrich WMS übertragen. Durch diese Bestätigung wird nun ein Transportauftrag an den Frontgabelstapler in der Vorzone gesendet, um die Palette vom Übergabepplatz zum Zielort im Warenausgang oder Packbereich zu bringen. Der Vorzonenstapler meldet sich ebenfalls im Staplerleitsystem Dialog an, nimmt die Palette vom Übergabepplatz auf und scannt den Ortsbarcode am Übergabepplatz. Auf dem Terminal erscheint nun ein Warenausgang-Platz bzw. Packpuffer-Platz als Zielort. Nachdem der Vorzonenstapler die Palette auf dem geforderten Platz abgestellt hat, scannt er den zugehörigen Ortsbarcode und die Auslagerung ist abgeschlossen. Die ausgelagerte Ware kann nun verladen und gepackt werden.

Kommissionierung von Einzelartikeln aus dem Kommissionierbereich

Schnellläufer-Einzelartikel werden mit einem Handterminal direkt aus dem Fachbodenregal kommissioniert. Ein Mitarbeiter arbeitet die Aufträge mit einem Handterminal ab und pickt das Material aus dem Fachboden in einen Kommissionierwagen. Der Kommissionierwagen hat mehrere Greifcolli (Boxen), in die kommissioniert werden kann. Jeder Greifcolli hat eine eindeutige Nr. der wiederum ein Auftrag im Jungheinrich WMS zugewiesen somit ist die kommissionierte Ware je Greifcolli ist auftragsrein. Die Kommissionierung der Ware findet wegoptimiert statt; d. h. falls ein Artikel für mehrere Aufträge benötigt wird, entnimmt der Mitarbeiter die entsprechende Anzahl und verteilt diese - nach Vorgabe durch das WMS - auf die Greifcolli die zuvor gescannt wurden. Bei der Kommissionierung müssen der Lagerort, der Artikel und die entnommene Menge bestätigt werden.

Kombinierte Kommissionierung aus dem Schmalgang und dem Kommissionierbereich

Wird eine Kommissionierung gestartet, bei der sowohl Ganzpaletten als auch Einzelartikel aus dem Fachboden kommissioniert werden sollen, splittet das WMS den Auftrag in Ganzpaletten- und Einzelartikelkommissionierung auf. Den Teil des Kommissionierauftrags mit den Ganzpaletten arbeitet der EKX-Schmalgangstapler ab und bringt die Paletten auf den Übergabepplatz. Der Vorzonenstapler transportiert die Ganzpalette vom Übergabepplatz auf den Packpufferplatz. Die Einzelartikel werden im Fachboden durch einen anderen Mitarbeiter kommissioniert und ebenfalls auf dem Packpufferplatz abgegeben.

Ein Kommissionierauftrag im Jungheinrich WMS bei dem Ganzpaletten und Langsamläufer aus dem Fachboden/Durchlaufregal kommissioniert werden sollen, wird ebenfalls aufgesplittet. Die Ganzpaletten werden aus dem Schmalgangregal mit SLS zweistufig. Die Kommissionierung von Langsamläufer-Artikel erfolgt ebenfalls mit dem EKX-Schmalgangstapler aus dem Schmalganglager über die Auswahlliste. Das bedeutet, der Mitarbeiter wechselt nach der Auslagerung der Ganzpaletten in den Menüpunkt Auswahlliste, nimmt eine Trägerpalette mit einem Greifcolli auf, wählt den entsprechenden Auslagerauftrag aus und kommissioniert die angezeigte Menge an Artikeln. Die Trägerpalette wird dann an der Stirnseite der Regalzeile abgestellt und organisatorisch von dem Vorzonenstapler auf den Packpufferplatz gebracht.

e. Packen von kommissionierter Ware

Im Jungheinrich WMS werden 3 Packprofile eingerichtet. Das HOST-System schickt über die Schnittstelle ein Kennzeichen je Kommission, welches Packprofil verwendet werden soll. Dadurch wird nach der Kommissionierung und beim Öffnen bereits das richtige Packprofil ausgewählt.

Packprofil - KEP-Versand

Versand von Paketen über KEP (Kurier-Express-Paket-Dienstleister) bspw. DHL. Das HOST-System schickt ein entsprechendes Kennzeichen in der Schnittstelle zusammen mit der Kommission, das Packprofil Nr. 1 aufgerufen werden soll. Es wird im Warehouse Management System keine Packstücknummer generiert und das Packstück wird auch nicht mit einer Ladehilfsmittel-Nr. gekennzeichnet, da keine Verladekontrolle stattfindet. Nach der Bestätigung des Packvorgangs

am PC-Client, wird eine Rückmeldung an den HOST geschickt. Erst nach der Rückmeldung druckt das HOST-System an einem Etikettendrucker am Packplatz sämtliche für den KEP-Versand notwendigen Etiketten. Am Laserdrucker (wird von Warimex beschafft) werden durch das HOST-System die Rechnungen bzw. die Lieferscheine ausgedruckt. Ein Mitarbeiter bringt die Etiketten an, legt ggf. einen Lieferschein bei und setzt das Paket in eine Gitterbox die speziell für diese Versandart aufgestellt wurde.

Packprofil - Ganzpaletten ohne Umpacken

Das Profil wird für Paletten verwendet die nicht umgepackt werden müssen, da sie mit denselben Dimensionen bzw. Stückzahlen je Palette ausgelagert werden wie sie zuvor eingelagert wurden. Das GS1-Label das im Wareneingang angebracht wurde, kann an der Palette bleiben und muss nicht entfernt werden. Die SSCC-Nr. wird im Jungheinrich WMS von nun an als Packstücknummer geführt und kann für die Verladekontrolle verwendet werden.

Packprofil - Ganzpaletten mit Umpacken

Das Profil wird für Waren eingesetzt, deren Paletten auf dem Packplatz umgepackt werden müssen. Bspw. kann es vorkommen, dass Ware die im Lager von Warimex auf 6 Paletten gelagert wurde für einen Kunden auf 7 Paletten umgepackt werden muss. Im Jungheinrich WMS wird im Packmodus die neue Menge je Palette eingetragen und die Artikelnummer bestätigt. Das alte GS1-Label muss entfernt werden da die Artikelmenge je Palette nicht mehr aktuell ist. Für die Verladekontrolle bringt der Mitarbeiter eine neue Packstücknummer jeder Palette an drei Seiten an. Diese Packstücknummer wird von der Etikettenrolle die sich im Packbereich befindet, abgezogen.

Der Packvorgang kann sowohl am PC-Client als auch am Handterminal erfolgen.

Beim Packen am PC-Client scannt der Mitarbeiter in der Maske „Packen“ ein Greifcolli, das auf der Gefällrollenbahn neben seinem Packplatz liegt. Es werden ihm alle zu dem Auftrag gehörenden Packstücke angezeigt und der Mitarbeiter kann Artikel für Artikel bearbeiten, die Mengen prüfen und den Packabschluss abschließend ausführen. Mit dem Packabschluss erfolgt eine Rückmeldung an das Host-System, welches daraufhin die Lieferpapiere, die Rechnung und die Etiketten für den KEP-Versand druckt.

Analog zum Packen am PC-Client kann auch ein Packvorgang am Handheld abgebildet werden. Auch hier werden dem Mitarbeiter die notwendigen Informationen angezeigt, die zu prüfen sind. Sind alle Packstücke für einen Auftrag fertig gepackt und geprüft, dann wird der Packabschluss durchgeführt.

f. Verladen von gepackter Ware

Eine Verladekontrolle findet nur für Ganzpaletten statt, die zuvor den Packprozess durchlaufen - egal ob die Paletten umgepackt wurden oder nicht. Für die Verladekontrolle wird die Ladehilfsmittel-Nummer gescannt.

Grundsätzlich sollen alle Palette verladen werden, d. h. jede Palette, die auf einen LKW geladen wird, muss mit dem Funkterminal gescannt werden. Eine Ausnahme bilden nur die Packstücke die bspw. von DHL ohne Palette abgeholt bzw. versendet werden. Das HOST-System schickt für jede Kommission eine Information bzw. ein Kennzeichen mit ob eine Verladung durchgeführt werden soll.

Die Verladekontrolle dient vor allem dazu, dass Paletten nicht fälschlicherweise verladen bzw. übersehen werden. Kommissionen, die gemeinsam verladen werden sollen, werden derselben 'Verladung' zugewiesen.

Am PC-Client können einzelne Kommissionen zu einer Verladung zusammengefasst werden. Nachdem die Verladung angelegt wurde, kann am Handterminal nach Eingabe der Verladenummer die Verladung durchgeführt werden, indem alle zugehörigen Ladehilfsmittels gegen den Verladeort gescannt werden. Alternativ kann die Verladung auch am PC-Client auch gebucht werden.

g. Umlagerungen

Die Umlagerfunktion von Ganzpaletten im Schmalgangregal oder mit dem Vorzonenstapler kann mit Unterstützung des Staplerleitsystems durchgeführt werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass die Umlagerung am PC-Client angestoßen wurde. Die Bestätigung der Regalplätze bzw. des Ablaufprozesses findet wie bei einer Ein- bzw. Auslagerung von Ganzpaletten über das Logistik-Interface statt. Umlagerungen sind sowohl für Ganzpaletten als auch lose Bestände im Schmalgang und auch im restlichen Lagerbereich möglich. Der Mitarbeiter kann auch selbstständig direkt am Terminal eine Umlagerung ohne Auftrag durchführen

h. Fertigung von Set-Artikeln

Artikelsets sind Gruppen von Artikeln, die in einem bestimmten Verhältnis gemischt einen neuen Artikel, das Set, ergeben. Ein Set kann unter seiner Setartikel-Nummer fertig abgepackt und eingelagert werden. Es kann jedoch auch bei der Kommissionierung aus seinen Einzelteilen gebildet werden.

Ein Fertigungsauftrag kann entweder manuell im Jungheinrich WMS gestartet werden, oder er wird über das HOST-System angestoßen.

Um einen Fertigungsauftrag über das HOST-System anzustoßen, muss zuvor ein Wareneingang-Avis mit der Artikelnummer und Anzahl der Setartikel und ein Warenausgang-Avis mit der Artikelnummer und Anzahl der Einzelartikel gestartet werden. Zusätzlich muss ein Kennzeichen „Fertigungsauftrag“ im Wareneingang- bzw. Warenausgang-Avis vorhanden sein. Eine weitere Voraussetzung ist, dass beide Avisa die identische Auftragsnummer besitzen. Durch Sendung des Wareneingang- und des Warenausgang-Avis durch das HOST-System ist die geplante Entnahme der Einzelartikel für das Set und der geplante Wareneingang des Setartikels selbst gewährleistet.

Für einen Fertigungsauftrag müssen zuerst die Einzelartikel kommissioniert werden und an den Ort Fertigung gebracht werden, bevor der Fertigungsauftrag mit den einzelnen Schritten gebucht werden kann. Die Buchung kann entweder am PC-Client oder am Handterminal erfolgen. Anschließend kann der Setartikel entweder eingelagert oder direkt kommissioniert werden.

Die Einlagerung des gefertigten Setartikels ist nicht zwingend notwendig. Wenn der Ort der Fertigung kommissionierbar ist, können die produzierten Setartikel direkt für einen Kundenauftrag kommissioniert werden.

Zudem ist es möglich über die Bestandskorrektur einen Setartikel wieder in die Einzelteile aufzulösen, z.B. im Fall einer Retoure.

i. Reports

Es wurden im Jungheinrich WMS folgende Reports zur Administration realisiert:

- Artikel im Kommissionierbereich ohne Profil: Über diesen Report kann geprüft werden, für welche Artikel im Kommissionierbereich noch kein Artikelstammbereichsprofil angelegt wurde, um für diese Artikel die Nachschubsteuerung nachzupflegen.
- Artikel nicht am Fixplatz: Diese Auswertung zeigt alle Artikel an, die im Kommissionierbereich liegen, allerdings an einem anderen Ort als dem gepflegten Fixort.
- Lagerorte pro Bereich: Hier wird dem Lagerleiter eine Übersicht angezeigt, wie viele Lagerorte je Bereich belegt, frei, gesperrt oder als Fixort definiert sind.
- Letzter Zugriff auf Lagerort: Dieser Report gibt eine Übersicht, wann der letzte Lagerzugriff auf einen belegten Lagerort stattgefunden hat, um alte Bestände zu ermitteln und entsprechende Schritte einzuleiten.
- Packstücke pro Tag: Hier wird eine Datumsbezogene Auswertung angezeigt, wie viele Packstücke über die Packplätze für KEP-Versand und für Ganzpaletten abgewickelt wurden.
- Umschlagshäufigkeit von Artikeln: Hier wird je Artikel im Kommissionierbereich die Anzahl der Zugriffe und die kommissionierte Menge dargestellt, um Langsamdreher zu ermitteln.
- Zugriffshäufigkeit pro Lagerfach: Dieser Report zeigt auf, wie oft und mit welcher Menge auf einen Lagerort im Kommissionierbereich zugegriffen wird, um z.B. Fixplätze gleichmäßig über den Kommissionierbereich zu verteilen und die Zuteilung der Artikel auf die Lagerorte zu optimieren.

6. Kundennutzen

- Fehlervermeidung beim Kommissionieren durch quittieren des Lagerorts, der Artikelnummer und der entnommenen Menge
- Leistungssteigerung in der Logistik durch einheitliche und systemgestützte Prozesse
- Wegeoptimierte Führung der Kommissionierer im Fachbodenbereich
- Optimale Auslastung des EKX durch Einsatz des Staplerleitsystems
- Strukturierte Prozesse in einem neuen Lager
- Unterstützung durch den Support im Rahmen des Wartungsvertrags
- Fehlervermeidung im Schmalgang durch automatische Bestätigung des Lagerortes durch das Logistik-Interface und die halbautomatische Anfahrt der Lagerorte durch die Lagernavigation
- Ausrichtung der Logistik auf zukünftiges Wachstum des Unternehmens durch die Parametrierbarkeit des Jungheinrich WMS
- Controlling der Logistik-Prozesse anhand vorhandener und künftiger Reports, die einfach und schnell erstellt werden können.
- Verlässliche Daten zu den Beständen und sofortige Verfügbarkeit des aktuellen Bestands im Lager im ERP-System durch die ständige Kommunikation über die Schnittstelle
- Nutzung der permanenten Inventur bzw. Nulldurchgangsinventur, um ständige Kontrolle der Bestände zu gewährleisten
- Transparenz in den Logistik-Prozessen durch Online-Information über alle Lagerbewegungen ohne Zeitverzögerung
- Überblick über die Belegung des Lagers über den Lagereditor.
- Trennung der beiden Mandanten Warimex und Chiara Ambra durch das Mandantenmodul
- Zuverlässige WLAN-Abdeckung im kompletten Logistikzentrum durch die Planung, Simulation und Messung durch Jungheinrich und den Einsatz eines virtuellen Controllers.

7. Neuheitswert

Um die Lagernavigation im Schmalgang effektiv nutzen zu können, benötigt die Fahrzeugsteuerung die Information des nächsten Auftrags vom Lagerverwaltungssystem (LVS). Jungheinrich bietet zur vereinfachten Informationsweiterleitung eine eigene Middleware Lösung an, das Jungheinrich Logistik-Interface. Die Aufgabe dieser Software ist es, eine Verbindung zwischen Fahrzeug und LVS mit minimalem Aufwand herzustellen. Dabei werden neben dem Jungheinrich WMS auch sämtliche anderen Lagerverwaltungssysteme unterstützt und die IT-Integrationskosten der Kunden durch die Auswahl vieler verschiedener Standardanbindungswege deutlich gesenkt.

Wofür braucht der Kunde das Jungheinrich Logistik-Interface?

Will ein Kunde die Prozessvorteile durch die Lagernavigation nutzen, ist es nicht sinnvoll, dass der Fahrer die Aufträge vom LVS-Client-Programm am Datenfunkterminal abliest und am Fahrzeugbedienpult eingibt. Die Zeit, die der optimierte Anfahrvorgang einspart, würde er durch den Systembruch der manuellen Eingabenotwendigkeit wieder verlieren. Vielmehr müssen die Aufträge direkt vom LVS an die Fahrzeugsteuerung kommuniziert werden.

Der Anpassungsaufwand eines LVS, um die Daten im korrekten Format vom Datenfunkterminal an die Fahrzeugsteuerung zu schicken, wäre groß. Ein Lagerverwaltungssystem ist auf Datenbankoperationen und die Prozesssteuerung spezialisiert. Die Kommunikation zu individuellen Hardwaregeräten ist meistens nicht einfach möglich. Häufig ist sie sogar unmöglich, weil das LVS überhaupt kein Client-Programm auf dem Datenfunkterminal einsetzt, sondern einen Internetbrowser oder Telnet-Client nutzt, um die am Server generierten Masken dem Benutzer am Datenfunkterminal zugänglich zu machen. Durch den Einsatz des Jungheinrich Logistik-Interfaces wird die Anbindung für die Lagerverwaltungssysteme wesentlich erleichtert, da das LVS die Daten nun im von ihm präferierten Format und Weg an die auf dem Datenfunkterminal laufende Middleware übergeben kann.

Neben der vereinfachten Anbindung gibt es aber noch weitere Vorteile: So sind Zusatzdienste, wie z.B. notwendige Lagerplatzumrechnungen möglich. Zu diesem Bedarf kommt es immer dann, wenn die Lagerplatznummerierung des LVS komplex ist und nicht direkt von der Fahrzeugsteuerung bedient werden kann. In diesem Fall rechnet das Logistik-Interface die Formate im Hintergrund um und verknüpft so beide Systeme.

Ein weiteres Beispiel einer Zusatzfunktion ist die Unterstützung von Umlagerungen. Für die Fahrzeugsteuerung sind immer Einzeloperationen wie Einlagerungen, Auslagerungen oder Kommissionierungen relevant. Ist für das Lagerverwaltungssystem eine Umlagerung einer Palette die kleinste logistische Prozesseinheit, so vermittelt das Jungheinrich Logistik-Interface. In diesem Fall schickt das Lagerverwaltungssystem zum Beispiel an das Logistik-Interface den Befehl eine Palette von Platz A an Platz B umzulagern. An die Fahrzeugsteuerung wird daraufhin ein Auslagerbefehl von Platz A geschickt und erst wenn dieser abgeschlossen ist der zweite Teil, die Einlagerung an Platz B übermittelt. Das Lagerverwaltungssystem bekommt so von der Aufteilung der Umlagerung in die zwei logistischen Teilschritte nichts mit und kann ohne Anpassung arbeiten.

Die Fahrer werden des Weiteren noch durch wegfallende Scanvorgänge entlastet. Ein Lagerverwaltungssystem benötigt bei einer abgeschlossenen Einlagerung einer Palette eine Bestätigung, dass die Ware am richtigen Platz im Regal abgestellt wurde. Dies geschieht in der Regel dadurch, dass der Fahrer einen am Regal befestigten Barcode zur Kontrolle scannen muss. Fährt das Jungheinrich Fahrzeug vom Typ EKX oder ETX nun aber mit Lagernavigation zum Einlagerplatz und stellt die Palette dort ab, so ist sichergestellt, dass die Palette am vom LVS vorgegebenen Ort steht. Aus diesem Grund übernimmt nun das Jungheinrich Logistik-Interface den Scanvorgang und bestätigt die entsprechende Einlagerung für den Fahrer. Der Scanvorgang kann somit entfallen.

Die Integration der Lagernavigation kann beim Jungheinrich WMS dabei noch weiter führen, als ansonsten üblich. Die Jungheinrich interne Schnittstelle erlaubt es, aktuelle Fahrzeugzustände mit dem WMS Client auszutauschen. In der Regel gewöhnen sich die Fahrer schnell daran, dass die Rückmeldungen wie beschrieben statt vom Scanner vom Logistik-Interface kommen. Bricht

der Fahrer nun aber aufgrund eines unvorhergesehenen Ereignisses, wie z.B. Hindernissen im Gang, die Lagernavigation ab, kann die Rückmeldung nicht automatisch erfolgen. Das Logistik-Interface meldet dies dem Lagerverwaltungssystem, welches daraufhin die farbliche Markierung des Eingabefeldes ändern kann. Dadurch erhält der Fahrer eine optische Erinnerung, dass die notwendige Rückmeldung nach manuellem Abbruch der Lagernavigation durch den Scanner erfolgen muss. Eine besonders enge Verzahnung zwischen Jungheinrich WMS und Logistik-Interface macht die Installation der Lagernavigation so zu einer hundert-prozent durchdachten Lösung für Warimex.

Das Logistik-Interface wird bei Jungheinrich in Kundenprojekten auch weit über die Lagernavigation hinaus eingesetzt. Ist eine noch weiter reichende Integration gewünscht, kann ein Automatikscanner am EKX an den Paletten befestigte Barcodes automatisch einlesen. So können dem Fahrer noch mehr Scenvorgänge abgenommen werden und die Schnelligkeit und Prozesssicherheit weiter verbessert werden. Eine solche Lösung hat Jungheinrich bereits für mehrere Kunden in Deutschland umgesetzt.

8. Nachhaltigkeit

Durch die Vielzahl an Parametrierungen, die im Jungheinrich WMS vorgenommen werden können, ist es jederzeit ohne Programmieraufwand möglich, jegliche Veränderungen im Unternehmen im Jungheinrich WMS abzubilden. Eine Lagererweiterung ist ebenso abbildbar wie die Einbindung eines zusätzlichen Schmalgangstaplers oder der Einsatz von weiterer Hardware wie Handterminals oder weiterer Packplätze. Ebenso kann eine Ergänzung der bestehenden 2 Mandanten bei der Erweiterung des Produktportfolios realisiert werden.

Der Einsatz des Jungheinrich WMS ermöglicht eine papierlose Lagerverwaltung ohne jegliche Verwendung von Kommissionierlisten in Papierform. Durch die Anbringung der LHM-Etiketten an den Palettenfüßen werden auch diese Kosten minimal gehalten, da das Etikett bis zum letzten Artikel auf einer Palette verwendbar ist. Die Möglichkeit, im Lager vorhandene LHMs zum Versand zu bringen spart auch wieder den zusätzlichen Druck von Versandetiketten.

Durch die Bypass-Funktion ist es möglich, Paletten, die kurz nach der Vereinnahmung am Wareneingang wieder benötigt werden, gar nicht erst einzulagern, sondern direkt vom Bypass wegzukommissionieren. Somit werden unnötige Fahrten vermieden.

Durch den Einsatz hochwertiger Hardware wie z.B. den Handhelds MC9190 von Motorola ist eine lange Nutzung der robusten Geräte gewährleistet.

Durch die Verwendung des Staplerleitsystems werden die Wege des EKX und des Vorzonenstaplers optimiert, indem Doppelspiele gefahren werden und im Schmalgang versucht wird, Gassenwechsel weitgehend zu vermeiden.

Die Kommissionierung mithilfe des Handterminals führt zu einer optimalen Wegeführung durch den Kommissionierbereich und ermöglicht die Zusammenfassung mehrerer Aufträge für die Kommissionierung, so dass der Kommissionierer optimale Voraussetzungen vorfindet.

Durch den Einsatz von elektrisch betriebenen Flurförderzeugen und dem Anbringen einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach mit einer Spitzenleistung von 120 kWp gelingt es der Firma Warimex, den CO₂-Ausstoß so gering wie möglich zu halten.

Durch die Verwendung des GS1-Standards wurde ein weltweit gültiger Standard eingesetzt, der auf Dauer Gültigkeit haben wird und sämtliche Erweiterungen im WMS abbilden kann.

Kurzfristige Änderungen, z.B. von Absatzmengen eines bestimmten Artikels im Rahmen von Aktionen, können problemlos über Einstellungen am Artikelstammbereichsprofil abgefangen werden. Hier werden u.a. die Fixplätze und die Mindest- und Maximalmengen im Kommissionierbereich gepflegt, so dass der Nachschub entsprechend einer höheren Absatzmenge angepasst werden kann.

Über die vorhandenen Reports erhält der Lagerleiter die Möglichkeit, das Lager ständig zu optimieren, z.B. Langsamdreher aus dem Kommissionierbereich in das Schmalganglager zu verlagern oder häufig verwendete Artikel in einer ergonomisch optimalen Höhe zu lagern.

9. Marktfähigkeit

Grundsätzlich lässt sich die Marktfähigkeit dieser speziellen Lösung, wie sie für Warimex realisiert wurde, nicht pauschalisieren. Allerdings ergibt sich in der Vielzahl der Produkte der Jungheinrich AG, die bei Warimex eingesetzt wurden (Regale, Flurförderzeuge, Datenfunk, Software) ein breiter Markt für Systemlösungen. Durch dieses breite Spektrum und zusätzliche Produkte wie den APM ist es möglich, nahezu alle Kundenanforderungen und Problemstellungen optimal und nachhaltig zu lösen. Dieses große Potential eröffnet Kunden weltweit die Möglichkeit, selbst komplexeste Anforderungen über einen Lieferanten zu bearbeiten und eine Lösung und Support aus einer Hand zu erhalten.