Fachbeitrag für das Jahrbuch der Logistik 2009

Verpackung und Automatisierung
-
2 Bereiche mit Wechselwirkung

Karl-Heinz Dullinger
20.09.2008
Version 2.1

Summary/Vorspann

Das Thema Verpackung gewinnt immer mehr an Bedeutung, da neben den reinen Basisaufgaben (Schutzfunktion, usw.) ganz neue Aufgaben auf die Verpackung zugekommen sind. Die Verpackung ist ein Teil des Marketing-konzeptes geworden. Gleichzeitig ist die Bedeutung der Automatisierung in der Logistik gewachsen, denn nur mit verketteten Prozessen und ausgefeilten Strategien lassen sich Ratiopotentiale erzielen. Wie diese neue Rolle der Verpackung mit den neuen Automatisierungskonzepten korreliert, welche Materialfluss-Konzepte zu welcher Verpackung passen und mit welchen Tipps man effizient automatisiert, all dies wird in diesem Beitrag behandelt**.**

1. Aufgaben einer Verpackung

An die moderne Verpackung wird eine Vielzahl von zum Teil divergierenden Forderungen gestellt. Die Verpackung soll folgenden Forderungen gerecht werden:

Schutzfunktion
Das Packgut soll gegen Druck, Stoss, Feuchtigkeit und Temperatur, sowie gegen Verlust und Diebstahl gesichert werden. Ordnungsgemäßes Verpacken gemäß den Vorschriften von Transport-Dienstleistern sichern spätere Regressansprüche im Schadensfall.

Sicherstellung der Transport- und Ladefunktion
Die Verpackung soll einen sicheren und einfachen Transport / Handhabungs-Prozess gewährleisten.

Optimale Lagerung
Eine optimale Raumausnutzung muss gewährleistet sein, insbesondere die Stapelbarkeit und eine kompakte Lagerung.

Informationsaspekt
Dieser Aspekt berücksichtigt die Kennzeichnung der Ware nach ihren Eigenschaften, wie Zerbrechlichkeit, Verderblichkeit, Gefährlichkeit, usw., aber stellt auch sicher, dass die Ware eindeutig markiert, und identifizierbar ist, um die Logistikprozesse zu automatisieren und eine hohe Qualität zu erzielen.

Marketingaspekte
Die Verpackung ist in jüngster Zeit immer mehr ein Marketinginstrument geworden. Form, Farbe und Material sind dabei von wesentlicher Bedeutung. Die Verpackung soll die Kauflust stimulieren, so eine vor Kurzen durchgeführten Limbic-Studie. Die Verpackung muss außerdem einen sehr hohen Wiedererkennungswert haben, um das „Branding“ zu verstärken.

Einhaltung gesetzlicher Anforderungen
Beispiele für die gesetzlichen Anforderungen sind:

- Verpackungen von Gefahrgut müssen spezifischen Anforderungen gerecht sein (UN-Verpackung).
- Verkaufspackungen dürfen nur bis zu einem bestimmten Grad „Luft“ enthalten, um nicht eine größere Produktmenge vorzutäuschen.

Platzierung im Ladenregal
Die Transportverpackung soll einfach zu einem Regal-Display umgestaltbar sein, z. B. durch Aufreißen der Perforierung. Entsprechend labil ist dann diese Verpackung. Auch die Verpackungsformate spielen eine Rolle wegen verschiedener Verpackungseinheiten (mengenabhängig unterschiedliche Ladungsträger) bzw. Umverpackungsstufen (VPE1 hat 5 Stück, VPE2 hat 5 VPE1, usw.).

Umweltaspekt
Dieser Aspekt hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Rückführungssysteme erfordern wieder verwendbare Behältnisse und entsprechende Transportmöglichkeiten. EineEinwegverpackung muss einfach und umweltgerecht entsorgt werden können. Auf eine Minimierung von Füllstoffen ist zu achten.

Kosten
Die Kosten einer Verpackung (Materialkosten, Produktionskosten) spielen ebenfalls eine große Rolle. Geringer Materialeinsatz bei hoher Stabilität und einfache Faltvorgänge zeichnen eine kostengünstige Verpackung aus.

In welchem Verhältnis die Kosten der Verpackung zu den Prozess-Kosten stehen, und viele weitere interessante Details rund um die Verpackung enthält das kurzweilig geschriebene Buch mit dem Titel: **„ Verpackt und Zugeklebt“**

Bild 1: Kostenbetrachtung beim Thema Verpackung

2. Wie beeinflusst die Verpackung das Design von Materialfluss-Systemen

Das Design von Materialfluss-Systemen und die Wahl der Förder- und Sortieraggregate hängt sehr stark davon ab wie die Art der Güter ist, und welche Transportverpackungen sie haben. Befinden wir uns logistisch gesehen bei den Nachschub-Prozessen oder handelt es sich um sperrige Güter so wird in der Regel die Ware auf Paletten gelagert. Die Paletten sind standardisiert und stellen an das Materialfluss-System keine großen Anforderungen. Da der Trend zu kleinen Losgrößen und dem sogenanntem „Item-Handling“(Einzelstück-Transport) geht, steigen die Anforderungen.
Typische Transportverpackungen sind hier:

- Kartons (Schachteln) in allen Formaten
- Versand-Taschen (diese Versandform gibt es insbesondere bei Multimedia)
- Umschläge (Großbriefe und ähnliche Dokumente)
- Versandrohre (Verpackung für großformatige Rollenware)
- Karton-Steigen (als Transporthilfe im Lebensmittelhandel, z. B. Jogurt, usw.)
- Folien-Hülle (diese Verpackung wird gerne bei Textilien benutzt, das Einschweißen erfolgt in der Prozess- Bearbeitung vollautomatisch)
- Kartonboden und Produkt eingeschweißt (Flaschengebinde/Konserven)
- Granulat- und pulverähnliche Produkte werden in Säcken verpackt (Mehlsack/ Granulatsack). Diese Produkte sind biegeschlaff und stellen sehr hohe Anforderungen.
- und viele spezifische Varianten …

Handelt es sich um kritisches Förder- und Sortiergut so muss unbedingt die folgende Design-Regel eingehalten werden:

BANDFÖRDERER vor MULTIBELT vor ROLLENFÖRDERER

Für besonders kritisches Gut muss als Transporthilfe ein Behälter oder Tablar benutzt werden. Der Nachteil dieser Lösung ist, dass man einen Ladungsträger-Kreislauf braucht, mit all seinen negativen Konsequenzen, wie Leerbehälterpuffer, Dimensionierung des Systems, und natürlich die zusätzlichen Kosten für dieses Teilsystem.
Das ideale Sortieraggregat für Produkte mit transportkritischer Verpackung ist der Quergurt-Sorter.
Die Bilder 2 und 3 zeigen 2 typische Anwendungen.

Bild 2

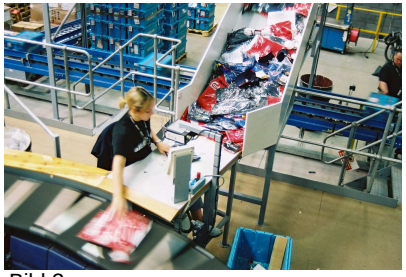


Bild 3

Oftmals will man den Kostenaufwand, der mit einem sehr sicheren, aber auch etwas teureren Aggregat, verbunden ist, nicht tätigen, da vielleicht die Leistungsanforderungen (Einheiten/Stunde) nicht so hoch sind, oder man eine gewisse Prozessfehler-Rate akzeptiert. Es gibt aber eine Fülle von Tipps die dazu beitragen dass das Materialfluss-System robuster wird und weniger störanfällig. Die beiden Tabellen geben Tipps für ein sicheres Handling von kritischen Produkten/Verpackungen.

Produkt/Verpackung	zu beachtender Aspekt	Maßnahmen/Hinweise
Versandtasche mit spitz zugehender Verschluss-Kante	- spitze Kante wird nicht richtig durch Sensor erkannt - Verklemmung in Spalten	Ausschleusprinzipien mit Schiebefunktion vermeiden bzw. auf min. Spalt achten
extrem einseitiger Flächen-/ Volumen-Schwerpunkt von Kartons	- Paket kippt/purzelt bei Steigungen - kein ordentliches Ausschleusverhalten	- Steigung << 15° - aktives Ausschleusen/exakte Führung
Umreifung: - lose Umreifung -große Verschlussklammer	- Hängenbleiben/Verdrehen des Paketes an Kanten	- Bandförderer bevorzugen
- Verschnürung steht ab - Klebefolienstreifen stehen ab	- Sensoren können falsch ansprechen und dies führt zu Fehlfunktionen	- Zustand ist zu vermeiden, Kommissionierer / Packer sind zu unterrichten.
Ballige Kartons/Trays	- Fördergut „tanzt“ auf der Fördertechnik	- am besten vermeiden - ansonsten permanent exakte Ausrichtung und Führung
instabile biegeschlaffe Produkte (z.B. Granulat-Säcke)	- passen sich der Rollenkontur an und bleiben hängen	- gurtbasierte Systeme bevorzugen -Transport im Behälter

Tabelle 1

Produkt/Verpackung	zu beachtender Aspekt	Maßnahmen/Hinweise
Produkte mit extrem kleinen Abmessungen	- führt zu Verklemmungen	- gurtbasierte Systeme bevorzugen -Transport im Behälter
fehlende Maßhaftigkeit (zu hohe Toleranzen)	- Ware bleibt hängen	- Aggregate mit großem Toleranzbereich wählen (out of gauge robustness)
empfindliche Güter ohne Stoß-/ Kantenschutz (z.B. wertvolle Bücher, Gläser)	- Stoss-/Staubelastung kann zu Beschädigungen führen	- Systeme mit singulated flow / ohne Staudruck (oft Leistungseinschränkungen)
Versandrohre	- rollt bei Beschleunigung und Flieh-kräften weg	- Halte-Element anbringen -Transport im Behälter
Folienverpackung lädt sich statisch auf	- Ware bleibt haften am Förder-element/Sortieraggregat bei Übergängen	- antistatische Folie benutzen - kleine Übergänge (Messerkanten, usw.)
Label/Adresse befindet sich unter einer quasi intransparenten Schutzfolie (behindert Lesung)	- Identsystem meldet No-Read (Kreisläufer/Nacharbeit)	- minimaler No-Read-Anteil ist akzeptabel, sonst Maß-nahmen ergreifen (Identsystem justieren usw.)

Tabelle 2

3. Automatisierung rund um den Karton

Der Karton ist die ideale Verpackung. Nahezu alle Prozess-Schritte sind vollautomatisch realisierbar. Im Folgenden werden die einzelnen Prozess-Schritte, vom Lagerprozess über die Kommissionierung bis zur Verladung vorgestellt.

3.1 Der Karton benötigt keinen Ladungsträger im Lager

Automatische Kleinteile-Läger früherer Prägung benötigten immer einen Ladungsträger (Behälter/Tablar) für die sichere und zuverlässige Lagerung der Produkte. Seit einiger Zeit gibt es am Markt Regalbediengeräte mit Hochleistungs-Lastaufnahmemitteln, die Kartons in fast beliebiger Größe aufnehmen. Die Kartons lagern doppelt tief auf Fachböden, schmale Kartons neben breiten Kartons, ohne Verschnitt. Die Lastaufnahmemittel sind so gestaltet, dass sich zwei oder vier Kartons gleichzeitig auf dem RBG befinden können. Es gibt 2 interessante LAM-Lösungen:

- Twister V von TGW
- VTK von Beewen

Das LAM Twister V kann Kartons in den Abmessungen von 200 x 300 mm bis 600 x 600 mm doppelttief lagern. Seitliche Klammern schieben die Kartons auf den Regal-Fachboden.
Das LAM der Firma Beewen ist komplett anders konstruiert. Es besteht aus einem Rollenteppich auf dem 4 Kartons in fast beliebiger Größe durch Push-Elemente bewegt werden können. Der Vorteil, dieser Lösung ist auch die hohe Leistung, da in einem Lagerzyklus 4 Kartons ein- und ausgelagert werden können. Diese hohe Leistung des 4-fach-LAM bringt auch einen kleinen Nachteil mit sich, es benötigt etwas mehr Platz in der z-Achse. Das Bild 4 zeigt die beiden LAM-Typen.

VTK

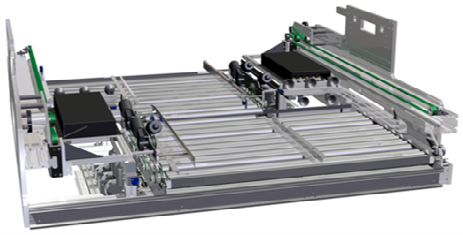


Bild: Beewen

Twister V

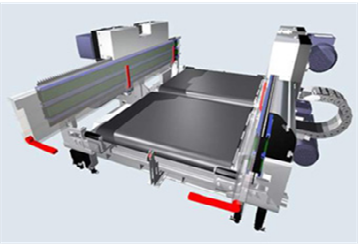


Bild: TGW

Bild 4: Lastaufnahmen für flexibles Karton-Handling

3.2. Karton als Ladungsträger und Auftragsbehälter

Diese Lösung wurde bei dem Zentralen Distributionszentrum des Etiketten-Spezialisten, Firma HERMA in Filderstadt gewählt. Die Produkte sind in einem 11-gassigen AKL mit 102.000 Stellplätzen gelagert. Als Lagerbehälter dient ein Karton, der sowohl als Lagerbehälter eingesetzt wird und auch als Auftragsbehältnis dient. Diese Lösung ist sinnvoll, wenn viele Aufträge in einem Volumen einer Lagereinheit abgewickelt werden, oder die Bestellmenge fast so hoch ist wie die Menge einer Lagereinheit. Dann entfallen Umpackarbeiten und die Kommissionierzeiten werden durch „Negativ-Kommissionieren“

minimiert. Diesen Handlingsvorteilen stehen etwas höhere Kosten für stabilere Kartons gegenüber. Für das Materialfluss-System sind die stabilen Kartons natürlich ein Vorteil, diese erhöhen die Prozess-Sicherheit.

3.3 Kommissionierkonzepte nach der „Pick Pack“-Methode

Pick Pack-Lösungen sind sehr effizient. Vollautomatische Kartonaufrichter mit hoher Leistung stellen
bedarfsgerecht Leerkartons zur Verfügung. Durch Volumenoptimierung wird die für den jeweiligen Auftrag kleinste Kartongröße ausgewählt. In diese Kartons wird dann an mehreren Stationen die Auftragsware kommissioniert und in den Karton gelegt. Solche Stationskommissionier- oder Zonen Pick-Systeme eignen sich für hoch- bis mittelfrequente Artikel und Aufträge mit wenigen Auftragspositionen. Je höher die Anzahl Auftragspositionen pro Auftrag ist, umso größer wird der Steuerungsaufwand um eine hohe Leistung zu erreichen.

3.4 Karton versandfertig machen und verschließen

Dieser Prozess ist heute ebenfalls vollautomatisch und sehr effizient umsetzbar. Entsprechend der Ressourcen-Optimierung müssen Verpackungsfüllstoffe minimiert werden. Dies kann auf verschiedenste Weise erfolgen. Eine Variante ist das automatische Zuschneiden von Kartons auf die entsprechende Höhe. Eine weitere Variante ist der Einsatz von Aggregaten, die das Papier so knittern, dass sehr viel Luft eingeschlossen wird, und mit wenig Papier ein hohes Füllstoff-Volumen erreicht wird. Auch der Einsatz von biologisch abbaubaren „Quell-Schäumen“ ist sehr effizient. Automatische Kartonverschließer, Umreifer machen den Karton versandfertig. Das Bild 5 zeigt einige der sieben vollautomatischen Packanlagen bei der Firma Förch in Neuenstadt.

Bild 5

Nicht selten kommt es vor, dass ein kubisches Produkt mit einem sehr länglichen Produkt in einem Auftrag enthalten ist. Die Konsequenz ist ein Packstück, welches nicht nur sehr voluminös ist, sondern auch sehr viel Füllmaterial benötigt. Hier ist ein getrenntes Versenden oftmals günstiger, da die Transport- Dienstleister neben dem Versenden auch die Konsolidierungs-Funktion übernehmen.

4. Verpackung als Trägermedium für die Prozessdaten und Prozess-Steuerdaten

Bei jedem logistischen Prozess werden Steuerdaten, z. B. Ident-Nummer, usw. benötigt, um Reihenfolge und Inhalte der Prozess-Schritte zu steuern. Während dieser Prozess-Bearbeitung entstehen auch produkt- und auftragsbezogene Daten, die für die Nachfolgeprozesse von Wichtigkeit sind.

4.1. Ident-Nummer zum Steuern der Prozesse

Der Barcode wird noch auf lange Sicht die Ident-Technologie mit der größten Verbreitung sein, und vermutlich wird die RFID-Technik den Barcode nicht in allen Bereichen ersetzen. Das auto- matische Aufbringen von Etiketten auf Waren, Ladungsträger und Ladungen wird weiter von großer Bedeutung sein. Das Aufbringen von Labeln auf die Oberseite von Kartons, die alle auch
gleich hoch sind ist eine einfache Aufgabe. Sind die Packstück- oder Sendungs-Konturen nicht kubisch, sind große Toleranzen zu berücksichtigen oder muss in Transportrichtung vorne, und bei hoher Transportgeschwindigkeit gelabelt werden, benötigt man Applizierer mit einer besonderen Kinematik und ein exaktes Schnittstellen - Handling, damit bei allen Prozess-Zuständen immer das richtige Label auf der Ware ist. Das Bild 5 zeigt das Aufbringen von Etiketten auf die Frontseite.

Bild 6 Werkbild Vanderlande

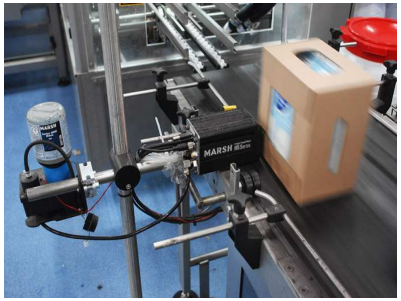
Besitzen die zu steuernden Güter markante Merkmale und ist die Artikelanzahl nicht zu groß so wird sehr erfolgreich die Bildverarbeitung eingesetzt. Bei der Bildverarbeitung werden Muster geteacht und die Erkennungsquote ist genauso hoch wie bei den anderen Identsystemen. Da die Mustererkennung große Fortschritte macht, wird die Bedeutung der Bildauswertesysteme noch zunehmen.

4.2. Gewichts- und Volumendaten

Volumendaten und Gewichtsdaten von Packstücken sind wichtig für die Qualitätskontrolle, Versand-disposition und für die Nachfolgeprozesse.
Diese Prozessdaten können bei Transportleistungen von 6000/Stunde erfasst werden. Da die Messgenauigkeit bei der Gewichtserfassung im Grammbereich liegt, kann dieser Messrahmen die Qualitätssicherung deutlich verbessern. Die erfassten Daten dienen zudem für die Preisberechnung, der Disposition der Verkehrsträger und für die Abrechnung mit dem Transportdienstleister.

Bild 7 Werkbild Vanderlande

4.3. Sonstige Endverbraucher- und versandrelevante Daten



Viele Daten, die in den Prozess-Schritten vor dem Versenden der Ware erfasst wurden sind für den Verbraucher, aber auch für den Transportdienstleister wesentlich. Dies können Gewicht, Preis, Abfülldatum, Versand-Nummer, usw. sein. Die Daten müssen auf die Verpackung gebracht werden. Dies kann wie oben beschrieben mit einem Etikett oder direkt auf die Verpackung, z.B. per Ink Jet-System erfolgen.
Schnell trocknende und gut haftende Tinte wird auf Kartons aufgetragen. Das Bild 8 zeigt eine Ink Jet- Anwendung.

Bild 8

5. Vollautomatisches Gebinde-Handling

In Folgenden wird das vollautomatische Handling von Gebinden behandelt, als das Kommissionieren, das Palletieren und die Ladungssicherung

5.1 Vollautomatisches Kommissionieren

Bei kleinen und normierten Produkten wie Pharma-Schachteln, Multimedia (CD), usw. wird sehr erfolgreich schon lange vollautomatisch kommissioniert A-Frames und CD-Stacker sind nur 2 Beispiele. Handelt es sich um größere Produkte und vor allen Dingen um sperrige Produkte hat sich das vollautomatische Kommissionieren bis vor einiger Zeit auf Stapelanwendungen konzentriert. Dieser Stapel-Prozess kann auch auf dem Regalbediengerät stattfinden. Zwei Beispiele für diese Lösungsvarianten sollen gezeigt werden. Das Bild 9 zeigt das Rack Stack-System von Vanderlande Industries und das Bild 10 eine Möbelplatten-Kommissionierung der Firma Klinkhammer.

Bild 9

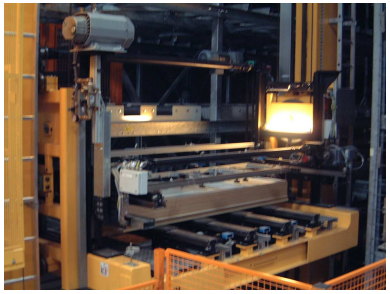
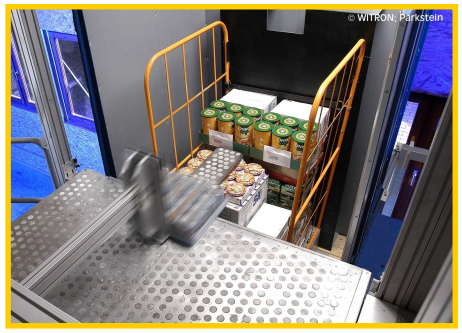


Bild 10

Bei dem Rack Stack-System werden Vollbehälter während einer RGB-Fahrt sequenzgerecht kommissioniert und gestapelt. Auf dem RBG ist Platz für vier Viererstapel.

Bei der Anwendung der Firma Klinkhammer werden Möbelplatten in der Auftragsreihenfolge auf dem RBG kommissioniert und gestapelt.
Eine sehr interessante Anwendung, die sich beim Kommissionieren von Lebensmittelgebinden durchgesetzt hat, ist die Case Order Machine der Firma Witron.



Gebinde, die einen Kartonboden haben und eingeschweißt sind, werden mittels Schiebetechnik und Halteplatte auf Rollcontainer geschoben. Das Bild 11 zeigt die Case Order Machine im Einsatz

Bild 11 : Werkbild Witron

Sollen sehr unförmige, runde oder auch Säcke kommissioniert werden die mit normalen Greifern auf Basis „Saugen“, „Klammern“, usw. nicht zuverlässig gegriffen werden können, steht der vom IML in Dortmund entwickelte „Traction Gripper“ zur Verfügung.

5.2. Automatisches Palletieren

In zunehmendem Maße wird die Ware vollautomatisch palettiert. Grundsätzlich gilt:
- Je **homogener** die Güter sind (niedrige Toleranzanforderungen, geordnete Bereitstellung und Greifobjekte in Ruhe), umso wirtschaftlicher ist das vollautomatische Palettieren.
- **Heterogene** Güter mit sehr unspezifischer Oberfläche, hohen Toleranzanforderungen, einer ungeordneten Bereitstellung eignen sich nur bedingt für ein automatisiertes Palettieren, es sei denn, dass eine Stapelhilfe eingesetzt wird.

5.2.1. Automatisches Palletieren von Kartons

Beim Palettieren von Kartons gibt es 4 Schwierigkeitsgrade. Die Tabelle 3 zeigt die wesentlichen Unterschiede der 4Kategorien.

Kategorie 1 – einfach:

Alle Gebinde haben dieselben Maße, es ist nur durch unterschiedliche Lagenschemata für die Stabilität zu sorgen.

Kategorie 2 – mittel:

Die einzelnen Lagen bestehen aus Gebinden mit den gleichen Maßen, jedoch kann jede Lage neben einem anderen Lagenmuster auch eine andere Lagenhöhe haben.

Kategorie 3 – schwierig:

Die Gebinde haben extrem unterschiedliche Maße, und sehr viele (mehrere hundert) unterschiedliche Lagenmuster, ansonsten wie Kategorie 2.

Kategorie 4 – schwer:

Jedes Gebinde hat unterschiedliche Maße, vor allem in der Höhe sind die Gebinde deutlich unterschiedlich. Hier wird eine Vorsortierung benötigt.

Für das Palettieren der Kategorie 1 bis 3 werden bei hohen Durchsätzen sogenannte Lagenpalettierer eingesetzt. Diese Geräte benötigen für das Bilden einer Lage ca. 12 Sekunden, vorausgesetzt sie werden entsprechend schnell beschickt.

Das Bild 12 zeigt den Hochleistungs-Lagenpalettierer im Nachschubzentrum der Firma Tchibo in Bremen. Da Tchibo ein vielfältiges Kartonspektrum benötigt, muss das System in der Lage sein bis zu 700 unterschiedliche Lagenbilder zu speichern. Alle möglichen Kartonabmessungen von 150 x 150 x 50 mm bis 800 x 600 x 600 mm sind zulässig.

Bild 12 Werkbild Vanderlande

Für Anwendungen der Kategorie 4 werden entweder Portalrobotersysteme oder Industrie-Roboter (Gelenkarmroboter) eingesetzt. Für beide Robotertypen gibt es eine Vielzahl von PRO und CONTRA. Eine ausführliche Gegenüberstellung der beiden Systemvarianten würde den Rahmen dieses Beitrages sprengen. Die Zeit arbeitet jedoch für den immer stärker standardisierten Industrie-Roboter.

Das Bild 13 zeigt eine Anwendung der Kategorie 4 bei der Firma Würth in Künzelsau. Mittels eines Lagengenerator wurde ein optimales Stapelschema gebildet. Wenn die Kartons nicht in der Reihenfolge gemäß Lagengenerator ankommen, muss in einem vorgelagerten Sortierspeicher vorsortiert werden.

In der Regel wird aber die gebildete Palette nie so stabil sein wie bei Kategorie 1-3.

Bild 13 Werkbild Vanderlande

5.2.2. Palettieren von heterogen Gebinden (biegeschlaff, sperrig, usw.)

Diese Produkte können nicht vollautomatisch kommissioniert und palettiert werden. Das Kommissionieren erfolgt hier von Hand aber das Bilden von entsprechend hohen Palettentürmen wird durch einen Rahmen unterstützt. Das Bild 14 zeigt eine Anwendung der Firma Klinkhammer im Projekt rotho in Würenlingen (CH).

Im Projekt rotho werden unterschiedlich große und zum Teil sperrige Kunststoffteile kommissioniert. Die einzelnen Kunststoffteile werden in Plastikbeutel zu Verpackungseinheiten zusammengefasst. Der Palettenturm von 2m Höhe wäre ohne diesen Rahmen überhaupt nicht stabil.

Bild 14 Werkbild Klinkhammer

5.3. Automatische Ladungssicherung von versandfertigen Gebinden

Das Umwickeln mit Stretchfolie ist die einfachste und effizienteste Methode der Ladungssicherung. Auch dieser Prozess-Schritt ist vollautomatisch realisierbar. In das Palettentransportsystem integrierbare Wickelmaschinen sorgen für einen hohen Durchsatz. Beim Einstellen der Wickelparameter ging man früher auf Nummer sicher und wickelte lieber ein paar mehr Lagen. Heute gibt es Strechfolien, die in der Rolle einen RFID-Chip integriert haben, in dem alle wesentlichen Folienparameter gespeichert sind. Diese Parameter dienen zur Einstellung der Wickelmaschine. Diese Vorgehensweise spart Wickelfolie und Prozess-Zeit. Wird beim Palettieren (Projekt rotho) oder beim Kommissionieren (Case Order Machine) ein Hilfsrahmen eingesetzt, so muss der Wickelprozess synchron zum Ausheben der Palette aus dem Hilfsrahmen ablaufen.

5.4.Wiedereinlagerung von gestretchten Anbruchpaletten

Solange die Palette als Vollpalette mit einer ordentlichen Stretch-Sicherung im Hochregallager ist, und beim Kommissionierprozess vollständig aufgelöst wird, ist alles in Ordnung. Problematisch wird es, wenn ein Teil der Ware abkommissioniert wird und die Stretchfolie die Restladung bei der Wiedereinlagerung sichern soll. Herabhängende Plastikfahnen, Folienwülste, usw. führen zu Spaltfehler, denn der Sensor am Regalbediengerät kann nicht unterscheiden ob die Ladung verrutscht ist oder nur eine Stretchfolie herunterhängt. Hier sind Betreiber und Systemlieferant gleichermaßen in der Pflicht, bei solchen Systemlösungen für einen störungsfreien Lagerbetrieb zu sorgen.

6. Zusammenfassung

Die Entwicklung im Material Handling wird weiter voranschreiten. Einerseits werden die Verpackungen immer stärker nach Marketinggesichtspunkten konzipiert, und nach den Aspekten Minimierung der Verpackungsstoffe und der damit verbundenen Kosten optimiert. Andererseits nimmt die Intelligenz der Materialfluss-Systeme permanent zu. Der zunehmende Einsatz der RFID-Technik, sensorgestützter Prozesstechnik, Bildverarbeitung, usw., wird seine Wirkung zeigen.
Dieses Ratiopotential ist zu nutzen damit die Materialflusstechnik ihren Beitrag für effiziente und kostengünstige Verpackungslösungen leisten kann.