
Scheid, Wolf-Michael :

***Neue Verknüpfungskonzepte von Materialflusskomponenten für
automatisches Kommissionieren und verteilen***

Zuerst erschienen in:

Logistische Systeme : Automation als Erfolgsfaktor / [Logistik-Forum.
Hrsg. von der Dt. Ges. für Logistik e. V.]. Reinhardt Jünemann [Bd.-
Hrsg.]. - Köln : Verl. TÜV Rheinland, 1988, ISBN 3-88585-548-8, S.
90-100



Logistik-Forum

Hrsg.: Deutsche Gesellschaft
für Logistik eV

Jünemann

Band-Herausgeber

Logistische Systeme

Automation als Erfolgsfaktor

Verlag TÜV Rheinland 

NEUE VERKNÜPFUNGSKONZEPTE VON MATERIALFLUSSKOMPONENTEN FÜR AUTOMATISCHES KOMMISSIONIEREN UND VERTEILEN

Dr. W. M. Scheid

Das Thema klingt reizvoll. Es verspricht "Neues". Als Vertreter eines logistische Systeme planenden und herstellenden Unternehmens steht der Referent in der Gefahr, zunächst zu hohe Erwartungen zu wecken und diese dann zu enttäuschen. Er fühlt sich stets in der Pflicht, das heute und in einem kurzfristigen Zeitraum mit kalkulierbarem Risiko Machbare darzustellen oder auch klarzustellen, was aus seiner Sicht und seiner Abschätzung der technologischen Trends in absehbarer Zeit machbar sein wird. "Machbar" soll dabei zugleich heißen "technisch-organisatorisch sinnvoll" und "wirtschaftlich wettbewerbsfähig".

In diesem Sinn seien einige Thesen an den Anfang gestellt.

These 1 Kommissionieren und Verteilen wird heute fast ausschließlich in Verbindung mit Fertigwaren gesehen.

Die Fertigung und Montage wird sich diese Begriffe zunehmend aneignen, weil sie erkennt, daß im Fertigwarenbereich erprobte Konzepte zur Lösung der mit "just-in-time", "Losgröße 1" und anderen Zielsetzungen flexibler Fertigungssysteme verbundene Probleme wesentliche (um nicht zu sagen: entscheidende) Beiträge leisten können.

These 2 Ein automatisches Kommissionieren und Verteilen für alle entsprechenden Aufgaben/Artikel eines Unternehmens wird es in den nächsten 5 Jahren nicht geben.

Organisatorisch-technisch und wirtschaftlich ist dies allerdings für einige wenige Anwendungsfälle/Branchen heute schon möglich. Doch hat z.Zt. kein Anwender den Mut, einen so großen Technologie-Sprung zu realisieren.

These 3 Als Umkehrschluß gilt: Es wird in zunehmendem Maße Systeme geben, bei denen automatisch in Teilbereichen kommissioniert und verteilt wird.

Die Systemplanung muß zunehmend die Integration automatischer und (noch) manuell arbeitender Teilsysteme zu einem Gesamtsystem als Zielsetzung berücksichtigen. Die stufenweise spätere Vollautomatisierung sollte machbar sein.

These 4 Höhere Leistungsanforderungen, ein höherer Automatisierungsgrad bringen deutlich steigende Anforderungen an die Planung (Dimensionierung, Simulation, Sensitivitätsanalyse, Wirtschaftlichkeitsrechnung), den Betrieb (flexible Anpassung an unterschiedlichste Betriebszustände) und die Instandhaltung (Ziel: höchst mögliche Verfügbarkeit zu vertretbaren Kosten) mit sich.

These 5 Eine Minimierung von Logistik-Kosten ohne Berücksichtigung der sonstigen betrieblichen Zielsetzungen kann für das Unternehmen tödlich sein.

Es ist durchaus wahrscheinlich, daß Logistik-Kosten einen gleichbleibenden oder steigenden Anteil an den Gesamtkosten des Unternehmens haben, weil die Systeme der innerbetrieblichen Logistik durch schnellere und höhere Materialverfügbarkeit und durch kürzere Durchlaufzeiten die Wettbewerbsfähigkeit stärker denn je sichern helfen.

These 6 In der Kommissionier- und Verteiltechnik werden auch in 10 Jahren Steinzeit und Zukunft nebeneinander existieren, werden auch in 10 Jahren weitaus mehr manuelle als automatisierte Arbeitsplätze vorhanden sein.

Manuelle Tätigkeiten erfordern jedoch deutlich qualifizierteres Personal, da sie sich zunehmend auf Planen, Steuern/Überwachen und Instandhalten konzentrieren.

Als These 7 hätte noch die Feststellung folgen können, daß es das optimale Kommissionier- und Verteilsystem nicht gibt (auch nicht bezogen auf eine Branche oder eine bestimmte Betriebsgröße einer Branche). Solange der Mensch entscheidet, werden die Ängste und Hoffnungen der jeweils Handelnden, selbst Ihre aktuelle Stimmungslage ein Planungsergebnis entscheidend beeinflussen. Jeder hat Situationen erlebt, bei denen solange "an den Planungsparametern gedreht wurde" bis das Ergebnis schließlich "stimmte", d.h. das gewünschte Ergebnis als scheinbar objektives Ergebnis eines Planungsprozesses herauskam. Für solche "Anpassarbeit" läßt sich beispielsweise die Nutzwertanalyse trefflich verwenden.

Umgekehrt ließen sich sicherlich viele Beispiele finden, die beweisen könnten, daß unternehmerischer Mut und Intuition ohne objektivierte Planungsverfahren zu richtigen und zukunftsweisen- den Entscheidungen geführt haben, die es mit - möglicherweise rechnergestützten - wissenschaftlich abgesicherten Entscheidungsprozessen nicht (oder noch nicht) gegeben hätte.

Die vorgenannten Hinweise sollen am Beispiel der Kommissionier- und Verteiltechnik erhärtet werden.

1. Was wird kommissioniert und verteilt?

Mit Kommissionieren und Verteilen sind Entnahme und Nachschubvorgänge, sind Transport- und Lagervorgänge, sind Steuerungs- und Überwachungsfunktionen, sind Verknüpfungen zwischen Material- und Datenfluß verbunden.

Bei der Kommissionierung zu Fuß und auf Zuruf laufen alle diese Vorgänge voll manuell ab. Der Mitarbeiter hat alles im Kopf.

Mit zunehmender Mechanisierung und Automatisierung müssen wir die einzelnen Abläufe vorausplanen, insbesondere alle Arten von Fehlermöglichkeiten erkennen und die entsprechende Fehlerbehandlung vorausplanen (Was geschieht, wenn die Steuerung von dem Vorhandensein von Ware ausgeht, die physisch nicht existent ist?).

Eine Überprüfung auf Automatisierbarkeit muß vom zu handelnden Gut ausgehen.

Für hinreichend homogene Güter (beispielsweise Kartons innerhalb bestimmter Abmessungen und Gewichte) wurden schon frühzeitig erforderliche Transportvorgänge begleitlos (d.h. doch letztlich "automatisiert") gestaltet. Für Transporte von A nach B wurden und werden hier angefangen bei der schiefen Ebene und Schwerkraft-Rollenbahnen bis hin zu Hängebahnen und automatischen Flurförderern eine Vielzahl unterschiedlichster Systeme eingesetzt. Inhomogene Güter können durch Verwendung von Transporthilfsmitteln (Behälter, Palette etc.) zu hinreichend homogenen gemacht werden.

Die Automatisierung von "Systemen", die über den reinen Transportvorgang hinausgehen, konzentrierte sich zunächst auf die Bildung von Bereichen, in denen das Transporthilfsmittel zugleich auch als Lagerhilfsmittel dienen konnte. Der Ein- und Auslagerungsvorgang (Entnahme und Nachschub) konnte so automatisiert werden. Typische Vertreter dieses Automatisierungsansatzes die ersten automatischen Hochregallager als Einheitenlager.

Da der Kommissionierauftrag kundenbezogen ist und keine Rücksicht auf die Möglichkeit der Bildung von Einheitenlagern nimmt, blieb das Problem der Auftragszusammenführung für Teilaufträge aus verschiedenen Einheitenlagern und aus den nicht

automatisierten Bereichen. Auf Kosten komplizierter organisatorischer Lösungen, flächenintensiver Auftragszusammenführungsbereiche und vor allem der Auftragsdurchlaufzeit konnte dieses Problem gelöst werden.

Eine optimale Lösung der Auftragszusammenführung boten die zunächst im Pharmagroßhandel ab Anfang der 70er Jahre entwickelten Behälter-Sammelsysteme, bei denen das Transporthilfsmittel (Kommissionierbehälter) zugleich der Auftragszusammenstellung diene. Da es sich nicht um Einheitenläger handelte, war eine manuelle Entnahme von Teilmengen aus dem jeweiligen Lagerhilfsmittel erforderlich.

In Verbindung mit einer automatisch lesbaren Codierung der Transporthilfsmittel wurde es jedoch möglich, behälterbezogene Teilaufträge automatisch und zu vorgegebenen Auftragsfertigungszeiten zusammenzuführen, dies im Zweifel auch mit aus Einheitenlagern kommenden Teilaufträgen.

Für geeignete Güter (Oberfläche, Gewicht, Verpackung, Beschädigungsgefahr etc.) konnte in solchen Systemen auch die Entnahme automatisiert werden (Automat, Roboter). Dadurch, daß jedoch Automat und Roboter automatisiert auftragsbezogen in den Kommissionierbehälter kommissionierten, konnte das einfache System der Auftragszusammenführung beibehalten werden.

Sieht man die automatische Entnahme selbst als Entwicklungsstufe einer papierlosen Kommissionierung, so impliziert die Automatisierung natürlich zunächst die lagerortbezogene und stückzahlgerechte Verwaltung und Bearbeitung der Kommissionieraufträge bzw. der Bestandsführung. Auch diese wurde - selbst für Artikelzahlen von 70 000 bis über 100 000 Artikel - durch Anwendung moderner Rechnertechnik möglich. Schließlich muß die physische Entnahme zeitlich mit der steuerungsmäßigen Entnahmeanweisung, d.h. deren Rechnerverarbeitung synchronisiert werden, dies in Systemen, bei denen 1000 bis 1500 Kundenaufträge je Stunde in 30 bis 50 Lagerbereichen rechnergesteuert manuell und automatisiert kommissioniert werden.

Statt des Kommissionierbehälters kann natürlich auch im Sinne des "pick & pack" mit Trays oder Kartons gearbeitet werden, wobei diese selbst oder entsprechend geeignete Untersätze für die automatische Steuerung und Überwachung codiert werden.

Fertig gestellte Kommissionieraufträge bzw. Teilaufträge können entsprechend automatisch auf Packplätze, auf Touren (nach Lieferfahrzeugen oder Postleitzahlgebieten) sortiert bzw. verteilt werden.

Die Verknüpfung Kundenauftrag, Artikel, Lagerort, Entnahmestückzahl, Bestand ist demnach heute Stand der Technik.

Die Verknüpfung Entnahmegut und automatisch identifizierbarer Sammelbehälter ist für die manuelle Entnahme mit und ohne Entnahmepapier (jedoch sinnvollerweise mit Kontroll-Beleg) möglich und in kurzen Zeiträumen automatisch nachkontrollierbar.

Die Verknüpfung automatische Entnahme und Sammelbehälter ist für Teil-Aufträge realisiert.

Die Verknüpfung von Systemen der manuellen und der automatischen Entnahme zu rechnergesteuerten Gesamtsystemen ist realisiert.

Die Nachschubfrage ist in den hinsichtlich der Entnahme richtungsweisenden Systemen des Pharmagroßhandels im Sinne des "manuell und zu Fuß" gelöst. Lediglich in einigen wenigen Fällen ist zumindest der Transportvorgang vom Wareneingang bzw. Reservelagerstandort zum künftigen Entnahmeort automatisiert.

Die Automatisierung des Nachschubs für die Bereiche, in denen später manuell oder automatisiert entnommen werden soll, ist - abgesehen von Einheitenlagern - noch zu lösen.

2. Erfordern Fertigwarendistribution und die (automatisierte) Fabrik unterschiedliche Systemkonzepte?

Auch für die Fertigung und Montage muß letztlich kommissioniert werden, wobei an Stelle des Kunden- der Werkstatt- oder Fertigungsauftrag tritt.

Unter dem Gesichtspunkt der Automatisierung werden an die Kommissionierung hinsichtlich Vollständigkeit, Richtigkeit und zeitlich rechtzeitiger Zusammenstellung tendenziell eher höhere Anforderungen gestellt.

In nicht automatisierten Systemen der Kommissionierung für die Fertigung, d.h. den Systemen, die wir im Regelfalle in der heutigen Praxis vorfinden, wird diesen in der Tat höheren Anforderungen dadurch begegnet, daß am Arbeitsplatz (auch im Hinblick auf die Gefährdung von Prämien bei Leistungslohn und Nicht-Verfügbarkeit des benötigten Materials) Material in Form von "grauen Beständen" gehortet wird. Dies kostet zusätzlich Fertigungsfläche. Daneben werden in den eigentlichen Fertigungslägern weitere Überbestände gelagert. Vergleiche der Umschlagshäufigkeiten von Fertigungs- und Fertigwarenlägern machen dies deutlich.

Der stets steigende Wettbewerbsdruck wird dazu führen, auch dieses Rationalisierungspotential anzugehen und gerade durch weitestgehende Automatisierung der Lagerungs-, Entnahme- und Transportvorgänge zugleich Bestände und Flächenbedarf senken. Hinsichtlich der Anforderungen an die Kommissionierung nähern wir uns damit Systemen, wie sie im Bereich des Pharmagroßhandels den Stand der heutigen Technik darstellen.

Im Sinne des Verknüpfens heißt dies letztlich, daß Strukturen von Fertigungs- und Fertigwarensystemen für Kommissionieren und Verteilen sich einander annähern. Die Systeme selbst können somit miteinander verknüpft, teilweise gemeinsam genutzt werden.

3. "Ware zu Mann" - "Mann zu Ware"

Wie schon geklärt wurde, setzte die Automatisierung zunächst beim Transport, dann beim Entnehmen an.

Systeme nach dem Prinzip "Ware zu Mann" verdeutlichen die Automatisierung des Transportvorgangs. Sie erleichtern die Spezialisierung der Entnahme, sie ermöglichen eine einfache papierlose Kommissionierung. Eine spätere Automatisierung auch der Entnahmetätigkeit selbst erscheint für solche Systeme vergleichsweise einfach.

Nachteilig erscheinen die entsprechend eingesetzten Techniken (in der Regel automatische Kleinteileläger) dann, wenn höhere Systemleistungen gefordert sind. Gerade die Zielrichtungen des "just-in-time" und der "Losgröße 1" werden jedoch künftig zu kleineren Entnahmemengen und damit einer größeren Anzahl von Entnahmevorgängen je Zeiteinheit führen.

Die auf höchste Systemleistungen ausgelegten Behälter-sammelsysteme nach dem Vorbild des Pharmagroßhandels reduzieren zumindest manuelle Wege durch automatisierten Transport der Behälter von Entnahmebereich zu Entnahmebereich und automatisches Überspringen nicht vom Auftrag betroffener Bereiche.

Zu Beginn der Hochregallagertechnik wurde in weitaus größerem Maße als heute manuell vom Regalförderzeug aus kommissioniert. Damit wurde ein wirtschaftliches Kommissionieren auch für die Hochregalläger erreicht, die im Grunde keine Einheitenläger waren.

Hier setzt ein Ansatz der Automatisierung ein. Einerseits wurde in diesem Sinne schon vor mehreren Jahren der Roboter als auf dem Regalförderzeug mitfahrender Kommissionierer in einem Pilotprojekt eingesetzt. Die dabei zu handelnde Artikelmenge war jedoch unter technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten äußerst beschränkt, so daß der Pilotanwendung bislang kein Erfolg im Markt durch Folgeprojekte beschieden war.

Andererseits kann hier das für eine automatisierte Entnahme zu inhomogenes Gut (speziell gilt dies in Systemen für die Fertigung) durch Zuordnung zu Kleinst-Behältern entsprechend der späteren Entnahmemenge vor der Einlagerung automatisierungsfähig gemacht werden. Sinnvoll erscheint dies dann, wenn entsprechende dadurch mögliche Kommissioniersammlfahrten hinsichtlich der Systemleistung den üblichen "Ware-zu-Mann-Systemen" deutlich überlegen sind. Ein solches leistungssteigerndes Konzept wurde vom ITW gemeinsam mit SIEMENS entwickelt. Es wird derzeit erstmals für das neue Werk Pöng der SIEMENS AG durch SIEMAG TRANSPLAN GMBH realisiert.

Eine weitere Leistungssteigerung wäre dann zu erzielen, wenn beispielsweise beim Einsatz der gleichen Kleinst-Behälter und des gleichen Entnahme-Roboters letzterer stationär aufgestellt wäre und das entsprechende RFZ eines dann wieder "Ware-zu-Mann-Systems" dem Roboter ständig Groß-Behälter zur automatisierten Entnahme von Kleinst-Behältern anbieten könnte, somit die Auslastung des Roboters deutlich gesteigert würde.

Damit soll lediglich angedeutet werden, daß ein sequentielles spezialisiertes Abarbeiten von Teilfunktionen im Regelfalle zu höheren Systemleistungen führen wird als eine Integration möglichst vieler Teilfunktionen (Einlagern, Auslagern, Entnehmen, Transportieren) in ein einziges Gerät. Eine Entscheidung zwischen den unterschiedlichsten Varianten ist daher unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu treffen, wobei selbstverständlich die Einhaltung der Mindestanforderungen

(z.B. Auftragsdurchlaufzeiten) durch alle Systemvarianten sicherzustellen ist.

4. Spezialisierung contra Universalität?

Die Überschaubare Zukunft wird vorhandene Komponenten zu neuartigen Systemen verknüpfen.

Beispiel: Zuordnung von Entnahmemenge zu Entnahmebehälter schon vor Ersteinlagerung.

Beispiel: Roboter mitfahrend auf RFZ.

Beispiel: Papierloses Kommissionieren mit Bildschirm auf RFZ.

Beispiel: Einsatz von Hochleistungs-Sortierern für die automatische Auftragszusammenführung.

Planer werden verstärkt prüfen, ob eine stärkere Differenzierung in Teilsysteme unterschiedlichster Kommissionier- und Verteiltechniken nicht zu optimaleren Ergebnissen führt.

Durch die Verwendung universeller Sammel-Behälter, durch Verknüpfung entsprechend dezentraler Steuerungen und Teilsysteme werden aus solchermaßen spezialisierten Sub-Systemen universelle Gesamtsysteme für Fertigwaren und Fertigung.

Zugleich werden Planer vor dem Hintergrund ständig steigender Leistungsanforderungen und eines stetig zunehmenden Automatisierungsgrades sich (wieder) stärker mit Fragen der Systemverfügbarkeit und -auslastbarkeit auseinandersetzen (müssen).

Auch die Planung der Inbetriebnahme, betriebliche Abläufe und der späteren Instandhaltung wird Teil der Planungsaufgabe werden.

Bei all dem darf nicht vergessen werden, daß unter dem Blickwinkel des Ziels der "Automatischen Fabrik" die innerbetriebliche Logistik, d.h. auch Kommissionieren und Verteilen, nicht

Selbstzweck ist sondern eine (wichtige) Service-Funktion darstellt.

Bei allem Streben nach Automatisierung darf nicht vergessen werden, daß die Systeme nur so gut sein werden wie die Qualifikation der sie planenden, betreibenden und instandhaltenden Menschen dies zuläßt. Auch in den Systemen der 90er Jahre dominiert der Mensch!