

# Deutliche Leistungssteigerung in der Kompaktlagerlogistik



Dr. rer. nat. Wilfried Lyhs\*

Die Kompaktlagerlogistik hat durch ergänzende Optimierungsanteile weite Einsatzfelder in unterschiedlichen Branchen gewonnen und bietet für die Zukunft den Vorteil, wirtschaftliche Logistikstrategien für veränderte Märkte zu realisieren. Bei Klärung der hier wirksamen Einflüsse geht es vornehmlich um die deutlich höhere Ausnutzung des Lagersraums für Güter auf Paletten oder Satten gegenüber anderen Lagersystemen. Dieser Sachverhalt erlangt einen noch größeren Stellenwert, wenn es um spezielle Kompaktlagervarianten der Westfalia Systemtechnik geht, dabei sind mit Satelliten bestückte Regalförderzeuge, die mehrfachtiefe Lagerplätze versorgen, maßgebend für Struktur und Leistung der Hochregallager. Das bedeutet aber auch: kleinere Räume für den Transport der Lagereinheiten und geringe Anzahl der Regalbediengeräte. Ferner besteht so eine Basis für variantenreiches Handling einzelner Lasteinheiten und eine Softwarebestimmte Optimierung des gesamten Lagerbetriebs.

## Raumnutzung bei Kompaktlagern

In welchem Maße die Verbesserung der Raumnutzung möglich ist, zeigt ein überschlägiger Vergleich: In einem einfach tiefen Lager mit  $x$  Plätzen in Fahrtrichtung des Regalförderzeugs (RFZ) und  $y$  Plätzen in der Vertikalen, der Hubachse, bedient das RFZ  $2 \cdot x \cdot y$  Plätze.

Bei einem Lager mit zweifachtiefer Lagerung sind es schon  $4 \cdot x \cdot y$  Plätze. Nimmt man der Einfachheit halber an, dass die Gasse für das RFZ etwa eine Palette breit ist, dies sollte für eine Überschlagsrechnung hinreichend genau sein, dann beträgt die Raumnutzung eines einfach tiefen Lagers etwa  $2/3 = 67\%$ . Bei einem doppelt tiefen Lager beträgt sie schon  $4/5 = 80\%$ .

Im Kompaktlager der Westfalia Systemtechnik wird das Gut durch die patentierte Satellitentechnik hingegen in bis zu 12 m tiefe Kanäle transportiert (Abb. 1).



Abb. 1: Kompaktlager mit einem Regalförderzeug.

Im Übrigen lässt sich das Kompaktlager durch verschiedene Varianten der Kanaltiefen den Grundrissen anpassen und erzielt so eine gute Flächenausnutzung des jeweiligen Grundstückes.

Doch welche weiteren Raumnutzungsgrade sind erreichbar? Tabelle 1 zeigt,

dass bei einer fünffach tiefen Lagerung die Raumausnutzung auf 91% und bei einer zehnfach tiefen Lagerung sogar auf 95% steigt.

Zwar ist das Westfalia-RFZ mit Satellit aufwändiger als ein Standard-Regalbediengerät mit einfacher Gabel. Aber die pro RFZ anfahrbaren Lagerorte (Tab. 1

|                    | LO/RFZ | Tiefe | LO direkt | max. Weg/<br>Länge | Raum-<br>nutzung |
|--------------------|--------|-------|-----------|--------------------|------------------|
| einfach tief       | 600    | 1     | 100%      | 100%               | 67%              |
| doppelt tief       | 1200   | 2     | 50%       | 102%               | 80%              |
| Kompaktlager       | 3000   | 5     | 20%       | 109%               | 91%              |
| Kompaktlager       | 6000   | 10    | 10%       | 117%               | 95%              |
| Kompak-Einzellager | 4000   | 10    | 100%      | 119%               | 63%              |

Vergleich verschiedener Lagertypen, Beispiel: Länge 60 Plätze, Höhe 5 Plätze.

Spalte LO/RFZ) steigen wesentlich schneller als die Kosten des RFZ; bei denen außerdem auch die Kosten für die ersparte Fördertechnik gegengerechnet werden müssen.

Ein weiterer Vorteil hinsichtlich der Platzausnutzung ist die häufig bei Lagern der Westfalia eingesetzte Anordnung einer Kommissionierzone, etwa unterhalb des Lagers (Abb. 2). Da in der Regel die Kanäle recht tief sind, kann beispielsweise ebenerdig die unterste Ebene des Regals dazu benutzt werden, durch die RFZ bediente Kommissionierplätze einzurichten: Entweder als Gefällebahnen mit fester Artikelzuordnung oder durch den Satelliten bediente dynamische Einzelplätze. Auch in dieser

direkt vom RFZ angefahren werden können, deutlich sinkt. Verglichen mit einem einfach tiefen Lager sind bei einer Kanaltiefe von 5 nur 20 % aller Lagerorte direkt erreichbar.

Vor dem Einsatz der Kompaktlagertechnik ist deswegen gemeinsam von Experten des Anbieters und des Kunden anhand der Artikelstruktur zu prüfen, ob die zahlreichen finanziellen Vorteile eines solchen Systems nicht etwa doch logistische Nachteile bedeuten. Hierbei kommt für das geplante Lager auch die Simulation durch Westfalia eigene Tools zum Einsatz.

Da diese kompakten Lager außerdem mit einem intelligenten Lagerverwaltungssystem (LVS) ausgerüstet sind, kann



Abb. 2: Kompaktlager mit integrierter Kommissionierzone.

Hinsicht bietet das Kompaktlager deutliche Kostenvorteile gegenüber der Einplatzlagertechnik.

#### Zugriff auf Lagerorte

Die Kompaktlagertechnik bringt es mit sich, dass die Anzahl der Lagerorte, die

der geringere Zugriffsgrad auf den einzelnen Lagerort durch optimierte Ein- und Auslagerstrategien im LVS kompensiert werden.

Aber auch für Realisierungen, bei denen ein Einplatzzugriff unerlässlich ist, bietet die Kompaktlagertechnik durch das Kompakteinzellager eine

Lösung: Der Satellit wird zusätzlich mit einer Gabel ausgestattet und fährt in einen freien Kanal senkrecht zur Fahrtrichtung des RFZ und kann die Lagerorte, die sich senkrecht zum freien Kanal befinden, einzeln anfahren (Abb. 3).

Bei dieser Lösung des Einzelplatzlagers mit Satellit ist die Raumnutzung vergleichbar zum klassischen Einzelplatzlager bei allerdings deutlich günstigerem Verhältnis der Anzahl der Lagerplätze pro RFZ.

Sicherlich sind Unternehmen, die große Chargen produzieren und einlagern müssen, eher geeignet, die kostengünstige Kompaktlagerung erfolgreich zu realisieren. Westfalia Systemtechnik kann daher auf zahlreiche erfolgreiche Referenzen in der Nahrungsmittelindustrie verweisen, wo die produzierten Chargen kanalweise gelagert und, beispielsweise nach einer Quarantänezeit, auch kanalweise wieder ausgelagert werden. Insbesondere im Bereich der Molkereien und Getränkeindustrie, aber auch bei Tiefkühlaglern, hat sich die Kompaktlagertechnik als kostengünstige Alternative zum Einzelplatzlager etabliert.

Zahlreiche andere Branchen oder Produktionseinheiten kommen hinzu, so in der chemischen Industrie oder der Druckindustrie. Das liegt teilweise noch daran, dass ein tiefer Kanal nicht nur in Plätze fester Tiefe zerlegt werden kann, sondern vom Anbieter entwickelte Lagerverwaltungssysteme eine millimetergenaue Verwaltung des zur Verfügung stehenden Raumes ermöglichen. Damit können nicht nur Euro- und Industriepaletten ohne Raumverlust in einem Kanal hintereinander gestellt werden, sondern auch in der Druckindustrie übliche unterschiedliche Rollengrößen nahezu ohne Raumverlust in einem Kanal gelagert werden.

### Ein- und Auslagerkapazitäten

Grundsätzlich kann kein Zweifel darüber bestehen: Wenn wenige RFZ in einem Lager benötigt werden, dann sind natürlich auch weniger RFZ für die gesamte Förderleistung vorhanden. In den Kompaktlagern der West-



Abb. 3: Paletten-Einzelplatzlager: Zugriff des Satelliten auf Einzelplätze.

falia wird dieser Umstand durch verschiedene Maßnahmen kompensiert:

- Paletten können gestapelt und dann als doppelt hohes Pärchen eingelagert werden.
- Palettenpärchen, die in einen Kanal hintereinander eingelagert und aus ihm ausgelagert werden, können mit dem RFZ in einer Fahrt befördert werden. Der Satellit verfügt in diesem Fall über Doppelketten, um die Ladungseinheiten (LE) getrennt aufnehmen zu können.
- Verschiebewagen (oder QTW: Quertransportwagen) im Materialfluss werden als Mehrfachförderer ausgebildet.
- Auf einer Schiene können mehrere RFZ oder QTW fahren und bedienen mehrere Ein- und Auslagerplätze.
- Redundanzen, die im Lager Sicher-

heit gegen Ausfälle einzelner Transporteinrichtungen schaffen, werden z. B. durch mehrfache RFZ auf einer Schiene realisiert. Im so genannten dynamische Mittelblock – ein Kanallager, das von beiden Seiten mit RFZ angefahren wird – kann bei Ausfall eines RFZ die Bedienung des gesamten Kanals von einer Seite aus durchgeführt werden (Abb. 4).

### Lagerverwaltung und Materialflusssteuerung

Die Kompaktlagerlogistik stellt hohe Anforderungen an die Algorithmen der Steuerung und die Logik der Lagerverwaltungs- und Materialflusssteuerungssoftware LVS. Denn der optimale Durchsatz eines Kompaktlagers, bei dem überflüssige Zwischenlager vermieden werden sollen, set-



Abb. 4: Das Unterfahrprinzip des Satelliten der Westfalia Systemtechnik. Bilder: Westfalia Systemtechnik

zen einen reibungslosen Materialfluss und damit eine aufeinander abgestimmte Koordination verschiedener Rechner- und Steuerungsinstanzen voraus.

In Abhängigkeit von der Lagertopologie und den Geschäftsprozessen des Kunden ermitteln die Spezialisten der Westfalia Logistics Software, ein Unternehmen der Westfalia-Gruppe, das für die Erstellung individueller Softwarelösungen zuständig ist, die optimalen Strategien.

Kern dieser Westfalia-Software ist ein Standardpaket, das über alle wesentlichen Funktionen zum Betreiben eines Kompaktlagers verfügt:

Schnittstelle zu ERP-Systemen: Westfalia hat bereits Schnittstellen zu verschiedenen ERP-Systemen realisiert und verfügt insbesondere über zertifizierte Schnittstellen zu SAP und Navision

- Ein- und Auslagerfunktionen
- Statistik- und Berichtsfunktionen für die Lagerleitung
- Visualisierung der Lagerbewegungen
- Automatisches Umlagern nach kundenspezifischen Strategien zur Entblockung der Kanäle
- Erweiterbarkeit durch Kommissioniersysteme (belegloses Kommissionieren, Pick-to-Light-Kommissionierung, Staplerleitsysteme etc.)

Aufbauend auf der erprobten Softwarebasis werden Individuallösungen sorgfältig entworfen, nach einem wohldefinierten und qualitätsgesicherten Prozess, dem Westfalia Software Development Process WESEP, entwickelt und vor der Inbetriebsetzung beim Kunden in einer eigenentwickelten Test- und Simulationsumgebung auf Herz und Nieren geprüft. Hierbei werden sowohl die Funktionen als auch das Lastverhalten der Anlage vorab überprüft, so dass in der Anlage des Kunden keine Überraschungen mehr auftreten können.

Das Westfalia-LVS wird in Microsoft-Technik auf der Basis der Betriebssysteme Windows 2000/2003 und XP realisiert. Die Datensicherheit wird durch Einsatz der Datenbank Microsoft SQL-Server und gespiegelter Plattenlaufwerke nach dem Stand der Technik realisiert.

Je nach Sicherheitsbedürfnis des Kunden werden Cold-Stand-By-, Hot-Stand-By- oder Cluster-Systeme aufgebaut. Da die Westfalia-Software beliebig verteilbar ist, können die Systeme als klassische Client/Server aber auch als Multi-Tier-Architekturen aufgebaut werden. Hierbei sind die IT-Spezialisten der Westfalia in der Lage, verschiedenste Peripherie-Systeme wie Kartenleser, Videosysteme, Drucker oder Identifikationssysteme (Barcode, Transponder) zu integrieren. ■

---

\*) Dr. rer. nat. W. Lyhs, Westfalia Logistics Software, Freier Berater für Software Applikationen