

Integrale Lager- und Fördertechnik für Behältersysteme

Systemkonfigurationen ermöglichen bedarfsgerechte Auslegung



Bilder: Dematic

günstig durch den Einsatz zusätzlicher Fahrzeuge realisieren lässt.

Um erste Konturen des Multishuttle als hochdynamische Lagermaschine für einen Überblick abzurunden, sind Hinweise auf die Integration der Fahrzeuge in den Regalen unerlässlich und zudem die Erwähnung einiger konstruktiver Ausführungsmerkmale: Die autonomen Fahrzeuge lassen sich auf jeder Stellplatzebene in den Regalen einsetzen. So entstehen große Lagerleistungen mit optimierten Ein- und Auslagerzyklen. Dieser Aufbau sorgt ferner für Flexibilität und volle Zugänglichkeit in den Regalen, da sich in Höhenabständen von 2 oder 2,5 m Zwischenebenen einziehen lassen. Es bereitet auch keine Schwierigkeit, den Regalkörper in geometrisch komplexe, eine individuelle Anpassung verlangende Hallenbereiche zu installieren.

Nach der Vorstellung eines Multishuttle-Prototyps vor annähernd drei Jahren und der folgenden konstruktiven Verbesserung vieler Details wie auch einiger grundlegender Komponenten startete Dematic Ende 2006 die Markteinführung. Mittlerweile sind von drei Projekten die Ausführungsplanungen abgeschlossen, die Installationen haben begonnen bzw. sind schon weit vorangeschritten.

Bei den realisierten Multishuttle-Typen handelt es sich nach den Anforderungsprofilen um völlig unterschiedliche Varianten. Dennoch charakterisieren sie drei marktübliche Gruppen, wenn auch erwartungsgemäß mit unterschiedlicher Einsatzhäufigkeit.

Anlagentyp 1

Die Realisierung der mittleren Leistung umschreibt diesen Lagertyp. In erster Annäherung ist danach festzustellen, dass hier die Shuttle den Regalgassen fest zugeordnet sind. Allerdings kommt nicht auf jeder Regalebene ein Fahrzeug zum Einsatz. Vielmehr ist vorgesehen, dass das Fahrzeug über einen Lift bedarfsgerecht die Ebenen wechseln kann. Und in Ausnahmefällen auch die Regalgasse. Dieser Aufbau ermöglicht es, genau den Bedürfnissen angemessene Systemeigenschaften zu nutzen. Im einfachsten Fall heißt das also, pro Regalgasse wird nur ein Multishuttle eingesetzt. Das lässt sich leistungsgerecht steigern bis zu einer Ausführung mit einem Fahrzeug auf jeder Regalebene.

Volker Jungbluth

Eine neue Generation von Intra-logistik-Systemen ist erfolgreich auf den europäischen Märkten gestartet. Als Voraussetzung der internationalen Akzeptanz gelten die mit kreativen Ansätzen entwickelten Konzeptionen, zudem einzelne technische Funktionen und deren optimierende Verknüpfung. Mit dabei ist die Multishuttle-Technologie von Dematic, deren Einsatz die wachsenden Ansprüche an Leistung und Flexibilität für den Behälterumschlag in Produktionen und vor allem in Distributions- und Logistikzentren unterstützt.



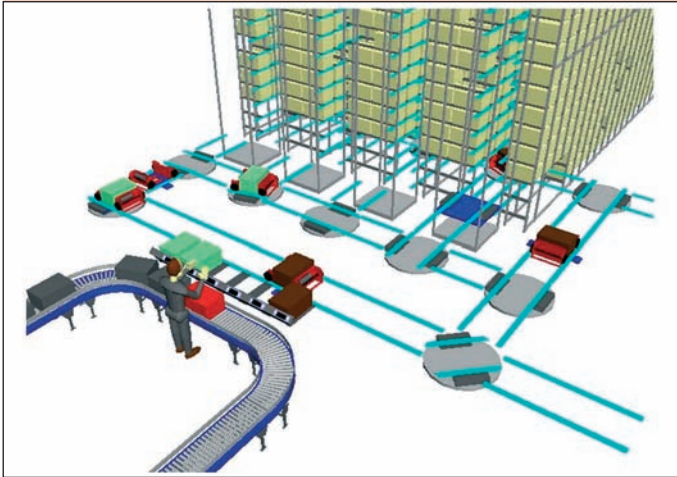
Autor: Dr.-Ing. V. Jungbluth ist Leiter System und Supply Chain Consulting Central Europe der Dematic GmbH & Co. KG, Offenbach

Die ersten Konturen von Multishuttle-Lösungen lassen sich anhand von typischen Kennwerten aufzeigen. Da ist zuerst die Vielzahl einzusetzender Fahrzeuge in üblich großen Behälterlagern dieser Bauart sowie in den systemeigenen Schienennetzen. Entscheidende Bedeutung hat daher die Forderung nach kostengünstiger Bauart der Multishuttle. Dass dieses Ziel in angestrebter Weise erreicht wurde, zeigt die Leichtbauart mit 60 kg Eigengewicht für bis zu 40 kg schwere Lasten. Gleichzeitig wird mit diesem Transportlastenverhältnis der Energieverbrauch gegenüber anderen Lösungen drastisch gesenkt.

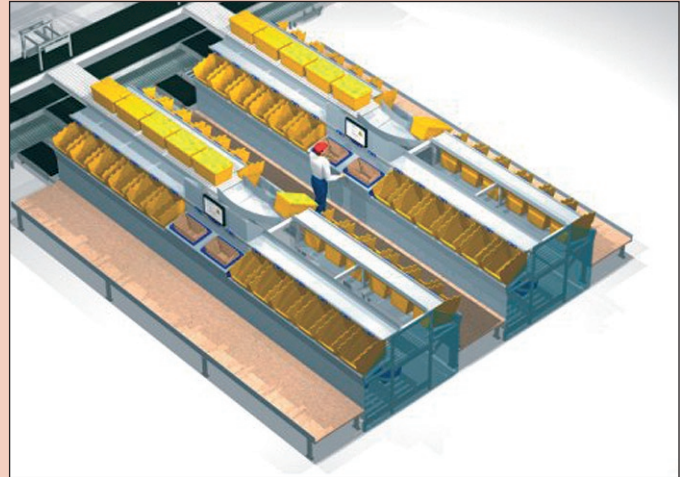
Zur grundlegenden Idee dieser Systeme gehört die flexible Lastdisposition über die komplette Fahrzeugflotte. Für den einzelnen Auftrag soll also je ein Fahrzeug genutzt werden, das nahe bei der neuen Quelle steht. In anderen Fällen treten Fahrzeuge in Aktion, die vergleichsweise weniger Betriebsstunden aufweisen. Ein Nebeneffekt dieser Strategie ist der geringere Energieverbrauch beim Normalbetrieb.

Ein weiteres Merkmal der Technologie ist die Redundanz innerhalb der Systeme, vornehmlich ist das eine Folge der zahlreichen eingesetzten Fahrzeuge. Hinzu kommt, dass sich eine später notwendige Leistungssteigerung bei einzelnen Systemen kosten-

Ausführungsvarianten des Lagerbedien- und Fördersystems Multishuttle



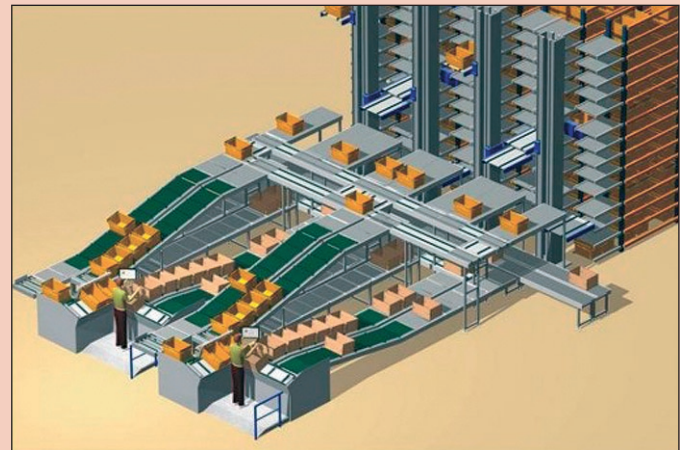
Anlagentyp 1 mit einem Fahrzeug je Regalgasse und integrierte Lifte



Put-Station für das „Dynamic Ergo Put“-Verfahren mit Leistungen von 600 bis 800 Orderlines pro Stunde



Anlagentyp 2, die Hochleistungs-Klasse mit bis zu 800 Doppelspielen pro Stunde und Regalgasse



Zwei Pick-Stationen, versorgt durch Multishuttle, für das „High Rate Dynamic Picking“

Die maximale Bauhöhe dieser Lager liegt bei 14 m, sie ist unterteilt in Regalebenen nach dem jeweiligen Lagergut. Als Extremfall ist vorstellbar, dass ein Lager nur aus einer Regalebene besteht. Bei solch einem Aufbau übernehme das Shuttle quasi die Funktion eines Verteilwagens.

Die Gassenlänge ließe sich theoretisch unbegrenzt ausführen, sie hat aber einen spürbaren Einfluss auf die Umschlagsleistung. Beim eingangs skizzierten Beispiel erreicht die maximale Leistung 170 Doppelspiele pro Gasse und Stunde.

Bereits an dieser Stelle bietet es sich an, auf eine Art der gebotenen Flexibilität einzugehen, und zwar im Hinblick auf Erweiterungsmöglichkeiten von Multishuttle-Anlagen. Verlangt ein bestehendes System eine Kapazitätserweiterung, dann gibt es die Möglichkeit, weitere Gassen hinzuzufügen. Damit erhöht sich zwangsläufig die Umschlagsleistung. Wenn indes nur eine Erweiterung der Lagerkapazität erwünscht ist, bietet sich eine Verlängerung der Gassen an.

Bei Lagern mit herkömmlichen Regalbediengeräten kommt es bei derartiger Vorgehensweise immer zu einem Leistungsabfall: Das Gerät hat längere Fahrwege und erhöhte Zugriffszahlen. Anders das Shuttle-System, hier besteht nach einer Gassenverlängerung die Möglichkeit, mehrere Fahrzeuge ins System einzufügen. Damit ist die Voraussetzung erfüllt, die Leistung zu erhalten und die Kapazitätserweiterung durchzuführen.

Anlagentyp 2

Systeme dieser Klasse verfügen über hohe Durchsatzleistungen und einen Aufbau mit je einem fest zugeordneten Fahrzeug auf jeder Regalebene. Komplettiert wird die Funktionsweise durch integrierte Übergabeförderer, die auf „Parkplätzen“ (Tischen), an der Regalstirnseite auf jeder Stellplatzebene platziert sind. Und schließlich gehören noch zwei Lifte an jeder Gasse zum System. Ausgelegt ist dieser Anlagentyp für Behälterlager mit Bauhöhen bis zu 14 m.

Der Unterschied zu den Lagermaschinen vom Typ 1 besteht vor allem darin, dass auf jeder Regalebene zusätzlich ein Ein- und Auslagerförderer integriert ist. Das bedeutet für den Betrieb: Das Shuttle übernimmt den Auslagerförderer, fährt dann auf der angestammten Ebene zum vorgegebenen Regalplatz, holt den vorgesehenen Behälter und gibt ihn, nach der Rückfahrt zum Auslager-tisch, an einen Lift ab. Zwei Behälterlifte am Gassenende ver- und entsorgen die Ein- und Auslagertische. Möglich sind so Gassenleistungen von 800 Doppelspielen in der Stunde.

Mittlerweile sind auch Put-Stationen entwickelt worden, die in England in Betrieb gehen. Hier werden Lagersystem-Artikelbehälter an zwei Positionen bereitgestellt. Der Bediener hat dann die Möglichkeit, aus diesen Artikelbehältern mehrere Auftragsbehälter zu füllen.

Bei einer weiteren Variante geht es um Pick-Stationen. Von dieser Ausführung wird aktuell eine Anlage installiert, die für eine Leistung von 750 Picks pro Stunde konzi-

piert ist. Der Betreiber, ein Unternehmen aus der Bekleidungsindustrie, rechnet mit 35 % Kostenersparnis je Auftragsbehälter im Vergleich zu alternativ angebotenen Techniken.

Sequenzierung von Artikelbehältern

Die leistungsabhängige Bewertung und das Zusammenspiel von Artikel- und Auftragsbehältern gewinnt bei Multishuttle-Systemen eine hohe Bedeutung. Einen ersten Hinweis auf die hier verborgene Komplexität liefert die Betrachtung einer Abfolge, um aus einem Artikel- auf x Auftragsbehälter verteilen zu können. In diesem Zusammenhang kommt ein entscheidender Faktor ins Spiel: Die Sequenzierung.

Ein Merkmal dieser Systemeigenschaft ist es, die Behälter in einer definierten Reihenfolge auszulagern. Daher muss vermieden werden, zunächst eine größere Anzahl Artikelbehälter aus dem Lager zu holen, um dann darauf zu hoffen, sie letztlich in irgendeiner Reihenfolge abarbeiten zu können. Benötigt wird für das Handling bekanntlich ein vereinbarter Treffpunkt von

Auftrags- und Artikelbehälter. Es ist also schon im Vorfeld dafür zu sorgen, dass die richtige Reihenfolge entsteht.

Mit der Reihenfolge-Betrachtung hat sich u. a. Geinitz [1] im Rahmen von Simulationsauswertungen beschäftigt. In seinen Ausarbeitungen konnte Geinitz zeigen, dass eine Sequenzierung über eine Gasse kein Problem ist. Bei zwei Gassen macht sich jedoch bereits ein Leistungsabfall bemerkbar, weil das eine Regalbediengerät immer auf das andere warten muss. Im Fortgang dieser Betrachtung zeigt sich, dass z. B. der Leistungsabfall bei zehn Gassen schon enorm gestiegen ist.

Der zweite Faktor neben der Gassenzahl ist die Anzahl der Staupufferplätze auf den Auslagertischen. Hier besteht noch eine Chance, die Gassen zu entkoppeln. Aber auch diesbezüglich konnte Geinitz nachweisen, dass z. B. bei der Integration von drei Stauplätzen bei einem Lager mit zehn Gassen immerhin 15 % Leistung verloren gehen. Diese Zusammenhänge gewinnen heutzutage zunehmend an Bedeutung; vor allem vor dem Hintergrund, dass immer häufiger eine 100 %ige Sequenzierung verlangt wird.

Beim Multishuttle sind die zuvor genannten Verhältnisse günstiger. Bereits die Tatsache, auf zehn Regalebenen mit je einem Fahrzeug arbeiten zu können, bringt eine Verbesserung. Außerdem bestehen dann auch zehn Auslagertische auf jeder Ebene, so lassen sich bereits 20 Auslagerplätze versorgen. Ergänzend lassen sich dazu die Auslagerförderer mit normalerweise fünf Pufferplätzen addieren, sodass in Summe 25 Staupufferplätze zur Verfügung stehen. Mit den Shuttles in einem solchen Fall ermittelte Leistungen bleiben bei 95 % konstant.

Literaturhinweis:

[1] Geinitz, J.: *Leistungsmindernde Effekte in Materialflusssystemen - Bewertung unter Einsatz der Simulation. Marktbild Lager 1999*

www.dematic.de