

Das digitale Lager

Viele kleine Lager werden immer noch anhand von Listen geführt, von Mitarbeitern, die mit allen Bereichen vertraut sind. Die Digitalisierung eröffnet hier Chancen auf verbesserte Prozesse, Effizienzsteigerungen und liefert eine zukunfts-sichere Logistikhösung.

Aus der Vielzahl von möglichen Auftragsvariationen wird über maschinelles Lernen eine optimale Reihenfolge berechnet.

Ein Lager wird schrittweise unübersichtlich und komplexer in der Bewirtschaftung, wenn der Lagerumschlag steigt, die Anzahl der gelagerten Artikel sich erhöht und in Folge die Anzahl der unterschiedlichen Lagerbereiche zunimmt. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn aus den verschiedenen Lagerbereichen kommissionierte Artikel zu einer kundenspezifischen Lieferung zusammengefasst werden müssen.

Der erste Schritt, dieser Komplexität zu begegnen, ist meist die Einrichtung eines Kontrollraums und die Abstimmung von Mitarbeitern für einen Leitstand. Ein Lagerverwaltungssystem hilft, den Überblick zu bewahren und effizienter zu arbeiten. Wird eine bestimmte Anzahl von Bewegungen im Lager überschritten, können Fördertechnik, automatische Lagermaschinen und teil- oder vollautomatisierte Kommissionierstationen eingesetzt werden, um bei der Zusammenstellung von Kundenaufträgen die Effizienz weiter zu steigern. Lagerverwaltungssysteme helfen durch Routenfindung die Wege

zwischen den Einlager- und Entnahmepunkten zu minimieren. Durch Parameter können unterschiedliche Strategien angewendet werden, um die Effizienz zu steigern – bei gleichzeitig korrekter Behandlung der Ware.

Lagerstrategien

So kann der Übervorrat einer Ware in weniger zugänglichen Bereichen über Kopf gelagert und durch wenige Nachschubbewegungen an einen leicht erreichbaren Kommissionierplatz gebracht werden, an dem die viel häufigeren Entnahmen für die kleinteiligeren Kundenaufträge stattfinden.

In der Einlagerstrategie kann das Lagerverwaltungssystem sicherstellen, dass Lager- und Kommissionierplatz einer Ware sich in unmittelbarer Nähe zueinander befinden. Eine andere Strategie wird dann angewandt, wenn die Ware in einem automatischen Lagerteil gelagert wird und für die Kommissionierung dann zur Entnahmestelle gebracht wird. Erfolgt die Entnahme dort manuell, wird

diese Art der Kommissionierung als Ware-zur-Person bezeichnet.

Kundenaufträge werden im Lagerverwaltungssystem gesammelt und nach ihren Bereitstellungs-terminen und -plätzen, die meist den Ausliefertrouen entsprechen, in Gruppen zusammengefasst. Je nach Bereich, in dem die Ware der Aufträge lagert, werden die Aufträge gesplittet und können danach wieder gebündelt werden. Diese Bündel können direkt oder in einem mehrstufigen Prozess in sogenannten „Batches“ bearbeitet werden.

Die Auftragsfreigabe erfolgt dann, wenn der Leitstand oder eine regelbasierte Automatik entscheidet, dass ein Auftrag in der nächsten Zeit bearbeitet werden soll. Meist wird die Freigabe unter Zuhilfenahme der Information zum Bereitstellungstermin und des über die Auslastung der Mitarbeiter und der Anlage rückgerechneten spätesten Startzeitpunkts durchgeführt. Die Freigabe erfolgt somit vor dem Auftragsstart, der dann erfolgt, wenn ein Auftrag in Bearbeitung genommen wird.

Ein Kontrollraum ist der erste Schritt, der wachsenden Komplexität zu begegnen

Bilder: iStockphoto, SSI-Schäfer

Beim Auftragsstart soll systemgestützt darauf geachtet werden, dass immer genügend Arbeitsvorrat vorhanden ist, um eine gleichmäßige Auslastung der Mitarbeiter und der maschinellen Ressourcen zu gewährleisten. Werden zu viele Aufträge gleichzeitig gestartet, kann dies besonders in automatischen Systemen, die eine hohe Leistung bei gleichmäßiger Auslastung zugrunde legen, aber auch bei manuellen Systemen zu Stausituationen führen. Werden bei vorhandenem Arbeitsvorrat zu wenige Aufträge freigegeben, so dünnt der Arbeitsfluss aus und vorhandene Mitarbeiter und Ressourcen werden nicht ausgelastet.

Digitale Systeme können den Leitstand unterstützen, indem Prozessindikatoren, wie die aktuelle Systemauslastung, die Verwendung der zur Verfügung stehenden Ressourcen und die Arbeitsleistung des Systems angezeigt und verglichen werden. Eine wichtige Kennzahl ist die Anzahl der noch zu erledigenden, der Fertigstellungsgrad der laufenden und die Anzahl der bereits durchgeführten Aufträge. Anhand dieser Zahlen kann abgeschätzt werden, welche Leistung es noch bedarf, um das gesteckte Ziel in der Auftragsbearbeitung zu erreichen.

Visualisierung hilft

Bei automatischen Anlagen kann auch die gesamte Automatik in einem „Supervisory control and data acquisition“ (SCADA) genannten Modul visualisiert werden, um den Leitstand bei der Stauvermeidung und der Fehlersuche zu unterstützen. Integrierte Systeme erlauben hier einen Drilldown in die einzelnen Elemente der Anlage und über das Lagerverwaltungssystem den Zugriff auf die dahintersteckenden Einheiten der Ware in Lagerung und Transport.

In komplexen Umgebungen ermöglicht der Compu-

ter die schnelle Verarbeitung und Auswertung einer hohen Anzahl von Daten. Selbstlernende Maschinen können Muster erkennen, sich diese merken und bei Auftreten neuer Situationen mit ähnlichen Mustern im vorgegebenen Sinn reagieren, wenn das gewünschte Ergebnis zuvor definiert wurde.

Dies geschieht im Rahmen des sogenannten „supervised learning“. Es gibt auch ein selbstständiges Lernen bei Maschinen, ohne dass vorgegebene Ergebnisse die Richtung definieren. Auch in diesem Fall können Maschinen zu ei-

nem – manchmal überraschenden – bevorzugten Ergebnis kommen.

Das System kann mittels der digitalen Helfer Vorschläge erarbeiten, die im Leitstand übernommen, angepasst oder verworfen werden. Vertraut man auf die Fähigkeiten des Systems, kann die Steuerung dem automatischen System überlassen und nur die Kontrolle durch den Menschen behalten werden, sodass ein jederzeitiger Eingriff möglich ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass zu viele Eingriffe das selbstregulierende System aushebeln und aus der



technologie
radar

Der Technologie- radar für Ihr Lager

32 1712 100%

Technologien

Expertenbewertungen

informiert

Fundierte Einschätzungen aus der Praxis für
bessere Investitionsentscheidungen.

www.technologieradar.de

hussverlag

BVL⁷.digital

Capgemini invent



Das Logistikcockpit „WAMAS Lighthouse“ kombiniert klassische Visualisierungsaufgaben mit der Darstellung von Logistik-Kennzahlen. Die zentrale Informationsplattform visualisiert nicht nur die komplette Logistikanlage, sondern auch den Materialfluss, stellt Leistungskennzahlen dar und gibt umfangreiche Kontrollmöglichkeiten.

Bahn werfen können. Oft erzielt ein automatisches System, das nur mit ganz wenigen Steuereingriffen auskommt, die besten Ergebnisse.

Für Optimierungen im Lager können speziell zugeschnittene Algorithmen oder allgemeine maschinelle Lernverfahren mittels neuronaler Netze zum Einsatz kommen. Innerhalb eines automatisierten Lagers kann durch einen digitalen Zwilling ein Abbild geschaffen werden, an dem das System ohne die Auswirkung negativer Durchläufe lernen kann. Dieser digitale Zwilling wird für die Berechnung der Veränderung von Systemparametern herangezogen.

Das System kann mit dem digitalen Zwilling angelernt oder zwischendurch mit Auftragsvariationen gefüttert werden und lernt auch während des Betriebs im Live-System. Auf diese Art und Weise wird das Lagerverwal-

tungs- und Materialflusssystem den wechselnden Ansprüchen an das Lager angepasst.

Wie ein Lager belegt wird, ist immer eine „Kunst“. Im manuellen Lager wird das Zusammenhalten von Clustern favorisiert, im automatisierten eine gleichmäßige Verteilung, sodass nicht einzelne Elemente innerhalb eines bestimmten Zeitraums übermäßig beansprucht werden und es dadurch zu Engpässen kommt. Der Einsatz unterschiedlicher Maschinen und Ladungsträger, wie Paletten oder Behälter, oder unterschiedlicher Transportmittel in Form von stetigen Förderern, wie Förderbänder, oder unstetige, wie fahrerlose Transportsysteme, innerhalb eines Lagersystems bieten viel Spielraum für Optimierungen.

Aus der Vielzahl von möglichen Auftragsvariationen werden über maschinelles Lernen oder erprobte

Algorithmen die zweckmäßigsten Gruppen von Aufträgen, ihre optimale Reihenfolge und der beste Zeitpunkt für ihren Start berechnet. Hier kann das ganze System seine ganze Mächtigkeit ausspielen und ist dem Menschen in der Berechnung unzähliger gut definierter Daten überlegen. Der Mensch, auf der anderen Seite, ist dafür geschaffen, eine Vielzahl unscharfer Daten zu interpretieren und daraus gute Schlüsse zu ziehen.

Agenten im System

Verfolgt man einen dezentralen Ansatz, können die einzelnen Objekte eines Lagers ihre übertragenen Aufgaben selbstständig lösen. Das übergeordnete System ist dann für die Aufgabenverteilung zuständig, während die einzelnen physikalischen Objekte die ihnen übertragenen Aufgaben selbstständig lösen. Gleichartige Objekte verhalten sich dann wie im Schwarm. Die Interaktion kann wie im Internet der Dinge geschehen, in dem die einzelnen Objekte aus dem Ansatz des Maschinenbaus heraus selbst Intelligenz an Bord tragen, oder dadurch erfolgen, dass die Objekte im System identifiziert werden und ihre „Agenten“ aufrufen, die für die Aufgabenerledigung innerhalb des Systems sorgen.

Agenten sind virtuelle Abbilder der Objekte im System, die über ein gewisses Maß an Selbstständigkeit verfügen und denen man auch eine maschinelle Intelligenz implementieren kann.

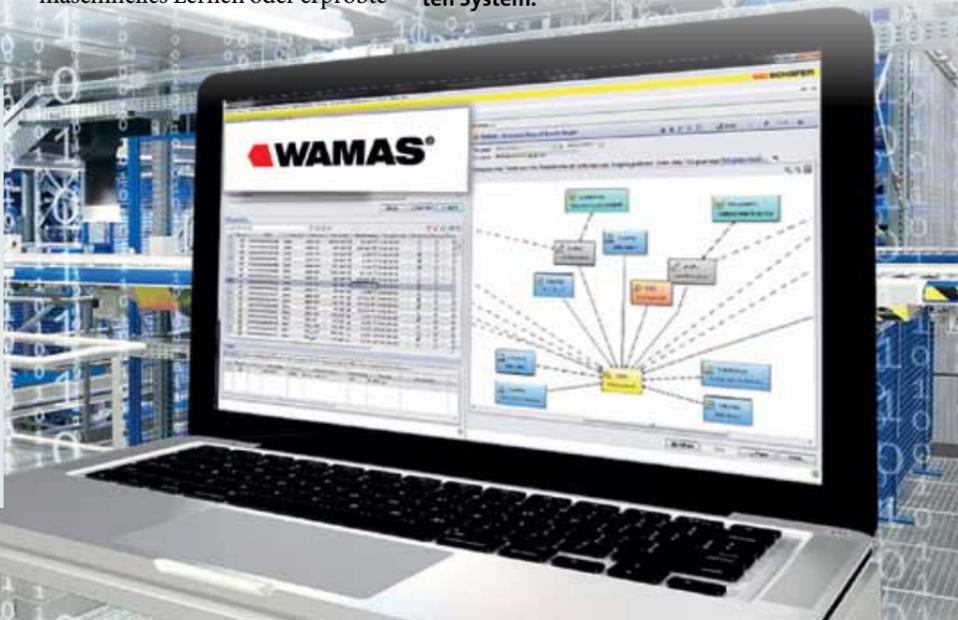
Die SSI Schäfer Standardlogistiksoftware WAMAS verbindet alle Komponenten der Intralogistik zu einem intelligenten System.

Der Autor



Peter Totz ist Director Business Consultancy beim Intralogistik-Experten SSI Schäfer. Das Unternehmen plant, kon-

zeptioniert und produziert u.a. manuelle und automatische Lager-, Förder-, Kommissionier- und Sortiersysteme sowie Lagersoftware.



LO1119-1/1 Seite mit Anschnitt (210x297)-HUSS-VERLAG GmbH
(id #2739201)
210.0 mm x 297.0 mm