

Autonom unterwegs

Die Automatisierung der Intralogistik reicht längst über stationäre Fördertechnik hinaus. Die Flurförderzeuge-Hersteller bieten ein zunehmend komplettiertes Produktportfolio für teil- und vollautomatisierte Geräte der Staplerwelt.



Der Still IGo Neo folgt dem Kommissionierer bei der Arbeit autonom

Wie von Zauberhand befördern Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) Paletten, Behälter oder Routenzughänger durch das Lager. Automatisiert ver- und entsorgen sie Bedarfsstellen. Das ist inzwischen beinahe alltägliche Praxis in der Intralogistik. Aber auch die Flurförderzeuge-Hersteller haben den Trend zur Optimierung mobiler Prozesse durch Automatisierungslösungen aufgenommen und serienmäßig in ihre Standardgeräte integriert.

Das zielt einerseits – Stichwort Fahrerassistenzsysteme – auf die Automatisierung operativer Fahrzeugprozesse beim Last-Handling. Die Assistenzsysteme übernehmen automatisch etwa die exakte Positionierung bei Ein- und Auslagerungen und den richtigen automatisierten Zugriff auf das Lagergut im Regal. Andererseits zielen die Herstellerlösungen auf die ganzheitliche Betrachtung und Steuerung eines durchgängig automatisierten Fahrzeugeinsatzes – neben entsprechender Förderzeuge-Ausstattung. Die rasanten Technologieentwicklungen in Bereichen wie Sensorik, Bilderfassung und Datenverarbeitung oder der Geonavigation ermöglichen den Herstellern dabei die kontinuierliche Weiterentwicklung der Systemkomponenten für teil- und vollautomatisierte Anwendungen.

Hersteller arbeiten an neuen Systemen

Das gegenwärtige Angebotsspektrum für solche Automatisierungslösungen fokussiert allerdings ausschließlich die Geräteklasse 3 und die elektrobetriebenen Lagertechnikgeräte mit Sitz oder Standplattform (Klasse 2). Elektro-Gegengewichtsstapler (Klasse 1) hat bislang noch kein Hersteller auf einen solchen Betriebsmodus ausgelegt. Man arbeite daran, und es könnte in den kommenden Jahren nachhaltige Entwicklungen auch bei den Gegengewichtsstaplern geben, doch „die haben mit Blick auf eine Automatisierung der Lenk-, Brems- und Beschleunigungsprozesse – insbesondere mit Last – ein deutlich schwierigeres Steuerverhalten“, beschreibt Timo Schönfeldt, Spezialist Automated Solutions Advanced Applications bei Still in Hamburg, die Herausforderungen. „Alternativ sollten Anwender, die sich mit der Automatisierung von Staplerprozessen auseinandersetzen, einen vollautomatisierten Schubmaststapler in Betracht ziehen.“

Die nämlich sind bereits in seriengefertigten Baureihen für automatisierte Prozesse ebenso verfügbar wie Nieder- und Hoch-

hubwagen und -kommissionierer, Schlepper und Schmalgangstapler. Die Nachfrage nach diesen Lösungen verdoppelt sich jährlich. „Der Nachfragetrend nach voll- und teilautomatisierten Serienfahrzeugen geht – besonders bei Kommissionierfahrzeugen – durch alle Branchen“, sagt Gunnar Tons, Leiter Produktmanagement im Jungheinrich-Werk Norderstedt. „Mit ihrer Effizienz und Skalierbarkeit bieten sie eine zukunftsfähige Option für die

„AUTOMATISIERUNG LOHNT SICH BEI SICH WIEDERHOLENDEN UND HÄUFIG AUSGEFÜHRTEN AUFGABEN“

Paul Smith,
Hyster Europe

Prozessoptimierung in Bestandslagern wie auch als Übergangslösung zur vollen Automatisierung.“

Einer Marktuntersuchung zufolge, die Roland Berger im vergangenen Jahr veröffentlichte, seien durch die autonomen Flurförderzeuge (FFZ) Produktionssteigerungen von 20 bis 40 Prozent erreichbar; der Einstiegspreis für fahrerlose Transportsysteme könne bis 2020 unter die Grenze von 100.000 Euro fallen.

„Automatisierung lohnt sich besonders bei sich wiederholenden und häufig ausgeführten Aufgaben“, beleuchtet Paul Smith, Manager Integrated Solutions, Hyster Europe, den Hintergrund. „Diese Tätigkeiten nehmen in der Regel viel Zeit und wertvolle Personalressourcen in An-

spruch, die dem Betrieb bei einer automatisierten Lösung für anspruchsvollere Aufgaben mit größerem Mehrwert zur Verfügung stehen.“

Hinzu kommen die Folgen von demografischem Wandel und Fachkräftemangel, Qualitätsansprüchen und Wettbewerb. „E-Commerce, Just-in-Time und Same-Day-Delivery lassen den Kosten- und Effizienzdruck im Lager steigen“, schildert Ken Dufford, Vice President Europe, Crown Equipment Corporation, die Treiber für Prozessoptimierung durch Automatisierung im Lager.

Einen weiteren Vorteil der automatisierten FFZ beschreibt Christophe Marteau, der als CTO des französischen Metallverpackungsherstellers Massilly für Technologie und Entwicklung verantwortlich ist. Im Massilly-Lager am Produktionsstandort in Cluny, im Herzen des Mâconnais, übernehmen vier automatisierte Hochhubwagen L-Matic von Linde Material Handling die Handlingsprozesse und Palettentransporte zwischen Palettieranlage, Packstation und Warenlager. Sie fahren die Paletten eigenständig an, ermitteln mit sensibler Sensorik die exakte Hubhöhe für die Palettenaufnahme beziehungsweise -abstellplätze, führen die Hubgabeln sicher unter die Palette, nehmen sie auf und befördern sie zur vorgegebenen Bedarfsstelle. „Herkömmliche Fördertechnik hätte wichtige Wege blockiert“, erläutert Marteau die Entscheidung und verweist neben der freien Passage auf ein weiteres maßgebliches Entscheidungskriterium für den Einsatz

Teil- und vollautomatisierte FFZ im Markt (ausgewählte Anbieter)

	Vollautomatisiert bzw. Mixbetrieb autom./manuell				Teilautomatisch	Navigation
	Schlepper	Schubmast-/ Multifunktionsstapler	Schmalgangstapler	Hochhubwagen	Horizontalkommissionierer	
Crown	x	x	x	x	x	Lasernavigation
Hyster	x			x	x	Geoguidance
JH	x		x	x	x	Je nach Gerät Laser-, Magnetpunkt oder induktiv
Linde	x	x	x	x	x	RFID/Barcode bei halbautom. Geonavigation bei vollautom.
Still	x	x	x	x		wahlweise Laser-, Magnetpunkt oder induktiv
Toyota	x	x		x	x	Laser- und Geonavigation

Quelle: LOGISTIK INSIDE

der automatisierten Flurförderzeuge: die Skalierbarkeit einer Automatisierungslösung mit FFZ – sowohl hinsichtlich der Zahl der nach erwartetem Durchsatz eingesetzten Geräte als auch ihrer Fahrwege. „Die Fahrwege lassen sich jederzeit anpassen“, sagt Marteau. „Die Robotics-Geräte geben uns volle Flexibilität.“ Dahinter steckt onboard viel Informationstechnologie – und Geonavigation. Sie ist die jüngste Spurführungstechnik für die automatisierten FFZ. Im Massilly-Lager ermöglicht sie den autonom fahrenden Hochhubwagen, sich – unterstützt von zahlreicher Sensor- und Sicherheitstechnik – selbstständig im Raum zu orientieren. Auf ihren Transportwegen benötigen die Geräte weder Laserreflektoren noch Schienen, Magnete oder andere Hilfsmittel. Ein Anwendungsingenieur führte die Geräte zunächst manuell durch die Logistikhalle. Eine am Hochhubwagen installierte Kamera kartografierte dabei alle unbeweglichen Gegenstände im Raum. Daraus entstand eine zweidimensionale „Landkarte“ des Arbeitsumfelds. Die wird am Computer auf Elemente reduziert, die den FFZ dauerhaft Orientierung bieten: Wände, Pfosten, Regale und Maschinen. Auf dieser Grundlage werden den Fahrzeugen an-

schließend Routen und Fahrwege „eingelernt“ und Regeln definiert, nach denen sie sich in ihrer Umgebung zu bewegen haben. In einem kurzzeitigen Praxistest erfolgten schließlich Bremstests sowie weitere sicherheitstechnische Kontrollen, Abstimmungen und Systemoptimierungen. Da die Robotik-Fahrzeuge mit der integrierten Sensorik in Echtzeit auf ihre Umgebung reagieren, können sie auch im Mischbetrieb mit Mitarbeitern eingesetzt werden.

Wann der Einsatz sinnvoll ist

„Möglichst Mehrschichtbetrieb, bekannte Ladungsträger, gleiche, wiederkehrende Standardaufgaben über eine längere Wegstrecke sowie ausreichende Transportanzahl“, charakterisiert Still-Spezialist Schönfeldt die Grundbedingungen für einen wirtschaftlichen Einsatz fahrerloser, vollautomatisierter FFZ. Aufgrund der zusätzlich verbauten beziehungsweise installierten Technik liegen die Anschaffungskosten bei Hochhubwagen etwa dreimal so hoch und bei Schmalgangstaplern etwa doppelt so hoch. „Die Kosten richten sich nach dem Staplertyp und den spezifischen Anforderungen“, konkretisiert Hyster-Manager Smith. „Betriebe sollten jedoch mit dem Zwei- bis Fünf-

fachen eines manuell gesteuerten Staplers rechnen.“

Hinzu kommen je nach gewähltem Konzept die Kosten für die Navigations- beziehungsweise Steuerungselemente sowie die Implementierung und Abnahme mit CE-Zertifikat: Bei induktiver Spurführung sind das Bodenmarker, RFID-Transponder oder Leitdraht, die in den Hallenboden eingelassen werden. „Ein Auslaufmodell“, urteilt Still-Spezialist Schönfeldt, „das wir vor acht Jahren zuletzt eingesetzt haben.“ Die mit hohem Implementierungsaufwand verbundene Lösung kommt lediglich noch bei Retrofit-Projekten zum Einsatz oder „in schwierigen Umgebungen, wo exakte Spurführung gefordert und der Einsatz von Laser-Scannern zur Orientierung problematisch ist“, so Markus Schröppel, stellvertretender Institutsleiter IFT Stuttgart (siehe Interview, S. 6).

Aktueller Standard sowohl für teil- als auch vollautomatisierte FFZ-Lösungen ist die freie Magnetpunkt- und Lasernavigation. Im Lager werden entsprechende Referenzierungspunkte für optische Abstandsmessungen durch Winkelberechnung, die sogenannte Triangulation, installiert. Bei der vollautomatischen Steuerung autonomer Fahrzeuge und

„Es gibt keine Faustregel für die Flurförderzeug-Automatisierung“

Markus Schröppel, stellvertretender Institutsleiter im Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) Stuttgart, spricht über Anwendungsoptionen und Perspektiven von (teil-)automatisierten Flurförderzeug-Lösungen.

Insbesondere bei Kommissionierung und Streckentransporten bestimmen zunehmend (teil-)automatisierte Flurförderzeuge (FFZ) die Prozesse im Lager. Werden die Geräte mittelfristig die herkömmliche Fördertechnik ablösen?

Die stationäre, fest installierte Fördertechnik bei entsprechend hoher Auslastung sicher nicht. Die ist auf das Kommissionierprinzip Ware-zum-Mitarbeiter und höhere Durchsatzleistungen ausgelegt. Bei den innerbetrieblichen Transporten und den Prozessen Mitarbeiter-zur-Ware gewinnen fahrerlose Transportfahrzeuge allerdings zunehmend an Bedeutung. Sie werden den rein manuell betriebenen Stapler in absehbarer Zeit nicht ablösen, aber dort, wo es nicht vorrangig um Geschwindigkeit der Prozesse geht, weitere Marktanteile gewinnen.

Welchen Stellenwert nehmen dabei Navigationskonzepte ein?

Sie sind ein wichtiges Auswahlkriterium und spielen eine vorrangige Rolle für die weitere Automatisierung FFZ-basierter Intra-logistikprozesse sowie ihrer Durchsetzung im Markt. Je nach Anwendung und Erfordernis sind sie mit unterschiedlichem Aufwand realisierbar. Das reicht von der einfach realisierbaren Spurführung mit speziellem Klebeband über Indoor-GPS und Lasernavigation mit Triangulation bis hin zu den sehr aufwendigen induktiven Spurführungen, die in schwierigen Umgebungen notwendig sind, wo exakte Spurführung gefordert und

der Einsatz von Laser-Scannern zur Orientierung problematisch ist.

Lässt sich denn eine generelle Faustregel definieren, wann und für wen sich der Einstieg in (teil-)automatisierte Lösungen lohnt?

Ein klares Nein! Die Wirtschaftlichkeit ist in jedem Fall von den individuellen Gegebenheiten wie etwa von Flottengröße, Prozessen und der Verkehrssituation im Lager abhängig. Mit kurzen Amortisationszeiten haben sich inzwischen verschiedene Automatisierungslösungen bei den Kommissioniergeräten bewährt. In diesem Segment werden wir wohl in absehbarer Zeit die nachhaltigsten Entwicklungen erleben.

Welche Perspektiven sehen Sie für die autonomen Flurförderzeuge im Lager?

Die Dimension hängt ein wenig von den Technologieentwicklungen ab. Bei den Navigationssystemen tut sich gegenwärtig viel. Gleiches gilt für die Rechengeschwindigkeit der Bordcomputer und die Einbindung der Prozesssteuerung in die IT-Infrastruktur. Da sind hinsichtlich der Einsatzgebiete belastbare Prognosen gegenwärtig kaum zu treffen. Sicher ist jedoch, dass die Automatisierung beim FFZ-Einsatz in den kommenden Jahren deutlich steigen wird.



Markus Schröppel ist stellvertretender Institutsleiter im IFT Stuttgart

rb

Laser-gesteuerter Geonavigation sind Kosten für die Systemtechnik beziehungsweise einen Leitrechner und die Programmierung zu kalkulieren.

Mehrkosten amortisieren sich

„Letztere relativieren sich bei Flotteneinsätzen“, sagt Schönfeldt. „Das sind dann einmalige Kosten, die sich auf die Zahl der eingesetzten Fahrzeuge aufteilen lassen. An IT und Rechner können mehrere Fahrzeuge angebunden werden.“ Grundsätzlich sei davon auszugehen, so Tobias Zierhut, Vice President Product Management Industrial Trucks – Warehouse bei Linde Material Handling, dass sich die zusätzlichen Investitionen für ein automatisiertes Gerät „aufgrund der Einsparungen beim Personal sowie einer höheren Transparenz der Prozesse und einer reduzierten Fehler- und Schadensquote innerhalb weniger Jahre amortisiert haben.“

Und das trotz gewisser Betriebseinschränkungen. Denn nach rechtlichen Vorgaben dürfen FFZ im vollautomatisierten Betrieb maximal 6 Stundenkilometer fahren statt 12 Stundenkilometer im manuellen Betrieb. Und sie dürfen keine Lenkbewegungen größer als zwölf Grad zulassen, womit den FFZ im fahrerlosen Modus etwa ein Gangwechsel verwehrt bleibt. Daher werden die „fahrerlosen“ Hochhubwagen, Schubmast- und Schmalgangstapler überwiegend im halbautomatischen oder im manuell/automatisierten Mixbetrieb geführt. Beim teilautomatisierten Betrieb fahren die Geräte den angewiesenen Stellplatz innerhalb des Schmalgangregals dann selbstständig an.

Gleichwohl: „Automatisierte Serienflurförderzeuge werden künftig häufiger in

Produktion und Lager zu finden sein“, sagt Zierhut. „Wir erwarten, dass ihr Anteil an der Gesamtzahl verkaufter Flurförderzeuge innerhalb der nächsten fünf Jahre auf 20 Prozent steigt.“ Gegenwärtig kämen bei den vollautomatisierten Geräten vor allem automatisierte Hochhubwagen und Schlepper zum Einsatz, teilautomatisierte Lösungen fokussierten insbesondere die Kommissionierwagen. Sie gelten als das Wachstumssegment der vergangenen Jahre. Die teilautomatisierten Kommissionierer erleichtern das Picken auf der ersten, bei FFZ mit hebbarer Fahrerplattform auch auf der zweiten Regalebene. „Je nach Lagerbedingungen eine Performance-Steigerung bei der Pickleistung um mehr als 30 Prozent“, erläutert Tons den Erfolg. „Vor allem bei Kommissionierstrecken von weniger als zehn Metern geht durch das Auf- und Absteigen viel Zeit verloren, die mit den teil- und vollautomatisierten Lösungen in Produktivität gewandelt wird.“

Mit teilautomatisierten Systemen könnten Berufseinsteiger rasch dieselbe Präzision erreichen wie ein Profi, sagt Crown Vice President Dufford. Zudem sei die geringere körperliche Belastung der Bediener ein Pluspunkt mit Blick auf die Herausforderungen einer zunehmenden Überalterung der Belegschaft. Dabei verfolgen die Hersteller unterschiedliche Bedienungs- und Automatisierungskonzepte.

Still etwa mit dem IGo Neo einen autonomen Ansatz, bei dem das Fahrzeug dem Kommissionierer selbstständig folgt beziehungsweise ein oder zwei Palettenpositionen vorfährt. In der Regel sind die Kommissionierfahrzeuge bei derartigen Lösungen mit Laser-Scanner ausgestattet,



Linde Material Handling

Die modularen Mittelhubkommissionierer von Linde haben Greifhöhen bis zwölf Meter

die den Boden und das Umfeld in Fahrtrichtung erfassen und analysieren können. Der Abstand zum Regal beziehungsweise Kommissionierer wird individuell programmiert. Über eine Fernbedienung per Bluetooth oder UWB (Ultrabreitband) werden Bediener und Fahrzeug miteinander vernetzt, und das Fahrzeug folgt dem Bediener auf seinem Kommissionierweg – im Idealfall ohne zusätzliche Fahr- oder Steuerungsbefehle. „Mit Drive-Navigation ist aber auch eine Steuerung der Fahrzeuge direkt aus dem Warehouse Management System möglich“, sagt Tons.

Und damit sind die Potenziale bei den teil- und vollautomatisierten FFZ-Lösungen noch nicht ausgeschöpft. „Für die Zukunft rechnen wir mit einer Weiterentwicklung der Navigations- und Schnittstellentechnologien“, resümiert Hyster-Manager Smith. „Mit der zunehmenden Rechenleistung in den Fahrzeugen dürften die automatisierten FFZ künftig noch komplexere Prozesse und Aufgaben wie etwa das Be- und Entladen von Trailern mittels Laderampe bewältigen können.“

Rainer Barck



Jungheinrich

Der EasyPilot Follow von Jungheinrich folgt dem Bediener