Kommissionierer fahren auf den automatischen Fahrzeugen wechselweise mit

Effizientes Fulfillment mit Fahrerlosen Transportfahrzeugen

Fahrerlose Transportsysteme | Die Hermes Fulfillment GmbH betreibt im thüringischen Ohrdruf ein großes Versandzentrum für den Distanzhandel. Ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) sorgt für den schnellen und reibungslosen Ablauf beim Kommissionieren und Versand der Sortimente der Konzernmutter Otto und für weitere Kunden. Die Besonderheit liegt darin, dass die Kommissionierer auf den automatisierten Serienstaplern mitfahren können. Dazu musste ein neues Sicherheitskonzept realisiert werden.

Der Logistikstandort in Ohrdruf ist spezialisiert auf ein vielschichtiges Artikelsortiment, das von Elektrogeräten, kleineren Möbeln, Wohnaccessoires und Teppichen bis zu Baumarktartikeln reicht. Die Marktware darf max. 31,5 kg schwer sein und eine maximale Kantenlänge von 3 m haben. Im Bereich der Kommissionierung kommt ein bemerkenswertes FTS des österreichischen Spezialisten DS Automotion GmbH aus Linz zum Einsatz.

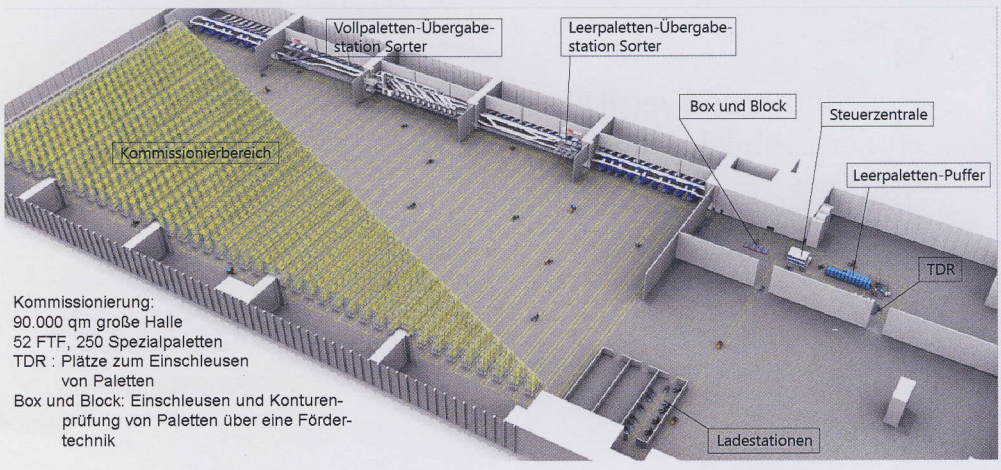
Leitstand steuert die Kommissionierung per FTF

Die Gesamtausdehnung des FTS-Layouts beträgt 13 km Weglänge auf einer Fläche von 366 m x 140 m und umfasst ein Hochregallager von 50 000 m² Fläche in einer 90 000 m² großen Halle (**Bild 1**). In diesem Lager befindet sich die Kommissionierware, und zwar zumeist in der unteren Ebene 1. Allerdings reicht diese Ebene nicht aus, sodass auch Ware aus den Ebenen 2 und 3 entnommen werden muss. Die dritte Ebene befindet sich auf einer Höhe von 4,7 m.

Da in Ohrdruf sehr unterschiedliche, mitunter recht große Packstücke verarbeitet werden, reicht meist eine Palette für einen Kommissionierauftrag nicht aus, sodass eine zweite und dritte Palette benötigt werden. Würde man diese Aufgabe mit einer konventionellen, manuellen Stapler-lösung bewältigen wollen, müsste der Kommissionierer mehrfach ins Lager fahren und die jeweils gefüllte Palette herausbringen. Dabei würden sehr lange Wege mehrfach gefahren werden, und der Zeitbedarf wäre hoch.

Das neue System setzt auf automatische Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) [1], das dem Kommissionierer die Möglichkeit gibt, rechtzeitig bei Bedarf weitere Fahrzeuge (mit leeren

Bild 1
Schematische Übersicht über das FTS-Layout. Der Kommissionierbereich umfasst das Hochregallager.



Kommissionierung:
90.000 qm große Halle
52 FTF, 250 Spezialpaletten
TDR : Plätze zum Einschleusen von Paletten
Box und Block: Einschleusen und Konturenprüfung von Paletten über eine Fördertechnik

Paletten) zu ordern (**Bild 2**). So kommissioniert er auf einem Fahrzeug und befüllt die dort befindliche Palette, kann aber rechtzeitig ein weiteres Fahrzeug mit einer leeren Palette anfordern. Wenn die aktuelle Palette gefüllt ist, schickt er das FTF los und wechselt auf das nachfolgende FTF. So kann er kontinuierlich weiterarbeiten und verliert keine Zeit durch das Wegfahren der vollen und das Holen einer leeren Palette.

Das FTS wird wie die anderen Automatisierungskomponenten des Standorts in der Steuerzentrale betrieben und überwacht (**Bild 3**). Auf extra großen Flachbildschirmen werden die insgesamt 52 FTF dargestellt. Über eine Schnittstelle zum Hermes-Lagerverwaltungssystem „Cobra" gehen die Kommissionieraufträge in die FTS-Leitsteuerung ein und werden dort den einzelnen Mitarbeitern und Fahrzeugen zugeordnet. Die Leitsteuerung steht mit den FTF per WLAN in Verbindung. Das drahtlose Netzwerk mit den Accesspoints wird von Hermes gestellt. So bekommen die FTF bzw. die Kommissionierer ihre Aufträge und melden selbst ihren Status.

Paletten-Roboter bestückt FTF

Bei der Kommissionier-Palette handelt es sich um eine Sonderpalette mit den Abmessungen 1,4 m x 1,2 m (L x B). Sie ist aus Kunststoff und verfügt über einklappbare Seitenwände, sodass sie im leeren Zustand stapelbar ist. Die Seitenwände wurden mit speziellen Konstruktionselementen verstärkt. Da die Palette während des Kommissioniervorgangs in den oberen Ebenen an der dem Lager zugewandten Seite geöffnet sein muss, gibt es einen umlaufenden Spanngurt, der dem Ganzen die nötige Festigkeit verleiht.

Eine Marktrecherche lieferte keine geeignete Palette am Markt. Aus diesem Grund wurde für die warenspezifische Anforderung des FTS-Prozesses eine Eigenentwicklung von Hermes gestartet, die die Auswahl der Werkstoffe und der Konstruktionselemente sowie die konstruktive Ausführung umfasste. Heute sind 250 dieser Paletten im Einsatz – sie verbleiben am Standort und sind nahezu unverwüstlich.

Am Leerpaletten-Puffer entnimmt ein Roboter jeweils eine gefaltete Leerpalette und legt sie einem FTF auf. So ausgestattet fährt das FTF in die Regalzeile, in der der Kommissionierer arbeitet, der ein Leerfahrzeug gerufen hat (**Bild 4**). Der Kommissionierer übernimmt das FTF, entfaltet die Palette und kann mit seinem Kommissionierauftrag fortfahren.

Mitfahr-FTF als Pionierleistung

Die eigentliche Kommissionierebene ist bodeneben (Ebene 1). Dazu ist kein Hub am FTF erforderlich; die Palette wird vom

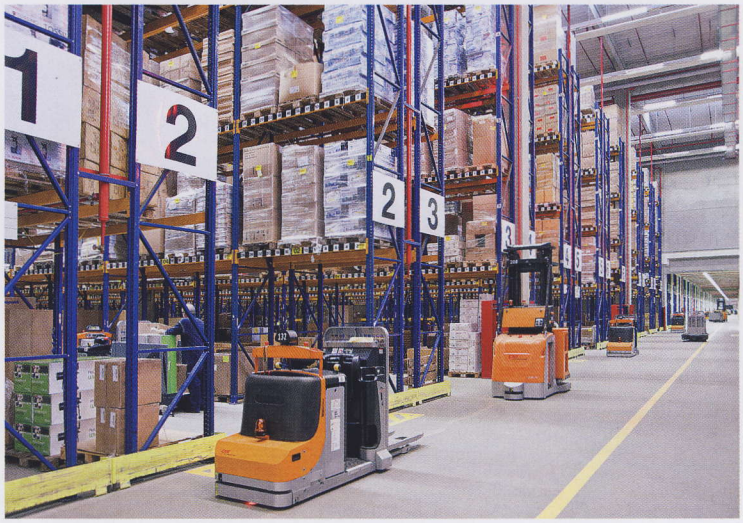


Bild 2
Die beiden Fahrzeugtypen im Hauptgang vor den Regalreihen.

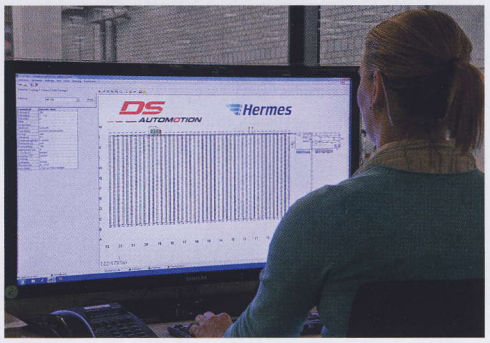


Bild 3
Die Steuerzentrale mit den großen Flachbildschirmen ist u.a. für die FTF-Flotte zuständig..

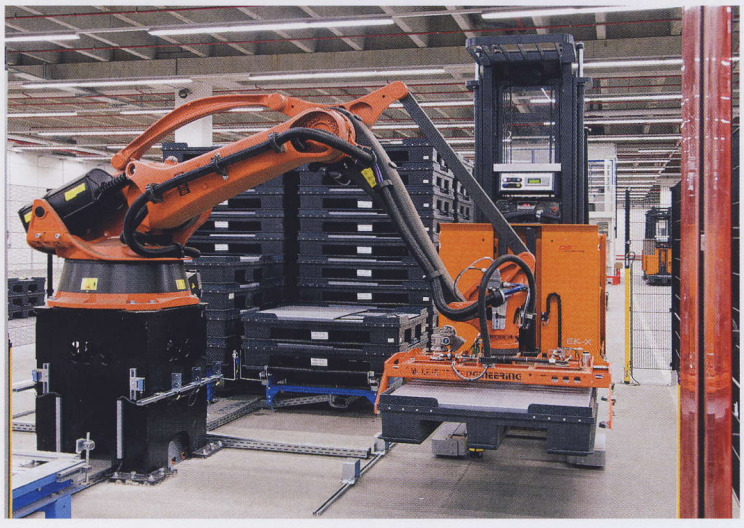


Bild 4
Der Roboter bestückt ein FTF mit einer gefalteten Sonderpalette.

Bild 5
Für das Mitfahren auf dem FTF ist ein spezielles Sicherheitskonzept erforderlich.

Gabelhubfahrzeug in Bodennähe gehalten. Für diesen Zweck gibt es den FTF-Typ CX-M (**Bild 5**). Dabei handelt es sich um eine automatisierte Variante eines Still-Serienstaplers (Horizontal-Kommissionierer). In der Anlage befinden sich 40 Stück dieser Variante.

Für das Kommissionieren in den oberen Ebenen 2 und 3 wird der FTF-Typ EK-X eingesetzt (**Bild 6**). Dieser ist eine automatisierte Variante eines Still-Serienstaplers (Vertikal-Kommissionierer). Von diesem Fahrzeugtyp gibt es zwölf Stück. Insgesamt umfasst das FTS also 52 Fahrzeuge. **Bild 7** nennt die wesentlichen technischen Daten.

Neues Konzept des Mitfahr-FTS erhöht den Durchsatz

Es gibt nicht viele Fahrerlose Transportsysteme, bei denen die Mitfahrt von Personen realisiert wurde. Zumeist handelt es sich um FTF, die wahlweise automatisch oder manuell betrieben werden können – dies sind meist einfache Gabelhubfahrzeuge.

In dieser Anwendung bei Hermes handelt es sich aber um Fahrzeuge, auf denen während des Automatikbetriebs mitfahrende Personen im ständigen Wechsel gefahren werden und die dabei Kommissioniertätigkeiten verrichten. Dazu sind zwei Europäische Normen gleichzeitig zu erfüllen, nämlich die EN 1525 [2] und die EN 1526 [3]. Meistens hat man es als Entwickler/Hersteller nur mit einer dieser beiden Normen zu tun. So musste der FTS-Hersteller DS Automotion Pionierarbeit leisten und entwickelte zusammen mit externen Beratern und der Berufsgenossenschaft folgende Lösung:

- Das installierte Sicherheitskonzept für das Mitfahr-FTF umfasst ein Trittbrett, Schaltmatten und die „Safe-Balls". Das Trittbrett befindet sich in der Mitte des Fahrzeugs, also dort, wo der mitfahrende Mitarbeiter steht. Außen herum sind die Schaltmatten angebracht, die zum sofortigen Stopp führen, wenn sie ausgelöst werden. Dadurch wird der Mitarbeiter gezwungen, sich während der Fahrt mittig im Fahrzeug aufzuhalten; denn sobald er das Trittbrett verlässt, stoppt das FTF. Auch wenn von außen eine zweite Person das Fahrzeug während der Automatikfahrt besteigen würde, würde eine der außenliegenden Schaltmatten auslösen, und die Fahrt wäre beendet.
- Der mitfahrende Kommissionierer muss für die Automatikfahrt außerdem mit jeder seiner beiden Hände einen Safe-Ball betätigen, die sich in Fahrtrichtung vor ihm in Greifhöhe befinden. Nur

Das Interview zum Thema mit Roland Ewert, Betriebsleiter in Ohrdruf

Frage: Herr Ewert, was waren die besonderen Herausforderungen in diesem Projekt?
Ewert: Seit August 2010 ist der Hermes-Fulfilment-Standort Ohrdruf auf die logistische Abwicklung des großvolumigen Sortiments bis zu einem Gewicht von 31,5 kg spezialisiert. Diese Sortimentsumstellung führte dazu, dass wir hier mehr Artikelpositionen unterbringen mussten als vorher. Wir brauchten mehr Kommissionierplätze. Die standen allerdings nur in höheren Ebenen zur Verfügung, die wir mit dem FTS problemlos und ohne Produktivitätsverlust erreichen. Für die Kommissionierung haben wir die Idee mit dem Mitfahrer-FTS entwickelt. Dazu waren eine Fülle von Detailaufgaben zu lösen – z.B. die Konzeption einer neuen Sonderpalette mit flexiblen Seitenwänden und die Einrichtung eines Paletten-Roboters, der die Fahrerlosen Transportfahrzeuge mit Leerpaletten bestücken kann.

Roland Wert

Frage: Gab es in Ihren Planungen Alternativen zum FTS? Warum haben Sie sich letztlich für das FTS entschieden?
Ewert: Der bemannte Schmalgangstapler war natürlich die Alternative – die klassische Lösung. Je mehr wir uns aber mit dem Mitfahrer-FTS beschäftigten, desto klarer wurden uns die Vorteile dieser automatischen Lösung: Wir bleiben flexibel, sparen erhebliche Wegeanteile und damit Zeit ein. Und wir gewinnen Kontrolle über die Prozesse. Damit war unser Weg klar! Mit Hilfe des FTS haben wir den Durchsatz deutlich erhöht.

Frage: Welche Gründe sprachen für den FTS-Lieferanten DS Automotion?
Ewert: Die Professionalität der Österreicher: Einige der angefragten Anbieter konnten sich mit dem Mitfahr-Konzept gar nicht anfreunden, behaupteten sogar, es ginge gar nicht! Die Verantwortlichen von DS haben sich aber bei den regelgebenden Stellen schlau gemacht und uns bereits in der Konzeptphase kompetent betreut. Sie haben uns also auf überzeugende Weise auf unserem Weg begleitet.

Bild 6 Das Kommissionieren in zweiter und dritter Regalebene.

	FTF-Typ **CX-M**	FTF-Typ **EK-X**
Abmessungen und Gewichte	L x B 2942 mm x 940 mm Höhe min. 1489 – max. 2075 mm Gewicht: leer 1350 kg	L x B 3332 mm x 1200 mm Höhe min. 2903 – max. 7000 mm Gewicht: leer 2900 kg
Fahrgeschwindigkeit	Vorwärts 1,6 m/s Rückwärts 0,3 m/s	Vorwärts 1,4 m/s Rückwärts 0,3 m/s
Navigation (je)	Magnetpunktfolge	
Sicherheit (je)	Mitfahr-Technik, zusätzlich: Blinker, Notaus-Taster, Lastklappe für Palette, helle Rundumleuchte für besseres „Gesehenwerden" in den Regalgängen	
Personenschutz (je)	Sick Laserscanner (gelb)	
Fahrwerkskinematik	3-Rad mit Stützrad 3 KW / 24 VDC	3-Rad 3 KW / 24 VDC
Hubeinrichtung	hydraulisch, von 86 bis 786 mm	hydraulisch, von 65 bis 5415 mm
Energiekonzept	Bleigel-Akku 24 V / 450 Ah	Bleigel-Akku 24 V / 930 Ah

Bild 7 Die wichtigsten Kenndaten der zwei Fahrzeugtypen.

wenn das Trittbrett und beide Safe-Balls durch den Mitarbeiter betätigt sind, fährt das FTF. Wenn die Halteposition erreicht ist, kann der Mitarbeiter die Safe-Balls loslassen und seine Kommissioniertätigkeit ausführen.

Das Projekt wurde im Jahr 2011 realisiert. Danach hat man bis Januar 2012 die Leistung des Systems hochgefahren. Seit März des vergangenen Jahres läuft das System ohne größere Störungen. Die FTF sind am Standort Ohrdruf täglich 12 bis 14 Stunden in Betrieb. Das Energiekonzept der Fahrzeuge basiert auf Bleigel-Traktionsbatterien, die tagsüber während des Einsatzes nicht geladen werden müssen. Abends fahren die FTF mit leeren Batterien selbsttätig auf die automatischen Batterieladeplätze, wo sie nachts über Kontaktplatten im Boden geladen werden (**Bild 8**), damit die gesamte Fahrzeugflotte am nächsten Morgen wieder zur Verfügung steht.

Obwohl das Projekt noch jung ist, ist man von der Leistungsfähigkeit und der Sinnhaftigkeit des Konzepts überzeugt und denkt bereits über Erweiterungen des FTS-Einsatzes in Ohrdruf nach. So ist diese Anwendung ein gelungenes Beispiel dafür, dass Fahrerlose Transportfahrzeuge auch in einer leistungsbetonten Aufgabenstellung Zeit sparen und Prozesse sicherer machen können.

Literatur

[1] Ullrich, G.: Fahrerlose Transportsysteme. Eine Fibel – mit Praxisanwendungen – zur Technik – für die Planung, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden.
[2] DIN EN 1525: Sicherheit von Flurförderzeugen – Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme.
[3] DIN EN 1526: Sicherheit von Flurförderzeugen – Zusätzliche Anforderungen für automatische Funktionen von Flurförderzeugen.

Bild 8
Die FTF an den automatischen Batterieladestationen.
Bilder: DS Automotion GmbH

Autor

Dr.-Ing. **Günter Ullrich** ist Unternehmensberater in Voerde sowie Leiter des VDI-Fachausschusses „Fahrerlose Transportsysteme (FTS)" und der Europäischen FTS-Community „Forum-FTS".