

Führerlos durch die Gänge

Mit Unabhängigkeit und reduzierten Steuerungsebenen zu neuen Einsatzszenarien von FTF

Personalmangel, Verschmelzung von Produktion und Logistik, Kleinstserien und Anforderungen an eine modulare Fertigung, flexible Fertigungs-Strukturen und der Anspruch an eine digitale Logistik und Fertigung ließen in den vergangenen Jahren die Nachfrage nach Fahrerlosen Transportfahrzeugen steigen.

Nachdem die Technik in Bezug auf die Physik sehr ausgereift ist, scheinen jedoch die IT-Konzepte der Fahrerlosen Transportsysteme (FTS), auf denen die Fahrzeugintegration basiert, hinterher zu hinken. Statt die übergeordnete Steuerung in die vorhandenen Softwaresysteme zu integrieren, werden zusätzliche Systemebenen eingezogen. Dies führt dazu, dass die Potenziale, die sich durch den Einsatz von FTF ergeben könnten, nicht voll ausgeschöpft werden.

Die Zeit ist reif für ein Umdenken in der Integration von Fahrerlosen Transportfahrzeugen in die vorhandene Software- und Systemlandschaft. Denn die Notwendigkeit zum Einsatz von fahrerlosen und autonomen Flurförderzeugen wird aus den folgenden Gründen weiter steigen.

Ausgangssituation:

In der Intralogistik und Produktion werden Güter bewegt – und dies zu einem überwiegenden Teil noch von Menschen auf Flurförderzeugen. Wo es sinnvoll und möglich ist, wurden in der Vergangenheit Waren und Güter zunehmend in automatisierten Hochregallagern und automatisierten Kleinteilelagern verstaut.

Was aber tun, wenn sich Transporte zwischen Quelle und Senke nicht derart standardisieren lassen? Wenn Routenzüge sehr individuelle Wege und Stationen abfahren oder die Materialver- und Entsorgung zwischen Maschinen in einer modularen Fertigung sehr individuell geschieht? Wenn bei der Versorgung und Entsorgung der Produktion flexibel auf Änderungen und unterschiedliche Senken reagiert werden muss? Wenn die Produktionslinien innerhalb von Minuten umgebaut werden müssen?

In diesen Bereichen bieten sich Fahrerlose Transportsysteme (FTS) an. Das System besteht in der Regel aus den fahrerlosen Flurförderzeugen, einer Leitsteuerung, Sensorik zur Standortbestimmung und zur Erfassung der Werks- und Hallentopologie, Übertragungstechnik zwischen Fahrzeugen und Leitreechner, sowie der Peripherieanlagen (Automatiklager, Ampeln, Tore, Ladestationen).



1 Schwierigkeiten, qualifiziertes Personal in Produktion und Logistik zu finden:

Personalmangel in der Logistik ist bei Lkw-Fahrern ein Thema, das bereits seit einigen Jahren bekannt ist.

Seit einiger Zeit ist es auch in der Intralogistik schwer geworden, offene Stellen mit qualifiziertem Personal zu besetzen. In der Logistik waren nach der Stellenerhebung des Institutes für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB, der Forschungseinrichtung der Bundesagentur für Arbeit) im zweiten Quartal dieses Jahres 82.000 Stellen offen. Dies ist ein Rekordniveau.

2 Verschmelzung Produktion und Logistik: Die Bereiche Produktion und Logistik dürfen nicht mehr getrennt betrachtet werden. Vor allem in der Automobil- und Maschinenbauindustrie wird im Dreischichtbetrieb gearbeitet, wodurch die Personalkosten einen erheblichen Anteil der Produktions- und Logistikkosten ausmachen.

3 Taktsynchrone Anlieferungen: Lieferungen erfolgen just-in-time oder sogar just-in-sequence an die Produktionsmaschinen. An den Maschinen ist kein Platz zum Puffern von Material. Daher muss der Materialfluss hochgradig in die Bedarfssituation an den Produktionsmaschinen integriert sein und die Maschinen müssen auf den Punkt ver- und entsorgt werden.



AUDI AG

Bei den Fahrzeugen sind Stapler, Routenzugfahrzeuge, Unterfahr-FTF und Unterfahrtschlepper die häufigsten Vertreter der Gattung. Im Bereich der Montage werden FTF auch als mobile Werkbänke genutzt und können in Summe das Band in der Serienfertigung ersetzen.

Gerade die OEM haben erkannt, dass für neue Fahrzeugreihen in der Automobilproduktion auch neue Produktionsverfahren anzuwenden sind.

Auf der Softwareplattform (FTS Leitstand) werden die Fahrzeuge integriert. Sie steuert die Kommunikation unter den Fahrzeugen und versorgt die Fahrzeuge mit Aufträgen. Sie hat die Information über die Werks- und Hallen-topologie. Sie steuert den Verkehrsfluss, erhält Statusmeldungen von den Steuerungen der FTF und den peripheren Anlagen, wie Ampeln, Tore, Ladestationen und Automatiklager.

Weiter bietet die Leitstands-Ebene idealerweise auch folgende Funktionen:

- Darstellung des Materialflusses in Echtzeit
- Simulation der Fahrwege
- Integration der Maschinen-Informationen (MES)
- Optimierung der intralogistischen Prozesse in Abstimmung mit dem LVS
- Kommunikation mit FTF aller gängigen Hersteller
- Integration der automatischen Lager
- Steuerung von Ampeln und Toren.

In vielen Lastenheften werden die Anforderungen an die Leitsteuerung stark vernachlässigt, wobei hier der Kern der Funktionalität liegt. Außerdem wird für die Leitsteuerung nicht selten ein eigener Server benötigt.

Die Hersteller der Fahrerlosen Transportfahrzeuge bieten für ihre Fahrzeuge passende Leitstände an. Diese passen aber nicht auf die Fahrzeuge anderer Hersteller. Es ist daher derzeit Usus, die FTF und die Softwareplattform von einem Hersteller zu kaufen.

Somit liefert dann der Hersteller des FTF nicht nur die Fahrzeuge, sondern gleich die Leitstands-Software, die aber in der Regel nur für die Fahrzeuge aus seinem Hause passt. Fahrzeuge eines anderen Herstellers lassen sich nicht oder nur sehr schwer in die Software integrieren.

FTS Leitstand Marke Eigenbau in der Cloud

Daher nehmen viele Kunden die Sache nun selber in die Hand: In Digitalisierungs-Projekten werden in dynamischen Teams aus Logistikern und Softwareentwicklern auf Kundenseite nun eigene Softwareplattformen entwickelt, die dann die Integration unterschiedlicher Fahrzeuge in einer Plattform – meist in der Public Cloud – vereinen soll. Häufig wird daneben auch gleich ein eigenes FTF entwickelt.

Hier ergeben sich immer wieder zwei grundlegende Probleme:

- Eine Lösung, die in einer Public Cloud betrieben wird, stößt bedingt durch die begrenzte Bandbreite über das Internet an die Grenzen der Performance. Die Anforderungen an die Bandbreite sind mindestens vergleichbar mit den Anforderungen eines automatisierten Lagers an den Lagersteuerrechner.
 - a) Ein hoher Anteil der Intelligenz ist auf den Geräten selber, dennoch erfordert die Rückmeldung und Steuerung hohe Anforderungen an die Kommunikation.
 - b) Mit der Anzahl der FTF in einem Netzwerk multipliziert sich die Datenmenge, die die übergeordnete Steuerung empfangen und verarbeiten muss. Die Anforderung nach Datenübertragung in Millisekunden ist hier keine Seltenheit.
- Die individuellen Innovationsprojekte verhindern einen einheitlichen Standard, der FTF auf einer Plattform integriert. Dieser Standard in der Schnittstelle vom Fahrzeug zur Plattform ist lange überfällig
- Neben der Standardisierung der Schnittstellen und der Einigkeit darüber, welche Entscheidungen auf FTF-Ebene getroffen werden soll, fehlt es an einer Standardsoftware einem „FTS-Control-Tower“ mit standardisierten Schnittstellen in die Bestandsführung und die Lagerverwaltung.

Durch die schlechte Integration der Herstellerplattformen zu FTF anderer Hersteller begeben sich die Kunden in eine massive Abhängigkeit von einem Hersteller. Begünstigt wird diese Abhängigkeit auch noch dadurch, dass Kunden Software und Hardware in fast jedem Projekt wie selbstverständlich gemeinsam ausgeschrieben haben.

Welche Steuerungsebenen braucht es wirklich noch?

Bei vielen Lastenheften bleiben die Potenziale, die sich durch eine integrierte Plattform als „FTS-Control-Tower“ ergeben könnten, auf der Strecke. Die Forderung in den Lastenheften nach einer FTS-Steureinheit, die oftmals zwei Ebenen unterhalb des Lagerverwaltungssystems und eine Ebene unter dem Lagersteuerrechner direkt mit den FTF-Steureinheiten kommuniziert, geht zu Lasten der Funktionalität und der Flexibilität. Denn die Optimierungen in den unterschiedlichen Ebenen führen dazu, dass das Gesamtergebnis nicht mehr optimal ist.

4 Anforderung an flexible Fertigung zwingt Hersteller zu modularer Fertigung:

Im Bereich der Automobilproduktion werden bereits die ersten modularen Fertigungen durchgeführt. Schnellebigkeit von Produkten und Individualisierung von Produkten. Stichwort Ein-Stück-Serien.

Anforderung des Marktes, Neuerungen agil am Produkt durch zu führen. Dies führt dazu, dass FTF das Produktionsband ersetzen und das FTF nach Abschluss des Produktionsprozesses auch direkt die Lager- und Logistikaktivitäten übernehmen kann.

5 Suche nach digitalen, innovativen Usecases:

Eine weitere Entwicklung ist, dass im Zuge digitaler Transformation in der Logistik und Produktion Unternehmen nach Usecases für Innovationen suchen. Diese finden sie im Bereich der Automatisierung und Autonomisierung von innerbetrieblichen Transport- und Lagerprozessen und natürlich auch im Bereich der modularen Fertigung.



Auch FTF mit einer fixierten Spurführung können in eine unabhängige Plattform integriert werden, um Optimierungen holistisch durchzuführen.

Erfolg durch Vereinfachung

Durch eine Reduzierung der Systeme und Systemebenen, sowie eine geschickte Integration und Verknüpfung der Schnittstellen in die Ebene der Lagerverwaltung, können Entscheidungen direkt auf der obersten Ebene verhandelt werden. In SAP Extended Warehouse Management beispielsweise ist der Lagersteuerrechner durch das Modul MFS in der Ebene der Lagerverwaltung integriert. Dem Modell folgend, ergibt es Sinn, in dieser Ebene auch die Leitsteuerung der Fahrerlosen Transportfahrzeuge zu integrieren.

So können auf einer einzigen Ebene Entscheidungen ganzheitlich sinnvoll für den Materialfluss getroffen werden. Alle Informationen müssen dann nur in dieser Ebene zusammenlaufen. Dadurch lassen sich neben automatischen Hochregallagern auch weitere Peripherie, wie Tore und Ampeln, in die Steuerung integrieren.

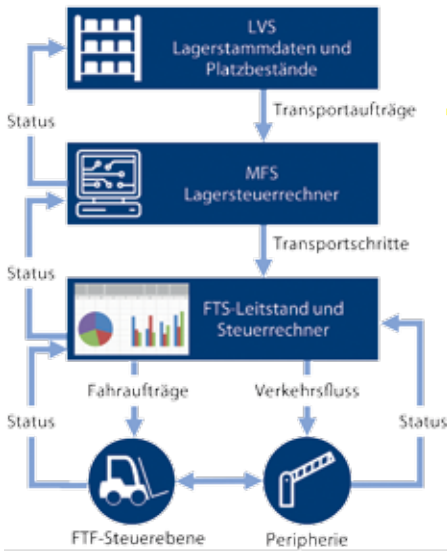
Natürlich lässt sich das Montageband, wird es durch FTF ersetzt, durch die Software um wenige Meter nach rechts oder links verschieben oder die gefertigten Teile direkt vom Ende der Produktion an die Senke und das an unterschiedliche Senken transportieren. Aber dies sind bei weitem nicht alle Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von FTF in einem integrierten Szenario ergeben.

Ein integrierter Leitstand könnte vielmehr auf Störungen im Betriebsablauf reagieren, da er alle relevanten Informationen zur Verfügung hat.

Ein Beispiel: Fährt ein FTF einen Kommissionier-Lagerplatz an, um dort für die Produktion ein Teil zu holen und dieser ist wider Erwarten leer, so würde das FTF auf Nachschub warten. In einem integrierten Szenario, in dem die FTS-Leitsteuerung im Lagerverwaltungssystem integriert ist, könnten durch das FTF folgende Schritte angestoßen werden:

- I eine Nullinventur im LVS buchen, da der Platz physisch leer ist**
- I einen Nachschub zum Kommissionier-Lagerplatz anstoßen**
- I einen alternativen Kommissionier-Lagerplatz im LVS mit Bestand suchen**
- I einen Transportauftrag im LVS erzeugen von der alternativen Quelle**
- I den alternativen Platz anfahren und den Transportauftrag später quittieren.**

Das Beispiel zeigt, dass die Möglichkeiten, sofern man sie näher betrachtet, deutlich mehr sind, als die reine Automatisierung der Versorgung. Durch eine geschickte Integration könnten Events die Buchungsvorgänge und Entscheidungen weiter automatisieren. Diese Erkenntnis bekommen die Beteiligten leicht, wenn alle Stakeholder bei der Projektierung und Planung der Anlagen mit einbezogen werden. Ein Stakeholder ist immer auch die zentrale IT, da sie die Systeme am Ende warten und den Betrieb sicherstellen muss.



Die Steuerungsebenen gliedern sich in Lagerverwaltung, Materialflusssteuerung und FTS-Leitstand.



HOLTSCHULTE

Die ideale Software-Architektur: LVS, Materialflusssteuerung und FTS-Leitsteuerung sind alle in einer Architekturebene integriert.

Bei Ausschreibungen muss die IT eingebunden werden

Die Ausschreibungen verraten oftmals sehr wenig über die Anforderungen an die Integrations-Plattform und die Steuerung. Weiter verlieren die Ausschreibenden wenig bis keine Worte dazu, wie die Lösung in die IT-Infrastruktur eingebunden werden soll. Dies liegt daran, dass die Anforderungen bisher häufig rein aus Lager- und Produktionssicht formuliert werden und die IT-Abteilung an dem Ausschreibungsprozess selten beteiligt ist.

Will man das Projekt Fahrerlose Transportfahrzeuge aber als Innovation im Bereich Digitale Transformation in Logistik und Produktion bewerben, müssen Prozesse und Funktionalitäten auch disruptiv betrachtet werden.

Neue Wege denken und gehen

Disruptiv bedeutet, dass Prozesse massiv hinterfragt werden und im Zuge von Marktveränderungen und Verbraucheranforderungen an mein Unternehmen die Logistik und die Produktion auch neuen Geschäftsmodellen folgen muss. Mit dem Ersatz von Förderbändern durch Fahrerlose Transportfahrzeuge ist es nicht getan. Oft bedarf es für die Offenlegung der Kreativität

im Materialfluss Methoden, wie Design Thinking, um von den alten Strukturen ein wenig weg zu kommen. Die Methode kommt aus der Softwareentwicklung und hilft, die Prozesse aus Sicht der Endanwender zu betrachten und so die notwendigen Funktionen für einen aus User-sicht optimalen Weg zu finden.

Mit der Methode lassen sich durchaus weitere Usecases wie im oben genannten Beispiel finden, denn sie schafft ein offenes Klima, um Ideen auf den Tisch zu bringen, die sonst womöglich unausgesprochen in den Köpfen der Teilnehmer verbleiben.

Idealerweise wird die Hardware und die Software nach einer detaillierten Anforderungsklä rung getrennt ausgeschrieben. So kann man sich für jedes Gewerk den besten Anbieter auswählen. Genau dafür muss aber auch die IT in den Ausschreibungsprozess involviert sein.

Durch die Trennung von Hardware und Software in den Ausschreibungen könnten drei Vorteile erzielt werden:

- Die Offenlegung der Schnittstellen und Integrations-Punkte der Fahrzeughersteller könnte als Bedingung für die Teilnahme an der Ausschreibung gemacht werden und es könnten so quasi nebenbei Standards geschaffen werden.
- Der Kunde erhält Unabhängigkeit vom Hersteller der FTF.
- Eine Entwicklung einer Standardsoftware für die Leitsteuerung mit entsprechender Integration in die Steuerungsebene des FTF und in die Ebene der Lagerverwaltung und Bestandsverwaltung würde vorangetrieben werden.

Fazit

Bei Bestrebungen, FTF im Materialfluss einzusetzen, sollten zeitgemäße Steuerungen eingesetzt werden. Die Steuerungsebenen sollten minimiert und idealerweise auf einer Ebene integriert werden, da sich dadurch integrierte Szenarien und Automatisierungen abbilden lassen, die den Materialfluss und die Buchungsprozesse effizienter machen. Die Ausschreibungen von Leitstands-Software und Fahrzeugen sollten getrennt und abgestimmt bezüglich der Anforderungen an die Schnittstellen erfolgen. Dabei muss die zentrale IT-Abteilung mit an den Tisch. Bei der Definition der Anforderungen sollten moderne Methoden, wie Design Thinking, zur Identifizierung der Usecases genutzt werden.

Andreas Holtschulte,
Diplom Wirtschaftsingenieur, Digital
Logistics Transformation Advisor



COMBiLiFT
LIFTING INNOVATION

sicheres,
platzsparendes
und produktives
Handling

0800 000 5764 combilift.com

