

Bei den Fahrzeugen sind Stapler, Routenzugfahrzeuge, Unterfahr-FTF und Unterfahrerschlepper 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 Hallentopologie. 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.

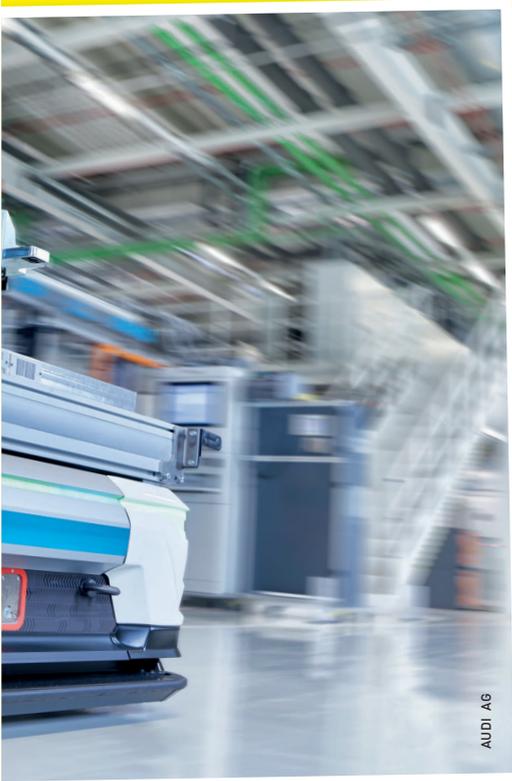
#### Hier ergeben sich immer wieder zwei grundlegende Probleme:

- 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-Steuereinheit, die oftmals zwei Ebenen unterhalb des Lagerverwaltungssystems und eine Ebene unter dem Lagersteuerrechner direkt mit den FTF-Steuereinheiten 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.



AUDI AG

#### 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 Logistiktätigkeiten 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.