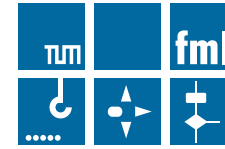


TUM

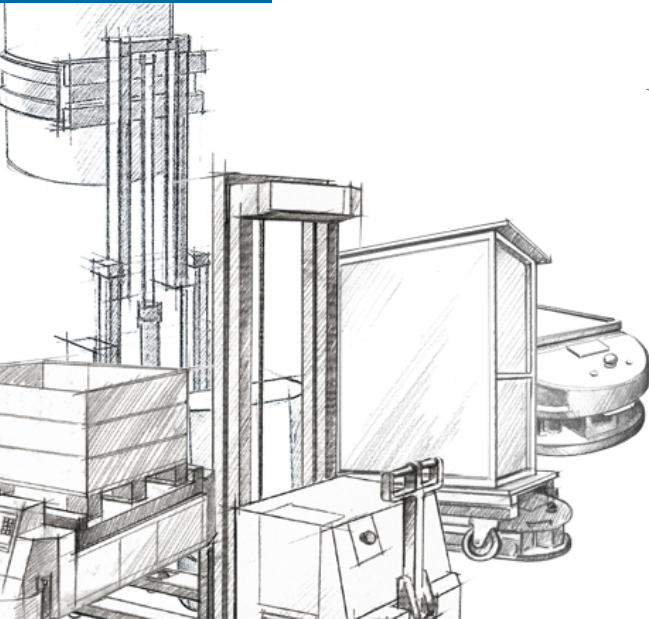


DIE WELT IST KEINE SCHEIBE

Vortrag während des Logistikseminars
„Produktionsversorgung der Zukunft“

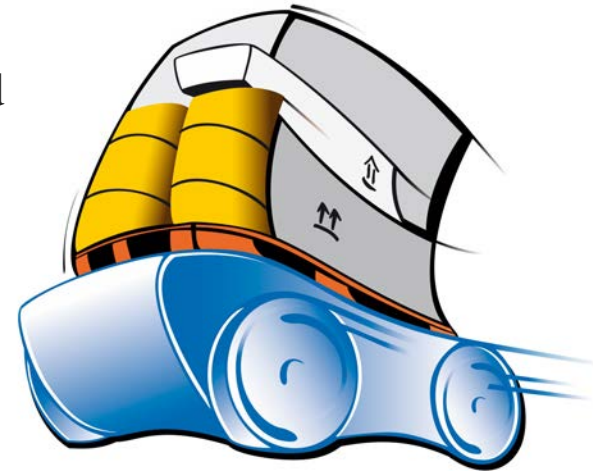
Dr.-Ing. Günter Ullrich
Geschäftsführender Gesellschafter

TU München am 12. Oktober 2017



Inhalt

1. Die Rolle des VDI FA FTS und des Forum-FTS
2. Gabelstapler, Routenzüge, FTS
3. **Entwicklungspaket 1: Standardisierte Schnittstellen und Leitsteuerung**
 1. Gedanken der Anbieter und Anwender
 2. Die Vision der Smart-Factory und digitale Karten
4. **Entwicklungspaket 2: Erfassung der 3D-Welt**
 1. Navigation und Sicherheit auf 2D-Basis
 2. Warum ist 3D nicht selbstverständlich?
5. Zusammenfassung



VDI FA 309 Fahrerlose Transportsysteme (FTS)



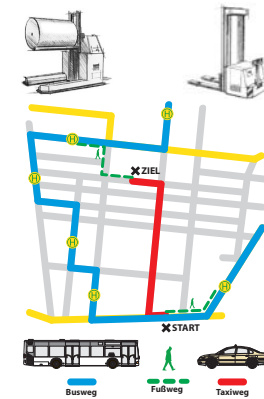
www.vdi.de/fts

Gründung: 1986/87
Leitung durch
Dr. Ullrich seit 1996



Der Fachausschuss
Fahrerlose Transportsysteme (FTS)

Ziele, Aufgaben, Richtlinien

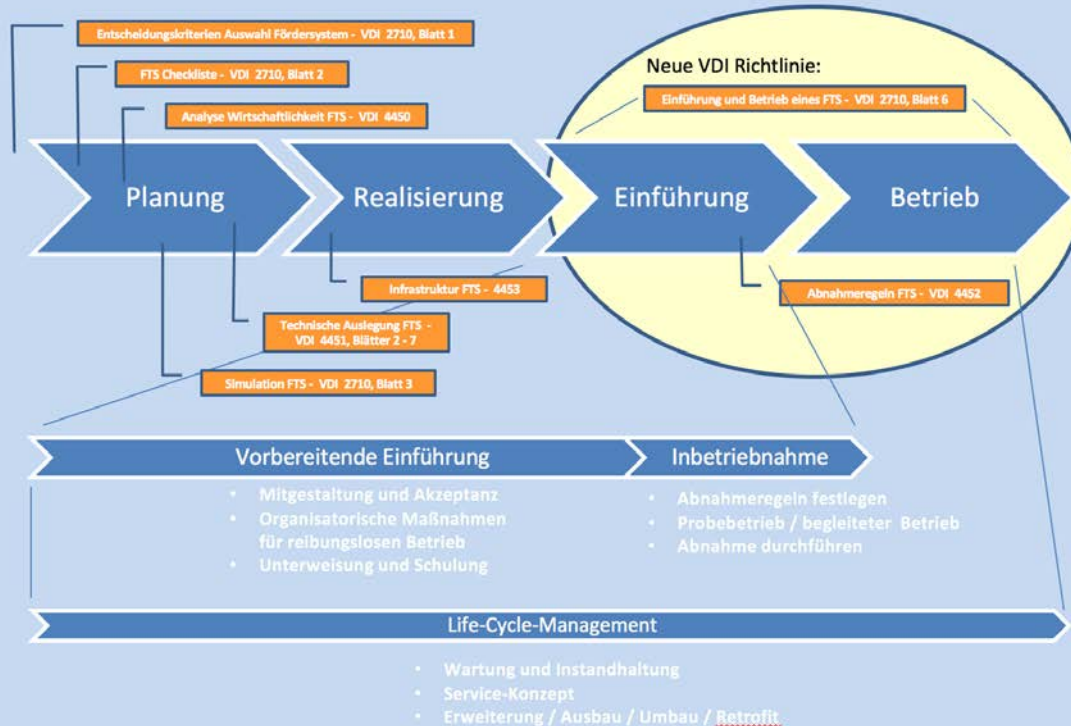


Auf dem kürzesten Weg zum Ziel:
Ähnlich dem Taxi in der Stadt, so flexibel
ist das moderne FTS in der Intralogistik!

Die Rolle des VDI FA FTS



Der VDI FA FTS erstellt seit 30 Jahren VDI-Richtlinien und publiziert dazu. Er fungiert zusätzlich als Netzwerk-Plattform.

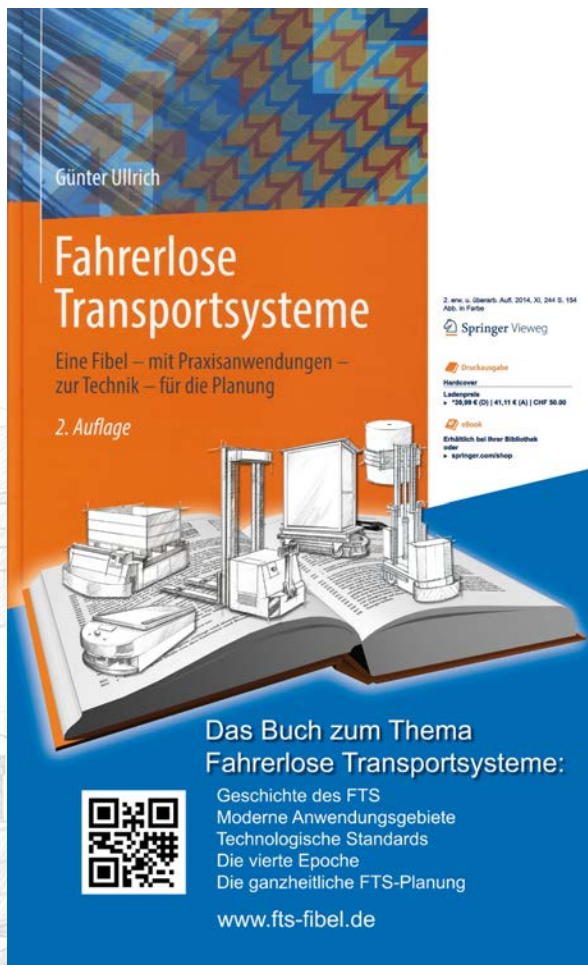


Die Rolle des Forum-FTS

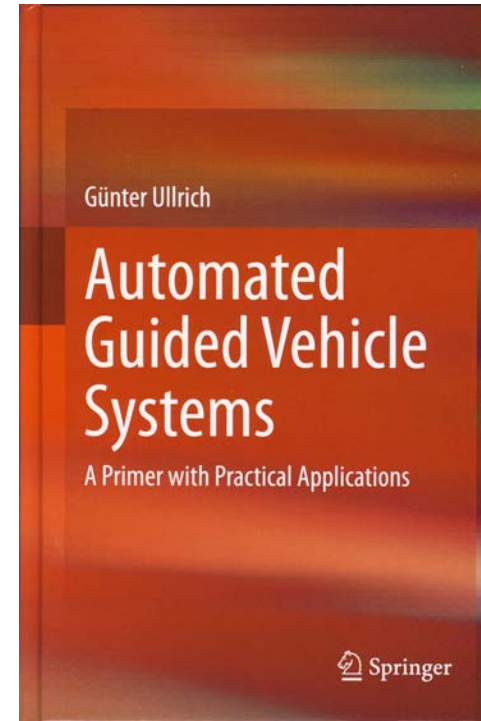


- Das Forum-FTS fungiert als Interessensvertretung der FTS-Branche
- und hilft potentiellen Anwendern projektbezogen bei der Planung und technischen Auslegung.
- Das Forum-FTS basiert auf den Branchen-Teilnehmern, die im VDI FA FTS organisiert sind (Gründung 2006, GmbH 2016).





www.fts-fibel.de



und über 130
 Fachveröffentlichungen

» FTS 4.0 – FAHRERLOS AUF ERFOLGSKURS «

28. SEPTEMBER 2016
DORTMUND

Online-Anmeldung unter:
www.fts-fachtagung.org



VDI

Quo Vadis FTS in der Produktionslogistik



Transport von KLTs und GLTs mit **Milkrun- oder Routenzügen**, zur Materialver- u. -entsorgung von Montagelinien

Nachteile der bemannten Schlepper-Lösung:

- Platzbedarf
- Arbeitssicherheit, Ergonomie
- Störungen im Ablauf
- Fahrer als Intralogistiker ungeeignet

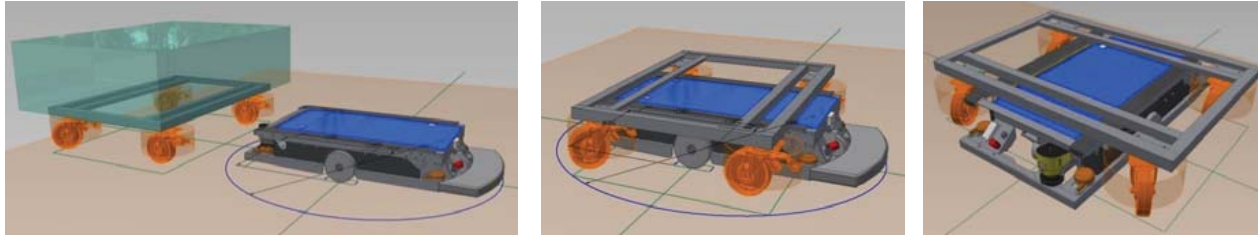
Automatisierung der Routenzüge ist NICHT die Lösung, sondern die Auflösung der Routenzüge: mit einzelnen flexiblen und schnellen FTF also kleine und starke Unterfahr-FTF zum Transport der Trolleys

- klein: 1.000 x 600 x 300 mm
- wendig: Differential-, Diagonal- oder Mecanum-Antrieb
- Schnell und intelligent, **Drive Safe** eingebaut
- Preis: 30 T€



Automatisierung von Routenzügen NUR zur Überbrückung langer Transportwege

Zukunft der bedarfsgerechten Materialversorgung

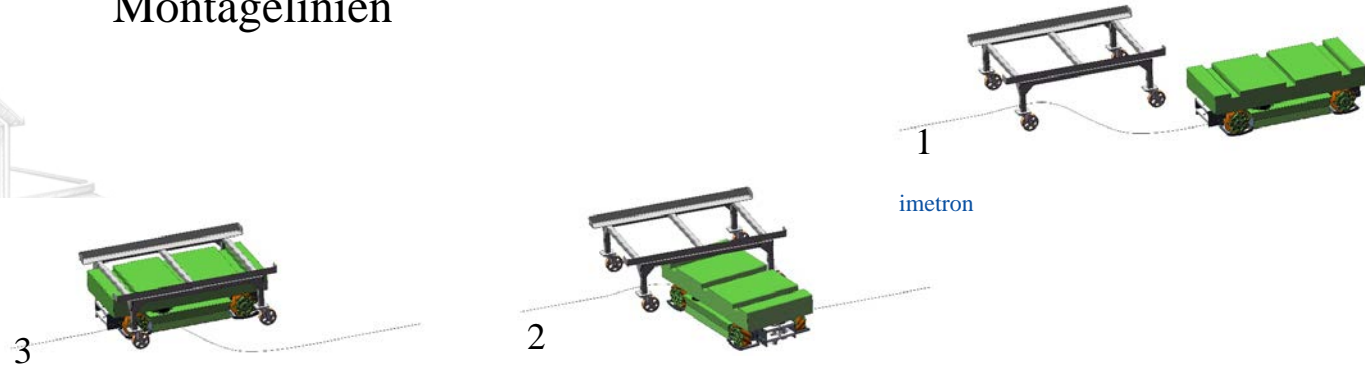


Fraunhofer IML / BMW

3 Beispiele für Unterfahr-FTF zur bedarfsgerechten Belieferung von Montagelinien



renzebach

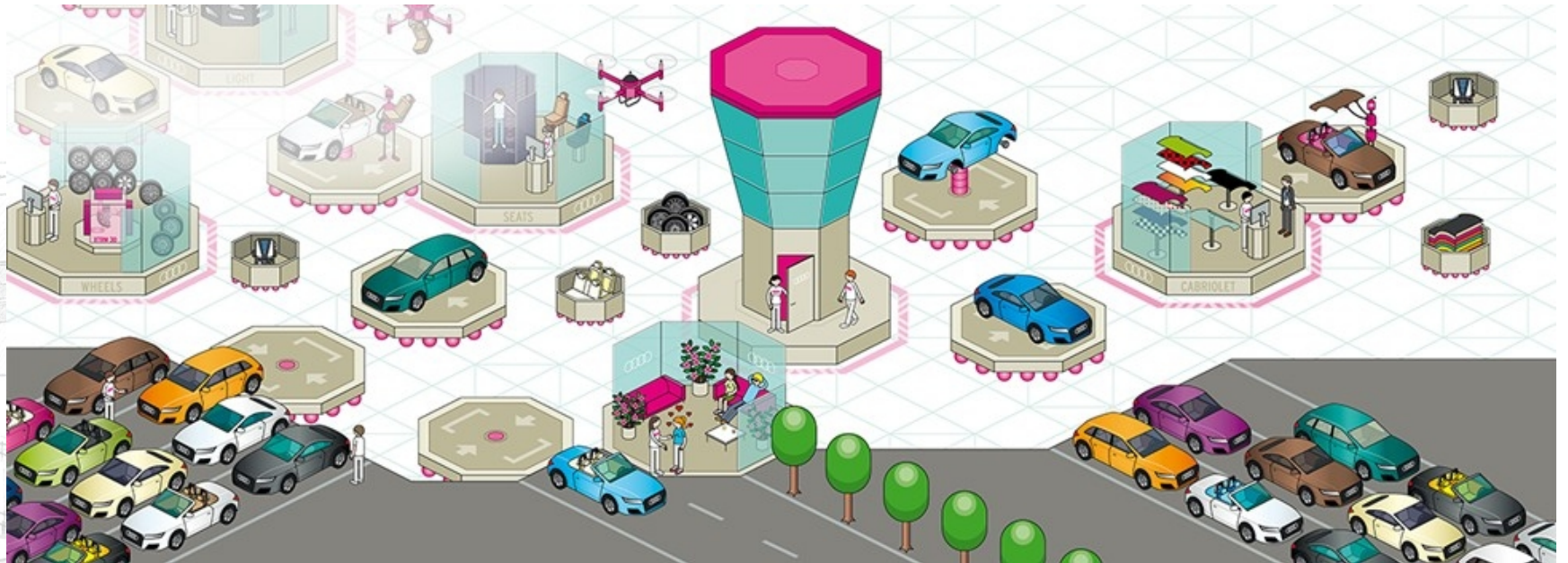


Entwicklungspaket 1



- Eine FTS-Leitsteuerung für alle Anlagen mit Standard-Schnittstellen
- Alternativen zu den proprietären Lösungen
- Weg vom Verwandlungsmythos
Hin zur Metamorphose der FTS-Branche

Die Vision der SMART FACTORY



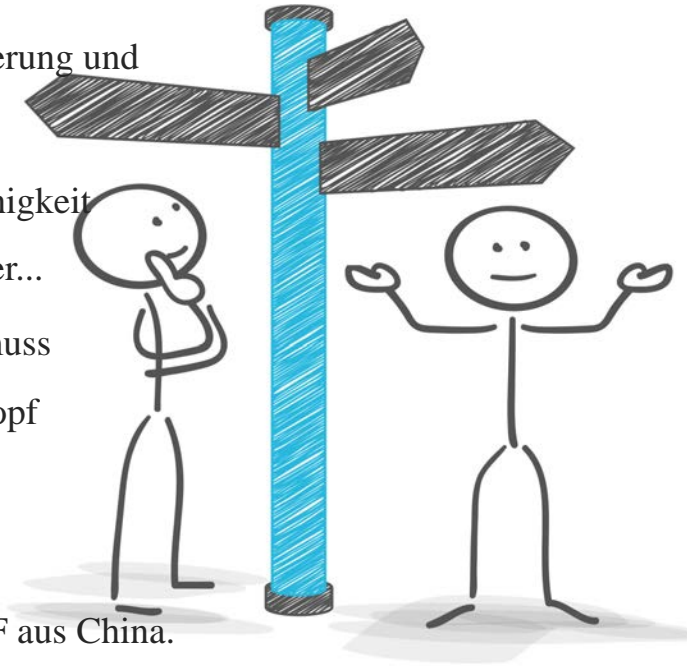
Beispiel von Audi: Die Zukunft der Fabrik hat begonnen.
Intelligente Systeme, innovative Technologien, effiziente Strukturen.

Motivation für das Thema aus der Sicht der Anwender

- In einer Produktionshalle gibt es zukünftig mehr als ein FTS.
- Schon heute fehlt das erforderliche Inbetriebnahme-Personal; es laufen mehrere Projekte gleichzeitig.
- Anbindung mehrerer FTS-Leitsteuerungen an ein übergeordnetes System ist aufwändig.
- Mehrere FTF-Flotten teilen sich ein Layout => Abstimmung ist erforderlich.
- Das klassische FTS-Projekt führt zur Abhängigkeit von einem Lieferanten.
- Standard-Schnittstellen sind längst überfällig! Es fehlt die Plug&Play-Fähigkeit der FTF.
- Zur Auswahl stünde ein riesiges Angebot an Fahrzeugen = ungeahnte Flexibilität!

Herausforderungen aus der Sicht der Anbieter

- Das klassische FTS-Projekt umfasste die technische Auslegung, Lieferung und Montage des Gesamtsystems FTS.
- Dazu gehörte die Verantwortung über die Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Intralogistik-Lösung. Der Lieferant als kompetenter Systempartner...
- Wenn zukünftig die FTS-Komponenten einzeln eingekauft werden, muss IRGENDJEMAND die Rolle des Integrators übernehmen und den Kopf hinhalten. Diese Rolle ist bisher unbesetzt.
- Die Anbieter müssen ihre Rolle neu definieren.
- Horrorvision: Niedergang der FTS-Kultur und Einsatz von Billig-FTF aus China.



Systemkonzept einer Standard FTS-Leitsteuerung

Auftraggeber, z.B. ERP oder MFS/MFR

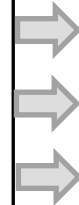


FTS-Leitsteuerung (Standard)
Datenbank / Cloud mit digitalen Karten der Fabrik
Transportauftragsverwaltung
Verkehrsregelung



Periphere Einrichtungen:

- Transportgüter / Ladehilfsmittel
- Lastübergabestationen
- Stationäre Signal- und Meldeeinrichtungen
- Vertikalförderer / Heber
- Stationäre Energieversorgung



Gebäudeeinrichtungen:

- Türen und Tore
- Brandschutztore
- Aufzüge
- Betriebsmittel und sonstige Hindernisse
- Maschinen

Fahrzeug-Adapter für Typ A

Fahrzeug-Adapter für Typ B

Fahrzeug-Adapter für Typ C

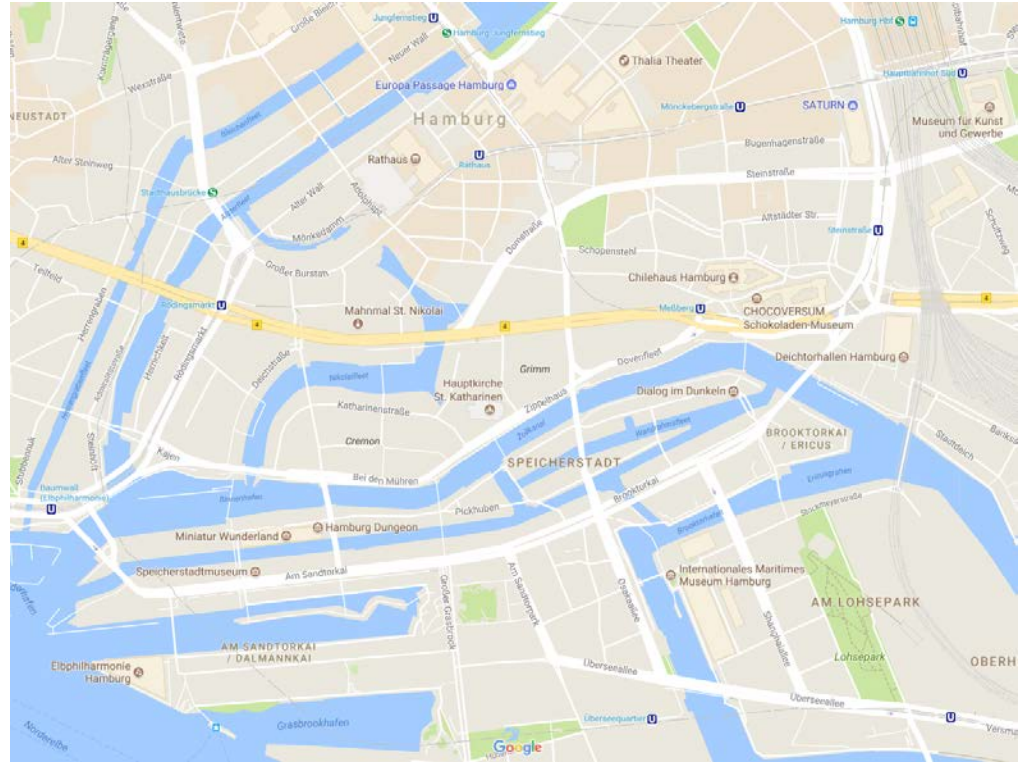
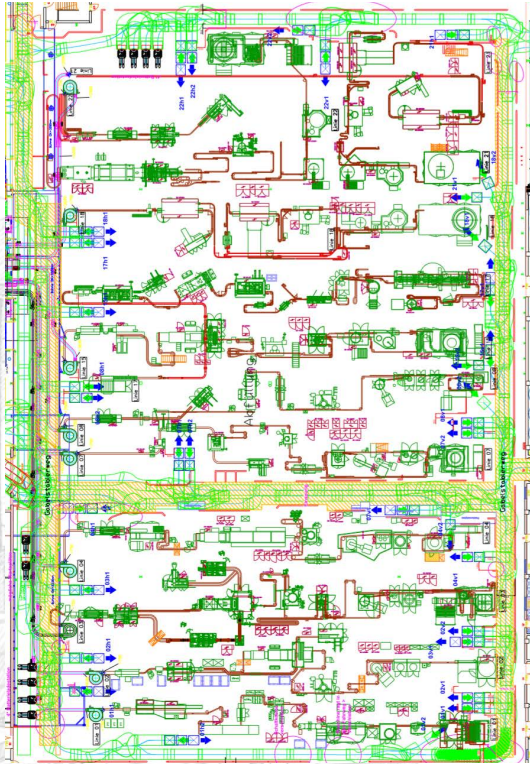
Fahrzeug Typ A

Fahrzeug Typ B

Fahrzeug Typ C



Voraussetzung: Digitale Karten der Smart Factory



Voraussetzung: Zentrale Verkehrssteuerung



Rudimentärer Erstversuch: FTS-Ballett auf der Hannover-Messe 2009



FTF hören auf
gemeinsames Drehbuch:

- AFT (Schopfheim)
 - DS Automation (A-Linz)
 - dpm (Aichstetten)
 - FhG-IML (Dortmund)
 - GÖTTING KG (Lehrte)
 - Gruse (Aerzen)
 - Weissenburg (Wedel)
- mit OpenTCS



Entwicklungspaket 2



Bis heute übernimmt üblicherweise ein 2D-Laserscanner den **Personenschutz**.

Wir brauchen fusionierte 3D-Sensorsysteme!



Auszug aus einem Lastenheft für einen solchen **Objektschutz**-Sensor:

- beladungszustands- und dimensionsabhängige Vollvolumenüberwachung des FTF-Lichtraumprofils
- oft reflektierende Materialien, z.B. Alu, Chrom oder VA; oder durchsichtig (z.B. Glas oder Plexiglas); oder schwarz
- typisches Prüfobjekt:

Viereck 20 x 20 mm oder Rohr 20 mm Durchmesser

Neobotics US-Board

PMD TOF Kamera



Bea Sensorio Laserscanner

Bosch Stereo-Videokamera

Micas Radarsensor

3D-Welt für FTS



Noch gibt es keinen 3D Personenschutz Sensor...
also einen, der alles kann.



Das Erkennen von einfachsten Gegenständen oder Szenarien ist anspruchsvoll.

Wenn wir dann mit dem FTS auch noch in öffentliche Bereiche vordringen wollen, wird es herausfordernd!

Die großen technischen Herausforderungen:
Datenmengen & Software aufgrund 3D-Sensorfusion + anspruchsvolle Einbau- und Platzverhältnisse



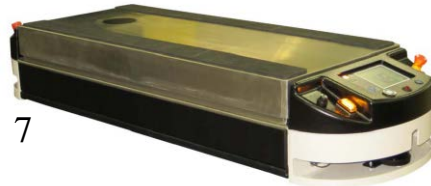
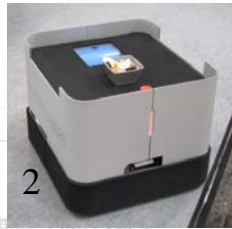
Navigation mittels Umgebungsmerkmalen

Relativ neu und modern!

innovativ: Diese Technologie boomt!



Einerseits: Alle Achtung!



Andererseits: die Welt ist keine Scheibe!



Navigationshilfen erforderlich, z.B.:

- Bretter (Regalböden) oder Bleche
- aufgeständerte Reflektoren
- Blumenkästen
- Rammschutzpoller oder -bügel



Navigation mittels Umgebungsmerkmalen, d.h. ohne Reflektormarken, Magnete oder Linien.

Gemeinsame Basis: Der gelbe 2D-Laserscanner.
Anwendungseinschränkungen:
Klare Umgebungskonturen, sonst...

Fotos:

1. Adept Technology GmbH, Dortmund
2. BlueBotics SA, CH-Lausanne
3. EK Automation GmbH, Rosengarten
4. MetraLabs GmbH, Ilmenau
5. MLR System GmbH, Ludwigsburg
6. MT Robot AG, CH-Zwingen
7. Swisslog HCS, Westerstede

Zusammenfassung



- Das FTS boomt wie noch nie. Wir sprechen von einem All-Times-High bei Nachfrage und Auftragsbeständen.
- Das Angebot wächst, sowohl im industriellen wie auch im öffentlichen Umfeld.
- In der Produktionslogistik steigt der Bedarf an bedarfsgerechten Intralogistiklösungen. Kleine starke Unterfahr-FTF ersetzen die Routenzüge.
- Mit der Anzahl der automatisierten Systeme steigt die Forderung nach Standardlösungen.
- Zukünftig erwarten wir vom FTS noch mehr Flexibilität, Intelligenz und Sicherheit: Die Welt ist keine Scheibe!



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Machen ist
wie Wollen...
nur krasser.



Fachausschuss FTS

www.vdi.de/fts

Europäische FTS-Community

www.forum-fts.com

