



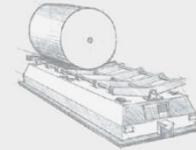
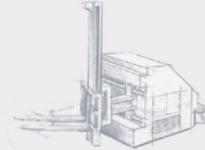
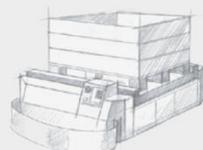
### MFK-Sektion: Moderne FTS-Konzepte in der Intralogistik

## Epochale FTS-Entwicklung

Ein Bericht aus dem Forum-FTS von Dr.-Ing. Günter Ullrich, VDI

### Inhalt:

1. Einleitung
2. Die FTS-Technik in Epochen
3. Die ersten Epochen mit ihren technischen Eigenschaften
4. Das Ende der gegenwärtigen Epoche
5. Marktanforderungen und technische Möglichkeiten für zukünftige Systeme

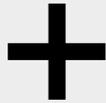




Vorstellung Dr. Ullrich

Your Partner  
For Better Logistics  
www.forum-fts.com

fts-kompetenz.de ∞ forum-fts.com ∞ fts-fibel.de ∞ fts-seminar.de ∞ awt-kompetenz.de



Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Assistent an der Uni Duisburg, Maschinenbau / Fertigungstechnik (1987-1995)

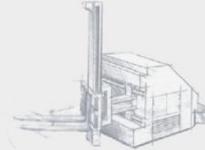
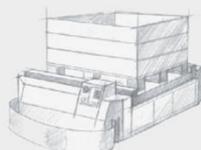
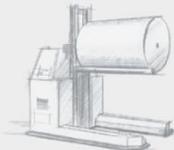
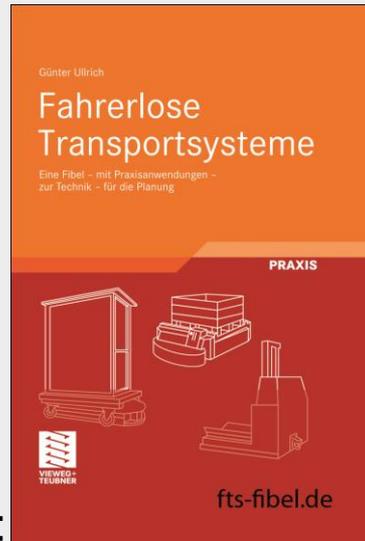
Geschäftsführer einer deutschen Niederlassung eines niederländischen FTS-Herstellers (FROG 1995-2000)

Geschäftsführer eines deutschen Anlagenbauers Autoindustrie / AWT-Anlagen (AFT 2000-2002)

Heute: selbständiger Berater und Planer im Bereich Intralogistik (GUU ab 1996/2002)



NEU:





Die FTS-Community:  
Der VDI-Fachbereich B7 und das Forum-FTS

Your Partner  
For Better Logistics  
www.forum-fts.com

**VDI** VDI-Gesellschaft  
Fordertechnik Materialfluss Logistik

Der Fachbereich B7  
„Fahrerlose Transportsysteme  
(FTS)“ der VDI - FML  
Ziele, Aufgaben, Richtlinien

### Der VDI-Fachbereich FTS

- existiert seit fast 25 Jahren
- erstellt praxisnahe FTS-Richtlinien
- führt die bekannte FTS-Fachtagung durch
- gibt praktische Hilfestellungen

# XING

in Vorbereitung:  
xing-Gruppe  
Forum-FTS



Die Europäische FTS-Community:  
Das Forum-FTS versteht sich als  
Anlaufstelle für (potentielle) Kunden.

Es bietet herstellernerneutrale

- Beratung: telefonisch, per Email, auf Messen, Tagungen und Ausstellungen
- Schulung, Seminare, Workshops, Vorträge
- Information und Auskunft

[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)

Your Partner For Better Logistics  
www.forum-fts.com



Finden Sie die  
Einsparungspotenziale  
in Ihrer Intralogistik!



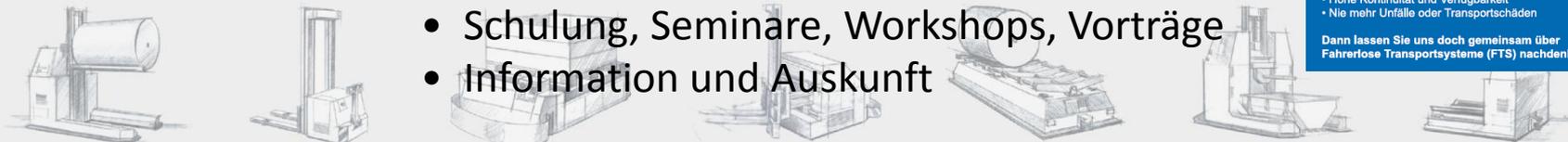
**Können Sie das?**

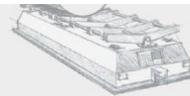
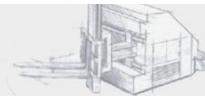
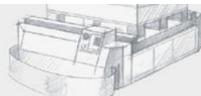
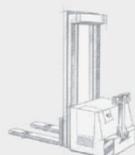
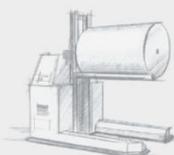
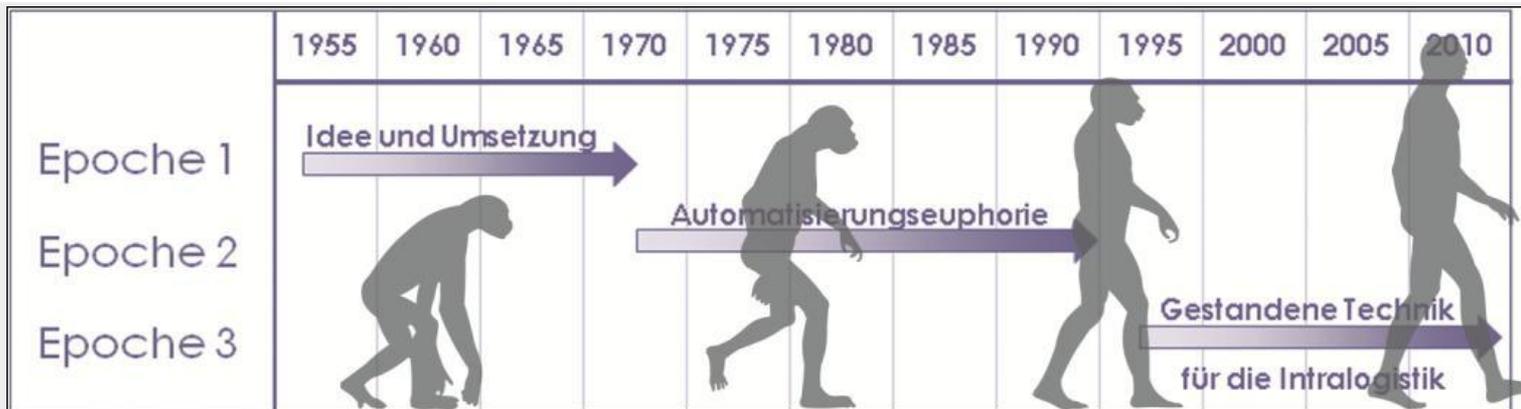
- Unzuverlässige und fehlgeleitete Transporte
- Hamsterverhalten an Montageplätzen
- Fehlende Änderungsflexibilität

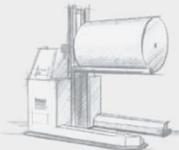
**Wünschen Sie sich das?**

- Ruhe und Ordnung in der Logistik
- Hohe Kontinuität und Verfügbarkeit
- Nie mehr Unfälle oder Transportschäden

Dann lassen Sie uns doch gemeinsam über  
Fahrerlose Transportsysteme (FTS) nachdenken!









Der große Knall  
Anfang der 90er Jahre

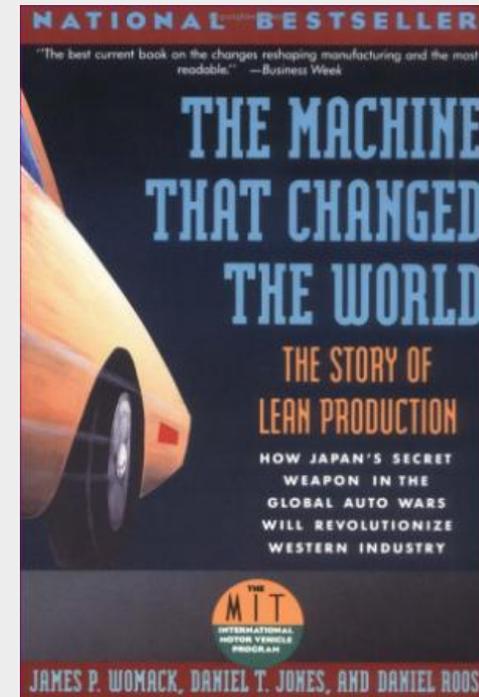
Your Partner  
For Better Logistics  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)

## Marktveränderungen um 1990:

- Weltweite Rezession
- Neue Produktionsmethoden in Japan
- MIT-Studie in USA

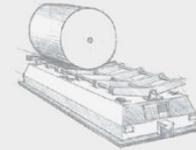
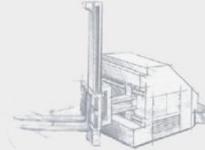
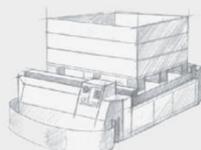
## Die großen Namen verschwinden (vorerst):

- Jungheinrich
- Demag (Mannesmann)
- Wagner (Linde, Indumat)
- Noell (Babcock, Bosch, PHB)
- Voest-Alpine (TMS)
- Thyssen

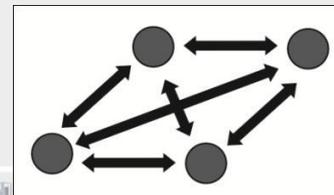
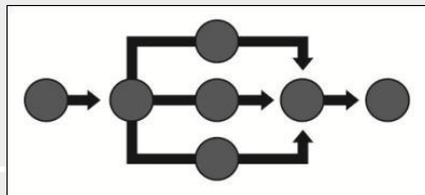


## Heutige Anbieter (Auswahl):

DS Automotion, Egemin, EK Automation, Frog AGV Systems, MLR System, Rocla, snox, Telelift, dpm, creform, Weißenburg und andere



- Alle Branchen, die Stückgut bewegen. Produktion, Distribution, Lager, aber auch Krankenhäuser.
- Technische Standards:
  - Energie
  - Navigation
  - Datenübertragung
- Klare Aufteilung der Märkte
  - FFZ
  - FTS
  - Service-Robotik
  - Automobil
- FTS als Organisationsmittel der modernen Intralogistik
- Fließlinienbetrieb, Taxibetrieb

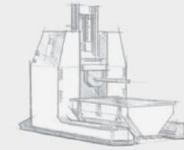
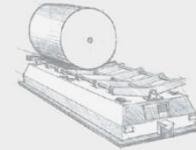
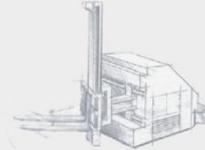
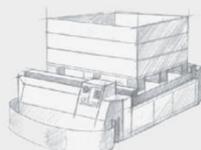




## Die 3. FTS-Epoche Der gegenwärtige Standard

**Your Partner  
For Better Logistics**  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)

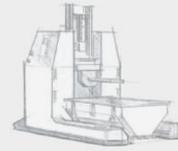
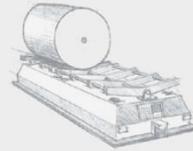
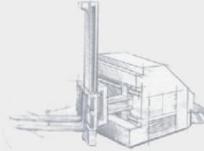
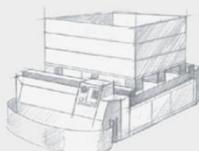
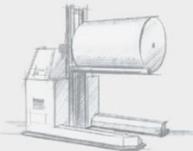
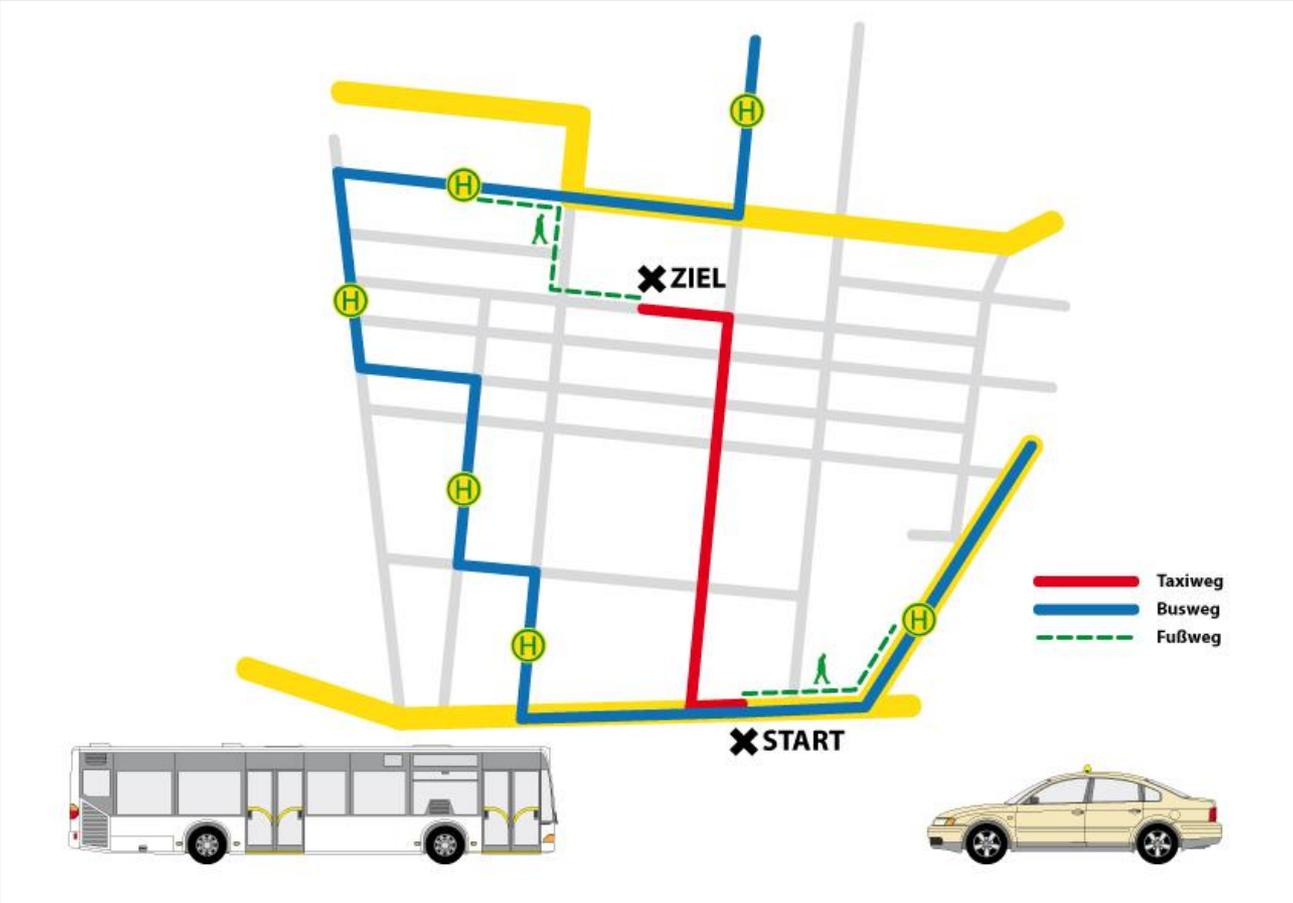
- Betriebsarten: Fließlinie oder Taxi
  - Freie Navigation: Laser oder Magnet
  - Sicherheit: Laserscanner und EN 1525 (europäischer Sicherheitsstandard)
  - Ausgereifte FTS-Leitsteuerungen
  - Fahrzeugklassen: 11 FTF-Typen
- 
- Flexibilität und Zuverlässigkeit
  - Ein probates Werkzeug der Intralogistik





Der gegenwärtige Standard  
Fließlinien- oder Taxibetrieb

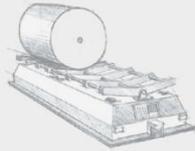
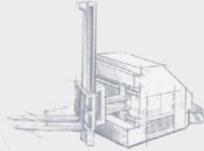
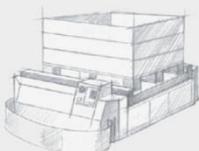
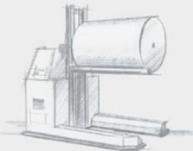
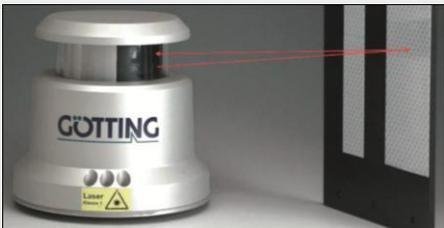
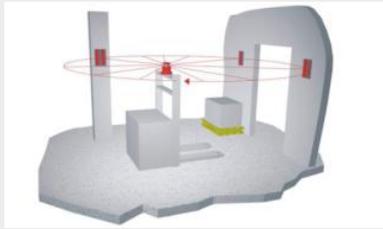
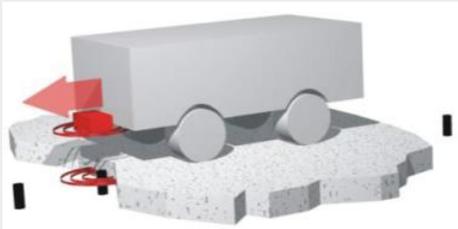
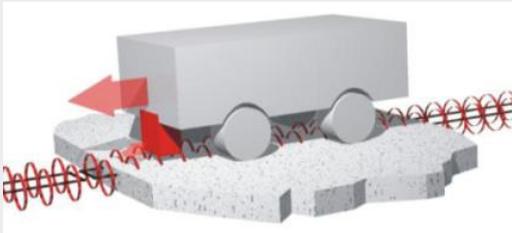
Your Partner  
For Better Logistics  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)





Der gegenwärtige Standard  
Sicherheit und Navigation

Your Partner  
For Better Logistics  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)

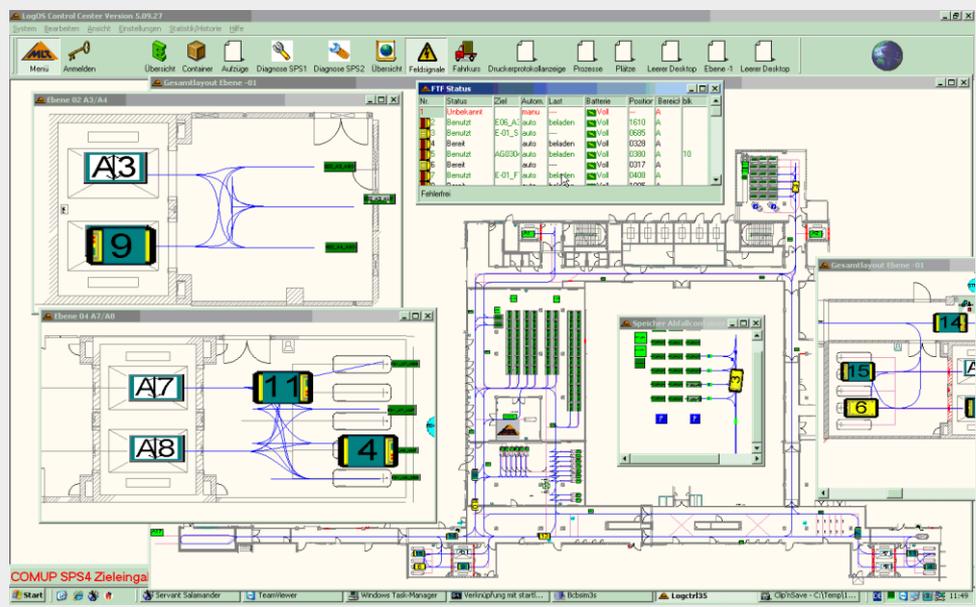




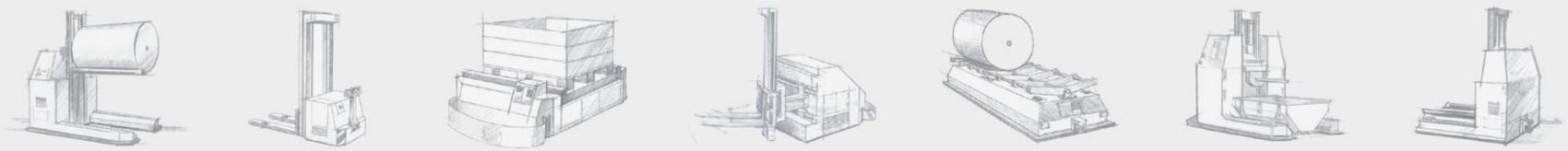
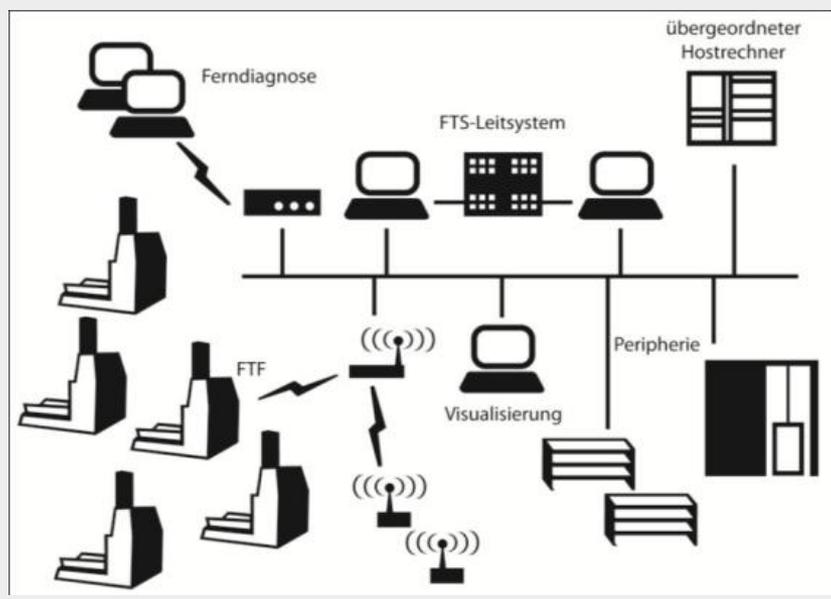
Der gegenwärtige Standard  
FTS-Leitsteuerung

Your Partner  
For Better Logistics  
www.forum-fts.com

### Die FTS-Leitsteuerung



### eingebettet in ein Netzwerk



1



2



3



4



5



6



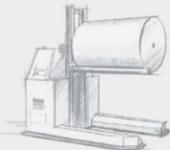
7



8



9



10



11



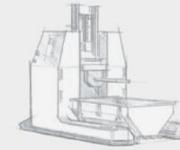
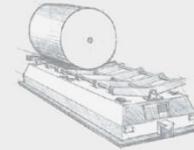
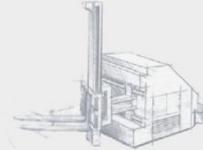
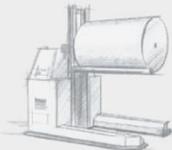
Automobilindustrie, Automobil-Zulieferer, Fahrzeugbau, Motorenbau, ...



Fließlinienbetrieb: FTF als Montageplattform bei Porsche (Quelle: DS Automotion)



Taxibetrieb: automatische Gabelhubwagen verknüpfen flexibel Fertigungsbereiche bei Deutz (Quelle: MLR)



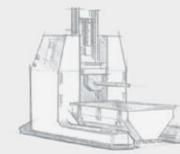
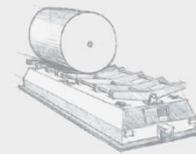
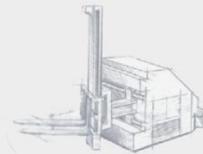
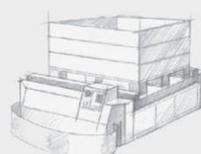
Ladehilfsmittel Palette: überall da, wo Stückgut bewegt wird. 2 Varianten:



Ein Huckepack-FTF für zwei Europaletten zur automatischen Übergabe auf einen Rollenförderer. Einsatz bei DuPont (Quelle: DS Automotion)



Gabelhubwagen beim Einsatz in der Kommissionierung (Quelle: Rocla, 2010)



Vielfältige Lasten: Behälter, Rollen, Coils, ...



Versorgung der Produktion bei Delphi (Quelle: FROG)



Einsatz im Papierrollenlager: Blocklager, 6 Rollen hoch (Quelle: Rocla)



Stahlcoils mit einem Gewicht von 30 t, Dornaufnahme (Quelle: Siemag)



1



2

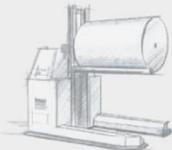


3



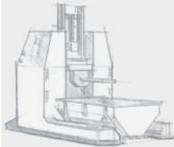
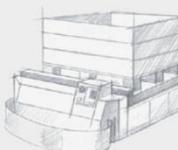
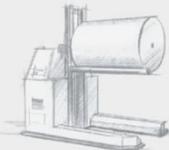
4

Krankenhauslogistik  
Quellen:  
1 + 2 DS Automotion  
3 MLR  
4 Telelift





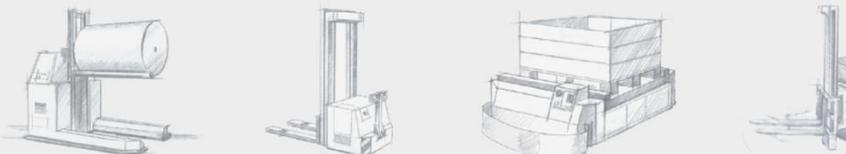
Lebensmittel:  
Käse, Quelle Egemin  
Marktkauf, Quelle EK  
Radeberger, Quelle EK





Außeneinsatz:

- Muldenkipper
  - LKW
  - Elektroschlepper
- Quelle: alle Götting

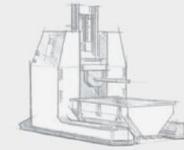
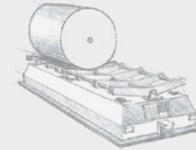
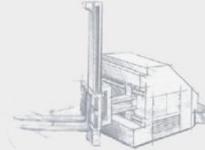
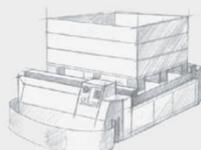
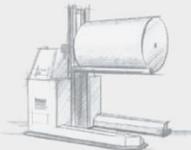


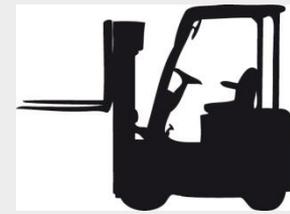


# Anforderungen an die 4. Epoche des FTS

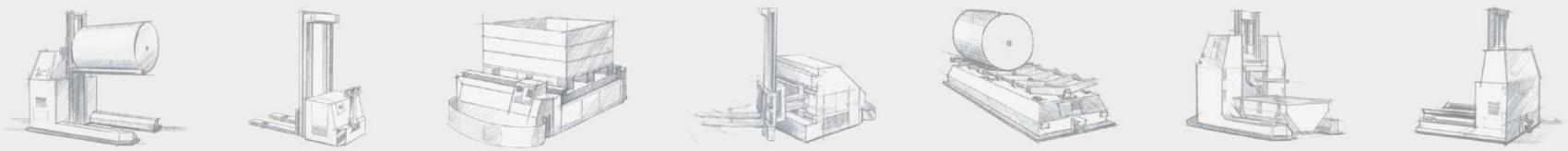
Your Partner  
For Better Logistics  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)

Bezeichnung	Beschreibung
truly autonomous driving	Zum „echt“ autonomen Fahren braucht es keine künstlichen Marken zur Navigation, aber die integrierte Sicherheit sowie mehr Mitdenken.
Hindernisse umfahren	Hindernisse erkennen (Objekterkennung) und umfahren, ggf. melden.
Störungen erkennen	Störungen im Ablauf erkennen und beherrschen: Andockposition korrigieren, alternative Andockstation anfahren, melden. Gefährliche Situationen müssen gemeistert werden.
Palettenfinder	Generelle Funktion, um ein Lastaufnahmemittel aufnehmen zu können, obwohl es nicht optimal positioniert ist.
LKW-Beladung	Selbständiges Ausmessen des Laderaums und optimiertes Beladen. Erste Lösungen gibt es bereits, sind allerdings noch zu unflexibel und – im Vergleich zur LKW-Beladung durch einen manuellen Stapler – zu langsam.
Schnelles Lernen	Neue Aufgaben schnell lernen, z. B. durch eine Erkundungsfahrt, bei planmäßigen oder außerplanmäßigen Layoutänderungen, für ein neues FTF in der Flotte.
Fließender Verkehr	Gerade im Outdoor-Einsatz ist ein verantwortliches „Mitschwimmen“ oder Mitmachen wichtig. Dazu gehört die angepasste, auch hohe Geschwindigkeit.
Schnelles Agieren	Die Aktionen müssen schneller werden. Dazu gehören das Fahren, das Lasthandling und die Kommunikation mit peripheren Einrichtungen.
Sprachsteuerung	Der Operator muss erkannt und seine Befehle verstanden werden: „Warte!“, „Wohin fährst Du?“, „Bringe diese Palette ins Lager!“
Energieverbrauch und Batterieentsorgung	Der Umweltschutz hat auch die Logistik erreicht. Der Energieverbrauch, aber insbesondere auch die Umweltverträglichkeit der Batterieentsorgung, spielt eine immer größere Rolle.

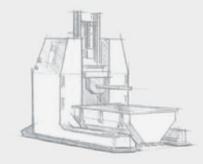
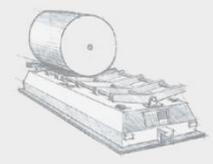
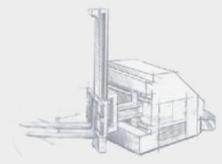
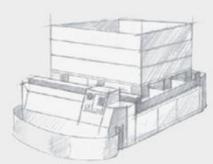
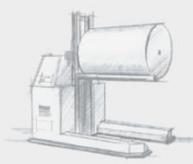
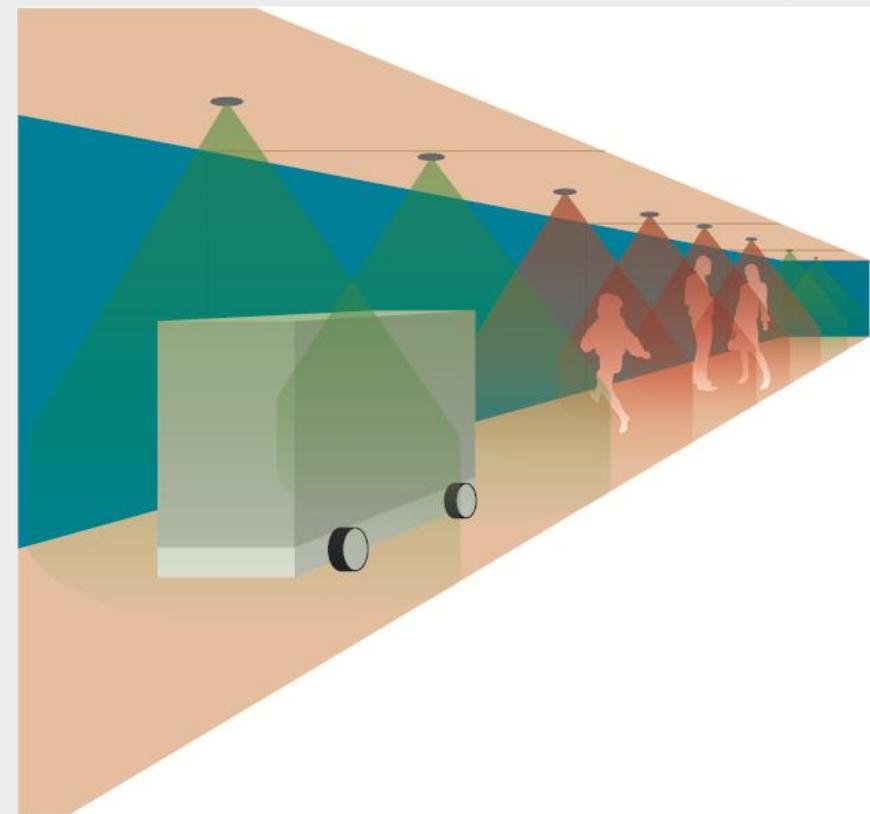
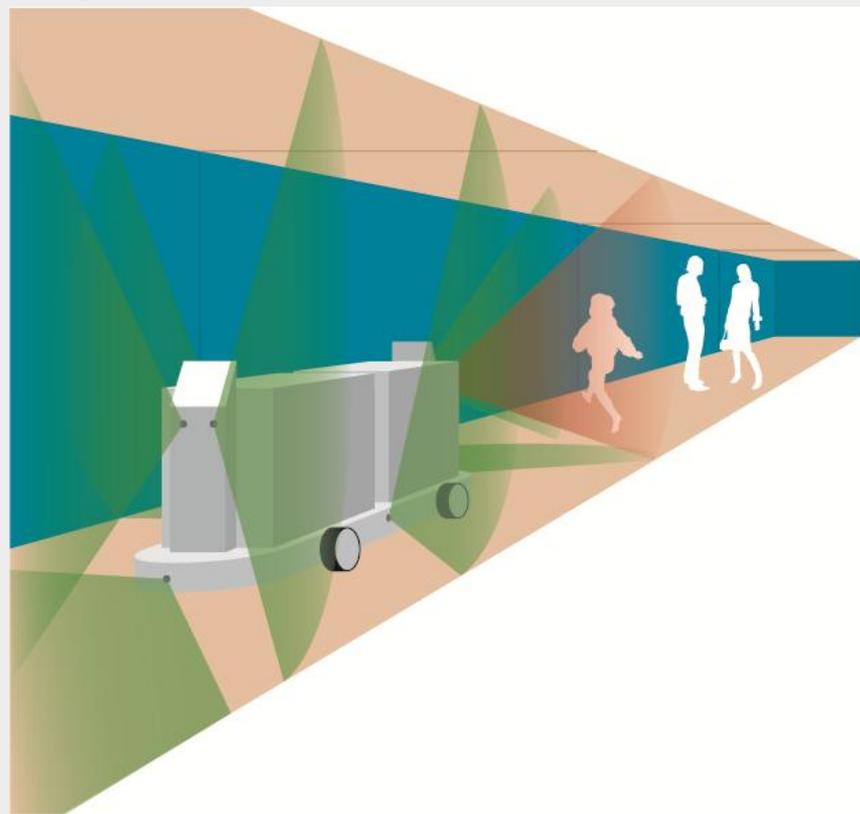




Bezeichnung	Beschreibung
DriveSafe	Eine dringende Zukunftsvision: „Mach die Augen auf!“
Bilderkennung	Objekte, Personen, Kategorien, Situationen
Video-Erkennung	Interpretation von bewegten Bildern, Abläufen und Gesten
Rücksicht auf Verkehrsteilnehmer	Einschätzung von Geschwindigkeiten, Richtungen und Absichten
Geräusche	Erkennen und Lokalisieren
„smooth behavior“	Sensitive Kopplung von Sensorik und Bewegungsmotorik



Eigensichere FTF ... oder Unterstützung durch die Infrastruktur (Internet der Dinge)



FTS-Hersteller mit moderner Technik auf neuen Wegen:

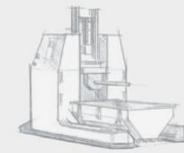
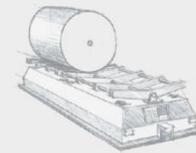
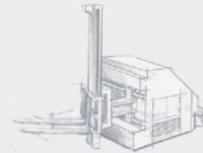
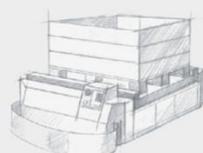
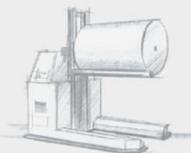
- Fertigungstechnik
- Pharmaindustrie
- Krankenhäuser und Altenheime



Quelle: MT-Robot, CH-Zwingen



Quelle: MLR System, Ludwigsburg





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Your Partner  
For Better Logistics  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)

Viel Spaß und Erfolg  
auf dem MFK 2011  
wünscht  
das Forum-FTS

Fachausschuss FTS  
[www.vdi.de/fts](http://www.vdi.de/fts)



Europäische FTS-Community  
[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)



Unternehmensberatung  
Dr. Ullrich  
[www.fts-kompetenz.de](http://www.fts-kompetenz.de)



Krankenhauslogistik  
[www.awt-kompetenz.de](http://www.awt-kompetenz.de)

