



# Technologietrends in der Automatisierung von Transportfahrzeugen

---

VDV Veranstaltung autonomes Fahren, 28.08.2020, Ludwigshafen



# Götting KG

- Gründung 1965
- 90 Mitarbeiter,  
darunter 35 Ingenieure in der Entwicklung

## Produkte

- Sensoren zur Spurführung von Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF)
- Funkübertragungssysteme
- Automatisierung und Fernsteuerung von Seriennutzfahrzeugen
- Kundenspezifische Entwicklungen und OEM



## FTF – Was ist das?

---

Ein **Fahrerloses Transportfahrzeug** (FTF, englisch Automated Guided Vehicle, AGV) ist ein flurgebundenes Fördermittel mit eigenem Fahrantrieb, das automatisch gesteuert und berührungslos geführt wird. Fahrerlose Transportfahrzeuge dienen dem Materialtransport, und zwar zum Ziehen oder Tragen von Fördergut mit aktiven oder passiven Lastaufnahmemitteln.



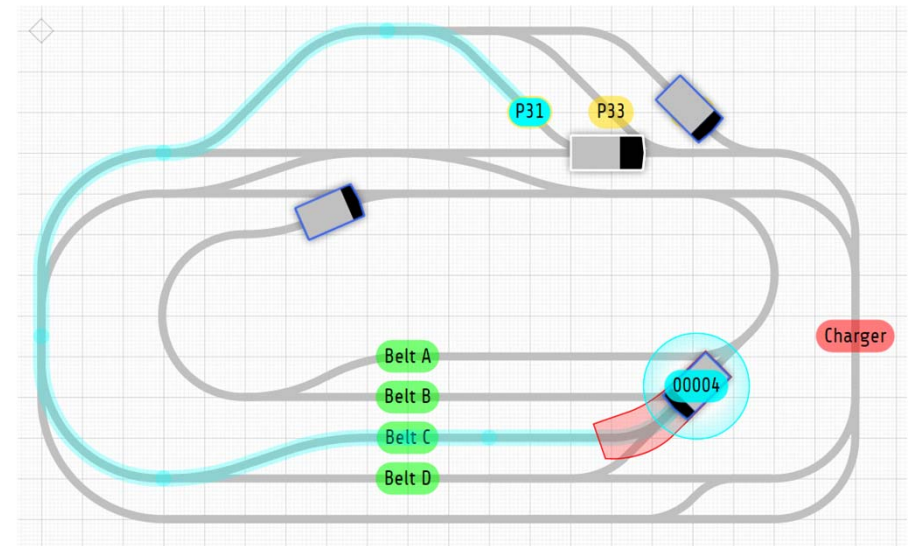
---

Quelle: „Fahrerloses Transportfahrzeug“. In: **Wikipedia**, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 30. Juli 2020, 08:10 UTC. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Fahrerloses\\_Transportfahrzeug&oldid=202344770](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Fahrerloses_Transportfahrzeug&oldid=202344770) (Abgerufen: 25. August 2020, 13:21 UTC)

# FTS – Was ist das?

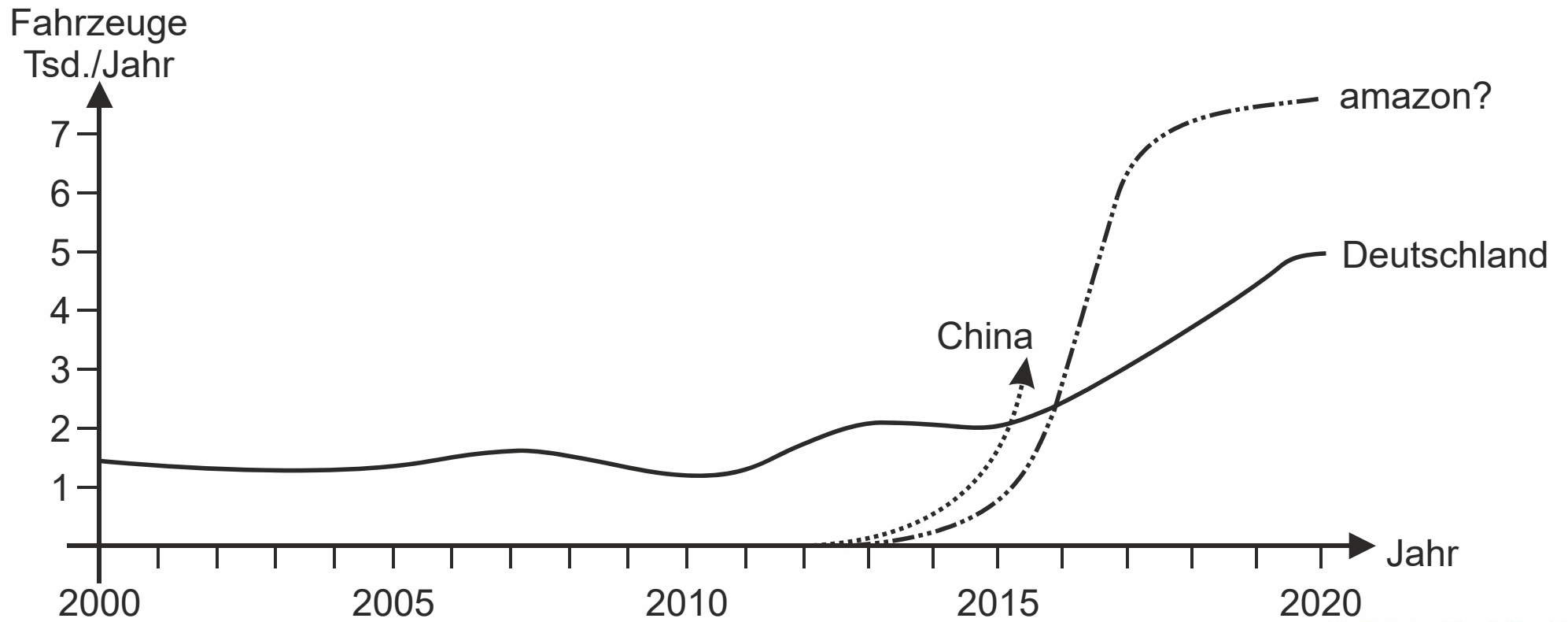
Fahrerlose Transportsysteme (FTS) sind innerbetriebliche, flurgebundene Fördersysteme mit automatisch gesteuerten Fahrzeugen, deren primäre Aufgabe der Materialtransport, nicht aber der Personentransport ist. Sie werden innerhalb und außerhalb von Gebäuden eingesetzt und bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- einem oder mehreren Fahrerlosen Transportfahrzeugen
- einer Leitsteuerung
- Einrichtungen zur Standortbestimmung und Lageerfassung
- Einrichtungen zur Datenübertragung
- Infrastruktur und peripheren Einrichtungen



Quelle: „Fahrerloses Transportfahrzeug“. In: **Wikipedia**, (... s. vorherige Folie)

# Entwicklung der Märkte



China

amazon?

Deutschland

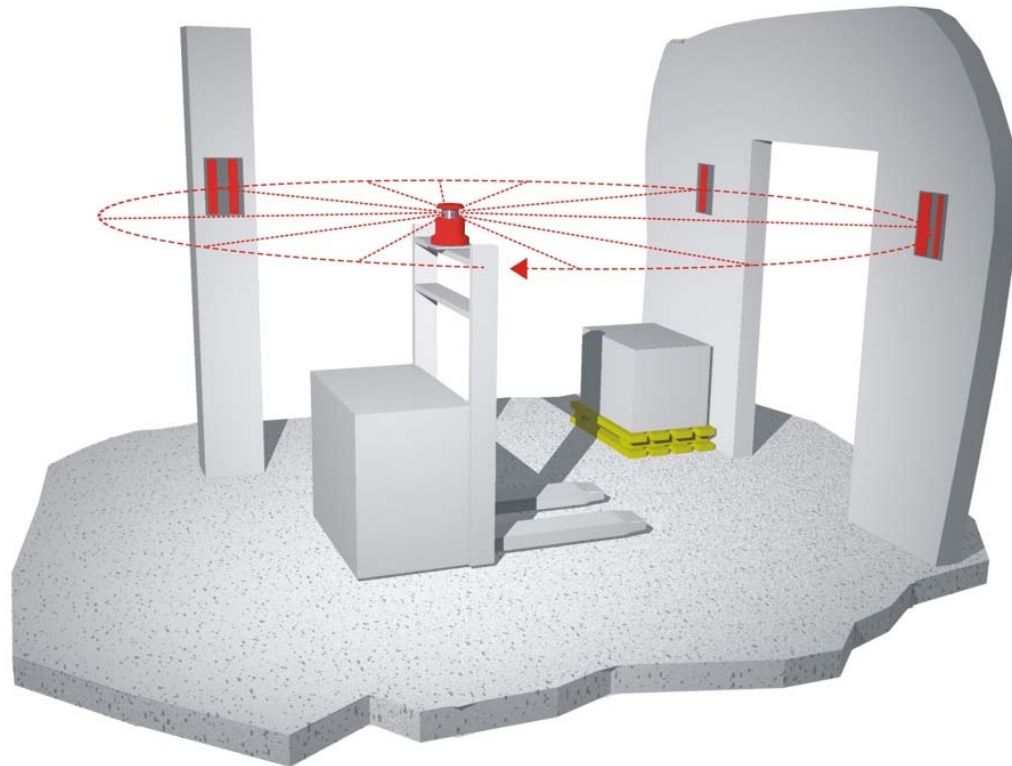
China

**GÖTTING**

# Indoor $\leftrightarrow$ Outdoor

## Indoor

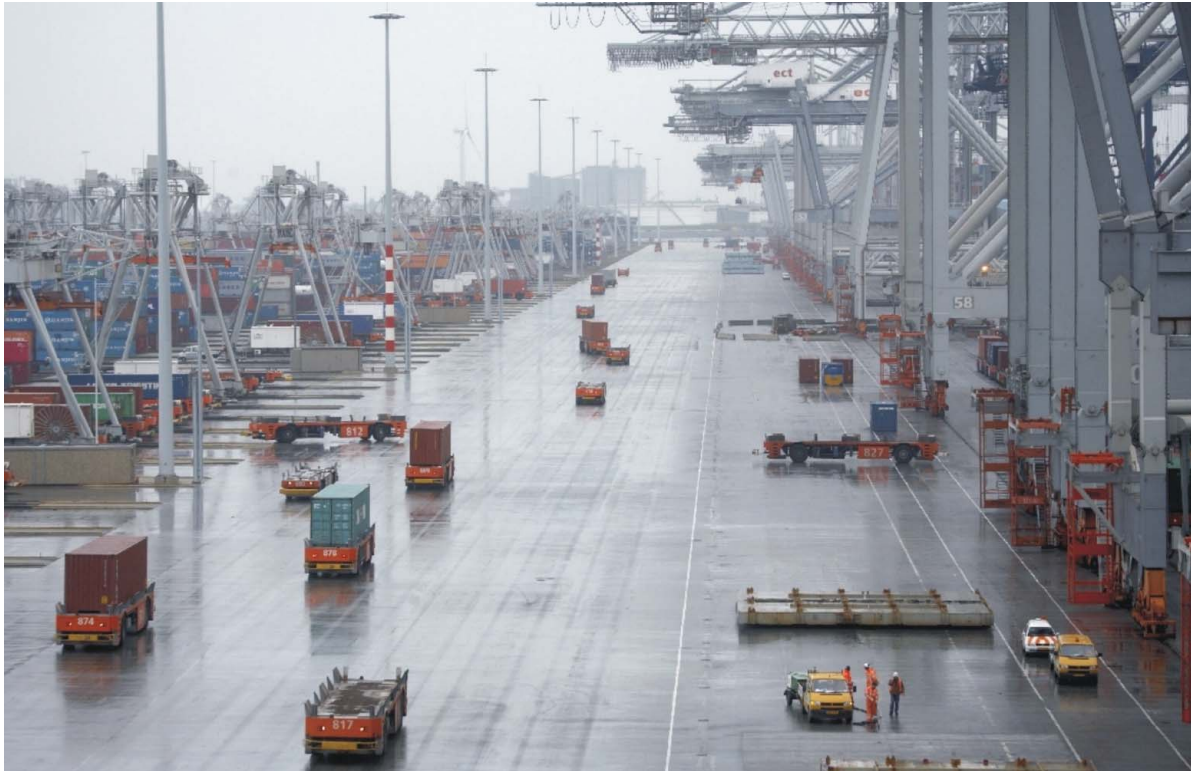
- Freie Navigation
- Servicerobotik



# Indoor <=> Outdoor

## Outdoor

- Hafen / Container



# Indoor <math>\leftrightarrow</math> Outdoor

## Outdoor

- PKW / öffentlicher Verkehrsraum



Grand Challenge/UrbanChallenge  
2006/2007



Waymo

By Dllu - Own work, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=64517567>



# Indoor ↔ Outdoor

## Outdoor

- LKW



Future Truck 2025

Von Michael KR - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49889783>

# Indoor ↔ Outdoor

## Outdoor

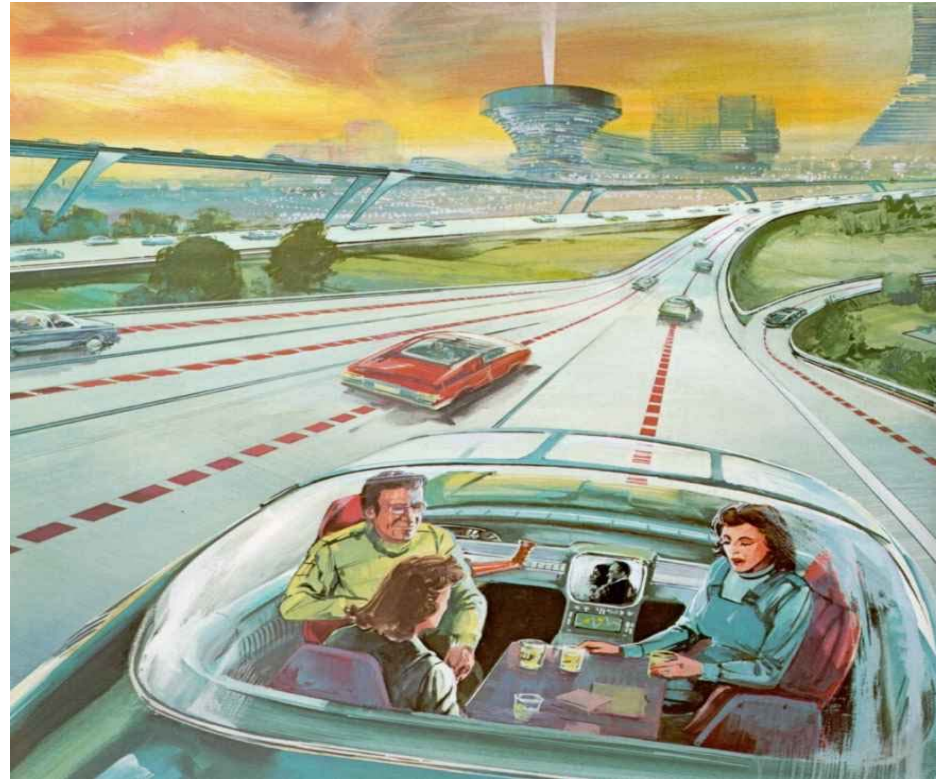
Autonomiestufen bei der Fahrzeugautomatisierung:

- Level 0: keine Automation
- Level 1: Assistiertes Fahren
- Level 2: Teilautomatisiertes Fahren
- Level 3: Hochautomatisiertes Fahren
- Level 4: Vollautomatisiertes Fahren
- Level 5: Autonomes Fahren



# Götting – Technologietrends

## Die Idee



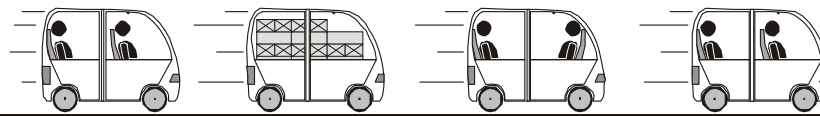
© Günter Radtke  
Mit freundlicher  
Genehmigung

We are working on it

Today



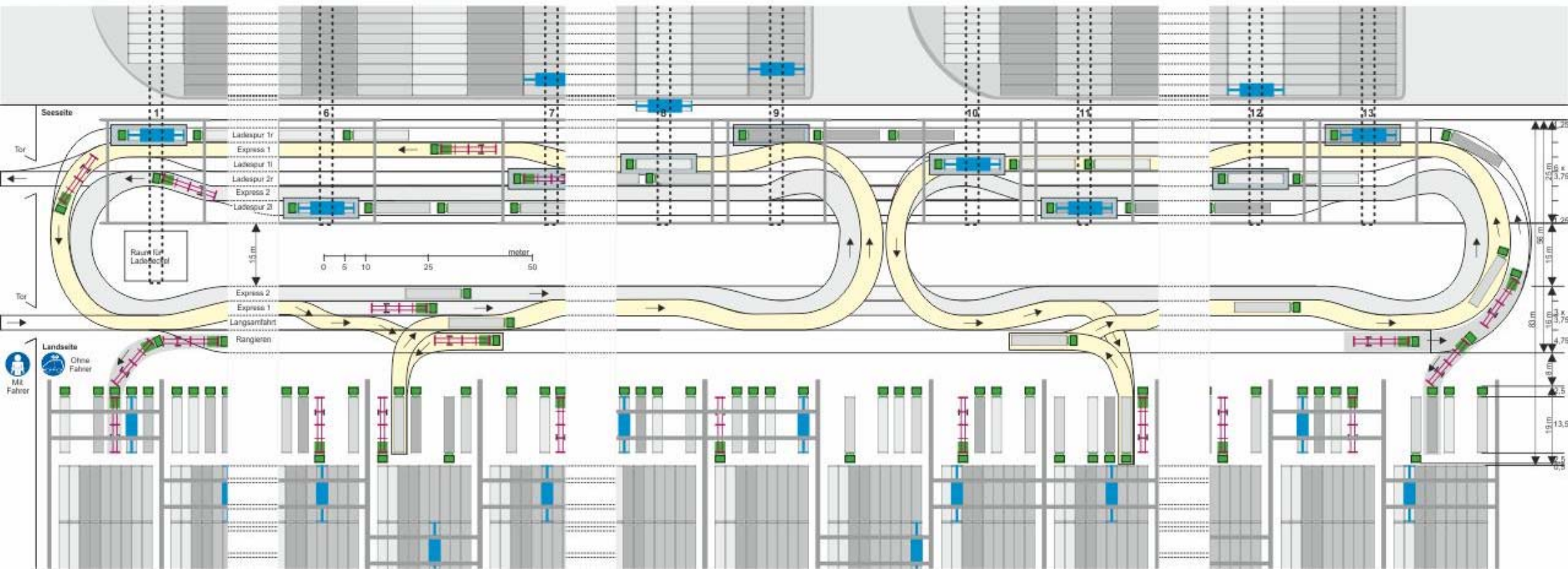
Near Future



**GÖTTING**

# Götting – Technologietrends

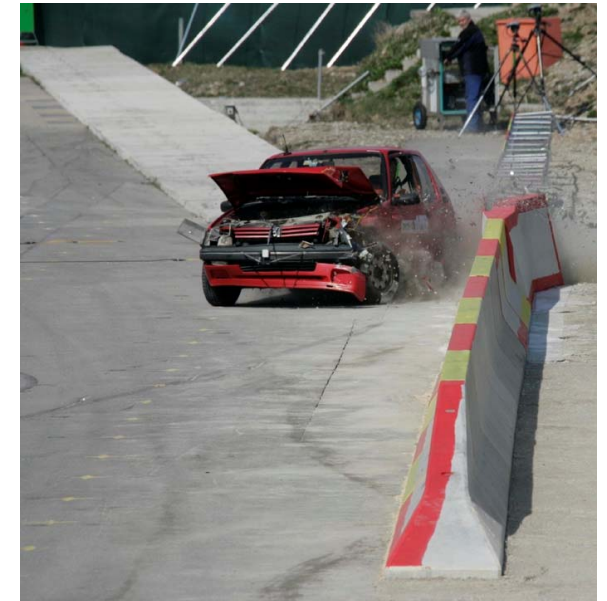
## Automatisiertes Containerterminal, 2001



## Schlechtwegerprobung



## Crashtests



# Götting – Technologietrends

## Automatisierter LKW Testgelände Papenburg, 1999



# Götting – Technologietrends

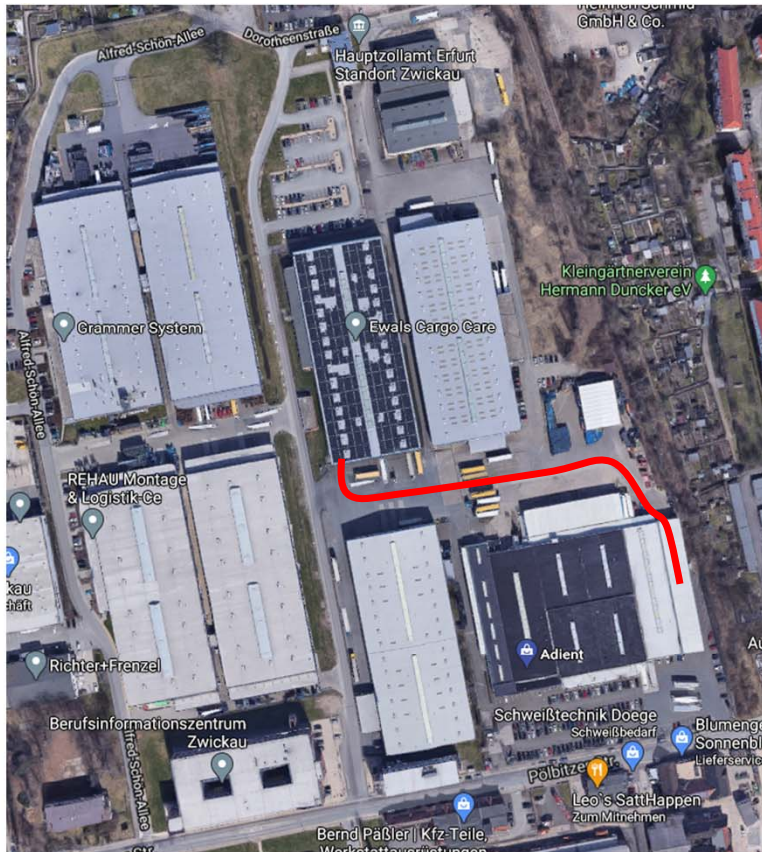
## Fahrerloser LKW Utzin Utz AG Ulm, 2001





# Götting – Technologietrends

## Erstes FTF im öffentlichen Verkehrsraum, Adient Zwickau, 2009



© Google Maps



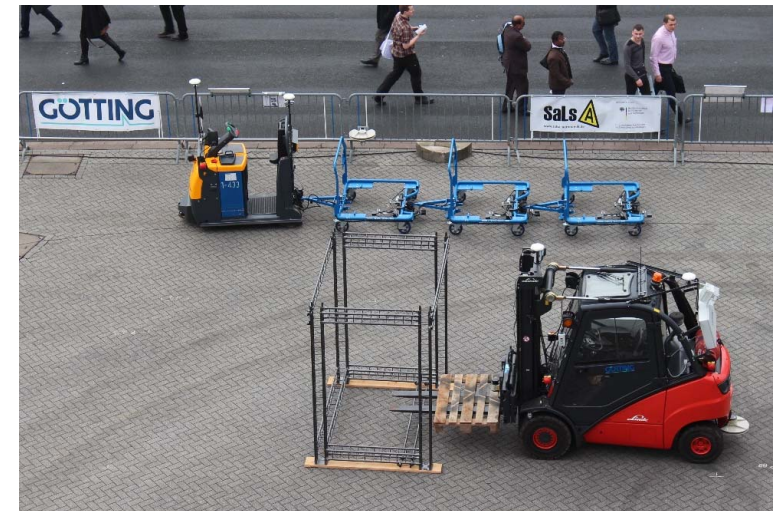
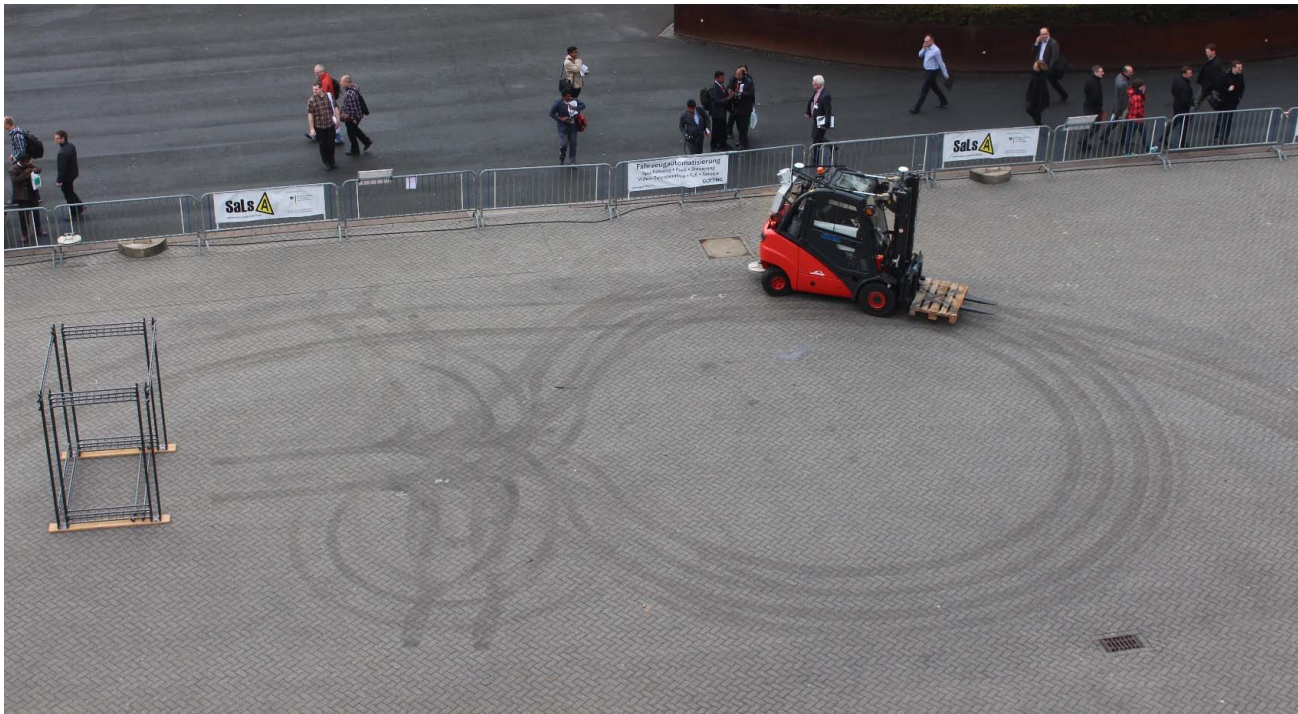
# Götting – Technologietrends

## Konvoi aus untersch. Fahrzeugklassen, HMI 2013



# Götting – Technologietrends

## Leistungstest Normfahrt automatisierter Gabelstapler, HMI 2013

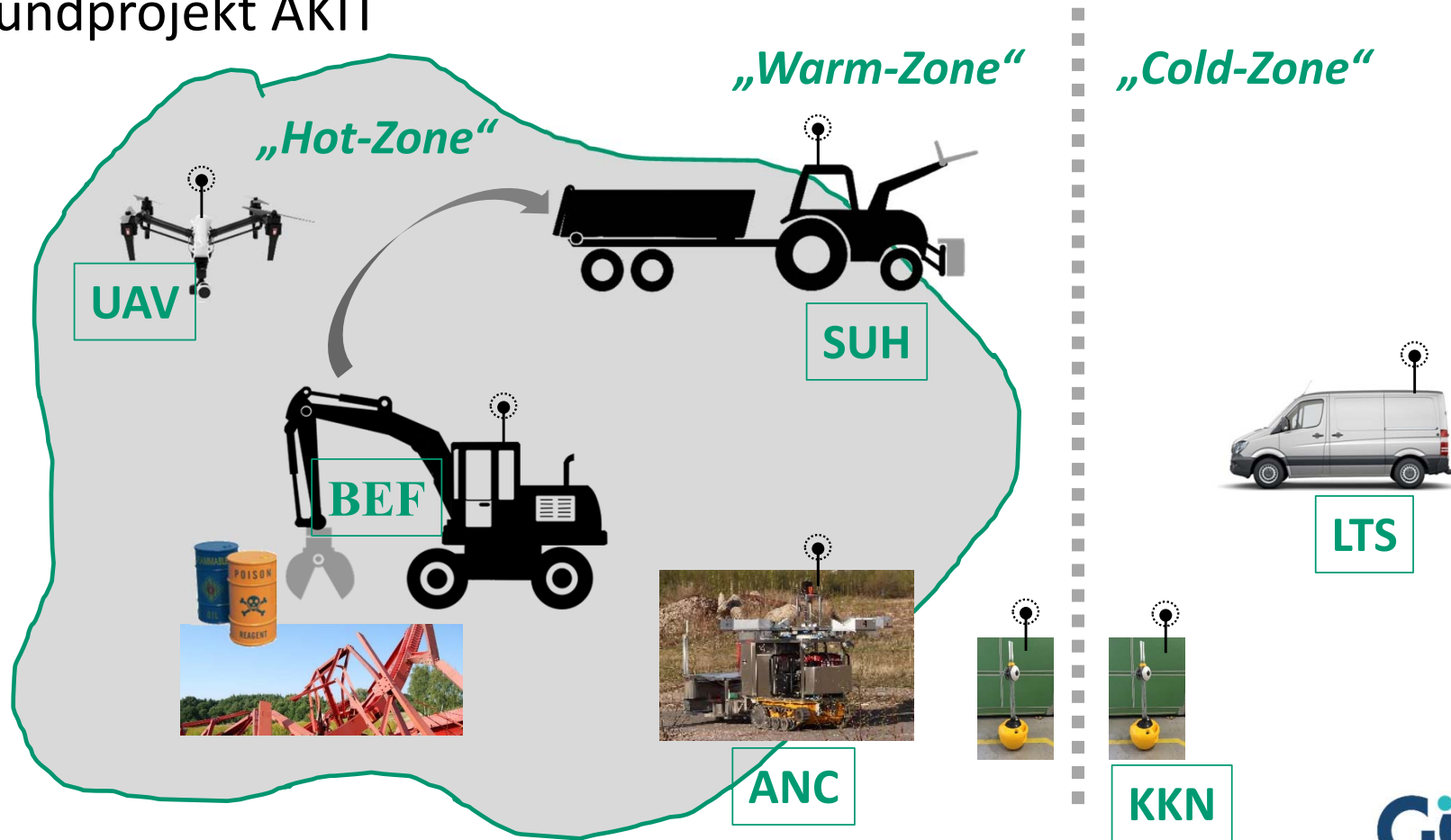


# Götting – Technologietrends

## Ferngesteuerter Radlader in einem Stahlwerk in Bremen, 2013



## Verbundprojekt AKIT



# Götting – Technologietrends

## Verbundprojekt AKIT – Teleoperation und Fernbedienung für Nutzfahrzeuge



**GÖTTING**

## Schwerlast-Fahrzeuge

Siemens Dump Truck Sambia, 2010



Sisu Polar Mining Truck, 2018



## Hafenfahrzeuge

Singapur, 2015





# Götting – Technologietrends

## Konvoi mit autom. Folgefahrzeugen, Schneeräumen Flughäfen, 2017



© Daimler AG

**GÖTTING**

# Götting – Technologietrends

## Wechselbrückenfahrzeuge



BASF, 2018

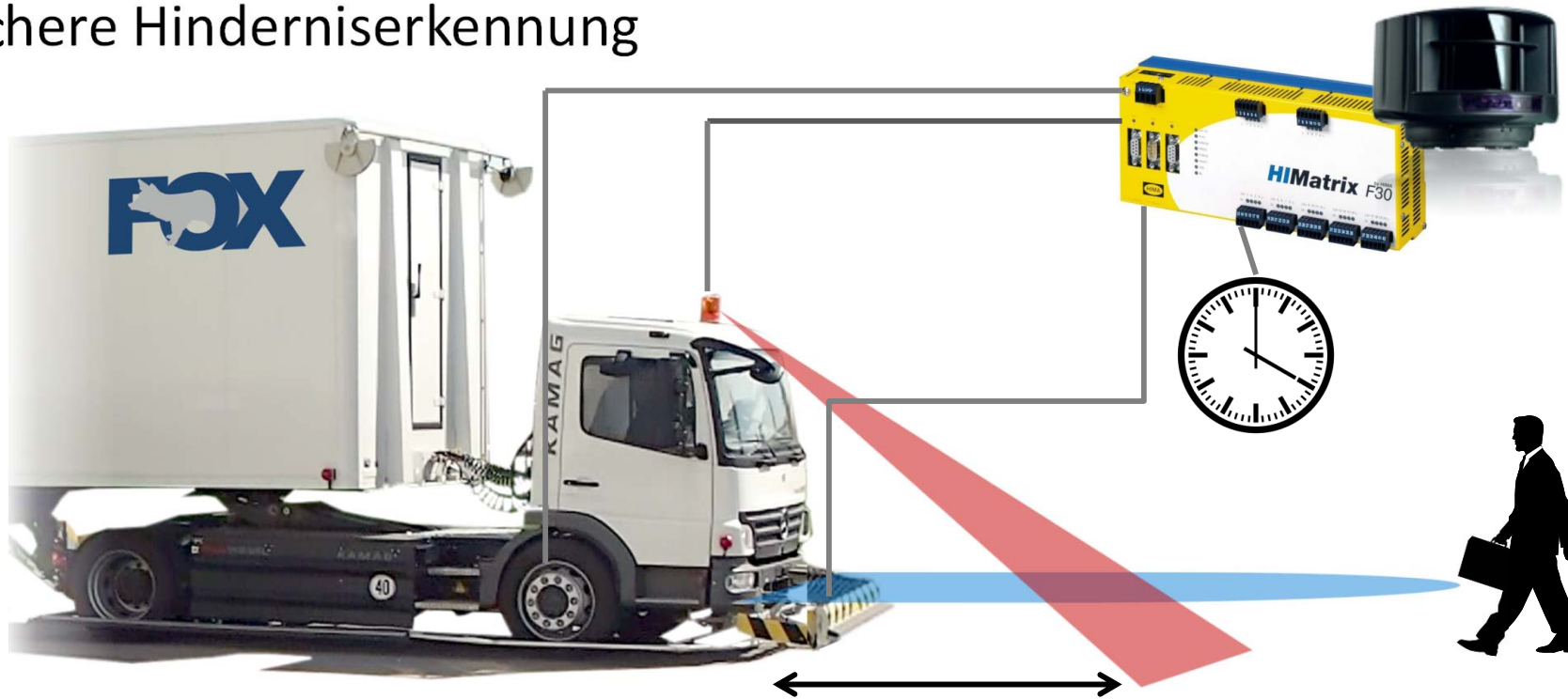


# Götting – Technologietrends

## Autom. Elektroschlepper, Flughafen Wuhan, 2019



## Sichere Hinderniserkennung



- Steuerrelais kontrolliert freie Strecke aus Sensorsignal, Zeit und Geschwindigkeit
- Schaltet bei freier Strecke Maximalgeschwindigkeit frei
- Begrenzt andernfalls auf für den Bumper zulässige Geschwindigkeit