

Rail2X Kommunikation für mehr Sicherheit am Bahnübergang

Dipl.-Ing. Tobias Frankiewicz



Wissen für Morgen



Agenda

- Motivation
- Car2X Anwendungen
 - Technologie und Standards
 - „Day One“ Use Cases auf der Straße
 - Beispiel: GLOSA
 - Roadmap
- Übertragung der Technologie auf Rail-Anwendungen
 - mFund-Projekt *Rail2X – Smart Rail Services*
- Fazit



Motivation zur Entwicklung der Car2Car Kommunikation



- **Car2Car Communication Consortium**

- Industriekonsortium zur Entwicklung und Standardisierung der Fahrzeugkommunikation
- Mitglieder: Hersteller, Zulieferer, Partner aus Forschung und Wissenschaft (darunter auch das DLR)

- August 2007: „Manifesto“ über Entwicklung eines Fahrzeugkommunikationssystems veröffentlicht

- Ziele: Verbesserung von
 - Verkehrssicherheit
 - Verkehrseffizienz
 - Infotainment (und weiteres)

- Daraus resultierten verschiedene Standards, u.a. bei ETSI, CEN und ISO





Technologie

- Car2X bezeichnet keinen konkreten Standard / keine einzelne Technologie
- Vielversprechendste Technologie (derzeit):
 - WLAN-Derivat mit zahlreichen Optimierungen (**IEEE 802.11p**)
 - keine Anmeldungen an Access-Points / kein Handshake
 - direktes Senden von Nachrichten als Broadcast
 - Frequenzen (in Europa und weiteren Regionen):
 - 5 Kanäle im 5,9 GHz-Band
 - je 10 MHz breit, Datenrate 6 MBit/s
- weitere Standards für Protokollstack (Network-Layer, Nachrichten)
 - ETSI ITS G5 (Network Layer Standards, GeoNetworking)
 - CEN/ISO: Nachrichten, u.a. SPATEM, MAPEM



Vorteile der Car2X Kommunikation

- Markteinführung im Automobilbereich steht bevor, dadurch
 - hohe Verfügbarkeit
 - günstige Hardware-Lösungen
 - zügige Verbreitung zu erwarten
 - Standardisierung (des grundlegenden Systems) weitgehend abgeschlossen
- Sicherheitsgewinn seitens der Fahrzeuge (\neq funktionale Sicherheit!)
 - Information des Fahrers
 - Erhöhung (und Lenkung) der Aufmerksamkeit
- Bidirektionale Kommunikation zur Information des Triebfahrzeugführers
 - Sicherungszustand des BÜ
 - Wartende Fahrzeuge am BÜ \rightarrow regelkonformes Verhalten
 - frühere Information bei Regelverstößen



Agenda

- Motivation
- **Car2X Anwendungen**
 - Technologie und Standards
 - „Day One“ Use Cases auf der Straße
 - Beispiel: GLOSA
 - Roadmap
- Übertragung der Technologie auf Rail-Anwendungen
 - mFund-Projekt *Rail2X – Smart Rail Services*
- Fazit

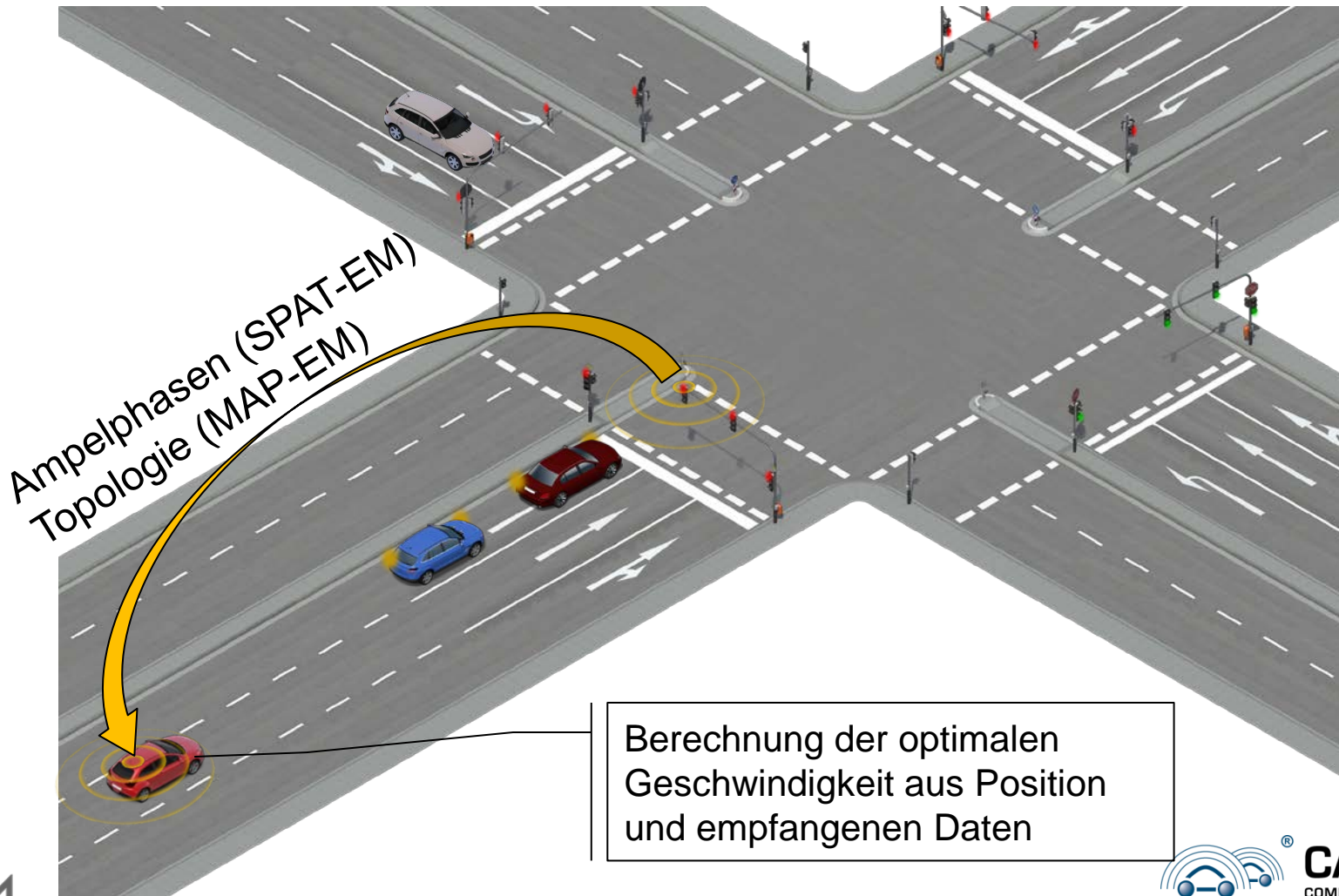


Übersicht der *Day One Use Cases*

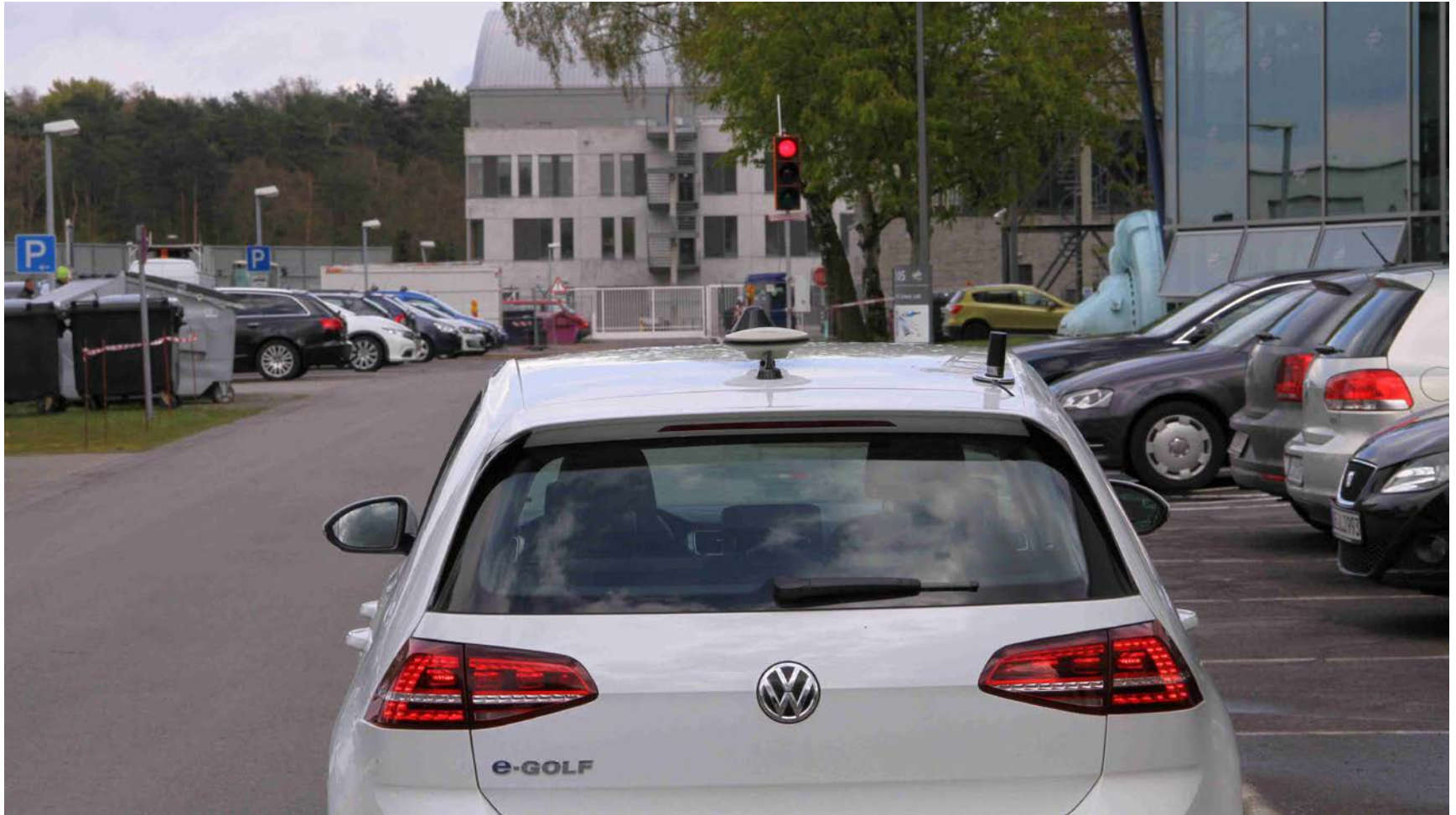
Use Case	Domain
Emergency Vehicle Warning	Safety
Emergency Brake Light	Safety
Stationary Vehicle Warning	Safety
Traffic Jam Ahead Warning	Safety
In Vehicle Signage (speed management)	Safety
Hazardous Location Warning	Safety
Contextual Speed Limit	Efficiency
Road Work Warning (stationary and moving)	Safety
Signal Violation Warning	Safety
Green Light Optimal Speed Advisory	Efficiency



Beispiel: Green Light Optimal Speed Advisory



Car2I Kommunikation zwischen Fahrzeug und Lichtsignalanlage





Anwendungsplattform Intelligente Mobilität: Testfeld Braunschweig



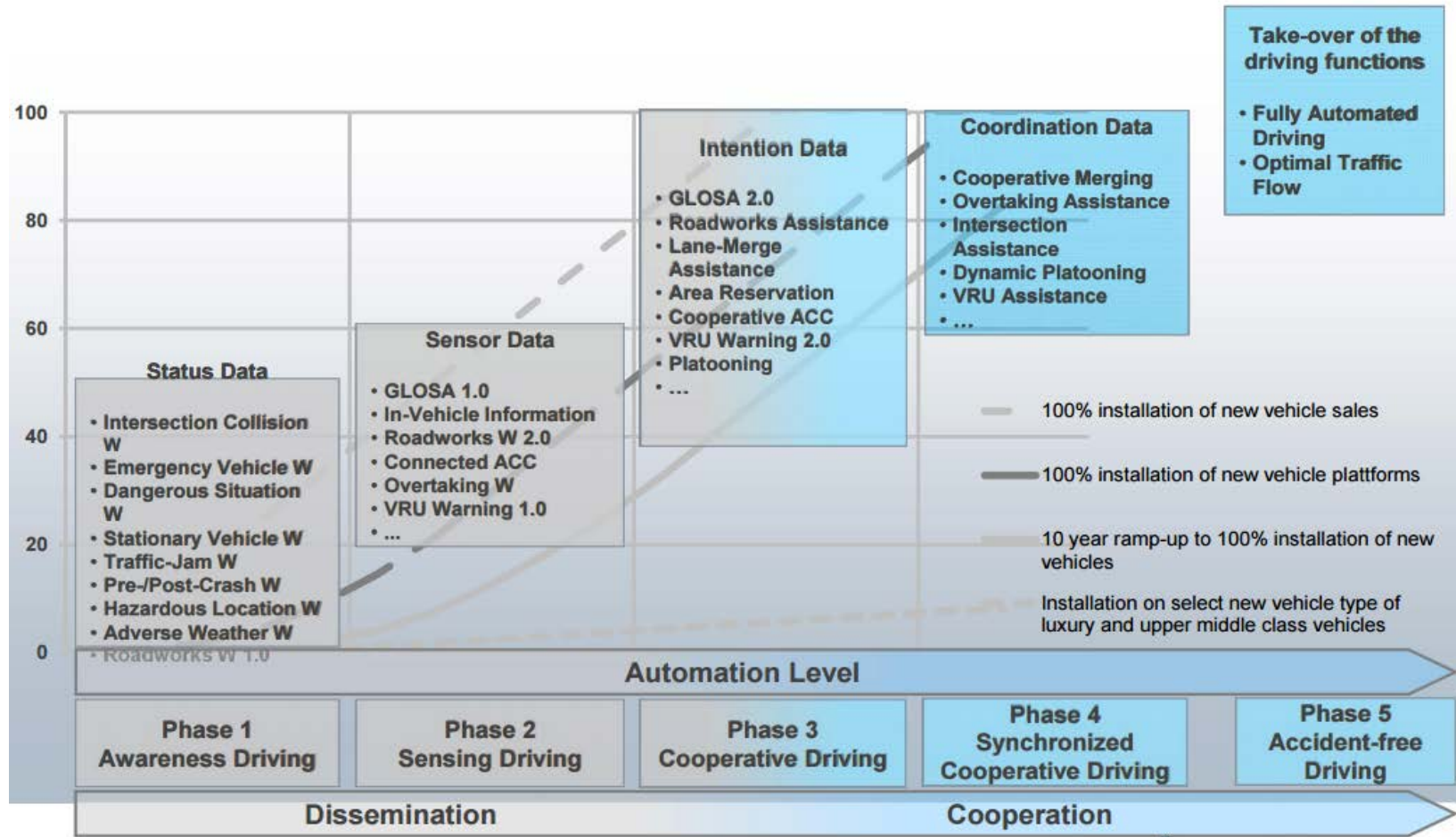
Versuchsfahrzeug mit V2X RSU



Testfeld im Stadtgebiet Braunschweigs



Roadmap: Verbreitung und Anwendungsfälle

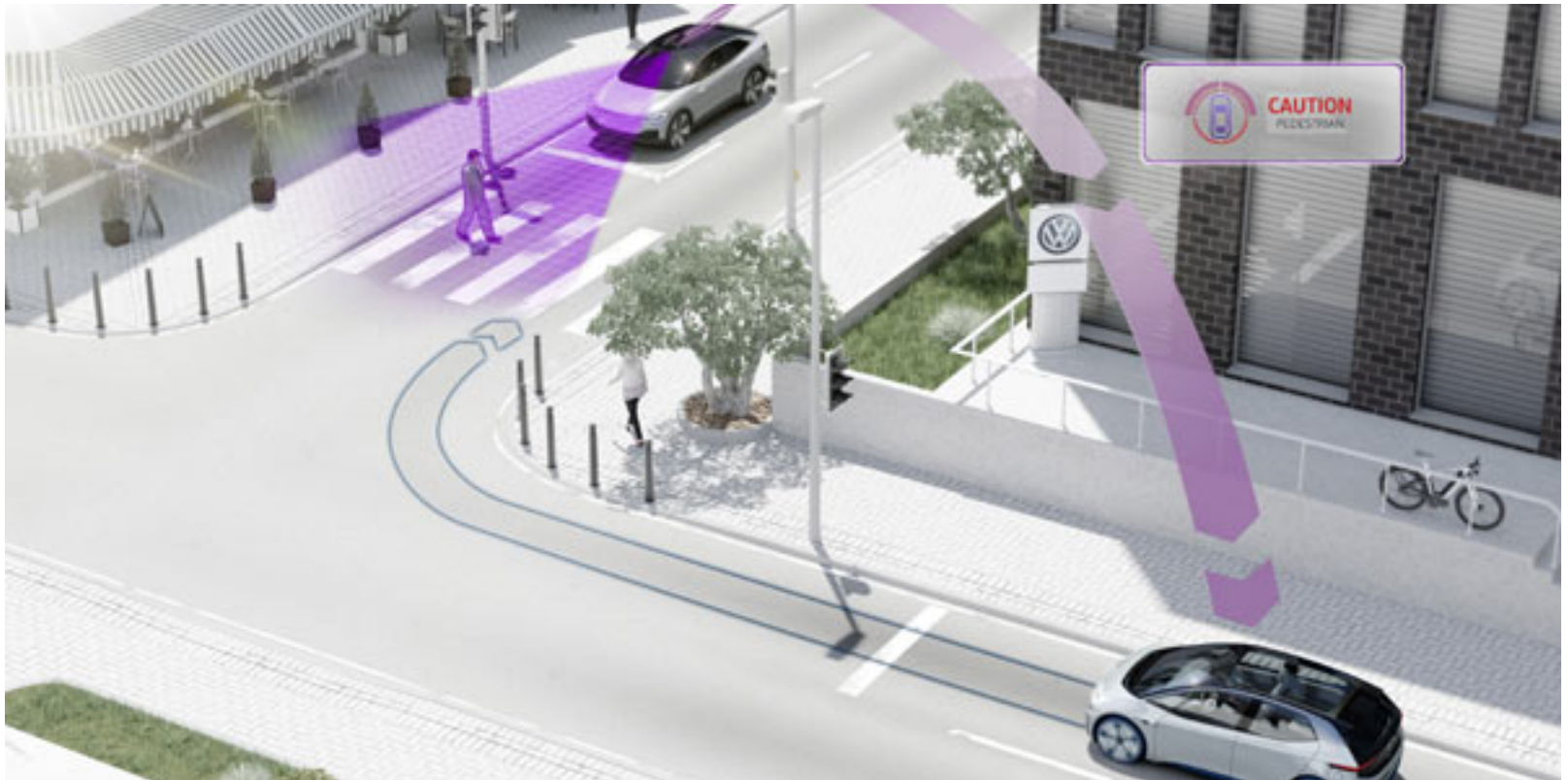


Quelle: Car-to-Car Communication Consortium, 10/2014



Roadmap: Markteinführung am Beispiel Volkswagen

- Volkswagen führt Car2X Kommunikation mit dem Golf VIII ab 2019 ein



Agenda

- Motivation
- Car2X Anwendungen
 - Technologie und Standards
 - „Day One“ Use Cases auf der Straße
 - Beispiel: GLOSA
 - Roadmap
- **Übertragung der Technologie auf Rail-Anwendungen**
 - **mFund-Projekt *Rail2X – Smart Rail Services***
- Fazit



Projekt: Rail2X – Smart Rail Services

- BMVI-Förderprojekt, Förderlinie mFund
- Ziele:
 - Übertragung der Car2X-Technologie auf Anwendungen im Zugverkehr
 - Realisierung von drei Use Cases und Test bei der Erzgebirgsbahn
- Partner:
 - DB Systel GmbH (Koordinator)
 - Siemens AG
 - Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik GmbH
 - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
 - DRALLE Systementwicklungen
- Projektvolumen: 3,8 M€
- Laufzeit: 06/2017 – 05/2020



Rail2X – Smart Rail Services

Use Cases

- Service und Instandhaltung:
 - Übertragung von Service- und Diagnosedaten von der Bahn-Infrastruktur zum Zug und vom Zug zu Hintergrundsystemen
- Bedarfshalt:
 - Realisierung von Bedarfshalten an Bahnhöfen durch direkte Kommunikation zwischen Bahnhofsinfrastruktur und Zug
- Bahnübergänge:
 - Erhöhung der Sicherheit am Bahnübergang durch Assistenz und Information für Triebfahrzeugführer und Fahrer der Straßenfahrzeuge



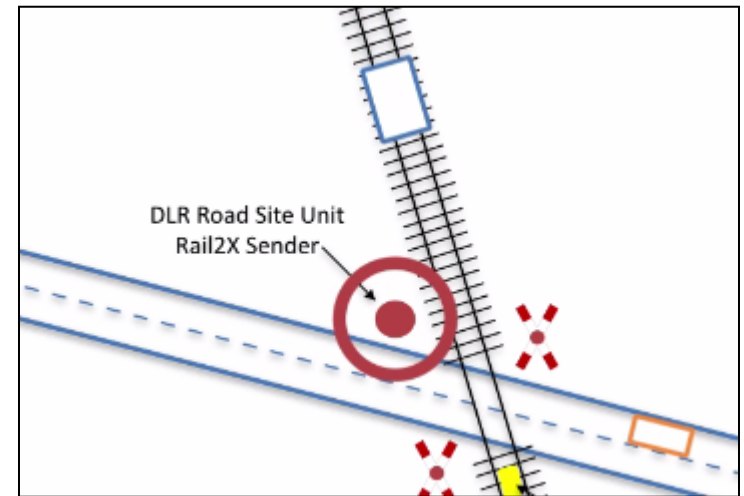
Use Case: Bedarfshalt

- **Idee:** Informationsaustausch Zug \leftrightarrow Haltepunkt und Übertragung der Bedarfshalt-Information an den Zug, Erhaltung von Bedarfshalten durch preiswertere Informationsübertragung.
 - **Ansatz:** Ausrüstung des Haltepunkts mit Rail2X-Unit, damit annähernde Züge den Haltewunsch erhalten und Information in Gegenrichtung damit die Wartezeit angezeigt werden kann.
- Ggf. Reichweiten-Verlängerung mit Repeater.
- **Demonstration:** Haltepunkt der Erzgebirgsbahn und Zug Desiro® und/oder RailDrive®.



Use Case Bahnübergang

- **Idee:** Informationsaustausch zwischen Straßenfahrzeug \leftrightarrow Bahnübergang, Erhöhung der Sicherheit am BÜ
- **Ansatz:** Ausrüstung des BÜ mit Rail2X – Units damit annähernde Kfz die „Datenpakete“ aufnehmen und die Schließzeit anzeigen können.
- **Demonstration:** BÜ der Erzgebirgsbahn mit Zug RailDriVE® oder Desiro® und Kfz



Rail2X – erste Tests in Braunschweig

- ... Video: <https://www.youtube.com/watch?v=e-2wfSjy4NY>



Projekt: Rail2X – Smart Rail Services

Weiteres Vorgehen

- Integration der BÜ-Steuerungslogik
 - Ziel: Informationsgewinnung aus dem BÜ
 - idealerweise: Prognose der Schließzeit
 - Übertragung der „time to green“
- Integration einer OBU in den Desiro der Erzgebirgsbahn
- Tests der Lösung vor Ort



Foto: Astrid Gast - Fotolia.com



Agenda

- Motivation
- Car2X Anwendungen
 - Technologie und Standards
 - „Day One“ Use Cases auf der Straße
 - Beispiel: GLOSA
 - Roadmap
- Übertragung der Technologie auf Rail-Anwendungen
 - mFund-Projekt *Rail2X – Smart Rail Services*
- **Fazit**



Fazit

- Car2Car Kommunikation steht kurz vor der Markteinführung (Automobilindustrie)
- Übertragung auf Anwendungen im Schienenverkehr erscheinen sehr sinnvoll und gut machbar
 - günstige Verfügbarkeit vs. Langlebigkeit
 - Modularisierung notwendig, höhere Austauschraten
- Machbarkeit von Rail2X Kommunikation an verschiedenen Use Cases gezeigt und demonstriert



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Tobias Frankiewicz

0531 – 295 3434

tobias.frankiewicz@dlr.de



Wissen für Morgen

