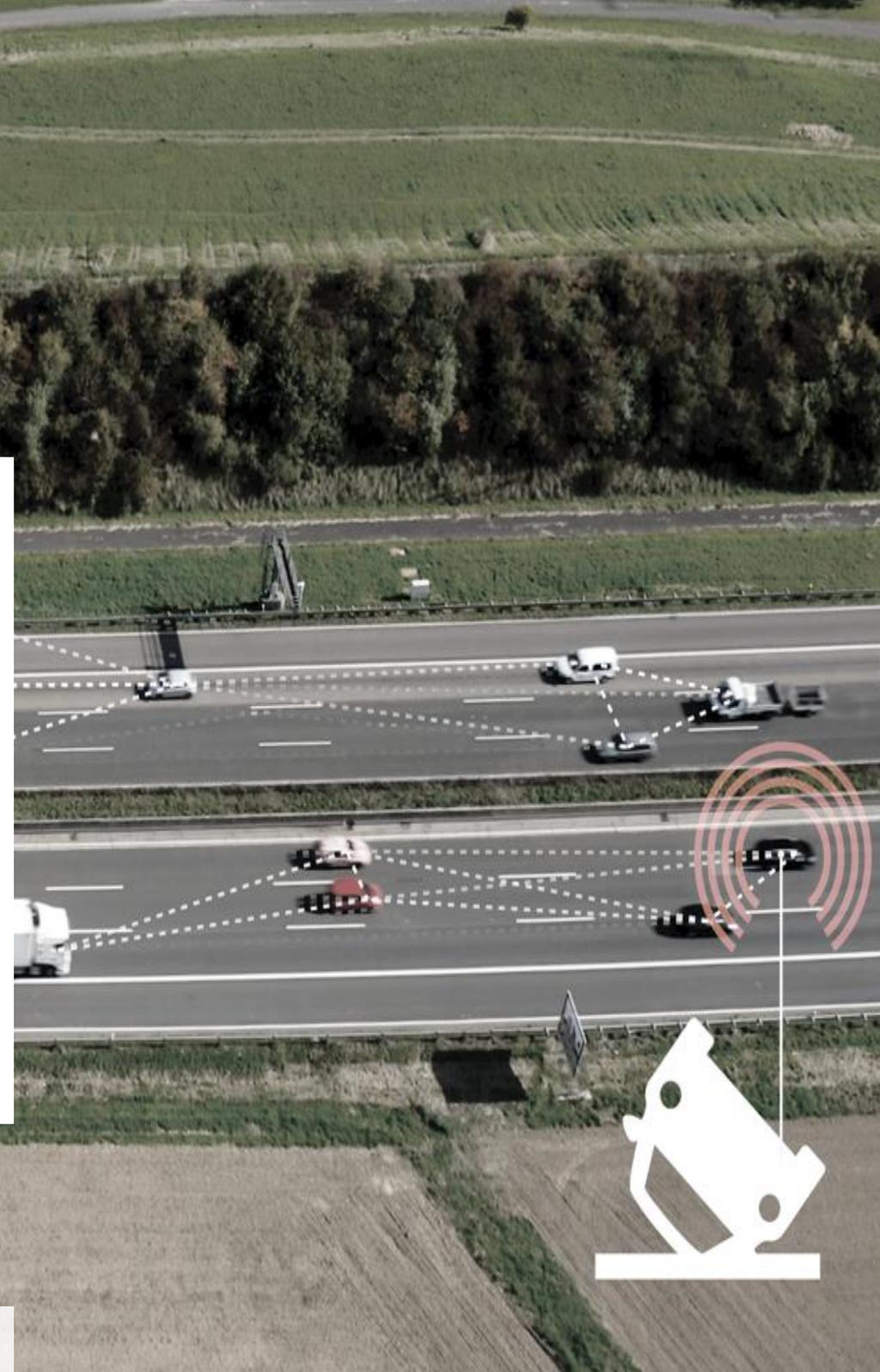




C-ITS - Erfahrung aus laufenden Projekten

Susanne Schulz

Kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität
Die Autobahn GmbH des Bundes



Der C-ITS Baustellenwarner im Regelbetrieb

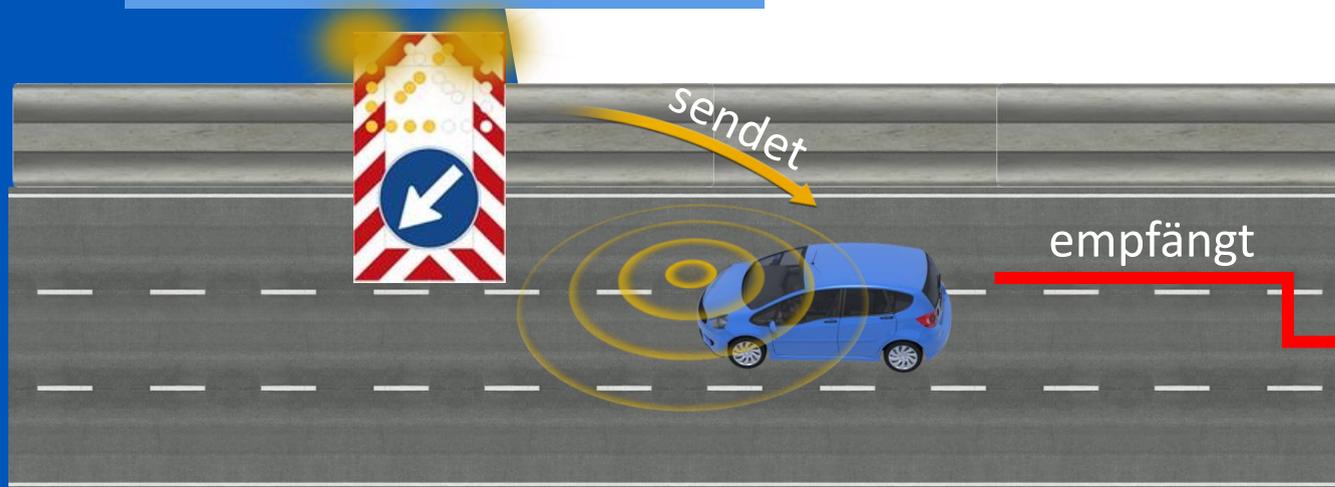


Der C-ITS Baustellenwarner im Regelbetrieb

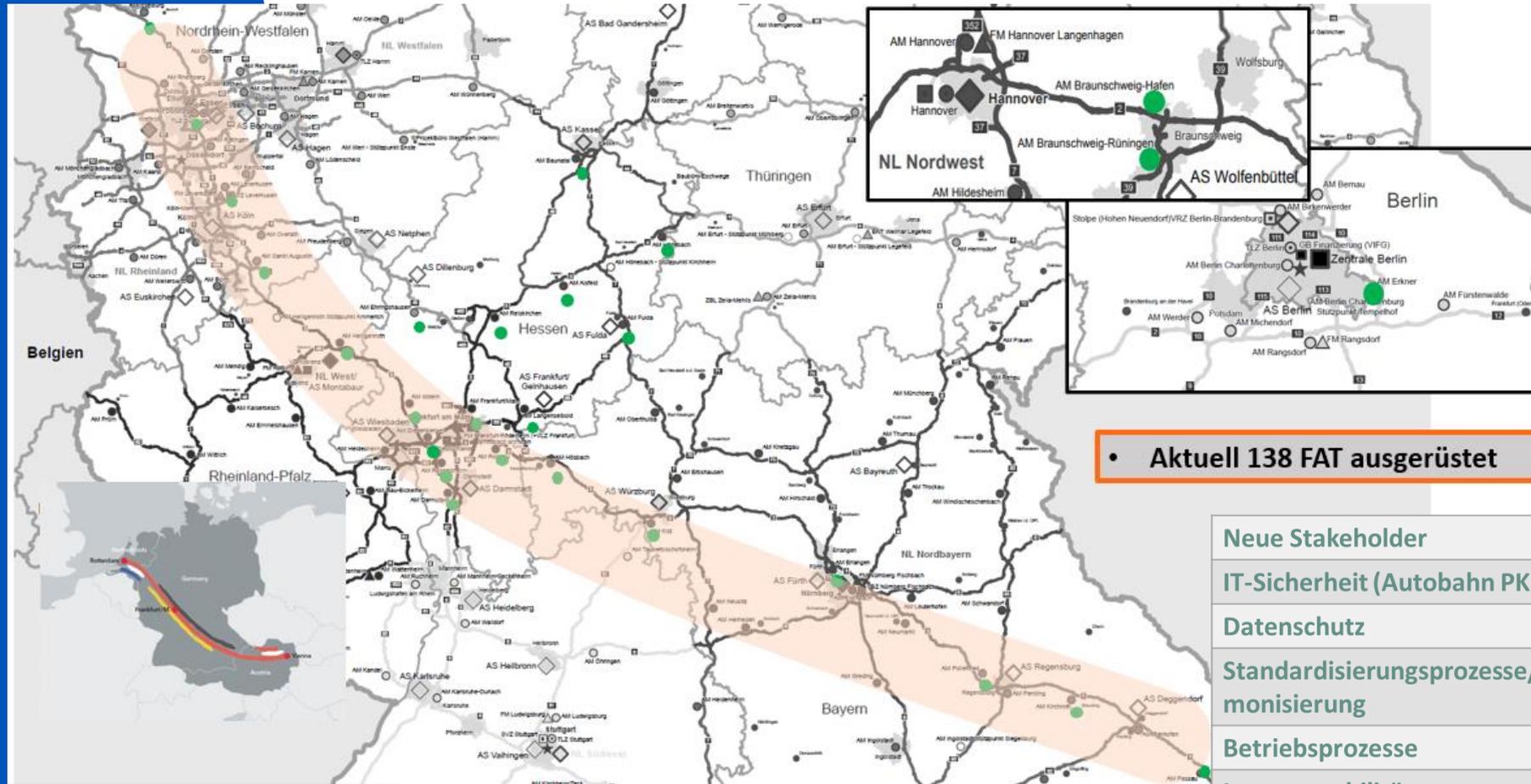
- **Art:**
Infrastructure-to-Vehicle Service (I2V)
- **Inhalt:**
Fahrzeugdaten (z.B. Position, Geschwindigkeit)
& Baustellengefahrenwarnung
- **Ziel:**
Erhöhung der Sicherheit des eigenen
Betriebsdienstpersonals sowie Erhöhung der
Verkehrssicherheit allgemein

RWW Use Case

Fahrbare Absperrtafel



Rollout des C-ITS Dienstes Baustellenwarner



• Aktuell 138 FAT ausgerüstet

- Neue Stakeholder ✓
- IT-Sicherheit (Autobahn PKI) ✓
- Datenschutz ✓
- Standardisierungsprozesse/Harmonisierung ✓
- Betriebsprozesse ✓
- Interoperabilität ✓



- Abschluss Roll-Out im „C-ITS Corridor“ mit 138 Fahrbaren Absperrtafeln in Q4/2023
- Flächendeckende Ausstattung in 2024 (ca. 1200 FAT)

Weitere C-ITS Dienste in der Umsetzung

Emergency
Vehicle
Approaching
(EVA)
Emergency
Vehicle
Intervention (EVI)
Seit KW 8/2024
im Regelbetrieb



Use Case 2:
Einsatzfahrzeug nähert sich von hinten
(z.B. Rettungsgasse)

Use Case 1:
Warnung vor einem Polizeifahrzeug,
welches eine Gefahrenstelle absichert



Weitere C-ITS Dienste in der Umsetzung

Maintenance Vehicle Warning (MVW)

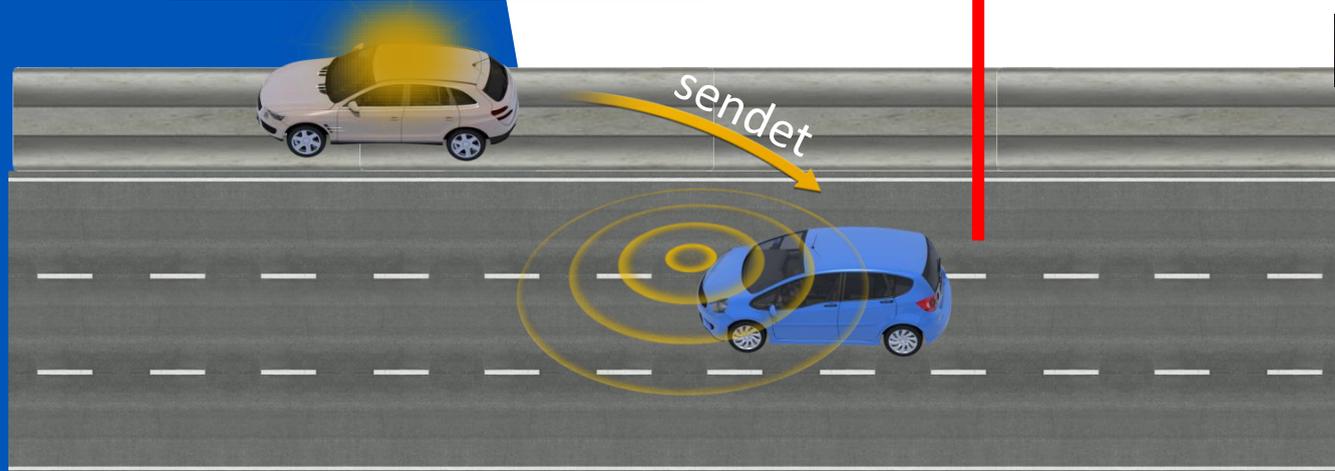
Pilotierung seit 11/2023 mit 20 Fahrzeugen aus allen 10 Niederlassungen und Zentrale der Autobahn GmbH

- **Art:**
Vehicle-to-Vehicle Service (V2V)
- **Inhalt:**
Fahrzeugdaten (z.B. Position, Geschwindigkeit)
→ Warnung vor Gefahrenereignissen)
- **Ziel:**
Erhöhung der Sicherheit des eigenen Betriebsdienstpersonals sowie Erhöhung der Verkehrssicherheit allgemein



MVW Use Case

Betriebsdienstfahrzeug



empfängt



Weitere C-ITS Dienste in der Umsetzung

In-Vehicle
Signage –
Route Advice
Pilotierung läuft

Service
IVS

Use-Case
Route Advice



- **Art:**
Infrastructure-to-Vehicle Service (I2V)
- **Inhalt:**
Virtualisierung von dWiSta Anlagen (Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen). Enthält Verkehrseignisse (z.B. Sperrungen), Reisezeiten inklusive Verlustzeiten und Alternativrouten
- **Ziel:**
Automatisierte Umleitungsempfehlungen für kürzere Reisezeiten bei Sperrungen oder Staus



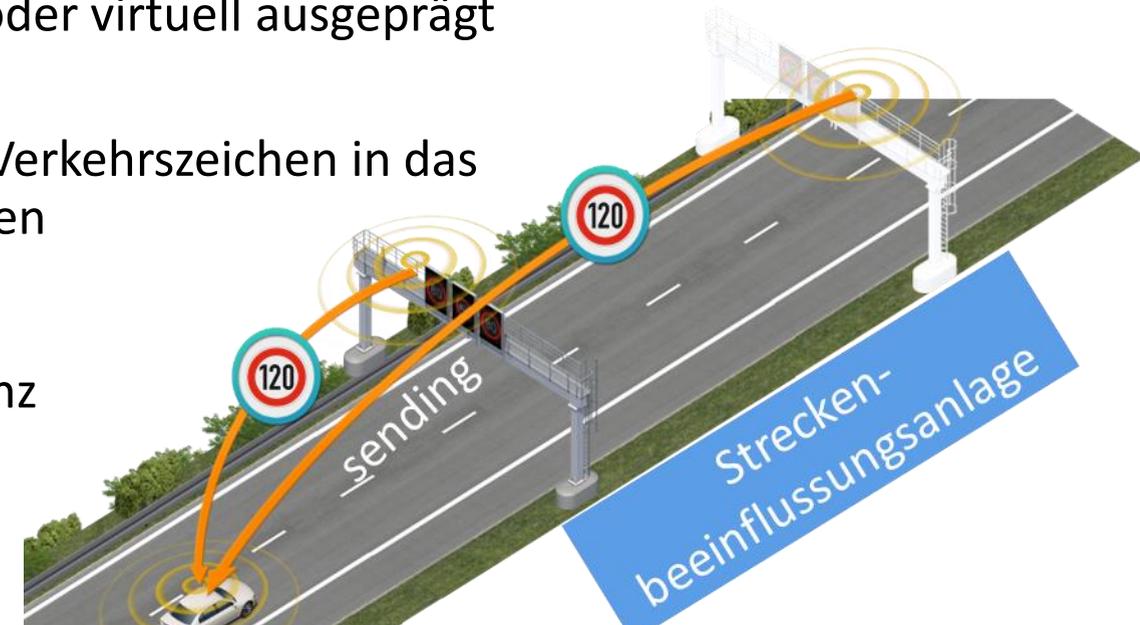
Weitere C-ITS Dienste in der Umsetzung

**In-Vehicle
Signage –
Traffic Signs**
Konzeptionierung
läuft

Service
IVS

Use-Case
Traffic Signs

- **Art:**
Infrastructure-to-Vehicle Service (I2V)
- **Inhalt:**
Dynamische Verkehrszeichen, physisch oder virtuell ausgeprägt
- **Ziel:**
Durchgängige digitale Übertragung von Verkehrszeichen in das Fahrzeug mit dem Zweck der ortsvariablen Verkehrssteuerung und -information (Streckenbeeinflussung) und damit Erhöhung der Verkehrseffizienz und -sicherheit.



Weitere C-ITS Dienste in der Umsetzung

Roadworks Warning bei Fremdfirmen



Art:

Einführung des Dienstes Road Works Warning für private Verkehrssicherer

Inhalt:

Eigenfinanzierung und Organisation der C-ITS-Ausstattung als handelsübliches Produkt durch private Verkehrssicherer

Ziel:

Ausweitung der C-ITS-Funktionalität über die Autobahnausstattung hinaus auf private Verkehrssicherungsunternehmen mit oder ohne Vertrag der Autobahn GmbH



Spezifikation von C-ITS Diensten und Austausch über betriebliche Themen und Vorkommnisse.
Europäische Vernetzung und Harmonisierung.



EU IT Security Expert Group

Entwicklung gemeinsamer europäischer Sicherheitsstandards



IVS Beirat, AG Digitale Infrastruktur und Vernetzung im Verkehr (AG DIVV)

Verkehrsträgerübergreifender Erfahrungsaustausch – Roadmap für die Vernetzung/Digitalisierung/Datenbereitstellung und der Weg dorthin.

PKI-
Workshop
am
13.03.2024
10:00 bis
12:30 Uhr

Warum ist C-ITS so wichtig?

Beides Beispiele aus dem Jahr 2023
Folge: Mehrere Schwerverletzte, ein Toter



Quelle: [A81: Laster rast ungebremst in Autobahnfahrzeuge – ein Toter](#)



Quelle: [Autobahnen sind für Straßenwärter ein gefährliches Pflaster](#)

Warum ist C-ITS so wichtig?

Links Dezember 2022 – ein Toter
Rechts September 2023 – ein Schwerverletzter



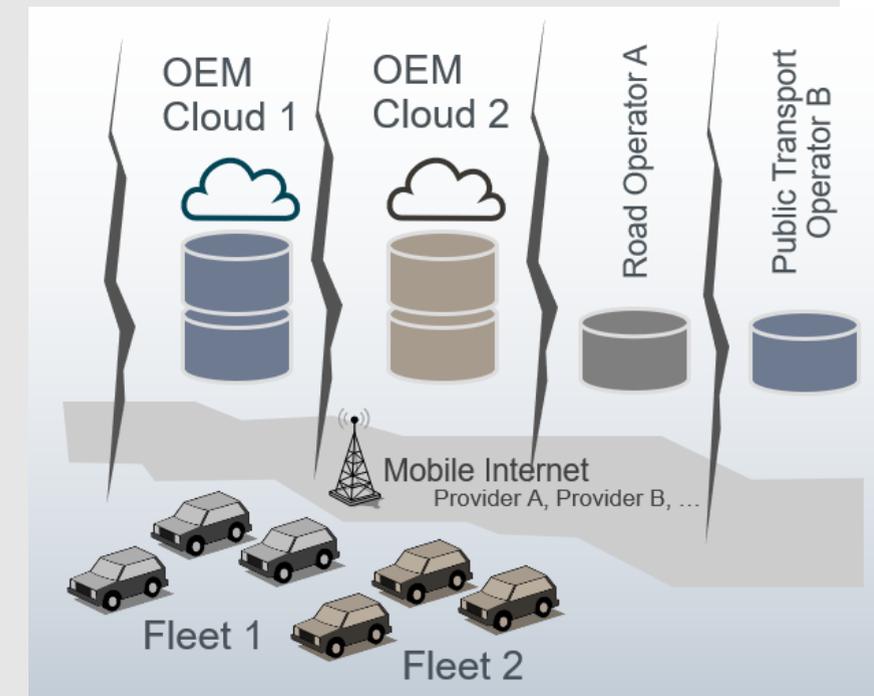
[Quelle: Tödlicher Unfall auf A63 bei Kaiserslautern](#)



[Quelle: Unfall A6 - Kaiserslautern](#)

Welche Vorteile hat C-ITS?

- **C-ITS ist ein vollständiges Ökosystem**
 - Vollständig definierte Kommunikationsformate, grundlegende Normen und harmonisierte Spezifikationen, klar definierte Auslösebedingungen und Vertrauensbildung, mit allen notwendigen Elementen für den Vertrauensbereich (EU CCMS)
- **C-ITS überwindet Kommunikations„silos“**
 - Nicht-kooperative Systeme neigen zu Silos
 - Der Datenaustausch zwischen den Systemen ist nicht garantiert
 - In C-ITS verwenden alle Teilnehmer das gleiche harmonisierte System
- **C-ITS ist ein eingebautes Sicherheitssystem und kein Infotainment**
 - Keine zusätzlichen Geräte, Anwendungen, Einstellungen oder Zahlungen erforderlich
 - Einzige Möglichkeit, Infrastruktur-Datendienste für ADAS zu ermöglichen
- **C-ITS ist direkte Kommunikation**
 - Unbezahlbare Echtzeitdaten (PVD) und Ereignisse von Fahrzeugen im Austausch gegen Infrastrukturdaten ("Geben und Nehmen")
- **Einführung wird von der EU mitfinanziert (CEF)**



Quelle: Meckel, P.; Schulz, S. C2C CC Forum 2023, Operational C-ITS in Germany (DE) and Austria (AT)

Wie kann der C-ITS Betrieb sichergestellt werden?

- Einrichtung geeigneter Betriebsprozesse für die Interaktion mit Baustellen- und Ereignismanagementsystemen, Verkehrszentralen, Erfüllung von IT-Sicherheitsfragen sowie externen Stakeholdern → **völlig neu für Straßenbetreiber!**
- Die Arbeitsgruppe Betrieb (**Car to Car Communication Consortium - C2C CC**) wurde gegründet, um Fragen der Interoperabilität zu behandeln
- Harmonisierung der Spezifikationen und grenzüberschreitende Tests innerhalb der **C-ROADS-Plattform**, <https://www.c-roads.eu/>

Lessons learned

- Wir müssen von Anfang an den Betrieb mitdenken
- Neue innovative Lösungen bringen organisatorische Veränderungen und sicherlich auch anfängliche technische Schwierigkeiten mit sich, die sich erst **kurz- bis mittelfristig** im Betrieb zeigen werden
- **Alle Beteiligten** müssen bei betrieblichen Fragen einbezogen werden
- Verbesserungen des bestehenden organisatorischen Rahmens werden eine **Daueraufgabe über viele Jahre** sein
- **Digitalisierung** ist der wichtigste Faktor für erfolgreiche C-ITS Dienste



Ökosystem Verkehr(smanagement)
Wo stehen wir heute?

Virtualisierung der (Straßen)Infrastruktur



Virtualisierung von
Informationen in
Fahrzeugen



Heute:
via ETSI ITS G5 (short range) und
Mobilfunk/Datenräume (long
range)

Wie kommen
wir dahin?

Vernetzung und ihre Aufgaben

Neue **Beteiligte/Teilnehmer** Interoperabilität
IT Sicherheit **Anpassung von Prozessen** (für Betrieb, für
Standardisierung und Harmonisierung) und
Datenschutz Datennutzung
Rechtliche Grundlagen Geschäftsmodelle

Neue Dienste erfordern neue Ansätze!

Deutschland?

Europa!

Was bringt die Zukunft?



Neue Datentypen und -formate



Funktionale Sicherheit



Digitale Karten



Fahrzeug als Sensor



...

Austausch hochdynamischer
Daten zwischen Infrastruktur
und Fahrzeugen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

SusanneElisabeth.Schulz@autobahn.de

c-its@autobahn.de