

Wirelss 2020 – Das taktile Internet

Echtzeitfähige Car-to-Car Kommunikation

Frank Hofmann
Robert Bosch GmbH
Forschung und Vorauentwicklung
Hildesheim

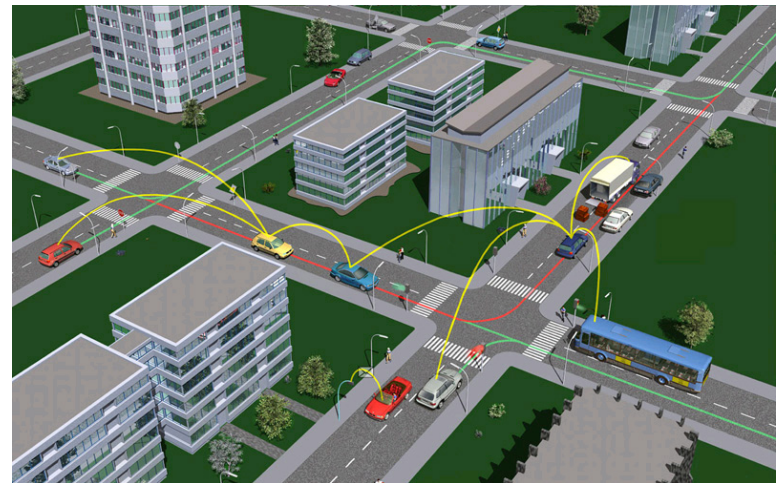


BOSCH

Inhalt

- Motivation – Verkehrssituation
- Nutzen von Kommunikationssystemen
- ITS-Netzarchitektur
- Status C2XC
- Automatisches Fahren
- Neue Anforderungen an die Kommunikation
- Zusammenfassung

C2XC wobei $X \in \{C, I\}$
Car-to-Car/Infrastructure Communication



ITS = Intelligent Transport System



BOSCH

Motivation - Verkehrssituation

→ Herausforderung

- **Verkehrseffizienz**

Verkehrsstaus verursachen in Deutschland jährlich volkswirtschaftliche Kosten von rund 17 Mrd. Euro
(Schätzung der EU Kommission, 2006)

- **Verkehrssicherheit**

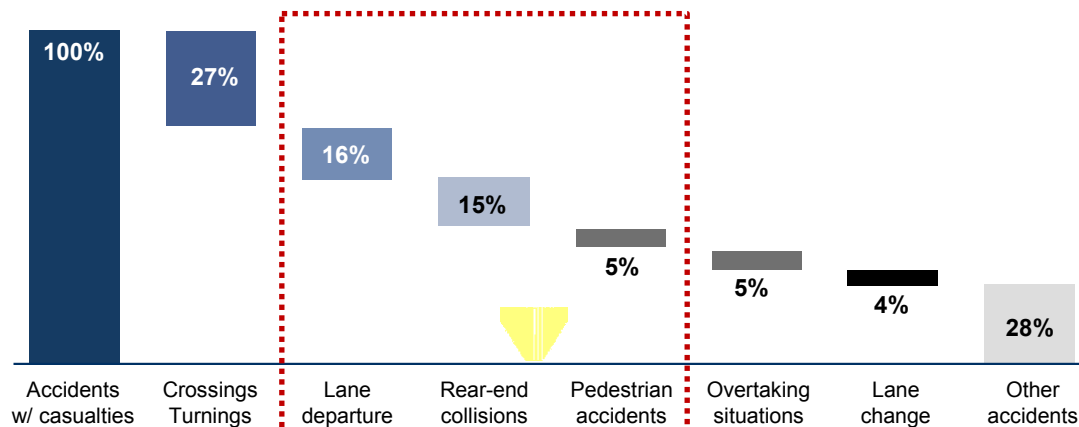
Die Zahl der bei Verkehrsunfällen verletzten bzw. getöteten Personen lag in 2012 bei jährlich 384.000 bzw. 3601
(Statistisches Bundesamt, 2013)

→ Ziele des **europäischen Weißbuchs** werden durch konventionelle Systeme allein nicht erreicht

→ Verbesserung dieser Situation durch Erschließen des **Potentials der Kommunikation**

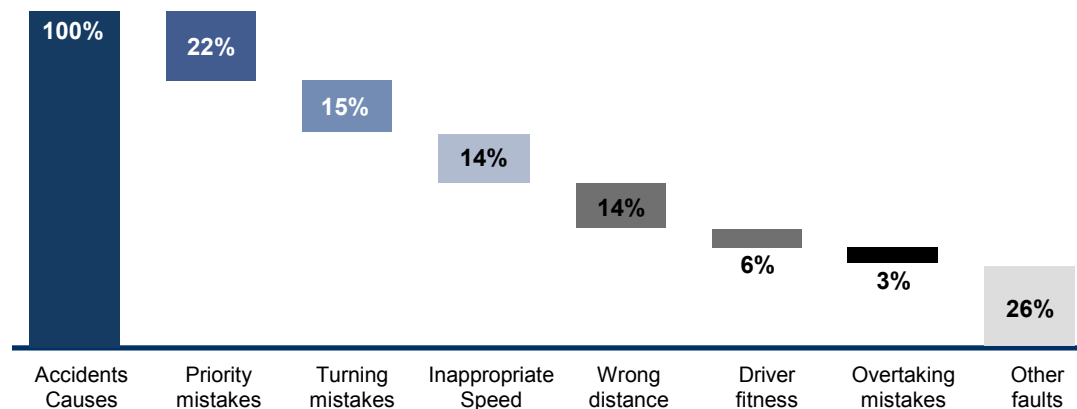


Analyseergebnisse der Unfallforschung



Verkehrsszenarien

36% aller Unfälle werden durch Gesetzgebung & NCAP adressiert



Fahrerverhalten

90% aller Unfälle sind durch Fehlverhalten der Fahrer verursacht

NCAP = New Car Assessment Programme

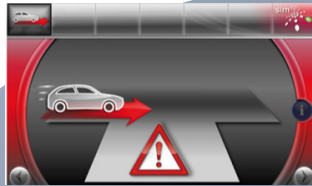


BOSCH

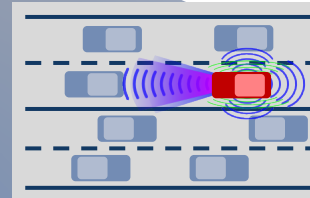
Nutzen von Kommunikationssystemen im KFZ

→ **Ergänzung der bordautonomen Sensorik** in den Bereichen:

Nicht sichtbares
Umfeld
(Querverkehr, Kurven)



Redundanz
(360° Fahrzeugumfeld)

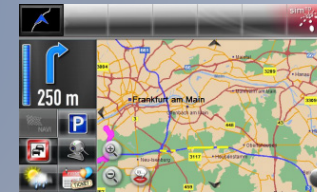


Kommunikation

Geringe
Latenzzeit
(z.B. elektron. Bremslicht)



Aggregation auf Server
(Verkehrsfluss)

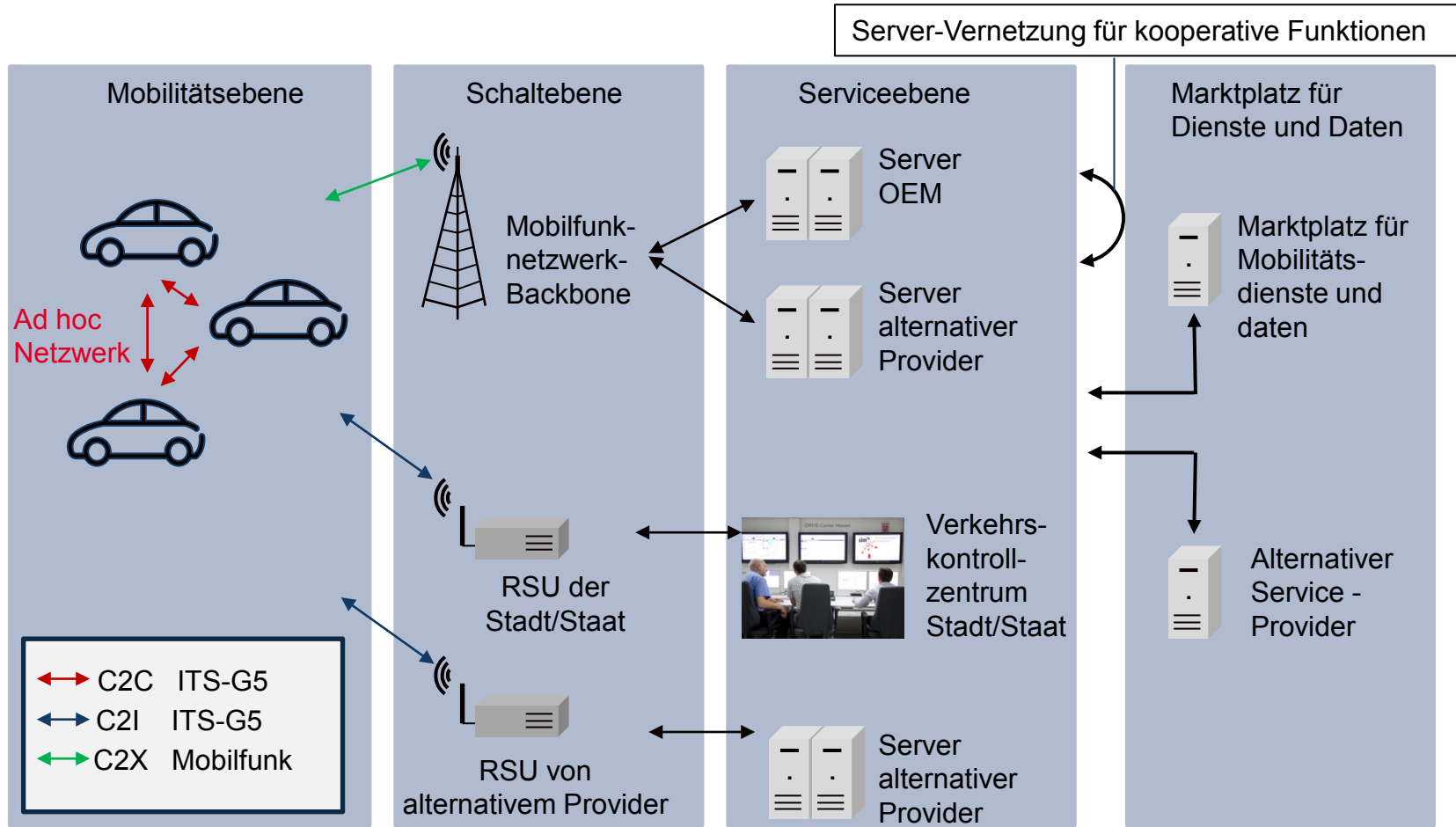


Visuell nicht erfassbar
(Infrastrukturinfo wie Restrot)



BOSCH

ITS-Netz mit ITS-G5 und Mobilfunk



RSU = Road side unit



Status C2XC mit ITS G5 und Mobilfunk

- Standardisierung ITS G5 über ETSI und CEN
Mandat M/453 der EU
- Die Wirksamkeit der C2XC-Kommunikation wurde unter realen Verkehrsbedingungen in breit angelegtem Feldtest sim^{TD} untersucht
- MoU der europäischen Fahrzeughersteller zur Einführung von C2XC mit den Day-1 Funktionen im Zeitraum 2015/16
- Hybrides System aus ITS G5 und Mobilfunk wird im Forschungsprojekt CONVERGE untersucht



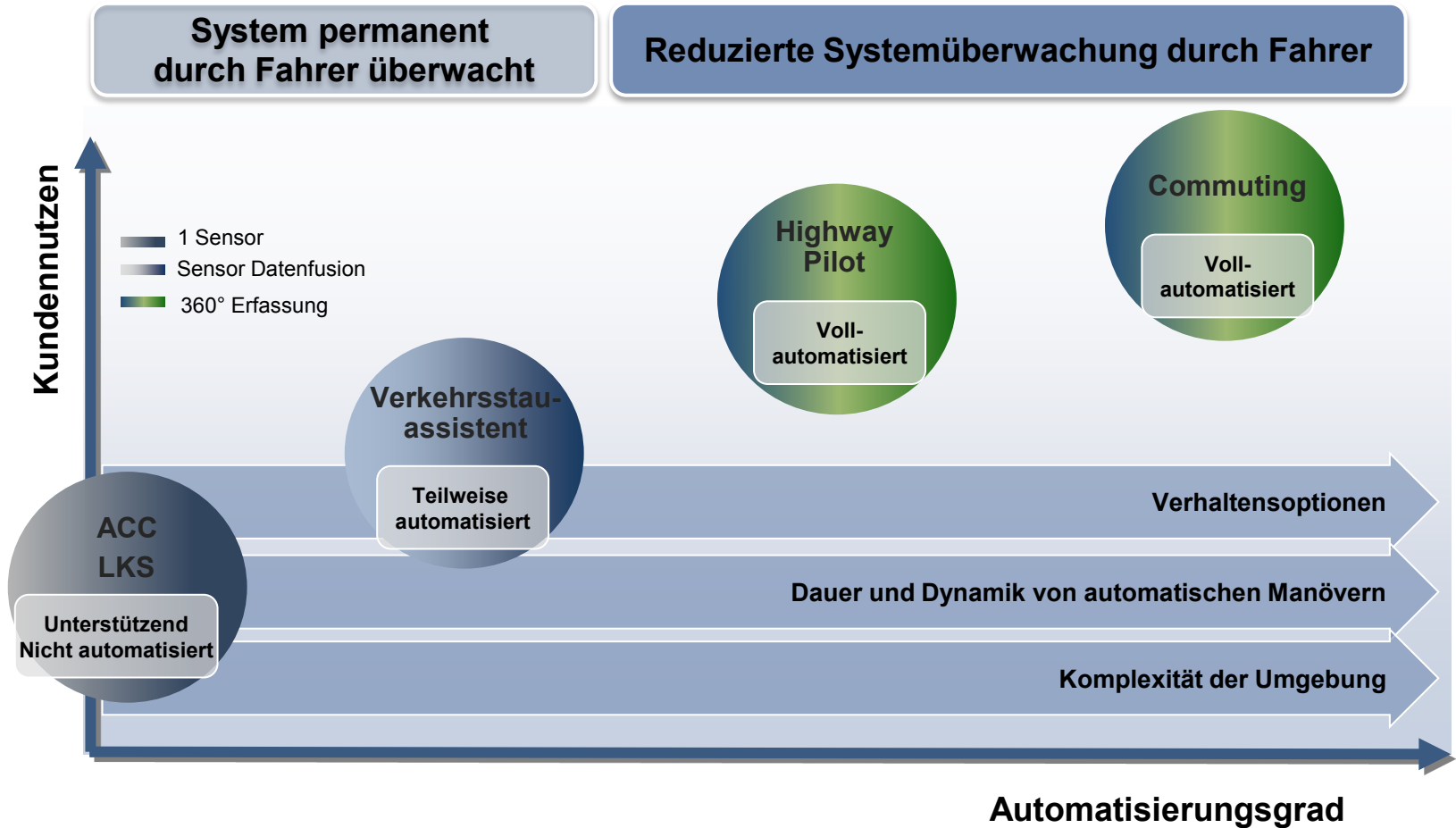
sim^{TD} = Sichere Intelligente Mobilität Testfeld Deutschland

CONVERGE = Communication Network Vehicle Road Global Extension



BOSCH

Roadmap vollautomatisches Fahren



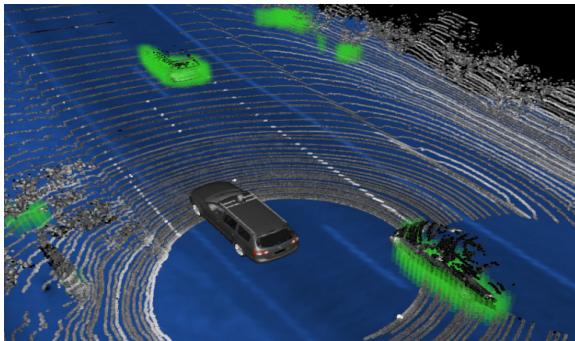
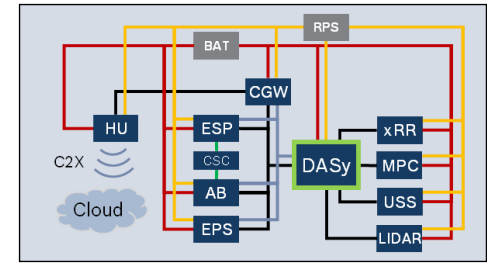
ACC = Adaptive Cruise Control
LKS = Lane Keeping System



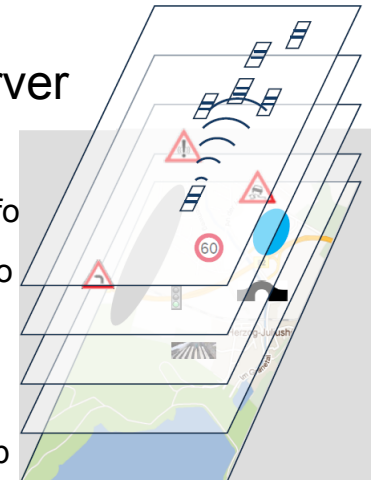
BOSCH

Automatisches Fahren mit C2XC-Unterstützung

- Sensorik aller Fahrzeuge liefern Daten
 - Statische und **hochdynamische Objekte** der Umfoldsensorik
 - Aktueller Fahrzeugzustand (ESP, ABS, etc.)
- Datenverteilung an umliegende Fahrzeuge
 - Mit extrem **geringer Latenz**
 - Hohen Datenraten
 - Sicher und zuverlässig
- Zusätzliche Datenaggregation auf Safety-Server



High dynamic info
Low dynamic info
Temporary info
Landmarks
Digital static map



Fahrzeuge
Kurven, Geschw.
Verkehrsfluss
Landmarks
Hochpräzise für
autom. Fahren

Zusammenfassung

- C2XC bietet große Chancen zur Steigerung der Verkehrssicherheit und -effizienz
- Umfangreiche Feldtests und Standardisierung bilden eine gute Basis zur Einführung
- Großes Potential für Weiterentwicklung in Richtung automatisches Fahren
- Die hieraus entstehenden Anforderungen erfordern neue Technologien bzgl. Datenrate und Latenz



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Frank Hofmann
Robert Bosch GmbH
Forschung und Vorauentwicklung
Hildesheim



BOSCH