

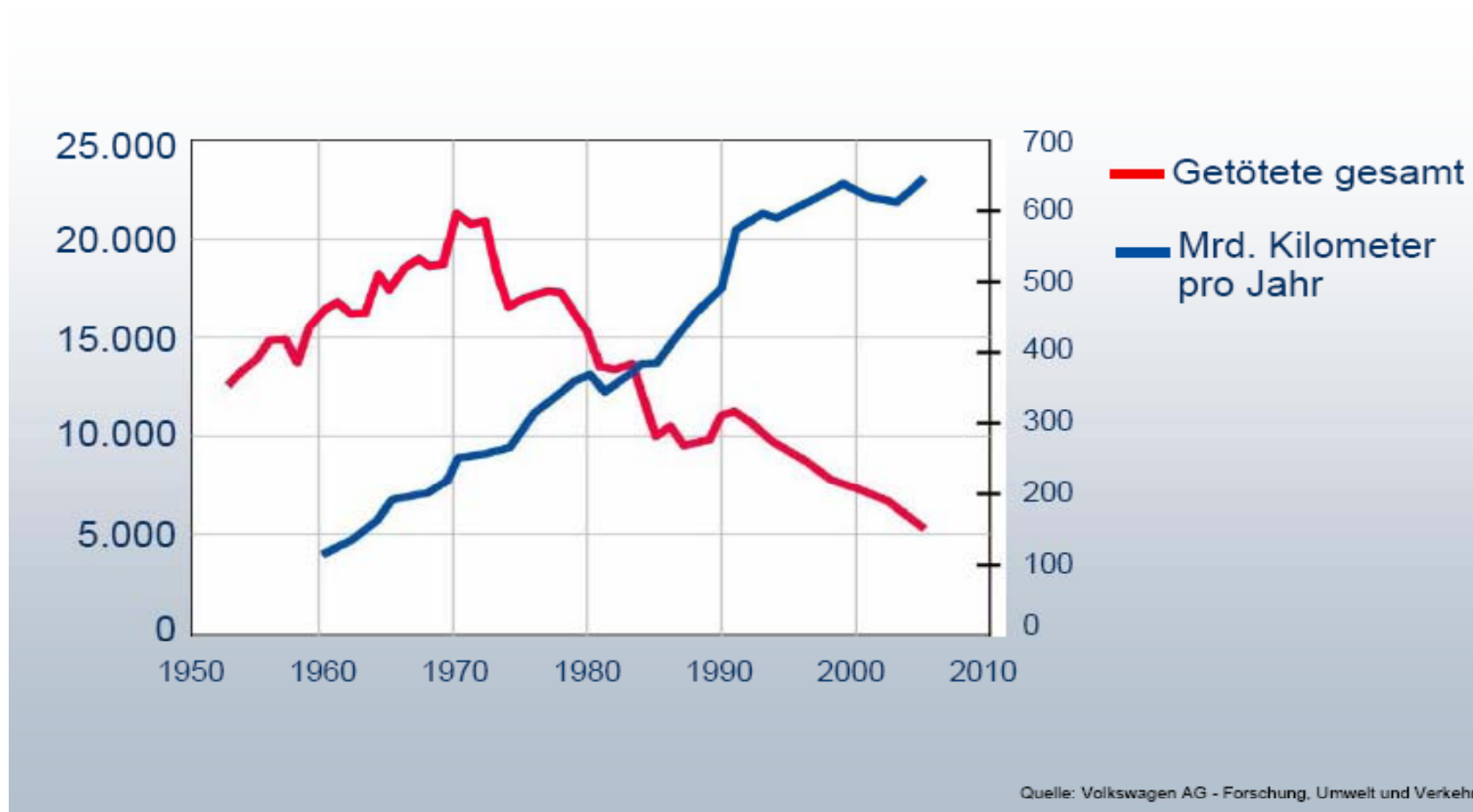
# Beiträge von Fahrerassistenzsystemen und kooperativen Verkehrssystemen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

Vortrag zur Podiumsdiskussion „Verkehrssicherheit in Bayern“  
von ITS Munich Germany

*Dr.-Ing. Matthias Spangler*

München, 1. Juli 2010

# Entwicklung der Verkehrssicherheit in Deutschland



## Verkehrsunfälle - Risiko

Wahrscheinlichkeit im Jahr 2008 im Straßenverkehr in Deutschland

*... verletzt zu werden* 1: 200

*... getötet zu werden* 1: 18.316

(bezogen auf die Einwohnerzahl in Deutschland 2008: 82.002.400 EW)

Wahrscheinlichkeit im Lotto zu gewinnen:

*3 Richtige* 1: 61

*4 Richtige* 1: 1.083

*5 Richtige* 1: 55.491

*6 Richtige* 1: 13.986.816

**Jeden Tag** verunglücken 1.133 Personen auf Deutschlands Straßen.

**Alle zwei Stunden** stirbt ein Mensch auf Deutschlands Straßen.

## Erhöhung der Verkehrssicherheit – ein weltweites Ziel

### Japan:

- 50% Reduktion der Getöteten bis 2013

### Australien:

- 40% Reduktion der Getöteten bis 2010

### USA:

- Reduktion der Gesamtunfallrate um 1/3 bis 2008

### England:

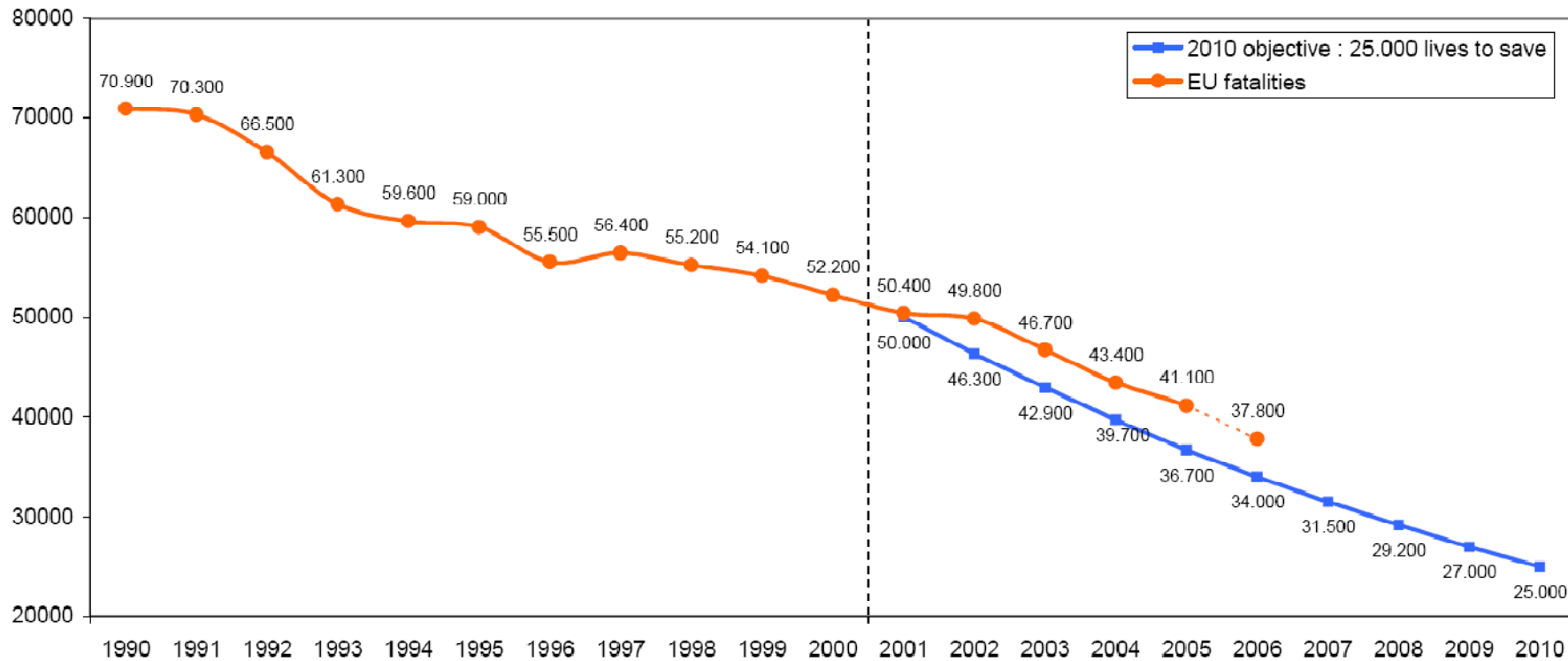
- 40% Reduktion der Getöteten und schweren Verletzungen bis 2010

### European eSafety Initiative:

- 50% Reduktion der Getöteten bis 2010
- 20% der neu zugelassenen Pkw ausgestattet mit Fahrerassistenzsystemen

# Erhöhung der Verkehrssicherheit – ein weltweites Ziel

## Kann das Ziel erreicht werden?



[Erso, 2007]

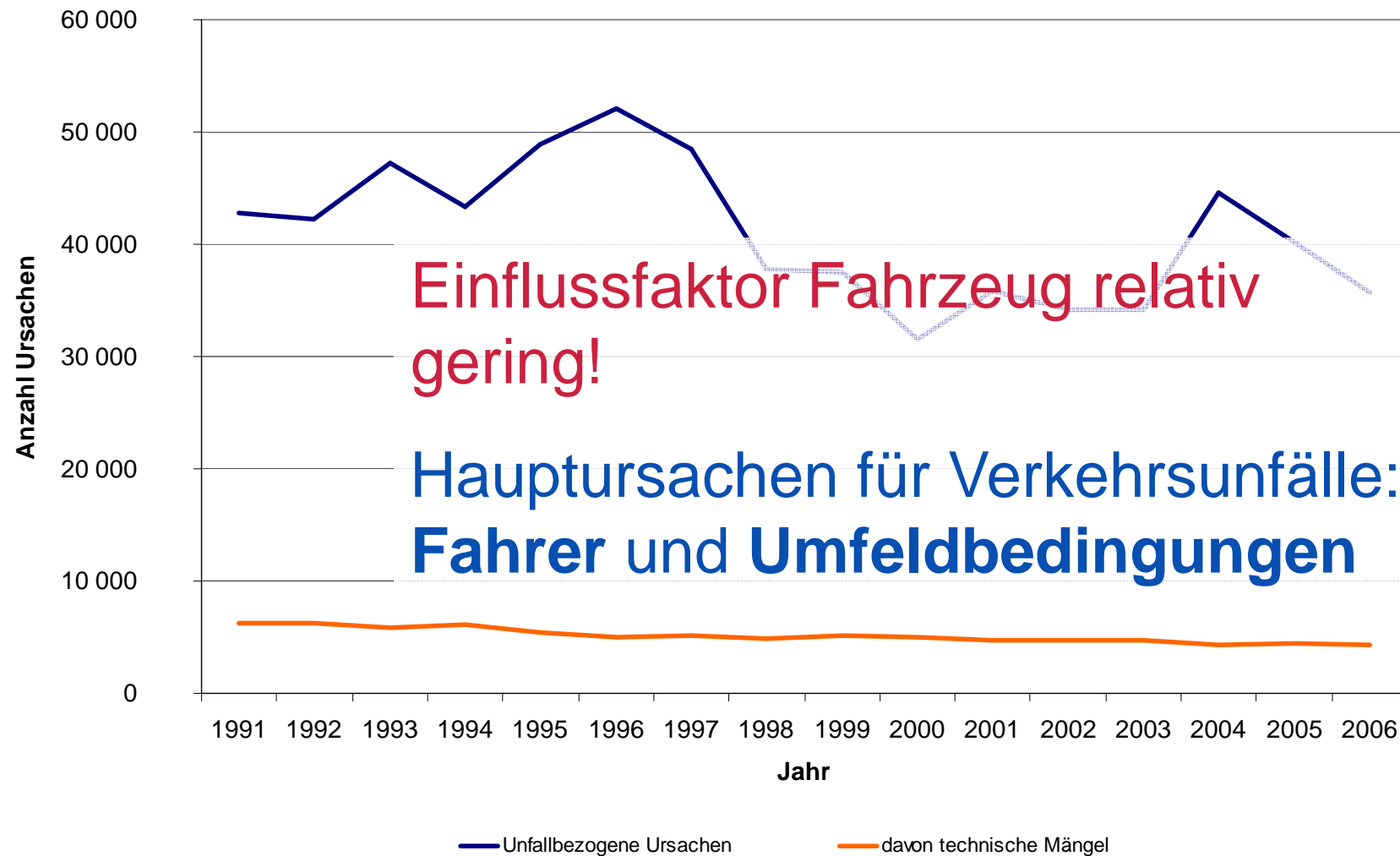
## Erhöhung der Verkehrssicherheit – ein weltweites Ziel

**Können intelligente Verkehrssysteme  
– speziell Fahrerassistenz- und kooperative Systeme –  
dazu beitragen?**

## Einflussfaktoren auf Verkehrssicherheit

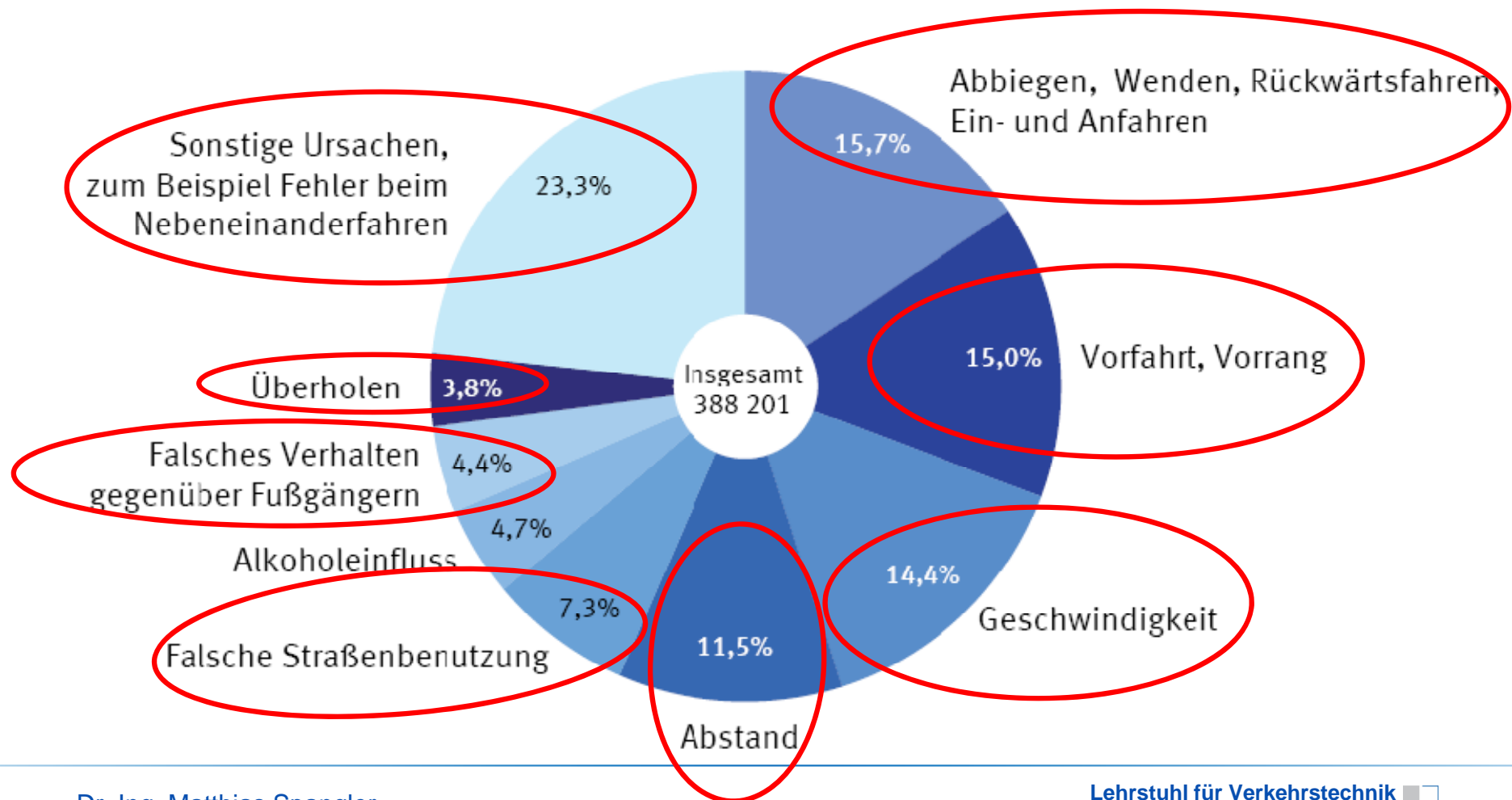
- **Mensch**
  - Menschliches (Fehl-)Verhalten
- **Fahrzeug**
  - Aktive und passive Sicherheit der Fahrzeuge
- **Straße**
  - Erhöhung der Verkehrssicherheit durch
    - Trennung der verschiedenen Verkehrsarten auf Hauptverkehrsstraßen
    - weiche Trennung oder Mischungsprinzip in Wohnbereichen

# Einflussfaktor Fahrzeug



# Einflussfaktor Mensch

Fehlverhalten der Fahrzeugführer bei Unfällen mit Personenschaden im Straßenverkehr 2008



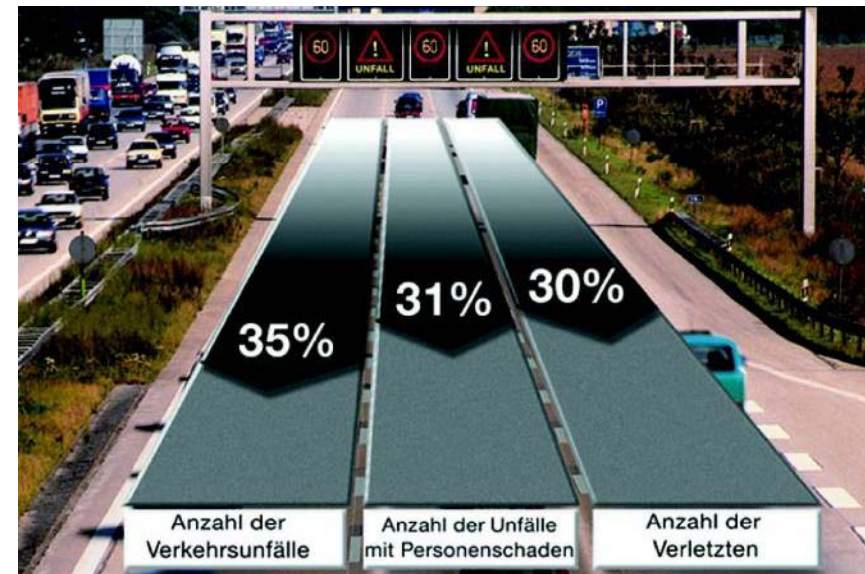
# Einfluss „klassischer“ Intelligenter Verkehrssysteme Beispiel: Streckenbeeinflussungsanlagen

## A5 bei Frankfurt

Absolute Verkehrsunfälle - 30%,  
Anzahl Unfälle mit Personenschaden - 50%  
Anzahl Verkehrstote

## A8 Stuttgart - Ulm

Abnahme von Unfallzahlen  
wegen Feuchtigkeit - 30%  
wegen Nebel - 86%



A9 bei München: 3-Jahresanalyse [ABDS, 1999]

Die größten Effekte wurden bei hoher Verkehrsbelastung festgestellt.

[SIEGENER et. al. (2000)]

## Weitere Ansätze zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

### → Maßnahmen- und Systemintegration

- Zuverlässiges Systemverhalten bei schneller Reaktionszeit
- Kooperative Systeme

### → Datenintegration

- Geographische Datenbanken (Höherer Detaillierungsgrad von Sicherheitsinformationen)
- Datenfusion
- Metadatenplattformen zum Datenaustausch

### → Verwendung neuer Datenquellen

- Mobilfunkdaten, xgcd, Bluetooth-Wiedererkennung
- Verbesserte Detektion nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmer
- Neue Sensoren und Datenlieferanten

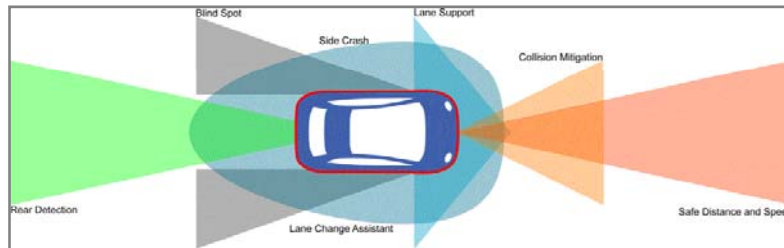
### → Verbesserung der Steuerungsverfahren

- Adaptivität, modellbasierte Ansätze, verbesserte Zielfunktionen,..

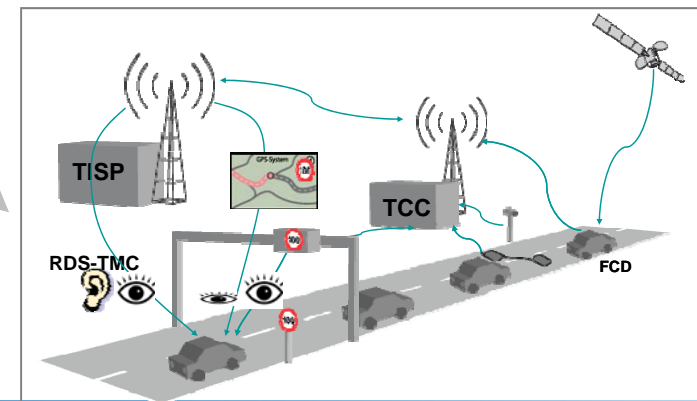
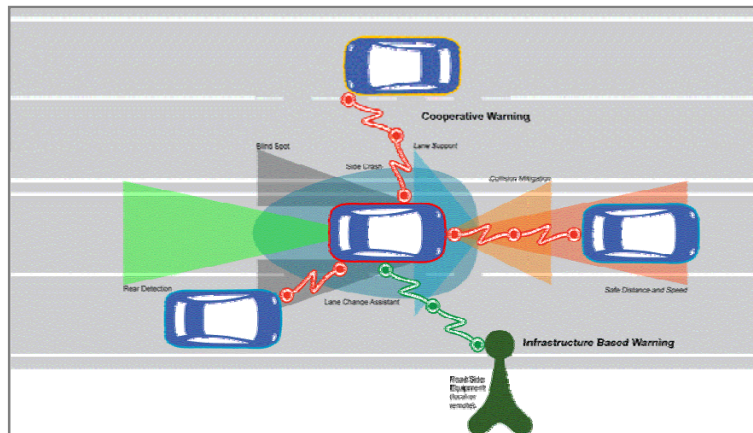
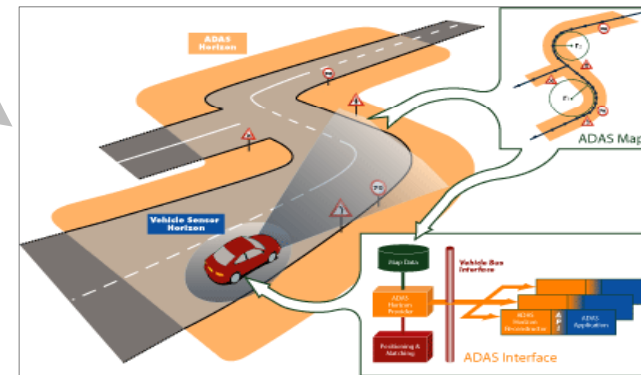
### → Neue Maßnahmen, z.B.

- Lokale Gefahrenwarnung
- Intelligente Geschwindigkeitswarnung im Fahrzeug
- Virtuelle SBA (zur Harmonisierung von Störstellen)
- Fahrerzustandsmonitor

# Intelligente Fahrzeuge und Kooperative Systeme (Car2X)



➔ **Verbesserung der Wissensbasis des Fahrers**



# Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Intelligente Fahrzeuge und Kooperative Systeme (Car2X)

## Beispiele aus der aktuellen Forschung

# Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit – Fz+Fahrer

## Direkte Information und Warnung für den Autofahrer - DIWA

mit Navigationssystem



**ACHTUNG!**  
Aquaplaning auf 8 km

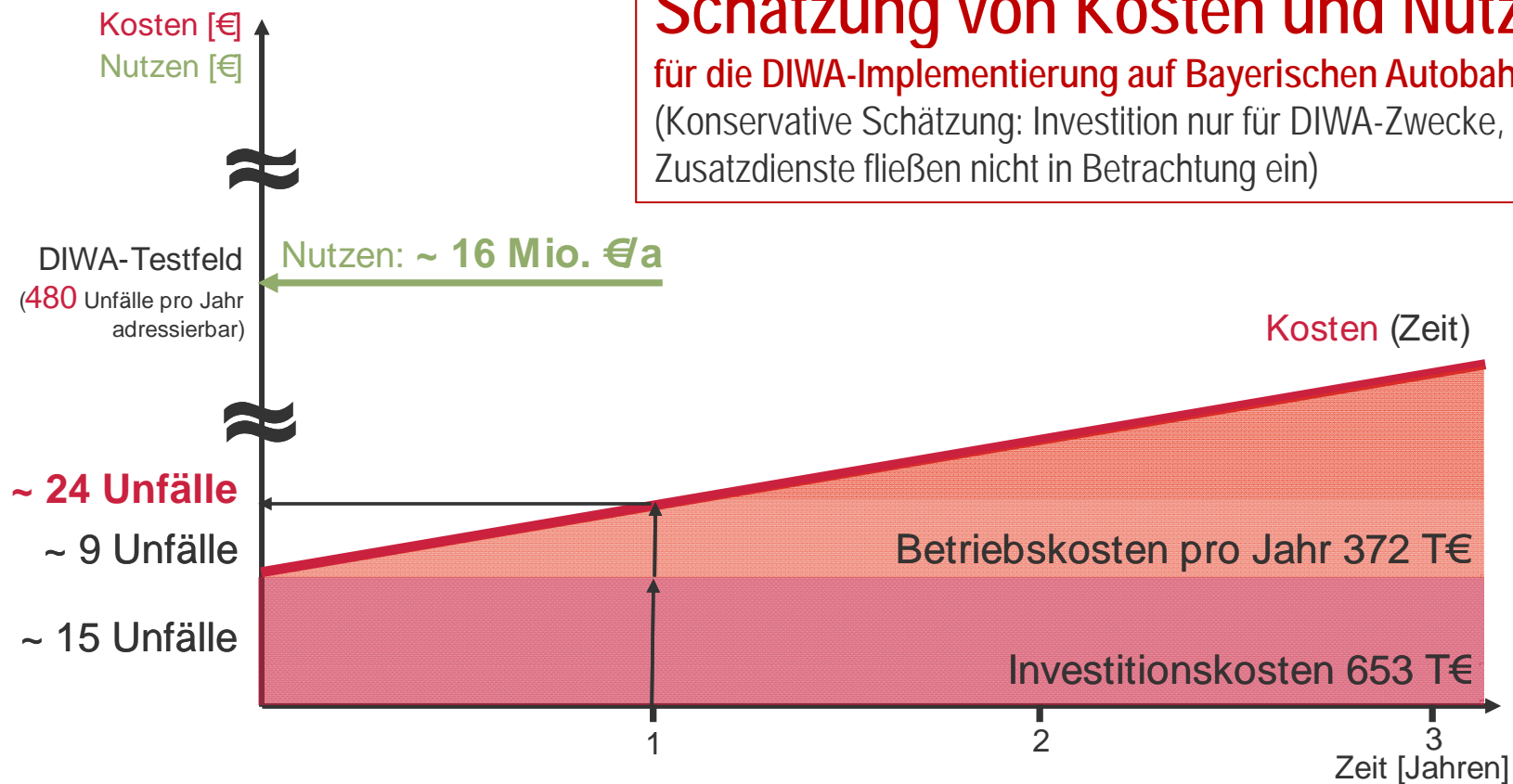
mit DAB-Autoradio



**ACHTUNG!**  
Unfall auf der A95, rechter  
Fahrstreifen gesperrt

# Projektergebnisse DIWA – Lokale Gefahrenwarnung

**Schätzung von Kosten und Nutzen**  
 für die DIWA-Implementierung auf Bayerischen Autobahnen  
 (Konservative Schätzung: Investition nur für DIWA-Zwecke,  
 Zusatzdienste fließen nicht in Betrachtung ein)



DIWA, 2007

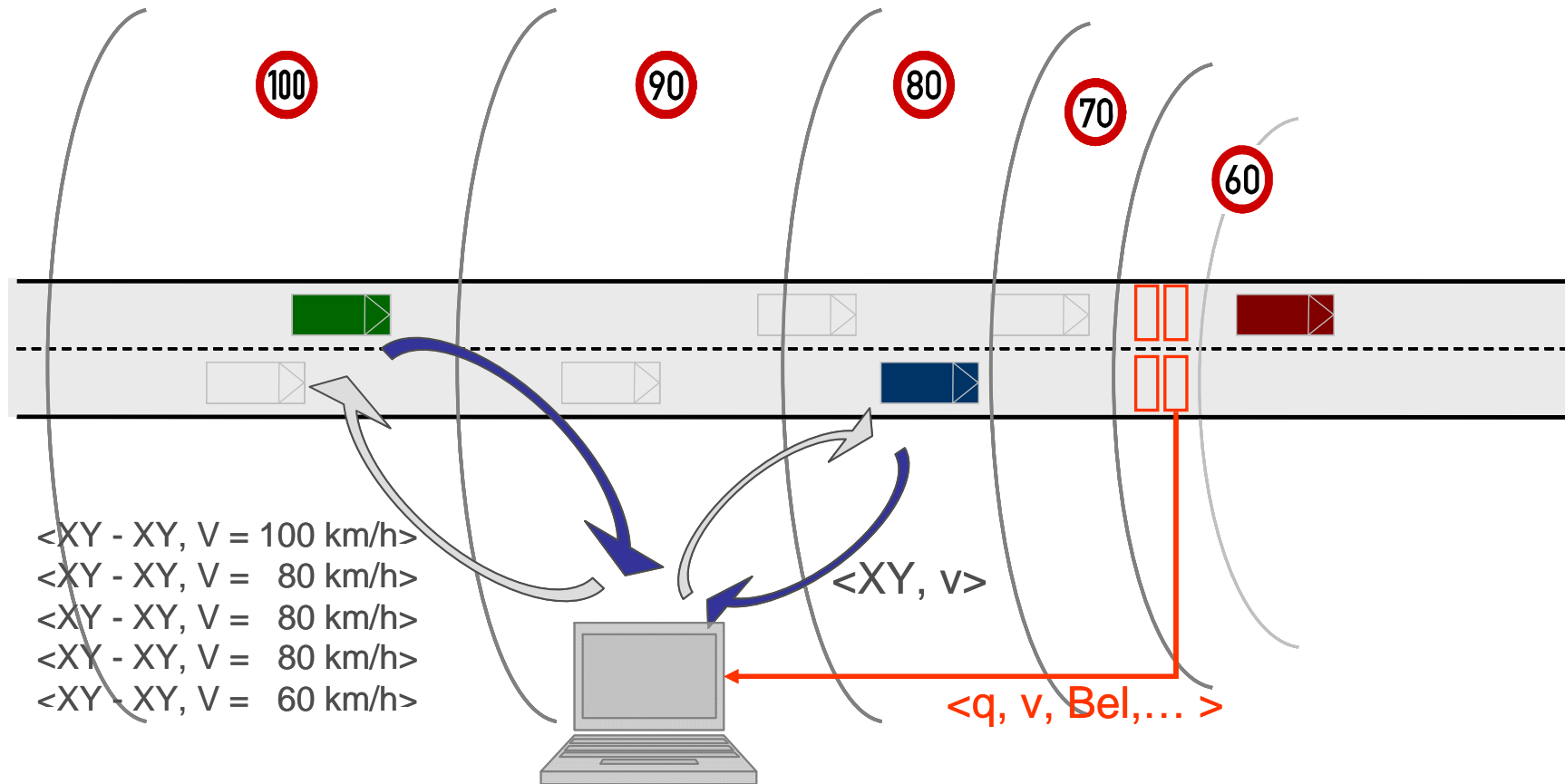
## Forschungsbeispiel – Virtuelle Streckenbeeinflussung

### Zukunftsvision: Voll-integrierte virtuelle Streckenbeeinflussungsanlage

1. Alle Zielfunktionen sind in einer Optimierung zu verbinden  
→ Gesamthafte Verkehrssteuerung (Sicherheit, Verkehrsfluss, Umwelt)
2. Ersetzen der Infrastruktureinrichtungen (SBA-Brücken) durch fahrzeugseitige Anzeigen  
→ Virtuelles Steuerungskonzept

# Forschungsbeispiel – Virtuelle Streckenbeeinflussung

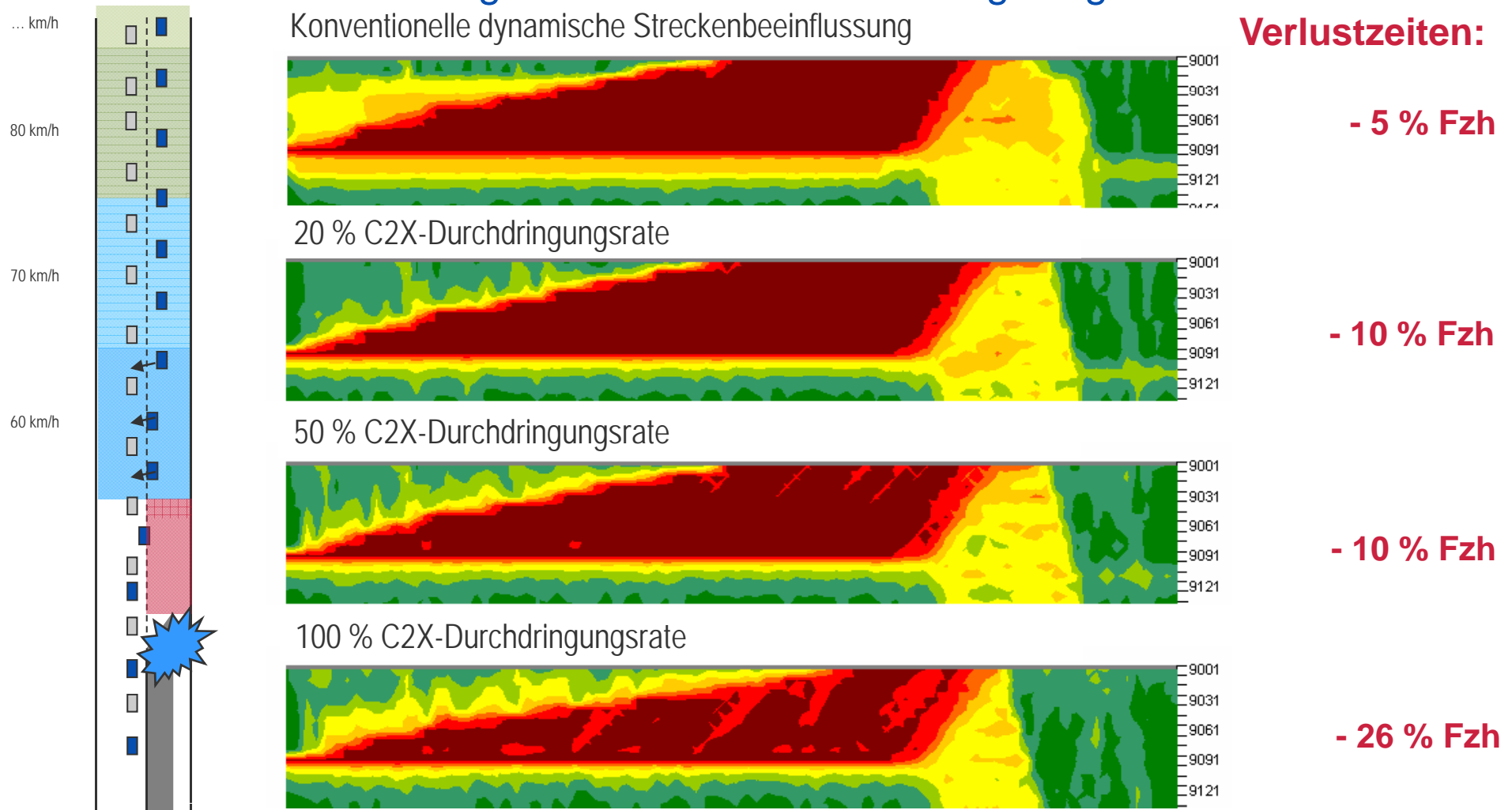
## Virtueller Geschwindigkeitstrichter durch fahrzeugseitige Information



→ Verkehrsabhängige Stauwarnung (Geschwindigkeitstrichter)  
 → Verkehrssicherheit, Verkehrseffizienz

# Forschungsbeispiel – Virtuelle Streckenbeeinflussung

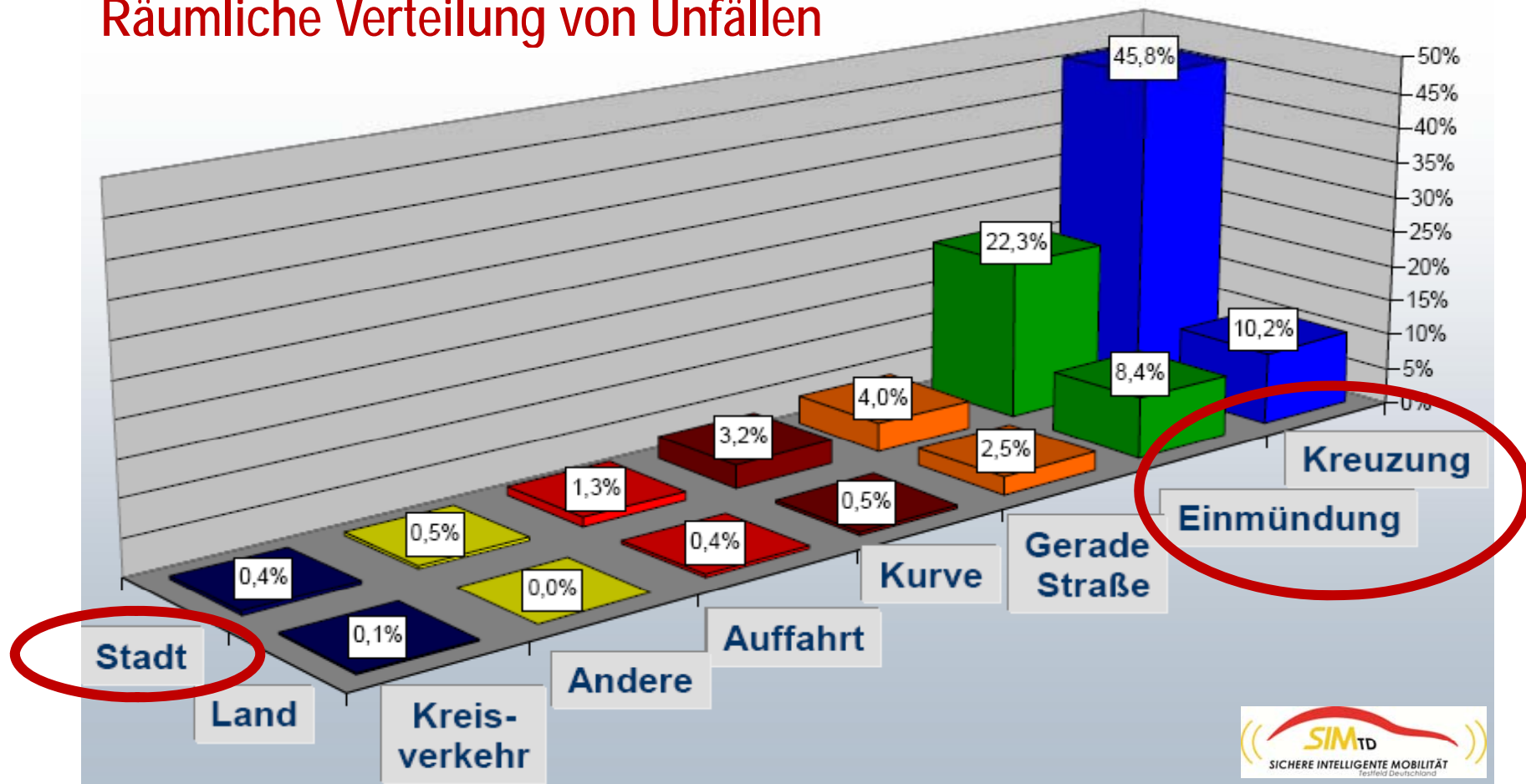
## Virtueller Geschwindigkeitstrichter durch fahrzeugseitige Information



*Im Vergleich zum Referenzszenario ohne Verkehrssteuerung*

# Forschungsbeispiel – Kooperative Kreuzung

## Räumliche Verteilung von Unfällen



# Forschungsbeispiel – Kooperative Kreuzung

## Kreuzungsbezogene Assistenzfunktionen

Kollisionswarnung (fahrzeugbasiert)

Pre-crash Warnung

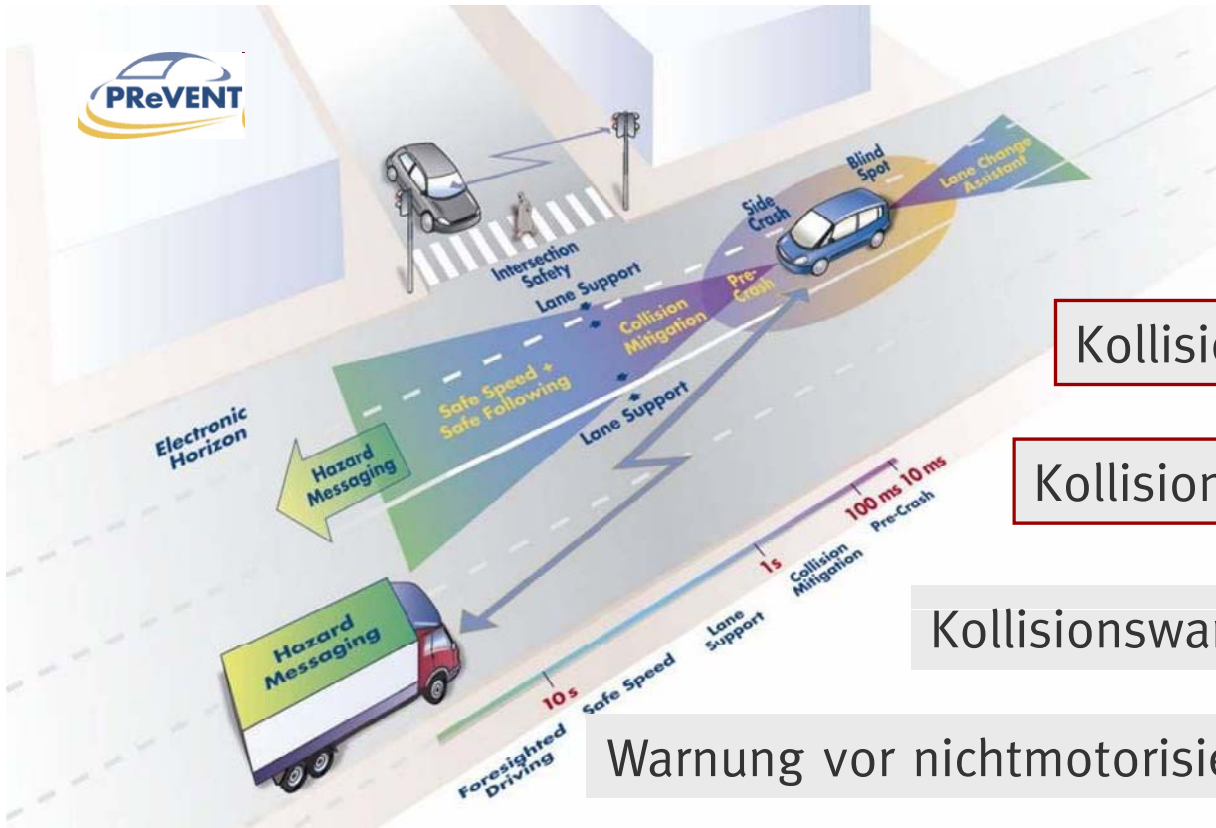
Rotlichtübertretung

Kollisionswarnung Linksabbieger

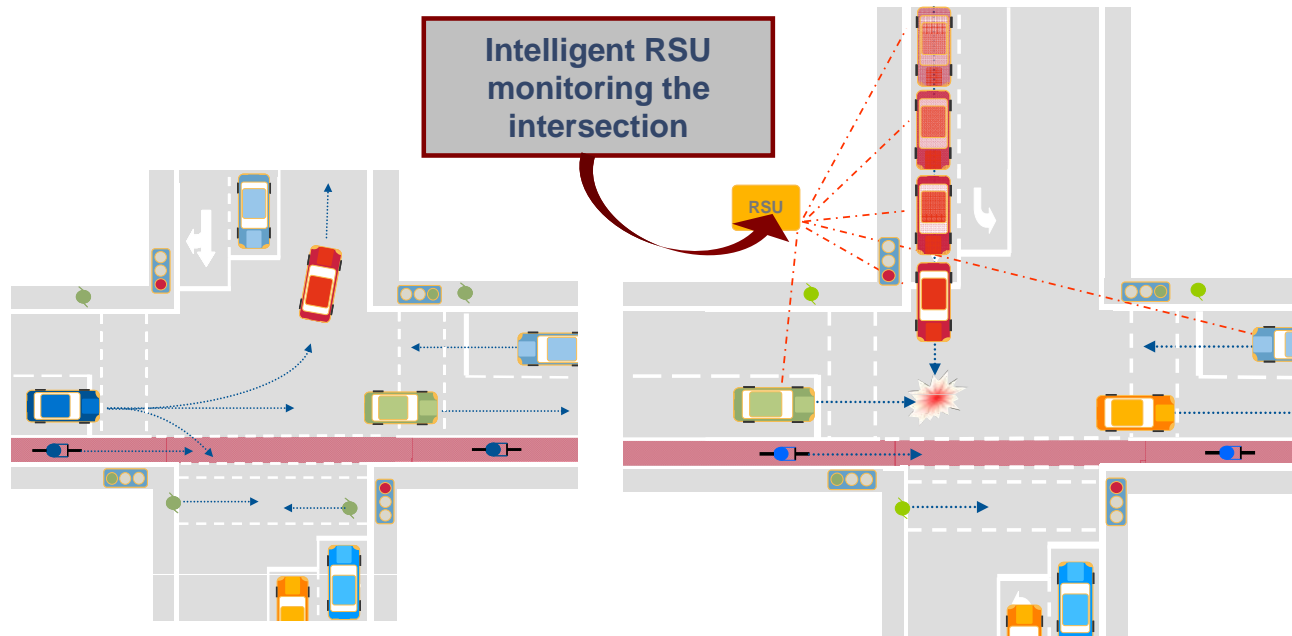
Kollisionswarnung Rechtsabbieger

Kollisionswarnung (infrastrukturbasiert)

Warnung vor nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmern



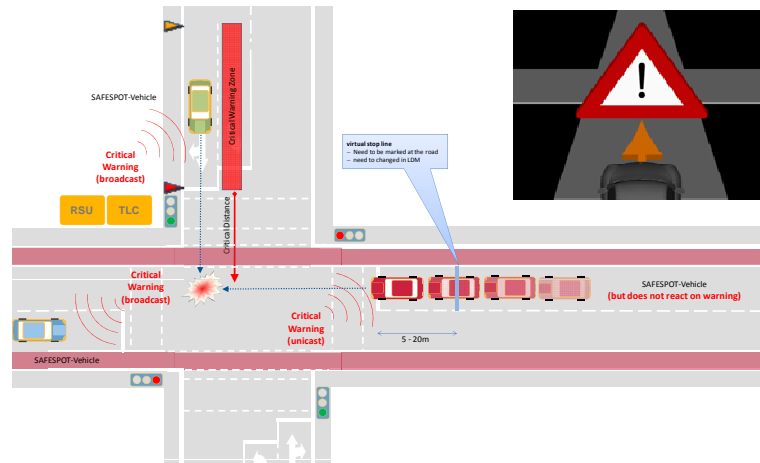
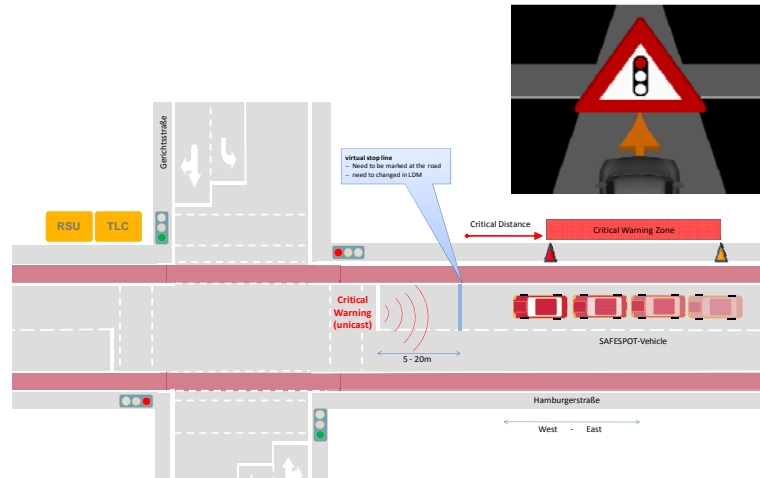
# Forschungsbeispiel – Kooperative Kreuzung Assistenzsystem IRIS



- Rotlichtübertretung
- Kollisionswarnung Linksabbieger
- Kollisionswarnung Rechtsabbieger
- Rettungsfahrzeugunterstützung



# Forschungsbeispiel – Kooperative Kreuzung

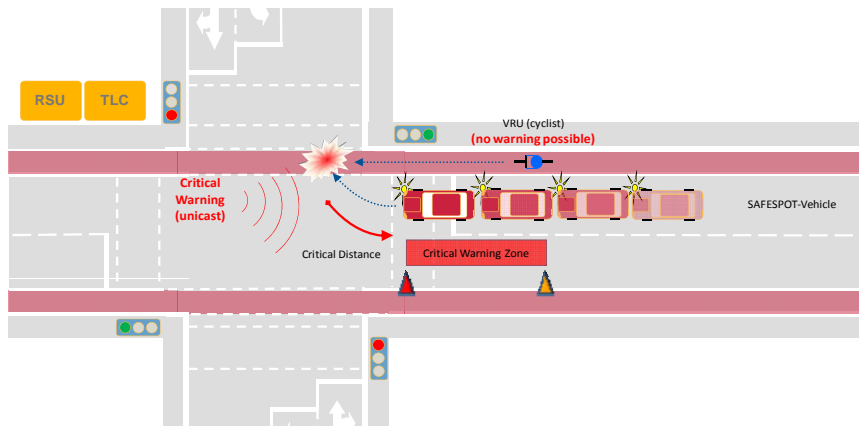


IRIS-System

→ Rotlichtübertretung



# Forschungsbeispiel – Kooperative Kreuzung



## IRIS-System

→ **Kollisionswarnung  
Radfahrer**

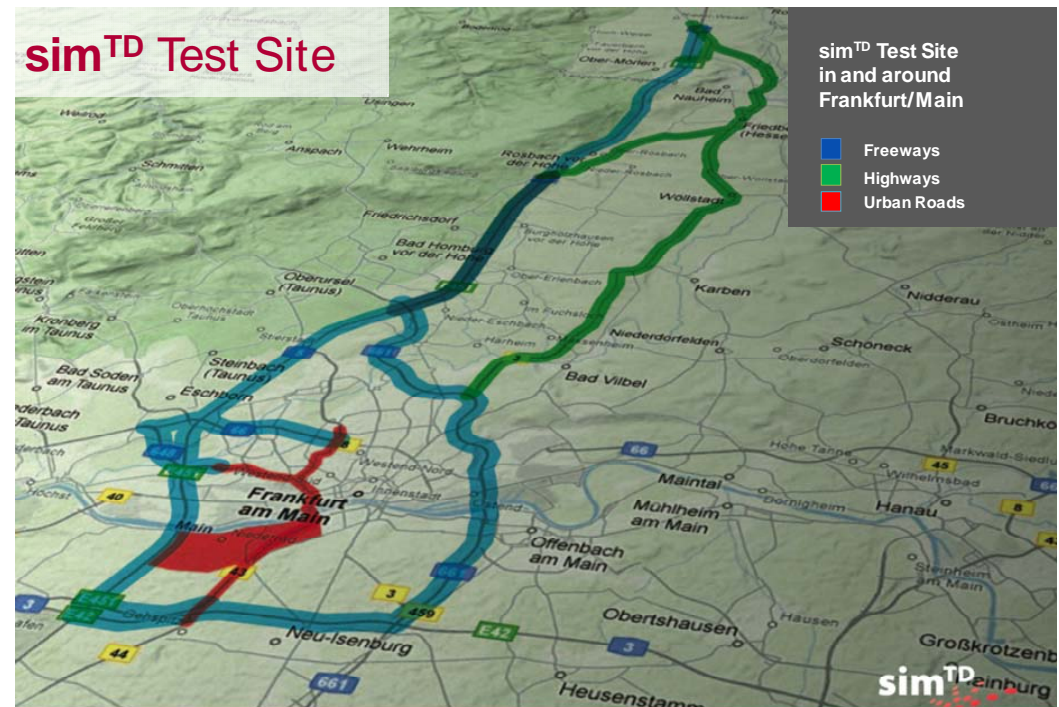


# Forschungsbeispiel – sim<sup>TD</sup>

## Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland

### Fahrzeugflotte und Testgebiet:

- **100** kontrollierbare und voll ausgestattete Testfahrzeuge
  - **20** Testfahrzeuge mit “Experten”, steuern die Flotte und können definierte Verkehrsszenarien einleiten
  - **80** Testfahrzeuge mit “normalen” Fahrern zur Wirkungsanalyse
- bis zu **300** Fahrzeuge mit “normalen” Fahrern, die nicht kontrollierbar sind.
  - z.B. Pendler, Taxis,...



# Forschungsbeispiel – sim<sup>TD</sup>

## Kooperative Systeme im Test



### Mobilität/Verkehr

#### Grundlegende Dienste

- Datensammlung  
mittels Infrastruktur  
mittels Fahrzeug
- Bestimmung von  
Umfeldbedingungen  
Verkehrssituation  
Ereignisse und Störungen

#### Verkehrsinformation und Navigation

- Prognostizierte Straßen-/  
Verkehrsinformation
- Baustelleninformatation
- Verbesserte Routenwahl  
und Navigation

### Mobilität/Verkehr

#### Verkehrsmanagement

- Alternativroutensteuerung
- Optimierte Netzauslastung  
durch adaptive Lichtsignal-  
steuerung
- Lokale verkehrsabhängige  
Lichtsignalsteuerung

### Fahrverhalten und Sicherheit

#### Lokale Gefahrenwarnung

- Hinderniswarnung
- Stauwarnung
- Umfeldsituationswarnung
- Rettungsfahrzeugwarnung

### Fahrverhalten und Sicherheit

#### Fahrerassistenz

- Fahrzeugseitige Anzeigen/  
Warnung vor Regelverletzung
- LSA-Phasenassistent
- Erweitertes elektronisches  
Bremslicht
- Kreuzungsassistent

### Zusätzliche Dienste

- Internetbasierte Dienste
- Ortsabhängige Dienste

## Zusammenfassung

- Intelligente Verkehrssysteme sind ein wichtiger Bestandteil des Verkehrs.
- Bisherige Anwendungen zeigen hohen Nutzen in Bezug auf die Verkehrssicherheit.
- Neue Entwicklungen konzentrieren sich auf Fahrerassistenz und Systemintegration.
- Forschung berücksichtigt zunehmend auch nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer.
- Kooperative Systeme bilden den Kern zukünftiger intelligenter Verkehrssysteme.

