

LOCAL TRAFFIC SAFETY ANALYZER (LTSA+)

Höhere Sicherheit und verbesserter Verkehrsfluss an Lichtsignalanlagen



Herzlich willkommen!

Abschlussveranstaltung | Potsdam | 23.04.2026



Abschlussveranstaltung

Programm



- 1) Begrüßung
- 2) Projektpräsentation
 - Projektarbeit und Projektergebnisse
 - Rückfragen und Diskussion
- 3) Live-Demonstration des LTSA mit fußgängersensitiver LSA-Steuerung
 - Testkreuzung und Detektionstechnik
 - Systemkomponenten
 - LSA-Steuerung im Betrieb: Kreuzungsrundgang + Datenmonitoring
- 4) Inhaltlicher Austausch und Networking

Projektvorstellung

Inhalte



- 1) Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+
- 4) Fußgängersensitive LSA-Steuerung
 - Konzept
 - Feldimplementierung
 - Ablauf Live-Demo
- 5) Rückfragen und Diskussion

Projektvorstellung

Inhalte



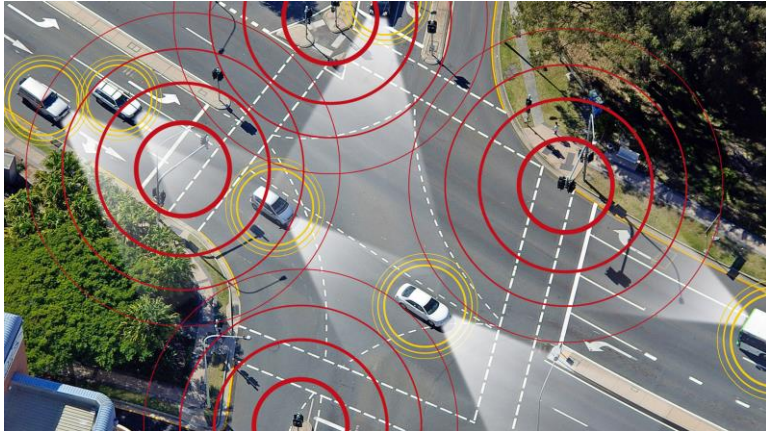
- 1) **Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen**
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+
- 4) Fußgängersensitive LSA-Steuerung
 - Konzept
 - Feldimplementierung
 - Ablauf Live-Demo
- 5) Rückfragen und Diskussion

Motivation

Die Transformation des Straßenverkehrssystem

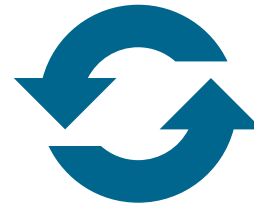


Vernetzung und Kommunikation



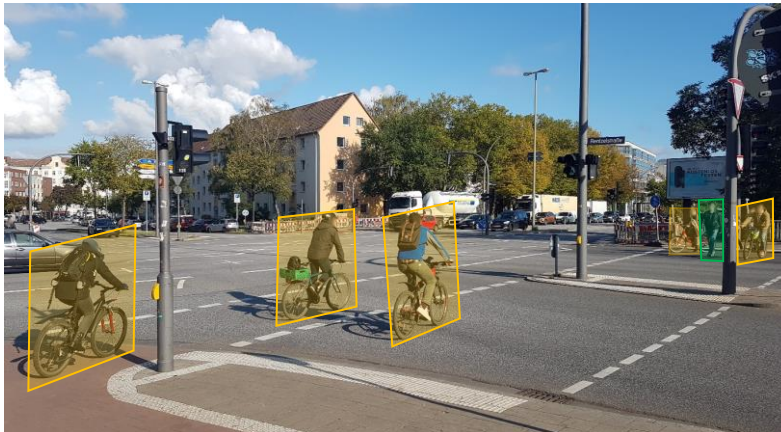
Öffentlicher Verkehr

Klima schützen



Mobilität sichern

Verletzliche Verkehrsteilnehmer



Automatisiertes Fahren

Bildquellen: pixabay / DLR

Ziele

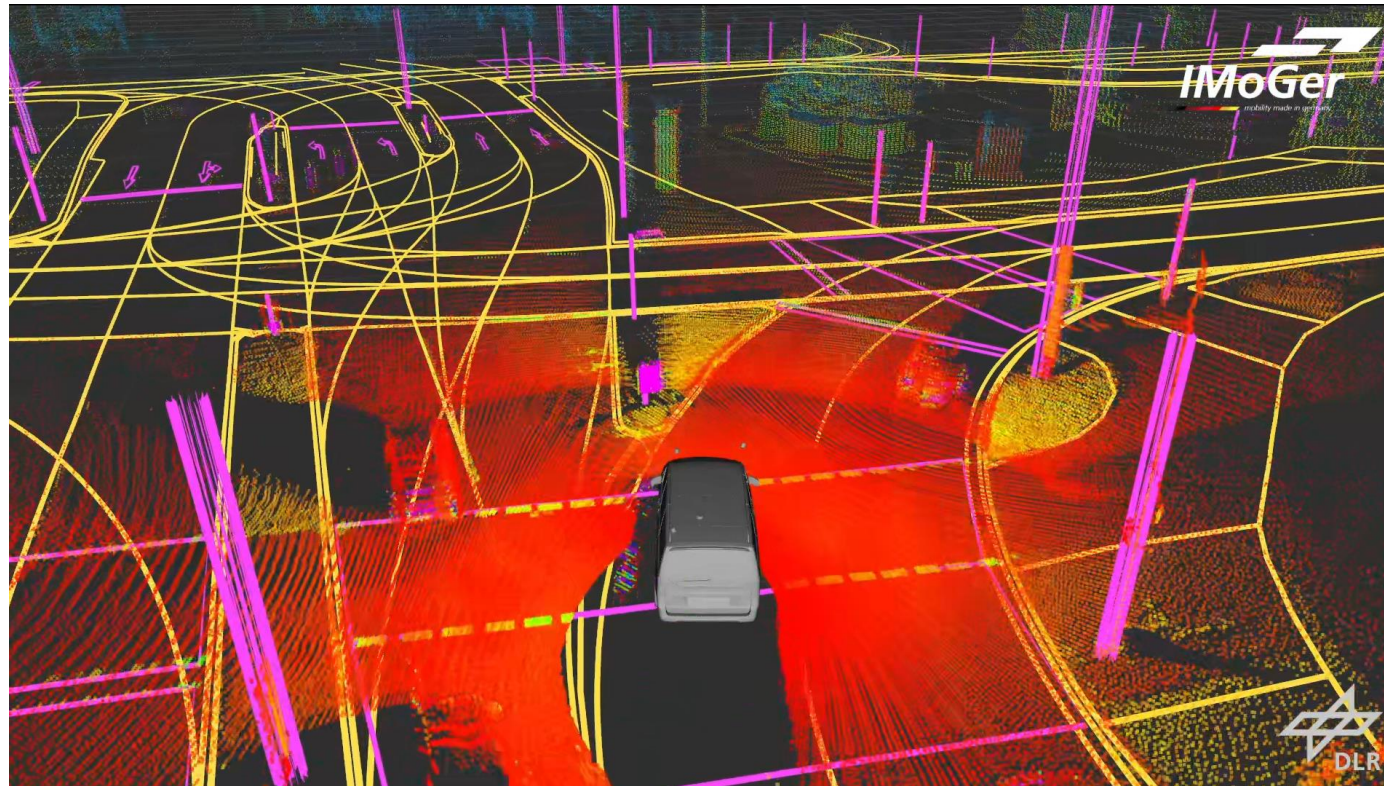
Den Umweltverbund als Kern des Verkehrssystems stärken



Die **Bedürfnisse von VRU stärken** in Kombination mit der **Unterstützung des vernetzten und automatisierten Fahrens im ÖV** für ein sicheres, nachhaltiges und effizientes Verkehrssystem für alle Verkehrsteilnehmende.

Herausforderungen und Potentiale Automatisiertes Fahren

„Begrenzte“ Umfelderkennung mit fahrzeuginterner Sensorik



Automatisierte Fahrzeuge benötigen für sicheres und effizientes Fahren (in gewissen Situationen) Unterstützung durch externe Systeme?!

Herausforderungen und Potentiale LSA-Steuerung

Sicherheits- und Effizienzsystem im Straßenverkehr

Fokus auf Kfz-Verkehr



Kaum Berücksichtigung von Fußgänger/innen



Keine oder
manuelle Detektion



Feste und kurze
Freigabezeiten

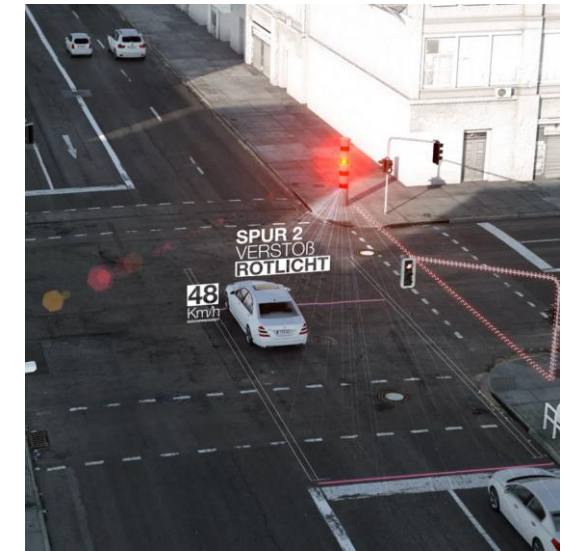


Lange
Wartezeiten

**... geringe Attraktivität für FG und Flexibilität
für LSA-Planende?!**

Herausforderungen und Potentiale Verkehrstechnik an LSA-Kreuzungen

Verkehrserfassung und -überwachung



Bestehende Infrastruktursysteme bieten eine gute Grundlage für die vollständige Umfeld- und Objekterfassung an LSA-Kreuzungen?!

- Potential für Produktweiterentwicklung bzw. -integration

Kooperation



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt**
German Aerospace Center

- Deutsche Forschungseinrichtung
- Langjährige Erfahrungen aus globalen Projekten
- International führend in der Verkehrsforschung



VITRONIC

- 40 Jahre Erfahrung in der Verkehrstechnik
- Anbieter von Maut- und Verkehrsüberwachungssystemen
- +20.000 Installationen weltweit

Projektvorstellung

Inhalte

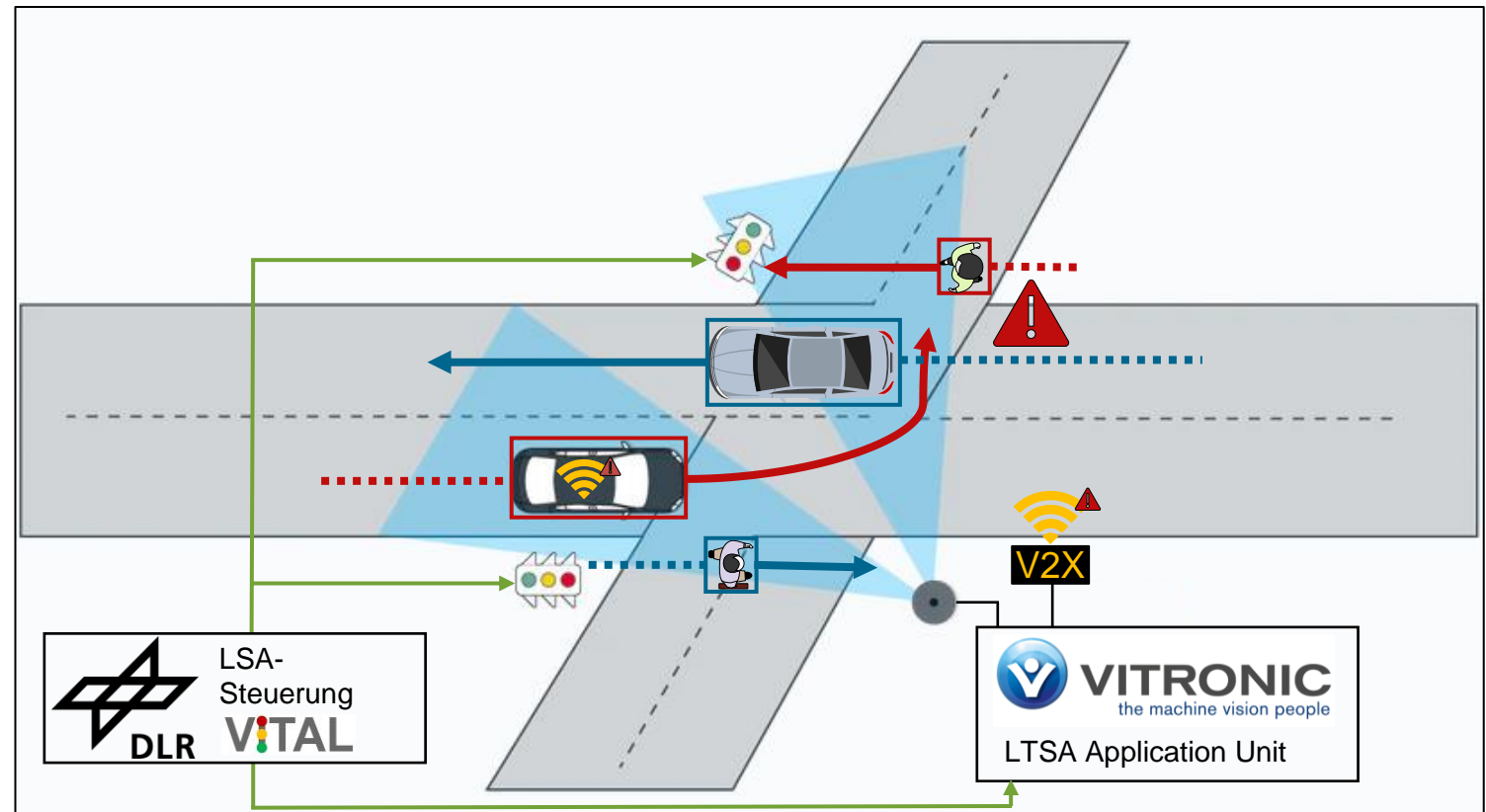


- 1) Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem**
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+
- 4) Fußgängersensitive LSA-Steuerung
 - Konzept
 - Feldimplementierung
 - Ablauf Live-Demo
- 5) Rückfragen und Diskussion

LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Überblick

Systembausteine

- Sensorplattform für Umfelderfassung
- Intelligente Datenprozessierung
- V2X-Warnhinweise
- Fußgängersensitive LSA-Steuerung



Schematische Darstellung des LTSA

Bildquelle: Vitronic

➤ Fokus: Förderung VRU + Unterstützung AVF

LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Hardware-Komponenten



- LTSA-Server für Application Software

LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Hardware-Komponenten



- LTSA-Server für Application Software
- Sensorplattform mit dezentralen Detektoren



LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Hardware-Komponenten



LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Hardware-Komponenten

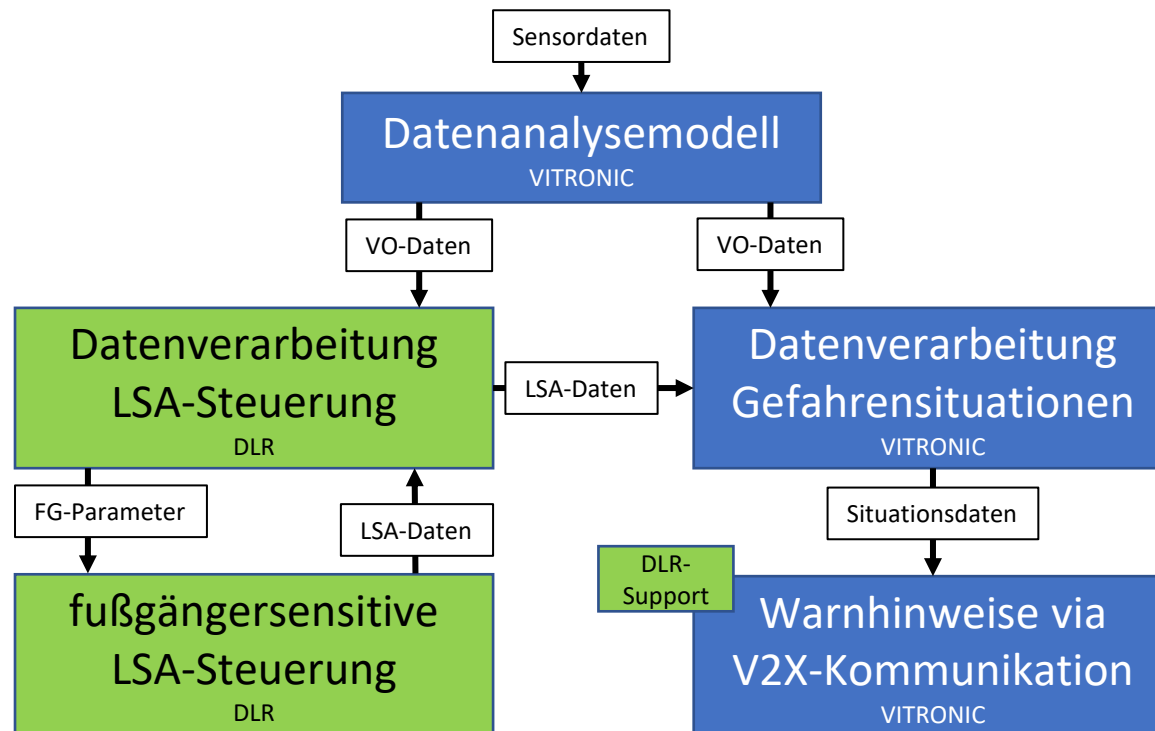


- LTSA-Server für Application Software
- Sensorplattform mit dezentralen Detektoren
- RSU für die Aussendung von V2X-Warnhinweisen
- LSA mit adaptiver FG-Steuerung

LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Software-Komponenten



LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Software-Komponenten: Datenanalysemodell

```
.000,0.000} vel:{-0.636,-1.221|0.361,0.207,0.133} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:
{20x50@650,5a}
}

TROL version:2 serial:12760
Time: 1745577366.201823 2025:04:25 12:36:06.201823
objects: {
id:559 det:0 class:Person ref:CENTER st:0016 pos:{12.870,-3.212|0.709,-0.009,0.128} ori:{0.000|0.000,0
.000,0.000} vel:{0.000,0.000|0.000,0.000,0.000} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:{1
ax42@122,176}
id:560 det:0 class:Person ref:CENTER st:001e pos:{20.943,29.703|2.065,1.294,1.209} ori:{0.026|0.000,0
.000,0.000} vel:{1.883,0.050|40.419,3.912,0.479} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:{1
8x52@636,30}
id:562 det:0 class:Person ref:CENTER st:001e pos:{18.268,28.685|1.687,1.074,1.048} ori:{-1.699|0.000,0
.000,0.000} vel:{-0.114,-0.884|1.087,0.683,0.440} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:
{1ex50@64e,58}
}

TROL version:2 serial:12761
Time: 1745577366.301808 2025:04:25 12:36:06.301808
objects: {
id:559 det:0 class:Person ref:CENTER st:0016 pos:{12.870,-3.212|0.709,-0.009,0.128} ori:{0.000|0.000,0
.000,0.000} vel:{0.000,0.000|0.000,0.000,0.000} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:{1
ax42@122,176}
id:562 det:0 class:Person ref:CENTER st:001e pos:{18.407,28.722|1.705,1.084,1.055} ori:{-1.286|0.000,0
.000,0.000} vel:{0.186,-0.633|1.230,0.847,0.604} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:
{22x56@64a,50}
}

TROL version:2 serial:12762
Time: 1745577366.401795 2025:04:25 12:36:06.401795
objects: {
id:559 det:0 class:Person ref:CENTER st:0016 pos:{12.870,-3.212|0.709,-0.009,0.128} ori:{0.000|0.000,0
.000,0.000} vel:{0.000,0.000|0.000,0.000,0.000} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:{1
ax42@122,176}
id:562 det:0 class:Person ref:CENTER st:001e pos:{18.194,28.430|1.673,1.058,1.030} ori:{-1.765|0.000,0
.000,0.000} vel:{-0.199,-1.014|1.766,1.440,1.229} l:{0.600|1.000} w:{0.600|1.000} h:{1.800|1.000} box:
{2cx70@640,3a}
}
```



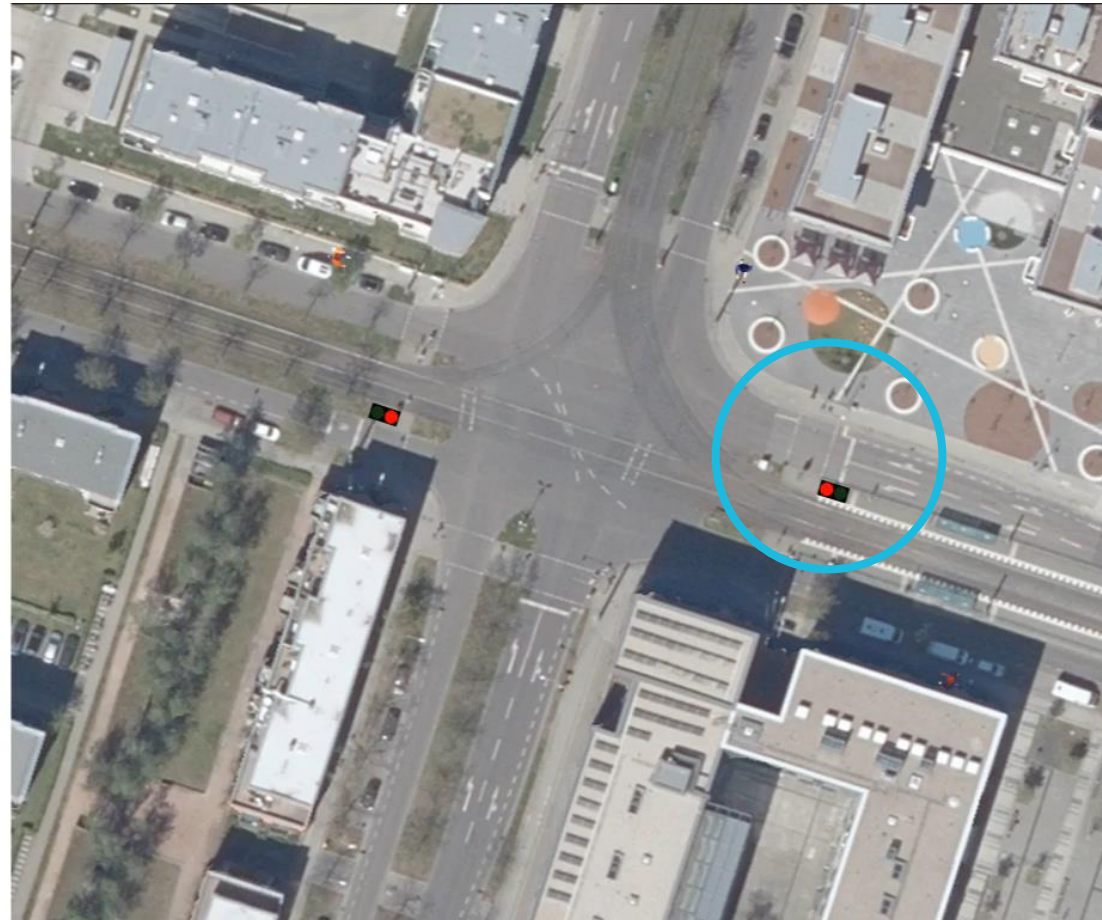
Video

Videoquelle: Vitronic

LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Warnhinweise via V2X-Kommunikation



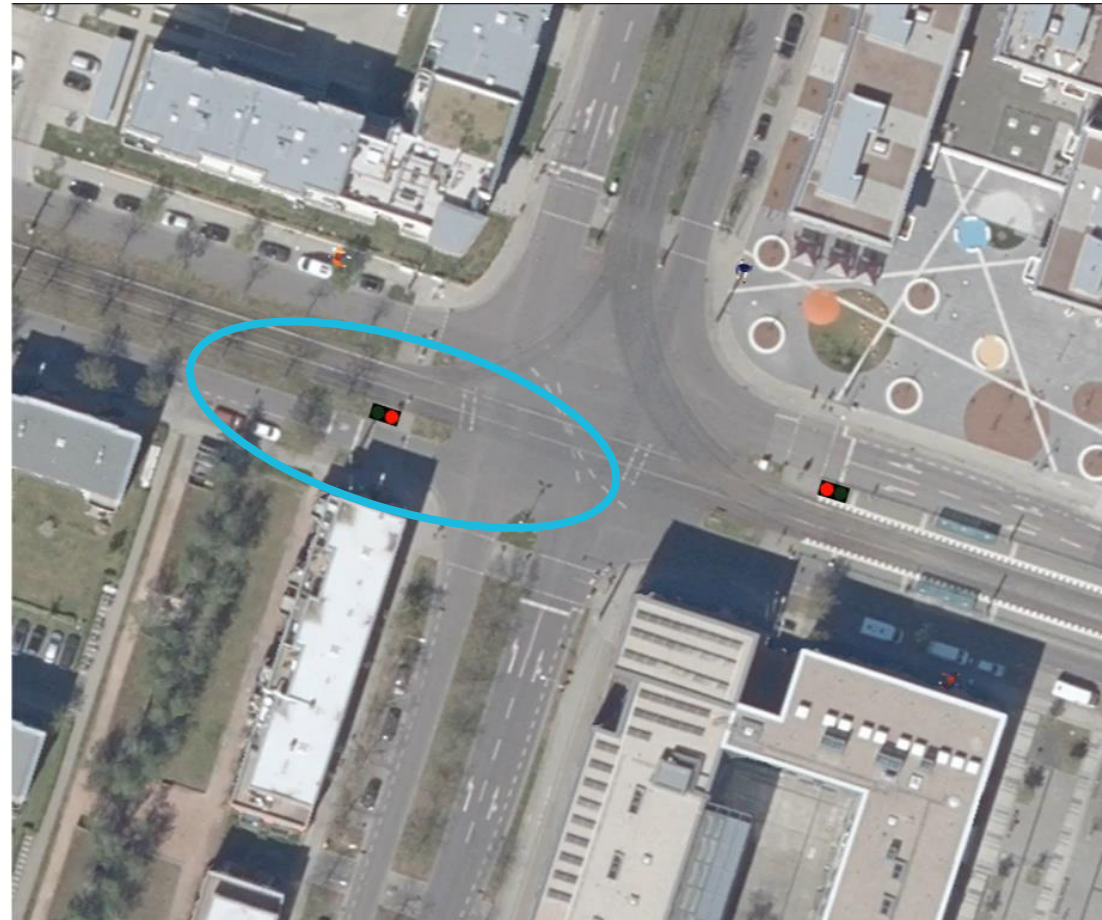
Video

Videoquelle: Vitronic

LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem Prototyp



Warnhinweise via V2X-Kommunikation



Video

Videoquelle: Vitronic

Projektvorstellung

Inhalte



- 1) Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+**
- 4) Fußgängersensitive LSA-Steuerung
 - Konzept
 - Feldimplementierung
 - Ablauf Live-Demo
- 5) Rückfragen und Diskussion

Projektgeschichte: LTSA und LTSA+

Vergleich: Projektziele



LTSA (Vorgänger)

Gefördert durch:

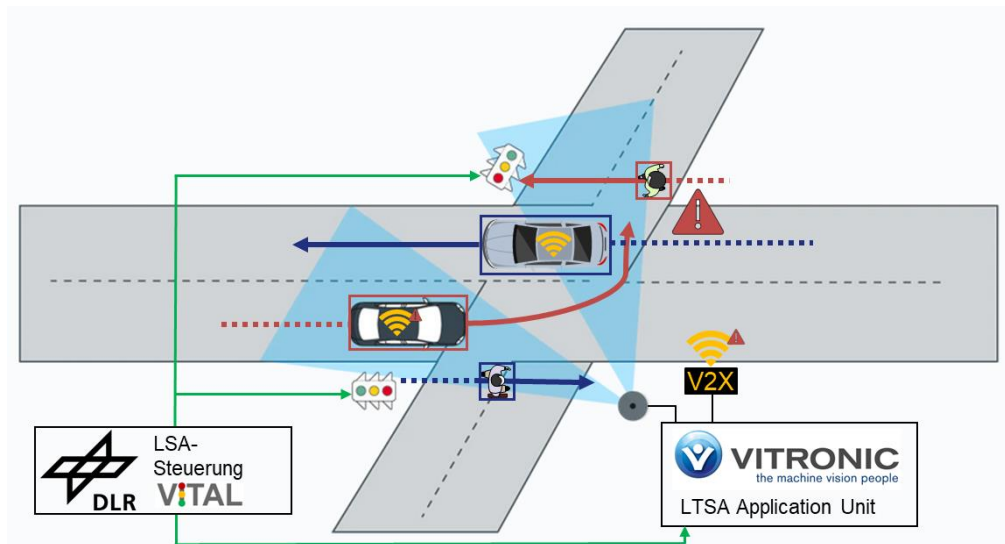


EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Verbundprojekt zwischen VITRONIC und DLR

- Erforschung, prototypische Entwicklung und Test eines **neuartigen Produkts „LTSA“**



LTSA+ (Nachfolger)

Gefördert durch:



DLR.TAP

DLR-internes Projekt

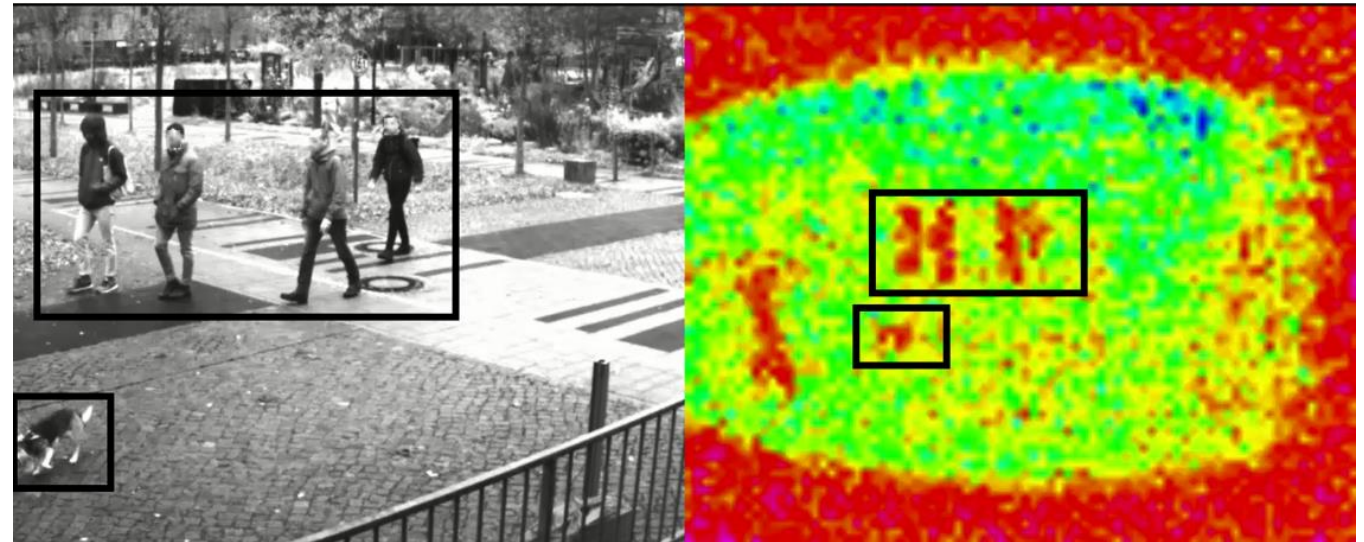
- Weiterentwicklung der Module für **fußgängersensitive LSA-Steuerungen**



Projektgeschichte: LTSA und LTSA+ Aufgabenschwerpunkte

LTSA (Vorgänger)

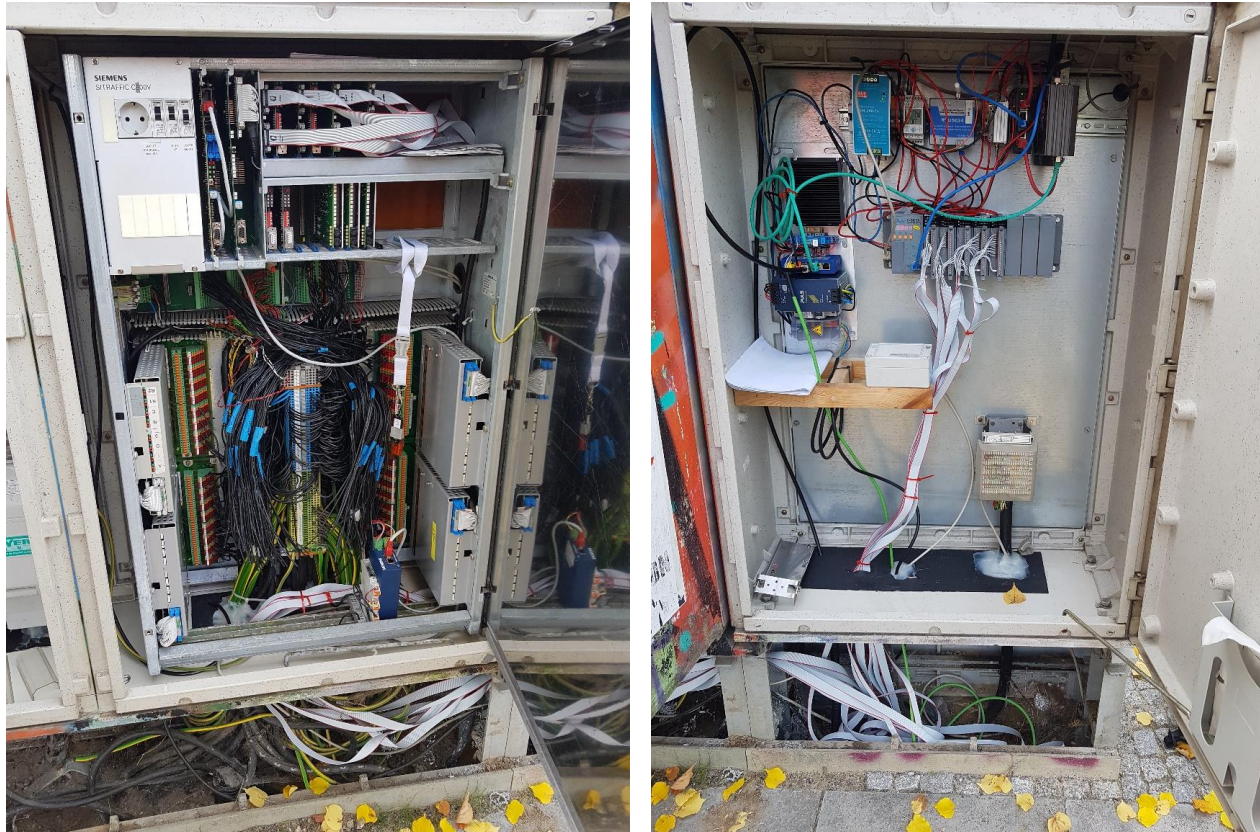
- Innovative Erfassung von Verkehrsteilnehmenden – insb. VRU



Projektgeschichte: LTSA und LTSA+ Aufgabenschwerpunkte

LTSA (Vorgänger)

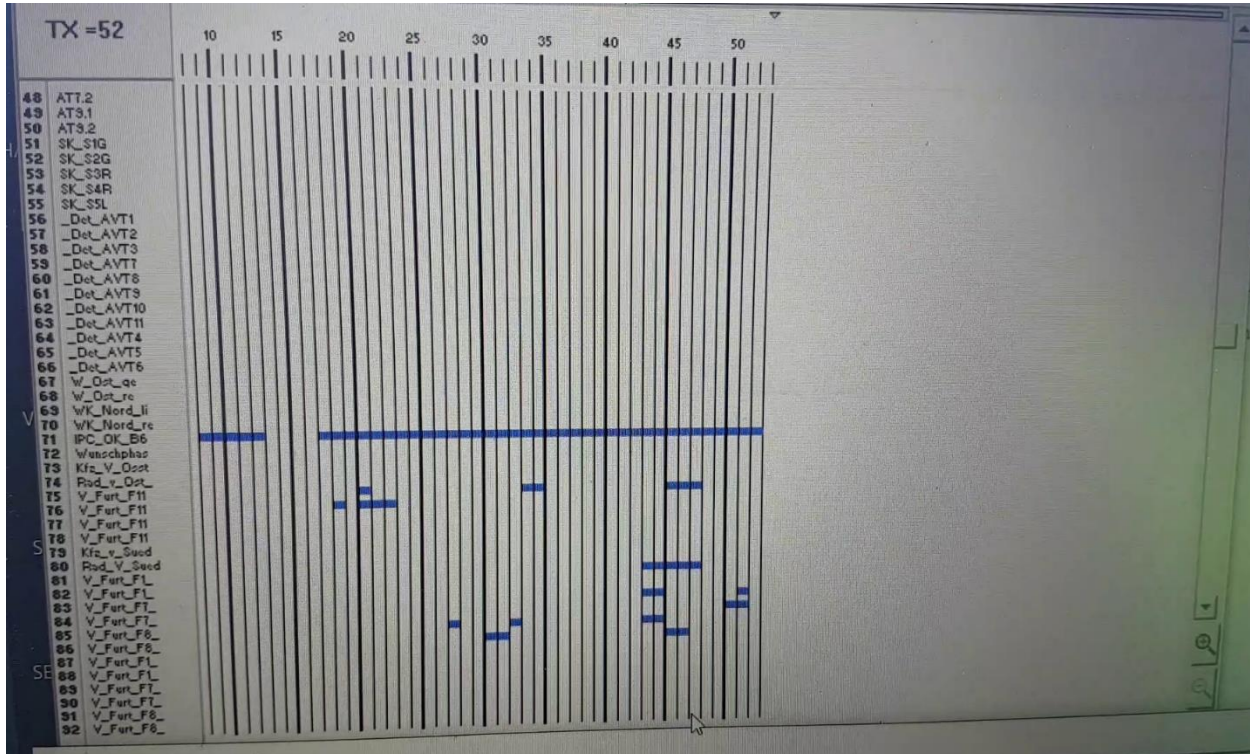
- Erstmalige Kopplung von LTSA und LSA



Projektgeschichte: LTSA und LTSA+ Aufgabenschwerpunkte

LTSA (Vorgänger)

- Erstmalige Integration von FG-Daten in die LSA-Steuerung (VITAL)



LTSA+ (Nachfolger)

- **Beliebige fußgängersensitive* LSA-Steuerungen ermöglichen**
 - Module zur Generierung von relevanten FG-Parametern aus LTSA-Daten
 - Module zur Integration der FG-Parameter in die LSA-Steuerung
 - Erprobung der Module mit ausgewählten Steuerungsstrategien (Funktionen testen + Möglichkeiten aufzeigen)
- Kompatibilität mit gängigen LSA-Systemen (Hardware, Steuerverfahren und Prozesse)
- Erhöhung Systemreife hin zu vermarktbareren Prototypen für den Transfer

Projektvorstellung

Inhalte

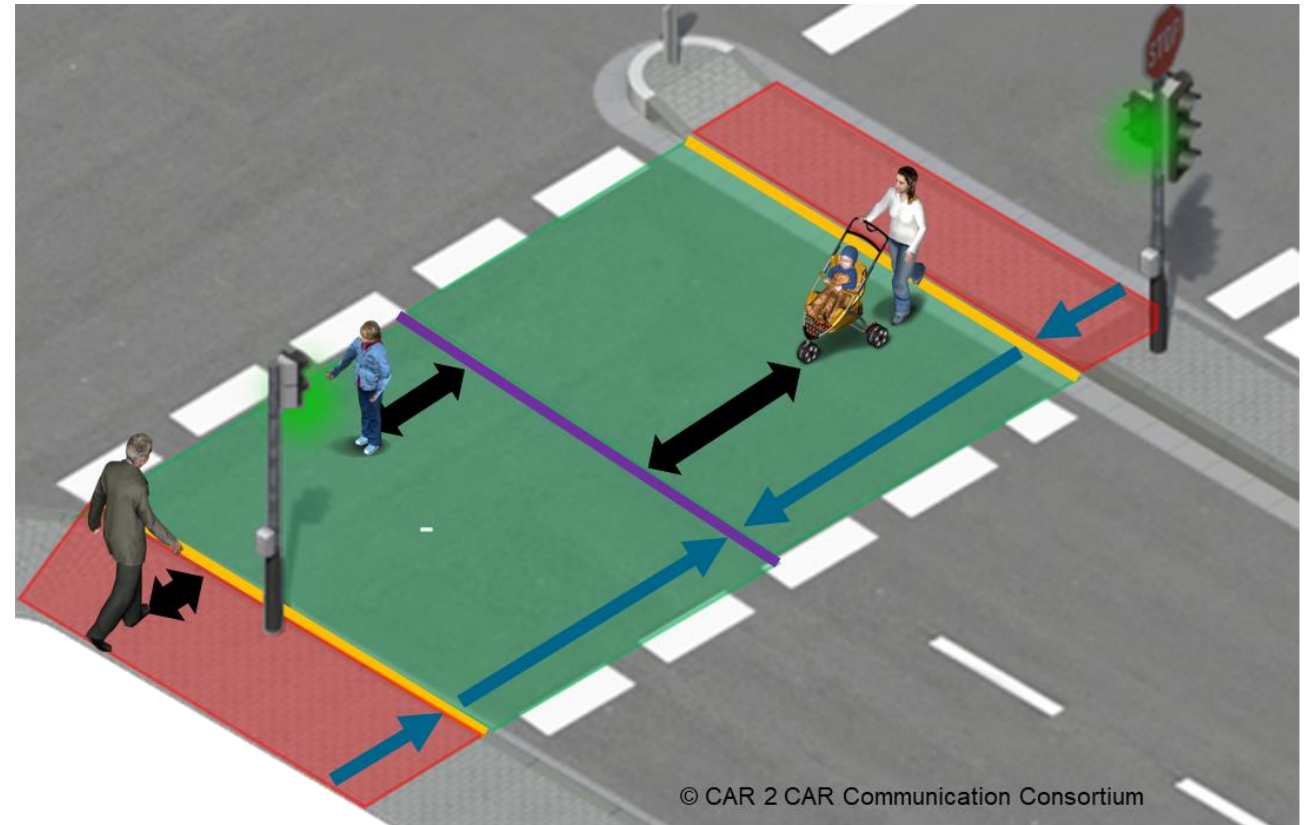


- 1) Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+
- 4) Fußgängersensitive LSA-Steuerung**
 - **Konzept**
 - Feldimplementierung
 - Ablauf Live-Demo
- 5) Rückfragen und Diskussion

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Detektionskonzept

- Request Zones im Seitenraum/auf Gehwegen
- Moving Zones auf der Furt



	request zone		Bordstein
	moving zone		Furtmitte
			Abstandsmessung

Generierung von FG-Parametern

▪ Automatisierte FG-Datenaufbereitung für LSA-Steuerung

▪ Input: Objektdatensätze

- ID
- Verkehrsteilnehmertyp
- Geschwindigkeit
- Zone + Abstand zur Zonenkante



▪ Output: Objekt- und signalgruppenbezogene Verkehrsflussparameter

- Überquerungswünsche (Phasenforderung + Phasenfolge)
- Wartezeiten (Phasenforderung + Phasenfolge)
- Überquerungsvorgänge (Bemessung)
- Laufzeitprognosen (Bemessung)
- FG-Anzahl

Fußgängersensitive LSA-Steuerung

Konzept



Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgänger-Signalen

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgängersignalen



© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgängersignalen

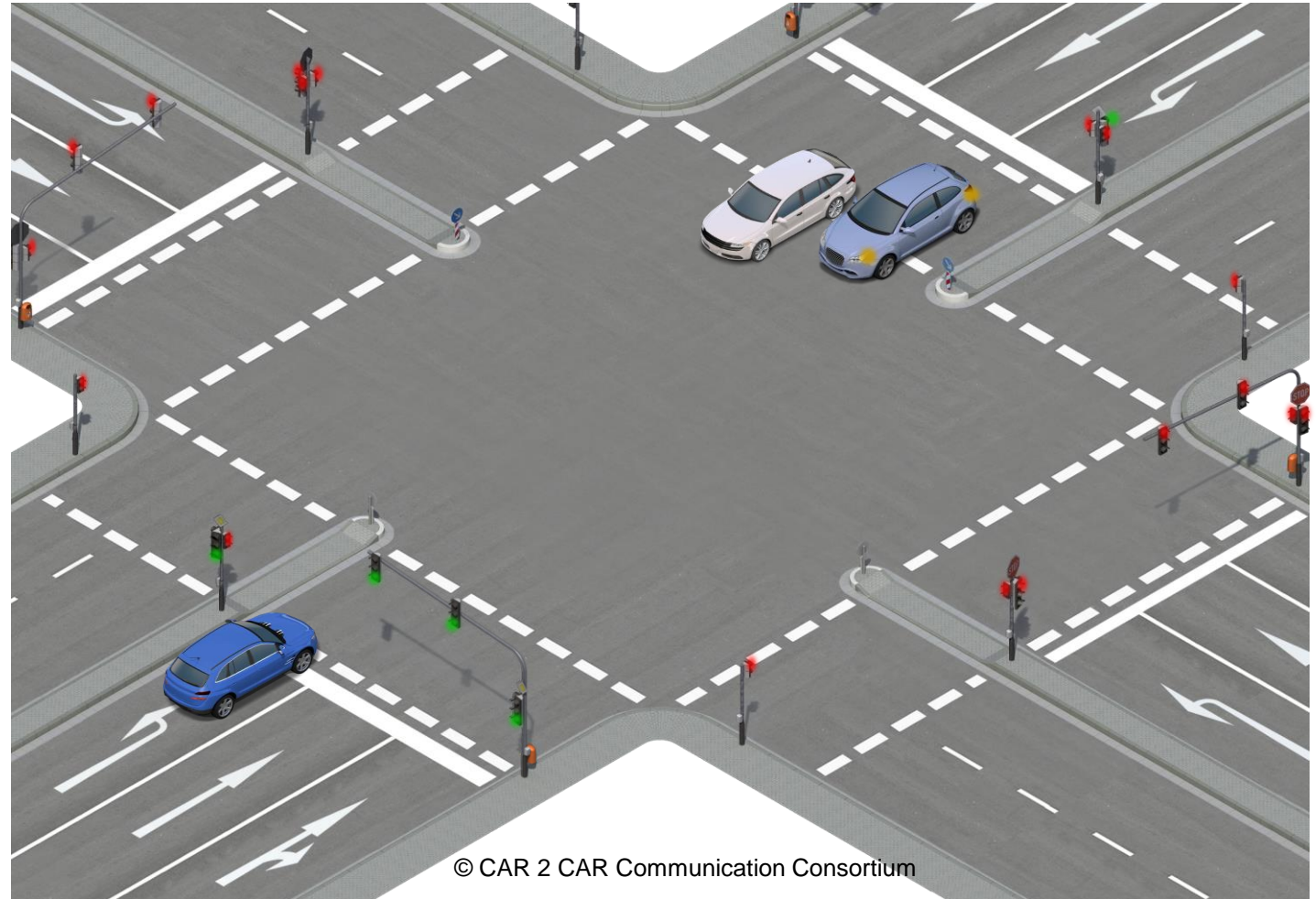


© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgängersignalen



© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept



Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

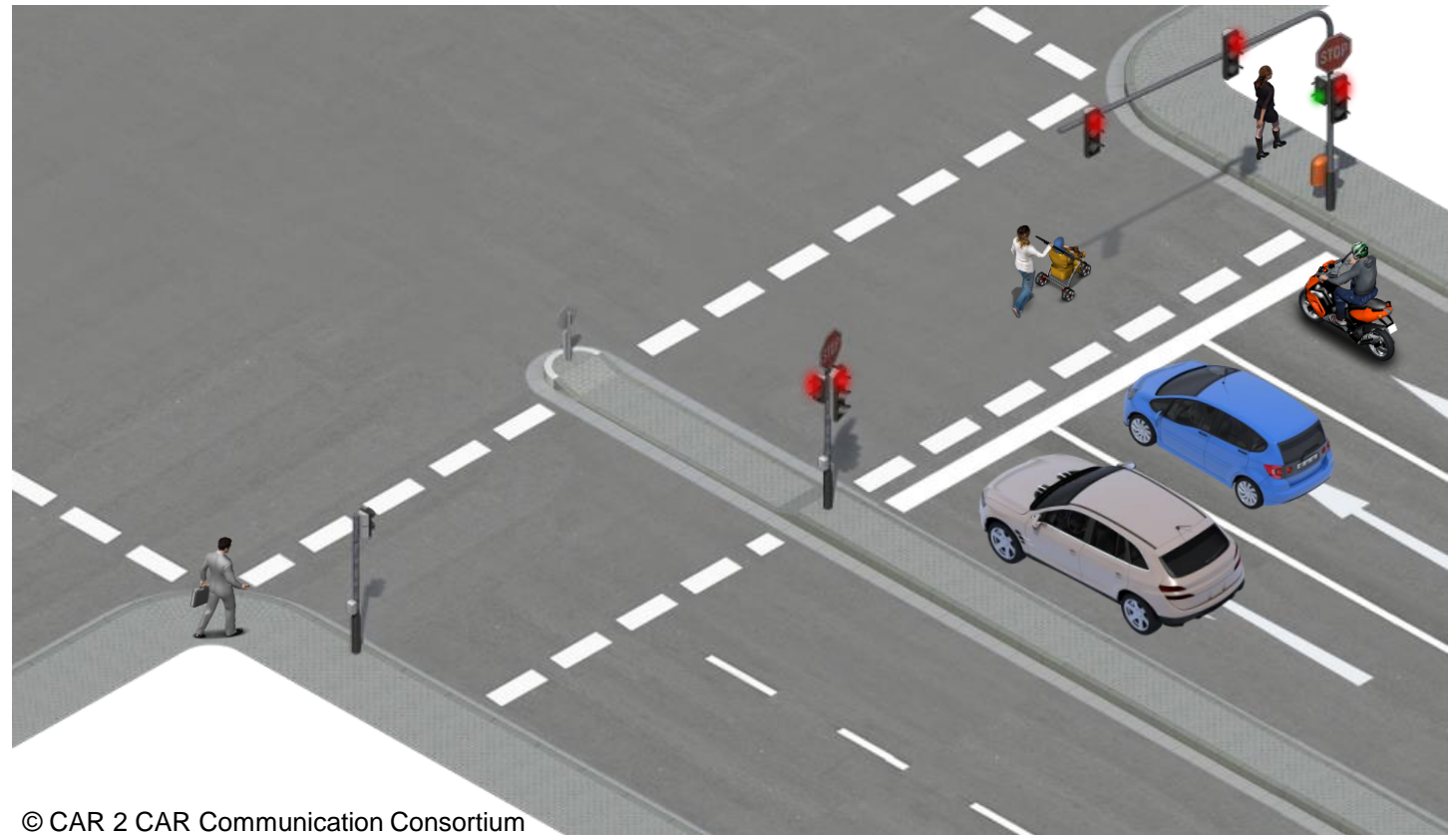
- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgänger-Signalen
- Verlängerung für „Nachzügler“

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte Verlängerung für „Nachzügler“

Ohne LTSA



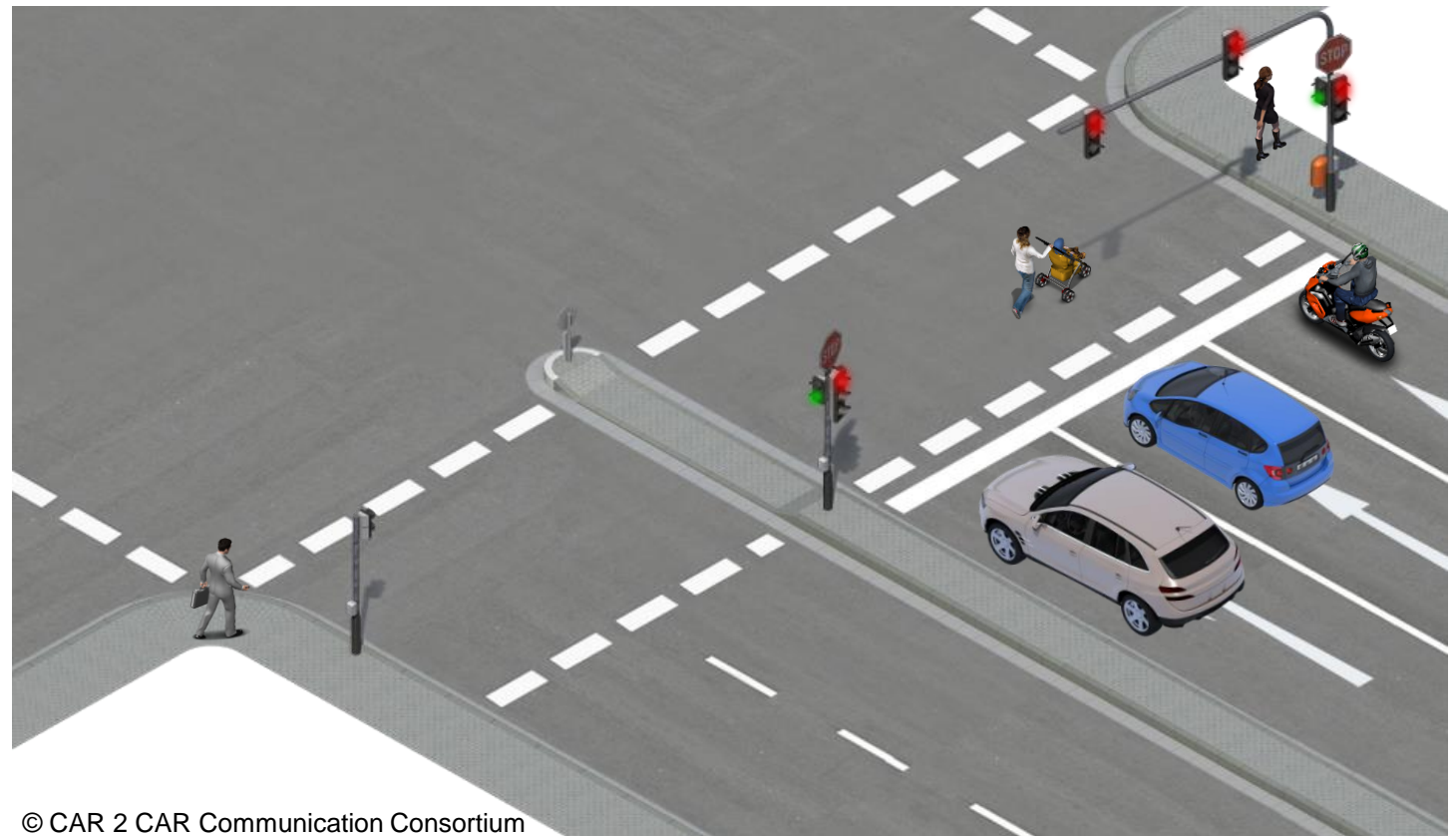
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte Verlängerung für „Nachzügler“

Mit LTSA



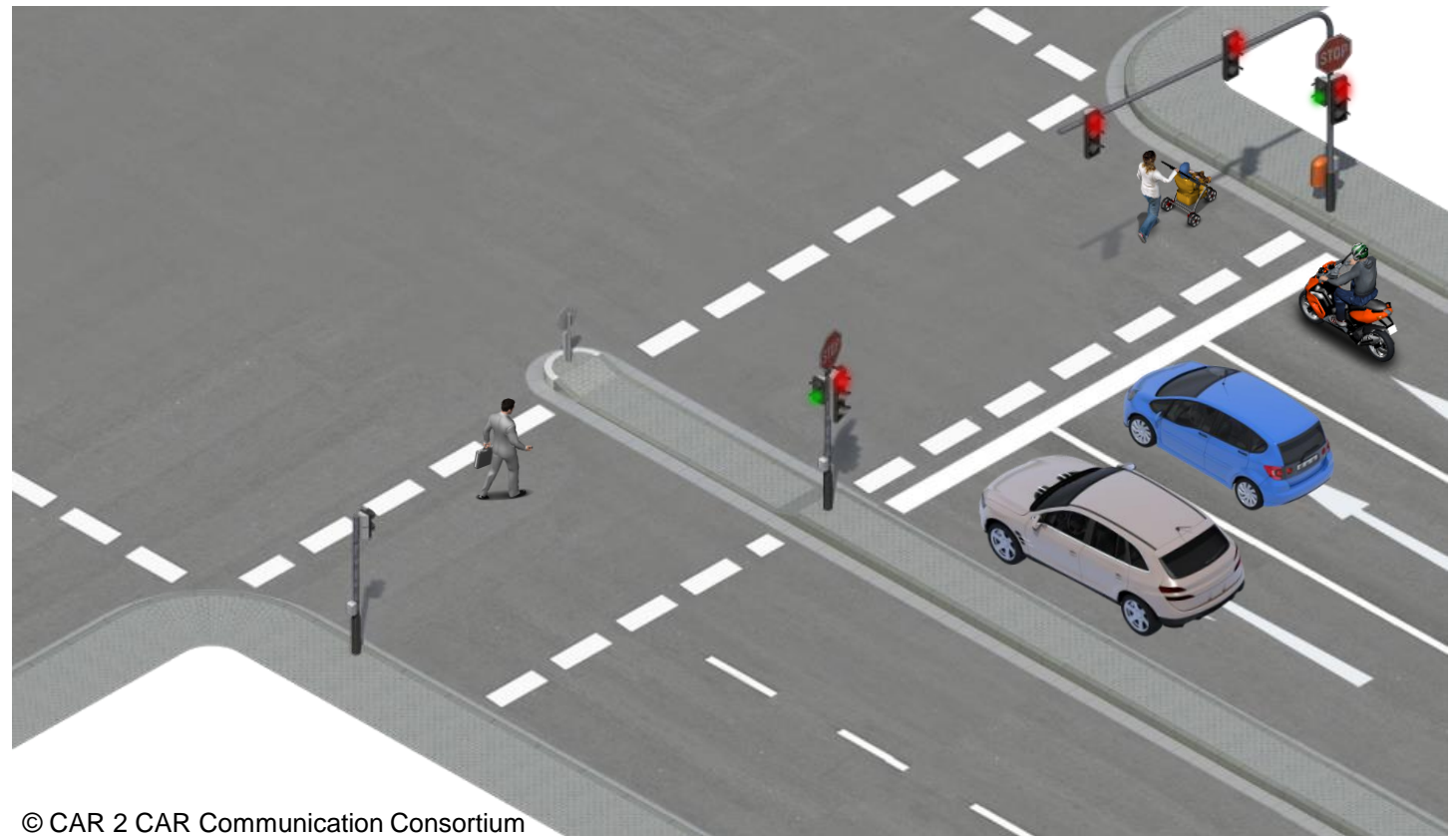
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte
Verlängerung für
„Nachzügler“

Mit LTSA



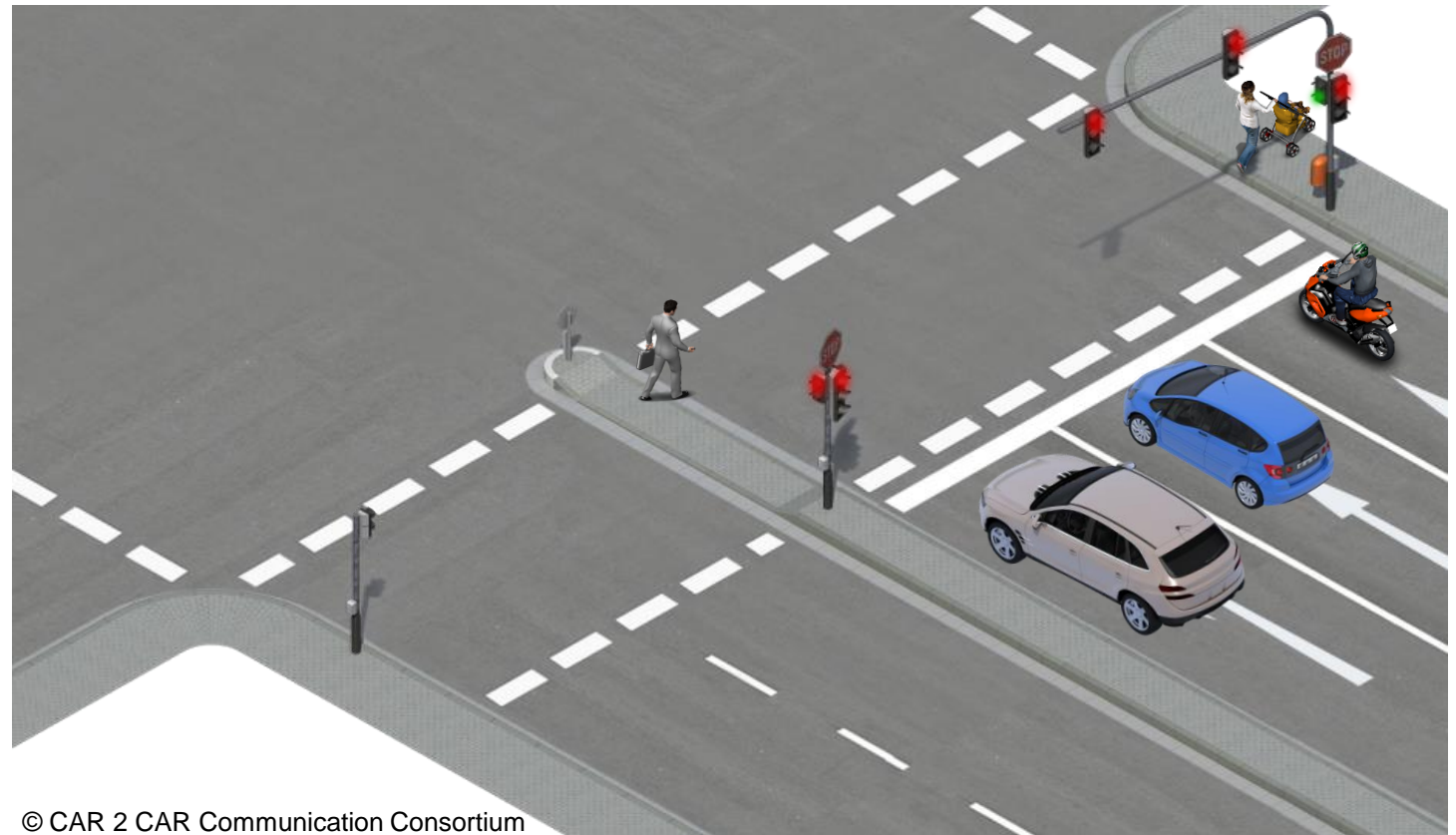
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte
Verlängerung für
„Nachzügler“

Mit LTSA



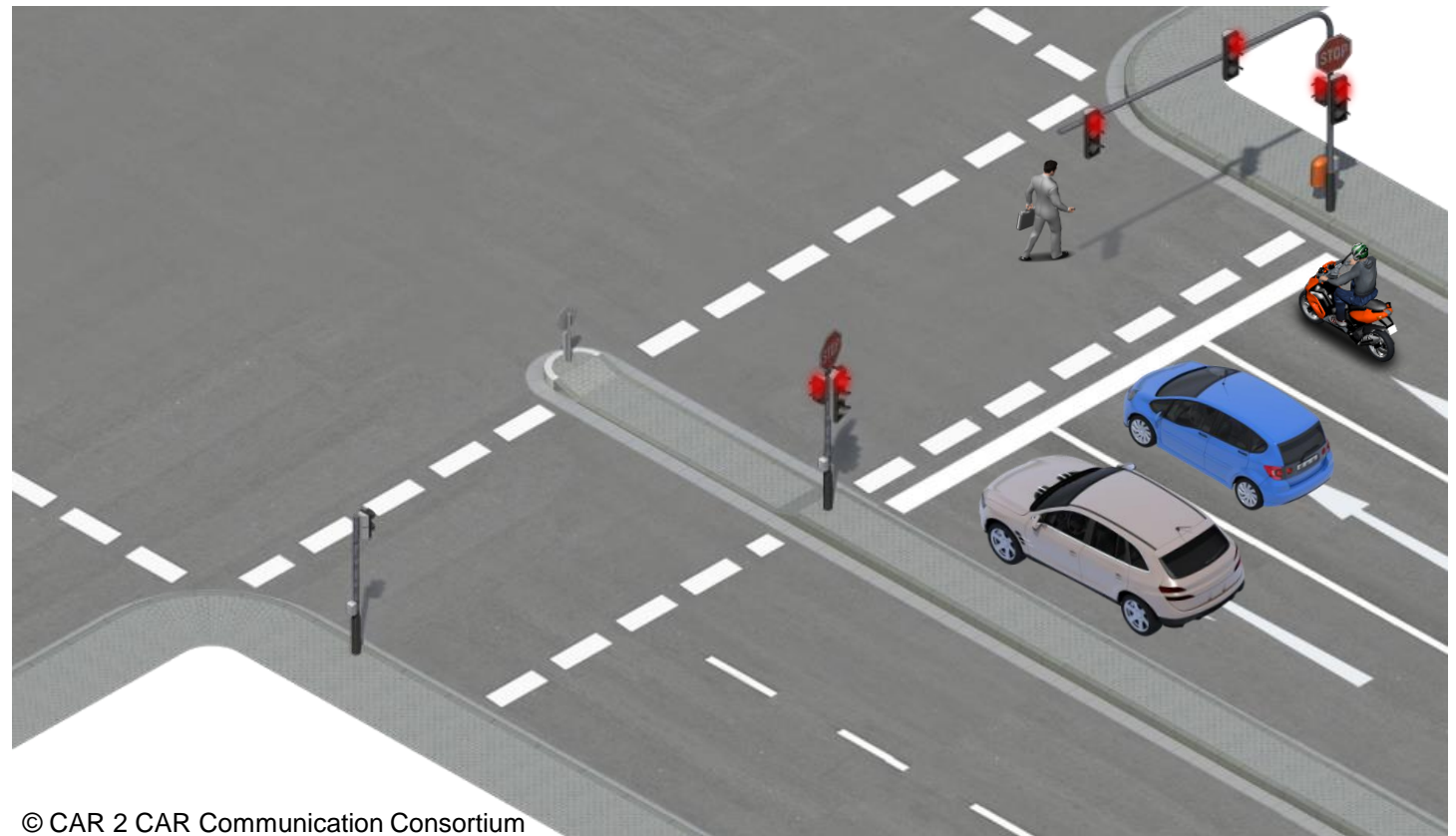
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte
Verlängerung für
„Nachzügler“

Mit LTSA



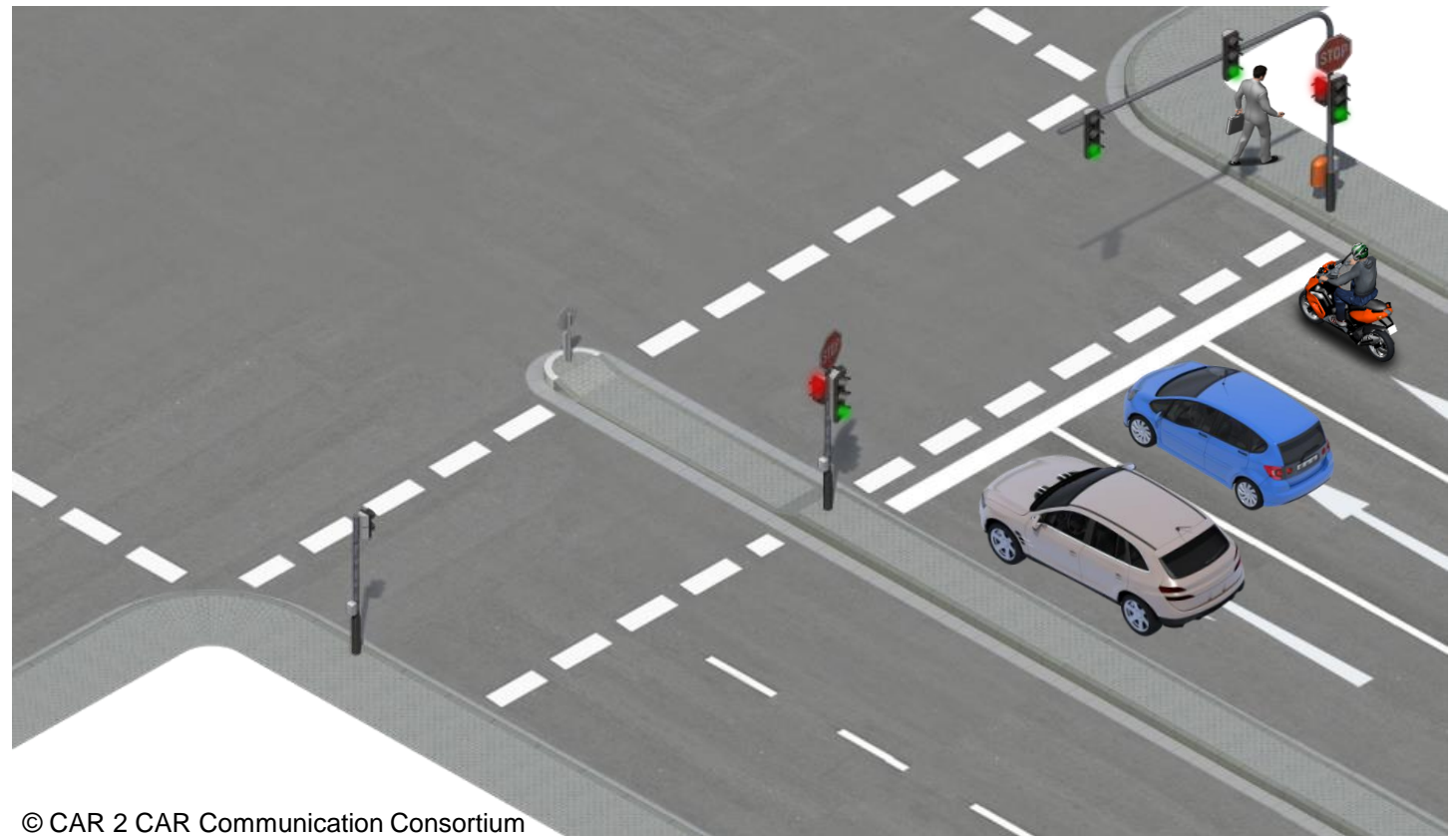
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte
Verlängerung für
„Nachzügler“

Mit LTSA



© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept



Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

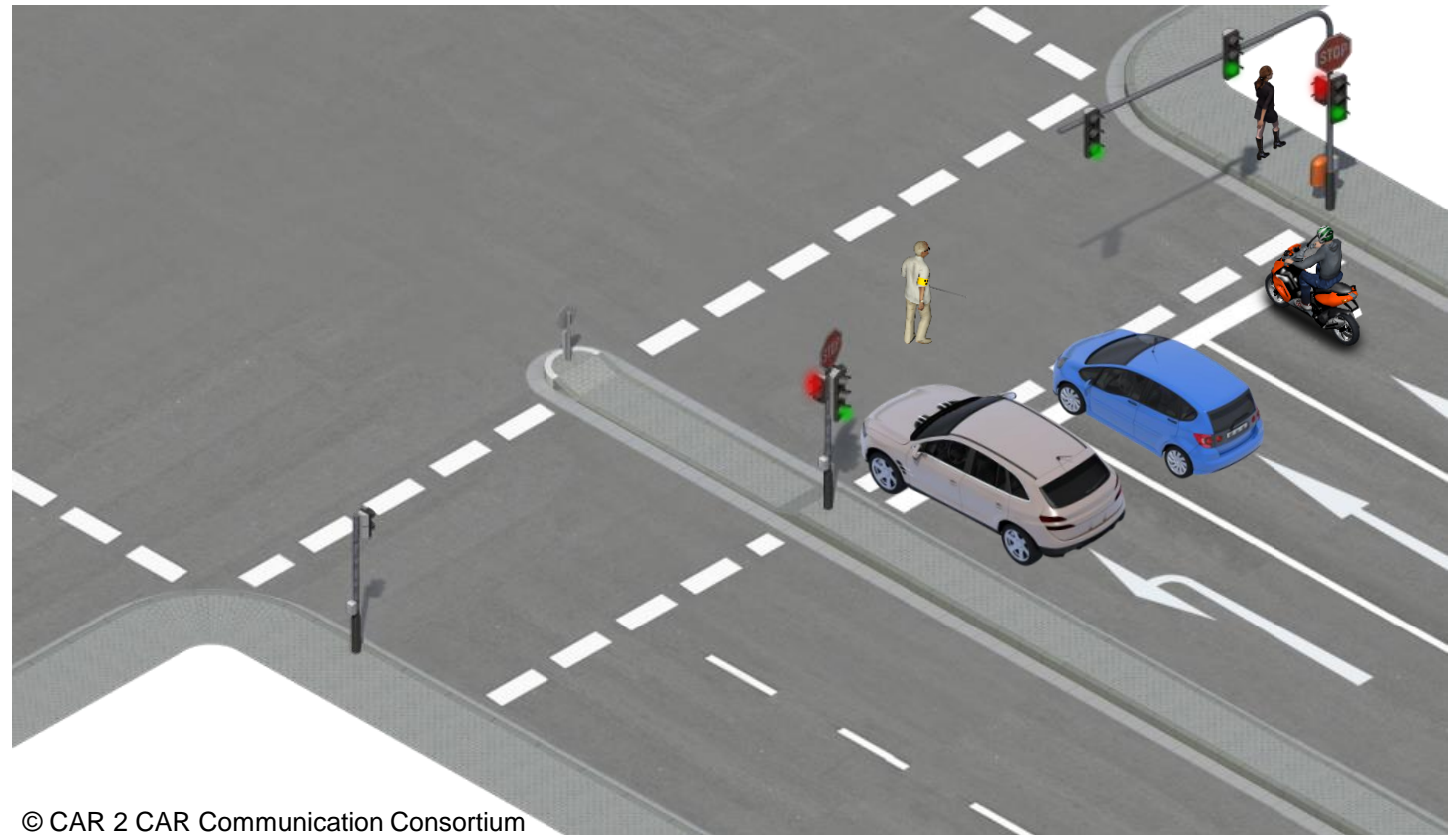
- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgänger-Signalen
- Verlängerung für „Nachzügler“
- Verlängerung für viele und/oder langsamere Fußgänger

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte Verlängerung für langsamere Fußgänger

Ohne LTSA



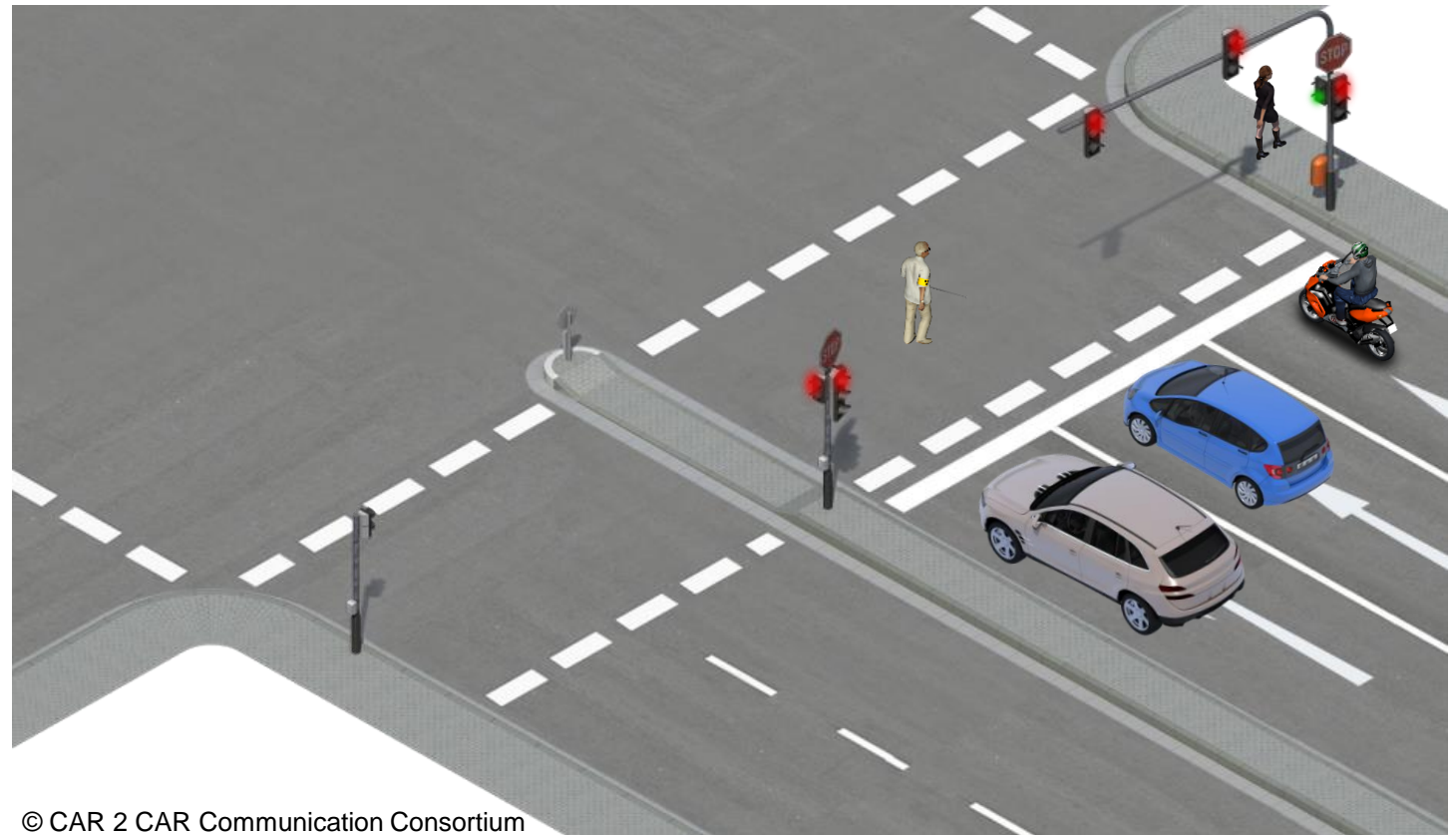
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte Verlängerung für langsamere Fußgänger

Mit LTSA



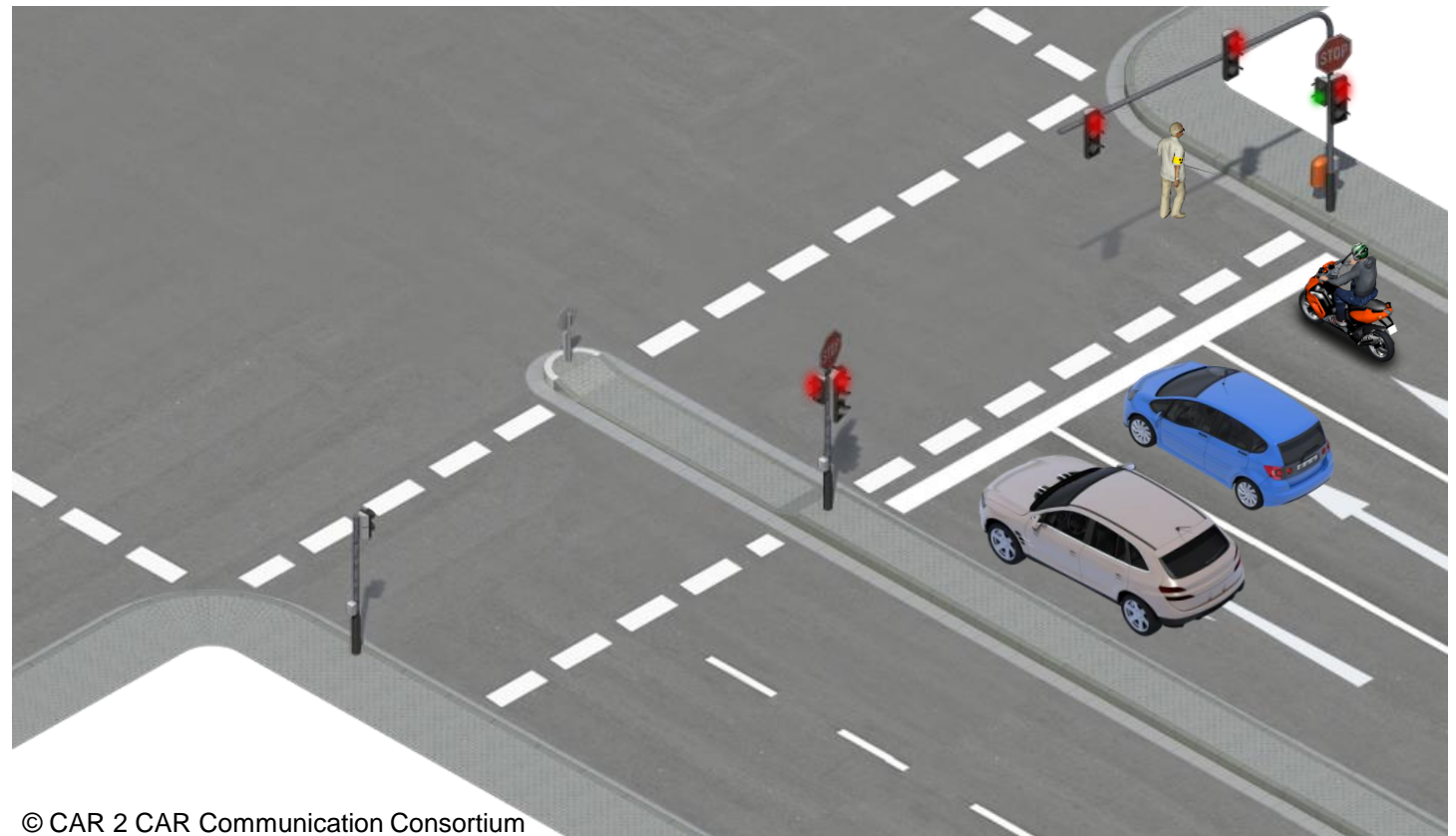
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte Verlängerung für langsamere Fußgänger

Mit LTSA



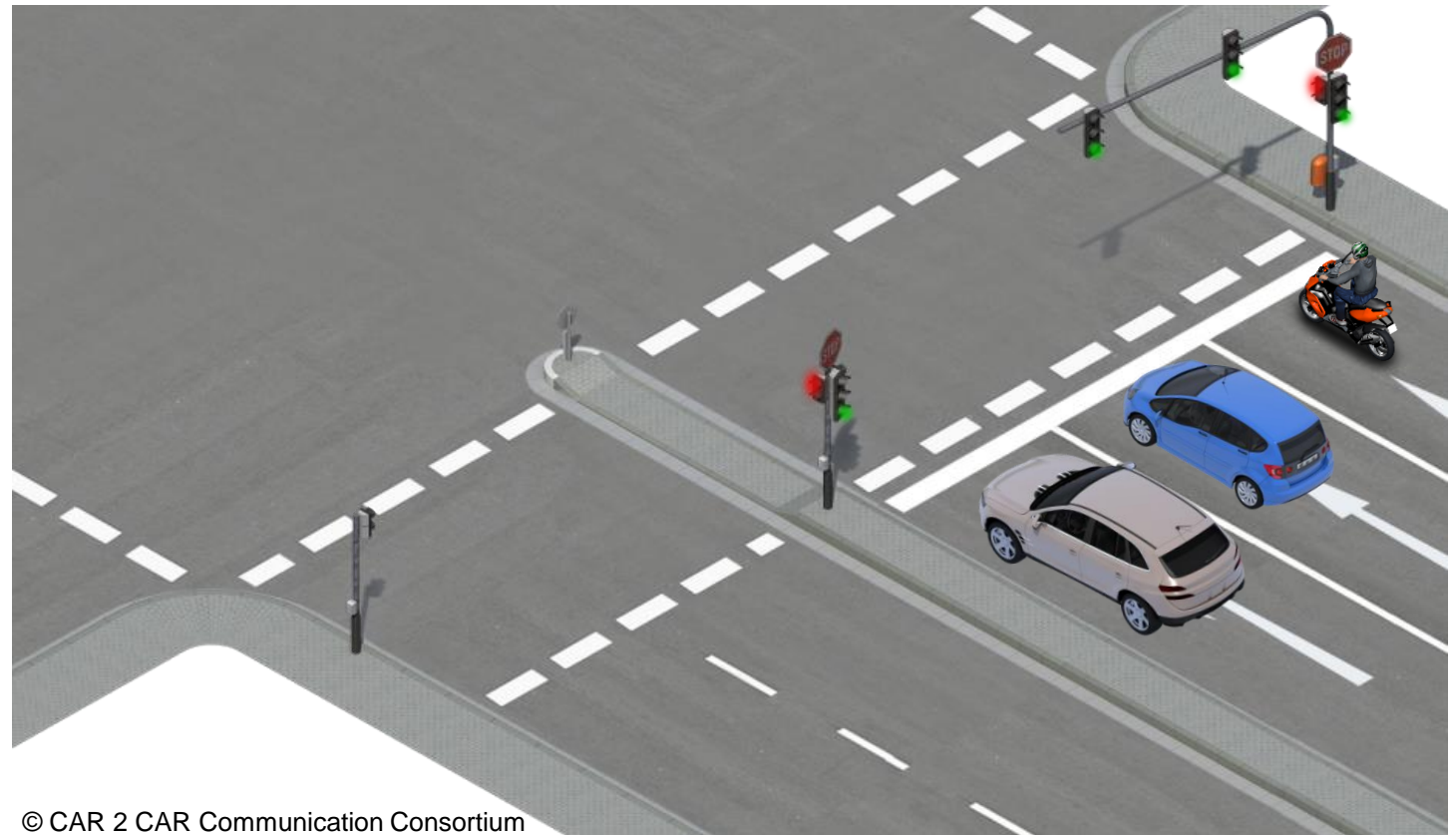
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- Bedarfsgerechte Verlängerung für langsamere Fußgänger

Mit LTSA



© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept



Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

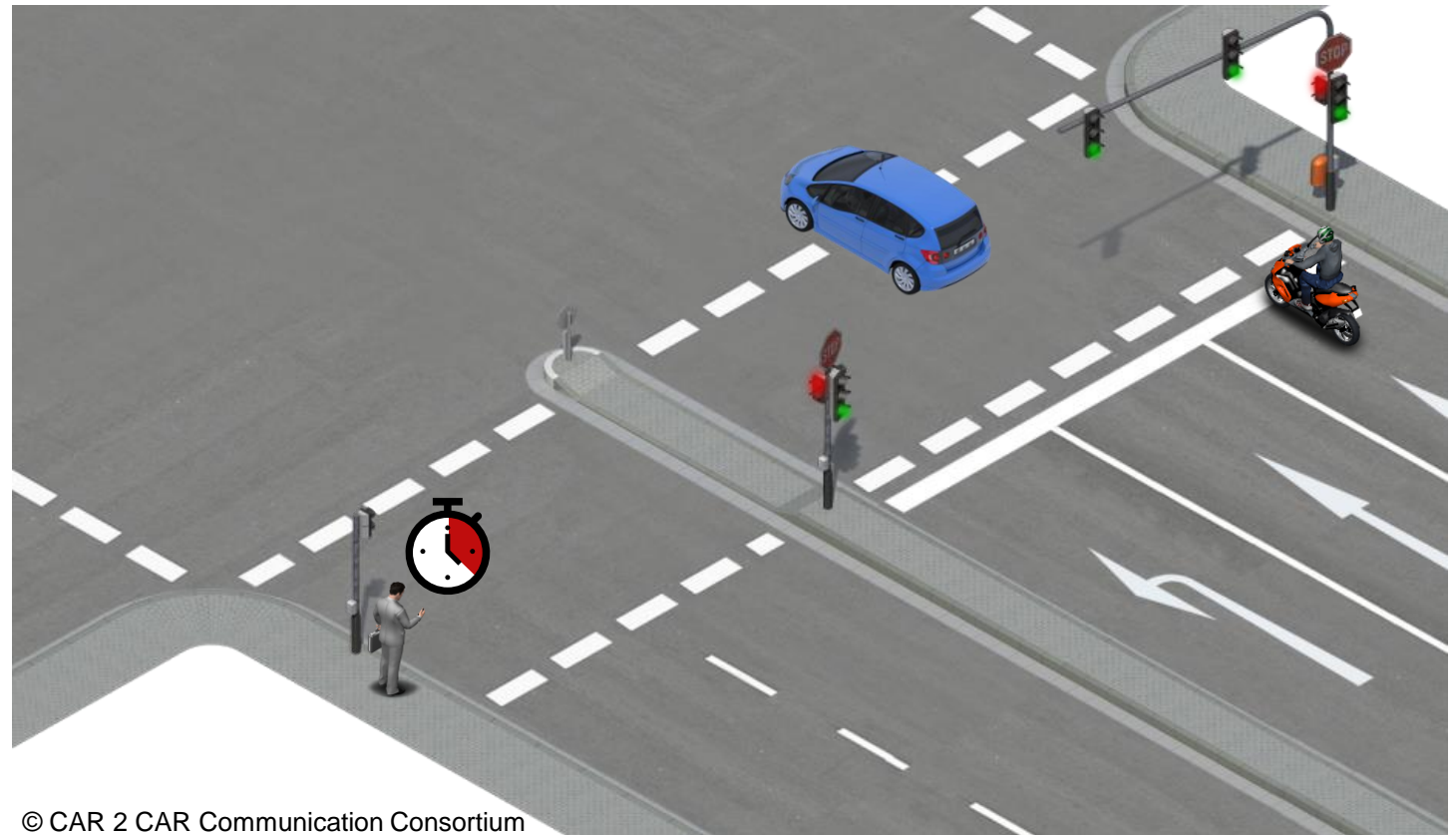
- Bedarfsgerechtes „Auslassen“ oder „Zu-/Wegschalten“ von Fußgänger-Signalen
- Verlängerung für „Nachzügler“
- Verlängerung für viele und/oder langsamere Fußgänger
- „Sofort“-Freigabe für Fußgänger nach erreichter „Maximal“-Wartezeit oder bei bestimmter Anzahl an Fußgängern

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- „Sofort“-Freigabe für
Fußgänger

Ohne LTSA



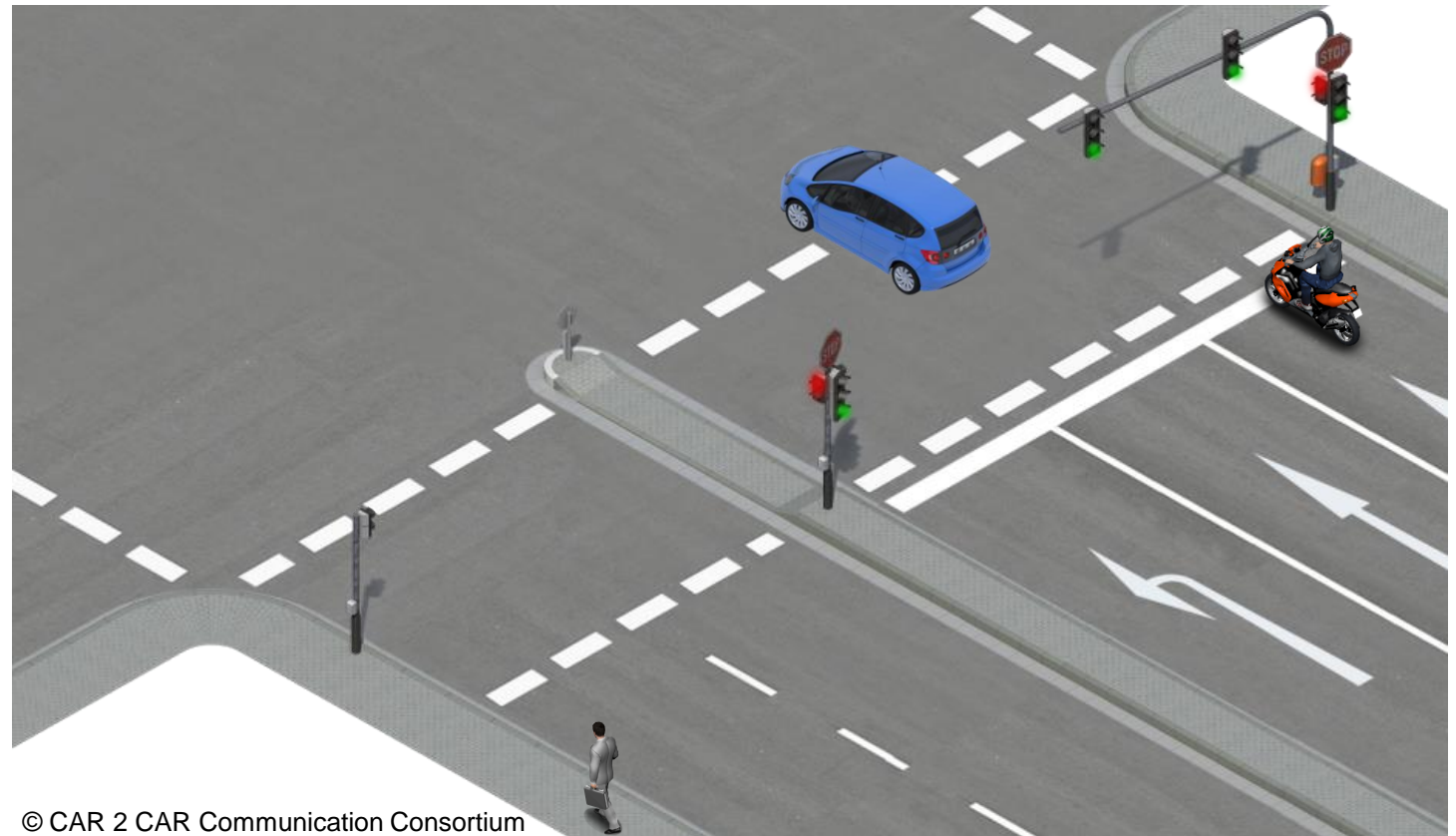
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- „Sofort“-Freigabe für
Fußgänger

Mit LTSA



© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- „Sofort“-Freigabe für
Fußgänger

Mit LTSA



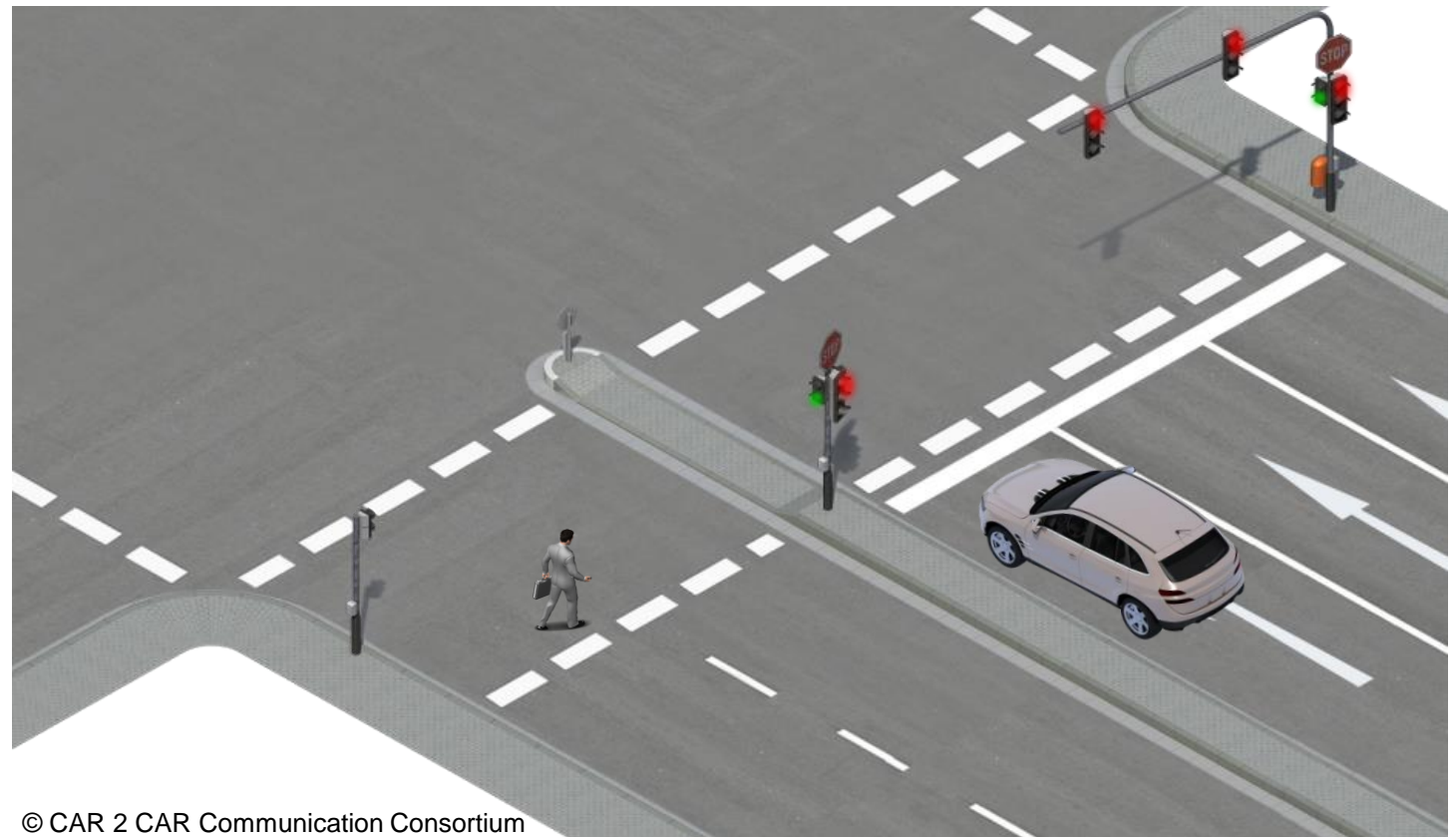
© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept

Potentielle Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

- „Sofort“-Freigabe für
Fußgänger

Mit LTSA



© CAR 2 CAR Communication Consortium

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Konzept



Mögliche Einsatzbereiche der Flexibilisierungs- bzw. Steuerungsstrategien

Strategie / Einsatzbereich	Gesamteffizienz	FG-Bevorrechtigung	LSA mit besonderen Anforderungen
„Auslassen“ bzw. „Zu-/Wegschalten“	x		
Verlängerung Nachzügler		x	
Verlängerung langsame FG			Sicherheit (z.B. Schulweg, Altenheim)
Verlängerung FG-Gruppen			Sicherheit oder spezielle Nachfrage (z.B. ÖV-Haltestelle)
„Sofort“-Freigabe Wartezeit		x	
„Sofort“-Freigabe Gruppen		x	spezielle Nachfrage (z.B. ÖV-Haltestelle)
Minimale Mindestfreigabe + bedarfsgerechte Verlängerung	x		
Phasenfolge über Wartezeit	x	x	

Projektvorstellung

Inhalte

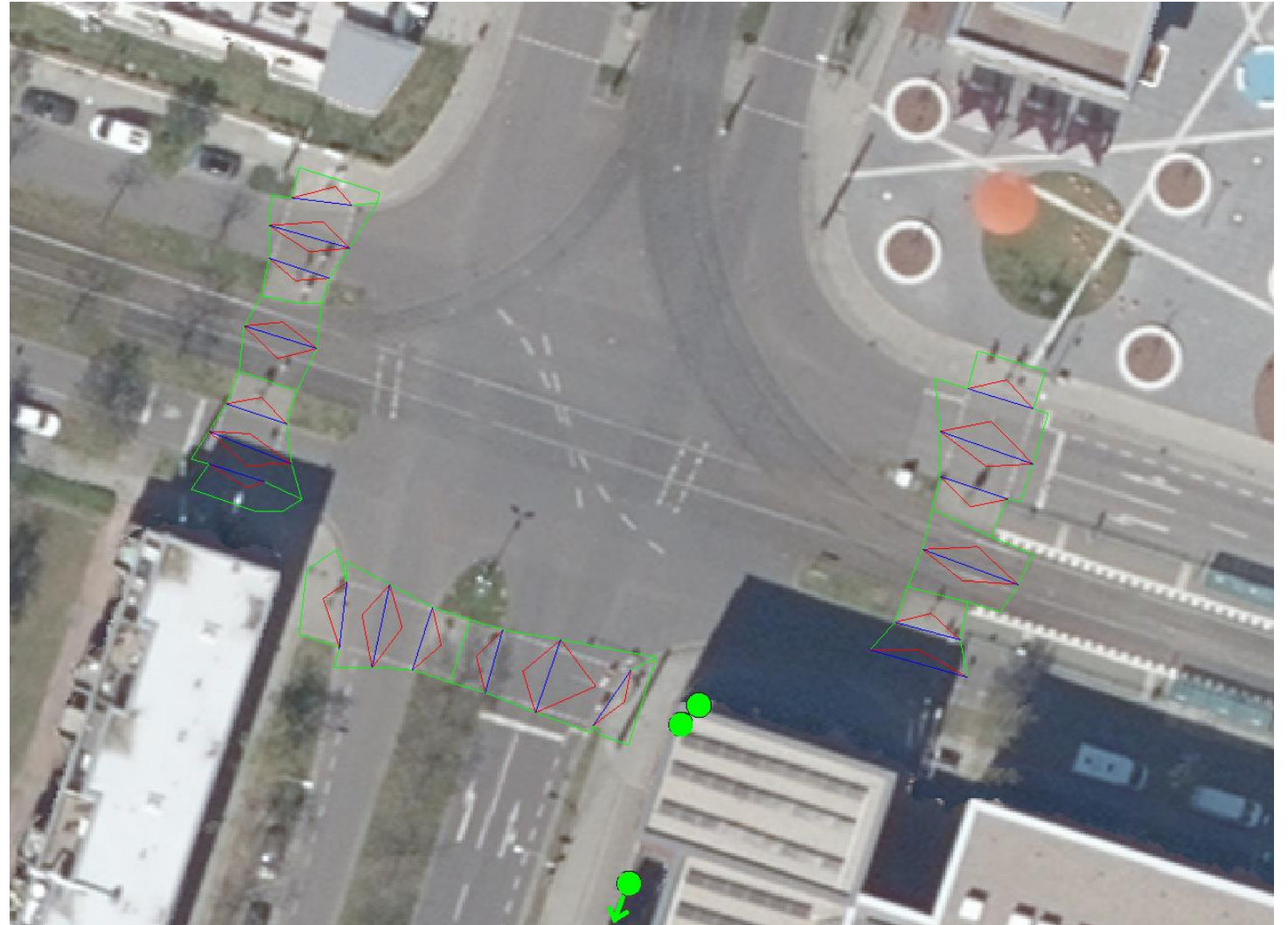


- 1) Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+
- 4) **Fußgängersensitive LSA-Steuerung**
 - Konzept
 - **Feldimplementierung**
 - Ablauf Live-Demo
- 5) Rückfragen und Diskussion

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Feldimplementierung

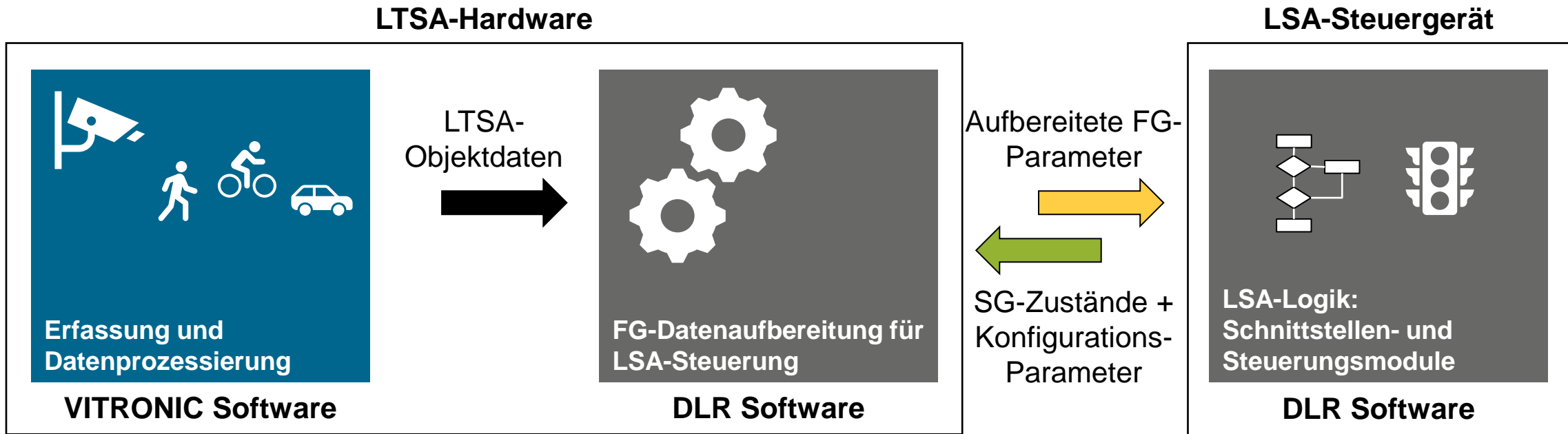
Detektion an Testkreuzung

- Detektorstandorte
- Detektionszonen
 - Request Zones im Seitenraum/auf Gehwegen
 - Moving Zones auf der Furt



Fußgängersensitive LSA-Steuerung Feldimplementierung

Komponenten und Schnittstellen



Fußgängersensitive LSA-Steuerung

Feldimplementierung

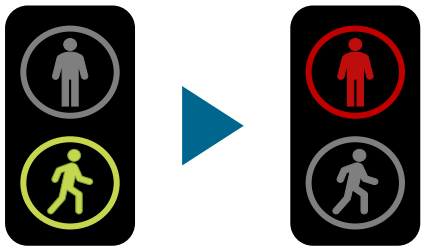


Signalprogramme

- SP11: ausgeglichene Anfo/Bemessung für alle (Fußgänger und Kfz)
- SP12: FG-Priorisierung nach real gemessener Wartezeit
- SP13: FG-Priorisierung bei Personengruppe
- SP14: FG-Priorisierung nach real gemessener Wartezeit oder bei Personengruppe
- SP15: ohne Kfz-Bemessung, aber mit FG-Bemessung + flexibles Auslassen oder Zuschalten von FG-Signalen

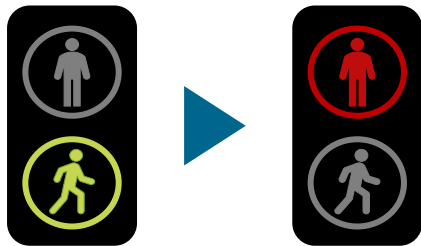
Fußgängersensitive LSA-Steuerung Feldimplementierung

Bedarfsgerechte Grünzeitsteuerung für FG (SP11/12/13/14)



Fußgängersensitive LSA-Steuerung Feldimplementierung

Bedarfsgerechte Grünzeitsteuerung für FG (SP15)



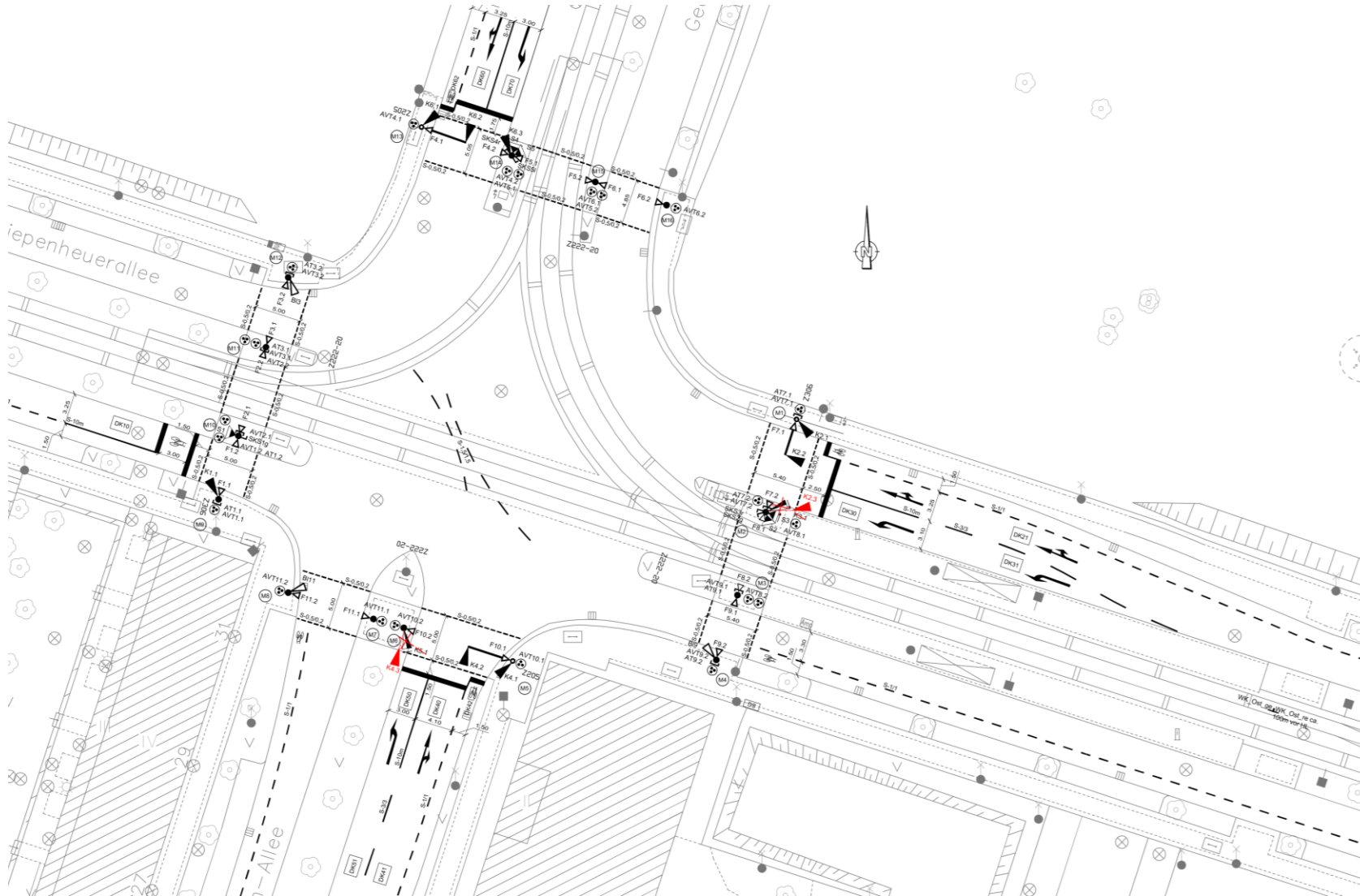
Projektvorstellung

Inhalte



- 1) Motivation, Zielsetzung und Herausforderungen
- 2) LTSA: Integriertes Steuerungs- und Informationssystem
- 3) Projektgeschichte: LTSA und LTSA+
- 4) **Fußgängersensitive LSA-Steuerung**
 - Konzept
 - Feldimplementierung
 - **Ablauf Live-Demo**
- 5) Rückfragen und Diskussion

Fußgängersensitive LSA-Steuerung Ablauf Live-Demo



- Rundgang
 - Gruppenfoto
 - Testkreuzung
 - Detektionstechnik und -Bereiche
- Schaltschrank
 - Komponenten
 - Datenmonitoring
- Aufteilung in 2 Gruppen
 - Rundgang
 - Datenvisualisierung
- Signalprogramme
 - SP12
 - SP13

LOCAL TRAFFIC SAFETY ANALYZER (LTSA+)

Höhere Sicherheit und verbesserter Verkehrsfluss an Lichtsignalanlagen



Danke für das Interesse.

Abschlussveranstaltung | Potsdam | 23.04.2026



Thema: **Abschlussveranstaltung Local Traffic Safety Analyzer (LTSA+)**

Höhere Sicherheit und verbesserter Verkehrsfluss an Lichtsignalanlagen

Datum: 23. April 2026

Institut: Institut für Verkehrssystemtechnik

Bildquellen: Alle Bilder und Videos „DLR (CC BY-NC-ND 3.0)“, sofern nicht anders angegeben