

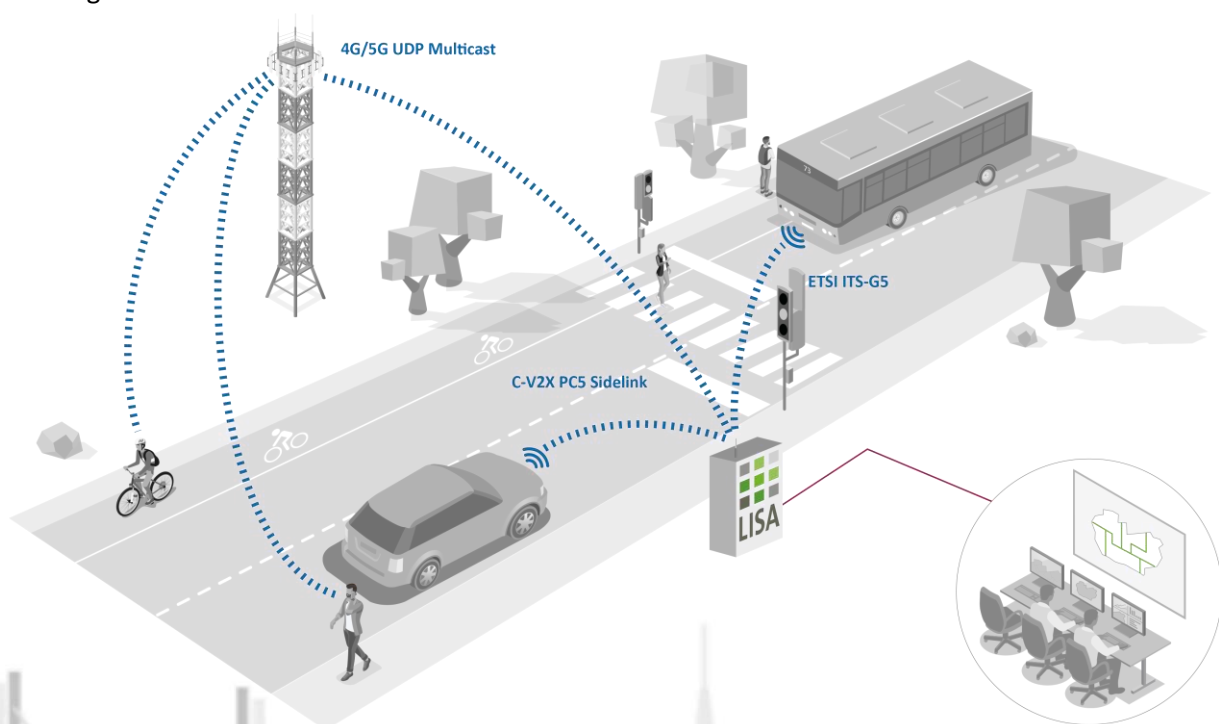
# KoMoDnext Abschlussveranstaltung

Ausstellungsstand: SWARCO / Schlothauer & Wauer



## LSA 4.0 - Moderne Kommunikationswege zur Nutzung von C-ITS-Nachrichten in innovativen LSA Steuerungen

Im Rahmen des Projektes KoMoDnext wurde innerhalb des Use Case LSA 4.0 (Lichtsignalanlage) die gesamte Kommunikationskette vom Verkehrsteilnehmer bis hin zur LSA-Steuerung im realen Betrieb getestet. Mit Hilfe unterschiedlicher drahtloser Kommunikationstechnologien wurden standardisierte C-ITS Nachrichten von Fahrzeugen und Mobilfunkgeräten ausgestrahlt, von einer Road Side Unit (RSU) empfangen und an ein LSA-Steuergerät weitergeleitet, um eine situations-optimierte Verkehrssteuerung zu ermöglichen.



### Kommunikation

Die LSA 4.0 verfügt über eine standardisierte OCIT-O-Schnittstelle zum Verkehrsrechner, sowie über eine RSU, an der verschiedene Modems angebunden sind. Über die Modems findet straßenseitig ein bidirektionaler Austausch von C-ITS-Nachrichten mit den Verkehrsteilnehmern statt. Es werden verschiedene Kommunikationstechnologien eingesetzt, um eine Vielzahl an Verkehrsteilnehmern mit einzubinden.

- Zentralseitige standardisierte Kommunikation über OCIT-O
  - Kommunikation mit dem Verkehrsrechner und weiteren Zentralen
- Straßenseitige Kommunikation mit Verkehrsteilnehmern über mehrere Modems
  - ITS G5, 4G/5G UDP Multicast, C-V2X PC5 Sidelink
- Einbindung einer Vielzahl an Verkehrsteilnehmern
  - FußgängerInnen, RadfahrerInnen, PKW, Busse, Einsatzfahrzeuge

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Sicherheit

Um Missbrauch und Manipulationen auszuschließen, werden die ausgestrahlten C-ITS-Nachrichten vom Absender digital signiert. Damit der Empfänger die Signatur verifizieren kann, müssen die verwendeten Zertifikate und Sicherheitsschlüssel den Kommunikationsteilnehmern bekannt gemacht werden. Für die Kommunikation über ETSI ITS-G5 wird dazu in KoMoD<sub>next</sub> eine Public Key Infrastructure (PKI) nach dem ETSI Security v1.3.1 Standard verwendet. Dies ermöglicht, sobald die von der EU vorangetriebene „European Trust Domain“ fertiggestellt ist, eine europaweite Verifikation auf Integrität der Nachrichten sowie Authentizität und Autorisierung des Absenders.

## Vorverarbeitung

Im Fokus des Projektes stand die „Common Awareness Message“ (CAM), die unter anderem Position und Geschwindigkeit des Absenders beinhaltet. Nachdem die digitale Signatur verifiziert wurde, werden anhand der Informationen in der CAM in der RSU folgende Vorverarbeitungen durchgeführt, bevor sie an die verkehrstechnische Steuerung weitergeleitet werden:

- Validierung gegen die aktuellen ETSI ASN.1-Nachrichtendefinition
- Filterung der relevanten Nachrichten und Begrenzung auf den Nahbereich der LSA (Geo-Fencing)
- Die Verkehrsteilnehmer werden anhand ihrer GPS-Position auf die entsprechenden Fahrstreifen der LSA verortet (Lane-Matching)

## LSA Steuerung

Unabhängig vom Kommunikationsweg wurde ein Standard bei der Übertragung der steuerungsrelevanten Informationen geschaffen. Der sogenannte Vehicle-Buffer ist eine zyklisch aktualisierte „Liste“ aller Fahrzeuge, die für die Steuerung relevant sind und bietet als Erweiterung der konventionellen Detektion (Kameras, Induktionsschleifen etc.) eine Vielzahl von Vorteilen. Fahrzeuge sind in diesem Zusammenhang alle Verkehrsteilnehmer, auch z.B. RadfahrerInnen und FußgängerInnen.

Durch die Vorverarbeitung außerhalb der Steuerung stehen unter anderem folgende Informationen für die Steuerung direkt zur Verfügung:

- Zugeordneter Fahrstreifen oder Knotenpunktzufahrt auf dem das Fahrzeug fährt
- Aktueller Abstand zur Haltelinie
- Aktuelle Geschwindigkeit
- Fahrzeugart und Fahrzeugrolle
- Fahrzeuglänge und weitere Informationen

Der Verkehrsingenieur kann im Verkehrsingenieurarbeitsplatz LISA diese Informationen zukünftig für die Planung von LSA-Steuerungen nutzen und innovative Steuerungen sowie die Priorisierung von ÖV- und Einsatzfahrzeugen noch komfortabler umsetzen.

## Day One Use Cases

Schon heute können bei derzeit noch geringen Ausstattungsraten positive Effekte innerhalb neuer LSA-Steuerungen erzielt werden, die zu einer Reduzierung von Wartezeiten und Halten und damit zu einer Verringerung von verkehrlich bedingten Emissionen beitragen.

- Rechtzeitige Anforderungen von Freigaben ohne Halt auf einem lokalen Detektor
- Priorisierung von ÖV- und Einsatzfahrzeugen
- Anpassung von Freigabezeiten unter Berücksichtigung der Fahrzeuge im Zulauf auf den Knotenpunkt
- Optimierter Phasenablauf zur Minimierung der Haltevorgänge
- Anforderungen von Fußgänger- oder Blindensignalen über Apps statt Tastendruck am Mast
- Individuelle Grüne Welle durch Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) auf Basis von LSA-Prognosen (Rest-Grün bzw. Rest-Rot)
- Mit steigenden Fahrzeug-Ausstattungsraten werden zukünftig eine Vielzahl von neuen LSA-Steuerungsmöglichkeiten realisierbar.