

# UMSETZUNG VON C-ITS - ERSTE ERGEBNISSE AUS SIMULATIONSSTUDIEN IN HAMBURG

20.05.2026 | Hannover | PTV Mobility Anwenderseminar 2026

Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer | Alexander Nesterovski

# AGENDA

1. Vorgeschichte
2. Umfrage
3. Vorgehensweise
4. Vorführung
5. Fazit

# VORGESCHICHTE - BIDIMOVE

Projekt **BiDiMoVe** (2018-2021): Bus-Priorisierung mit ITS-G5 auf Teststrecke erfolgreich realisiert



Gelungene technische Umsetzung.

## Aber

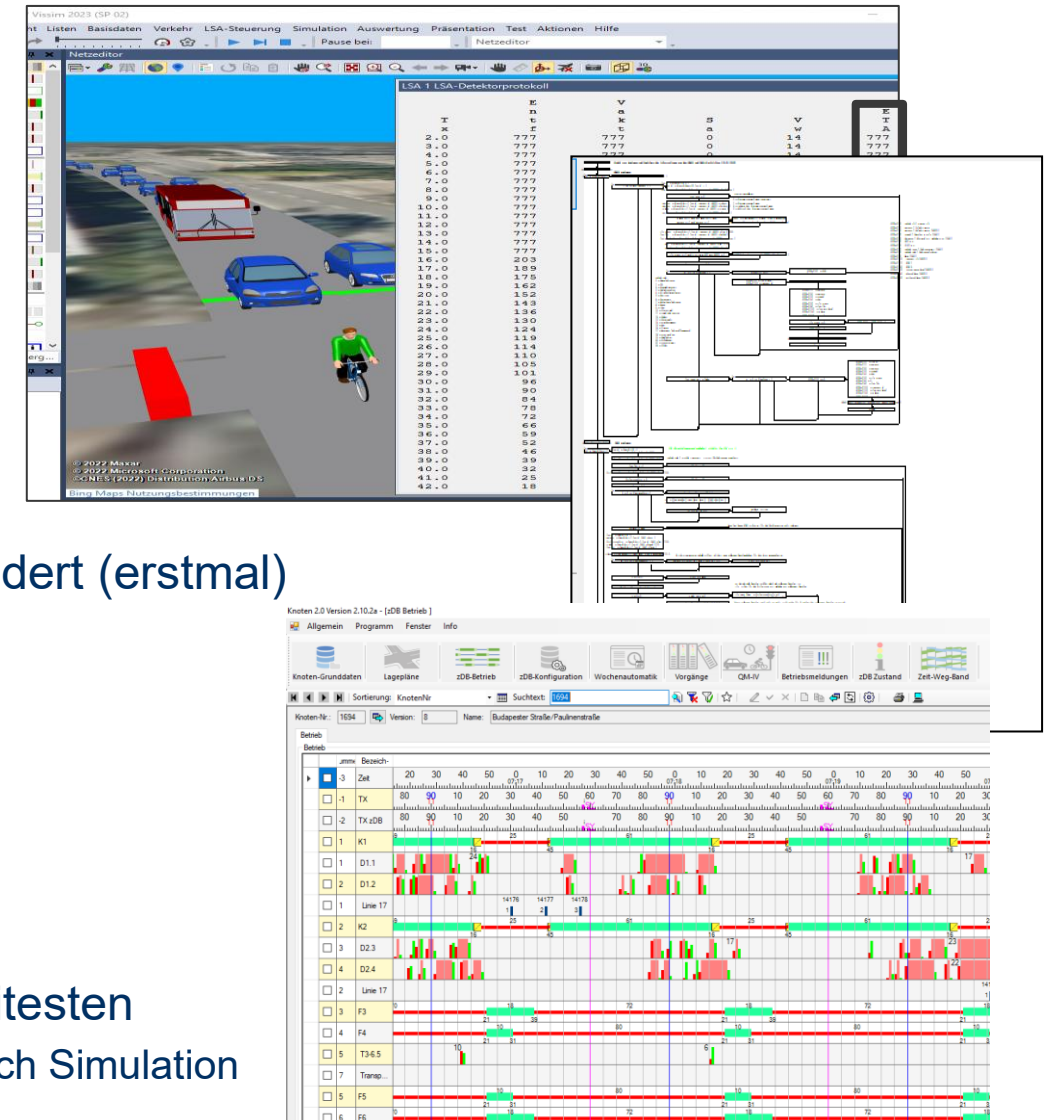
aus Sicht der Verkehrstechnik:

- Für die Systemarchitektur aufgebaute Konstrukt der LSA-Logiken stellte sich als zu komplex heraus;
- Verkehrssimulation war kein Bestandteil des Projektes;
- Für die Qualitätsmanagement ist die Auswertungen sehr aufwendig;
- Zentraler Ansatz, der neue Verkehrsrechner jedoch noch nicht verfügbaren.

# VORGESCHICHTE – IDEE FOLGEPROJEKT

## Verkehrstechnische Ziele für das Folgeprojekt

- Verkehrssimulation:
  - Als Testumgebung
  - Wirkungsanalyse für alle Verkehrsarten nach HBS
- LSA-Logik:
  - Aufwand für LSA-Programmierung sollte nicht steigen
  - Standardisierte C-ITS-Module, Hauptlogik bleibt unverändert (erstmal)
- Qualitätsmanagement:
  - Auswertung möglichst in Echtzeit
  - Integration in die bestehende Haussoftware
- Suche nach geeigneter Software (-kombination):
  - Drei Optionen angehört
  - Kombination LISA & Vissim mit C-ITS-Integration am weitesten
    - Jedoch kein direkter Start möglich, weder Programmierung noch Simulation



# ITS-CUBE

- ELENA Programm der Europäischen Investitionsbank (06/2023 – 06/2027):



- Innovative, zukunftssträchtige Bus- und Einsatzfahrzeug-Priorisierung mit C-ITS Technologie:
  - Findung geeigneter Systemarchitektur;
  - Entwicklung von ITS-Modulen für die LSA-Logiken;
  - Gewährleistung der Qualität, mindestens genauso wie das Bestandssystem.
- Zeitplan für einen Roll-Out auf neue Technologie bis 2030 für 2.000 Busse und 600 Lichtsignalanlagen.



**Hamburg**  
Behörde für Verkehr  
und Mobilitätswende



**LSBG**  
Landesbetrieb Straßen,  
Brücken und Gewässer  
Hamburg



**vhh.mobility**



**HOCHBAHN**



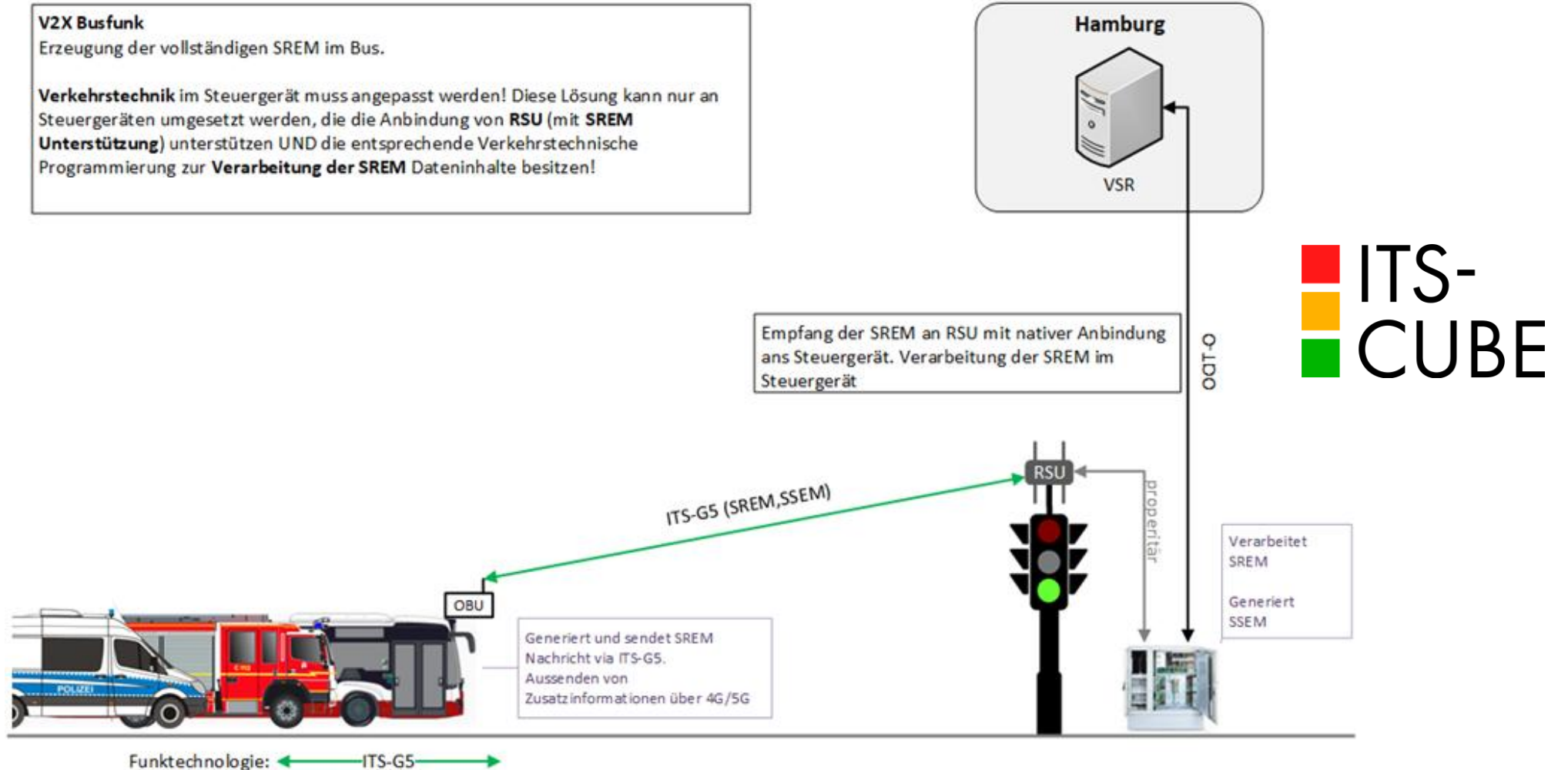
**Hamburg**  
Verkehrsanlagen

# UMFRAGE

- Ich habe Erfahrung mit (mehrere Antworten möglich):
  - LSA-Planung mit ÖV-Beeinflussung
  - Verkehrssimulation mit ÖV-Beeinflussung in Vissim
  - LSA-Planung mit C-ITS ÖV-Beeinflussung mit
  - Verkehrssimulation mit C-ITS ÖV-Beeinflussung
- Aus meiner Sicht die wichtigste Variable(n) in der Logik mit ÖV-Beeinflussung ist (sind)...

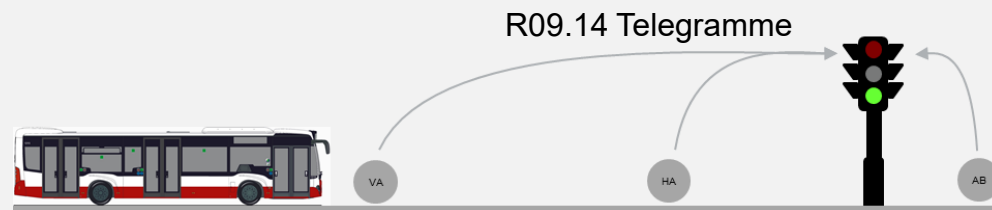
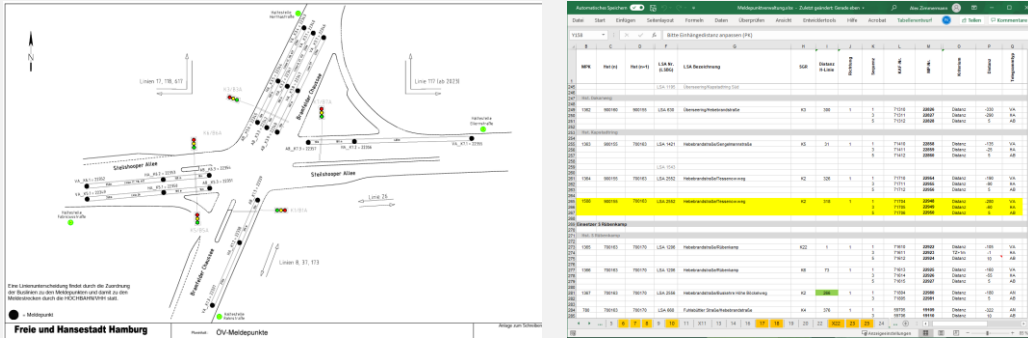
# GRUNDAUSBAU DER ZIEL-SYSTEMARCHITEKTUR MIT DEZENTRALER PRIORISIERUNG ÜBER ITS-G5 (OHNE R09-TELEGRAMME)

## ÖPNV- und Einsatzfahrzeug-Priorisierung mit SREM ohne R09-Erweiterung

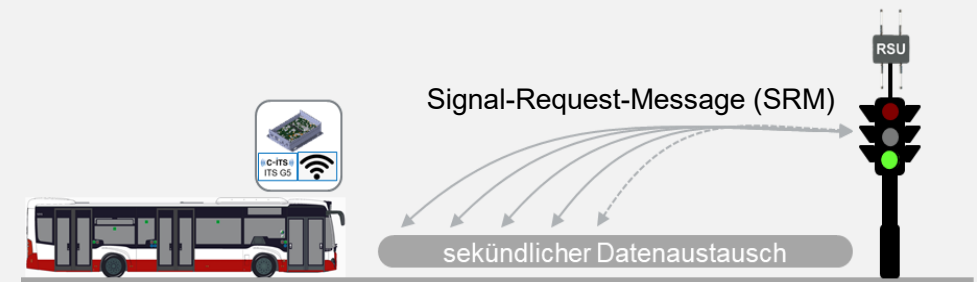
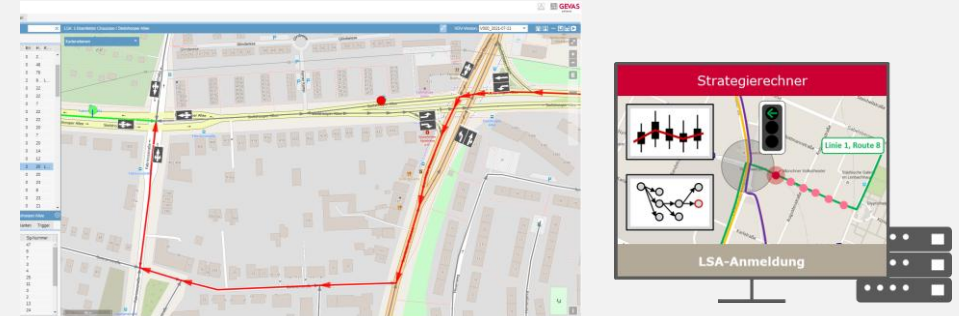


# WAS BEDEUTET EIN TECHNOLOGIEWECHSEL?

## Meldepunktbasierte Bus-Priorisierung



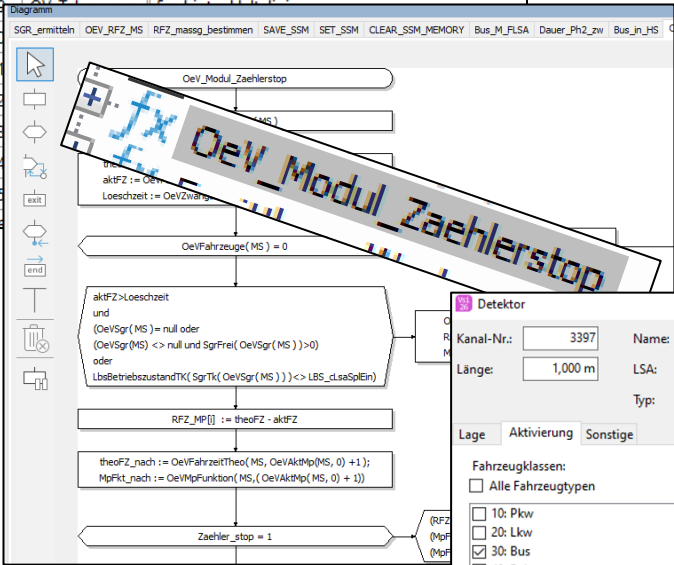
## C-ITS-basierte Bus-Priorisierung



# LISA & VISSIM

## Versorgung von Meldepunkten

| Linien-Kennungen | Meldestrecken | ÖV-Zeitparameter | Fahrplan                                          |
|------------------|---------------|------------------|---------------------------------------------------|
| Name             | MP-Nr.        | Erfassung        | Bemerkung                                         |
| 1 AN_K1.1        | 2945          | ÖV-Telegramm     | TürZu + 1m in der HS Paulinenstraße               |
| 2 AN_K1.2        | 2946          | ÖV-Telegramm     | Punkt auf freier Strecke hinter HS Paulinenstraße |
| 3 AB_K1.3        | 2947          | ÖV-Telegramm     | 5m hinter Haltelinie                              |
| 4 AN_K2.1        | 2948          | ÖV-Telegramm     | Punkt auf freier Strecke nach Abmeldung an LSA 81 |
| 5 AB_K2.2        | 2949          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 6 AN_K3.1        | 2950          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 7 AB_K3.2        | 2951          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 8 AN_K4.1        | 2952          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 9 AN_K4.2        | 2953          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 10 AB_K4.3       | 2954          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 11 AN_K5.1       | 2955          | ÖV-Telegramm     |                                                   |
| 12 AN_K5.2       | 2956          | ÖV-Telegramm     |                                                   |



**Detektor**

Kanal-Nr.: 3397 Name: 306\_AN\_K1.2

Länge: 1,000 m LSA: 306: Feldstraße/U-Bahnhof

Typ: ÖV-Meldepkt

Lage Aktivierung Sonstige

Fahrzeugklassen:

☐ Alle Fahrzeugtypen

☐ 10: Pkw

☐ 20: Lkw

☒ 30: Bus

☐ 40: Bahn

☐ 50: Fußgänger

☐ 60: Zweirad

Einschränkung auf ÖV-Linien:

☐ 1: M17 Karlsöhe

☐ 2: M17 Feldstraße

☐ 3: M3 Stadionstraße

☐ 4: M3 Kraftwerk Tiefstack

☐ 5: X3 Meßberg

☐ 6: X3 Schenefelder Platz

☐ 7: X900

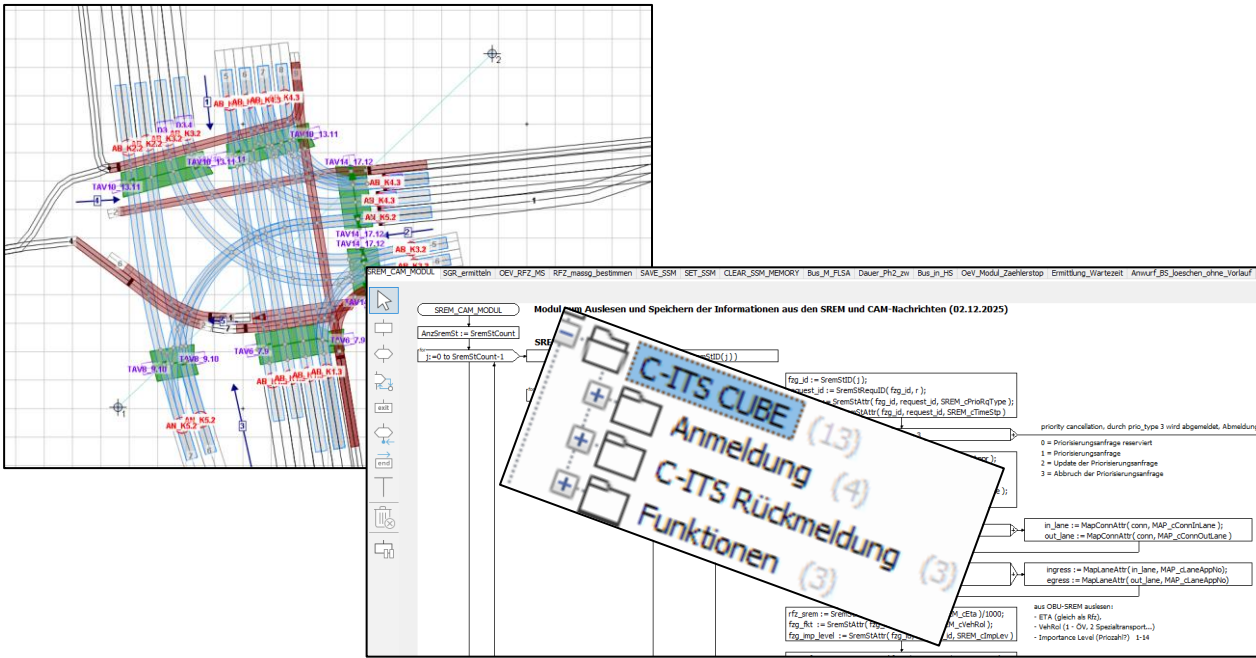
☐ Türschließsignal 0,0 s vor Abfahrt

Haltestelle:

OK Abbrechen



## Versorgung Informationen mit C-ITS



| Strecken / Fahrstreifen |    |                            |            |       |         | Fahrstreifen |         |       |         |        |                |
|-------------------------|----|----------------------------|------------|-------|---------|--------------|---------|-------|---------|--------|----------------|
| Anzahl: 143             | Nr | Name                       | StrVerhTyp | AnzFs | Länge2D | Anzahl: 2    | Stre... | Index | StrV... | Breite | Ges... MAPlane |
| 5                       | 5  | 1: Innerorts (motorisiert) |            | 2     | 196,648 | 1            | 5       | 1     |         | 3,00   | 23             |
| 6                       | 6  | 1: Innerorts (motorisiert) |            | 2     | 278,505 | 2            | 5       | 2     |         | 3,25   | 22             |
| 7                       | 7  | 1: Innerorts (motorisiert) |            | 2     | 94,264  |              |         |       |         |        |                |

# FELDTTESTS

# Feldtests F-LSA 306 und 1995

## Dezember 2025

- Bus: Hochbahn
  - Bordrechner: Trapeze
  - OBU: Herman
  - RSU: Yunex
  - Steuergerät sX
- 
- Planungssoftware: LISA
  - Variablen Rfz: aus OBU und Meldepunkte

# AUSWERTUNG QSV

Rfz aus Meldepunktkette

- Nur ein Beispiel
- Hier noch keine Aussage Wirkungsanalyse, da
- Wenige Rahmenbedingungen: Belastungen, Rahmen;
- Zwischenstand mit
- nicht geklärter Status der Variable Abstand zu Haltelinie;
- Noch ohne PrioZahl

|         | Signalgeber | Art   | Belastung | Stau | Verlustzeit | QSV |
|---------|-------------|-------|-----------|------|-------------|-----|
| LSA34   | K1          | Kfz   | 964       | 77   | 34          | B   |
|         | BusK1_r     | Bus   | 6         |      | 47          | E   |
|         | K2          | Kfz   | 953       | 200  | 4           | A   |
|         | Bus_K2      | Bus   | 12        |      | 0           | A   |
|         | K3          | Kfz   | 692       | 200  | 25          | B   |
|         | Bus_K3      | Bus   | 18        |      | 33          | D   |
|         | K4          | Kfz   | 279       | 57   | 39          | C   |
|         | Bus_K4      | Bus   | 18        |      | 27          | D   |
|         | K5          | Kfz   | 65        | 44   | 49          | C   |
|         | Bus_K5      | Bus   | 12        |      | 52          | E   |
|         | Rad_OW      | Rad   | 456       |      | 23          | A   |
|         | Rad_WO      | Rad   | 503       |      | 21          | A   |
|         | FG_HR       | Fußg. | 145       |      | 34          | B   |
|         | FG_NR_N     | Fußg. | 145       |      | 29          | A   |
|         | FG_NR_S     | Fußg. | 144       |      | 26          | A   |
| LSA306  | K1          | Kfz   | 821       | 143  | 8           | A   |
|         | Bus_K1      | Bus   | 24        |      | 8           | B   |
|         | Rad_K1      | Rad   | 505       |      | 16          | A   |
|         | K2          | Kfz   | 345       | 69   | 9           | A   |
|         | Bus_K2      | Bus   | 30        |      | 10          | B   |
|         | Rad_K2      | Rad   | 454       |      | 9           | A   |
|         | Fuß         | Fußg. |           |      | 33          | B   |
| LSA1995 | K1          | Kfz   | 822       | 125  | 9           | A   |
|         | Bus_K1      | Bus   | 24        |      | 8           | B   |
|         | Rad_K1      | Rad   | 503       |      | 9           | A   |
|         | K2          | Kfz   | 345       | 59   | 6           | A   |
|         | Bus_K2      | Bus   | 30        |      | 5           | A   |
|         | Rad_K2      | Rad   | 454       |      | 4           | A   |
|         | Fuß         | Fußg. |           |      | 33          | B   |

Rfz aus ETA

|  | Signalgeber | Art   | Belastung | Stau | Verlustzeit | QSV |
|--|-------------|-------|-----------|------|-------------|-----|
|  | K1          | Kfz   | 964       | 85   | 34          | B   |
|  | BusK1_r     | Bus   | 6         |      | 45          | E   |
|  | K2          | Kfz   | 953       | 202  | 4           | A   |
|  | Bus_K2      | Bus   | 12        |      | 0           | A   |
|  | K3          | Kfz   | 692       | 202  | 25          | B   |
|  | Bus_K3      | Bus   | 18        |      | 34          | D   |
|  | K4          | Kfz   | 279       | 56   | 39          | C   |
|  | Bus_K4      | Bus   | 18        |      | 23          | C   |
|  | K5          | Kfz   | 65        | 48   | 47          | C   |
|  | Bus_K5      | Bus   | 12        |      | 48          | E   |
|  | Rad_OW      | Rad   | 456       |      | 22          | A   |
|  | Rad_WO      | Rad   | 503       |      | 21          | A   |
|  | FG_HR       | Fußg. | 145       |      | 34          | B   |
|  | FG_NR_N     | Fußg. | 145       |      | 30          | A   |
|  | FG_NR_S     | Fußg. | 144       |      | 26          | A   |
|  | K1          | Kfz   | 820       | 133  | 10          | A   |
|  | Bus_K1      | Bus   | 24        |      | 8           | B   |
|  | Rad_K1      | Rad   | 505       |      | 14          | A   |
|  | K2          | Kfz   | 345       | 73   | 11          | A   |
|  | Bus_K2      | Bus   | 30        |      | 10          | B   |
|  | Rad_K2      | Rad   | 455       |      | 11          | A   |
|  | Fuß         | Fußg. |           |      | 33          | B   |
|  | K1          | Kfz   | 820       | 116  | 5           | A   |
|  | Bus_K1      | Bus   | 24        |      | 7           | B   |
|  | Rad_K1      | Rad   | 503       |      | 5           | A   |
|  | K2          | Kfz   | 343       | 58   | 5           | A   |
|  | Bus_K2      | Bus   | 30        |      | 4           | A   |
|  | Rad_K2      | Rad   | 455       |      | 4           | A   |
|  | Fuß         | Fußg. |           |      | 34          | B   |

# FAZIT

- ✓ Die ersten Simulationen lieferten wichtige Erkenntnisse, u. a. zu:
  - dem Aufbau der Steuerungslogiken,
  - der Vorbereitung des Testfeldes,
  - dem Gesamtverständnis im Projekt;
- ✓ Es wurden Abweichungen zwischen der Datenverfügbarkeit der Geräte und den Anforderungen der Logiken festgestellt;
- ✓ Die weitere Optimierung der Logiken auf Basis der ITS-Technologie bietet weiterhin Potenzial, z. B.:
  - neue Steuerungstechniken,
  - Standarisierung und Vereinfachung
- ✓ Aussagen zu Auswirkungen auf die Verkehrsqualität können derzeit noch nicht abschließend getroffen werden.
- ✓ Mehr Inputs aus verkehrstechnischer Ebene notwendig
  - Gerätehersteller müssen auch mehr Input bekommen

# VIELEN DANK!

Alexander Nesterovski

Telefon +49 40 428 26-29 48

E-Mail [Alexander.Nesterovski@LSBG.Hamburg.de](mailto:Alexander.Nesterovski@LSBG.Hamburg.de)

Fachbereich Verkehrssteuerung  
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer  
Freie und Hansestadt Hamburg

Die  
Busbeschleunigung  
der Zukunft.

HOCHBAHN



Hochbahn Hamburg



Hamburg