

LSA-Digitalisierung in Kassel / C2X



Dr.-Ing. Thorsten Miltner

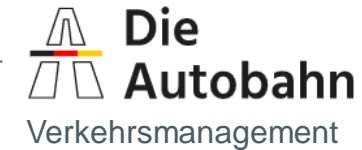
Stadt Kassel
Straßenverkehrs-
und Tiefbauamt
Abt. Verkehrsmanagement

Lichtsignalsteu-
rungszentrale

Verkehrsmanage-
mentsystem



www.mdm-portal.de

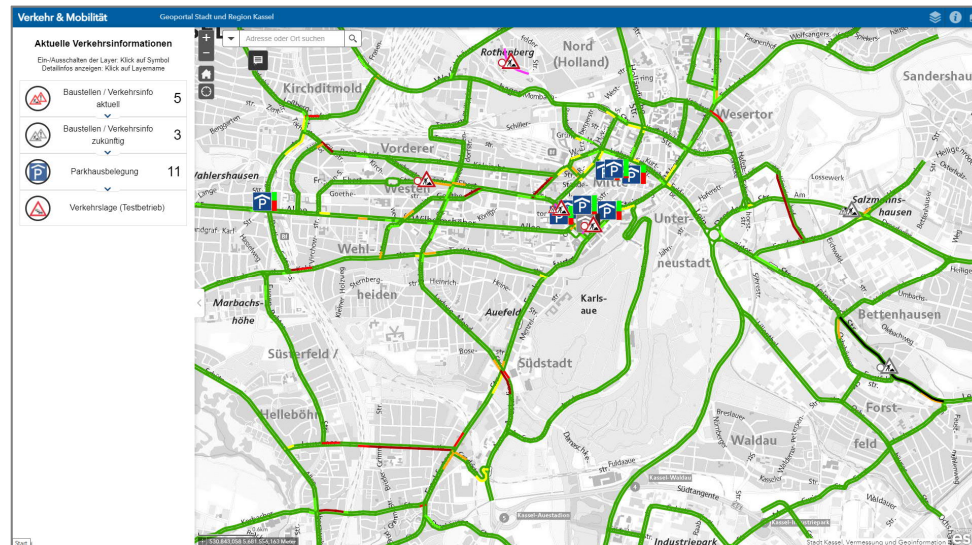


217



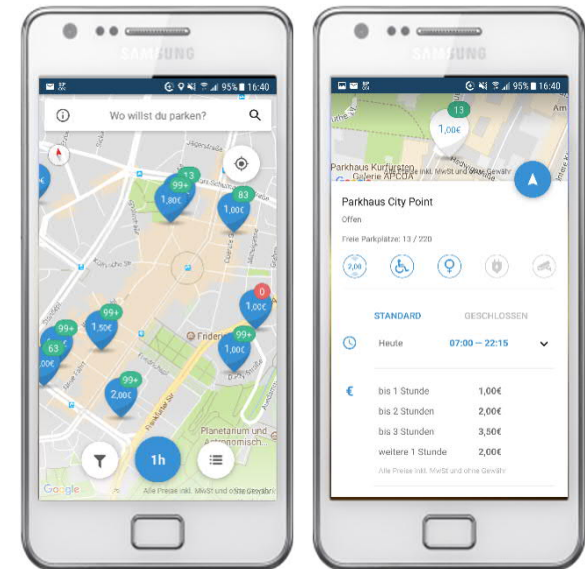
- Planung
- Bau
- Betrieb
- Wartung

- verkehrsabhängige Steuerungen
- OCIT-Schnittstellen

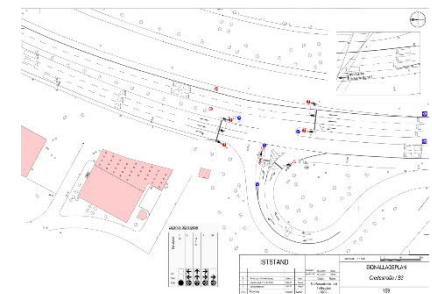
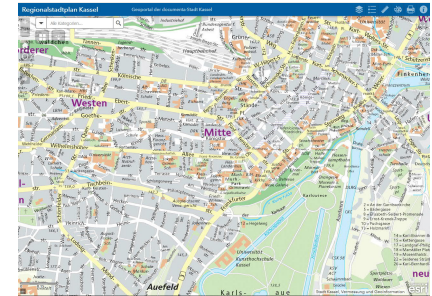
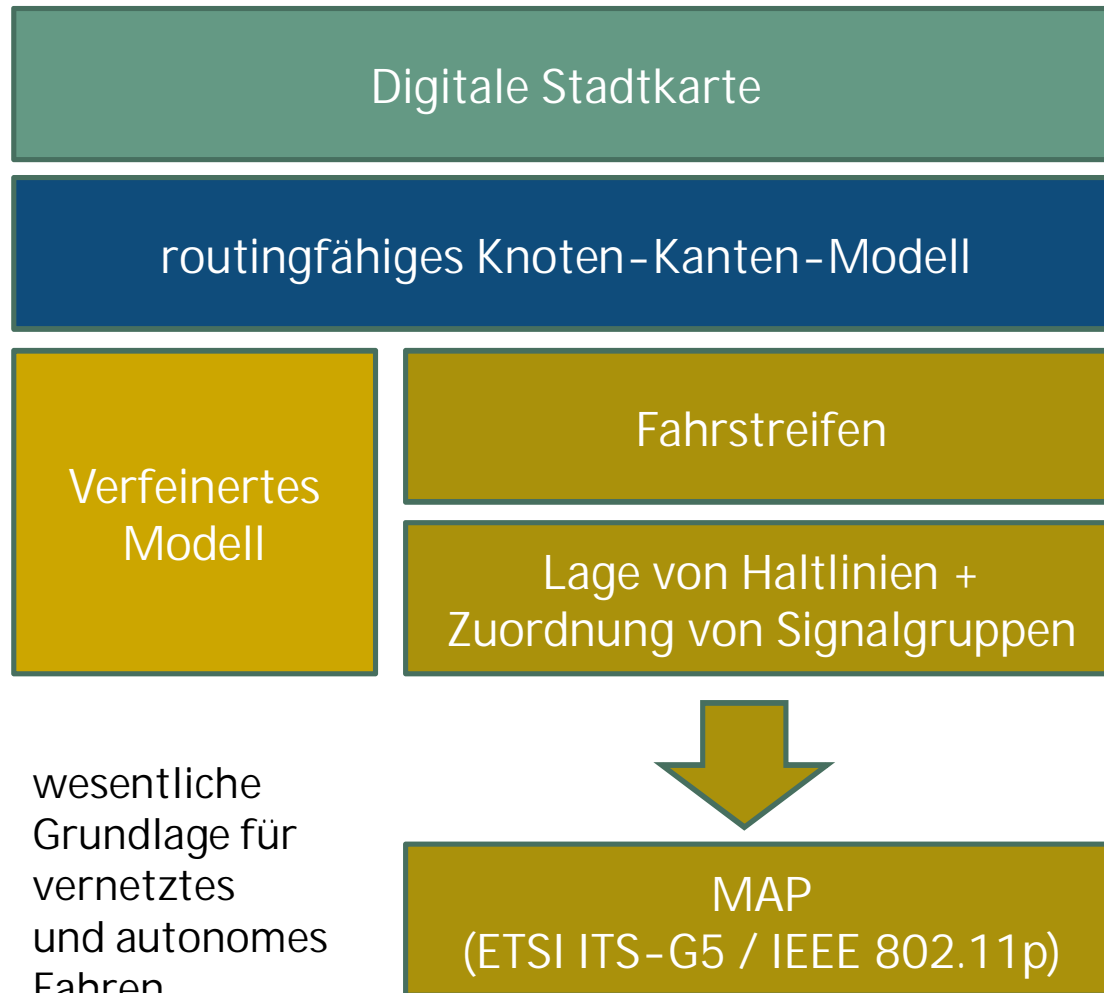


Quelle: Stadt Kassel – Straßenverkehrs- und Tiefbauamt

Information aus erster Hand



Grundlage Geoinformation



! Daten müssen aktuell sein

ÖPNV-Beschleunigung in Kassel bisher



ÖPNV-Signale

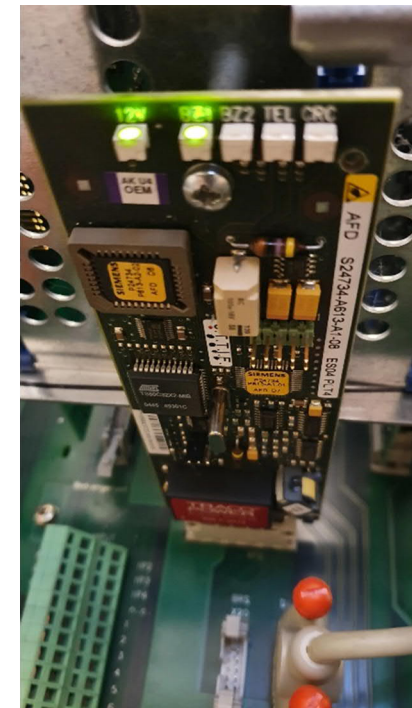


Infrarot-Bake

Funkempfänger

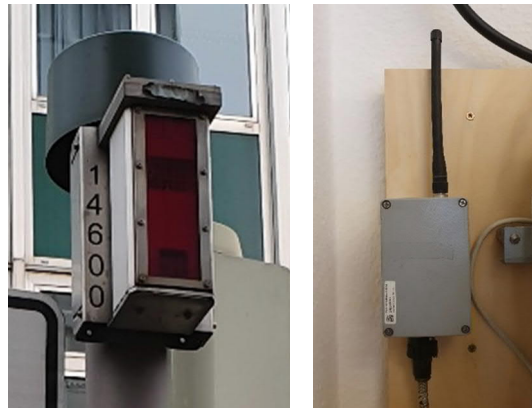


Funkempfänger-
Auswertebaugruppe



alt - neu

Wählscheibentelefon (analog)



Bake + Funk

- status quo funktioniert
- ist aber nicht zukunftsfähig
- wir wollen Zusatzdienste (insbes. Rückmeldung an den Fahrer)



Quelle: Rudolph, Universität Kassel

Smartphone

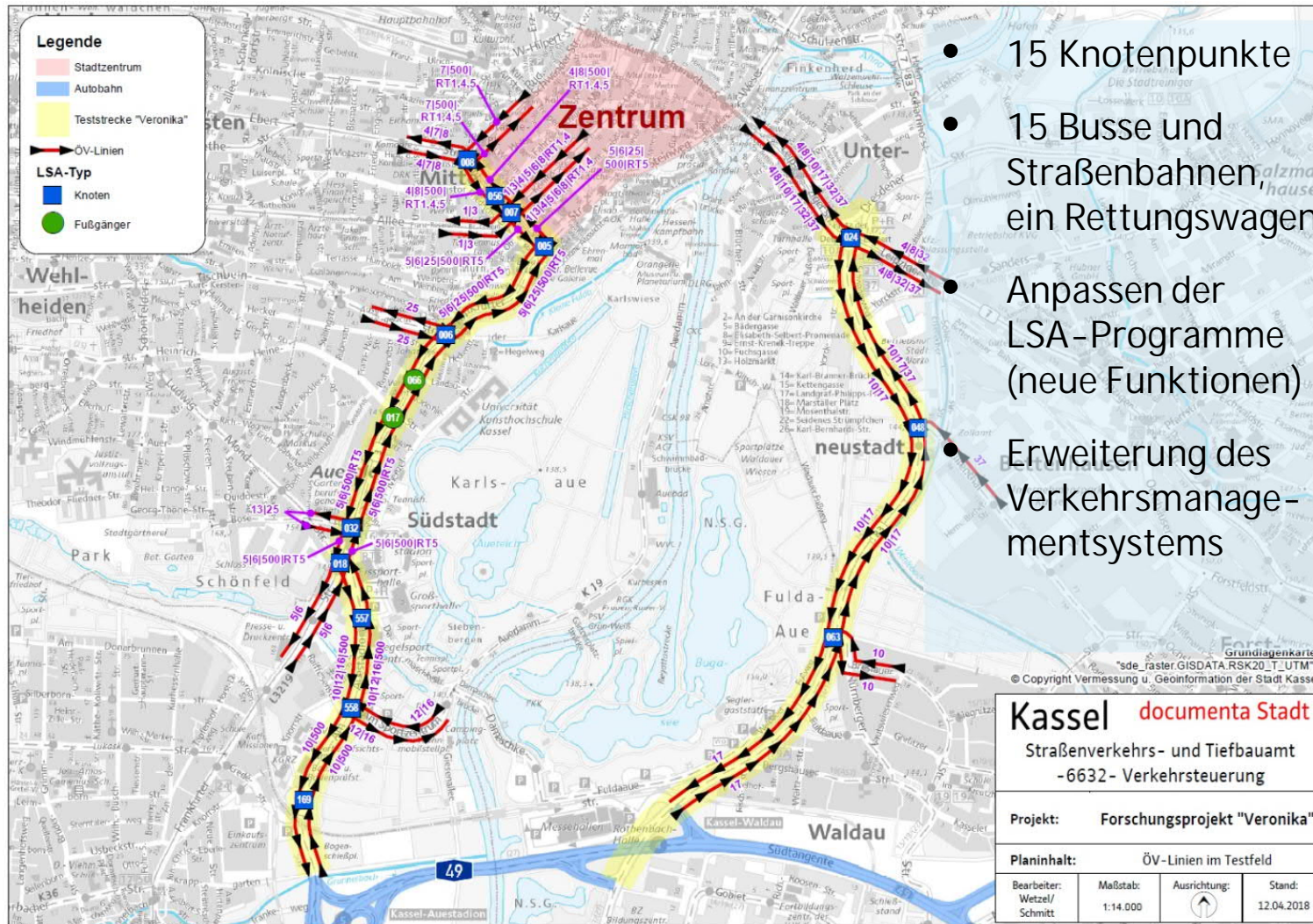


R-ITS-S (ETSI ITS G5)

Projekt VERONIKA



Kassel documenta Stadt



- 15 Knotenpunkte
- 15 Busse und Straßenbahnen, ein Rettungswagen
- Anpassen der LSA-Programme (neue Funktionen)
- Erweiterung des Verkehrsmanagementsystems

UNI KASSEL
VERSITÄT
Verkehrstechnik und Transportlogistik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Hoyer

Kassel documenta Stadt

KVG Kasseler
Verkehrs-Gesellschaft
Aktiengesellschaft

NVV
Nordhessischer Verkehrsverbund

BKW
BAD WILDUNGEN

ASB
Arbeiter-Samariter-Bund

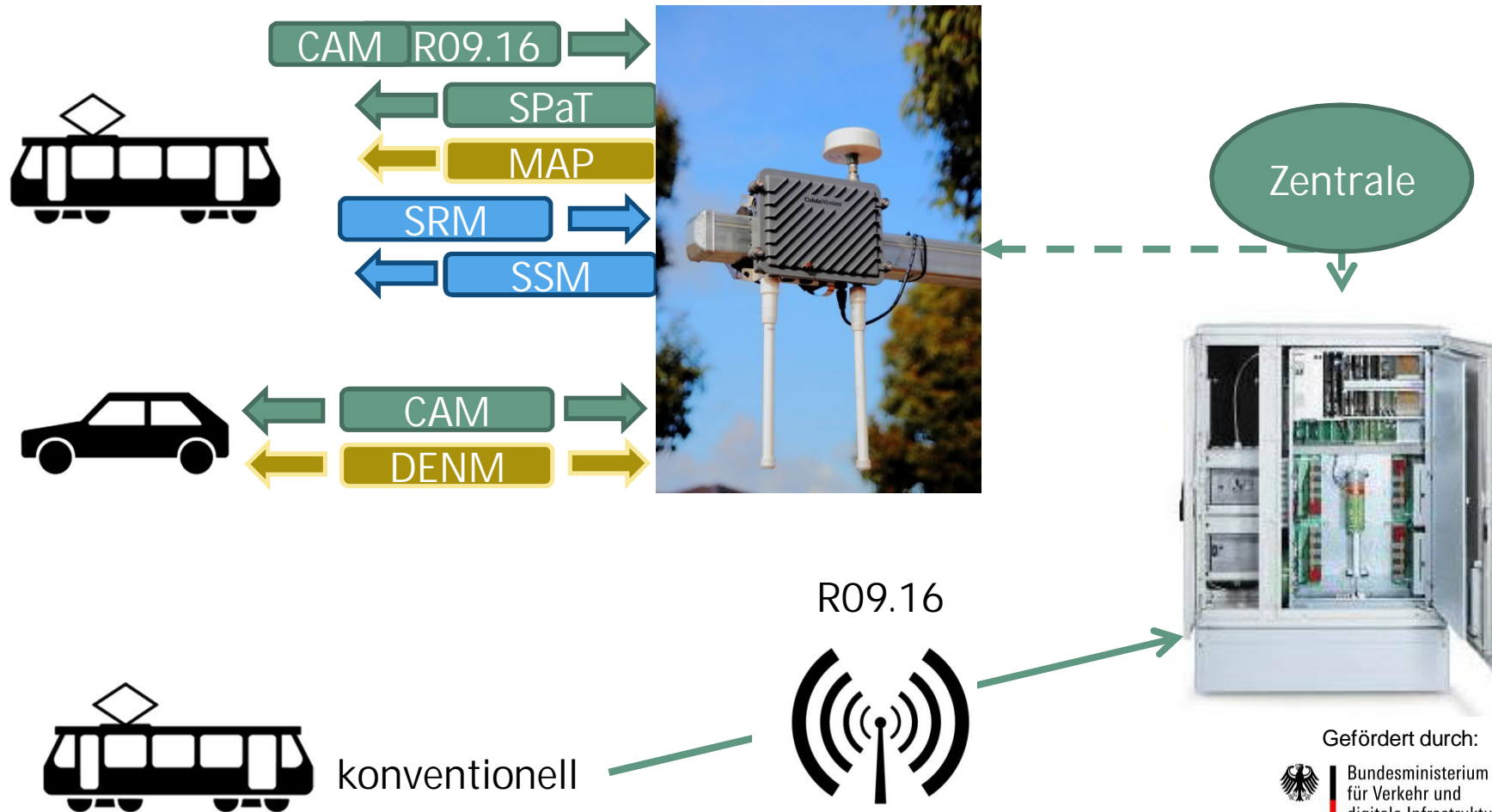
s.a.d
SYSTEMANALYSE
UND -DESIGN

ttS TRAFFIC
TECHNOLOGY
SERVICES

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

ETSI ITS G5

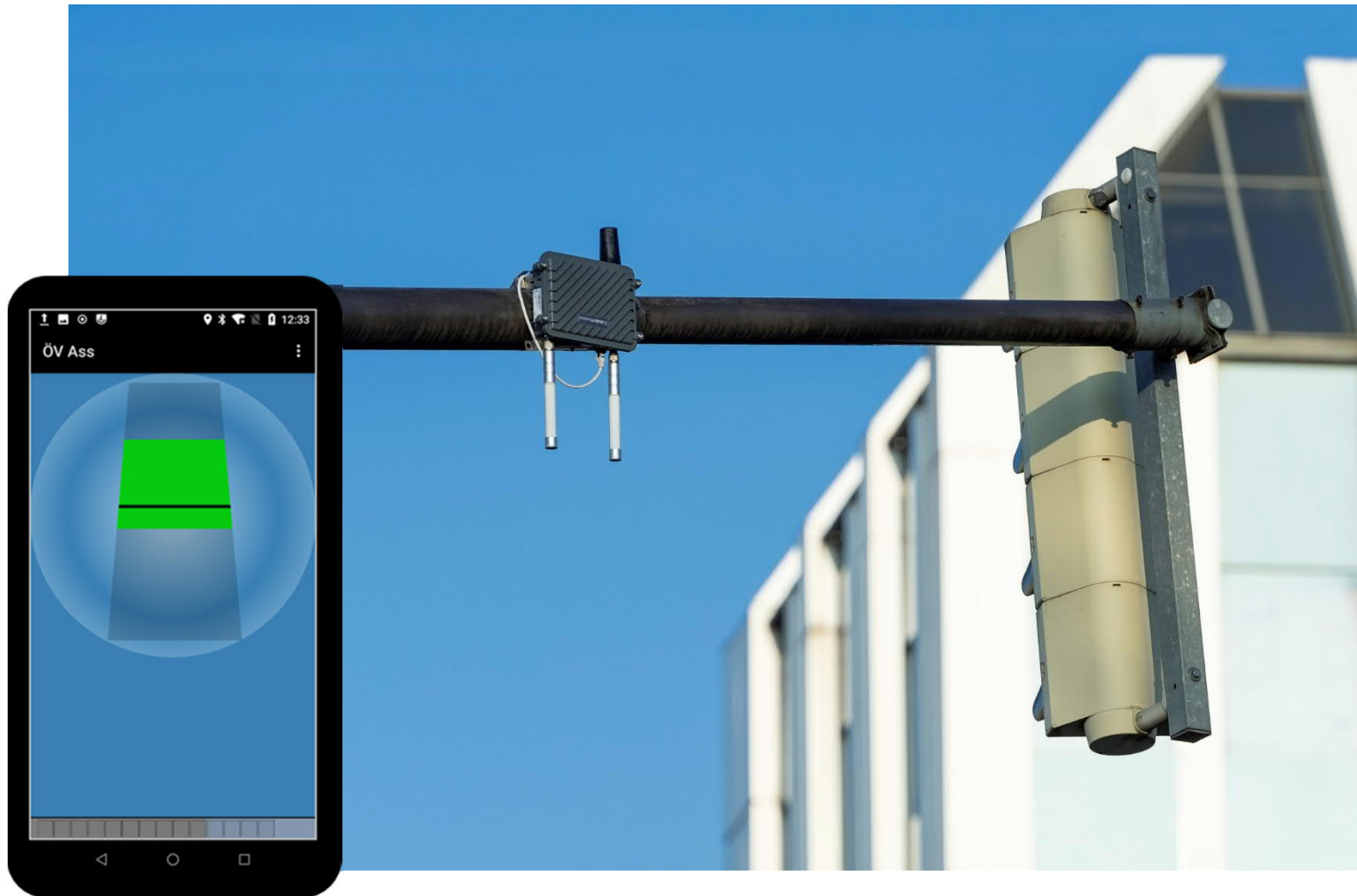


Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

RSU an einer LSA-Peitsche



copyright Stadt Kassel - Bernd Schoelzchen

ETA-Datenblock (Ausschnitt)

Datasets	UBYTE (0..255)	Anzahl der folgenden Datenblöcke im Container 0..255
Datenblock:		
VehicleID	ULONG 32 Bit (0..4294967295)	StationID nach ETSI als Fahrzeug-Kennung Die VehicleID umfasst hier 32 Bits. Auch in der Rückmeldung (siehe 3.4.5) sind 32 Bit vorgesehen. In Projekten, in denen die Rückmeldung nur einer geringere Bitzahl erlaubt, kann nur der entsprechende Wertebereich des Anforderungsbefehls genutzt werden. In Kassel werden von der VehicleID nur 16Bit genutzt.
Timestamp	ZEITSTEMPEL UTC 32 Bit	Wann wurde der Anforderungsbefehl in der Zentrale generiert
Signalgroup	UBYTE (1..255)	Kanalnummer der angeforderten Signalgruppe
Destination	UBYTE (1..255)	Optional: eine Nummer, welche das Ziel der Fahrt und damit die Abbiegerichtung festlegt. Die Nummer muss zwischen zentraler und lokaler Planung abgestimmt sein. Denkbar ist eine Nummer für den Kreuzungsarm, eine Meldekette oder auch einen Meldepunkt am Ausgang der Kreuzung. Diese Information muss von der Zentrale geliefert werden, wenn der Weg durch die Kreuzung für die Umsetzung der Anforderung relevant ist. 0=kein Ziel
Count	UBYTE (0..255)	Anzahl der folgenden optionalen Signalgruppen
Additional Signalgroup	UBYTE (1..255)	Optional: Eine Liste weiterer nicht feindlicher Abbieger-Signalgruppen (Kanalnummer), welche mit angefordert werden. Die Liste ist für den Fall einer Anforderung gedacht, bei der das Ziel nicht bekannt ist, z.B. bei Anforderung durch einen Pkw.
TravelTime	UBYTE (1..255) Sekunden 0 = Abmeldung	Zeitdauer in Sekunden bis zur Ankunft an der Halthlinie. Zu berücksichtigen ist hier, dass durch die Übertragung des Befehls von der Zentrale in das Steuergerät eine Latenz entstehen kann. Eine Zeitdauer von 0 bedeutet die Abmeldung des Fahrzeugs.
Priority	UBYTE (1..255)	Legt die Priorität mit der die Anforderung umgesetzt werden soll fest. Wertebereich 1 - 255, wobei 255 die höchste Priorität darstellt. Die Prioritäten sollten zwischen Planung und Zentrale abgestimmt werden.

Anmeldung



Rückmeldung

AP-Wert-Block (Ausschnitt)

Die Indizes des AP-Werts OITD 60.51 werden so codiert:

Var-Nr.	Variablenname	Dim. LISA+	Beschreibung
1	PhaPue1_TK1	6	PhaPueA_TKa (b cc dd) Darstellung der laufenden Phase und der Zielphase (wenn PÜ läuft) am Teilknoten x (für bis zu 3 TK und zwei parallel laufende Übergänge je TK) A ID des laufenden Übergangs (1 oder 2) a ID des Teilknotens (1 bis 3) b Kennung ob TK existent cc ID der laufenden Phase dd ID der Zielphase (PÜ läuft) / 00 (kein PÜ aktiv) Beispiele: PhaPue1_TK1 = 10103 am TK1 läuft PÜ(1,3) PhaPue2_TK1 = 10204 am TK1 läuft gleichzeitig PÜ(2,4) PhaPue1_TK3 = 31100 am TK3 läuft Phase 11 PhaPue1_TK2 = 20000 TK2 liefert keine Phaseninfos (Störung) PhaPue1_TK2 = 00000 TK2 ist nicht vorhanden
2	PhaPue2_TK1		
3	PhaPue1_TK2		
4	PhaPue2_TK2		
5	PhaPue1_TK3		
6	PhaPue2_TK3		

...

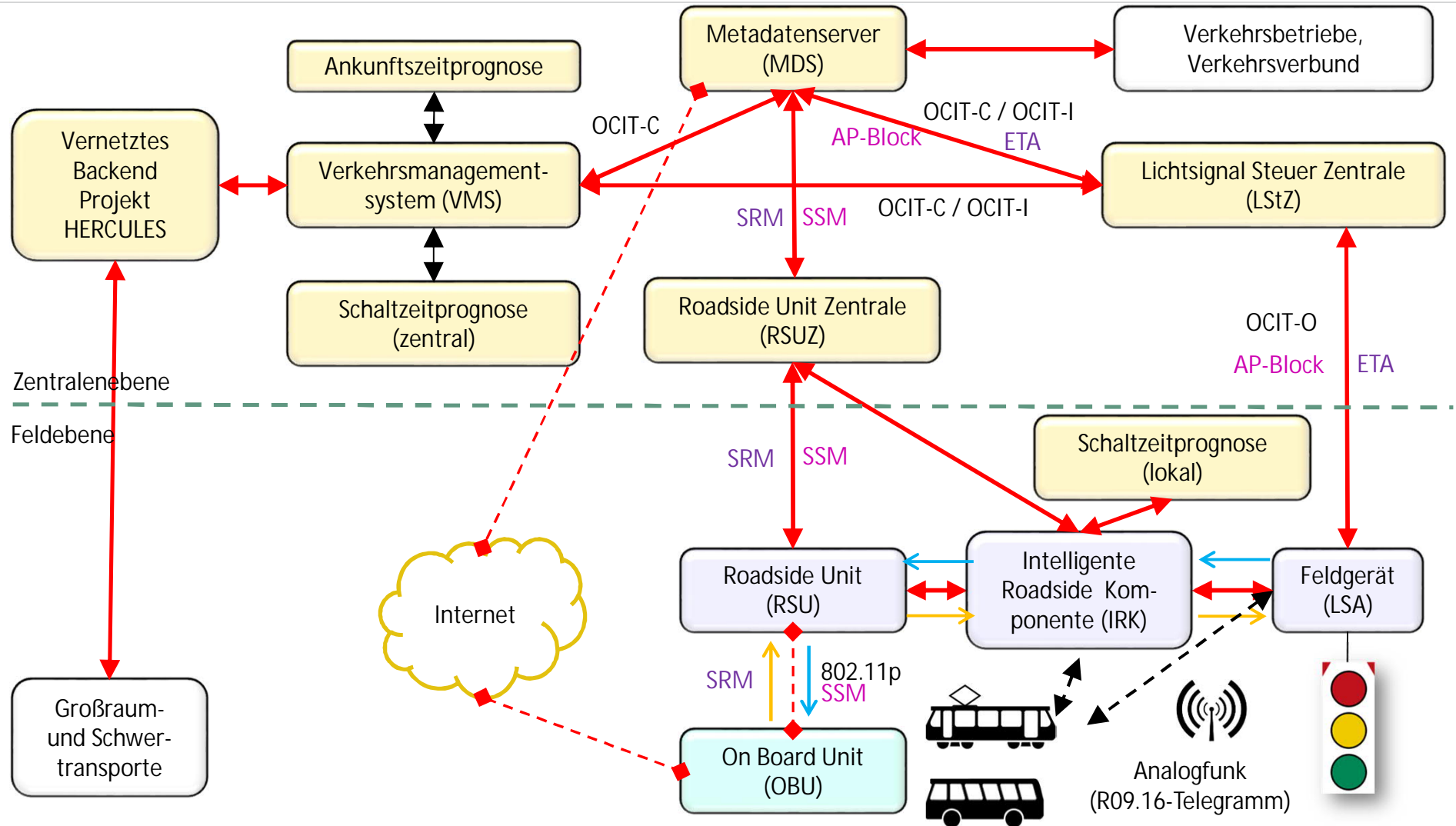
ETA = estimated time of arrival



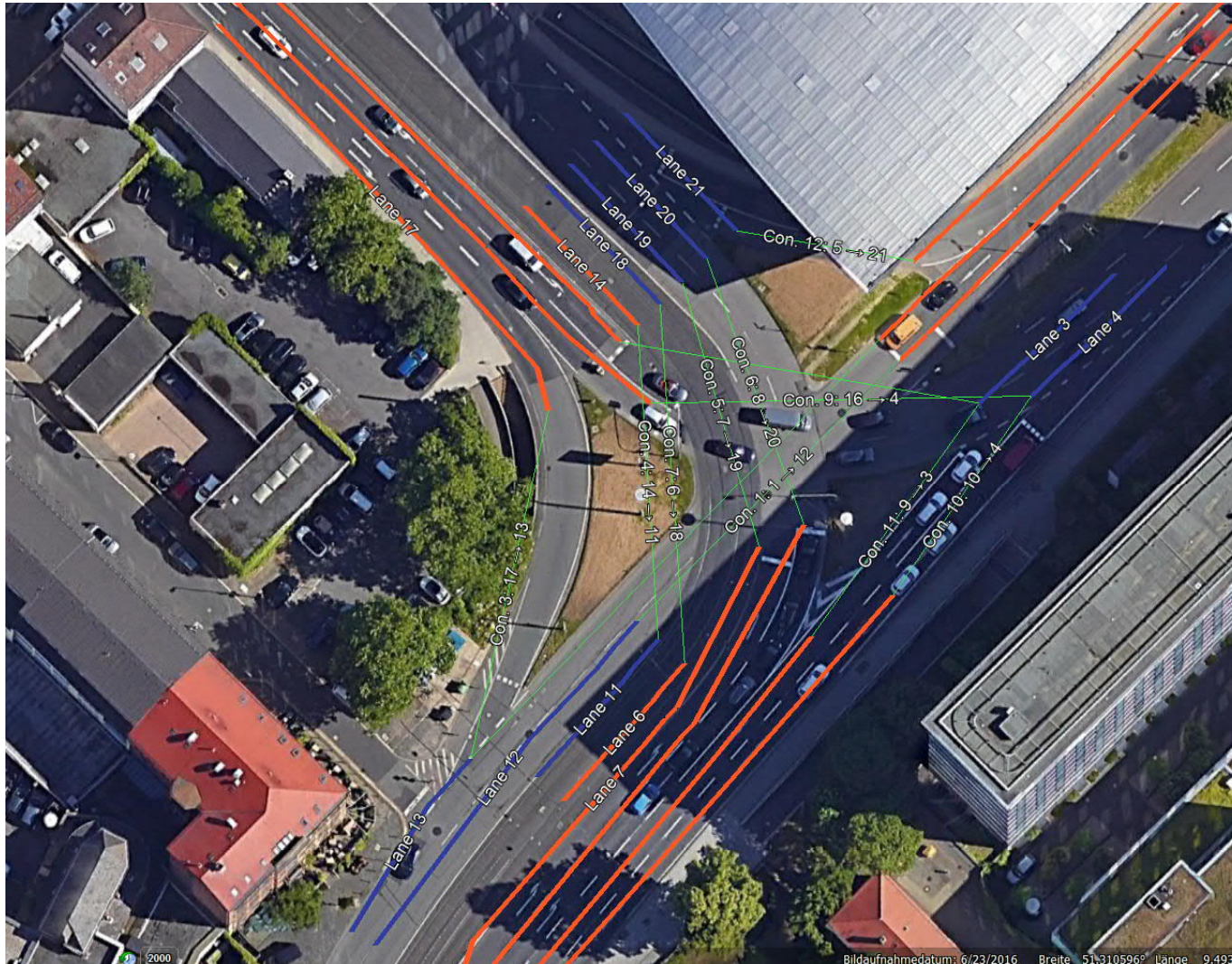
...

Systemarchitektur

Kassel documenta Stadt



MAP



```
<?xml version="1.0"?>
<MAPEM>
  <header>
    <protocolVersion>1</protocolVersion>
    <messageID>5</messageID>
    <stationID>49561169</stationID>
  </header>
  <map>
    <msgIssueRevision>0</msgIssueRevision>
    <intersections>
      <IntersectionGeometry>
        <name>KSmapK169K169n</name>
        <id>
          <region>49561</region>
          <id>169</id>
        </id>
        <revision>1</revision>
        <refPoint>
          <lat>512892527</lat>
          <long>94783805</long>
        </refPoint>
        <laneWidth>325</laneWidth>
        <laneSet>
          ...
          <GenericLane>
            ...
          </GenericLane>
          ...
        </laneSet>
      </IntersectionGeometry>
    </intersections>
  </map>
</MAPEM>
```

C-ITS-fähige LSA (Planung bis 2023)

Kassel documenta Stadt

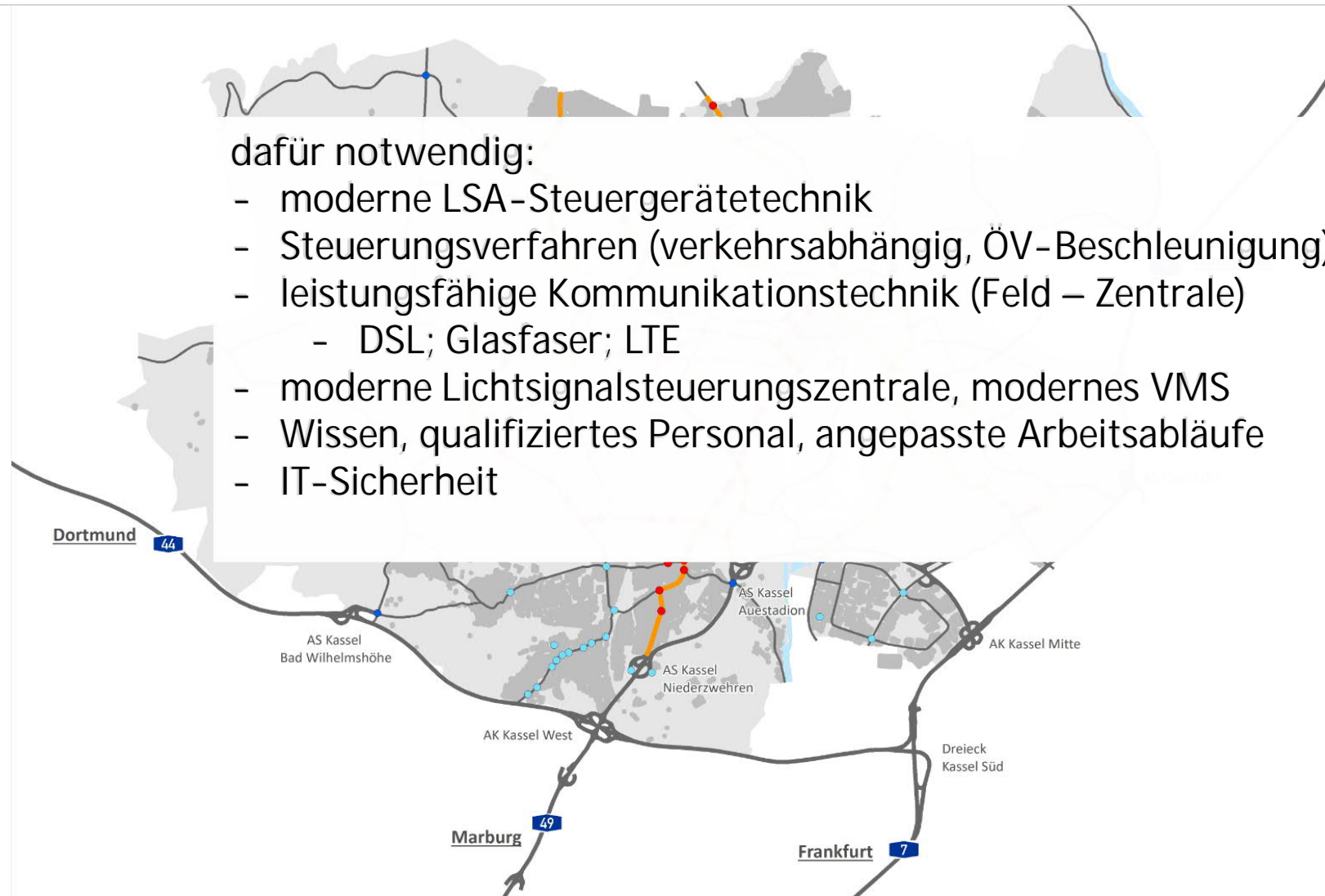


C-ITS-fähige LSA (Planung bis 2023)

Kassel documenta Stadt

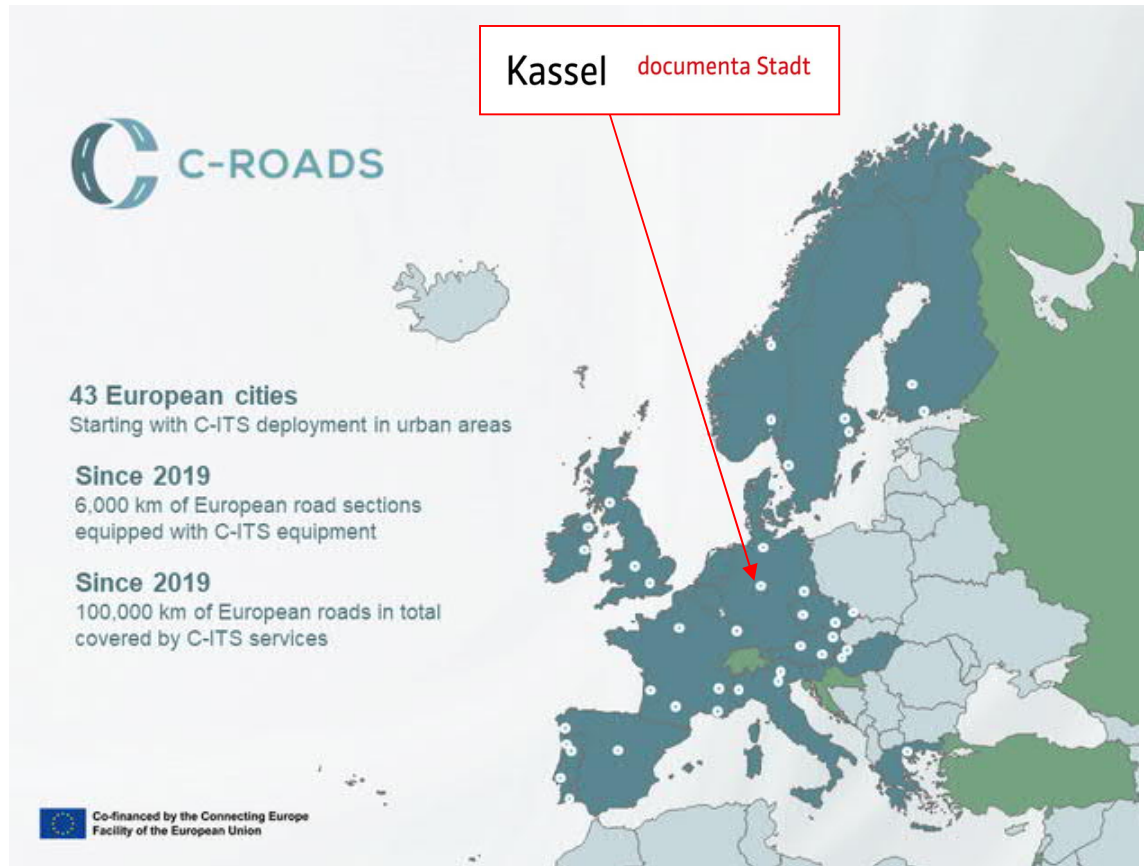
dafür notwendig:

- moderne LSA-Steuergerätetechnik
- Steuerungsverfahren (verkehrsabhängig, ÖV-Beschleunigung)
- leistungsfähige Kommunikationstechnik (Feld – Zentrale)
 - DSL; Glasfaser; LTE
- moderne Lichtsignalsteuerungszentrale, modernes VMS
- Wissen, qualifiziertes Personal, angepasste Arbeitsabläufe
- IT-Sicherheit




C-Roads Urban Nodes

Kassel documenta Stadt



- Rollout
- Development
- Specification

C-ROADS wird von der Europäischen Union als „Connected Europe Facility“ gefördert.

 Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union

PARTNER



Laufzeit: 1.1.2019 – 31.12.2023

www.c-roads.eu

www.c-roads-germany.de



hybride Kommunikation:

- ETSI ITS G5
- Mobilfunk

Harmonisierung der Standards
europaweit

Aktivitäten

Messquerschnitte (Verkehrserfassung)

baulastträgerübergreifendes
Verkehrsmanagement

Ampelphasenassistent

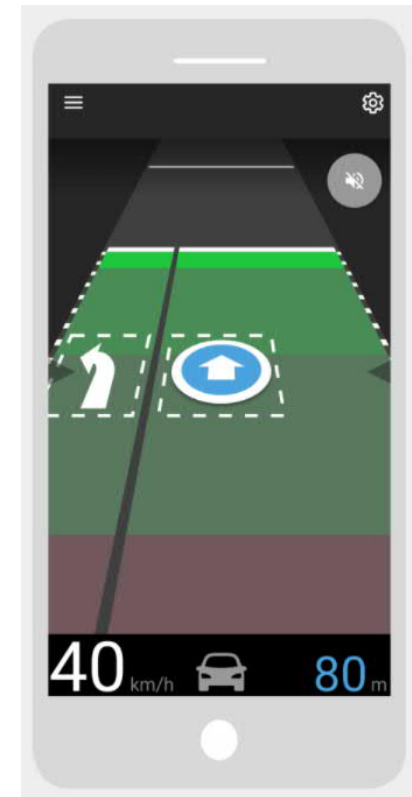
Umweltsensitives
Verkehrsmanagement

C2I - Kommunikation

Steuerungssoftware / -logik

Baustellengenehmigungsverwaltung

Verkehrsinformationstafeln



Quelle: www.trafficpilot.eu

www.c-roads.eu
www.c-roads-germany.de

www.kassel.de

Kassel documenta Stadt

thorsten.miltner@kassel.de

Stadt Kassel
Straßenverkehrs-
und Tiefbauamt
Friedrichsstraße 36
34117 Kassel
Tel. 0561-787-3036

