

VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen **u**nd
Katastro**p**hen“

Marc Hohloch
Ronald Nippold

Wissen für Morgen



Braunschweiger Verkehrskolloquium

- Vorstellung: Abteilung Verkehrsmanagement / Institut für Verkehrssystemtechnik
- VABENE: Motivation des Forschungsprojektes
- Exkurs zur Verkehrsdatenerfassung
- VABENE-Modul: EmerT-Portal mit Unterstützungsfunktionen
- Exkurs zur Verkehrssimulation
- VABENE-Modul: Luftgestütztes Verkehrs- und Infrastrukturmonitoring
- VABENE: Partner, Regionen und bisherige Demo-Kampagnen
- Weitere Anwendung: Verkehrssicherheit
- Diskussion



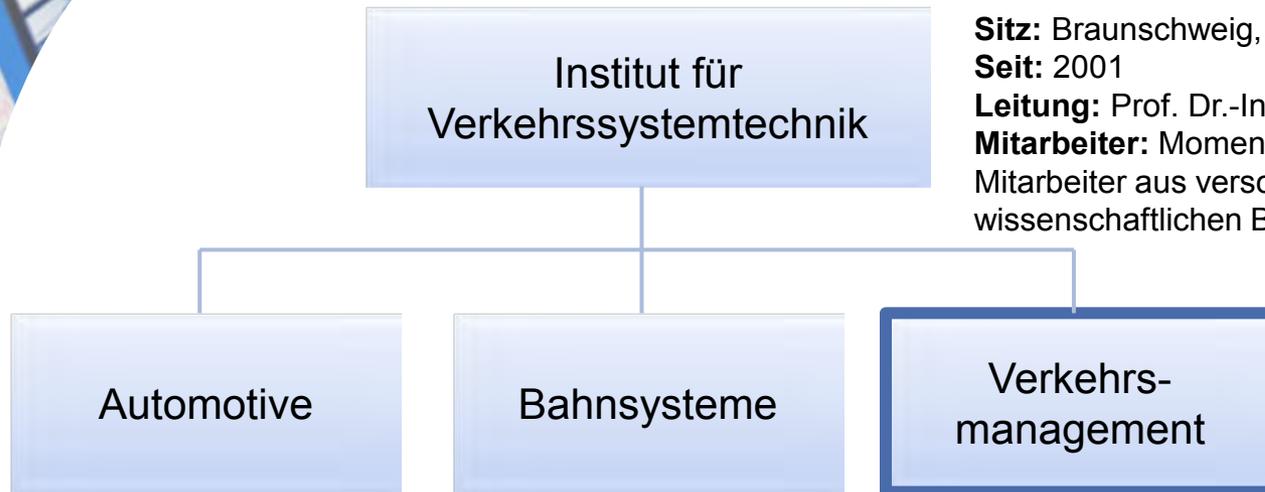
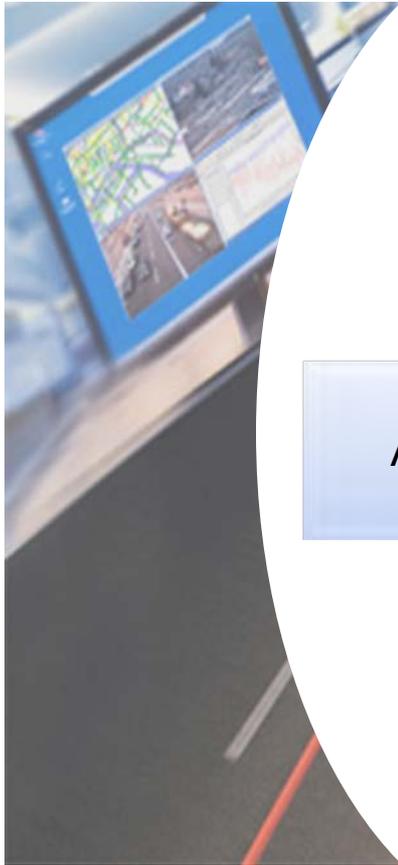
Institut für Verkehrssystemtechnik Abteilung Verkehrsmanagement

Wissen für Morgen



Verkehrsmanagement im DLR

Abteilung des Instituts für Verkehrssystemtechnik



Sitz: Braunschweig, Berlin
Seit: 2001
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer
Mitarbeiter: Momentan rund 140 Mitarbeiter aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen

Aufgabenspektrum

- Grundlagenforschung
- Erstellen von Konzepten und Strategien
- Prototypische Entwicklungen
- Aufbau und Betrieb von Großforschungsanlagen



Verkehrsmanagement

Kurzporträt

- Bereiche Verkehrsdatenmanagement, Verkehrsdatenerfassung, Verkehrsbeeinflussung- und steuerung, Simulation und Prognose sowie Qualität im Verkehr
- 45 Mitarbeiter
 - 40 Wissenschaftler, 4 Doktoranden, 1 Mitarbeiter in der Verwaltung
 - vorrangig Ingenieure und Informatiker, aber auch Physiker, Geographen und Mathematiker
- Projekte in 2012
 - EU-Projekte 7, DM-Projekte 8, GF Projekte 8
- Leitung: Eike Bretschneider



Unsere Vision



- Vom Verkehrs- zum Mobilitätsmanagement
- Das Ziel für TS-V!



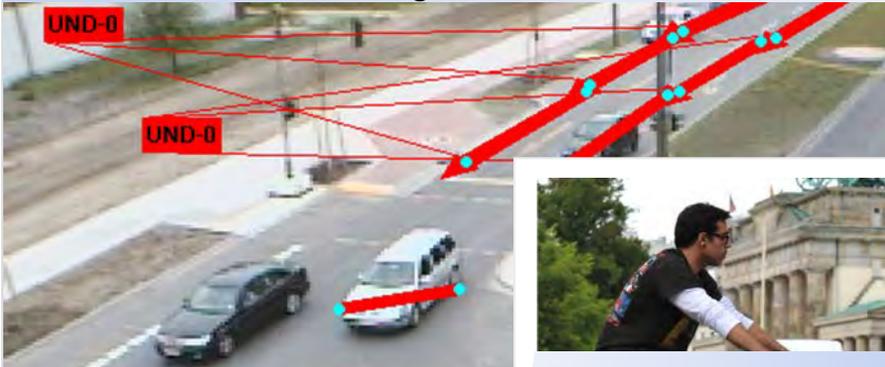
<http://schweizweit.net/2007/11/06/verkehr-der-zukunft-wie-mobilitat-in-20-jahren-aussieht/>



Vorstellung der Gruppen

Gruppenstruktur analog des Regelkreises

VerkehrsDatenErfassung



VerkehrsDatenManagement



Qualität im Verkehr



VerkehrsSteuerung und -Beeinflussung



Simulation und Prognose



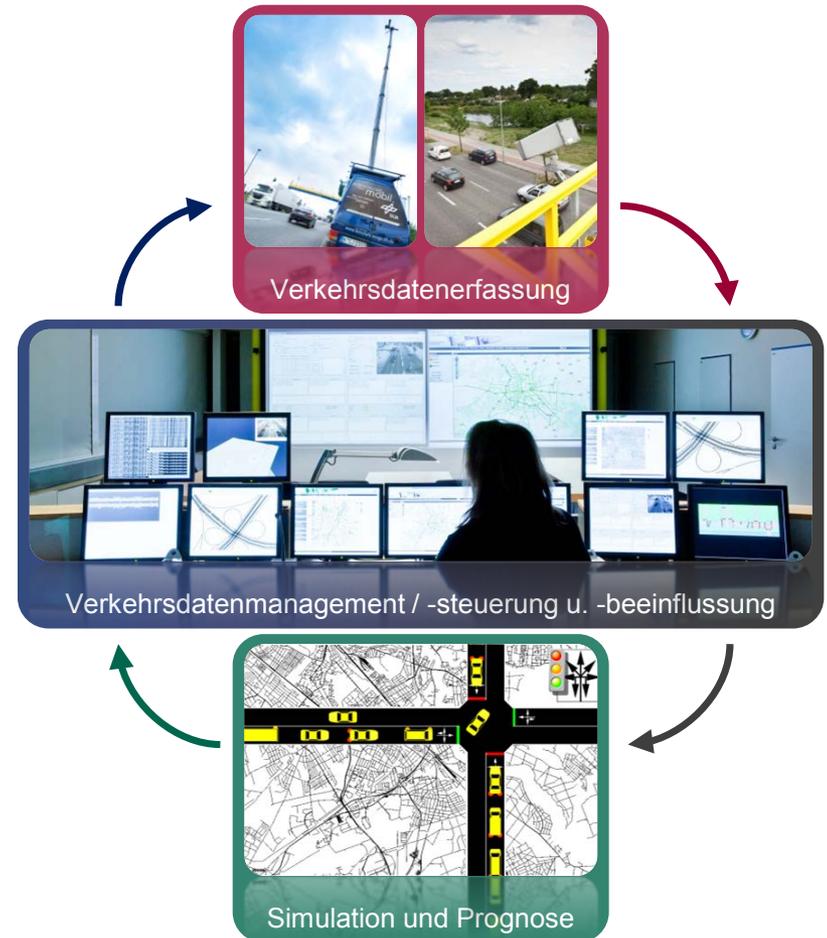
Unsere (Groß-) Forschungsanlagen bei TS-V in Berlin

Vier Großforschungsanlagen

- MoMoCar und UTRaCar
(Messfahrzeuge)
- UTRaLab
(Mess- und Versuchsstrecke)
- Traffic Tower
(Virtuelle Verkehrsmanagement-
zentrale)

Sowie das Simulationsprogramm

- SUMO



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Gro**ß**ereignissen und
Katastro**ph**en“

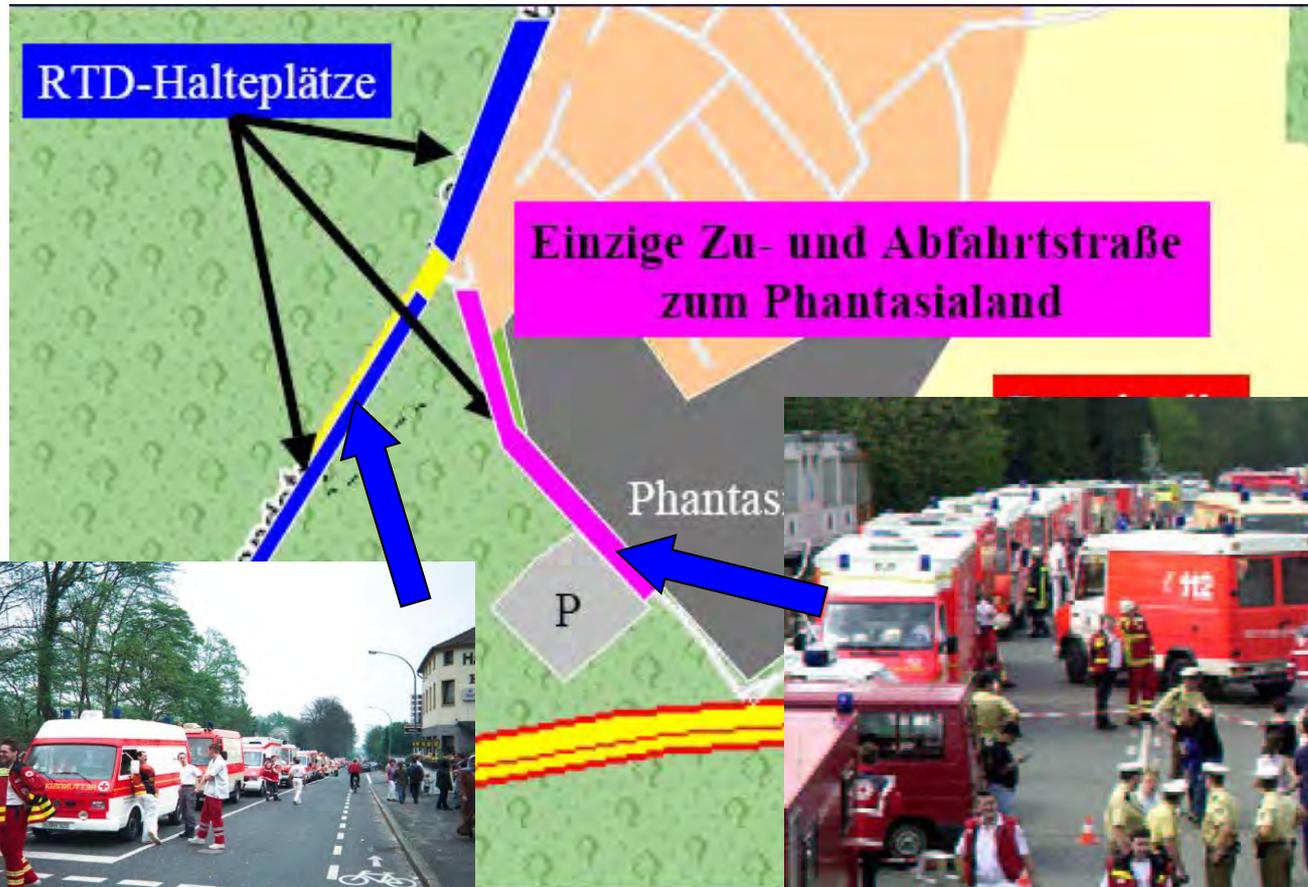
Motivation, Historie und Module

Wissen für Morgen



Motivation

Hohe Anforderung an das Verkehrssystem



Brand im
Phantasialand
Brühl 2001



Quelle: AKNZ Website



Vorgeschichte: Weltjugendtag 2005



Quelle: DLR

Verkehrsmonitoring und -prognose zum XX. Weltjugendtag, 2005, Köln



Vorgeschichte: SOCCER (FIFA WM) 2006



Quelle: DLR



Verkehrsmonitoring und -prognose zur FIFA Fußball-Weltmeisterschaft in Deutschland, 2006



Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen – Herausforderungen

- Als „Kritische Infrastrukturen“ sind Verkehrswege die Lebensadern des öffentlichen Lebens⁽¹⁾ mit weitreichenden Folgen bei Ausfall
 - Wichtig auch für den Wirtschaftsverkehr und die Mobilität der Bevölkerung
 - Notwendig für fast jede Aktion der BOS⁽²⁾ und für den Betrieb anderer Kritischer Infrastrukturen
- Aber: Es fehlt ein übergreifendes, institutionalisiertes Verkehrsmanagement für den Ereignisfall

- Fokus unser Arbeiten:
 - Vernetzung der Prozesse von Katastrophenschutz, Polizei und Verkehr für ein Krisenverkehrsmanagement
 - Entscheidungsunterstützung auf Basis einer aktuellen, flächendeckenden und validen Datengrundlage



(1) vgl. BMI Schutzkonzept KRITIS

(2) Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben



Der VABENE-Ansatz

Informationen →

VABENE

← Nutzer

Verkehr u. Infrastruktur
Messwerte, Sperrungen, ...



Lage und Kontext
Einsatzkräfte, Blockaden, ...



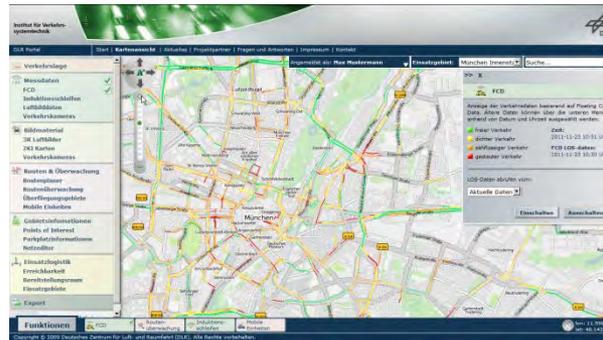
Statistik u. Geografie
Netz, Nachfrage, KRITIS, ...



Valide Datengrundlage
durch ergänzende Sensorik,
Datenfusion und Qualitätsbewertung

Verkehrslage und Prognose
und weitere Analyse- und
Bewertungsfunktionen

Informationsaustausch
organisationsübergreifend,
Unterstützung von Prozessen,



Verkehrsbehörden
Länder, Kommunen

Polizei
Bund, Länder

**Kat-S, Feuerwehr,
Rettungsdienst, THW**
Bund, Länder, Kommunen



Bilder: DLR, Stadt Nürnberg

VABENE

Verkehrsmanagement bei
Großereignissen und Katastrophen



Luftgestütztes Verkehrs- und
Infrastrukturmonitoring



Einsatzunterstützung und
Verkehrsmanagement (*EmerT*)



Notfallkartierung, Verkehrsrelevante
Schadensanalyse (ZKI)



Informationsaustausch mobiler und
stationärer Einsatzkräfte (DMT)



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen **u**nd
Katastro**p**hen“

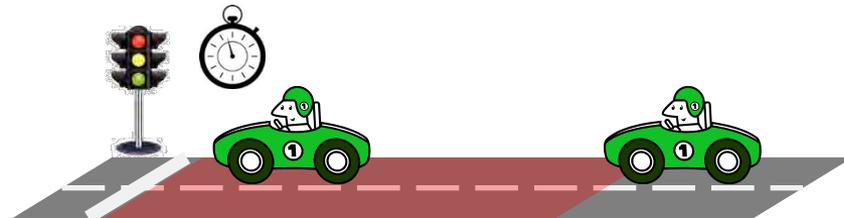
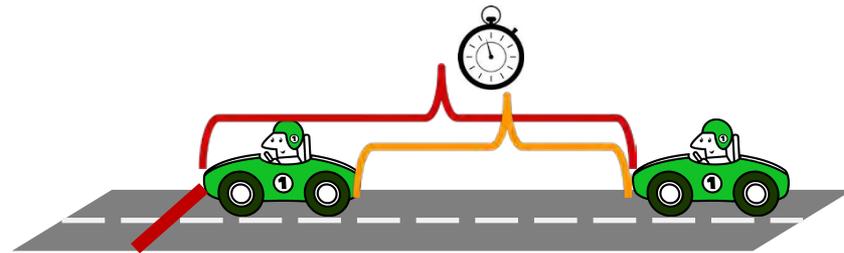
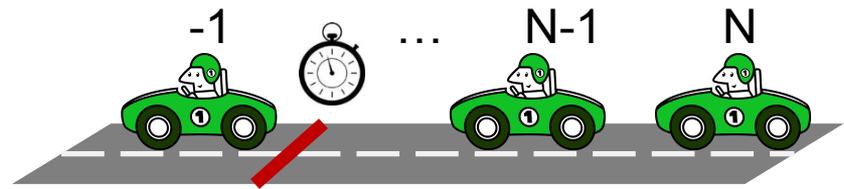
Exkurs:

Verkehrsdatenerfassung

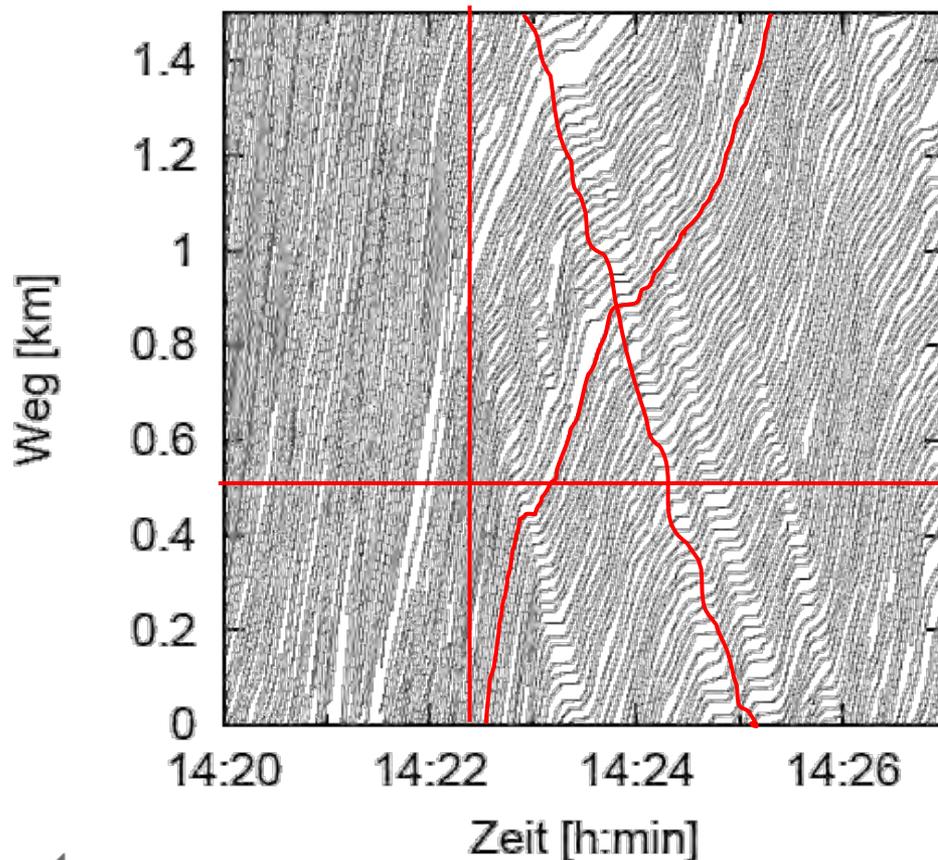
Wissen für Morgen

Kenngrößen der Verkehrserfassung

- Verkehrsstärke [Fz/h]
- Geschwindigkeit [km/h]
- Zeitlücke (brutto, netto) [s]
- Belegungsgrad [%]
- Reisezeiten [min]
- LOS [-]
- Routen [-]
- Abbiegeverhältnisse [%]



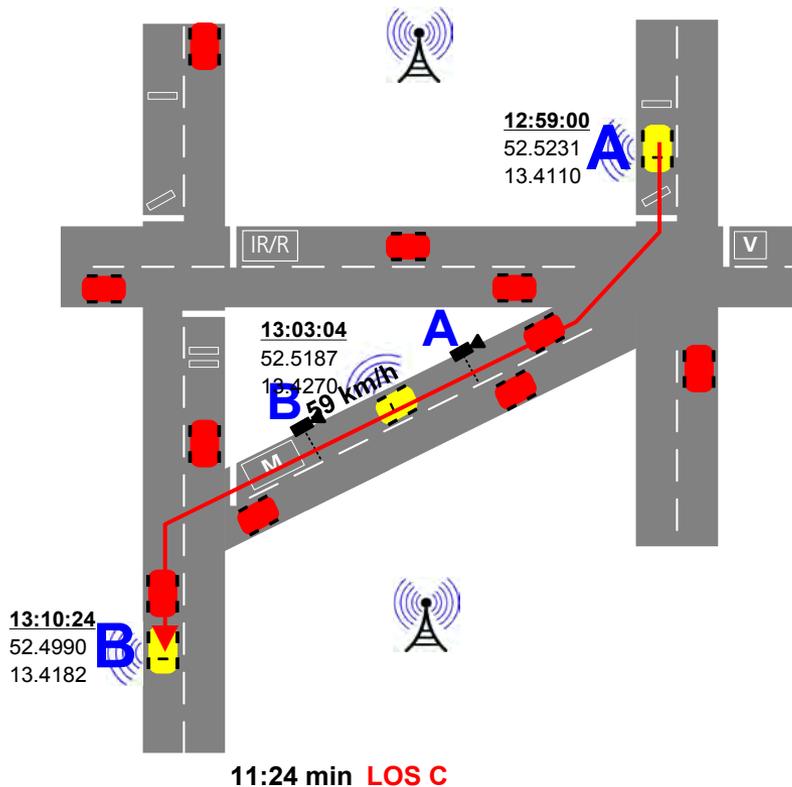
Prinzip der Verkehrserfassung Weg-Zeit-Diagramme



- Messprinzipien:
- Lokal (punktuell)
- Momentan (räumlich)
- mit dem Verkehrsfluss
- entgegen dem Verkehrsfluss



Verkehrserfassung Schema



Klassische Verkehrsdetektion

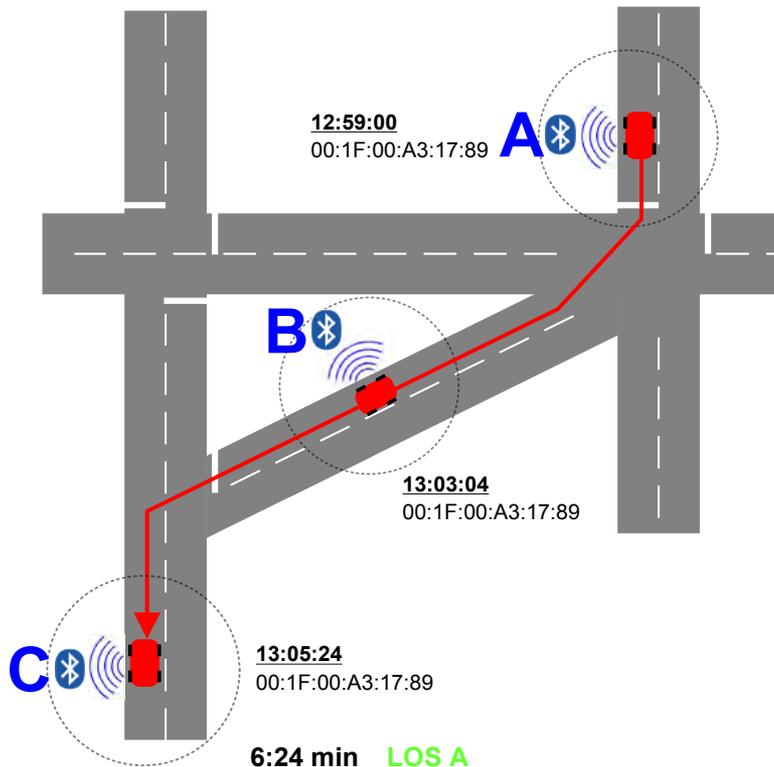
- Induktionsschleifen
- Infrarot- und Radardetektoren
- Videodetektoren
- Magnetfeldsensoren

Alternative Ansätze

- ANPR-Kameratechnik
- Floating Car Data



Verkehrserfassung Schema



Klassische Verkehrsdetektion

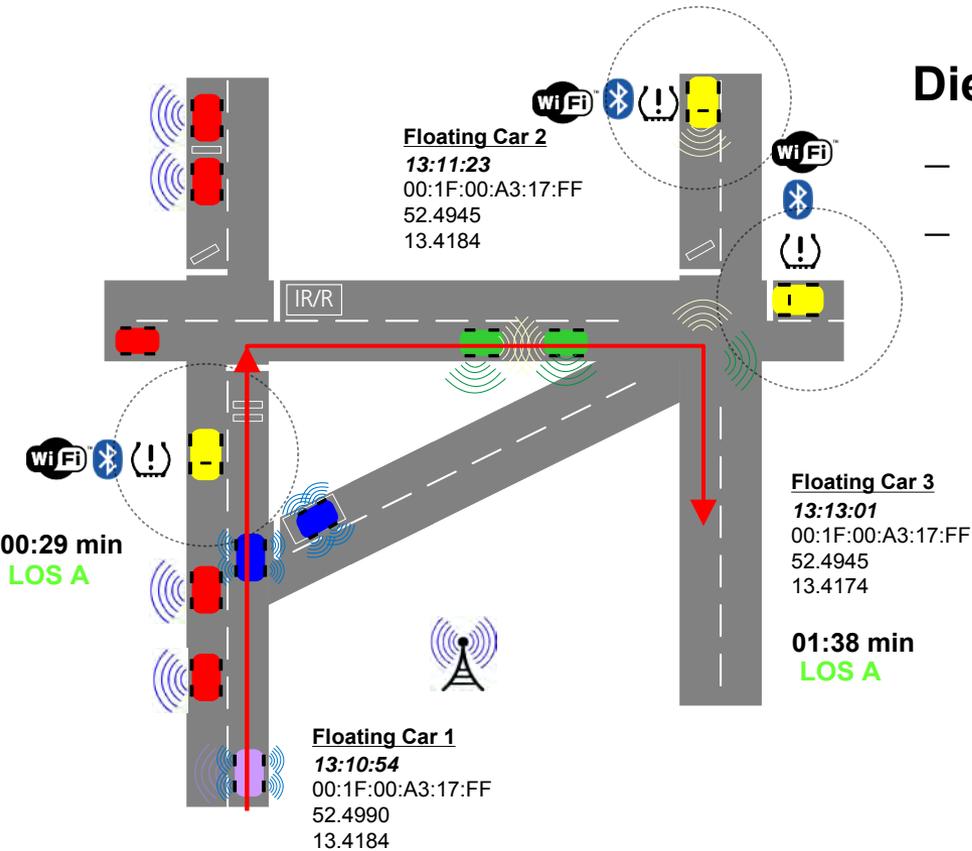
- Induktionsschleifen
- Infrarot- und Radardetektoren
- Videodetektoren
- Magnetfeldsensoren

Alternative Ansätze

- ANPR-Kameratechnik
- Floating Car Data
- Bluetooth



Verkehrserfassung Schema



Die Zukunft der Verkehrsdetektion

- RDKS
- „Verkehrsbeobachter“-Fahrzeuge auf Basis von Funktechnologien (WiFi, Bluetooth)



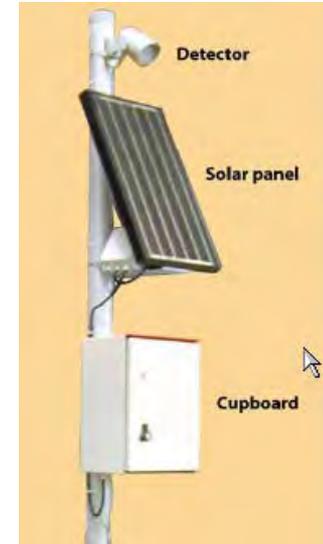
Verkehrserfassung Klassisch

Klassische Erfassung vor allem stationär

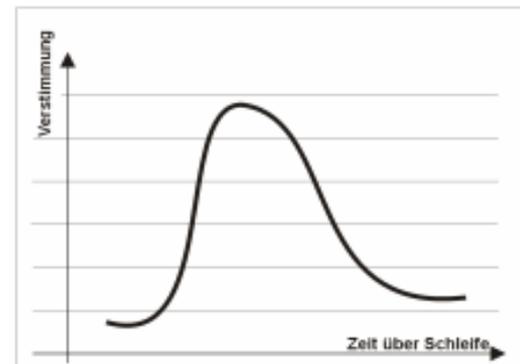
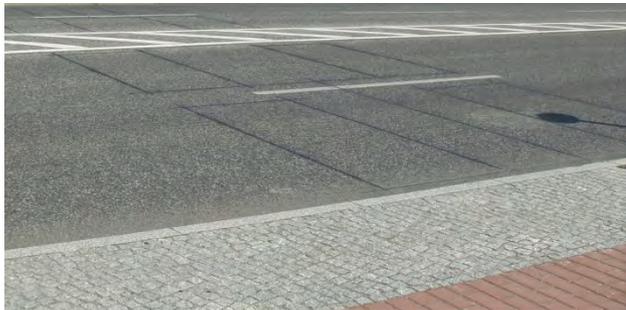
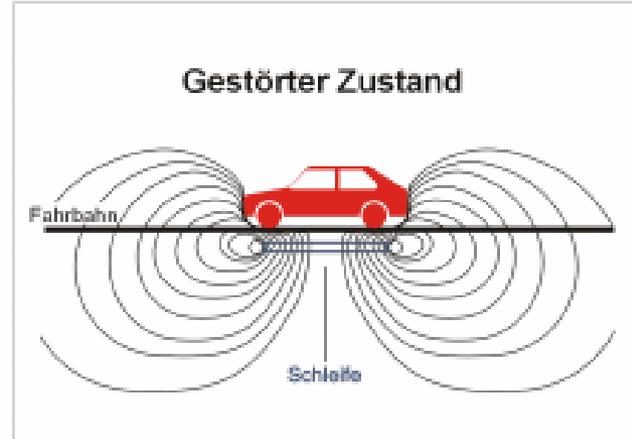
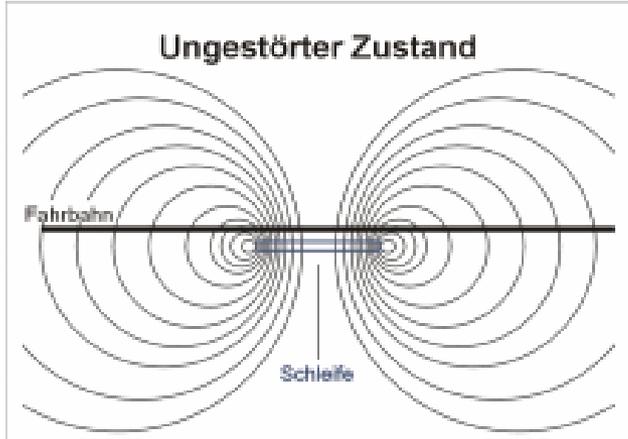
- Induktionsschleifen (Verkehrsstärke, lokale Geschwindigkeit, Nettozeitlücke, Belegung)
- Infrarotsensoren (Verkehrsstärke)

Charakteristika

- +Lokal zumeist sehr präzise
- Hohe Kosten, kurze Lebensdauer
- Nur auf Hauptstraßen und dort auch nicht überall
- Reisezeiten werden nicht originär gemessen



Induktionsschleifendetektor

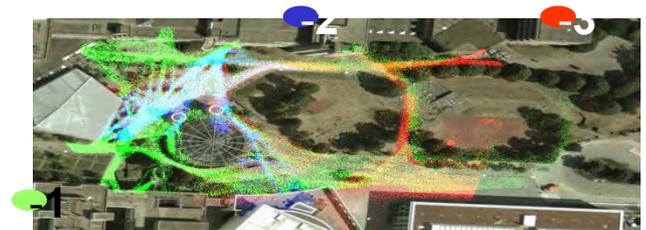


(Quelle: Regierungspräsidium Tübingen)



Verkehrserfassung Im Einsatz und Forschung

- Neue Methoden zur Erfassung
 - Videodetektion: stationär, portabel, mobil
 - Situationserfassung mit Multikamerasensoren
 - 3D-Profiling mit Laserscannern
 - Car2X (Car2Car und Car2Infrastructure)
 - Verkehrserfassung mittels Bluetooth, WLAN, GSM
 - „Floating Car Data“ (FCD): GPS-Meldefahrzeuge
 - Fusionsensoren
- Angestrebte Charakteristika
 - Kostengünstig
 - Netzweite Erfassung (auch auf Nebenstraßen)
 - Messung von Reisegeschwindigkeiten, -zeiten
 - Lediglich Teile des Gesamtverkehrsflusses



Videobasierte Systeme Prinzipien



-(Quelle: BMW i, 2008: Verkehrsmanagement und Verkehrstechnologien)



- Klassische Verfahren: Trip-Wire und Tracking-Prinzip
- Beschränkung des Detektionsbereichs (Ausblendung von Randeffecten)
- Subtraktion des Hintergrundes, optischer Fluss



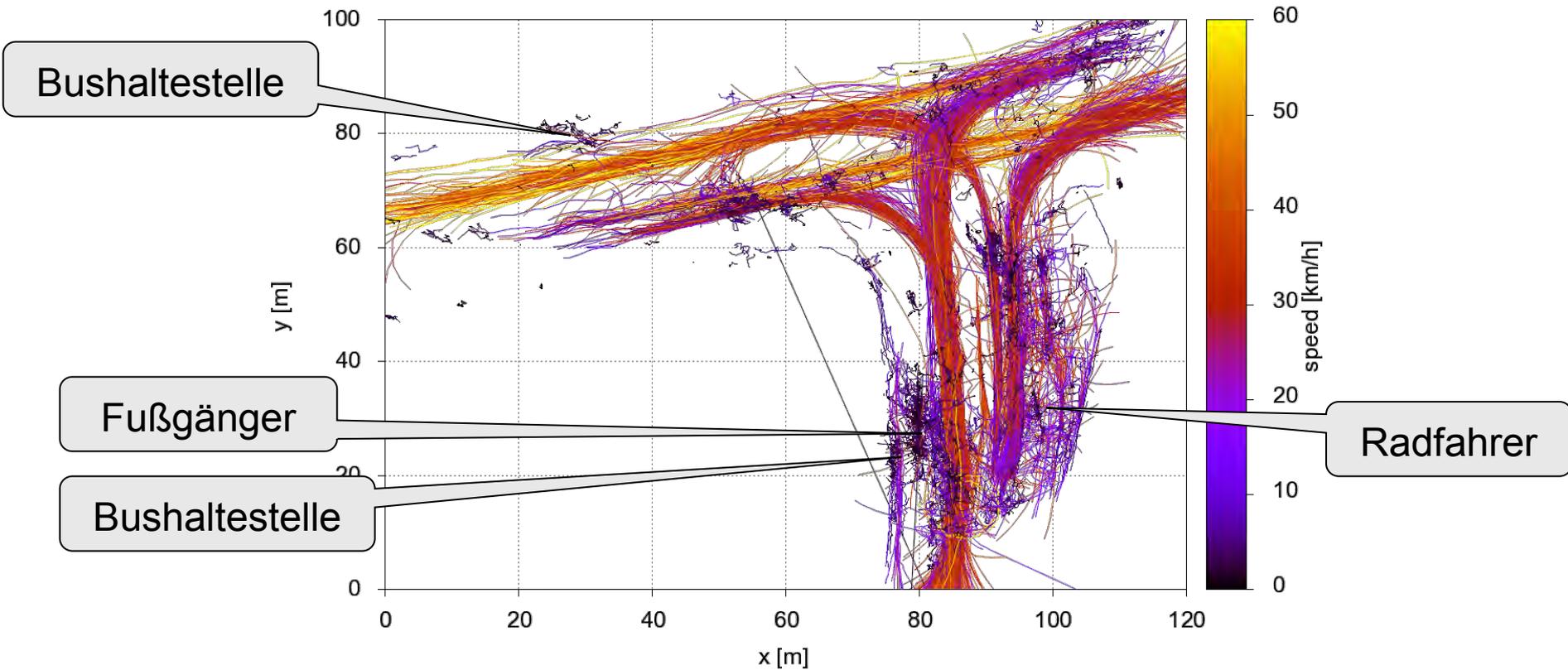
Videobasierte Systeme Herausforderungen





Videobasierte Systeme

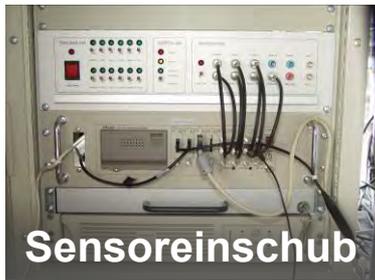
Trajektorien



Forschungsinfrastruktur Das Messfahrzeug VW T4



Arbeitsplatz



Sensoreinschub

Automatische



Verkehrserfassung



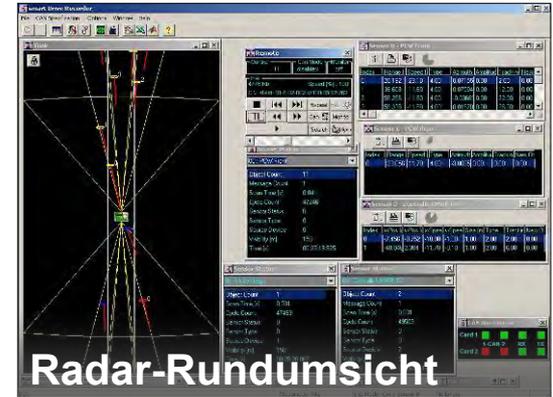
Massendatenspeicher



13m Teleskopmast



Front-/Heckkamera



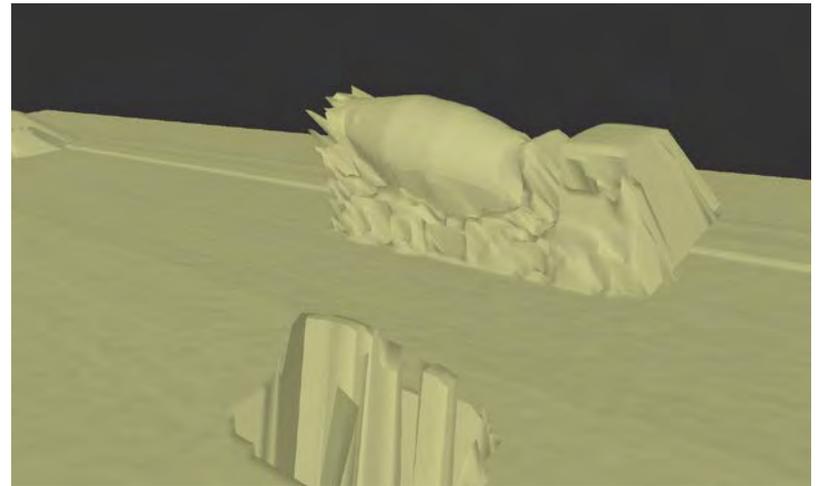
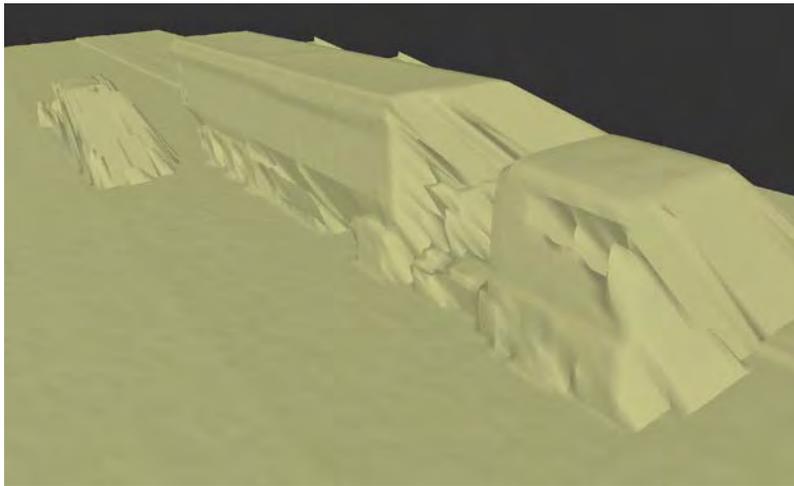
Radar-Rundumsicht



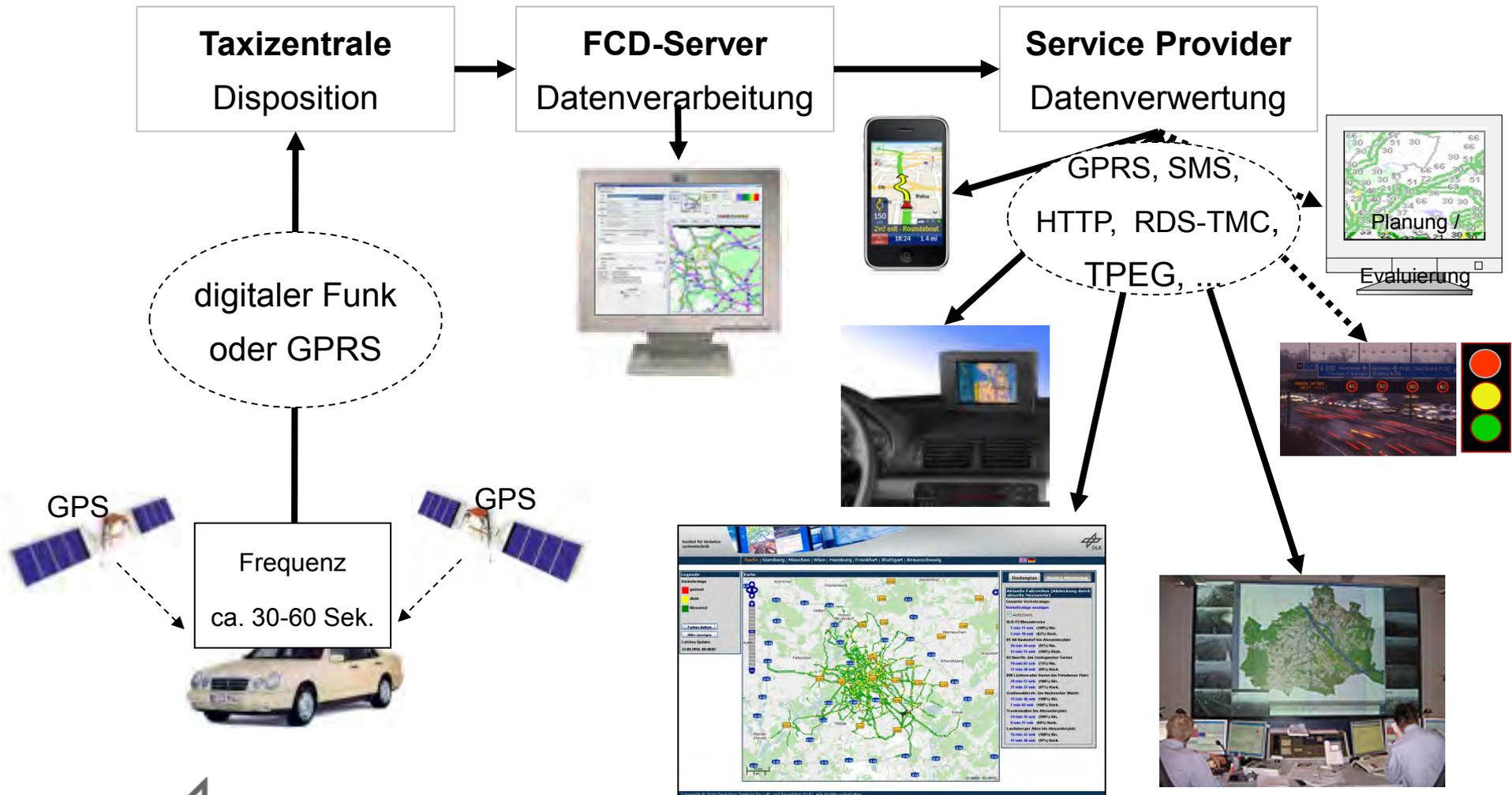
Nahbereich Fernbereich
UMRR Radar PCW



3D-Profilung mit Laserscannern

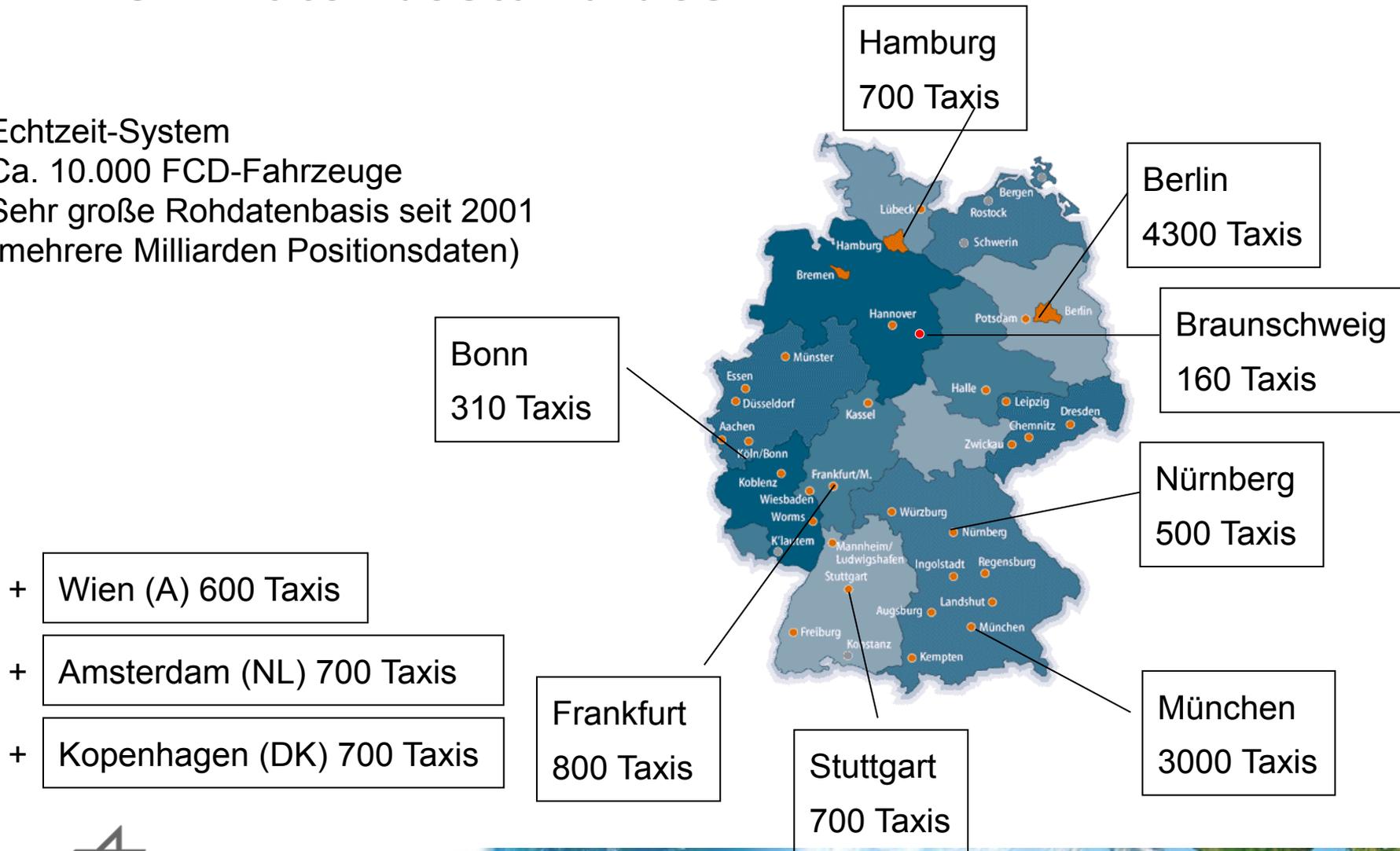


Das Taxi-FCD-System des DLR



FCD-Datenbestand des DLR

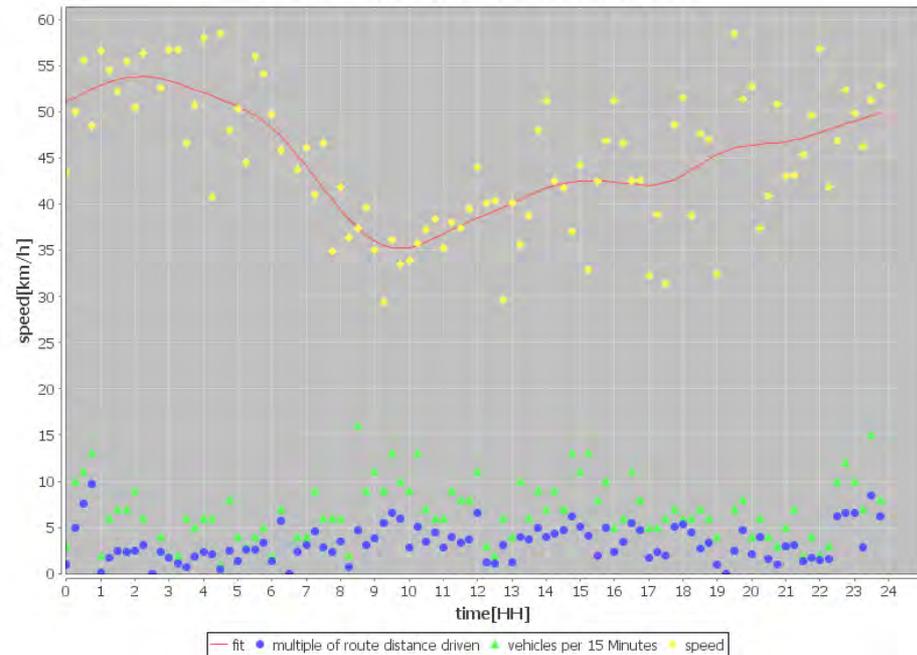
Echtzeit-System
Ca. 10.000 FCD-Fahrzeuge
Sehr große Rohdatenbasis seit 2001
(mehrere Milliarden Positionsdaten)



Taxis-FCD Tagesganganalysen

- Stralauer Allee – Elsenbrücke bis Warschauer Straße (1.34 km)

Stralauer Allee bis Warschauer Strasse



19.10.2010, Keine Veranstaltung O2 World

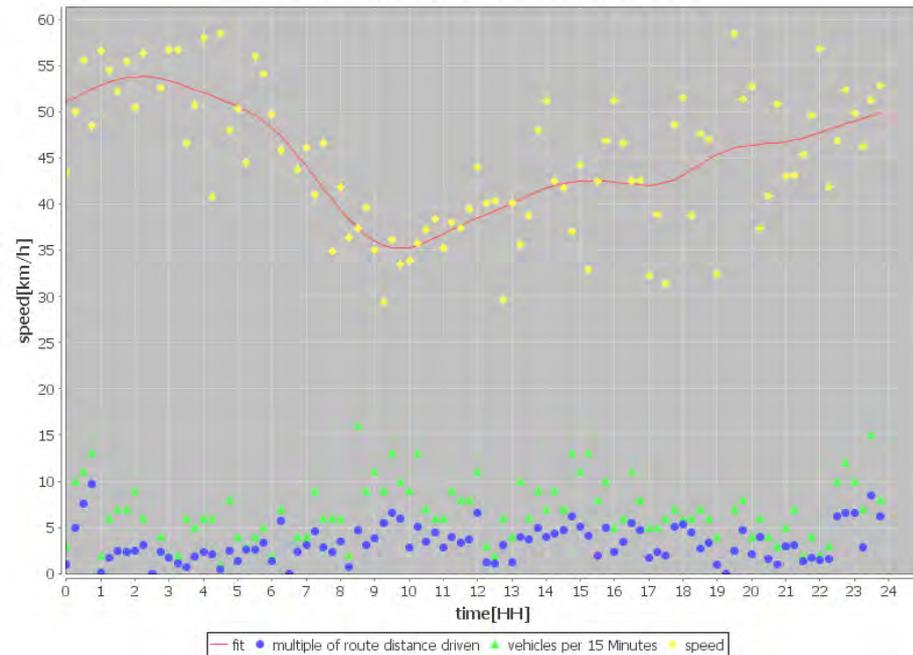


Taxis-FCD Tagesganganalysen

- Stralauer Allee – Elsenbrücke bis Warschauer Straße (1.34 km)
- Beispiel Veranstaltungsverkehr O2 World

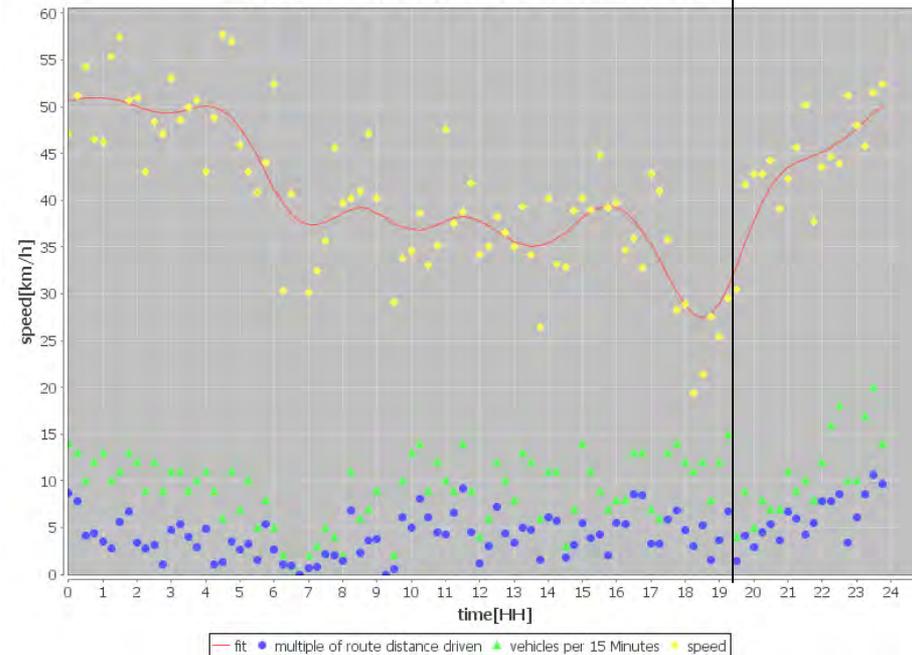


Stralauer Allee bis Warschauer Strasse



19.10.2010, Keine Veranstaltung O2 World

Stralauer Allee bis Warschauer Strasse



05.11.2010, Veranstaltung O2 World 19:30 Uhr

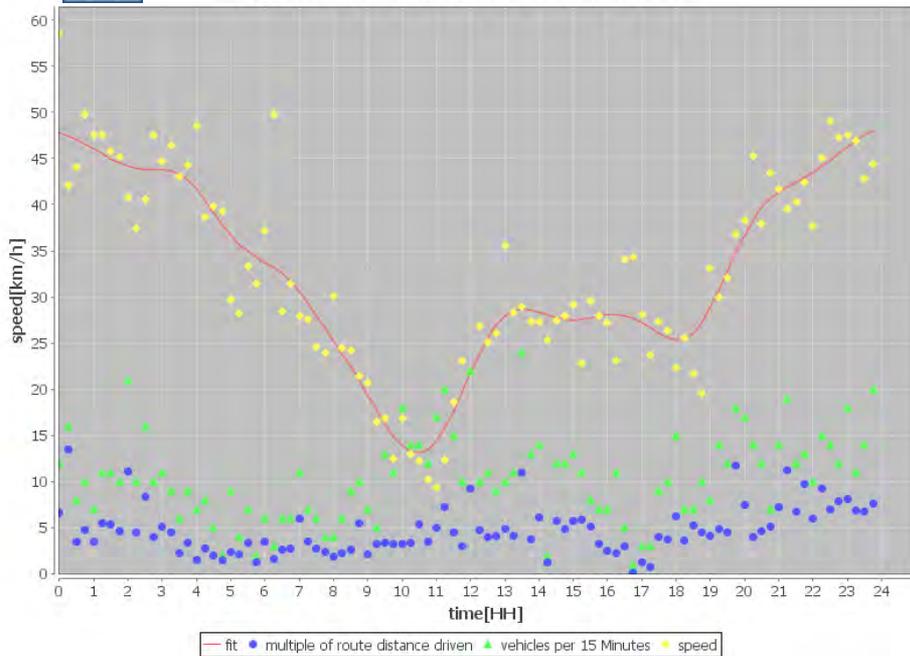


Taxis-FCD Tagesganganalysen

- Stralauer Allee – Elsenbrücke bis Warschauer Straße (1.34 km)
- Beispiel Schneefall



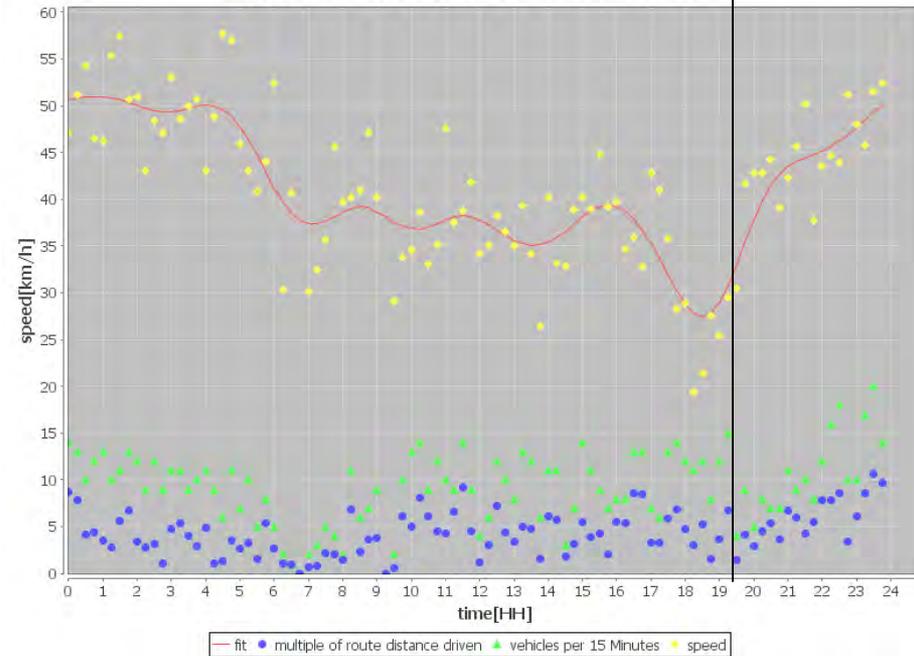
Stralauer Allee bis Warschauer Strasse



02.12.2010, Starker Schneefall



Stralauer Allee bis Warschauer Strasse

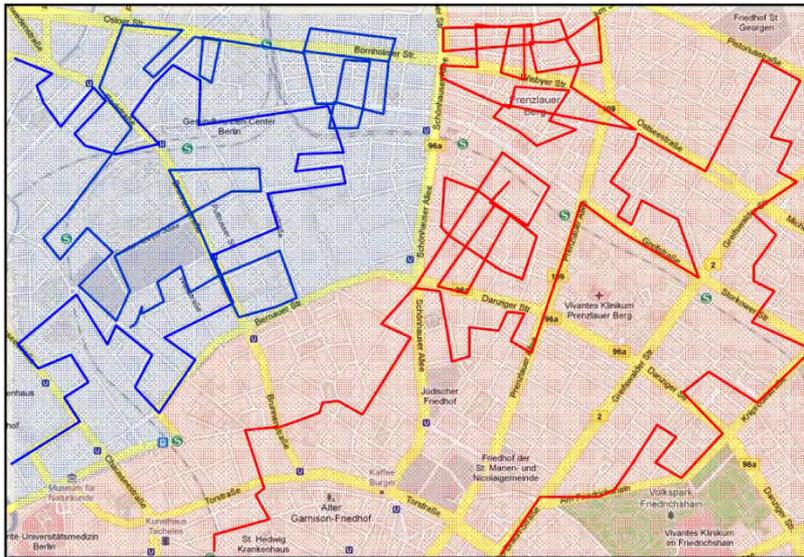


05.11.2010, Veranstaltung O2 World 19:30 Uhr

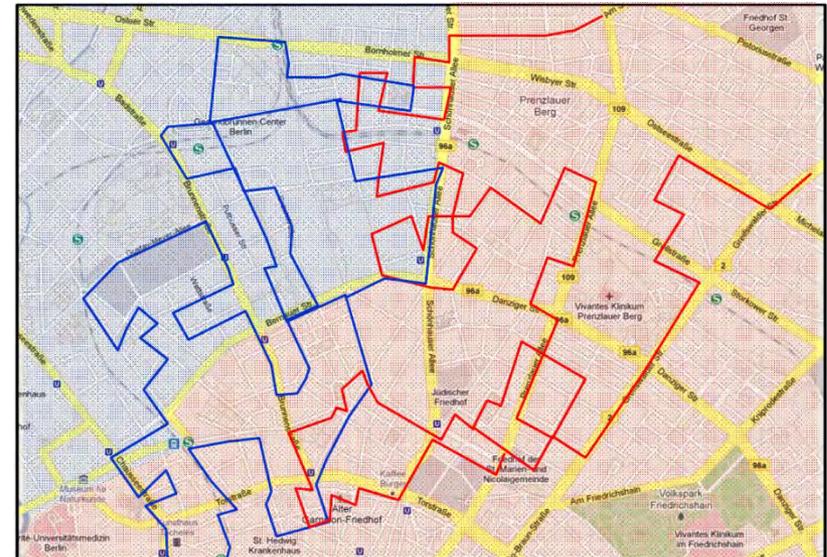


Taxi-FCD

Angepasstes Routing, Routenplaner



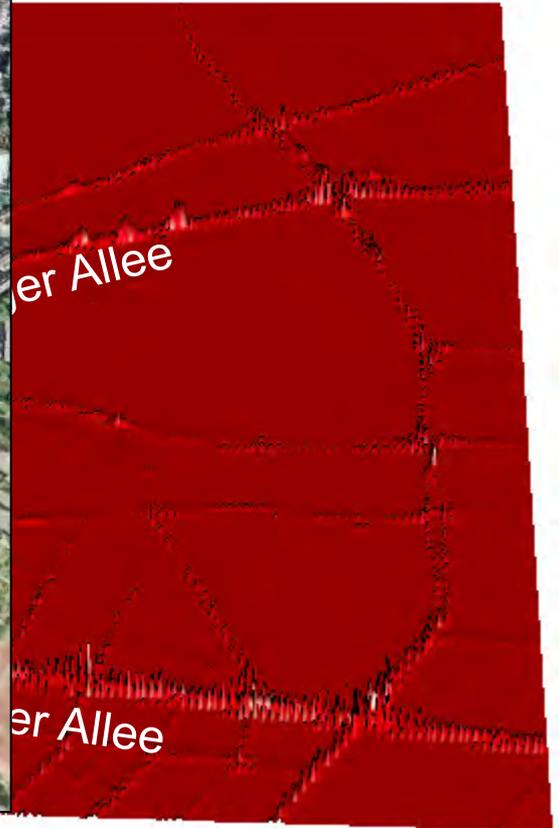
– 1000 Pakete, 5 Touren, 300 km



– 1000 Pakete, 4 Touren, 260 km
≈ 15 % optimization



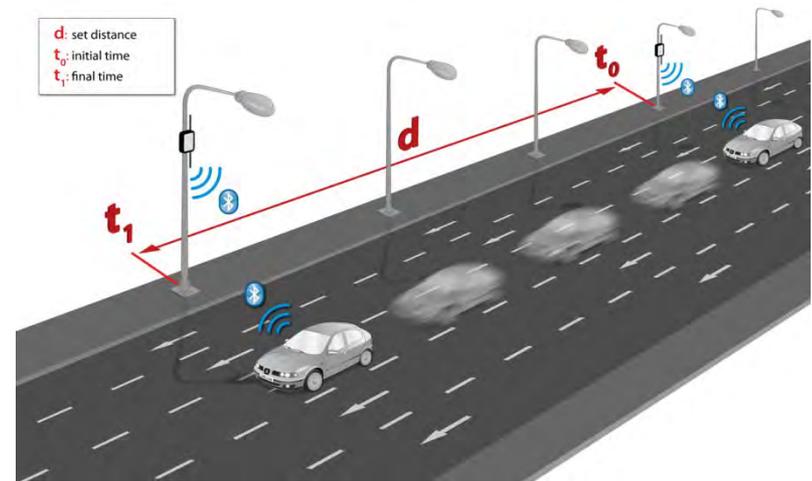
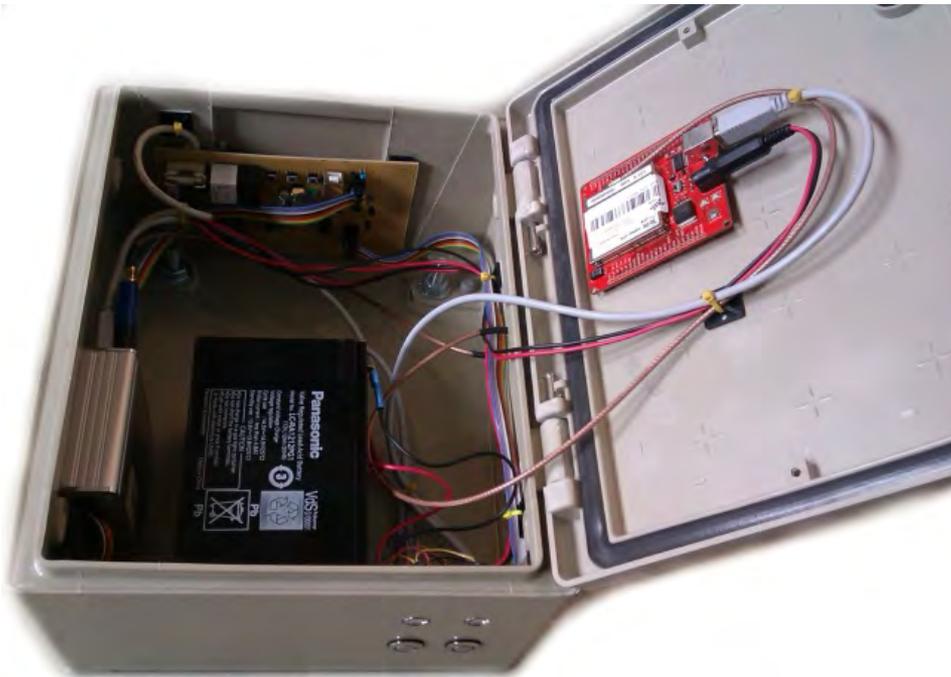
Taxis-FCD Rückstau



Dichteprofile auf Zuflüssen nach Matching



Verkehrserfassung mit Bluetooth

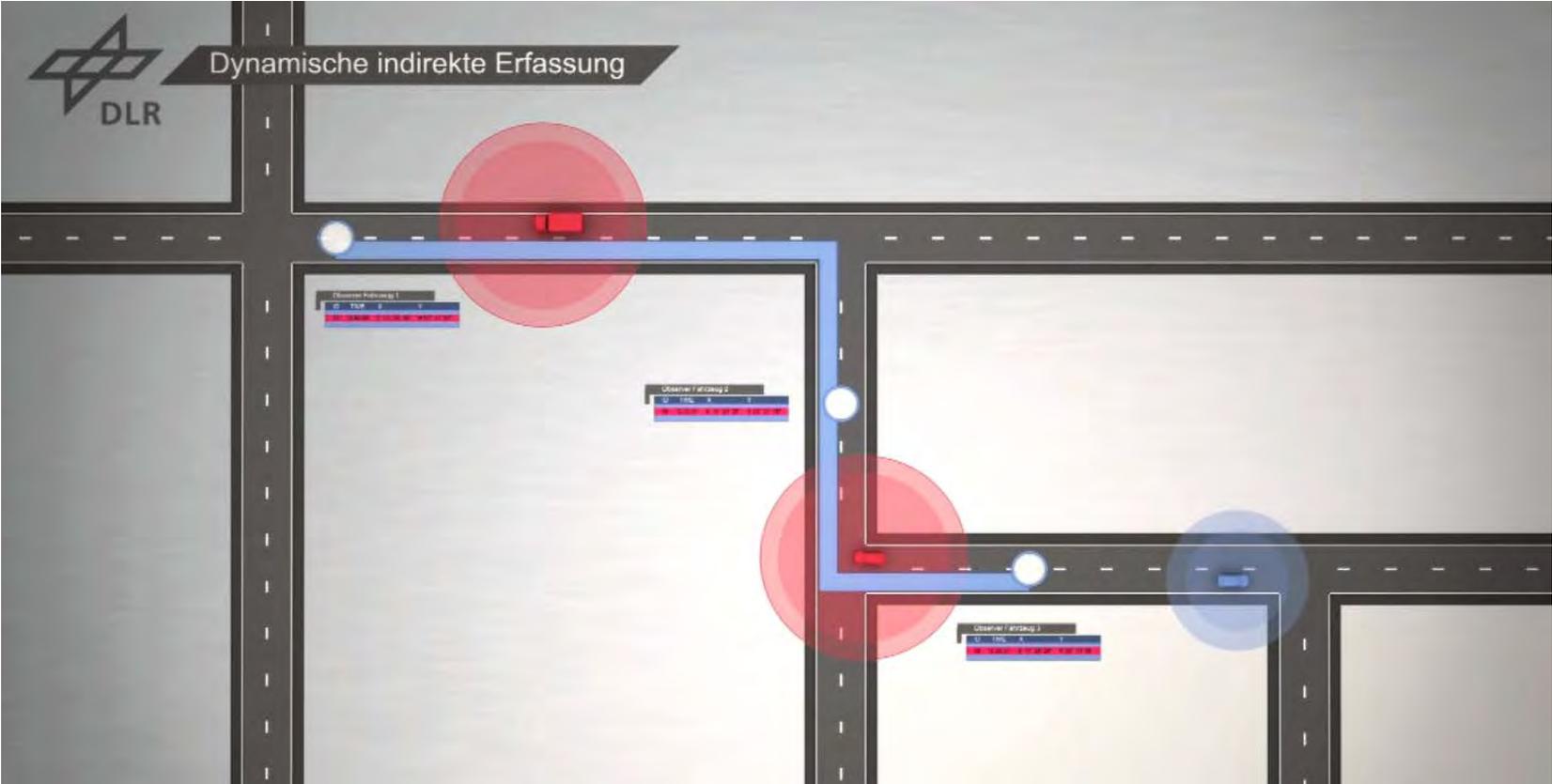


Quelle: http://www.libelium.com/libelium-images/generico2/bluetooth_speed_big.png

- Steigende Verbreitung von BT-Geräten (mobil und fahrzeuggebunden)
- Studie der ABDNB 2010 an der BAB A7: BT-Anteil rund 30%



DYNAMIC



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Gro**ß**ereignissen und
Katastro**ph**en“

EmerT Emergency Mobility of
Rescue Forces and
Regular Traffic

Wissen für Morgen



Webschnittstelle des *EmerT*-Systems

Aktuelle Nachrichten

Auswahl Einsatzgebiet

The screenshot displays the EmerT web interface. At the top left, it says 'Institut für Verkehrssystemtechnik' and 'DLR'. A navigation bar includes 'DLR Portal', 'Start', 'Kartenansicht', 'Aktuelles', 'Projektpartner', 'Fragen und Antworten', 'Impressum', and 'Kontakt'. Below this is a user login area: 'Angemeldet als: Max Mustermann' and 'Einsatzgebiet: TdE_Veranstaltung'. A search bar is on the right. The main content area is divided into a left sidebar (Hauptmenü) and a central map (Digitale Karte). The sidebar lists: 'Verkehrslage', 'Messdaten' (with sub-items: FCD, Induktionsschleifen, Luftbilddaten, Verkehrskameras), 'Bildmaterial', 'Routen & Überwachung', 'Gebietsinformationen', 'Einsatzlogistik', and 'Export'. A 'Funktions-Box' on the right shows 'FCD' settings, including a legend for traffic conditions (freier Verkehr, dichter Verkehr, zähflüssiger Verkehr, gestauter Verkehr), a 'Zeit' selector (2011-12-07 14:36 Uhr), 'FCD LOS-daten' (2011-12-07 14:30 Uhr), and buttons for 'Einschalten' and 'Ausschalten'. The map shows Bonn with various colored overlays representing traffic data. At the bottom, a 'Personalisierte Schnellstartleiste' contains icons for 'Funktionen', 'FCD', 'Routen-überwachung', 'Induktions-schleifen', and 'Mobile Einheiten'. The footer includes 'Copyright © 2009 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Alle Rechte vorbehalten.' and coordinates: 'lon: 7.13227 lat: 50.7229'.

Hauptmenü

Funktions-
-box

Digitale Karte

Personalisierte Schnellstartleiste



EmerT: Datenfusion und Darstellung der Gesamt-Verkehrslage und -prognose

– Aktuelle Verkehrslage

Als Datenfusion:

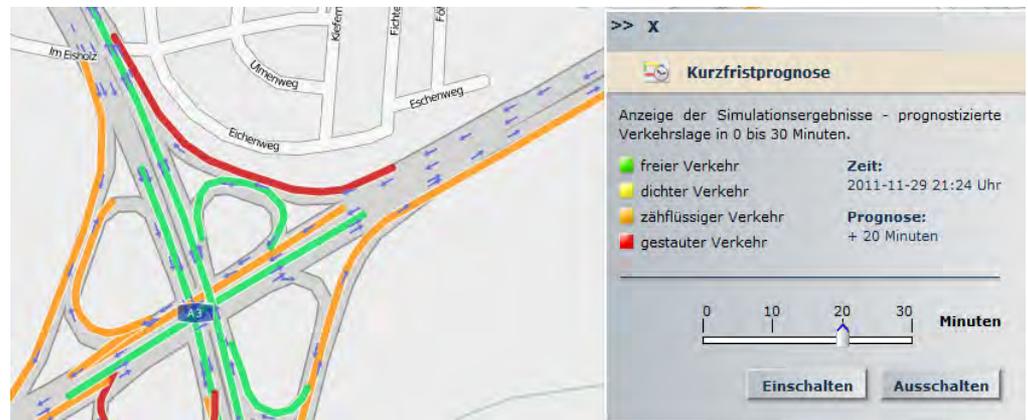
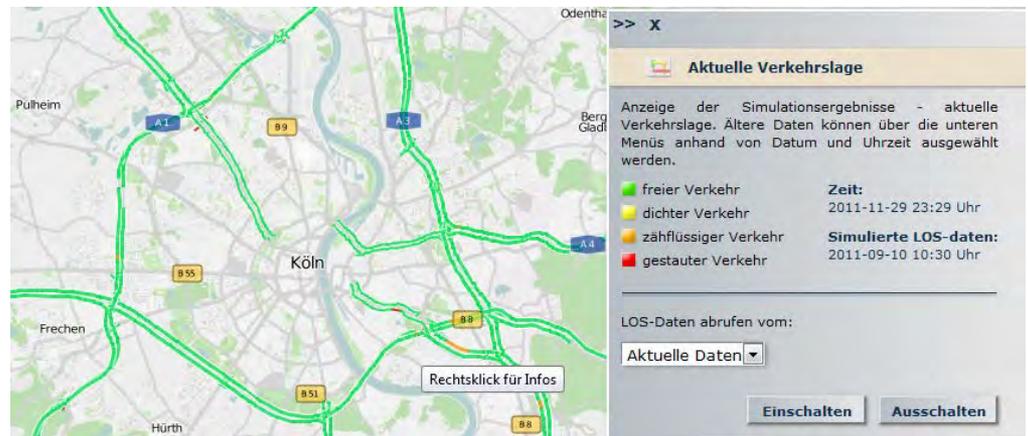
- Schleifen, FCD, Video, ggf.: Luftmonitoring, Bluetooth
- „Schnelle und einfache“ flächige Verkehrslage
- „24/7“ verfügbar

Als Simulation:

- Regionale Verkehrslage auch abseits der Sensorik

– Kurzfristprognose

- Simulationsbasierte Prognose für 30 Minuten
- Aktualisierung aller 5 Minuten
- Zeitvorteil für Entscheider



EmerT: Darstellung von mobilen und stationären Kamerabildern

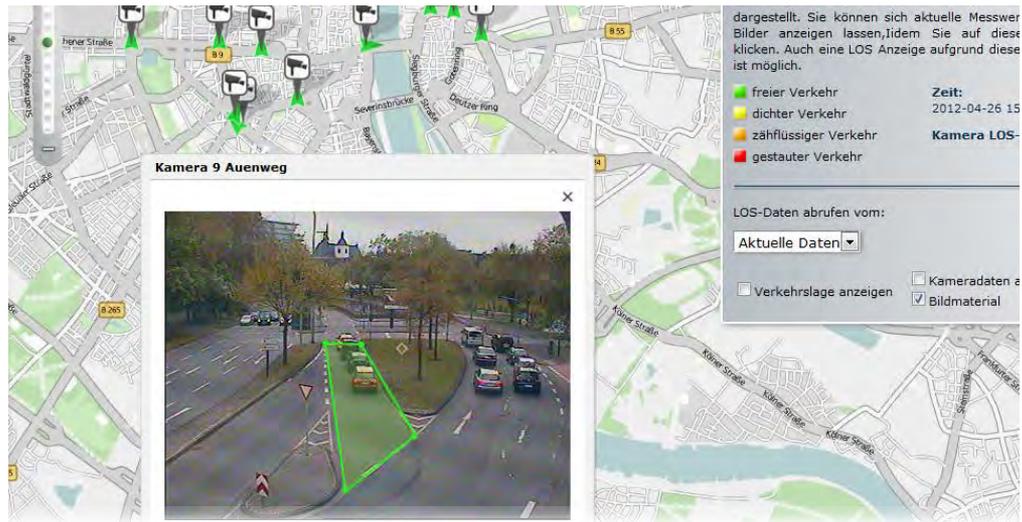
– Luftbilder

- Visuelles flächiges Lagebild (z.B.: Kontrolle Freisperrung, Schadensermittlung, ...)
- Verifizierung von Daten und Informationen
- Nachauswertung



– Bilddaten von Verkehrskameras

- Visuelles lokales Lagebild
- Kommunale Kameras und öffentliche Web-Cams
- Durchschnittliche Verkehrsstärke, Geschwindigkeit und Rückstaulänge



EmerT: Einsatzlogistik – Darstellung der Erreich-barkeit beliebiger Orte

– Isochronen

- Linien gleicher Reisezeit, basierend auf aktuellen Reisezeiten
- Ergänzende Information in der Auswahl von Einheiten
- Nicht „der Nächste“, sondern „der Schnellste“

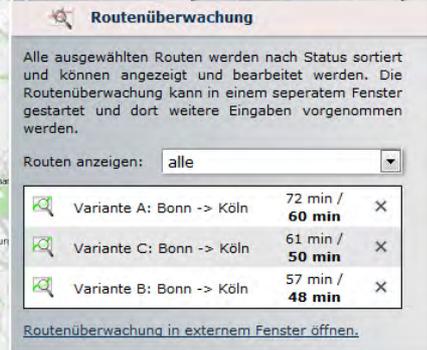
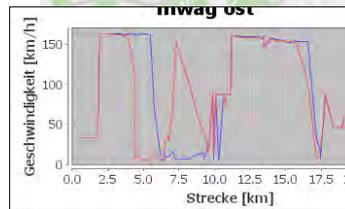
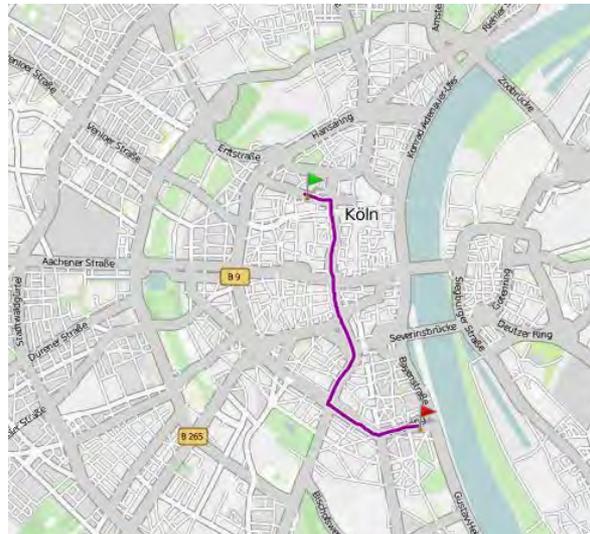
The screenshot displays the EmerT web application interface. At the top, it shows the DLR logo and the text 'Institut für Verkehrssystemtechnik'. Below this is a navigation bar with 'DLR Portal' and various menu items like 'Start', 'Kartenansicht', 'Aktuelles', etc. The main area features a map of Cologne with isochrone lines radiating from a central point, indicating travel time zones. A sidebar on the left contains several sections: 'Verkehrslage' (Verkehrslage, Aktuelle Verkehrslage, Kurzfristprognose), 'Messdaten' (FCD, Induktionsschleifen, Luftbilddaten, Verkehrskameras), 'Bildmaterial', 'Routen & Überwachung' (Routenplaner, Routenüberwachung, Überfliegungsgebiete, Mobile Einheiten), 'Gebietsinformationen', 'Einsatzlogistik' (Erreichbarkeit, Bereitstellungsraum, Einsatzgebiete), and 'Export'. A search bar at the top right contains 'Angemeldet als: Max Mustermann' and 'Einsatzgebiet: TdE_Veranstaltung'. Below the map, there is a legend for 'Erreichbarkeit' with color-coded boxes for travel times: 'weniger als 5 Minuten' (blue), '5 - 10 Minuten' (purple), '10 - 15 Minuten' (green), '15 - 20 Minuten' (cyan), '20 - 30 Minuten' (yellow), '30 - 40 Minuten' (orange), '40 - 50 Minuten' (red), and '50 Minuten oder mehr' (pink). A 'Position:' field is set to 'HEERSTRASSE'. At the bottom, there are buttons for 'Isochronen berechnen' and 'Isochronen ausblenden', along with checkboxes for 'Vom Ort weg' and 'Zum Ort hin'. The footer includes 'Funktionen' and icons for FCD, Routenüberwachung, Induktionsschleifen, and Mobile Einheiten, along with coordinates and a copyright notice: 'Copyright © 2009 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Alle Rechte vorbehalten.'



EmerT: Routen und Überwachung

- Routenplaner
 - Berücksichtigt Verkehrs- und Einsatzlage
 - Auch zu vordefinierten Orten
 - Einsatzspezifisches Routing (bspw. THW Zug direkt zum THW Bereitstellungsraum)

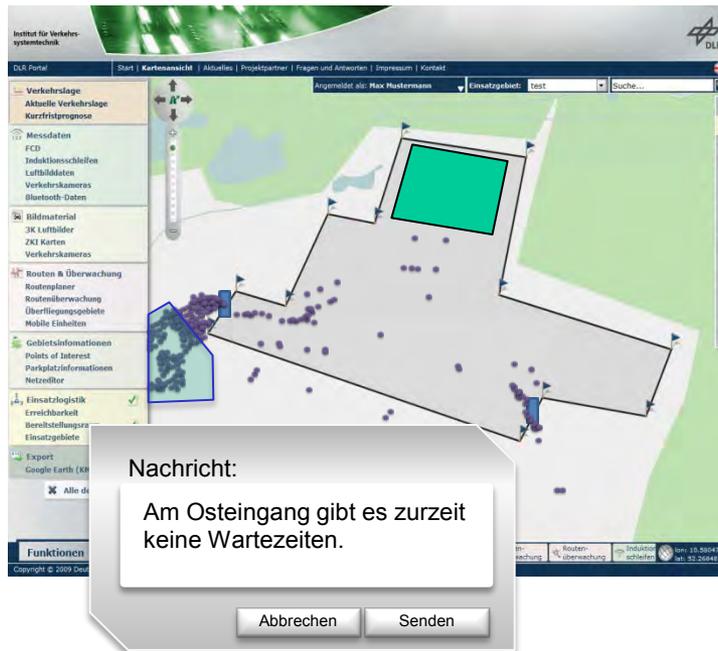
- Routenüberwachung
 - Automatische Überwachung wichtiger Routen inkl. Alarm
 - Schnelle Lokalisierung des Handlungsbedarfs
 - Einsparung von Aufklärungskräften



KAT/GM-App

Nutzerinformation und Zugriff auf Smartphone-Sensoren

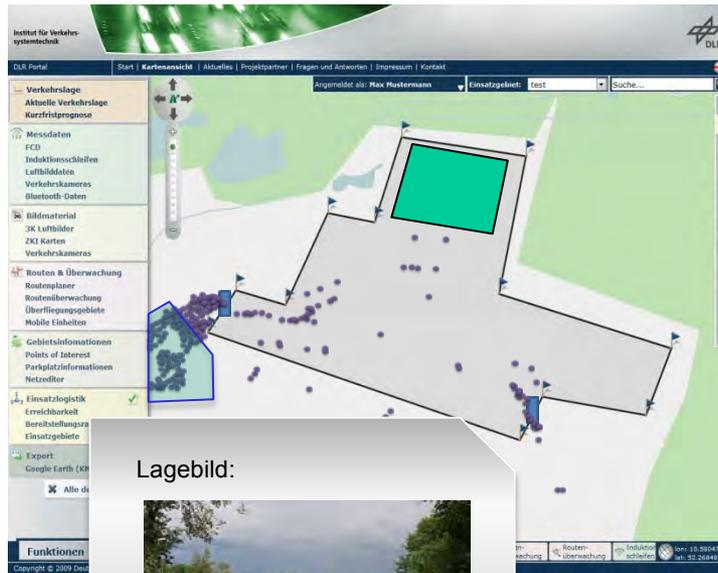
- Nutzerinformation und Zugriff auf Smartphone-Sensoren



KAT/GM-App

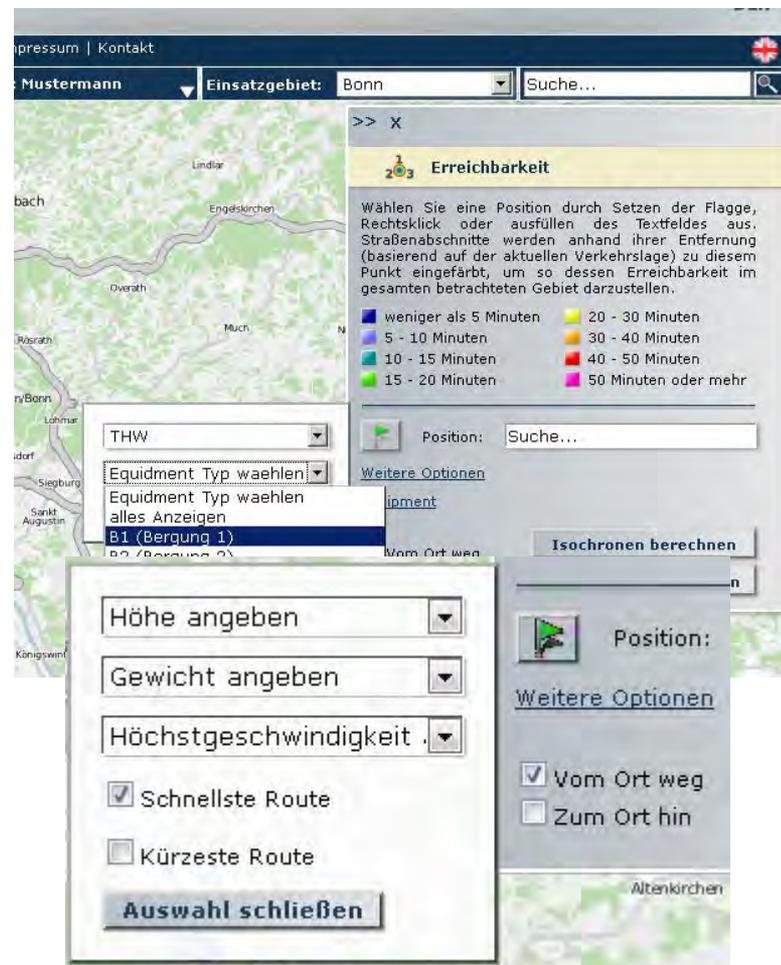
Nutzerinformation und Zugriff auf Smartphone-Sensoren

- Aufklärung: Bilder von Nutzer bzw. Anfrage ein Bild zu machen



Einsatzmittelvorschlag für das THW

- Deutschlandweites Hinterlegen der Einsatzmittel des THW im EmerT-Portal
- Einsatzmittelvorschlag in Abhängigkeit der aktuellen, zeitlichen Einsatzerfordernisse, Verfügbarkeit und Verkehrslage
- Informationen über die Abdeckung/ Versorgung von Gebieten im Ereignisfall



Risikobasierte Routing-Strategien

Motivation

- Ziel:
 - Reduzierung des Risikos für Verspätungen
 - Vermeidung kritischer Abschnitte
 - Erhöhung der Zuverlässigkeit prognostizierter Ankunftszeiten
- Nutzen für Rettungskräfte:
 - Einhaltung von Hilfsfristen
 - Berücksichtigung der Erfahrungen aus Blaulichtfahrten



Quelle: <http://images.telvi.de/>, 2012-11-21



Quelle: <http://lite.epaper.timesofindia.com/>, 2012-11-21



Risiko-Routing

basierend auf

- Erfahrungswerten
(Wochentag, Uhrzeit, ...)
- Netzgegebenheiten
(Anzahl Spuren, Vorfahrts-
straße?, grüne Welle?, ...)
- Aktuellen Verkehrsdaten
(FCD: Verkehrsdichte, mittlere
Geschwindigkeit, ...)

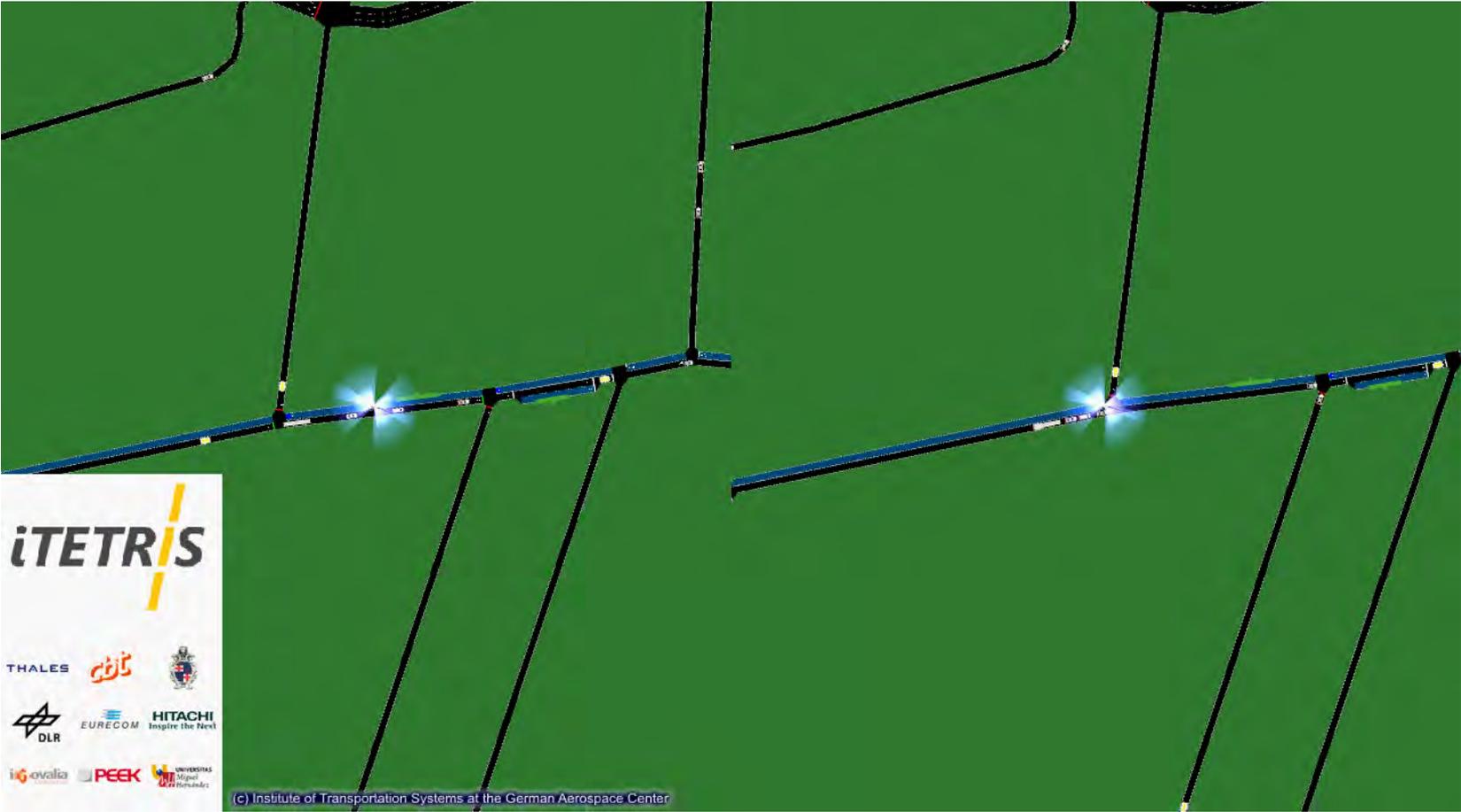
unter Einbeziehung des Faktors
Risiko



Simulation von Einsatzfahrzeugen

- Planung von Einsätzen mit vorhergehender Simulation
 - Engpässe
 - Kritische Situationen
- Modellierung von Einsatzfahrerverhalten
 - Risikobereitschaft
 - Regelverletzung
- Integration der Ergebnisse in Fahrsimulatoren zum Training
- Möglichkeiten der Fahrzeug- / Infrastrukturkommunikation





VABENE

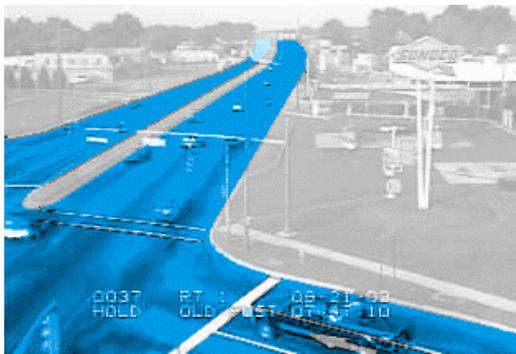
„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen **u**nd
Katastro**p**hen“

Exkurs:

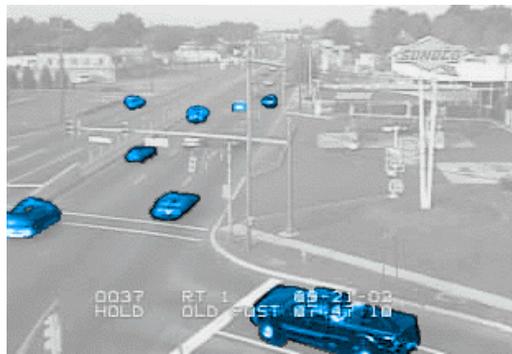
Verkehrssimulation

Wissen für Morgen

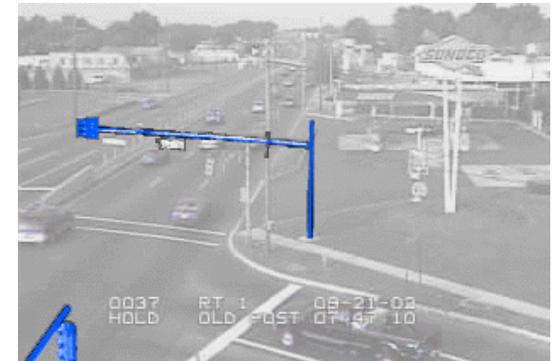
Komponenten einer Verkehrssimulation



Straßennetz



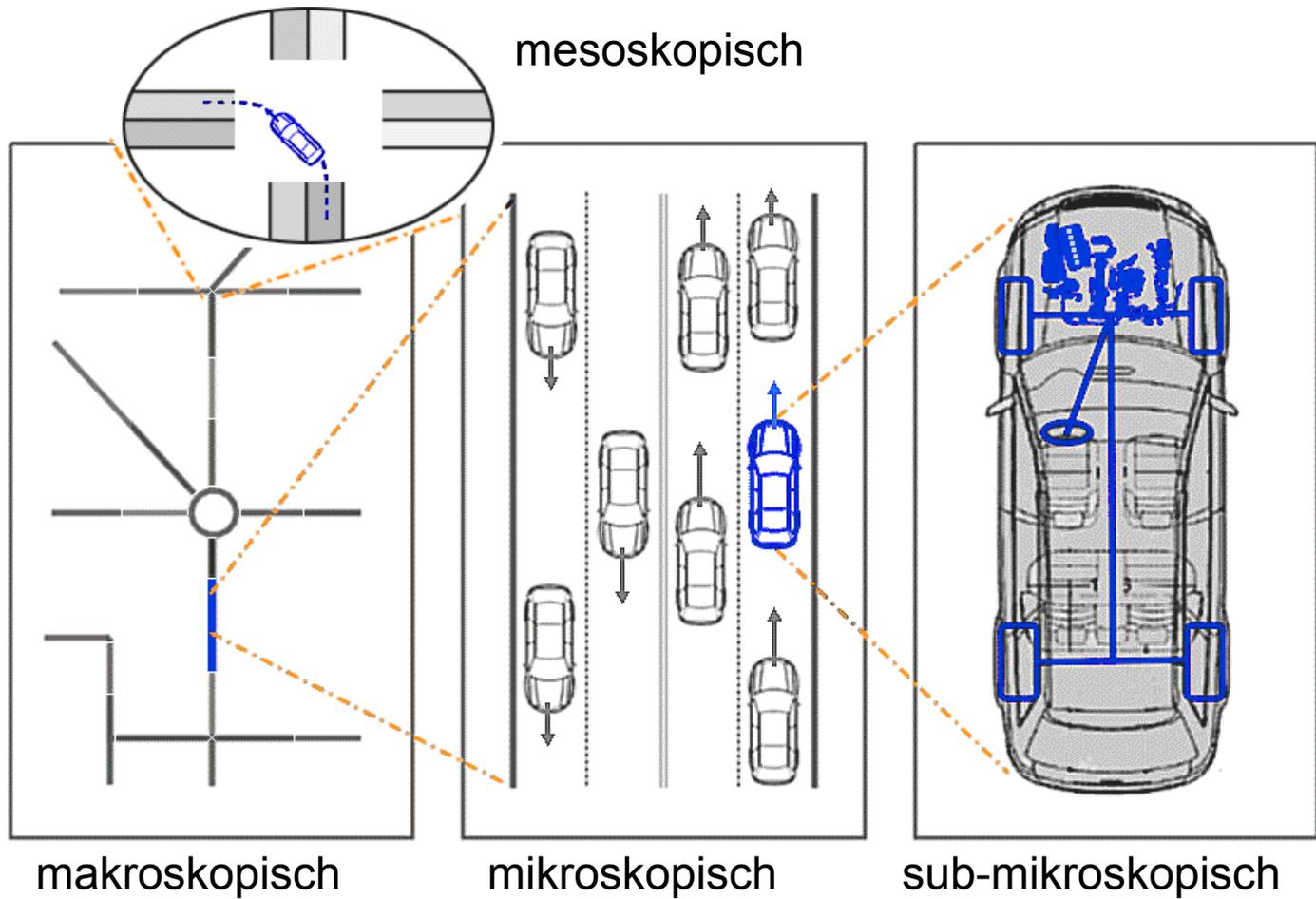
Fahrzeuge / Nachfrage



Lichtsignalanlagen



Simulationsklassen



Straßennetze

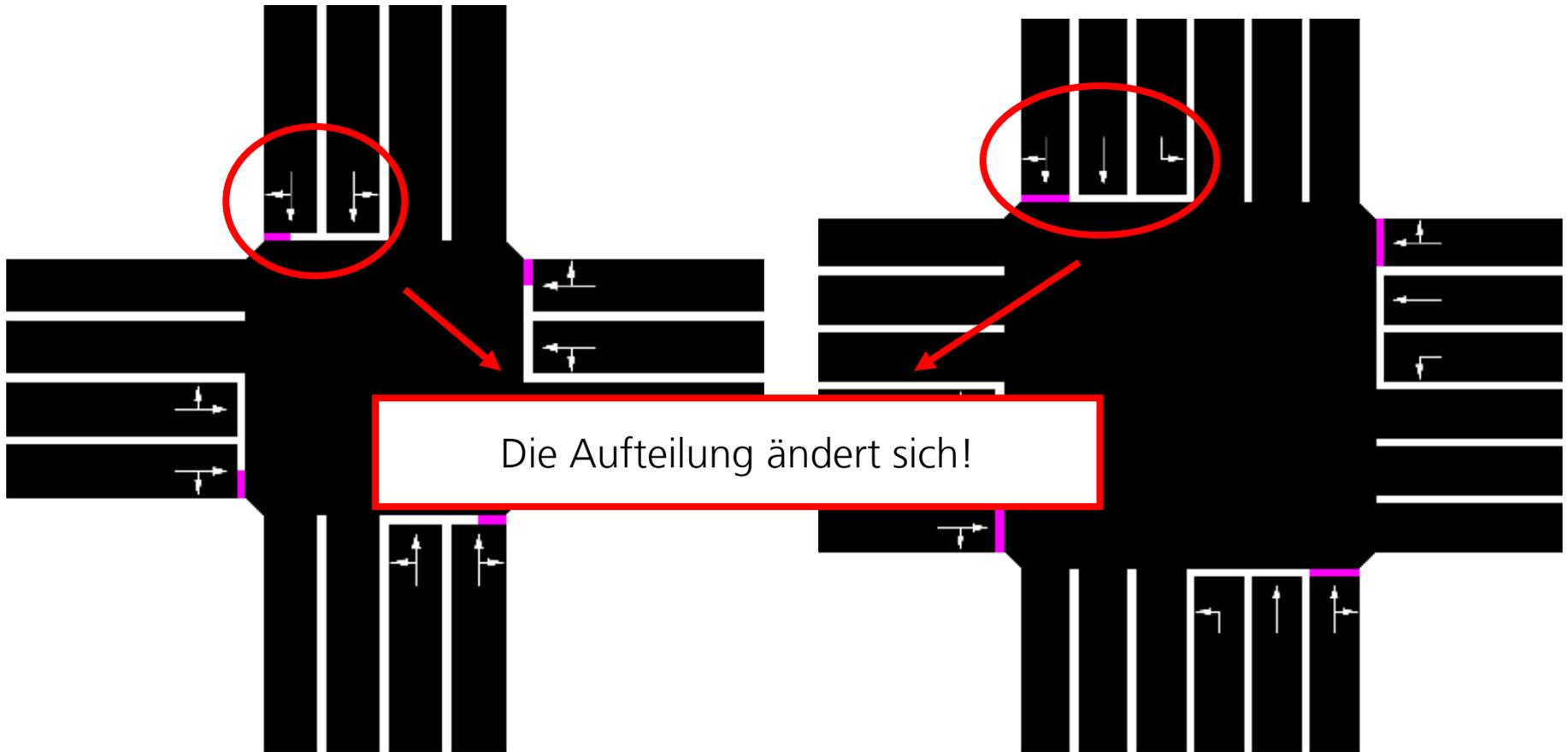
Einleitung

- Wünsche:
 - Benutzung realer Straßennetze beliebiger Städte oder Landstriche
 - Möglichst einfache und schnelle Umsetzung in die Simulation
- Quellen:
 - Digitale Straßennetze, z.B. von NavTeq
- Probleme:
 - Straßennetze können sehr komplex sein
 - Viele benötigte Informationen sind nicht verfügbar
 - Beziehungen zwischen Spuren
 - Positionen von Lichtsignalanlagen



Straßennetze

Probleme bei der Umsetzung

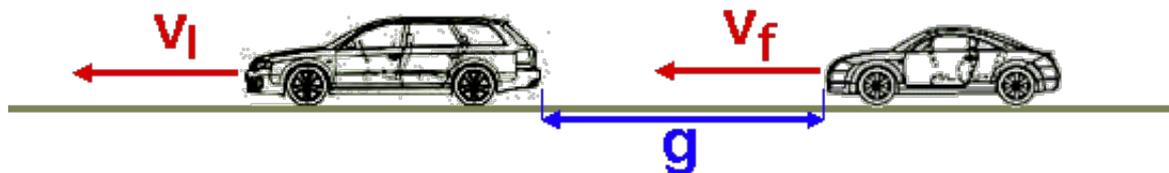


Verkehrssimulationen

Mikroskopische Modelle – Fahrzeugfolge

- Ortskontinuierlich, zeitdiskret, unfallfrei, stochastische Komponente
- Fahrer-/ Fahrzeug-Parameter:
 - Beschleunigung $a(v)$, Bremsvermögen b , max. Geschwindigkeit v_{\max} , Fahrzeuglänge l
 - Fahrerunvermögen ϵ
- Geschwindigkeit des simulierten Fahrzeugs hängt ab von
 - Geschwindigkeit des voraus Fahrenen und
 - Abstand zwischen den Fahrzeugen

$$- d(v_l) + g \geq d(v_f) + v_f \tau$$



Verkehrssimulationen

Mikroskopische Modelle – Weitere Modelle

- Spurwechsel:
 - Navigation (Linksabbiegen an der nächste Kreuzung)
 - Taktisch (Überholspur)
 - BOS-Fahrten
- Interaktion mit dem Netz:
 - Haltevorgänge an Ampeln
 - Vorfahrt gewähren
- Erweiterungen:
 - Fahrzeugklassen mit „eigenen“ Spuren (Busse, Taxis)
 - Öffentlicher Verkehr



Nachfrage

Mögliche Datenquellen

- Messungen an Induktionsschleifen:
 - Genau, aber nur selten verfügbar
 - Keine Information über die Route, nur wie viele Fahrzeuge einen Punkt passiert haben
- Handzählungen an Kreuzungen:
 - Ungenauer als Induktionsschleifen und ebenfalls nur für einige Stellen (Hauptkreuzungen) vorhanden
 - Information über Abbiegeanteile
- (Geschätzte) O/D-Matrizen:
 - Noch ungenauer, aber ein ganzes Gebiet beschreibend



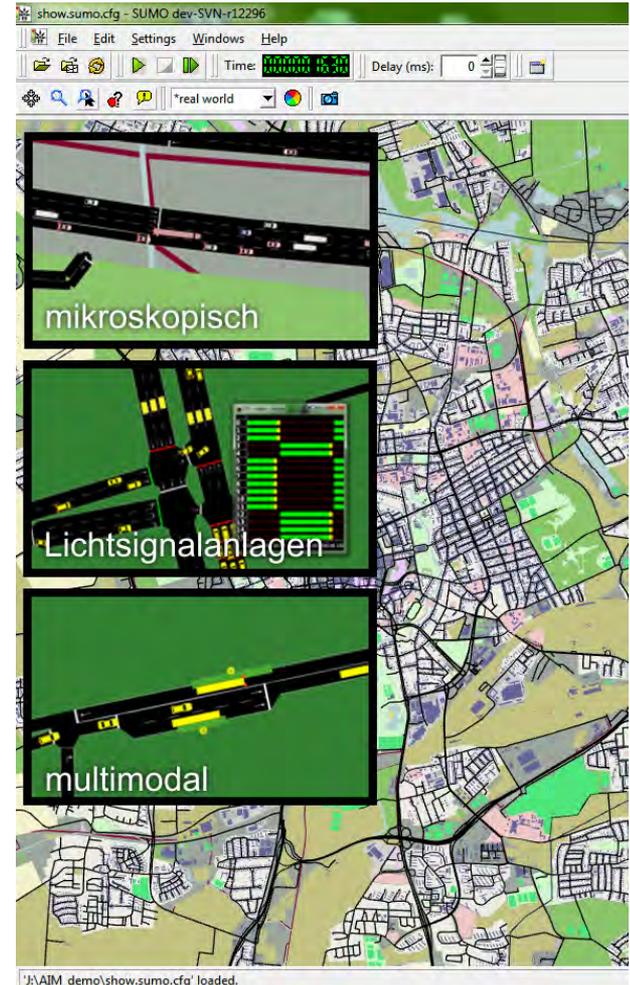
„Simulation of Urban MObility“ – SUMO

Überblick

- mikroskopisch
- multi- und intermodal
- entwickelt seit 2001 - stabil
- portabel (Windows/Linux/MacOS)
- hohe Ausführungsgeschwindigkeit
- keine Einschränkungen der Netzgröße
- frei (open source)

Umfasst Werkzeuge:

- zum Netzimport und -aufbereitung
- zur Nachfragegenerierung, -import und -kalibrierung
- zur Visualisierung



„Simulation of Urban MObility“ – SUMO

Grundannahmen

Mikroskopisch:

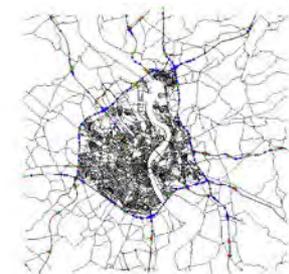
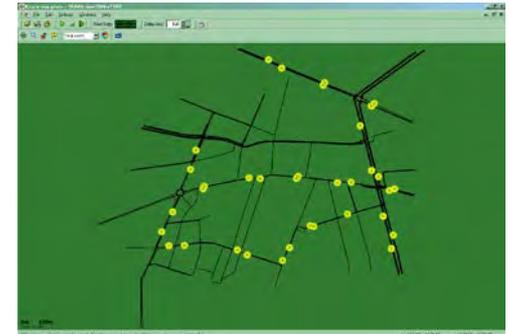
- Jedes Fahrzeug hat eine eigene Route durch das Straßennetz, eine Losfahrzeit, ggf. einen bestimmten Typ (samt physikalischen Eigenschaften)

Multimodal:

- Verschiedene Verkehrsträger teilen sich den Straßenraum

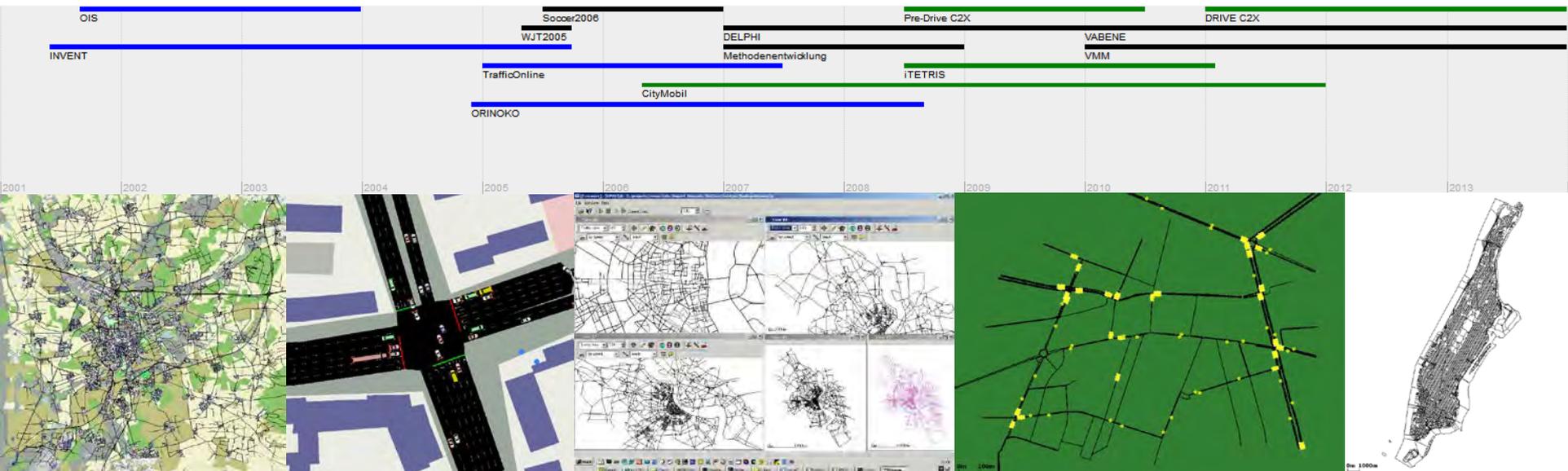
Intermodal:

- Neben Fahrzeugen können einzelne Personen abgebildet werden, die Wegeketten, bestehend aus „Laufen“, „Zeit verbringen“ oder „Fahrzeug benutzen“ bestehen können



„Simulation of Urban MObility“ – SUMO Einsatz innerhalb von DLR-Projekten

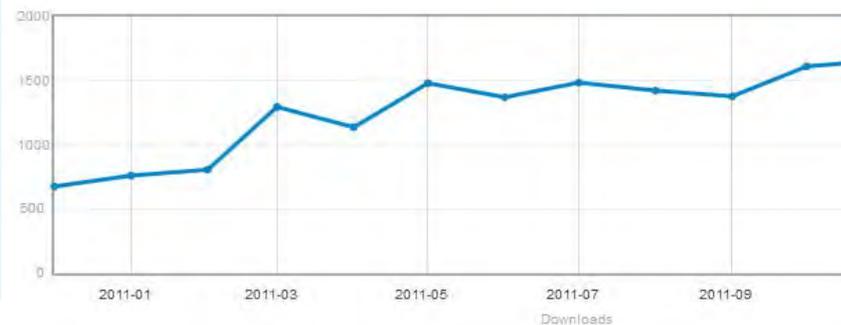
- Test/ Evaluation von
 - Verkehrsflussmodellen
 - Algorithmen für Lichtsignalanlagen
 - V2X-Anwendungen



Verkehrssimulation und -prognose

Nutzerakzeptanz

- mittlerweile weltweit akzeptiert
- laut [1] die am häufigsten benutzte Verkehrsflußsimulation im Bereich V2X
- Offenheit des Quellcodes wird als großer Vorteil angesehen

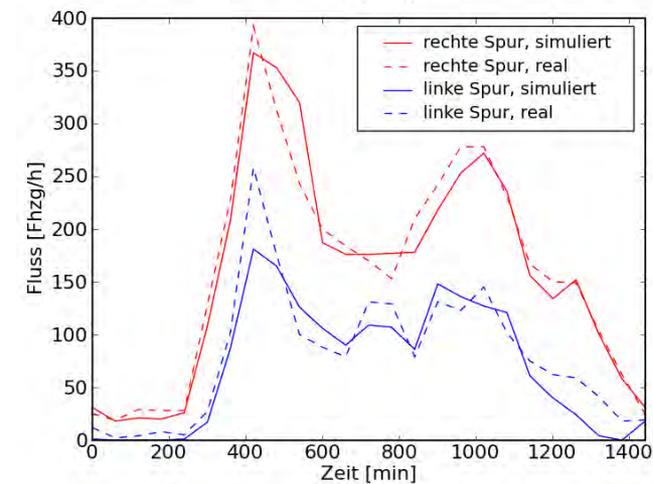
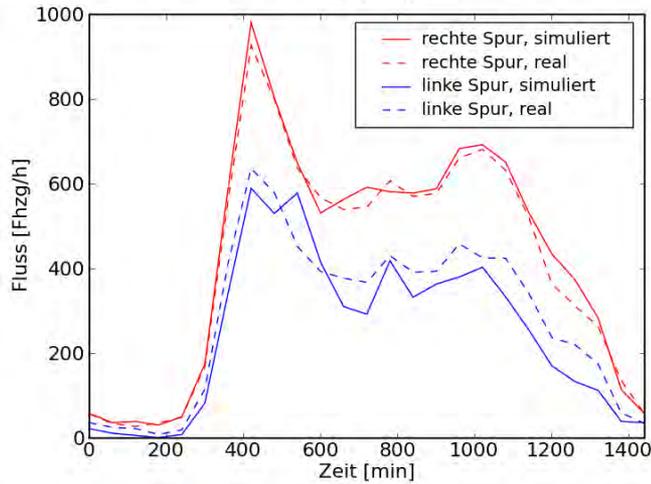
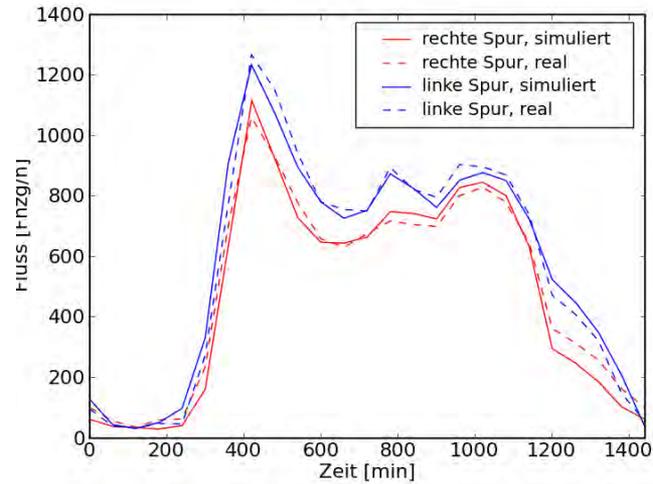
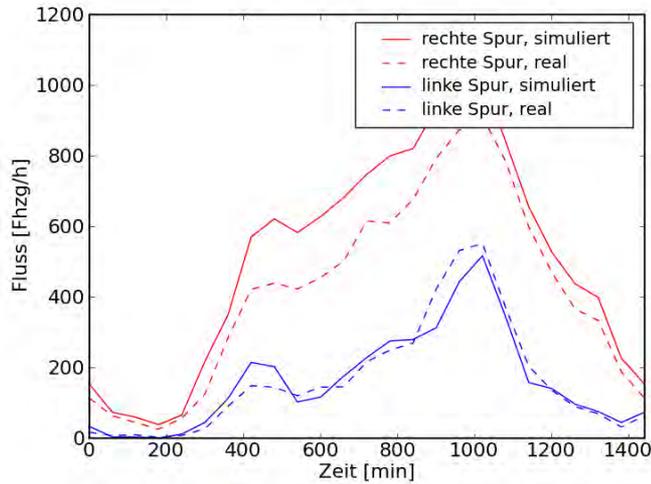


[1] Stefan Joerer, Christoph Sommer, Falko Dressler:
„Towards Reproducibility and Comparability of IVC Simulation Studies – A Literature Survey“



Verkehrssimulationen

Genauigkeit



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Gro**ß**ereignissen und
Katastro**ph**en“

Luftgestütztes Verkehrs- und
Infrastrukturmonitoring

Wissen für Morgen



Flugzeugplattformen

Dornier 228

Geschwindigkeit 330km/h

Reichweite 3500km



Cessna C208B Grand Caravan

Geschwindigkeit 290km/h

Reichweite 2000km



Flughöhen

SAR Sensor: 3500m

Optische Sensor: <2000m,



Luftgestütztes Verkehrs- und Infrastrukturmonitoring

Flugzeugplattform

3K Kamera System



F-SAR

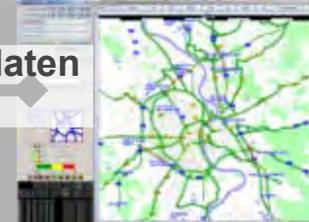


Mobile Bodenstation



EmerT-Portal

Verkehrsdaten
Bilder



ZKI Portal

Infrastruktur
Bilder



DMT

Bilder



Datenübertragung

Mikrowellenlink

100km Reichweite
Bis zu 7 Mbit/s effektiv



Opt. Datenübertr.

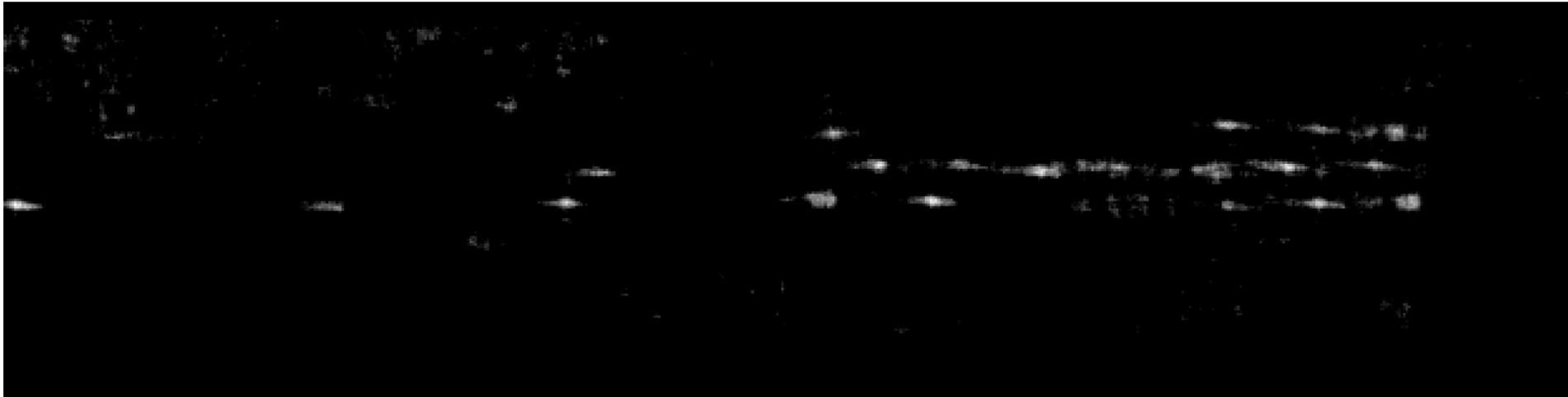
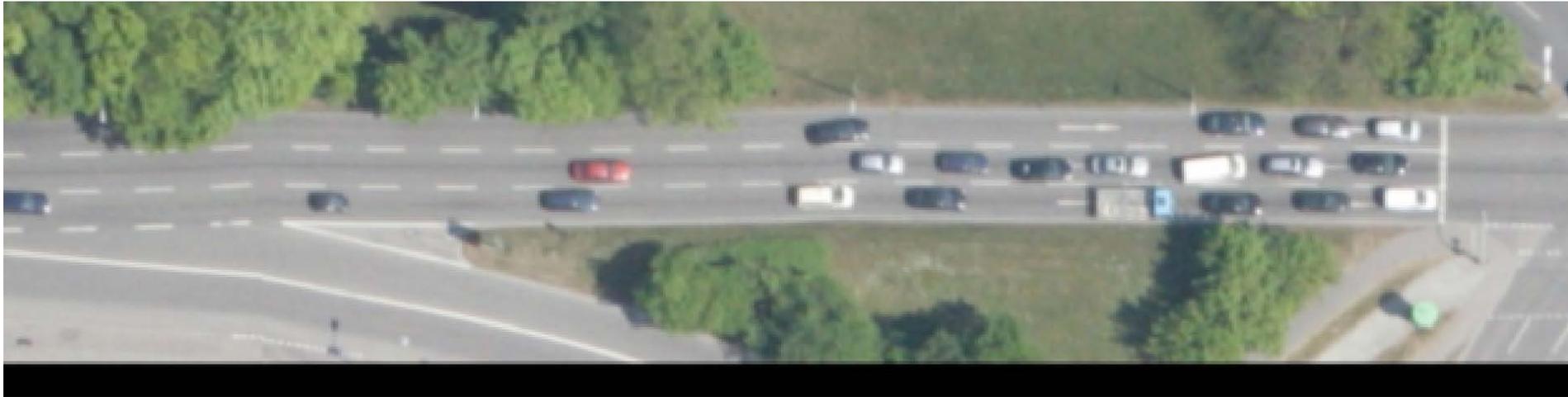
Echtzeitübertragung der
gesammelten Daten
Datenrate: >1Gbit/s



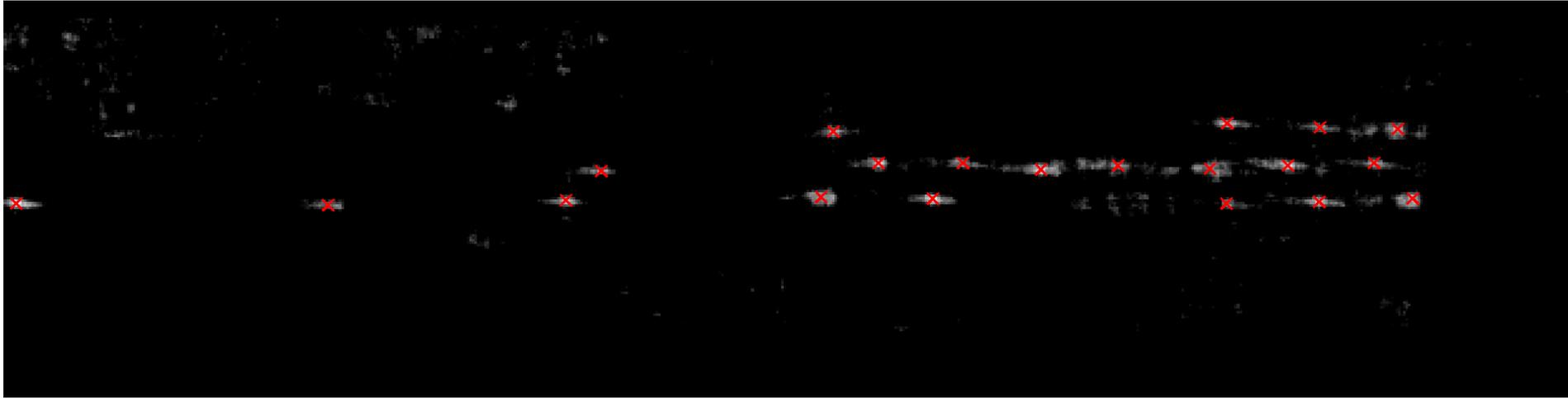
Google Earth Bild überlagert mit einem SAR-Bild



Fahrzeug-Detektion mit AdaBoost-Algorithmus



Fahrzeug-Detektion mit AdaBoost-Algorithmus



20 cm native resolution, good weather condition Quality: 81%, Completeness: 94%, Correctness: 85%



2nd result from same data source

Quality: 100%, Completeness: 100%, Correctness: 100%



30 cm native resolution, good weather condition Quality: 90%, Completeness: 90%, Correctness: 100%



20 cm native resolution, poor weather condition Quality: 86%, Completeness: 86%, Correctness: 100%



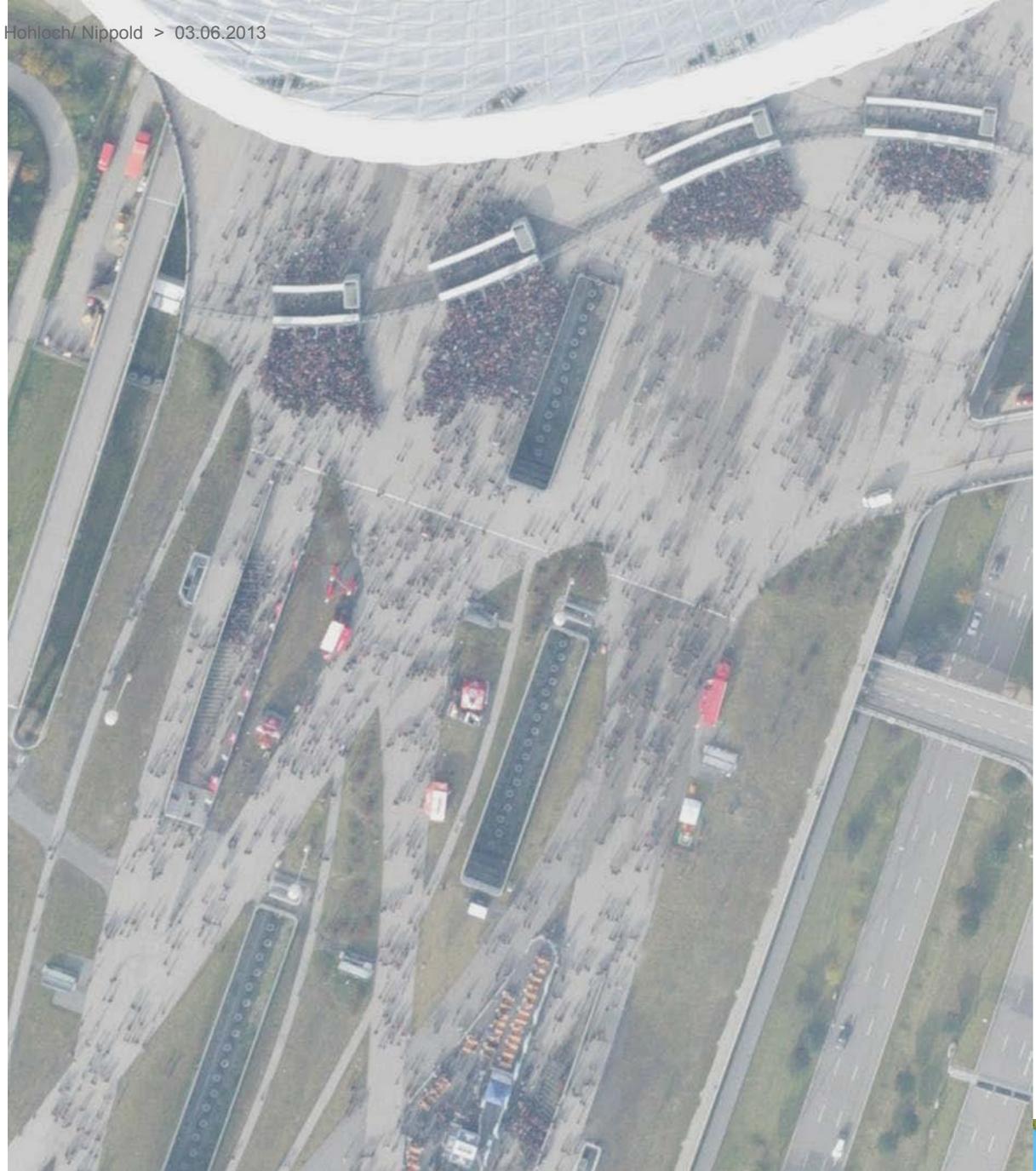
Online-Tracking mit Geschwindigkeitsbestimmung



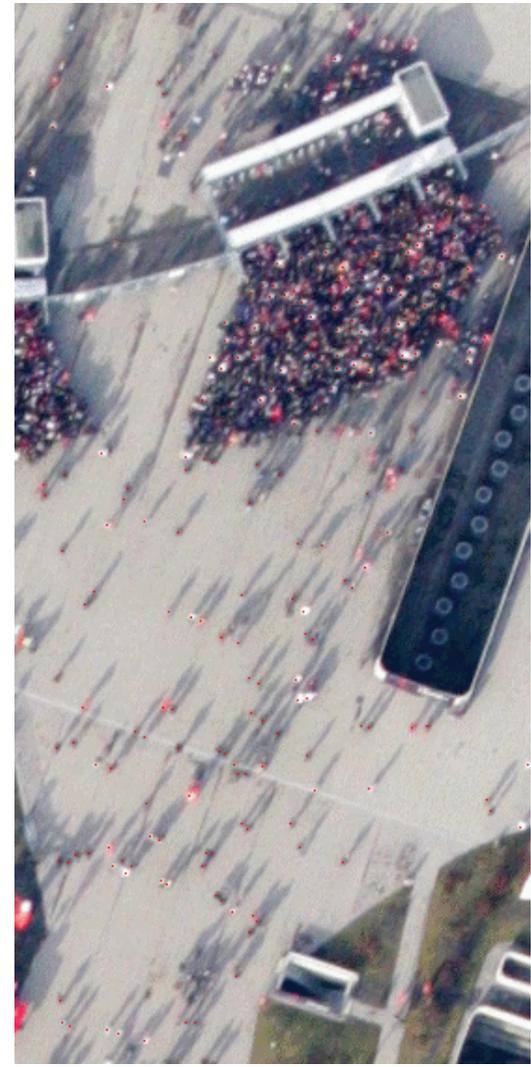
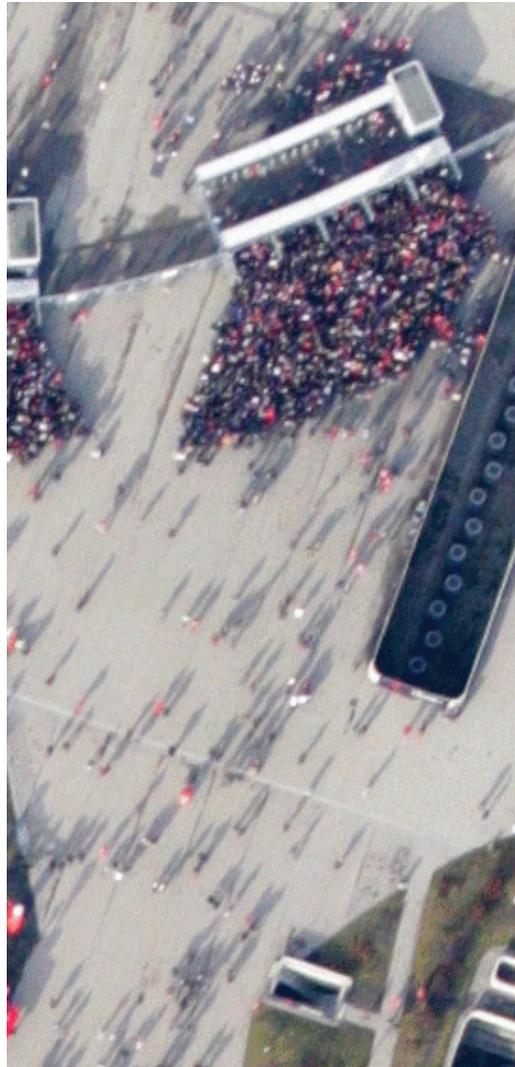
Detektion von Personen

Allianz Stadion,
München, 24.10.2009

Bildfrequenz: 2 Hz,
Gesamtzeit: 21 s
Flughöhe: 1000 m ü.G.



Tracking von Personen

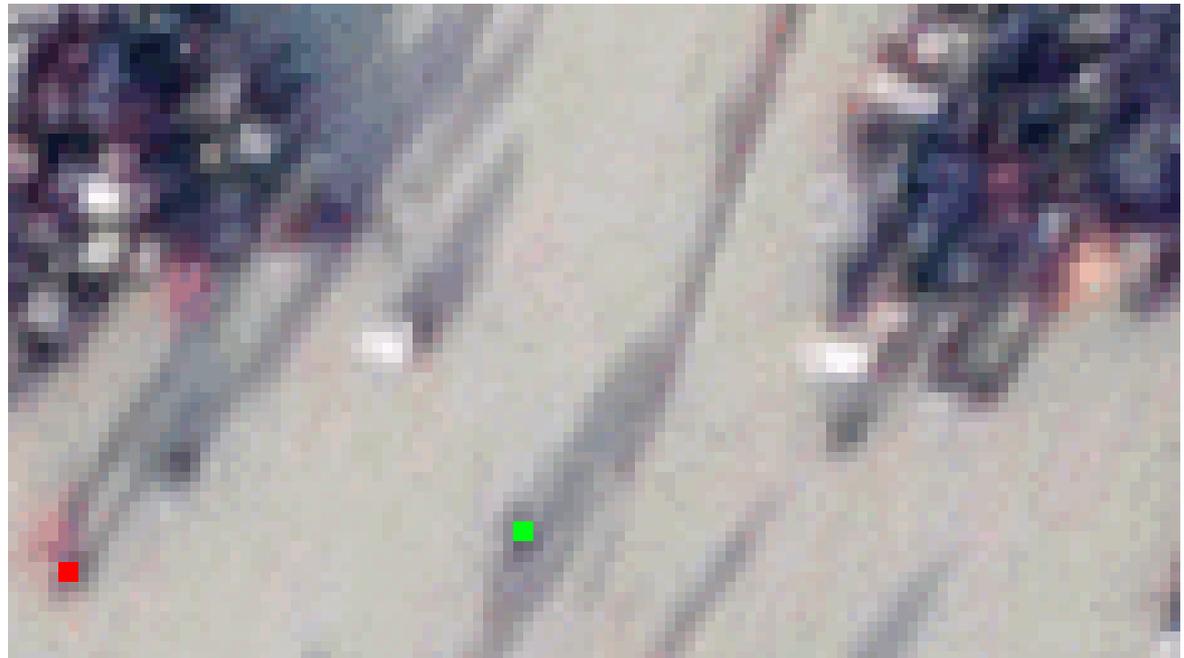


Situationsauswertung

Original- auflösung



Zoom



Situation:

- Treffen von zwei Personen
- Gemeinsame Bewegung in eine bestimmte Richtung



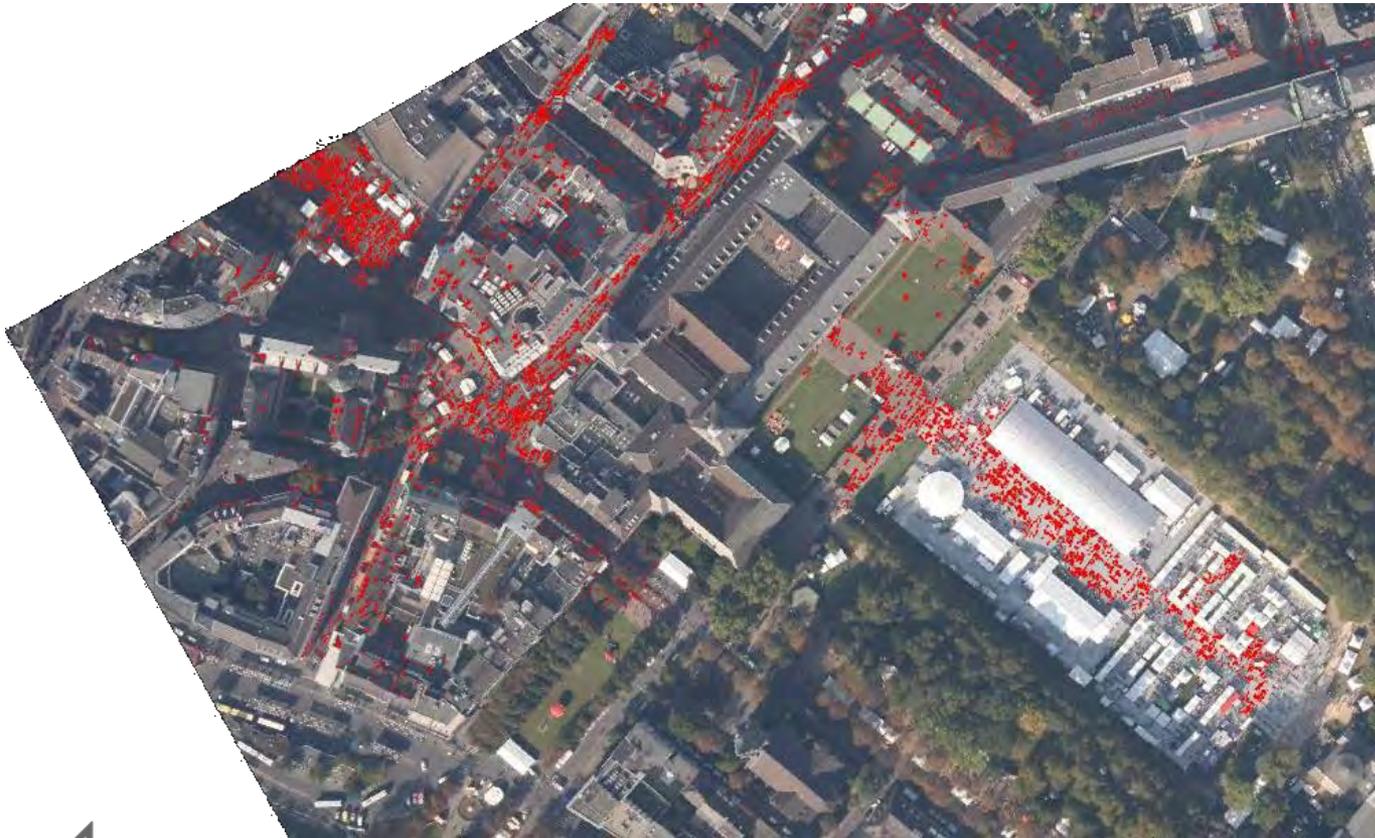
Erweiterte Interpretation der Luftbilder

- Interpretation von Personen-
trajektorien und Eventdetektion:
- Abgeschlossene Luftbild-
kampagne:
 - (Oktokopter) mit Personen-
gruppen auf dem Gelände der
ZHS, München
 - Beispielsequenz:
„Bombenwurf“



Auswertung Personenanzahl

Erfassung von Personenanzahl und -dichte



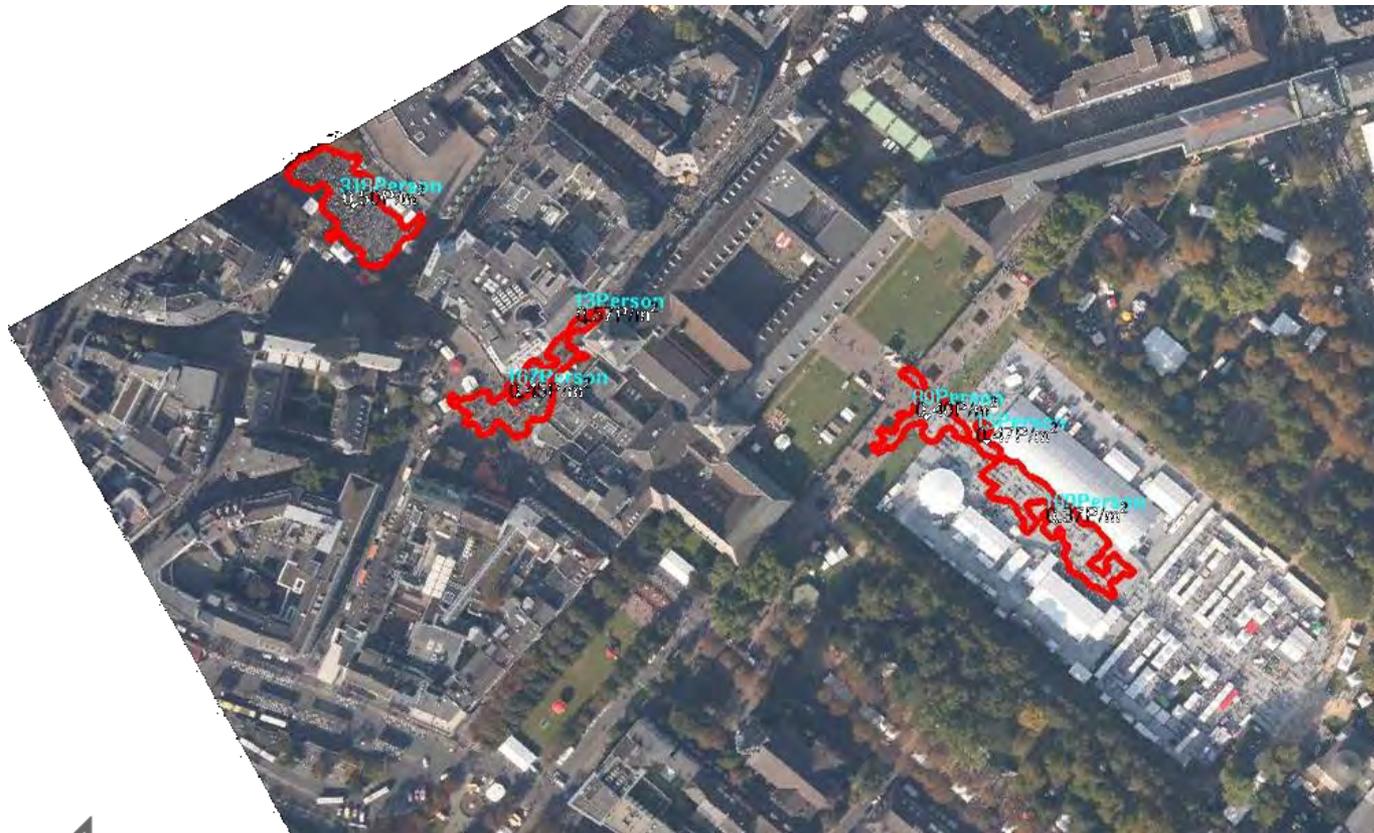
Tag der Deutschen
Einheit, Bonn

03.10.2011



Auswertung Personenanzahl

Erfassung von Personenanzahl und -dichte



Tag der Deutschen
Einheit, Bonn

03.10.2011



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Gro**ß**ereignissen und
Katastro**ph**en“

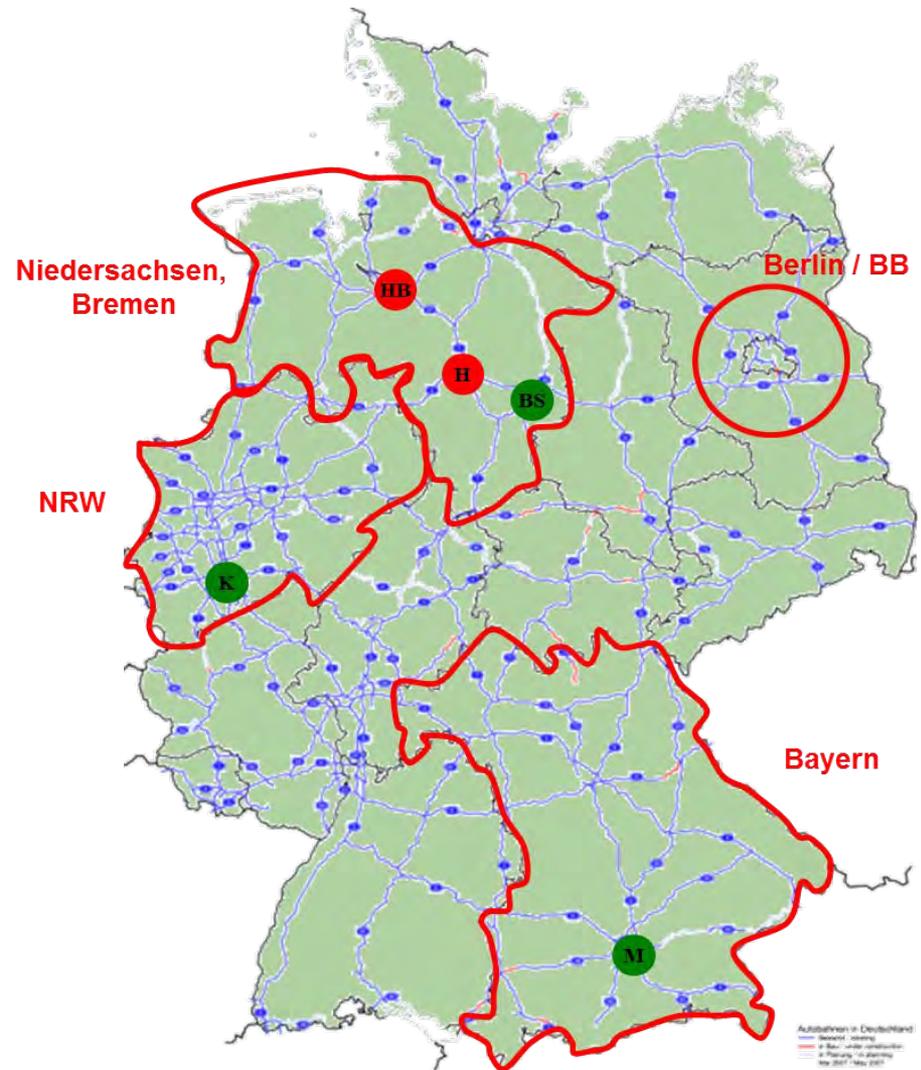
Partner, Regionen und bisherige
Demo-Kampagnen

Wissen für Morgen



Regionen und Partner

- Demo-Regionen:
 - München,
 - Köln/Bonn und
 - Braunschweig
- Partner:
 - Überregional: THW, BBK, DHPol
 - Regional: Polizei, Feuerwehr
- Regionale Schwerpunkte
 - BAB Netz als Grundgerüst
 - Erweiterung NRW
 - Aufbau Niedersachsen
- Anschließend
 - Berlin / Brandenburg
 - Bayern



THW Großübung München 11.09.2009



Szenario: „Explosion in einem Münchner Industriegebiet, einige Gebäude sind zerstört, eine unbekannte Zahl Personen wird vermisst“



Vabene beim Oktoberfest 24.09.2010



A screenshot of a web browser displaying a news article from Starnberg. The browser window title is "Neues Management-System - Neue Technik hilft im Wiesn-Chaos - Politik & Wirtschaft". The address bar shows "http://www.sueddeutsche.de". The article title is "Neues Management-System" and "Neue Technik hilft im Wiesn-Chaos". The author is "Von Christian Deussing". The main text reads: "Hartetest am Italiener-Wochenende: Erstmals setzt die DLR auf der Wiesn ein Verkehrsmanagement-System ein, um die Polizei beim Lenken von Besucherströmen zu unterstützen." Below the text is a photograph of a large crowd of people at the Oktoberfest. The browser status bar at the bottom shows "Fertig" and "12,24 EUR".



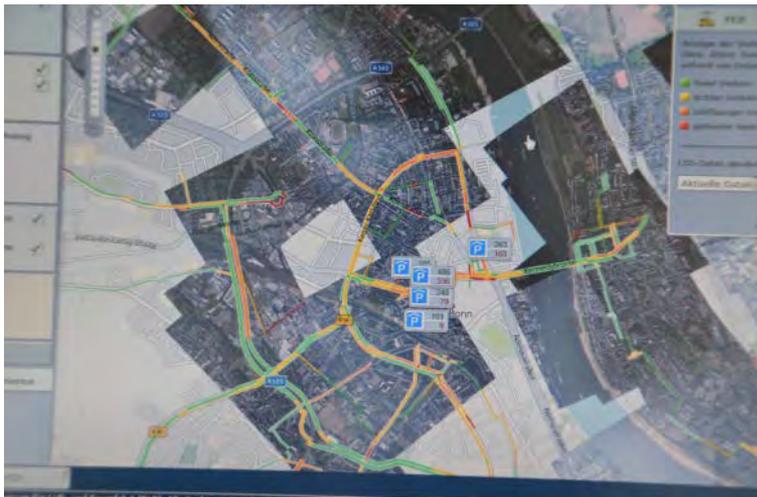
Tag der Luft- und Raumfahrt, 18.9.2011, Köln



Tag der Luft- und Raumfahrt, 18.9.2011, Köln



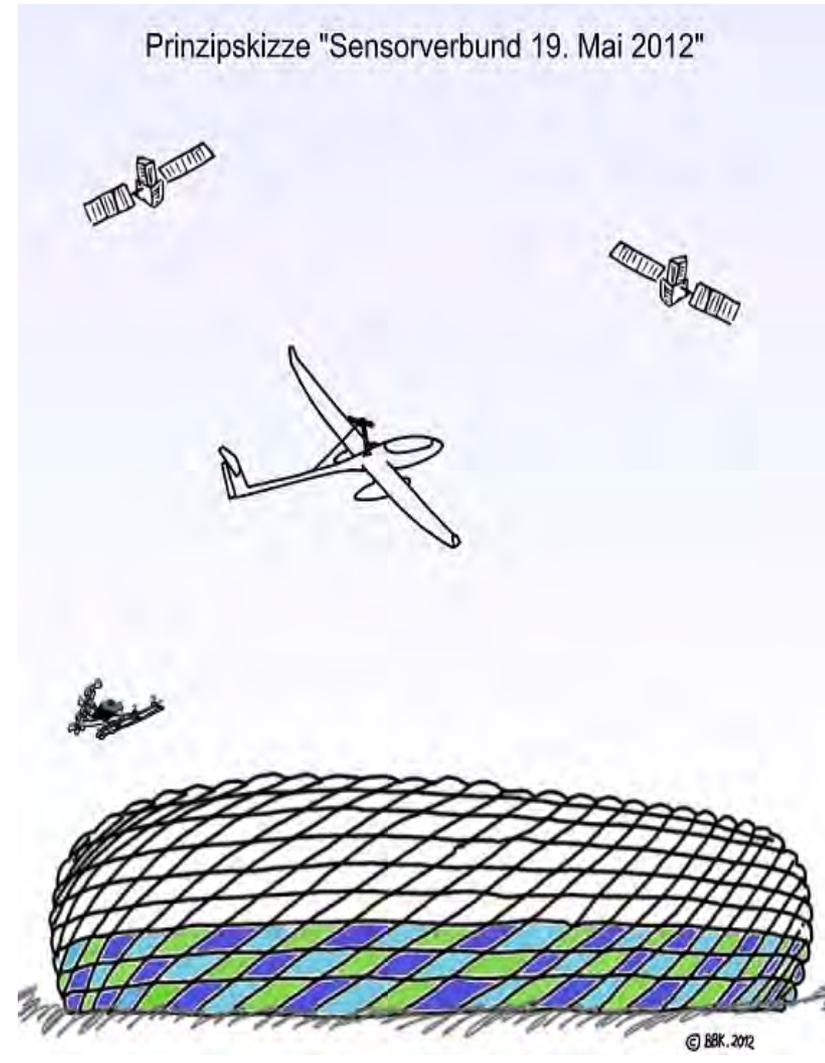
Tag der Deutschen Einheit, 3.10.2011, Bonn

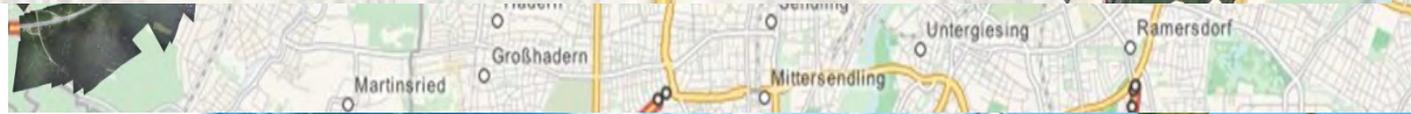
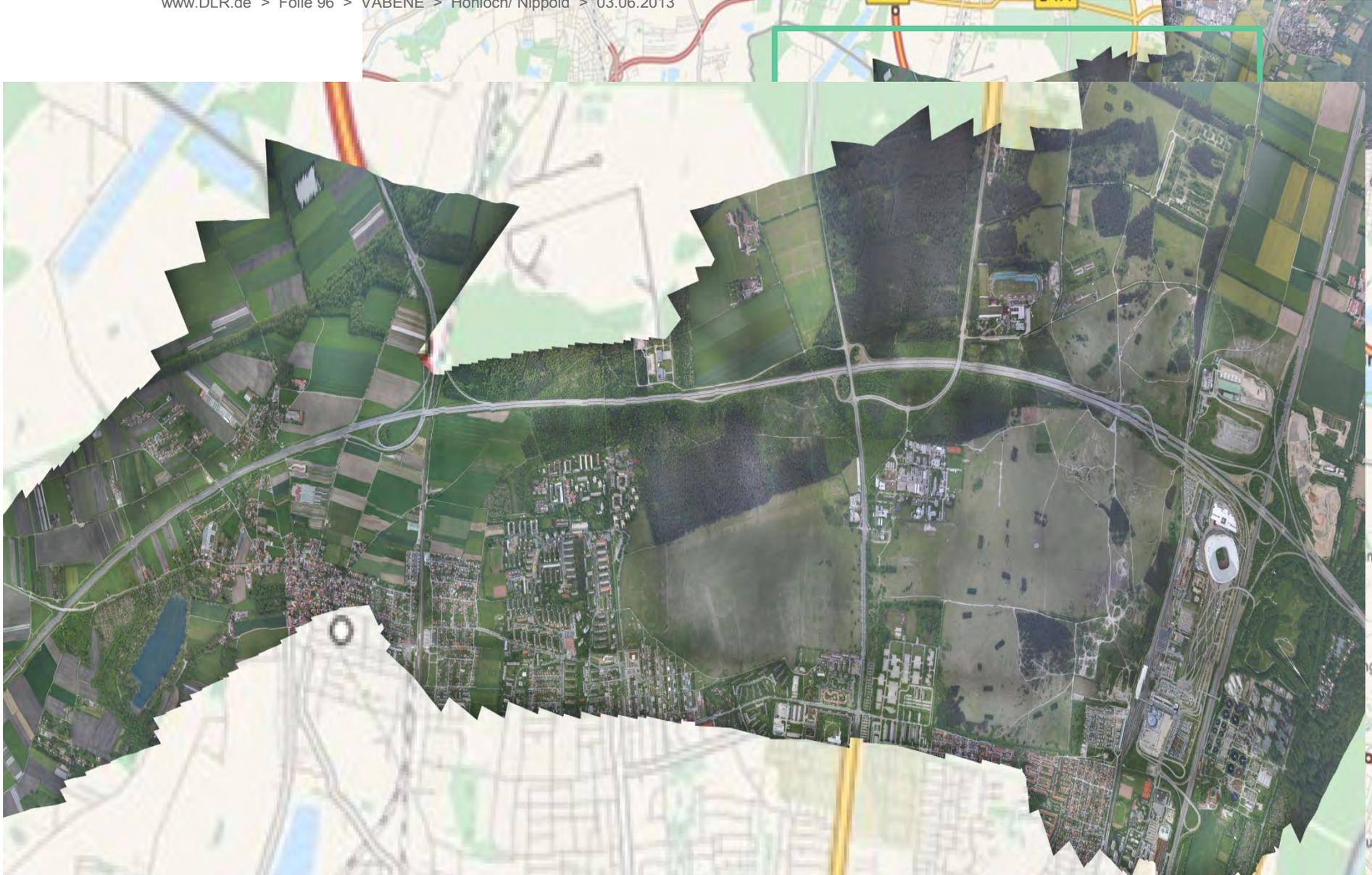


Champions-League Finale 2012, München

Test des Sensorverbunds beim
Champions-League Finale

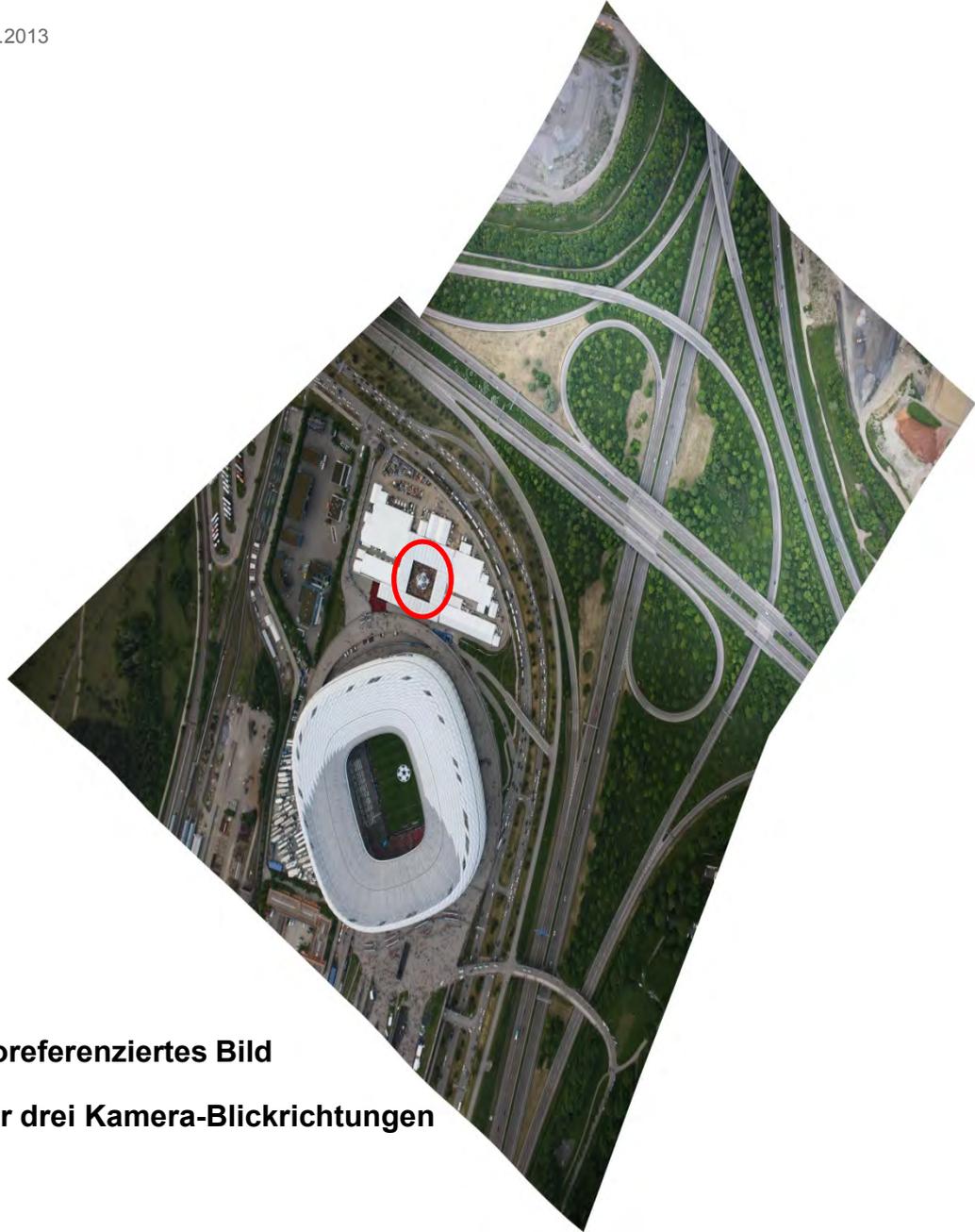
- Satelliten (TS-X, Wordview)
- Flugzeug (Motorsegler ANTARES)
- MAV
- Terrestrisch





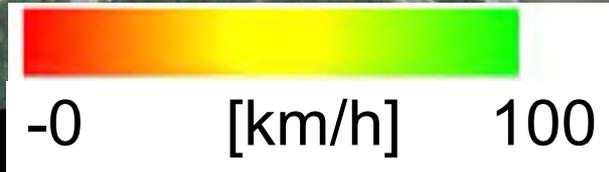
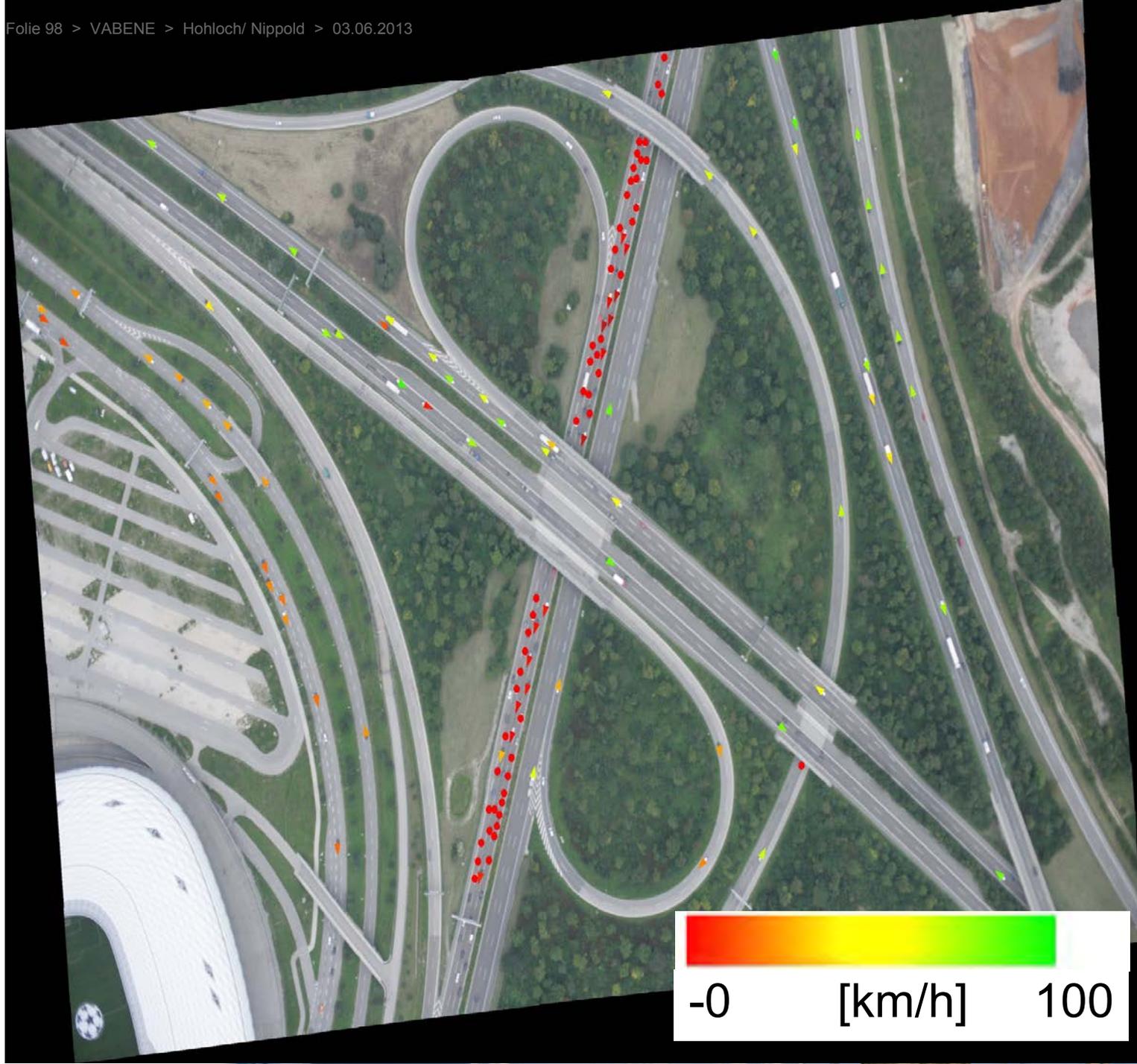


Detailansicht: Pixelgröße 7cm



**Georeferenziertes Bild
aller drei Kamera-Blickrichtungen**

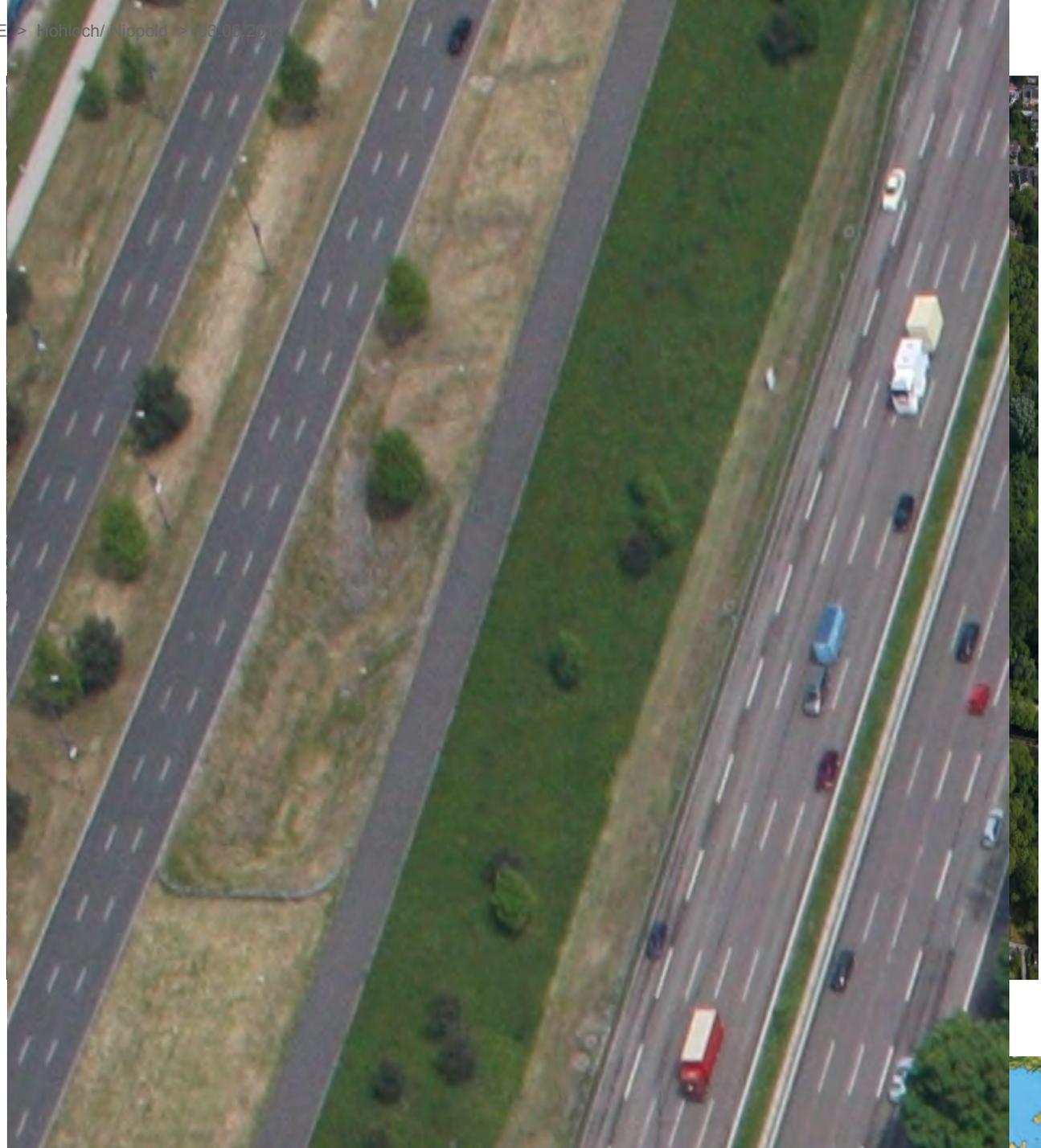




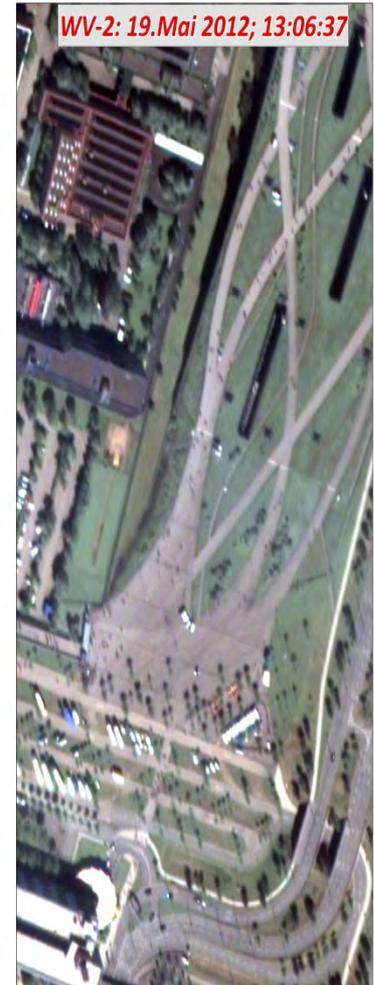
Szene von MAV-Sensor



Szene von Antares- Sensor zum selben Zeitpunkt



Satellitendaten



0 100 200 m



VABENE

„**V**erkehrsm**a**nagement **b**ei Groß**e**reignissen **u**nd
Katastro**p**hen“

Weitere Anwendung:

Verkehrssicherheit

Wissen für Morgen



Verkehrssicherheit

Motivation



Beim Linksabbiegen
an Ampeln werden
jeden Tag
18 Menschen
schwer verletzt,
jeden zweiten Tag
stirbt ein Mensch.

Insgesamt starben
2010 **3648 Menschen**,
mehr **als 60.000**
wurden schwerverletzt.



Verkehrssicherheitsprogramm 2011

„Kernziel einer erfolgreichen Verkehrssicherheitsarbeit ist es daher, die Zahl der Getöteten, Schwer- und Schwerstverletzten im Straßenverkehr kontinuierlich zu senken. Der Leitgedanke ist dabei:

Jeder Verkehrstote ist einer zu viel.“

„Das nationale Verkehrssicherheitsprogramm [...] lädt **alle Akteure** der Verkehrssicherheitsarbeit ein, sich an dieser **wichtigen gesellschaftlichen Daueraufgabe engagiert zu beteiligen.**“

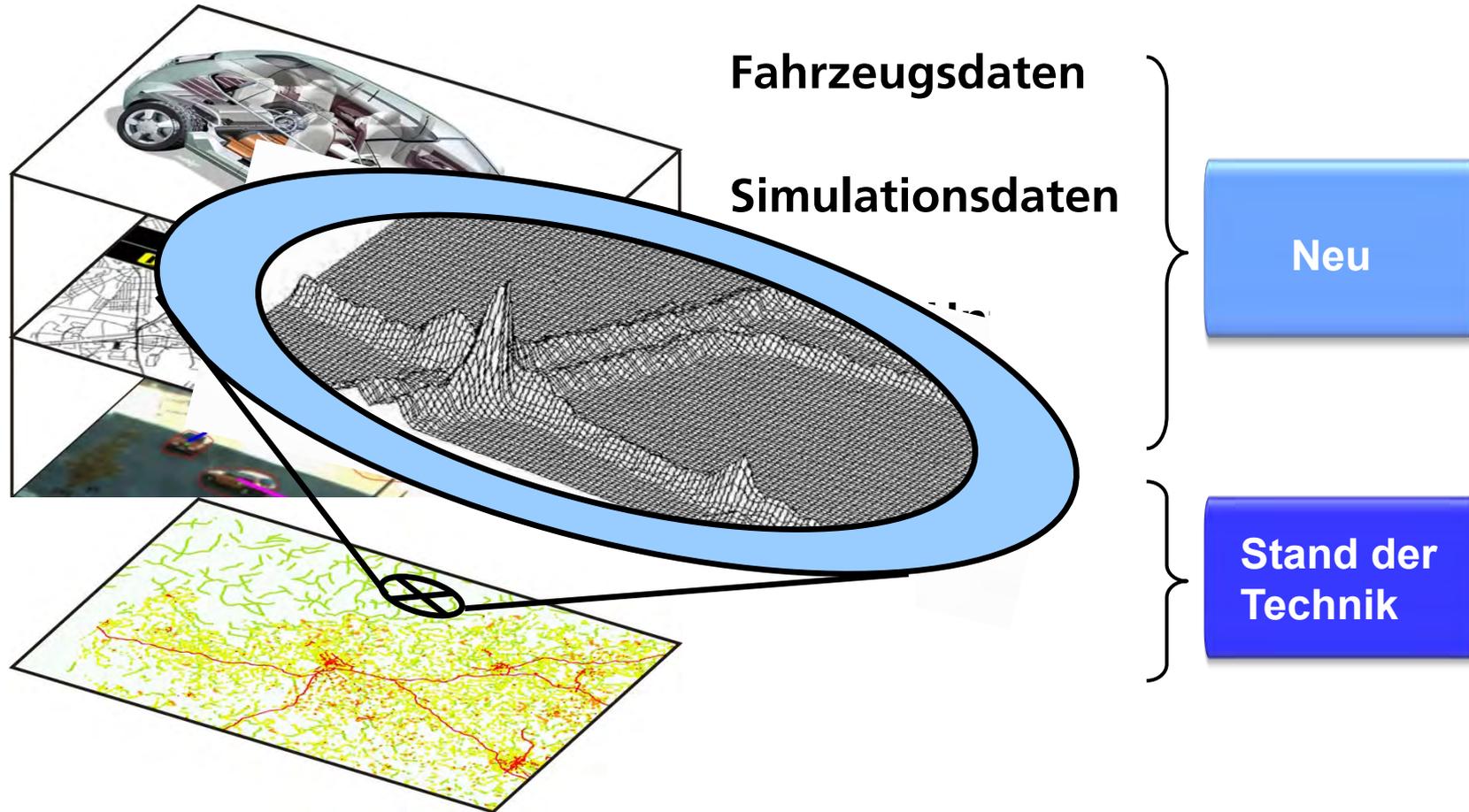
„Oder um es kurz zu fassen:

Verkehrssicherheit geht uns alle an!“

„Es ist ferner Ausdruck des **festen politischen Willens, die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen** und das Gesamtsystem des Straßenverkehrs zum Wohle aller Verkehrsteilnehmer weiter zu verbessern.“



Aufbau der digitalen Verkehrssicherheitskarte



Nutzen der Verkehrssicherheitskarte

**Analyse und Bewertung
des Verkehrsablaufs**

**Identifizierung und Behebung
straßenbaulicher und
verkehrstechnischer Mängel**

**Warnung und Assistenz
von Verkehrsteilnehmern**



Weitere Themen

- Assistenz für automatische Unfalldatenaufnahmen
- MAV
- Unfallanalyse durch Verschneidung von Verkehrs- und Umfeld-Daten



VABENE.DLR.DE

[Home](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Glossar](#)

Sie sind hier: Home : Aktuelles

Über das DLR

AKTUELLES

MISSION

Überblick

Wissenschaftliche Schwerpunkte

TEAM

SENSOREN

Kameras

Radar

Bodengebundene Sensoren

SERVICES

ZKI Portal

EmerT Portal

DMT

TECHNOLOGIEN

Luftgestützte Verkehrsdatenerfassung

Optische Datenübertragung

Simulation

FLUGZEUGE

Dornier Do 228-212

Cessna 208B Grand Caravan

NUTZER

GALERIE

Aktuelle Bilder



Schnelle Übersicht im Krisenfall: DLR entwickelt mobile Plattform zur Datenübertragung per Laser
29. November 2012

Im Falle einer Naturkatastrophe benötigen die Helfer vor Ort schnell einen Überblick aus der Luft über die aktuelle Lage, um Hilfsmaßnahmen zielgenau zu koordinieren. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat nun ein System entwickelt, das hochauflösende Luftbilder per Laser direkt von einem Flugzeug zum Boden sendet und den Katastrophenmanagern dort in Echtzeit zur Verfügung stellt.

[Vollständiger Artikel](#)



Das wasserstoffbetriebene Motorsegelflugzeug Antares im Einsatz für die Lageerfassung bei Großveranstaltungen und zur Katastrophenhilfe
4. Juni 2012

Ein neu entwickeltes Kamerasystem ähnlich der 3K+ Kamera wurde erstmalig auf dem Motorsegelflugzeug Antares DLR-H2 getestet. Antares kann wahlweise mit einer Brennstoffzelle oder einer Batterie betrieben werden. Bei Testflügen am 26. Mai 2012 konnten Verkehrsdaten zum Finalspiel der Champions League 2012 im Bereich der Münchner Allianz Arena aufgezeichnet werden.

[Vollständiger Artikel](#)

Aktuelle Bilder





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Anfahrt der Busse am Samstag Vormittag des Weltjugendtages 2005 in Köln



Kontakt:

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V.
Institut für Verkehrssystemtechnik
Rutherfordstr. 2
12489 Berlin

dlr-ts-vm@dlr.de

030 / 670 55 – 161

Marc.Hohloch@dlr.de

030 / 670 55 – 323

Ronald.Nippold@dlr.de

030 / 670 55 – 263

