

Hochrechnung verkehrlicher Wirkungen kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme

Universitätstagung 2014

Bad Herrenalb

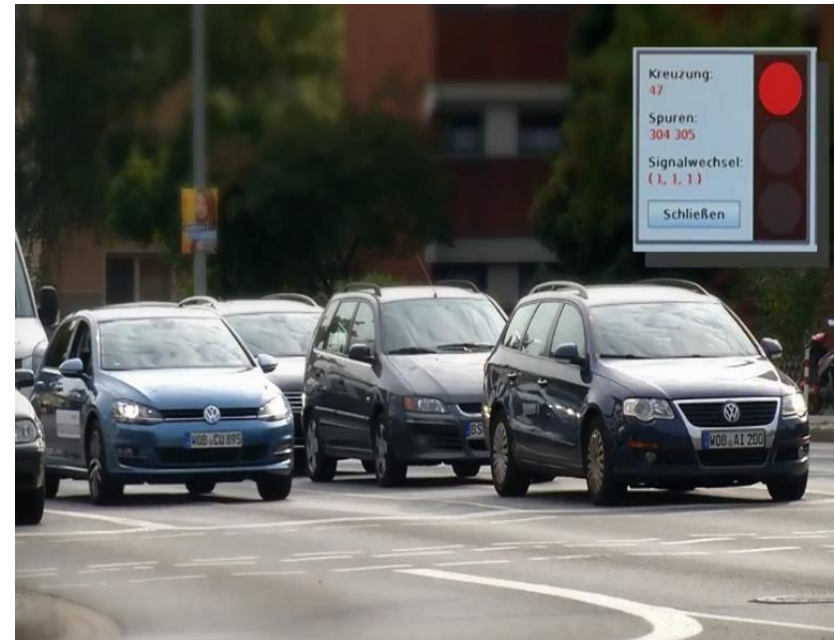
Inhalt

- Problemstellung
- Zielsetzung
- Vorgehensweise
- Ausblick

Problemstellung

„Hochrechnung verkehrlicher Wirkungen **kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme**“

- Methode der Verkehrssteuerung mit Einbezug der Fahrer
- Echtzeit-Übertragung von Informationen von Fahrzeug zu Infrastruktur (V2I & I2V)
- Erhöhung des zeitlichen Spielraums zur Planung der Fahrer-Reaktion



<http://urban-online.org/de/urban.html>



<http://urban-online.org/de/urban.html>

Problemstellung

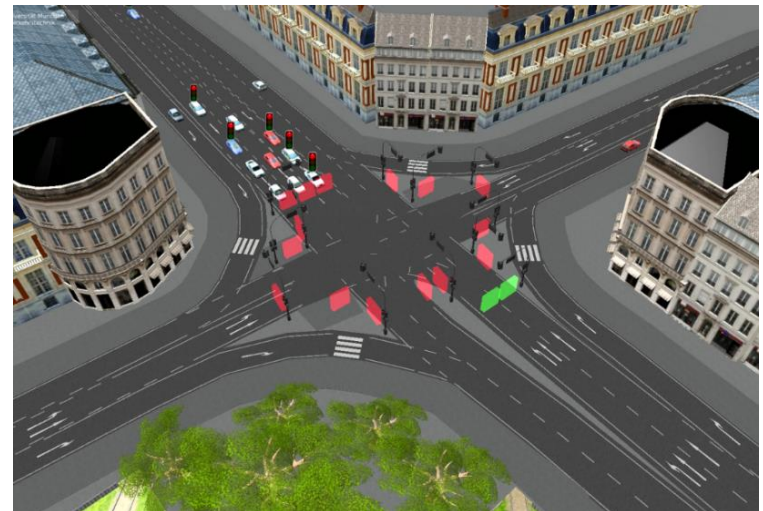
„Hochrechnung **verkehrlicher Wirkungen** kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme“

Verkehrliche Wirkungen hinsichtlich:

- Fahr- und Verkehrssicherheit
- **Fahr- und Verkehrseffizienz**
- Umweltwirkungen

Kenngroßen:

- Anzahl der Halte
- Reisezeit
- Geschwindigkeitsprofil
- Kraftstoffverbrauch
- Etc.



Quelle: TUM-VT

Problemstellung

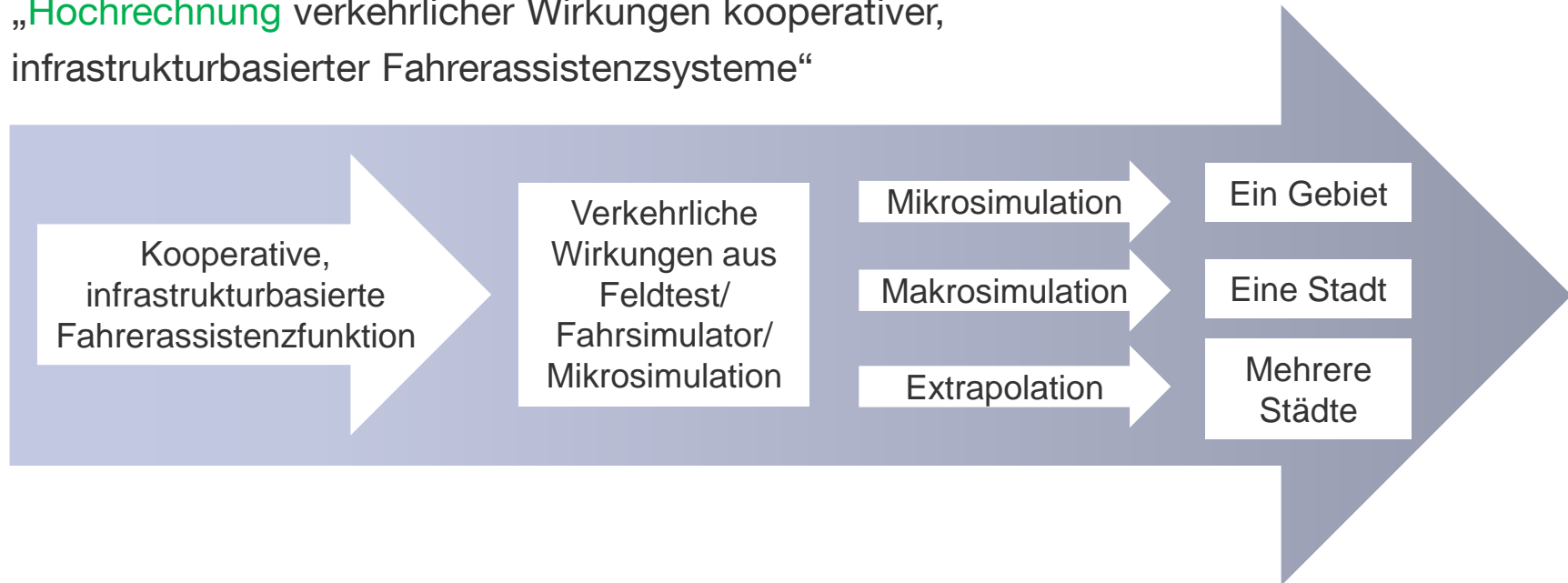
„**Hochrechnung** verkehrlicher Wirkungen kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme“

Anforderungen:

- Übertragung der Wirkungen auf einen **größeren räumlichen** Kontext
- Im Rahmen eines Leitfadens zur Einführung kooperativer Systeme den **Kommunen eine Hilfestellung** geben

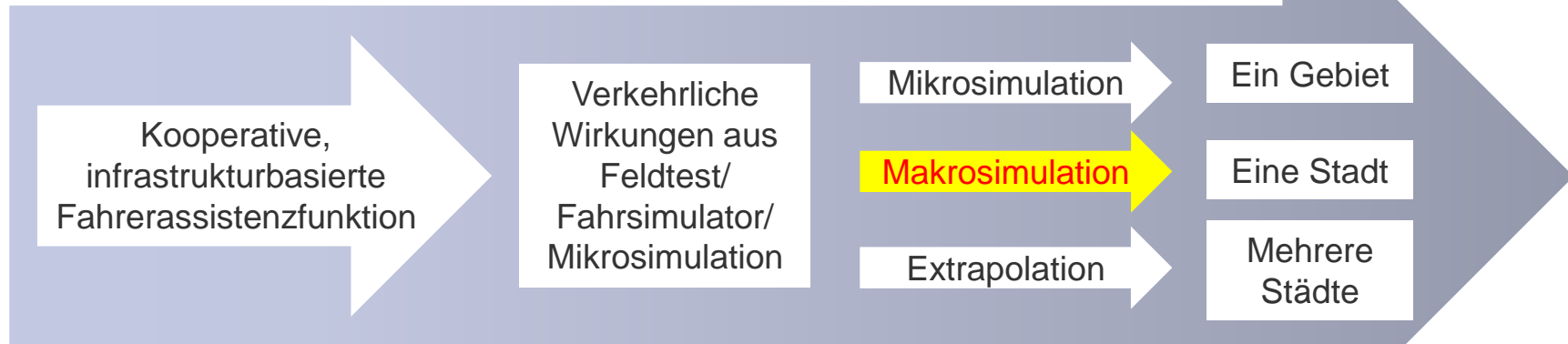
Problemstellung

„Hochrechnung verkehrlicher Wirkungen kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme“



Problemstellung

„Hochrechnung verkehrlicher Wirkungen kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme“



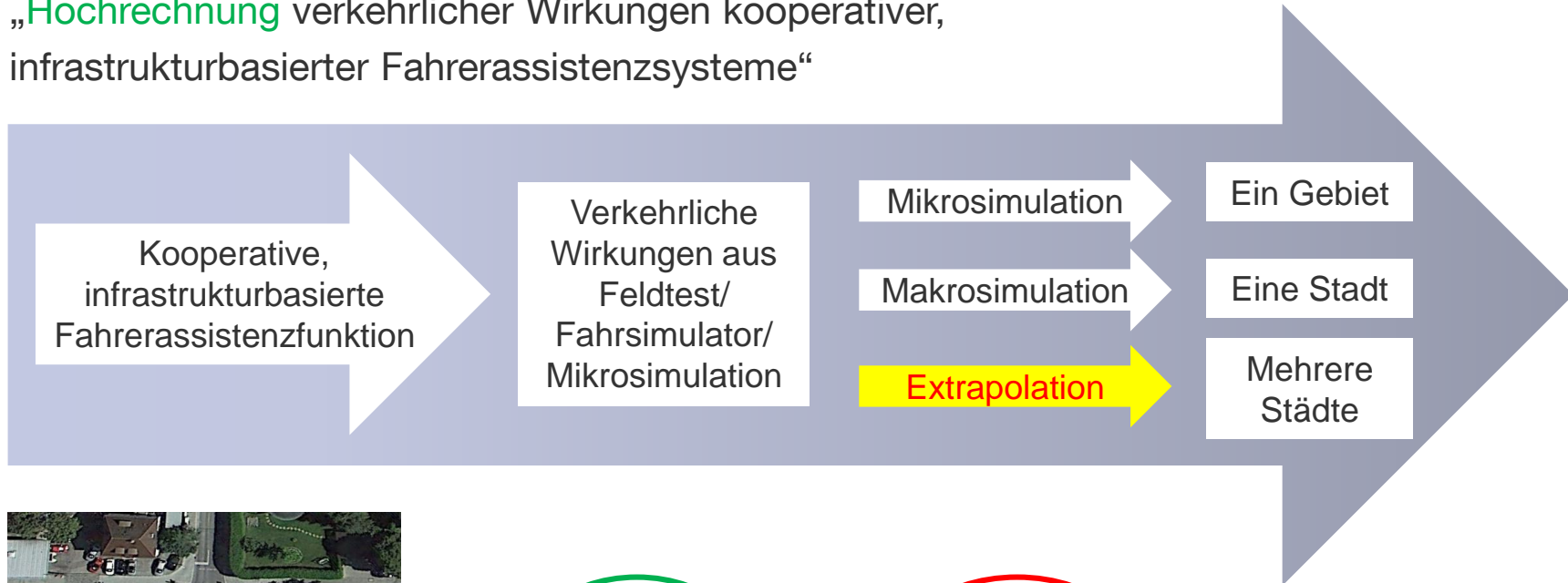
Quelle: TUM-VT



Quelle: TU Graz

Problemstellung

„Hochrechnung verkehrlicher Wirkungen kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme“



Quelle: Google Earth

$$\begin{array}{c}
 \text{Reduktion} \\
 \text{um 2 Halte} \\
 \text{pro Umlauf}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 50.000 \text{ LSA -} \\
 \text{Knotenpunkte} \\
 \text{in Deutschland}
 \end{array}
 = 100.000 \text{ Halte}$$

Zielsetzung

1. Abstrahierung von Netzelementen zur Entwicklung von Netzbausteinen
2. Bestimmung der Häufigkeit der Netzbausteine
3. Verknüpfung der Netzbausteine

Vorgehensweise

Ziel 1: Abstrahierung von Netzelementen zur Entwicklung von Netzbausteinen



Quelle: ADPIC

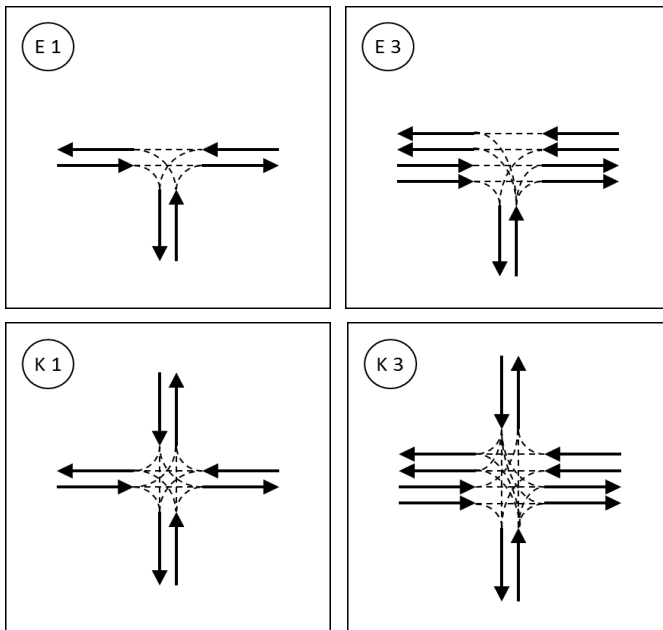
Netzbausteine sind abstrahierte Netzelemente

Teilnetze, Strecken, Knotenpunkte, Zufahrten

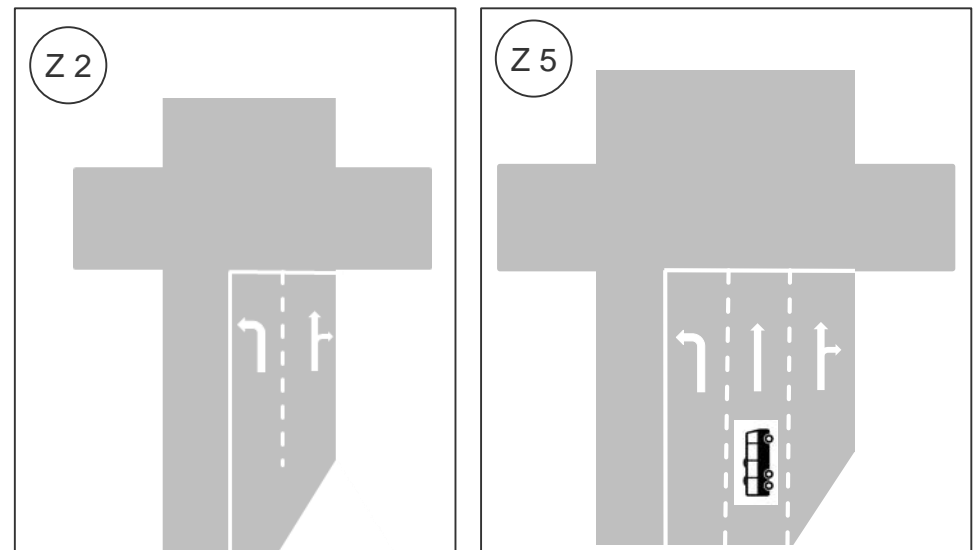
Vorgehensweise - Zwischenergebnis

Ziel 1: Abstrahierung von Netzelementen zur Entwicklung von Netzbausteinen

Knotenpunkte



Zufahrten



Vorgehensweise

Ziel 2: Bestimmung der Häufigkeit der Netzbausteine

Modell zur Schätzung multinomialer Verteilungen

$$n = \frac{z_i^2 (\pi_i (1 - \pi_i))}{d_i^2}$$

$$\alpha_i = 2(1 - \phi(z_i))$$

$$\sum \alpha_i \leq \alpha$$

| | |
|------------|--|
| n | Stichprobenumfang |
| z_i | Perzentil der Standardnormalverteilung von Kategorie i |
| π_i | Anteil von Kategorie i von der Gesamtpopulation |
| d_i | Weite des halben Intervalls von Kategorie i |
| α | Signifikanzniveau |
| α_i | Signifikanzniveau von Kategorie i |
| $\phi()$ | Kumulative Standardnormalverteilung |

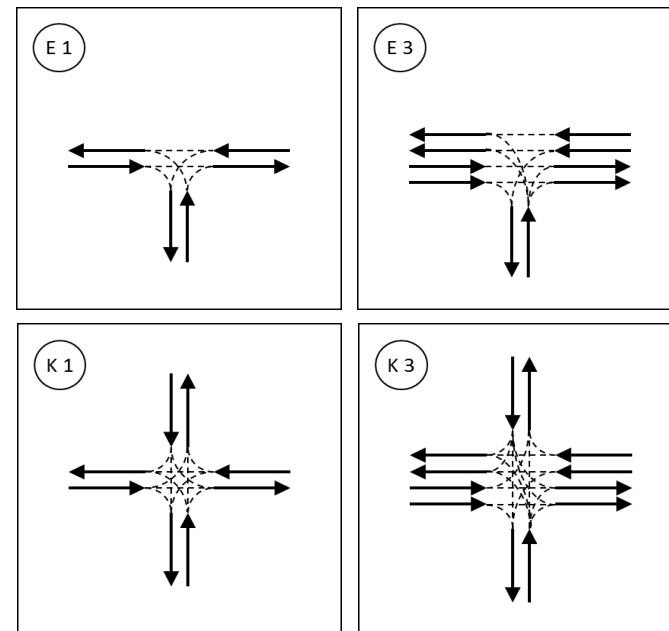
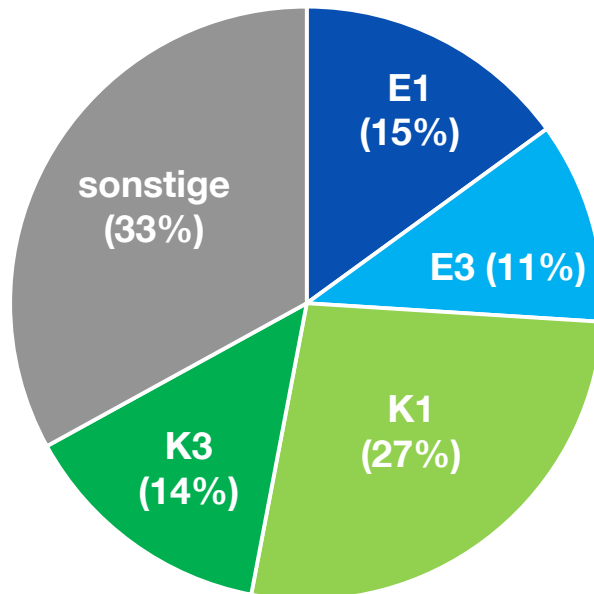
Quelle: Thompson, S.

Anwendbarkeit auf Zufahrten, Knotenpunkte, Strecken beschränkt!!!

Vorgehensweise - Zwischenergebnis

Ziel 2: Bestimmung der Häufigkeit der Netzbausteine

Knotenpunkte (Stichprobe 4.500 von 22.000)



Vorgehensweise – nächste Schritte

Ziel 2: Bestimmung der Häufigkeit der Netzbausteine

Netzanalysealgorithmus

- Scannt deutsche Städte rasterartig ab
- Ermittelt Teilnetze unter Berücksichtigung verkehrlicher sowie graphentheoretischer Eigenschaften
- Optimiert die Größe der Teilnetze unter Berücksichtigung von Ähnlichkeitsmaßen

Vorgehensweise – nächste Schritte

Ziel 3: Verknüpfung der Netzbausteine

Netzwerkgenerator

- Zufallsbasiert
- Berücksichtigt die vorab ermittelten Anteile an Netzbausteinen
- Unterliegt diversen Restriktionen
 - Eine zweistreifige Strecke kann nicht mit einem einstreifigen Knotenpunkt verknüpft werden
 - Die Dichte von LSA-Knotenpunkten ist in den Stadtrandgebieten niedriger als im Zentrum

Ausblick

1. Forschungsfrage

Können **verkehrliche Wirkungen**, welche durch Feldtests oder Verkehrssimulationen **lokal ermittelt** werden, in einem **notwendigen Detaillierungsgrad** auf einen größeren räumlichen Kontext **übertragen** werden?

2. Forschungsfrage

Können mit Hilfe **virtueller Netzbausteine/ Netze**, welche auf realen Netzbausteinen basieren, die **verkehrliche Wirkung** von infrastrukturbasierten, kooperativen Fahrerassistenzfunktionen **ähnlich exakt bestimmt** werden, wie durch eine Nachbildung der Realität?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Verk.wirtsch. Judith Geßenhardt
Lehrstuhl für Verkehrstechnik
Technische Universität München
Arcisstraße 21
80333 München

Mail: judith.gessenhardt@tum.de
Telefon: 089-289 22446



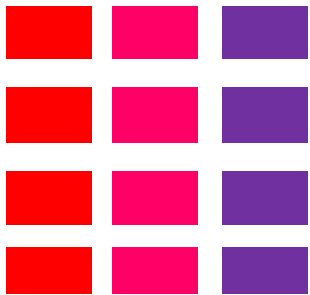
Gefördert durch:



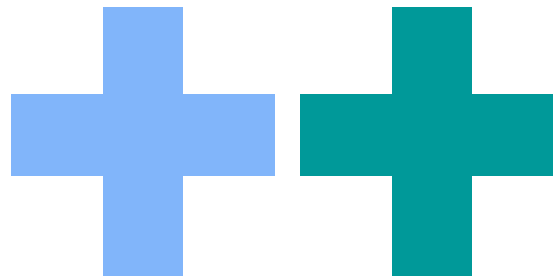
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Prinzip „Netze bauen“

Zufahrtsbausteine



Kreuzungsbausteine



Streckenbausteine

