

Verkehrliche Wirkungen kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme in deutschen Städten

- Grundlage für die politische Entscheidungsfindung -

Judith Geßenhardt

Tobias Schendzielorz

Marcus Gerstenberger

Oliver Fakler

Gliederung

1. Kooperative, infrastrukturbasierte Fahrerassistenzsysteme
2. Einführung kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme
3. Verkehrliche Wirkungen von Fahrerassistenzsystemen
4. Bewertung und Hochrechnung von Wirkungen
5. Methodik zur Übertragung verkehrlicher Wirkungen
6. Fazit

1 Kooperative infrastrukturbasierte Fahrerassistenzsysteme

Kooperative Fahrerassistenzsysteme...

- basieren auf der Echtzeit-Übertragung von Informationen von Fahrzeug zu Fahrzeug (V2V), von Fahrzeug zu Infrastruktur (V2I & I2V) oder von Infrastruktur zu Infrastruktur (I2I)
- erhöhen den zeitlichen Spielraum (durch Informationen und Warnungen), sodass der Fahrer seine Reaktion planen kann

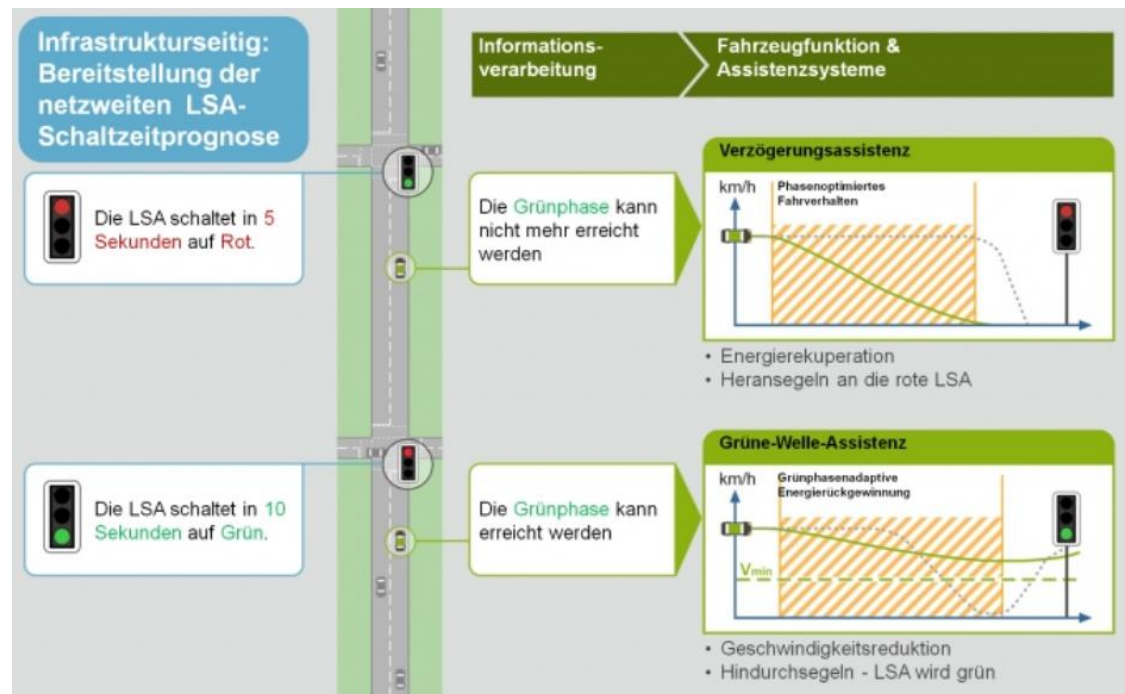


Quelle: ec.europa.eu

1 Kooperative infrastrukturbasierte Fahrerassistenzsysteme

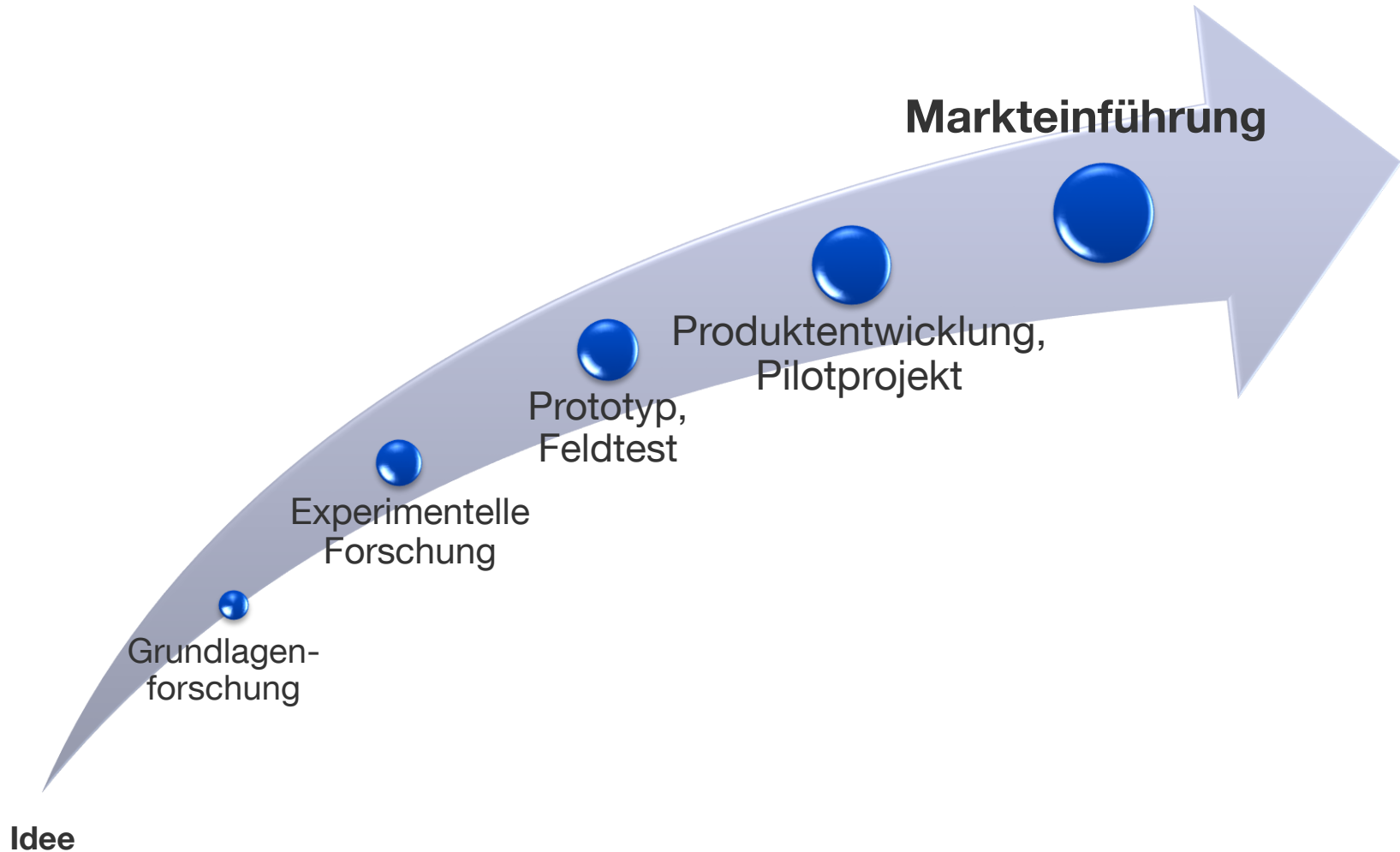
Infrastrukturbasierte Fahrerassistenzsysteme...

- basieren auf der Weitergabe und Nutzung von Informationen zwischen Infrastruktur (z.B. LSA) und Fahrzeugen
- sind derzeit noch nicht am Markt erhältlich

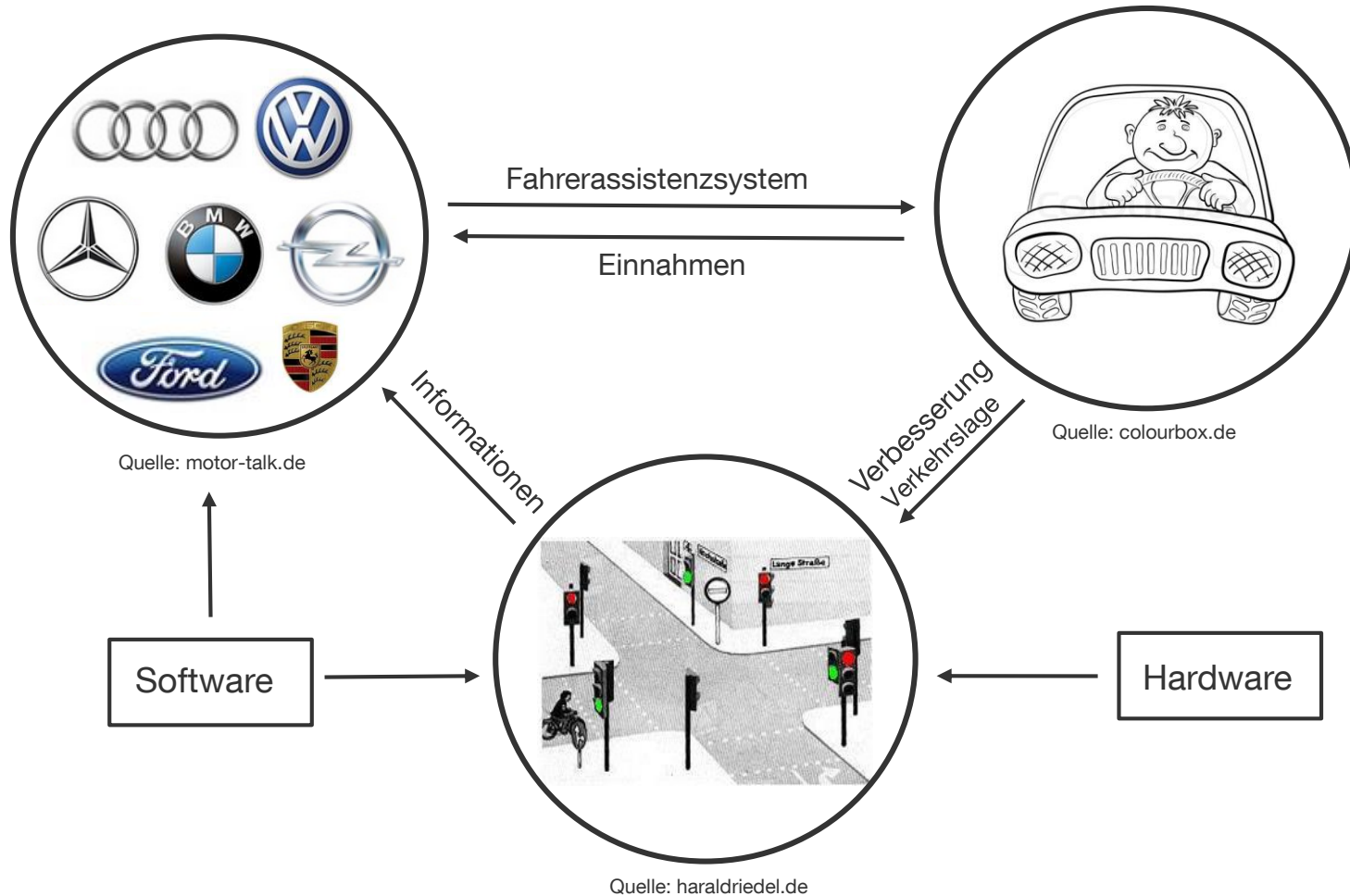


Quelle: urban-online.org

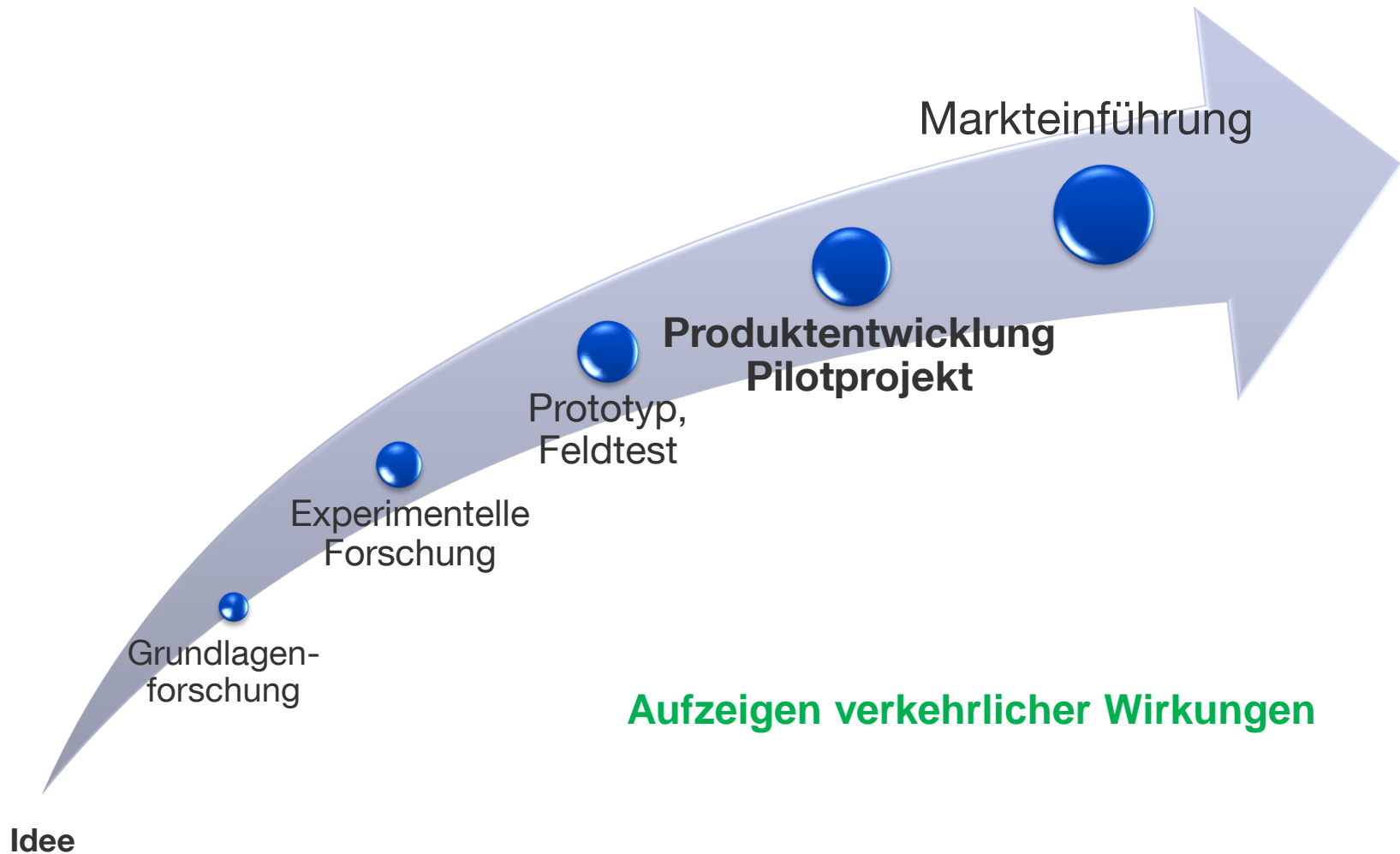
2 Einführung kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme



2 Einführung kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme



2 Einführung kooperativer, infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme



3 Verkehrliche Wirkungen von Fahrerassistenzsystemen

Verkehrliche Wirkungen können ermittelt werden durch...

Feldtests



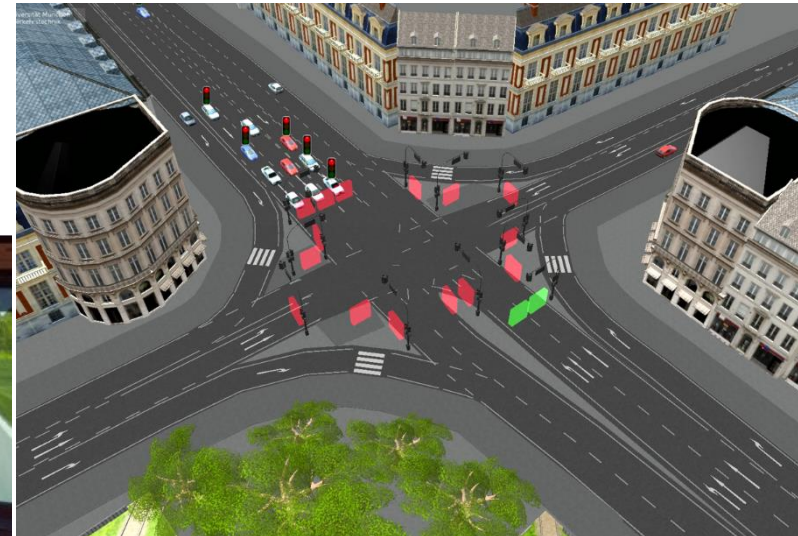
Quelle: sim^{TD}

Fahrerassistenten



Quelle: TUM-FTM

Verkehrssimulationen



Quelle: TUM-VT

3 Verkehrliche Wirkungen von Fahrerassistenzsystemen

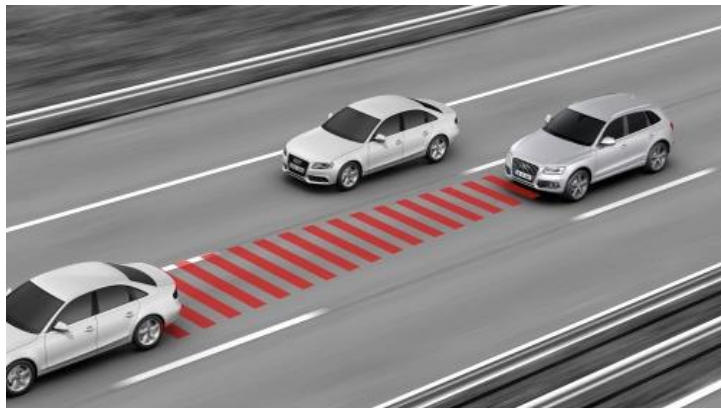
Sicherheit

Fahrsicherheit

(individueller Nutzen für den Fahrer)

Verkehrssicherheit

(Nutzen für das Fahrerkollektiv)



Quelle: Audi AG

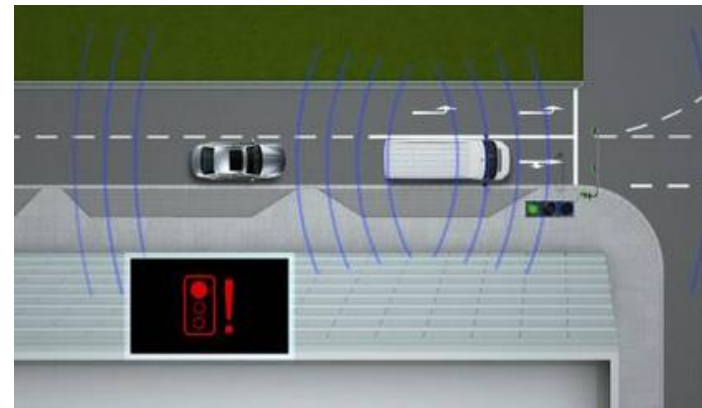
Effizienz

Fahreffizienz

(individueller Nutzen für den Fahrer)

Verkehrseffizienz

(Nutzen für das Fahrerkollektiv)

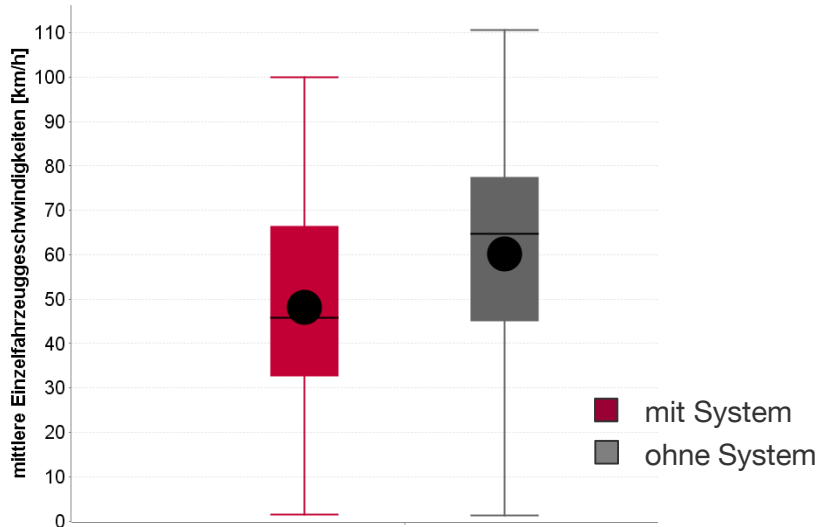


Quelle: BMW GROUP

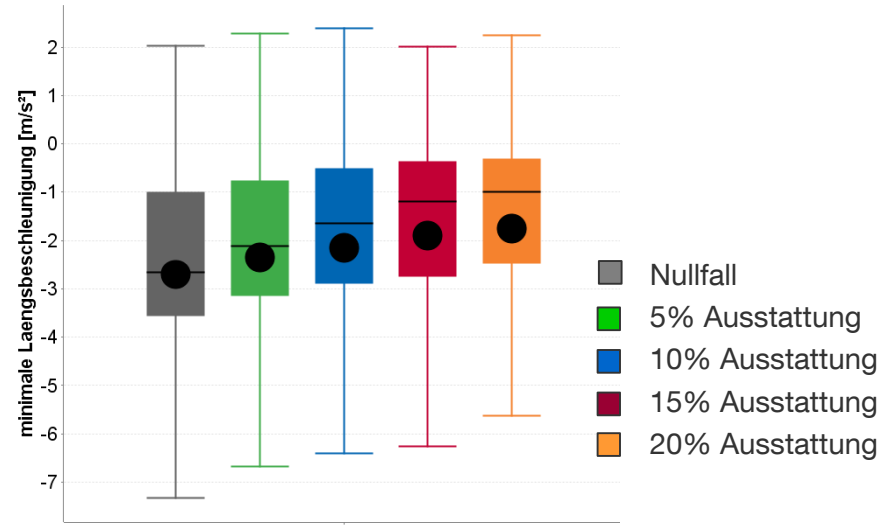
3 Verkehrliche Wirkungen von Fahrerassistenzsystemen

Fahr- und Verkehrssicherheit

- Mittlere/minimale Zeit bis zur Kollision
- Mittlere/minimale Nettozeitlücke
- Beschleunigung
- Anzahl Gefahrenbremsungen
- Standardabweichung der lokalen Geschwindigkeiten
- ...



Quelle: sim^{TD}

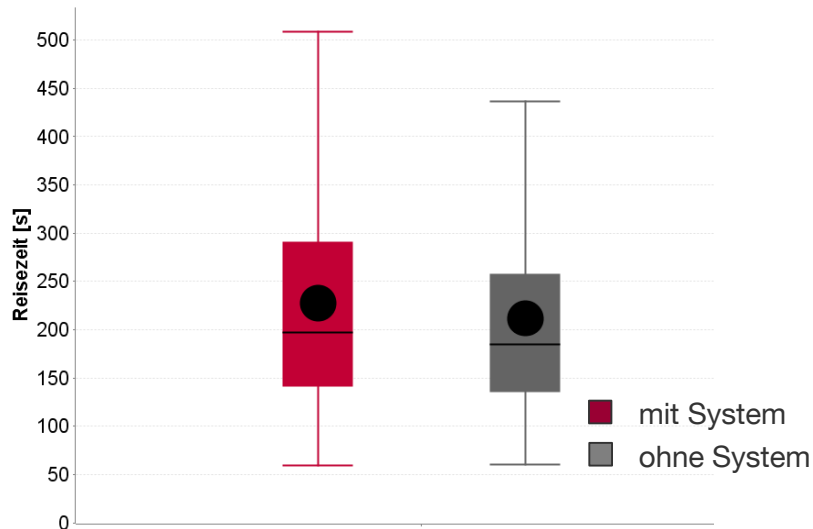


Quelle: sim^{TD}

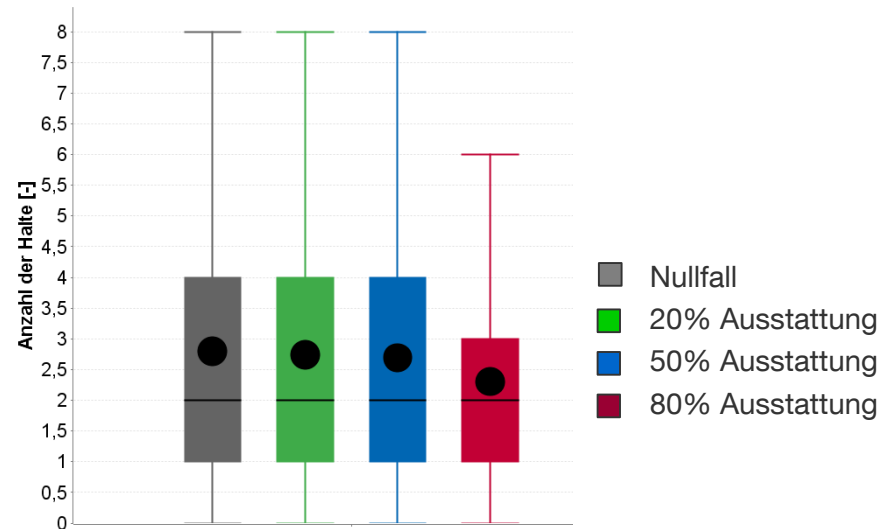
3 Verkehrliche Wirkungen von Fahrerassistenzsystemen

Fahr- und Verkehrseffizienz

- Reisezeit
- Anzahl der Halte
- Kraftstoffverbrauch
- Geschwindigkeitsprofil (Strecke)
- ...

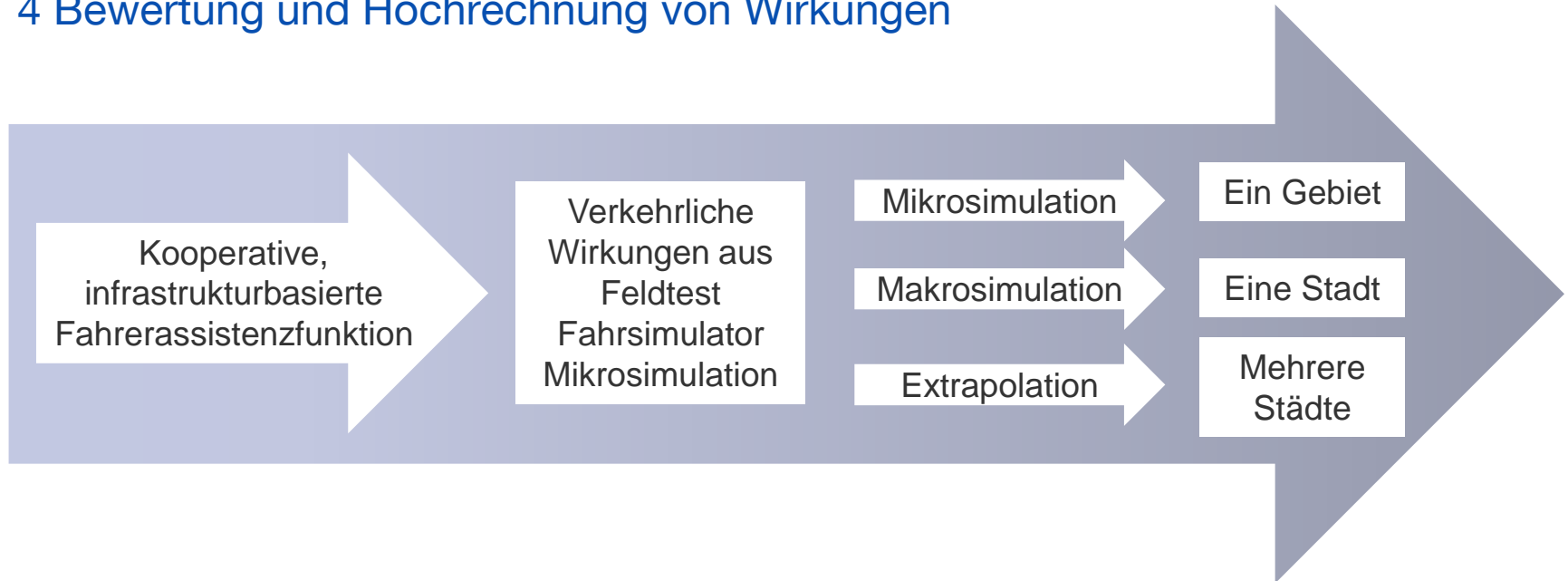


Quelle: sim^{TD}

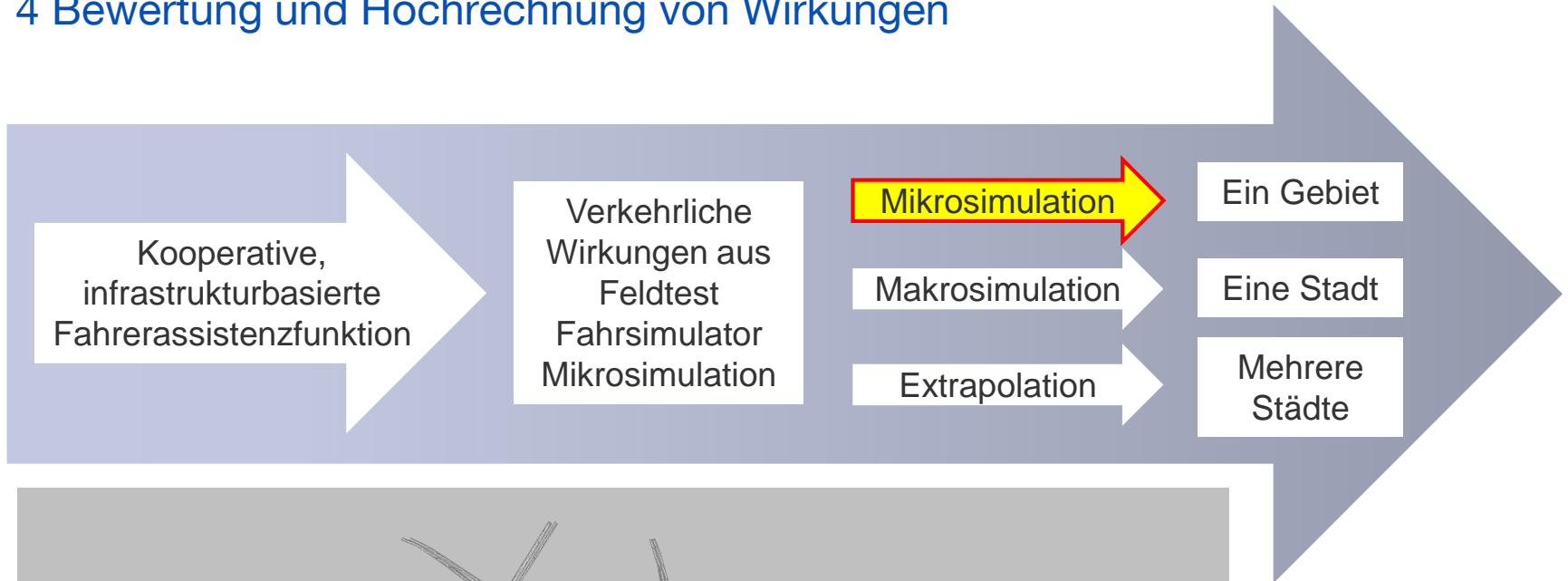


Quelle: sim^{TD}

4 Bewertung und Hochrechnung von Wirkungen

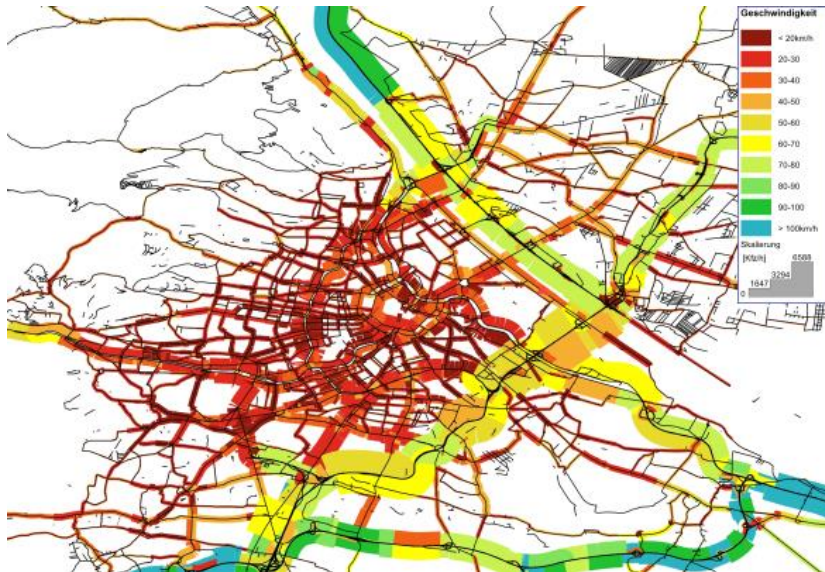
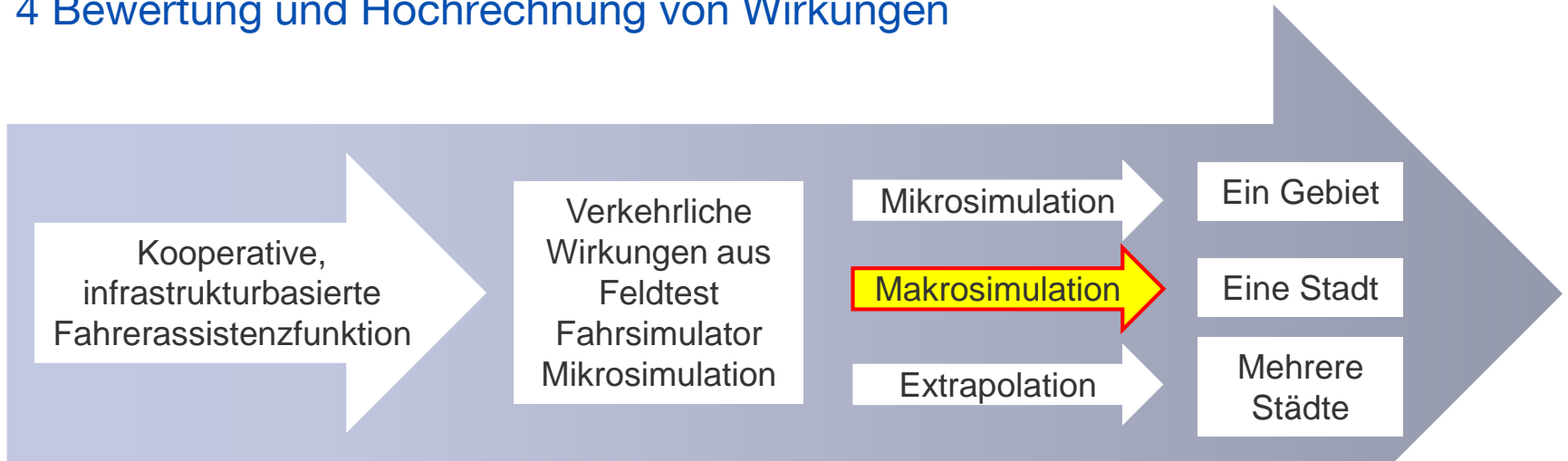


4 Bewertung und Hochrechnung von Wirkungen



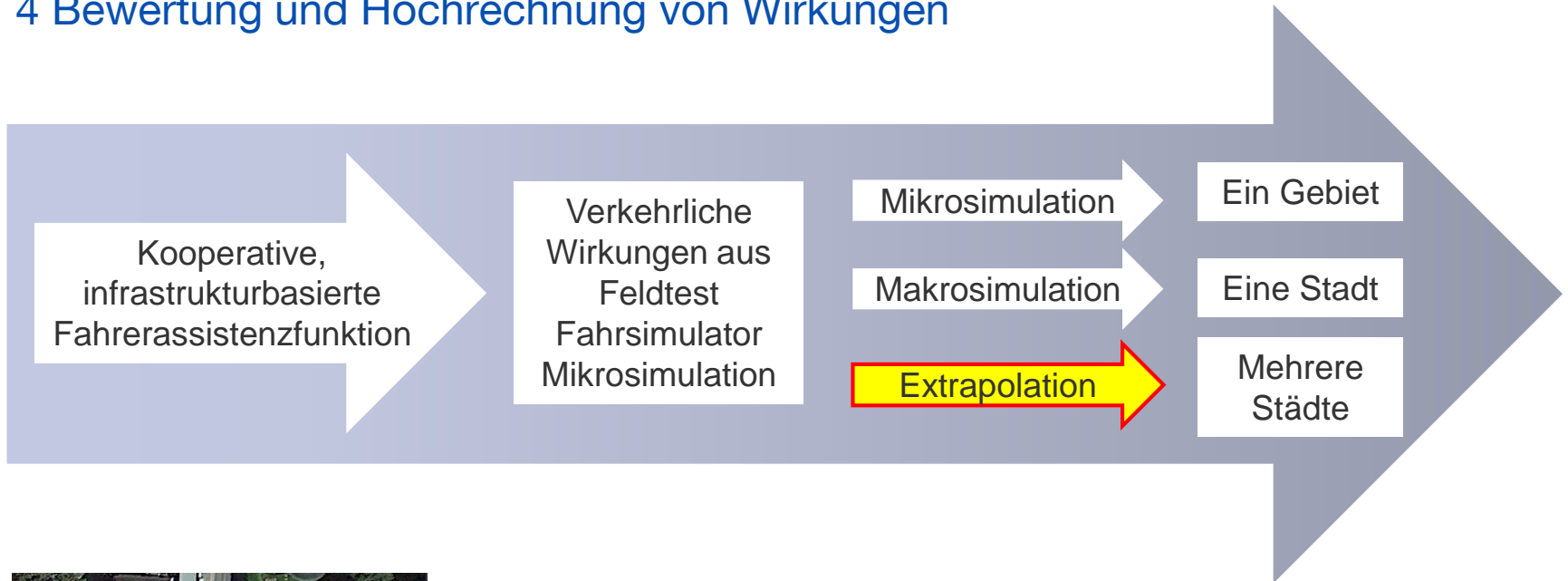
Quelle: TUM-VT

4 Bewertung und Hochrechnung von Wirkungen



Quelle: TU Graz

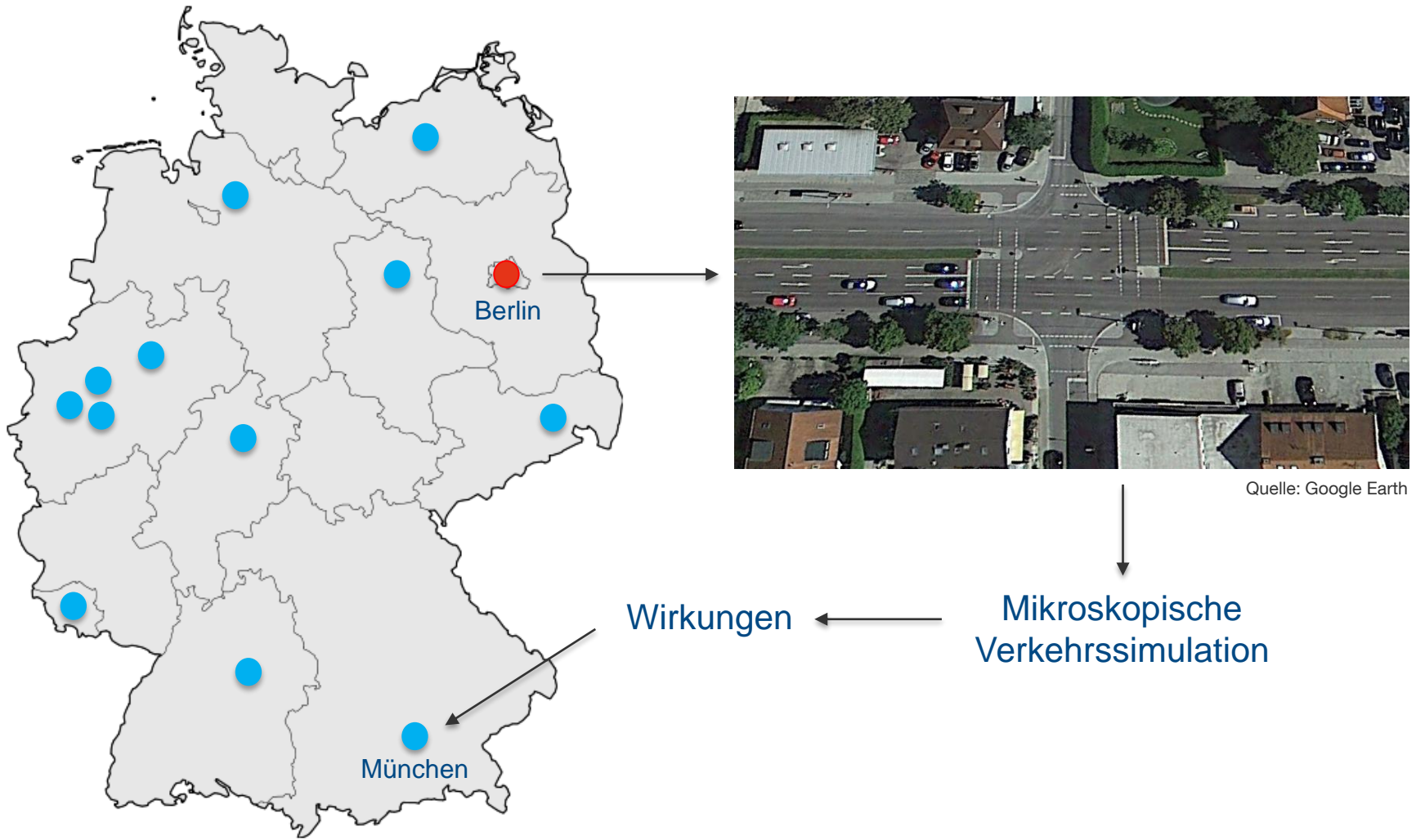
4 Bewertung und Hochrechnung von Wirkungen



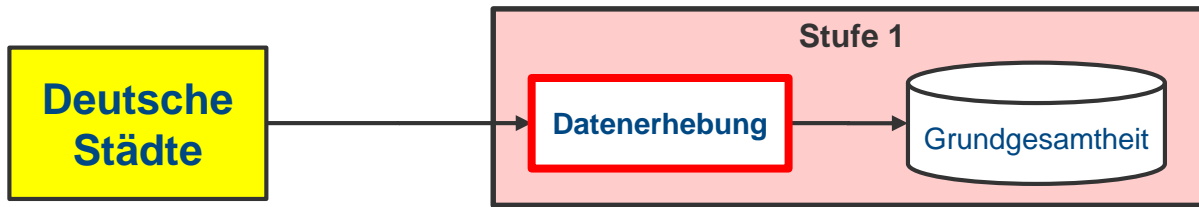
Quelle: Google Earth



5 Methodik zur Übertragung verkehrlicher Wirkungen

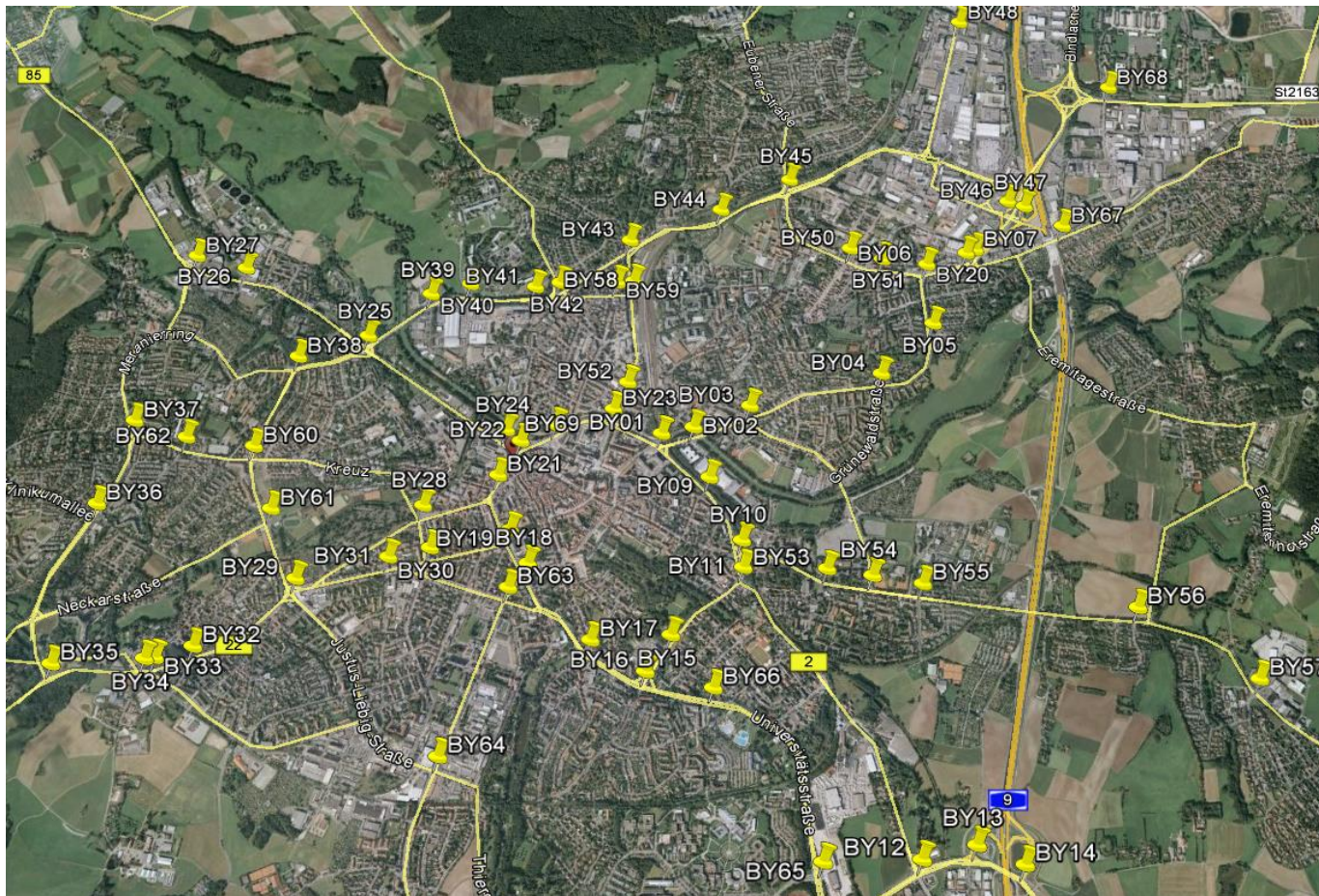


Quelle: digifunk.info

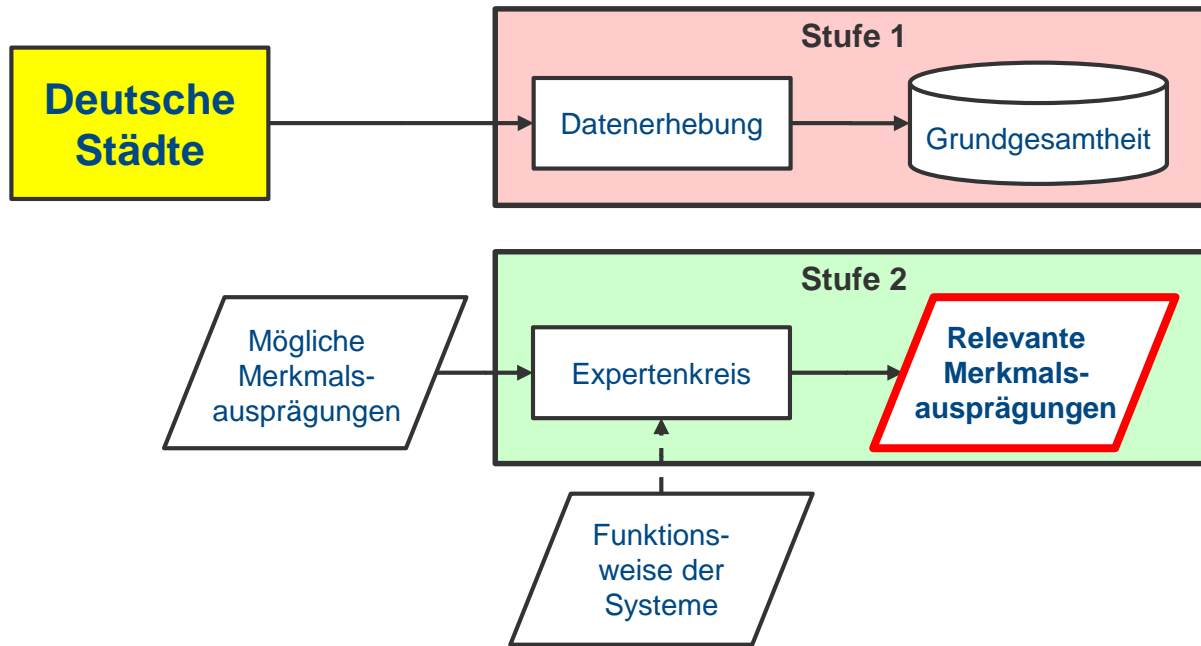


**Hochrechnung
verkehrlicher
Wirkungen**

Datenerhebung am Beispiel der Stadt Bayreuth

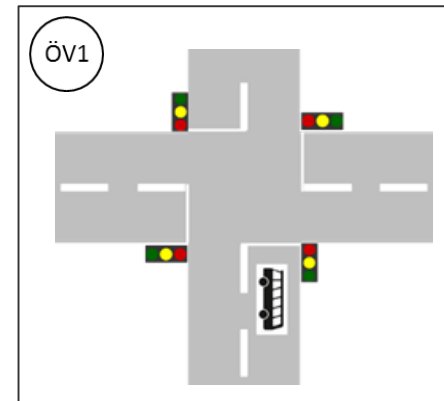
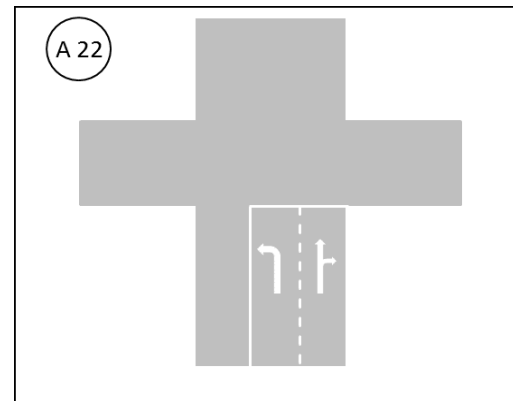
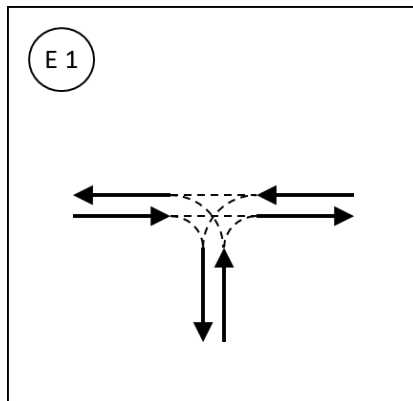
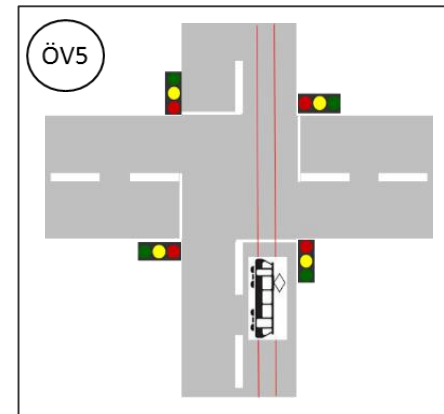
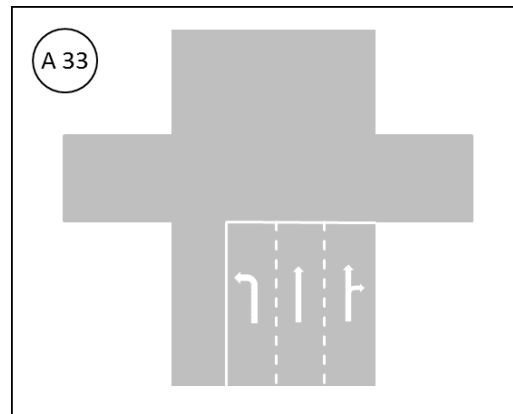
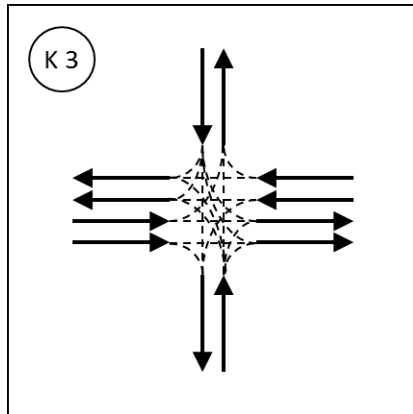


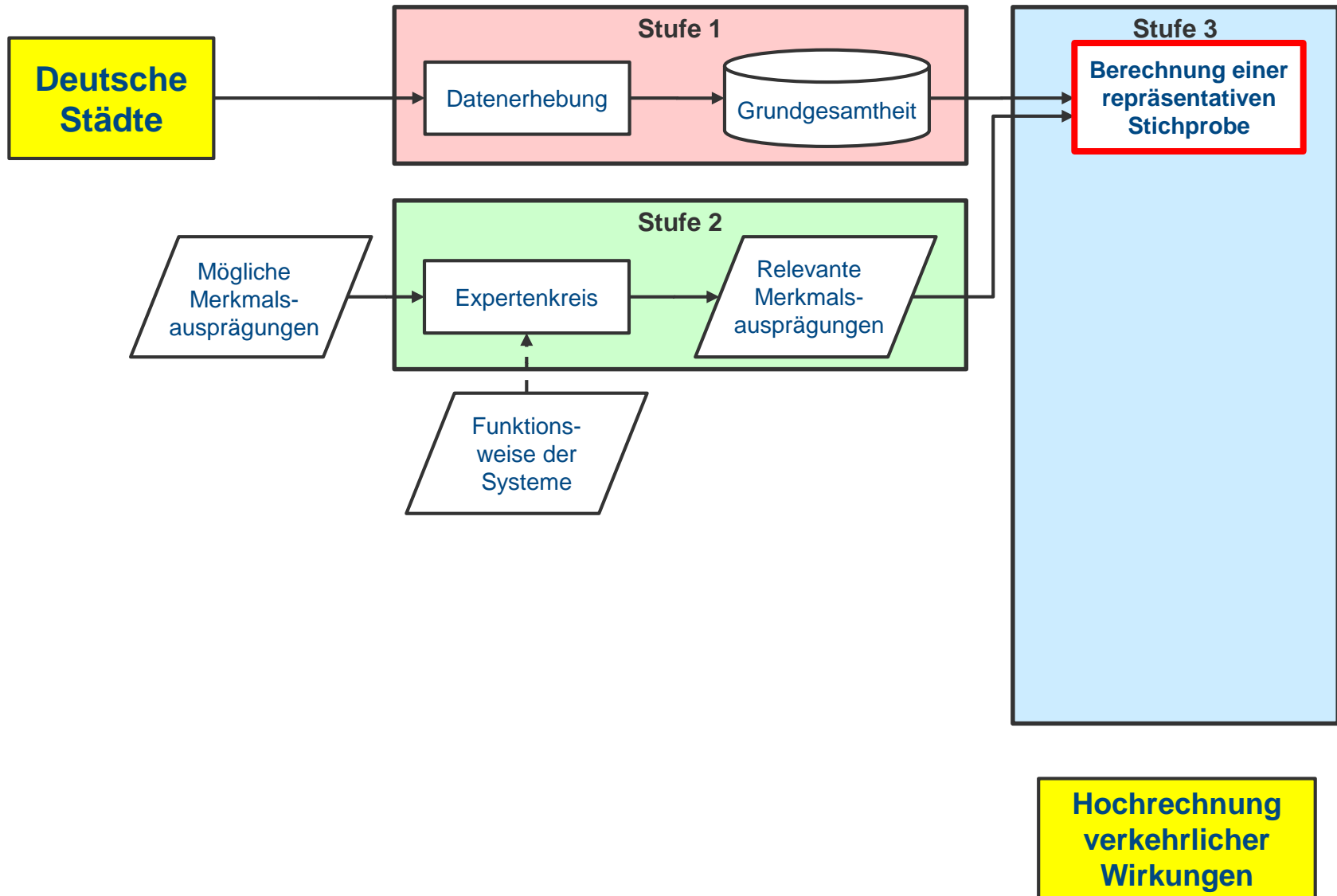
Quelle: Google Earth



**Hochrechnung
verkehrlicher
Wirkungen**

Beispiele für Merkmalsausprägungen





Stichprobenumfang

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

Nebenbedingungen

$$\alpha_i = 2(1 - \phi(z_i)) \quad \sum \alpha_i \leq \alpha$$

n Stichprobenumfang

z_i Perzentil der Standardnormalverteilung von Kategorie i

π_i Anteil von Kategorie i von der Gesamtpopulation

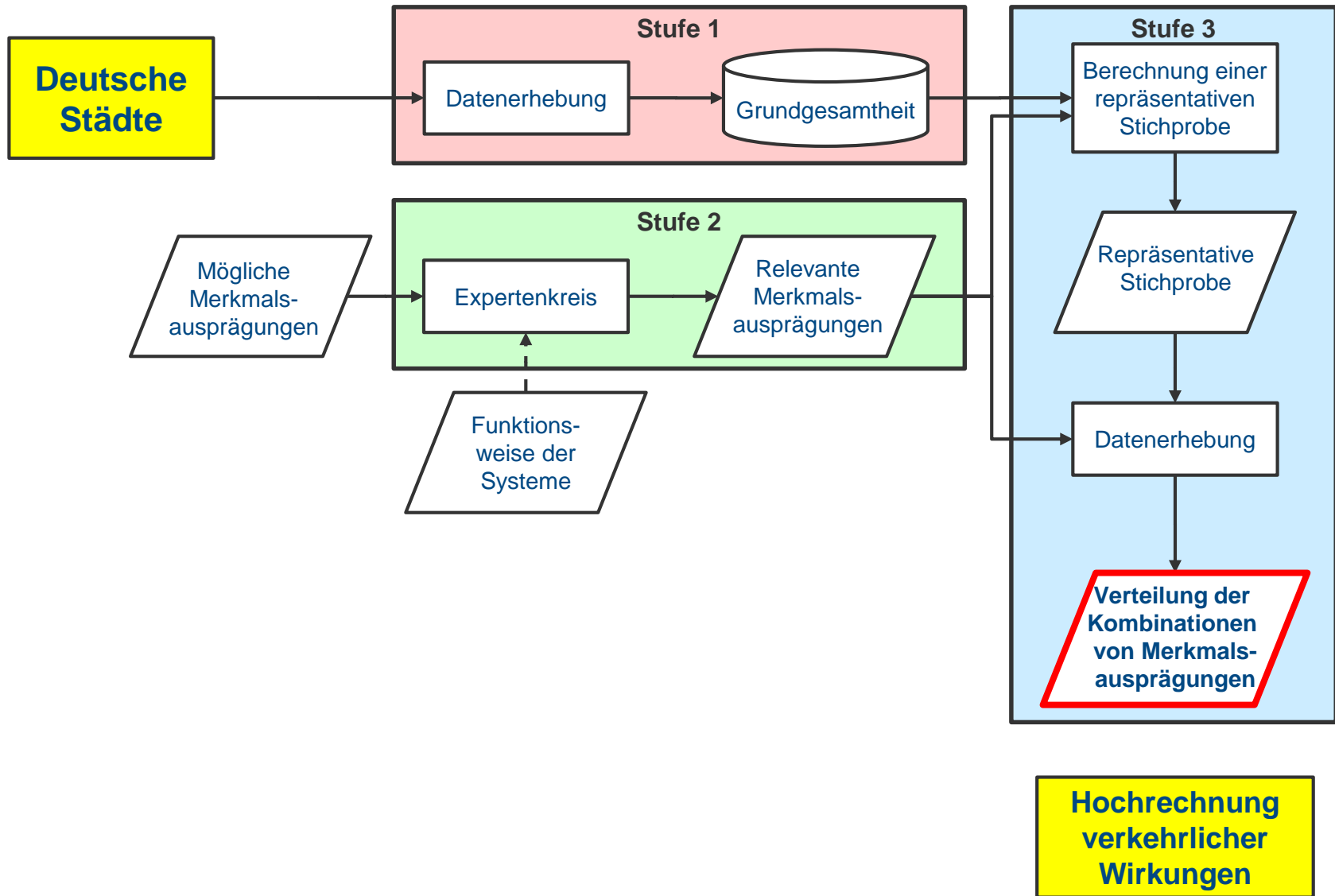
d_i Weite des halben Intervalls von Kategorie i

α Signifikanzniveau

α_i Signifikanzniveau von Kategorie i

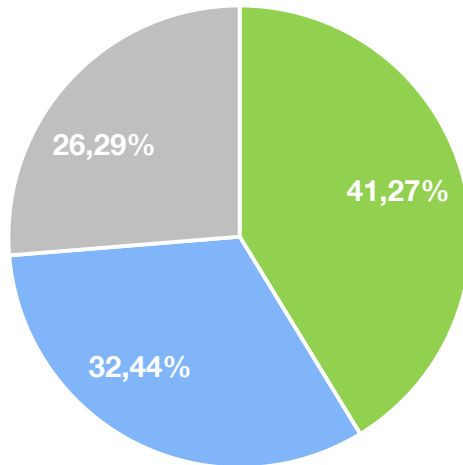
$\phi()$ Kumulative Standardnormalverteilung

Quelle: Thompson, S.



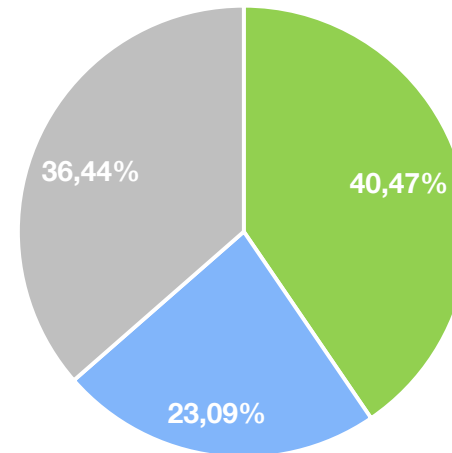
Häufige Typen von Knotenpunkten – erste Ergebnisse

Einmündung

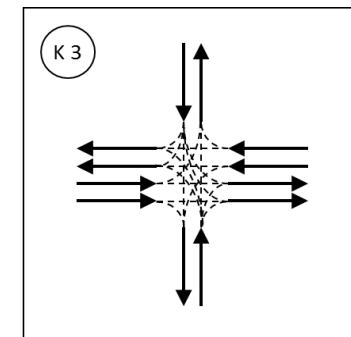
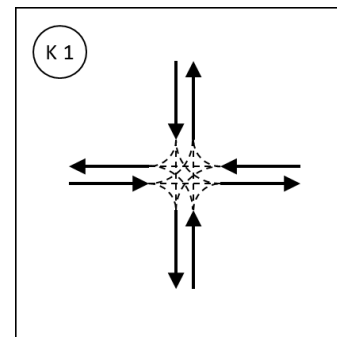
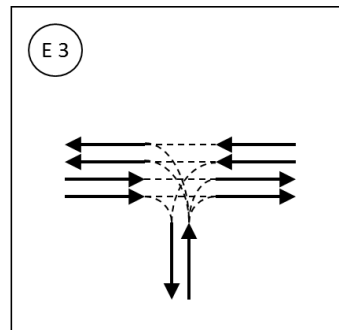
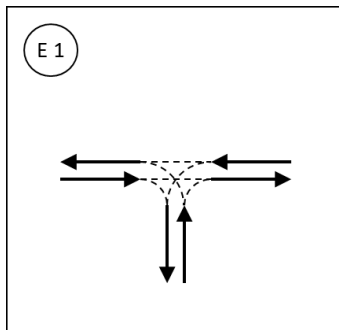


■ E1 ■ E3 ■ andere

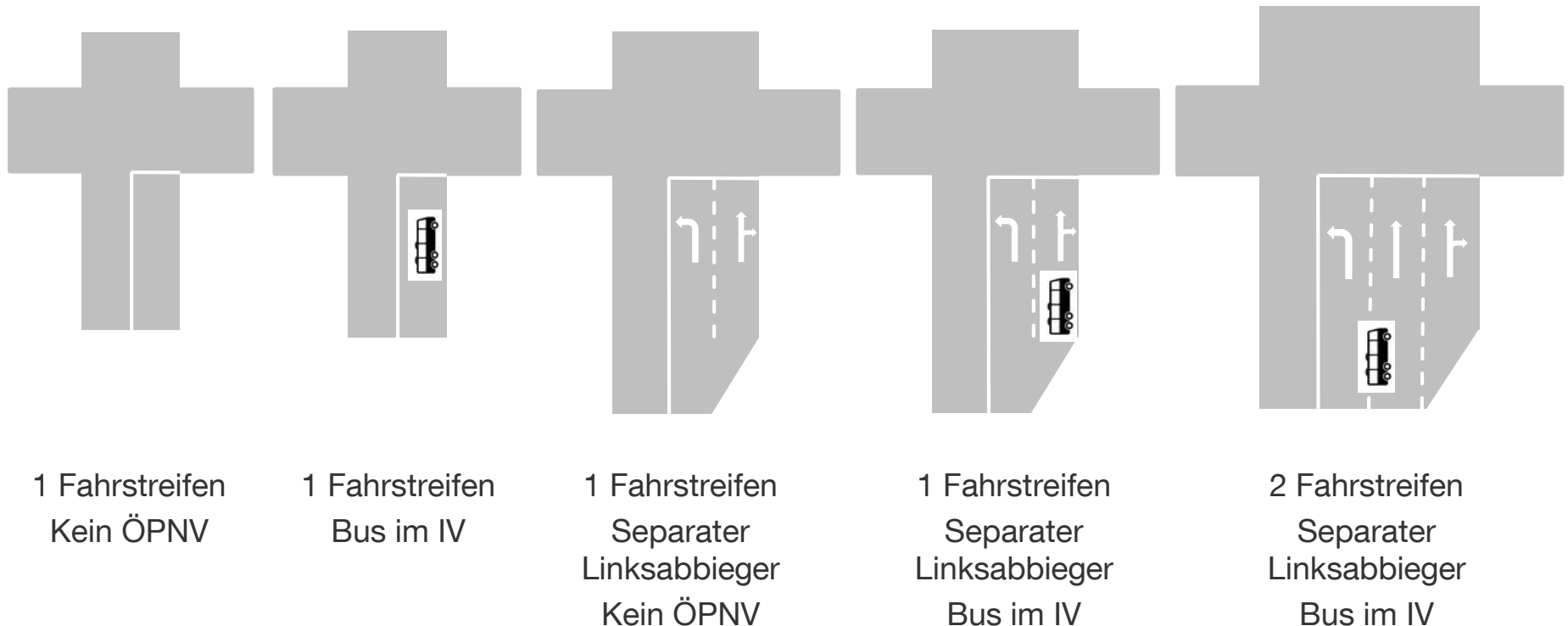
Kreuzung

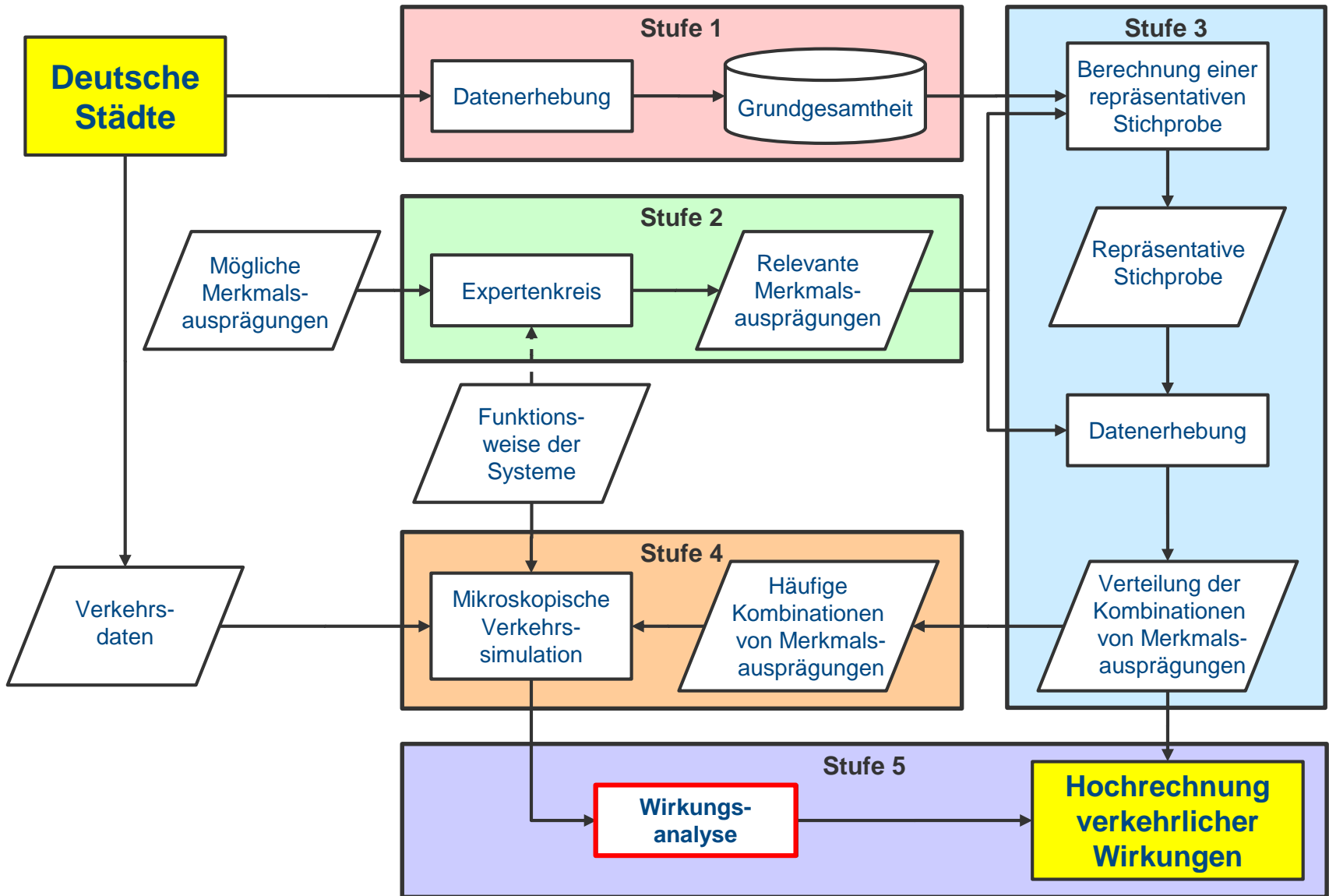


■ K1 ■ K3 ■ andere



Häufige Formen von Zufahrten – erste Ergebnisse





Wirkungsanalyse – Beispiele



Potential
Reisezeitreduktion
5-9 Sekunden
Median 7 Sekunden



Potential
Reisezeitreduktion
0-5 Sekunden
Median 3 Sekunden

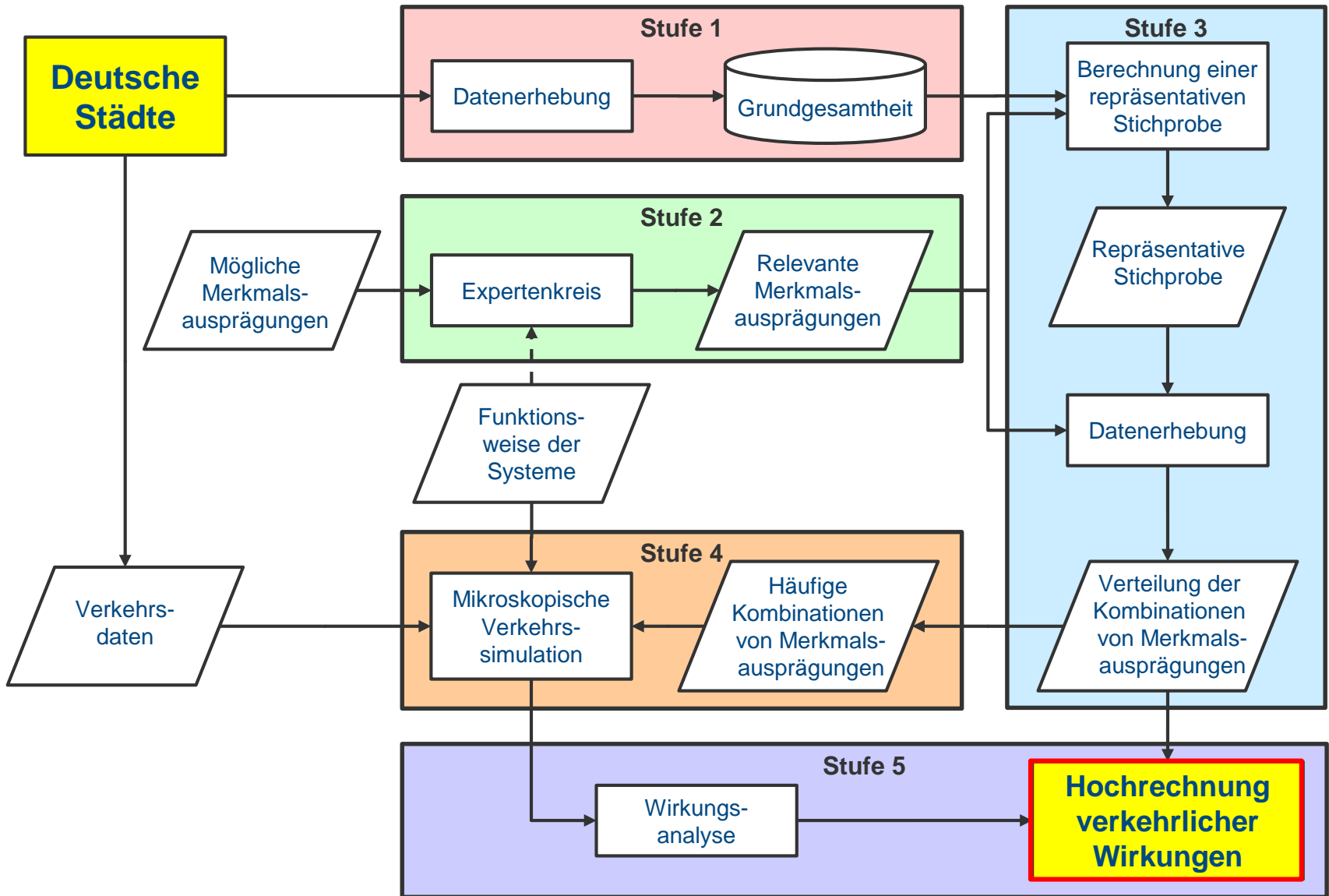


Potential
Reisezeitreduktion
8-15 Sekunden
Median 12 Sekunden

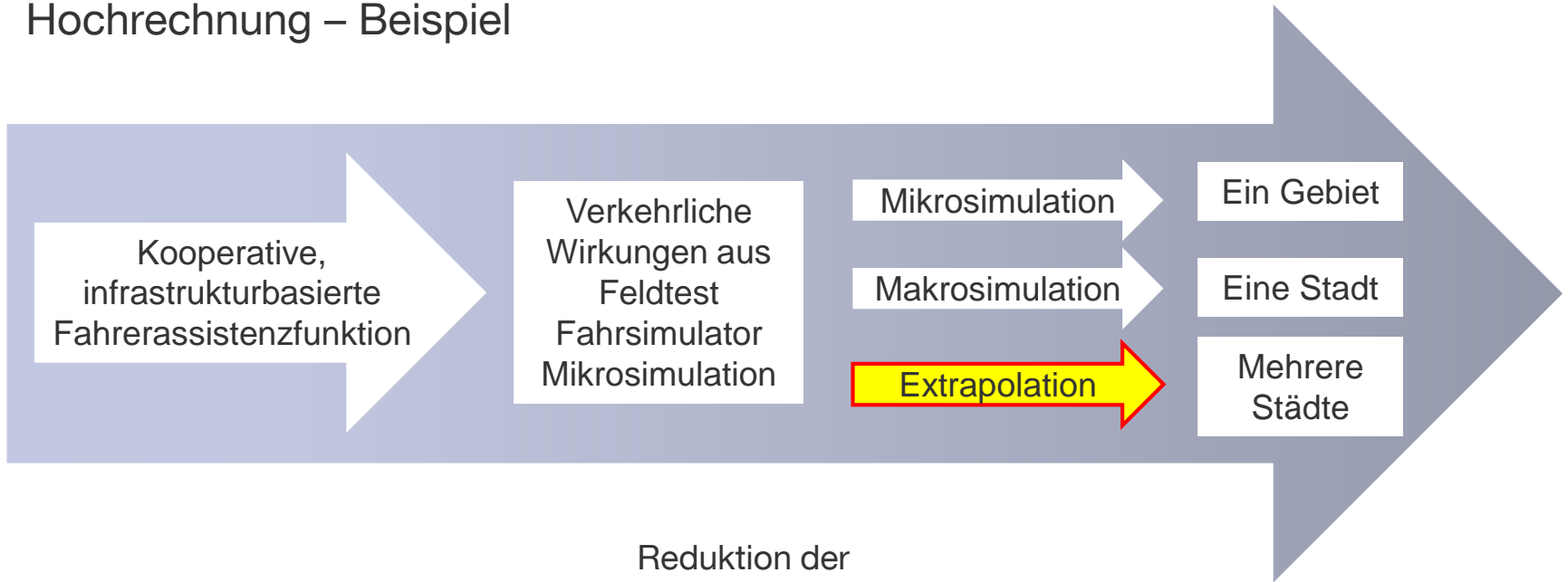
Quelle: Google Earth

Potential ist abhängig von dynamischen Größen:

- LSA Steuerung
- Verkehrsstärke
- Knotenpunktarme
- System-Ausstattungsgrad im Gesamtverkehr
- Befolgungsrate
-



Hochrechnung – Beispiel



Quelle: Google Earth

	Reduktion der Reisezeit um			
→	7 Sekunden		12356	
→	3 Sekunden	✗	22825	== 62 Stunden
→	12 Sekunden		5788	
			Knotenpunkte in Deutschland	

6 Fazit

- Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen der Systeme an repräsentativen städtischen Netzelementen
- Übertragung der ermittelten Wirkpotentiale kooperativer infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme auf ähnliche Bereiche anderer Städte
- Gezielte Hinweise an Kommunen bzgl. der Wirkungen möglich
- Schritt zur effektiveren Einführung kooperativer infrastrukturbasierter Fahrerassistenzsysteme

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit