

Ex-ante Kosten-Nutzen-Untersuchungen kooperativer Verkehrstelematik (C2I)

Dipl.-Ing. Wolfgang Niebel

DLR, Institut für Verkehrssystemtechnik

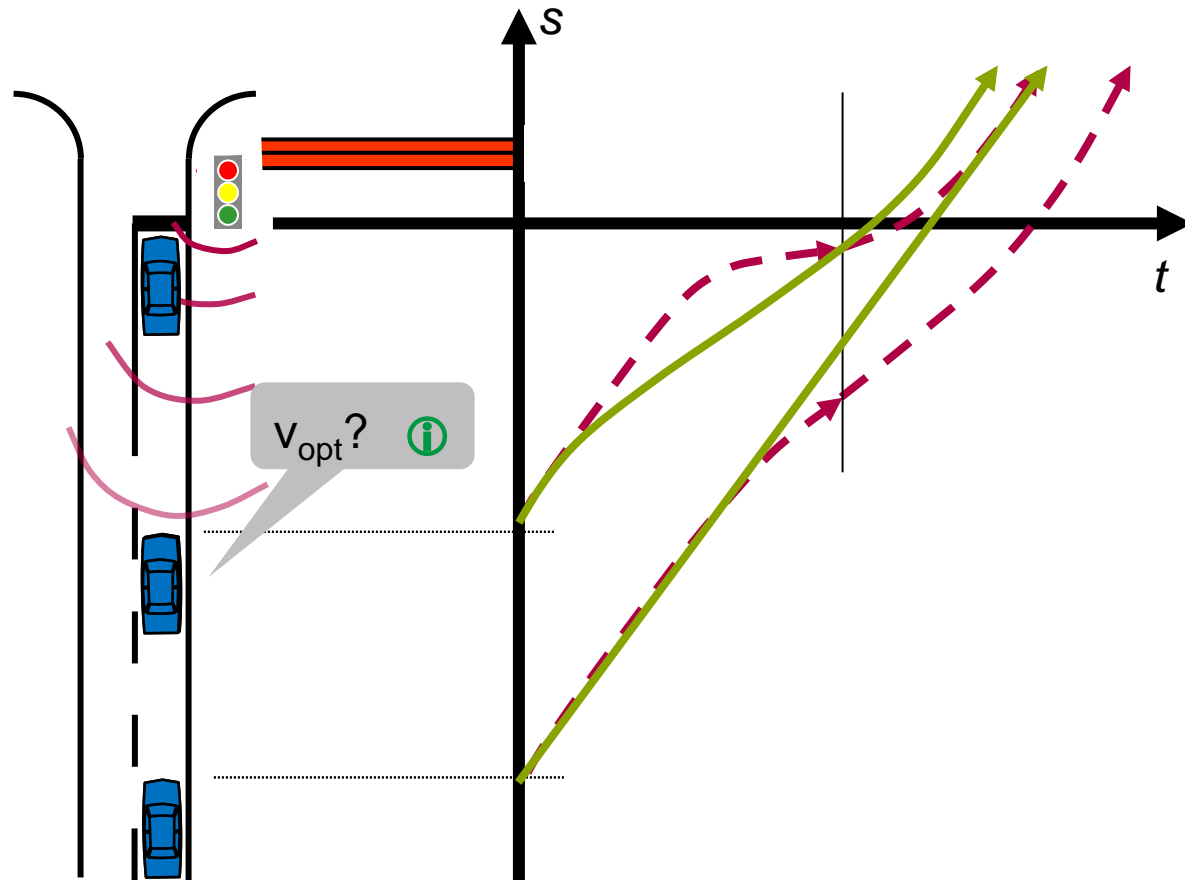
„Verkehrsökonomik und -politik“
TU Berlin

Wissen für Morgen



Kooperative Telematik: GLOSA

Geschwindigkeitsempfehlung für LSA



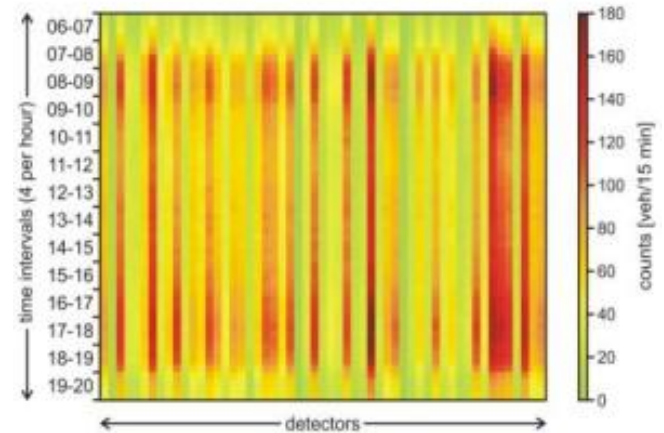
Kooperative Telematik: LSA-Optimierung ohne und mit Kommunikation

Braunschweig:

- Modell basiert ohne V2I
- Sensorfusion Rückstau

München:

- Zustandsmodell mit V2I
- Grüne Welle
- Priorisierung  (V2I)



Vorhersage der Verkehrsmenge
in folgenden 15-min-Intervallen



Projekte **KOLNE**

und



Kooperative
und **Optimierte**
Lichtsignalsteuerung
in urbanen **NE**tzen

Cooperative Mobility
Zeit & Halte / **CO₂** for Energy Efficiency
Progression, Programme

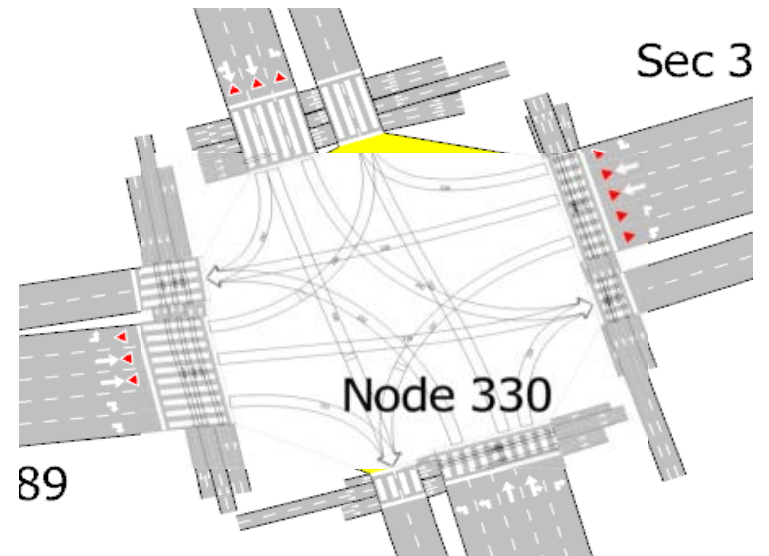
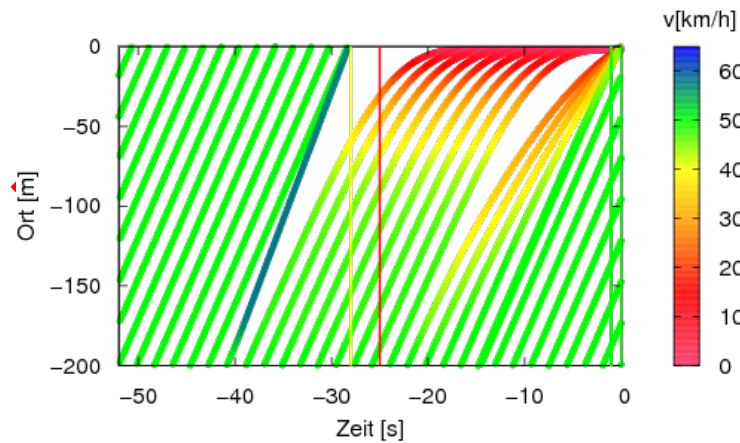
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Methodik: Mikro-Simulation

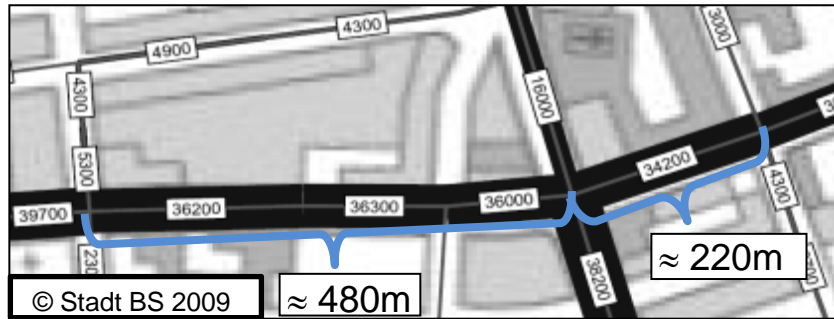


Mikroskopisches Modell ↑ für
← Einzelfahrzeug-Trajektorien

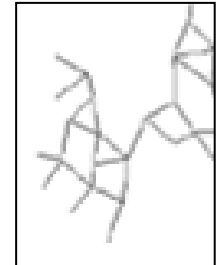
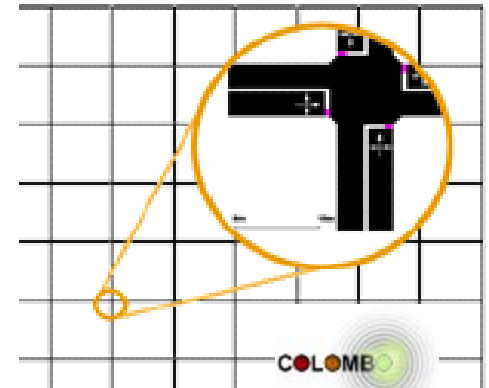


Methodik: Szenarien - Netzmodell



verortet



“synthetisch”



Methodik: Szenarien - Nachfrage

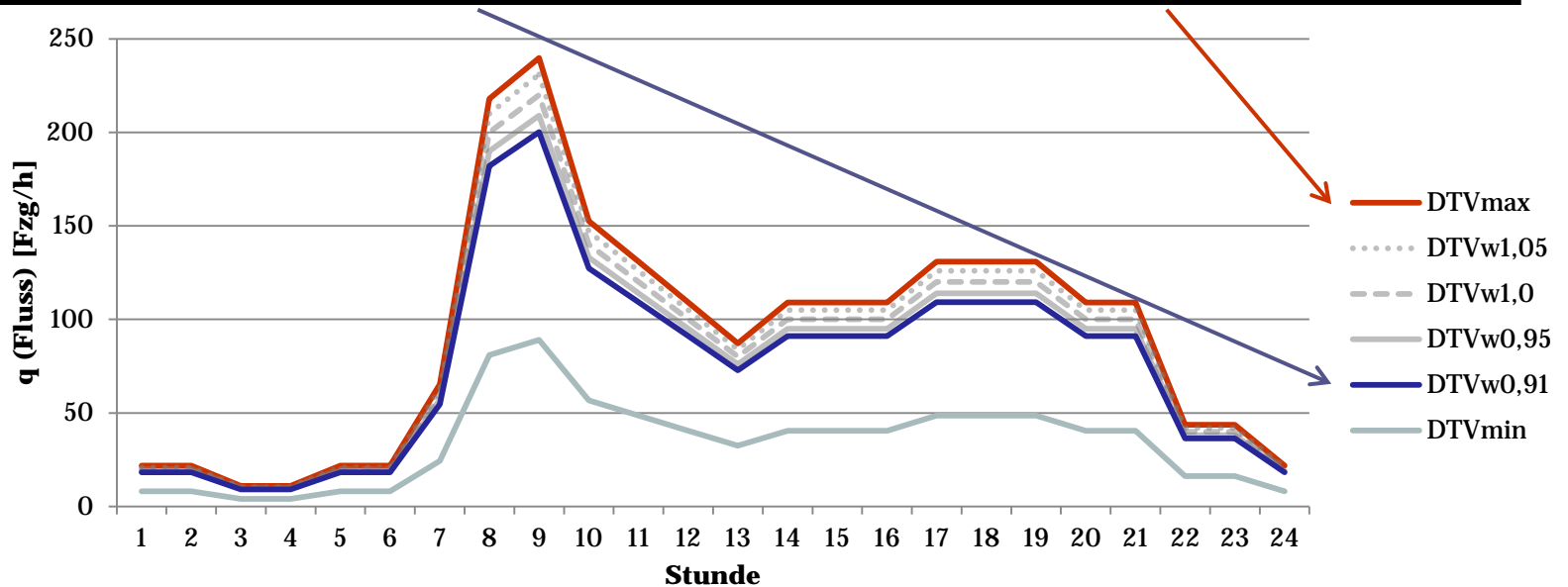
Testfeld	Zeit	Intervalle	Modi
Braunschweig	$6^{00}-22^{00} + DTV_u + DTV_s$	15 min	
München	$6^{00}-12^{00} + DTV_u + DTV_s$	1 h	

- liegt nur für Istzustand vor
- DTV im Plan-/Mitfall?
- Jahres-Hochrechnung? → BVWP-Ganglinien (nächste Folie)



Methodik: Szenarien - Nachfrageganglinien

Werktags						Σ [d/a]
d/a	14	48	77	48	14	201
Faktor	0,91	0,95	1,0	1,05	1,09	
Bsp.-DTV _w :2.000	1.820	1.900	2.000	2.100	2.180	



Methodik: Szenarien – Technologie & Funktionen

Ausstattungsgrad [%]	0	5	10	15	25	30	35	100
Funktion(en)								
Ist-Zustände KOLINE / eCoMove	x							
GLOSA + LSA-Optimierung	x*	x		x	x		x	
GLOSA			x			x		x
↳ + LSA-Optimierung Priorisierung			x			x		x
↳ + LSA-Optimierung Grüne Welle			x			x		x

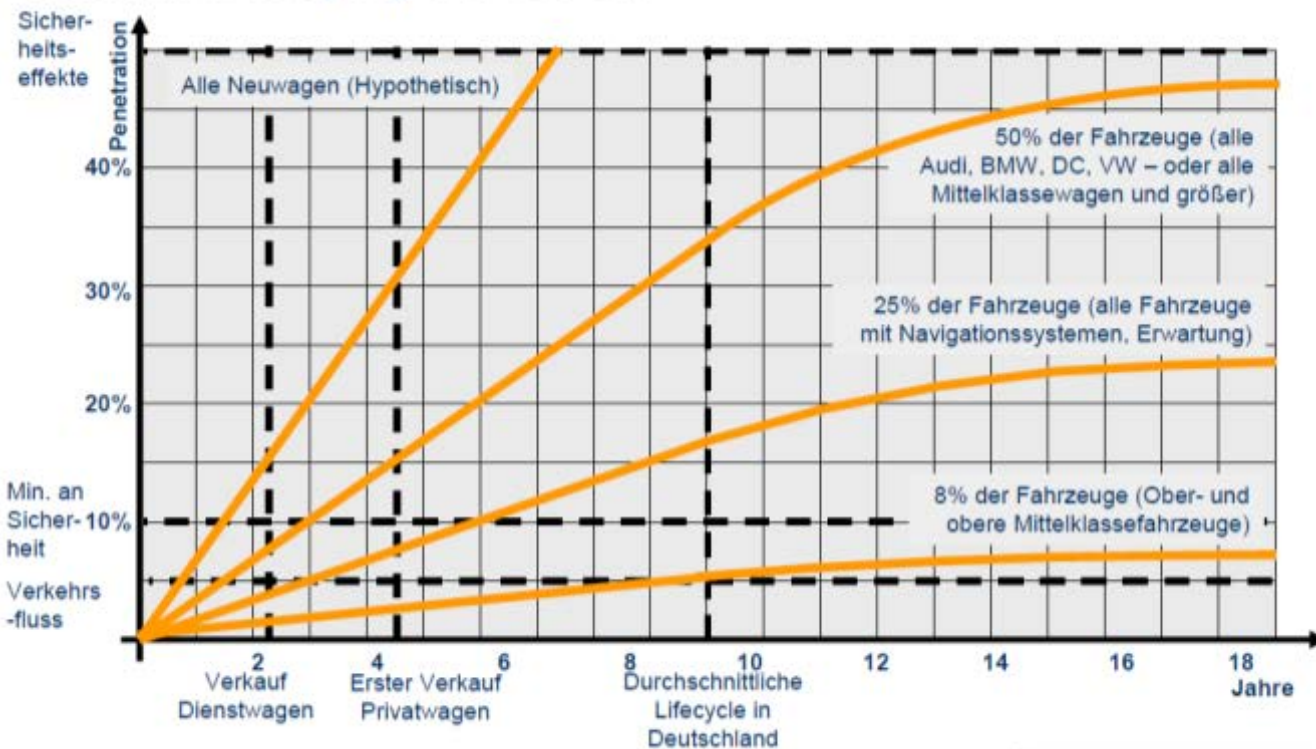
* GLOSA kommt nicht zum Tragen

- einzeln oder als Bündel („+“) möglich (→Nutzenabgrenzung?)



Methodik: Szenarien - Technologie

Marktdurchdringung von Car2Car



Stand: 21. Mai 2008


Dr. Bernd Rech

© VW AG

ELEKTRONIK & FAHRZEUG



Methodik: Nutzenkomponenten

Zielbereich	Kriterium
Mobilität	Reisezeit 
Umfeldverträglichkeit	Emissionen (NO _x , CO, HC, PM _x) Klimagas CO ₂
Effizienz	Energieverbrauch Besetzungsgrad

- außerdem im BVWP 2003, aber unberücksichtigt :
 - Betriebskostenanteil $\rightarrow f(s), \Delta s=0$
 - Lärm $\rightarrow f(q), \Delta q=0$
 - Sicherheit $\rightarrow f(q, \text{Straßenkat.}), \Delta q=0$ und $\Delta ST=0$
- Kostensätze aus BVWP 2009



Methodik: Kosten

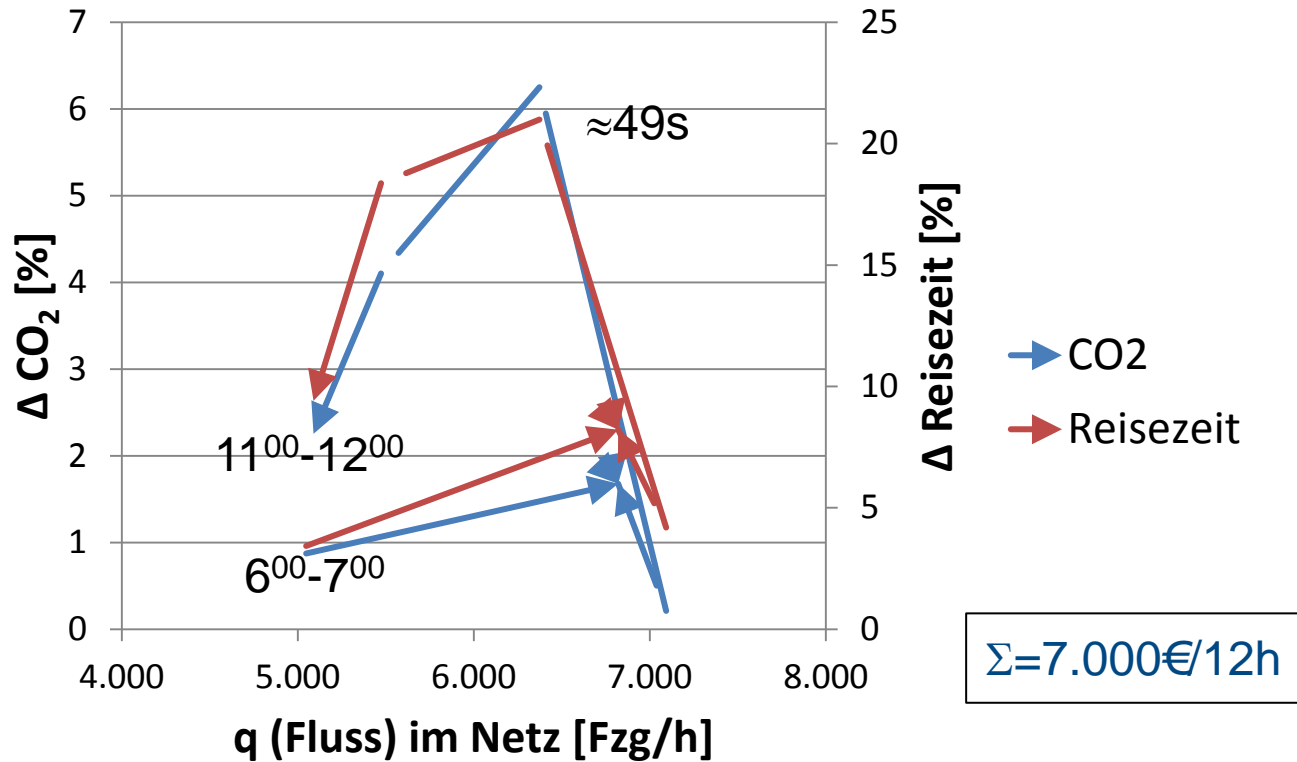
Teilleistung	Investkosten / Stück [€]	Lfd. Kosten p.a. [€]	p.a. [€]
RSU	10.000	400	1.072,16
LSA-Software- versorgung	3.000	-	351,69
OBU	100	20	31,72

- Abgrenzung allg. Erneuerung vs. spezifische Projektaufwände?
- örtliche Abgrenzung bei nomadischen Endgeräten (OBU)?
- Abgrenzung bei Funktionsvielfalt auf OBU?

OBU-Rate Sim	# OBU Sim	# OBU Flotte	Σ p.a. [€]
10%	3.476	→ 3.476?	110.269
... ↓	... ↓		... ↓
100%	34.759	→ 34.759?	1.102.662



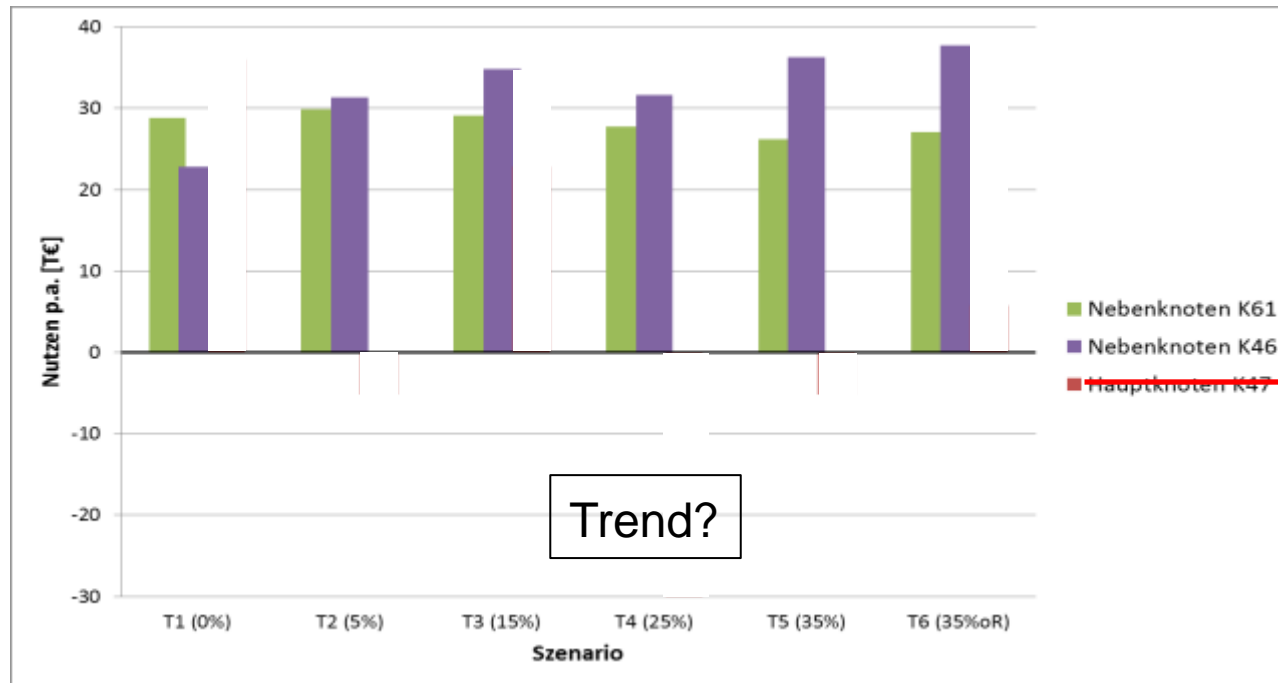
Ergebnisse: Nutzen in München



- bei ähnlichen Verkehrsmengen unterschiedliche Effekte!



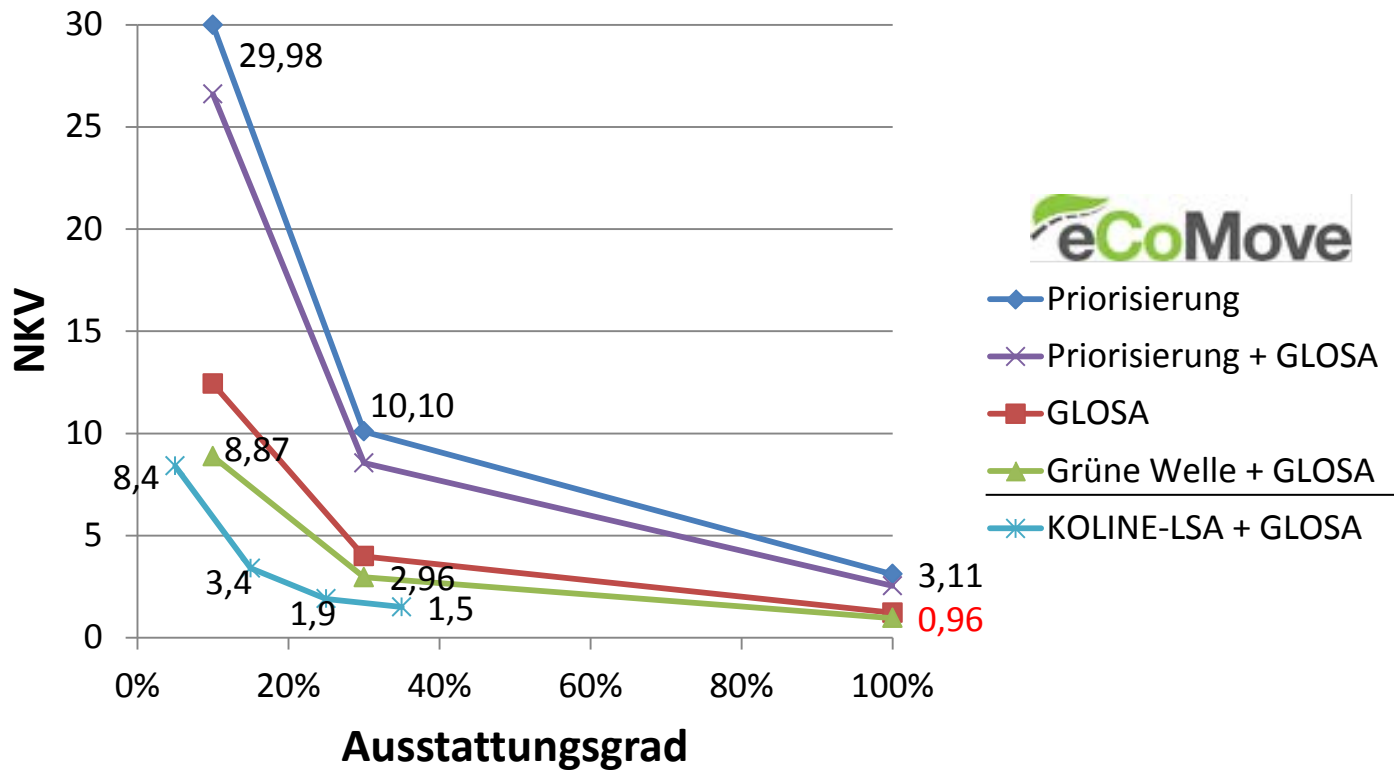
Ergebnisse: Nutzen in Braunschweig



Szenario	Betriebskosten	Reisezeit	Schadstoffe	CO ₂	Σ 201 Tage	Σ p.a.
0%	10 T€ (28%)	23 T€ (64%)	-0%	8%	36 T€	52 T€
35% oR	14 T€ (31%)	27 T€ (59%)	-0%	9%	45 T€	65 T€



Ergebnisse: Nutzen-Kosten-Verhältnis BS/M



- Sensitivität

- Kostensätze in EU




Erkenntnisse & ...

- Kooperative Telematik:
 - lohnt sich volkswirtschaftlich
 - hat Grenzen (Bsp. $q=q_{\text{sättigung}}$)
 - kann Schaden anrichten
- Dynamische Aspekte (Flottenausstattung) fehlen
- Räumliche Extrapolation schwierig



... Ausblick

- Weitere Kriterien einbeziehen:
 - Lärmimmissionen
 - Unfälle (SSAM?)
 - Reisezeitverlässlichkeit (BVWP 2015): $\approx -50\%$!
 - Halte: $\approx -10\%$ \rightarrow 0,03\$ \rightarrow $\approx +5\%$ Nutzen
-  einbeziehen
- Zeitliche Extrapolation durch Wochen-Ganglinien (RWS)
 - Synthetische (Raum-Zeit-)Szenarien in colombo-fp7.eu
- Smartphone statt OBU?
- Flottenantrieb 2030?
- Geschäftsmodell?



Fragen und Diskussion



Wissen für Morgen

