

# Das „COSSTA-Verfahren“: Vorschläge für Zukunftsszenarien zur Bewertung integrierter intermodaler Mobilitätskonzepte

11. Wissenschaftsforum Mobilität 2019

„New Dimensions of Mobility Systems“

Track 3: New Dimensions in Urban Mobility: Neue urbane Mobilitätskonzepte

Duisburg, 23. Mai 2019

Kathrin Viergutz, Benedikt Scheier

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

Institut für Verkehrssystemtechnik

Braunschweig



Wissen für Morgen





# Neue Mobilitätskonzepte: Demand-Responsive Transport (DRT)

**Bus 326 Bahnhof - Rathaus - Friedberg**

	Montag bis Freitag	Samstag	Son- und Feiertage
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7	4 19 34 49		
8	4 19 34 49	4 34	
9	4 34	4 34	
10	4 34	4 34	
11	4 34	4 34	
12	4 19 34 49	4 34	
13	4 19 34 49	4 34	
14	4 19 34 49	4 34	
15	4 19 34 49	4 34	
16	4 19 34 49	4 34	
17	4 19 34 49	4 34	
18	4 34	4 34	
19	4 34		
20	4 34		
21			
22			
23			

**No  
timetable**

**No  
fixed stops**

**Liniennetz**

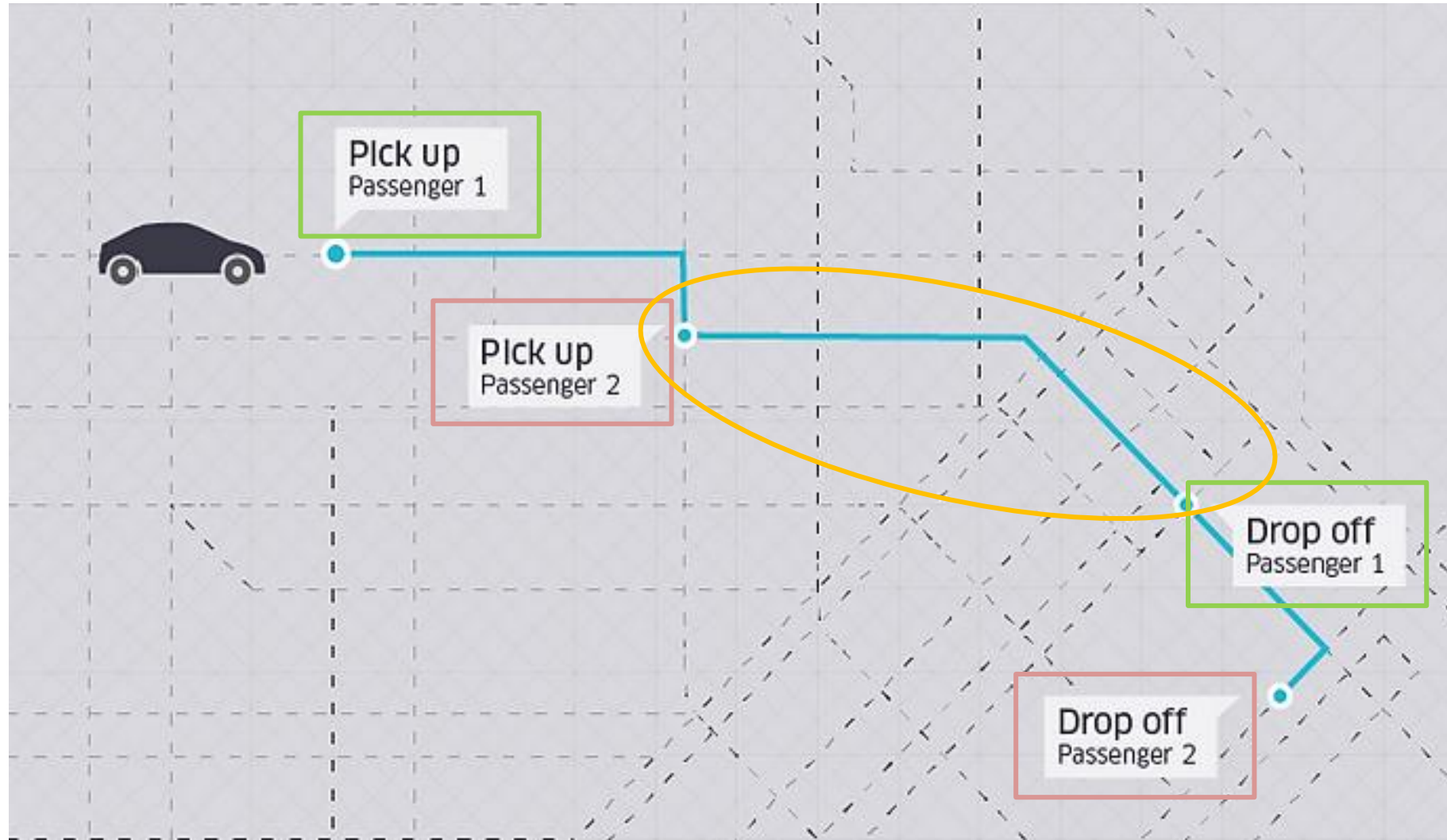
**Fahrscheine**

	A	B	C	D
Einzelfahrt	...	...	...	...
Mehrfahrtenkarte	...	...	...	...
Kurzstrecke	...	...	...	...
Wochenkarte	...	...	...	...
Monatskarte	...	...	...	...
Jahreskarte	...	...	...	...

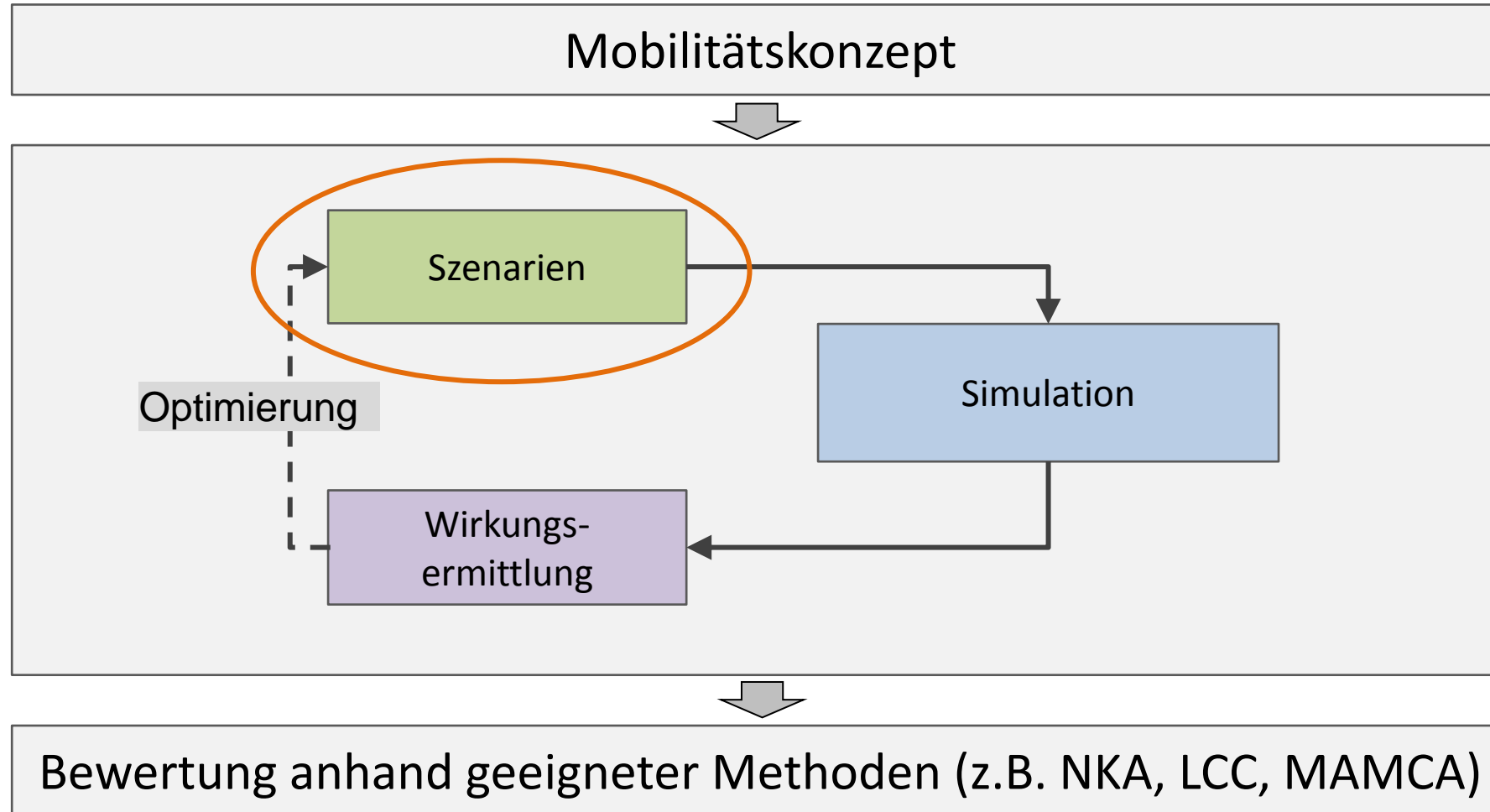
**No  
fixed routes**



# Neue Mobilitätskonzepte: Demand-Responsive Transport (DRT)



# Bewertung integrierter intermodaler Mobilitätskonzepte



# Vorschläge für Zukunftsszenarien und Serviceangebote

(1)

## Direktheit der Verbindung

- Variation des maximal zulässigen zeitlichen Umwegfaktors
- Auswirkungen unterschiedlicher Grade der Direktheit
- Ein hoher Grad an Direktheit bedeutet damit einen geringeren angenommenen maximalen zeitlichen Umwegfaktor

(2)

## Stopkonzept (unterschiedlich dichte Zustiegsnetze)

- (Relativ wenige) bauliche Haltestellen
- (Relativ viele) virtuelle Zustiegspunkte
- Tür-zu-Tür-Bedienung

(3)

## Bedienhäufigkeit

- Zeit zwischen der eigentlichen Meldung des Fahrtwunsches und dem Fahrtantritt



# Mögliche Indikatoren

Kriteriengruppe	Indikatoren	Einheit (gemäß SI)
<b>Verkehrliche Wirkungen</b>	Verkehrsstärke	[1/s]
	Auslastung	[1]
	Ruhender Verkehr Fläche	[m <sup>2</sup> ]
	Fließender Verkehr Fläche	[m <sup>2</sup> ]
<b>Attraktivität Reisekette aus Nutzersicht</b>	<b>Reisezeit</b>	[s]
	<b>Wartezeit</b>	[s]
	<b>ETD (Estimated Time of Departure)</b>	[s]
	<b>Umsteigehäufigkeit</b>	[1]
	Weg Zu- und Abgang	[m]
<b>Umweltwirkungen</b>	<b>Klimagase (CO<sub>2</sub>-Equivalent)</b>	[CO <sub>2</sub> -E]
	<b>Flächenverbrauch</b>	[m <sup>2</sup> ]
	Schallemissionen	[dB]
<b>Wirtschaftlichkeit aus Betreibersicht</b>	<b>Betriebskosten</b>	[€]
	<b>Instandhaltungskosten</b>	[€]
	Personalkosten	[€]
	Betriebsmittelkosten	[€]
	Fahrzeuge Anzahl	[1]
	Fahrtzeit Fahrzeuge	[s]
	Fahrzeugkilometer	[m]
	Fahrzeugzuverlässigkeit (MTBF)	[s]
	Personalbedarf	[s]



# Erwartete Tendenz der Wirkungen der gewählten Szenarien auf die betrachteten Indikatoren

Legende: ↑ Tendenz steigend ↓ Tendenz fallend = keine Auswirkung		Szenario 1: Direktheit der Verbindung	Szenario 2: Stopkonzept	Szenario 3: Bedienhäufigkeit
Indikatoren	Einheit (gemäß SI)	Tendenzielle Auswirkungen auf Kriterien durch Erhöhung des Grades der Direktheit (zeitlicher Umwegfaktor sinkt)	Tendenzielle Auswirkungen auf Kriterien durch Verdichtung möglicher Zustiegspunkte	Tendenzielle Auswirkungen auf Kriterien durch Bedienhäufigkeit = ETD (sinkt)
<b>Reisezeit</b>	[s]	↓	↓	↓
<b>Reiseweg</b>	[m]	↓	↓	=
ETD (Estimated Time of Departure)	[s]	=	=	↓
Zeit zu- Abgang	[s]	=	↓	=
Fahrtzeit (Beförderungszeit)	[s]	↓	↑	=
Fahrtweg (Beförderungsweg)	[m]	↓	↑	=
Reisegeschw. [Reiseweg/Reisezeit]	[m/s]	↑	↑	↑
Weg Zu- und Abgang	[m]	=	↓	=
Fahrzeuge Anzahl	[1]	↑	↑	↑
<b>Fahrtzeit Fahrzeuge</b>	[s]	↑	↑	↑
Fahrzeugkilometer	[m]	↑	↑	↑
<b>Fahrgastkilometer</b>	[m]	↓	↑	=
Auslastung [Fahrgast-Km/Fzg-Km]	[-]	↓	?	↓





# Zusammenfassung, Fazit und Ausblick

- **Zusammenfassung - Szenarienwahl:**

- Parameterdefinition für den Szenarienvergleich
- Wirkungsidentifikation
- Definition von Indikatoren je Wirkung
- Optional: Identifikation von Stakeholdern und Zuordnung zu den Wirkungen

- **Fazit: Warum eine methodische Herangehensweise zur Szenarienwahl?**

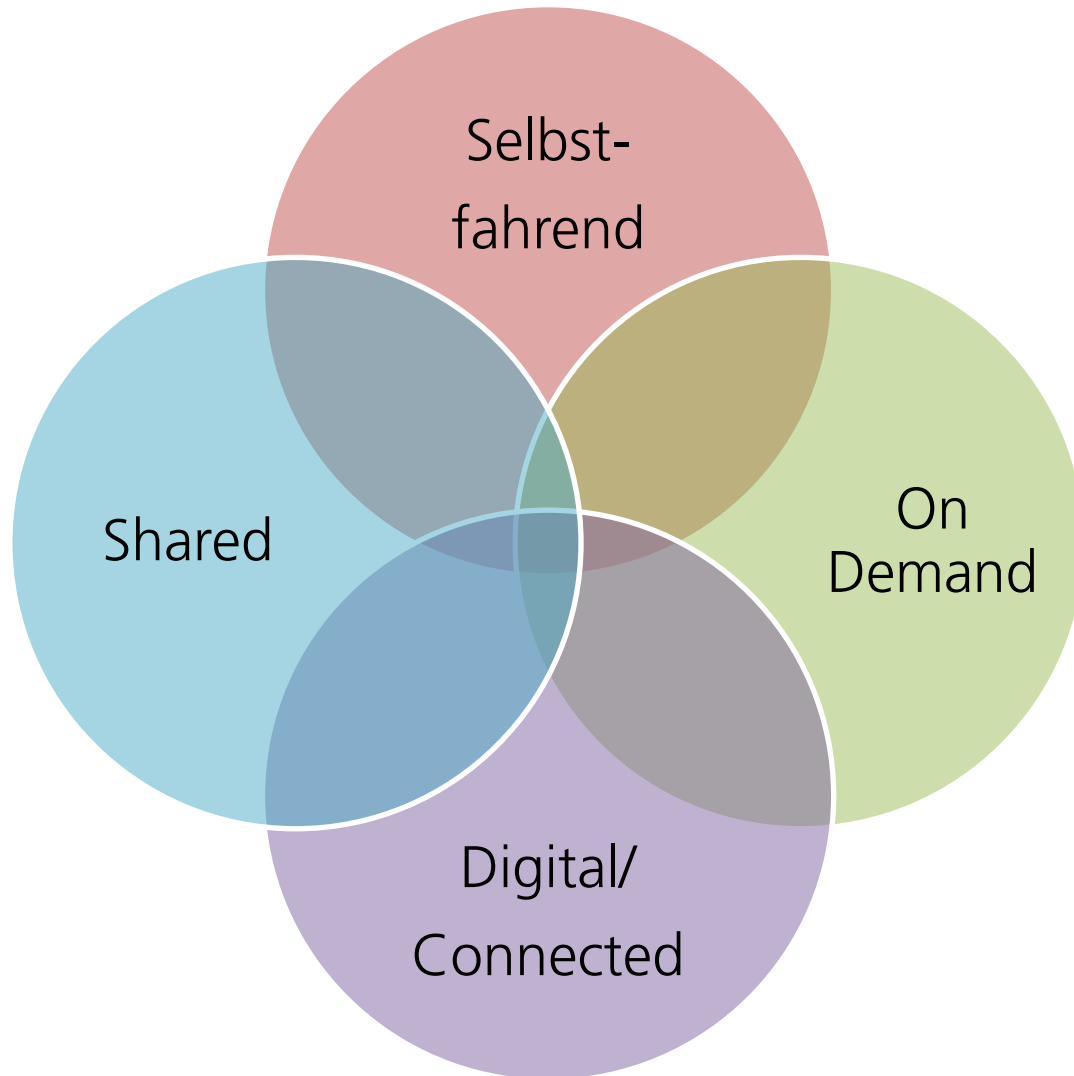
- Fokussierung zur Begrenzung des Untersuchungsaufwandes
- Wahl der geeigneten Simulationsumgebung

- **Ausblick:**

- Weiterentwicklung des OpenSource DLR-Tools SUMO um bedarfsorientierte Mobilitätsformen (wie z.B. DRT)
- Schnittstellenentwicklung zu Methoden zur Bewertung (z.B. Investitionsrechnung, LCC, NKA)
- Einbindung weitere Verkehrsträger (MIV, SPFV, SPNV, ÖPNV, Fuß) in die Simulation
- Simulation von Reiseketten



# Ich freue mich auf die Diskussion mit Ihnen!



**Kathrin Viergutz**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Institut für Verkehrssystemtechnik

[Kathrin.viergutz@dlr.de](mailto:Kathrin.viergutz@dlr.de)

0531-2952286



# Stakeholderbasierte Wirkungsanalyse und multikriterielle Bewertung

Infrastruktur und Betrieb: Neue Technologien, Konzepte, Maßnahmen werden multikriteriell bewertet – monetär und nicht-monetär.

Entwicklung von Szenarien (Angebots- und Betriebskonzept)

Modellbasierte **Wirkungsermittlung:** Simulation des (intermodalen) Verkehrssystems

Definition und Modellierung von Stakeholdern und KPIs zur **Wirkungsanalyse**

**Bewertung** mittels Methoden: Investitionsrechnung, Nutzen-Kosten-Analyse, Nutzwertanalyse

Bewertung integrierter intermodaler Verkehrssysteme

Pooling ja/nein?  
Fahrzeugkonzept (Größe, Antrieb)  
Parkplätze (Laden, Instandhalten)  
Haltestellen/smartHubs (Intra- und intermodaler Umstieg / barrierefreier Ein-/Ausstieg)

Benötigte Straßenkapazität  
Verkehrsleistung  
Energiebedarf  
Emissionen (Schall, Schadstoffe, Klimagase)

Fahrzeugbetreiber (LCC)  
Nutzer (Reisezeiten)  
Kommunen/Bewohner (benötigte Fläche, Schall, Feinstaub)  
Sonstiges (Klimagase)

Entscheidungsgrundlagen für z.B.:  
autonomer MIV vs. autonomer ÖIV  
Fossile Kraftstoffe vs. Batteriespeicher vs. Brennstoffzelle

Tools: SUMO, Railonomics<sup>®</sup>, OpenTrack, Railsys, ...



DLR-Tools

