

# INFRASTRUKTUR UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE AUTOMATISIERTE MOBILITÄT

FTS Symposium 31.10.2024

Dr. Tobias Hesse

**URBAN  
DRIVE**



Ganzheitliche Automation für die Mobilität der Zukunft durch kooperative Systeme aus Menschen, Fahrzeugen und Infrastruktur

- Motivation und Status Quo
- Infrastrukturunterstützte und Dynamisch Allokierte Automation
- Zusammenfassung

# Motivation und Status Quo

Automatisierung bietet Potential für Flexibilität und bei Fahrermangel

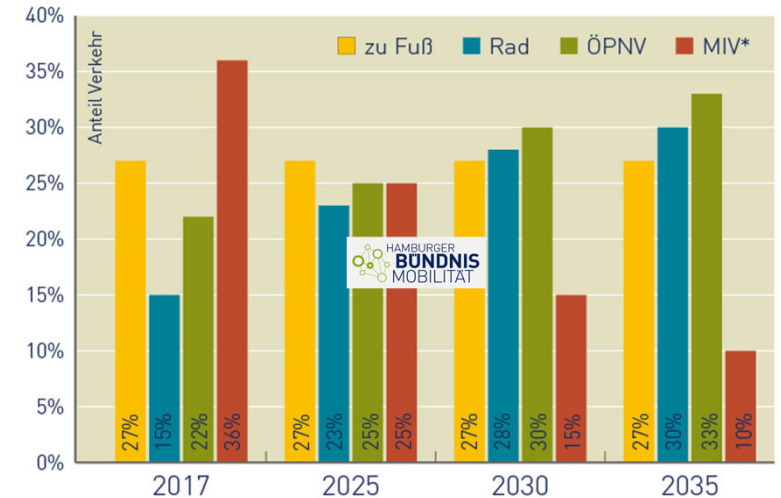


## Potentiale

- Vervielfachung der Leistungsfähigkeit des ÖPNV notwendig u.a. für Erfüllung von Zielen von EU, Bund, Ländern,...
- Potential Automatisierung:  
**Flexibilität erhöhen, Fahrermangel beheben und Arbeitsplatzattraktivität erhöhen**

## ... heben sich nicht von alleine

- Automatisierte Fahrzeuge sind nicht automatisch günstiger
- **Begrenzte Betriebsbereiche (ODD)** und Corner Cases
- Erfolgreiche Einführung erfordert **aktives Engagement und Vorbereitung durch Kommunen** und viel Kooperation zwischen allen beteiligten Partnern



\*motorisierter Individualverkehr

[Ziele – Hamburger Bündnis Mobilität \(buendnis-mobilitaet.org\)](https://www.buendnis-mobilitaet.org)

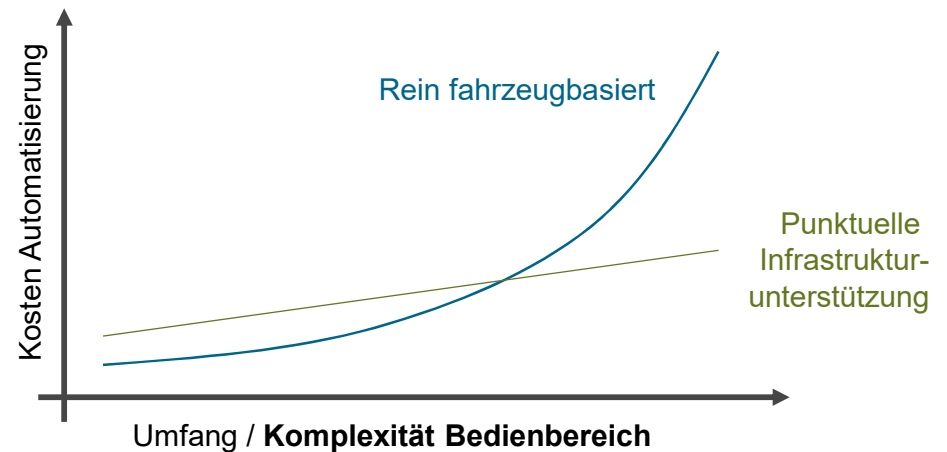
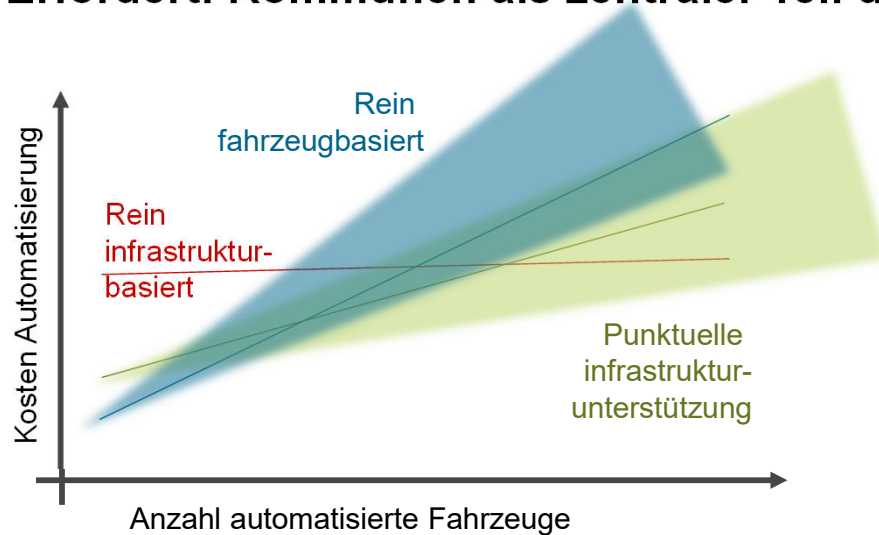
# Motivation und Status Quo

Kosten hängen stark von Skalierung und Systemdesign ab



## Hypothese: Infrastrukturgestützte Automation wird kommen.

- Treiber: automatisierte Nutzfahrzeuge, kommerzieller Betrieb
- Beispiele für systemische Ansätze: Schienenverkehr, Luftfahrt
- Beispiel-Studie für Stuttgart-Vaihingen: Break-Even bei 100 Fahrzeugen für rein Fzg. vs. rein Infrastr.
- **Erfordert: Kommunen als zentraler Teil der Lösung, Kooperation aller Beteiligten**



# Motivation und Status Quo

Infrastrukturunterstützung ist was die Kommune möchte



## Infrastruktur – Wozu?

- Genehmigung gewünschter Betriebsbereich mit hoher Verfügbarkeit für L4 Fahrzeuge mit einschränkender ODD (Operational Design Domain) aus Betriebserlaubnis (AFGBV)
- Beispiele:
  - nur smarte LSAs (z.B. LSA-Status per SPATEM)
  - Nur bekannte Baustellen (z.B. aktuelle Karte, Info per DENM, ...)
  - Nur bekannte feindliche Verkehrsströme (z.B. per CPM, MCM)



## Infrastruktur – Was genau?

- Entscheidend ist die Gestaltung eines Angebotes auch der Kommunen, Aufgabenträger und Betreiber für verfügbaren Betrieb in gewünschten Bereichen und auf gewünschten Routen
- Basis z.B.
  - Kooperationsstufen (z.B. nach SAE J3216: Class A-D)
  - Infrastructure Support Levels for Automated Driving (ISAD Levels A-E)
  - Projektergebnisse (z.B. EU-TransAID: Services, Transitionen, BMWK-KoMoDnext: ODDS-Nachricht)



Ganzheitliche Automation für die Mobilität der Zukunft durch kooperative Systeme aus Menschen, Fahrzeugen und Infrastruktur

- Motivation und Status Quo
- **Infrastrukturunterstützte und Dynamisch Allokierte Automation**
- Zusammenfassung

# Infrastrukturunterstützte Automation

## Anwendungsbeispiele aus dem Projekt TransAID

Kooperativer Systemverbund für

- Infrastrukturunterstütztes Automatisiertes Fahren
- Management von Automationsgraden



- Nutzung der Daten in Hintergrunddiensten insb. der Technischen Aufsicht

→ Konzepte, Technologien, Serviceprototypen



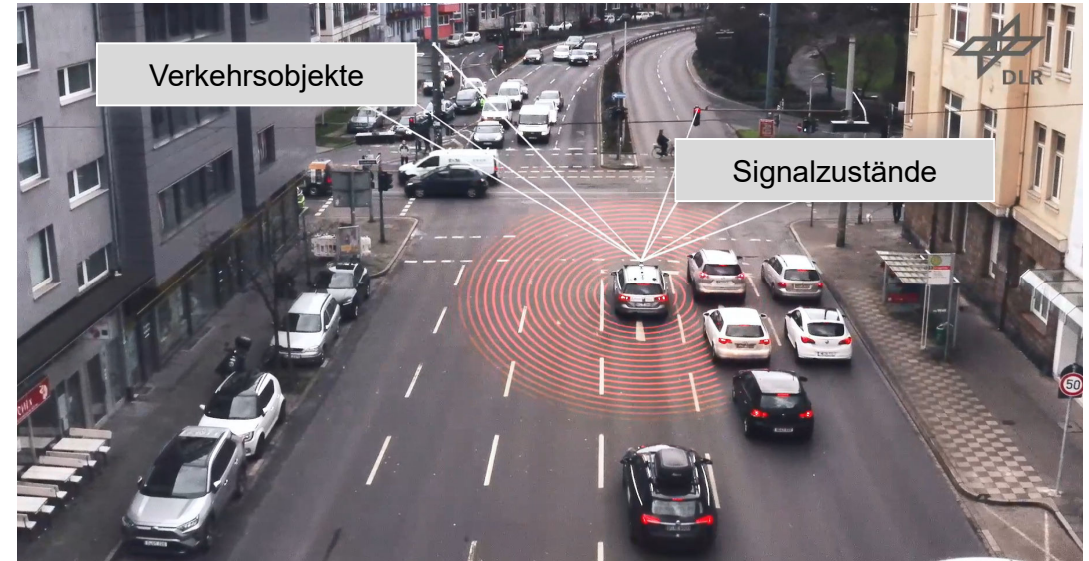
[TransAID - Infrastructure supports automated vehicles in critical situations](#)  
[TransAID - Demonstration on the Testbed Lower Saxony](#)

# Infrastrukturunterstützte Automation

## Anwendungsbeispiele aus dem Projekt KoMoDnext



- Kooperativer Systemverbund für
  - Infrastrukturunterstütztes Automatisiertes Fahren
  - Kollektive Perzeption zur Erkennung von Gegenverkehr & querenden Personen
  - Hybride Vernetzung mit CPM via LTE, ITS G5, C-V2X
  - Simulationsbasierte Auslegung, Entwicklung und Bewertung mit **ADORE** und **SUMO**
  - Demonstriert im Realverkehr in Düsseldorf in 2022



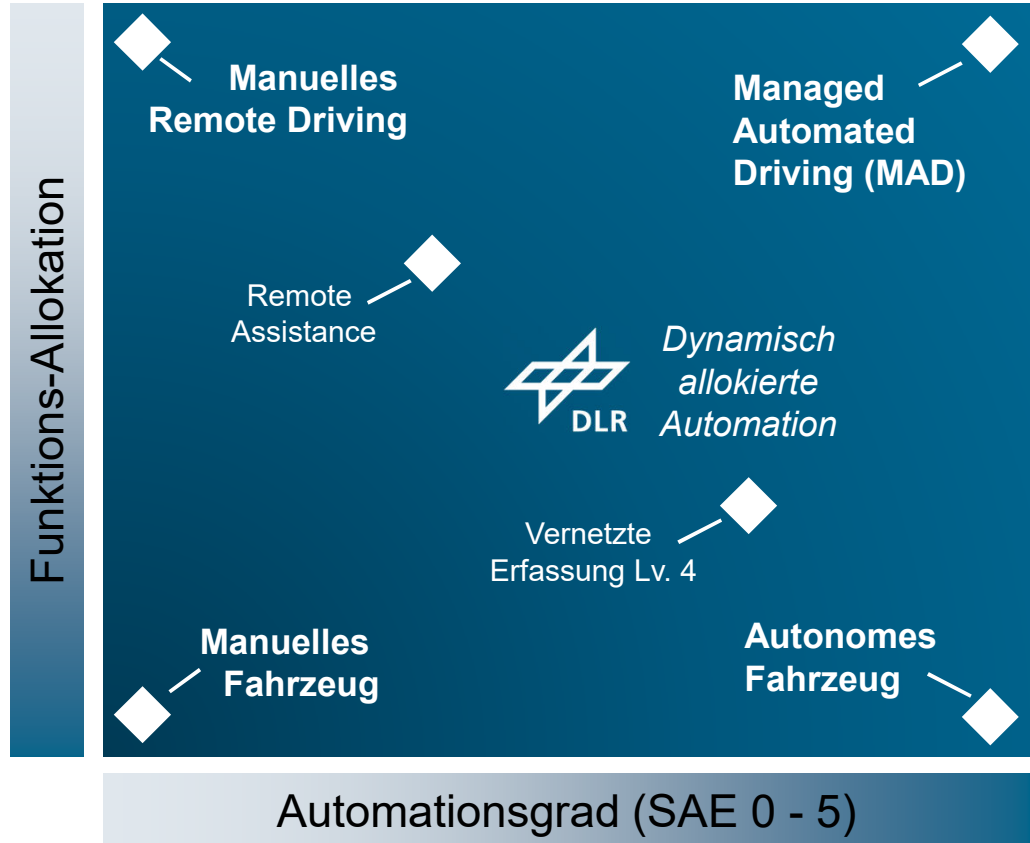
[KoMoDnext - Automatisiertes Fahren im Testfeld Düsseldorf](#)

→ Technologien, Leitfaden für Auslegung



# Dynamisch Allokierte Automation

Das neue ganzheitliche Paradigma für eine verfügbare Automation



- Infrastruktur und virtuelle Infrastruktur sind essentielle Teile für eine verfügbare, wirtschaftliche Automatisierung für Mobilität & Logistik der Zukunft
- Die Grundsteine sind gelegt
  - Grundlegende **Technologie** und erster **Blueprint** existieren für **Infrastr.unterstützung** bzw. **dynamisch allokierte Automation**
  - Transitionen sind adressiert, aber weiter zu entwickeln
  - Simulationsbasierte **Planung und Validierung Betriebsbereiche mit OSTAR Werkzeugkette** möglich
  - Ganzheitliche Integration Remote Operation möglich
  - **Testfeld NDS** mit Infrastruktur im Feld und Hintergrundsystemen existiert
- Erfolg erfordert kommunales Engagement (z.B. für die Festlegung von Betriebsbereichen und deren Ausstattung) und die Kooperation aller Beteiligten



# Vielen Dank



Dr.-Ing. Tobias Hesse  
[tobias.hesse@dlr.de](mailto:tobias.hesse@dlr.de)  
+49-30-67055-292