
Aktivitäten der Verkehrsunternehmen zum autonomen Fahren im straßengebundenen ÖPNV

Umsetzungsbedarfe für eine erfolgreiche Integration autonomer Verkehrsangebote in den ÖPNV

Impuls für den Themenabend „Autonomes Fahren im ÖPNV“ der Bündnis 90/Grünen-BAG „MoVe“

12.03.2024, virtuell

Emanuele Leonetti, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV)

Warum eigentlich autonom im ÖPNV unterwegs sein?



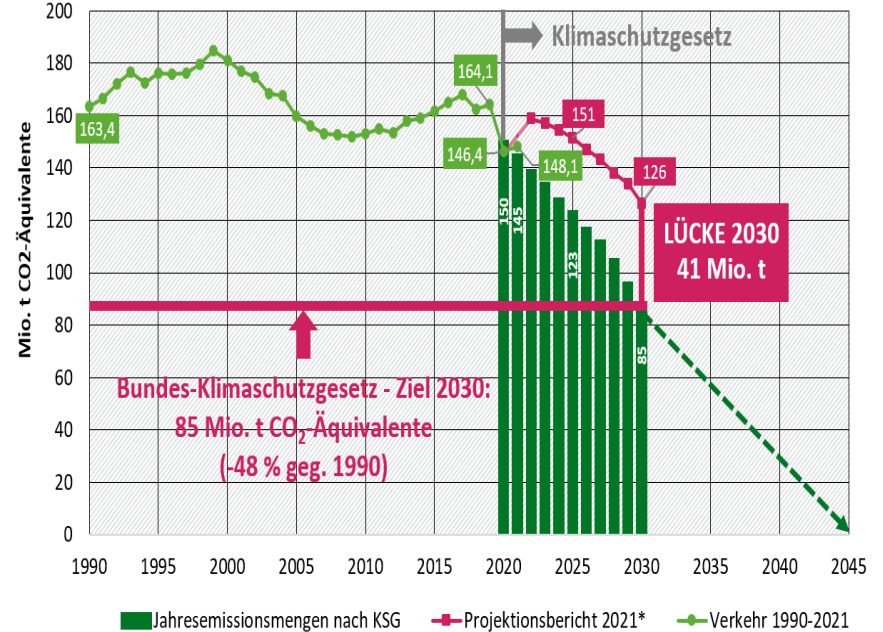
Digitale Transformation

„Das Klimaschutzgesetz des Bundes greift aus Sicht des Bundesverfassungsgerichts zu kurz. Die Regelungen über die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen seien insofern mit Grundrechten unvereinbar, als hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlten. Die **Karlsruher Richter verpflichteten den Gesetzgeber, bis Ende 2022 hierzu Regelungen zu treffen.**“ BVerfG, Beschl. v. 24. März 2021

Hoher Personalbedarf im ÖPNV bis 2030



© VDV



* Berechnete Werte des „Projektionsbericht 2021“ (rote Linie, basierend auf Daten mit Stand August 2020) weichen für die Jahre 2020 und 2021 von den später veröffentlichten offiziellen IST-Werten (grüne Linie) ab.

Quelle: UBA
22.03.2022

Visionen für die Mobilität der Zukunft der Industrie

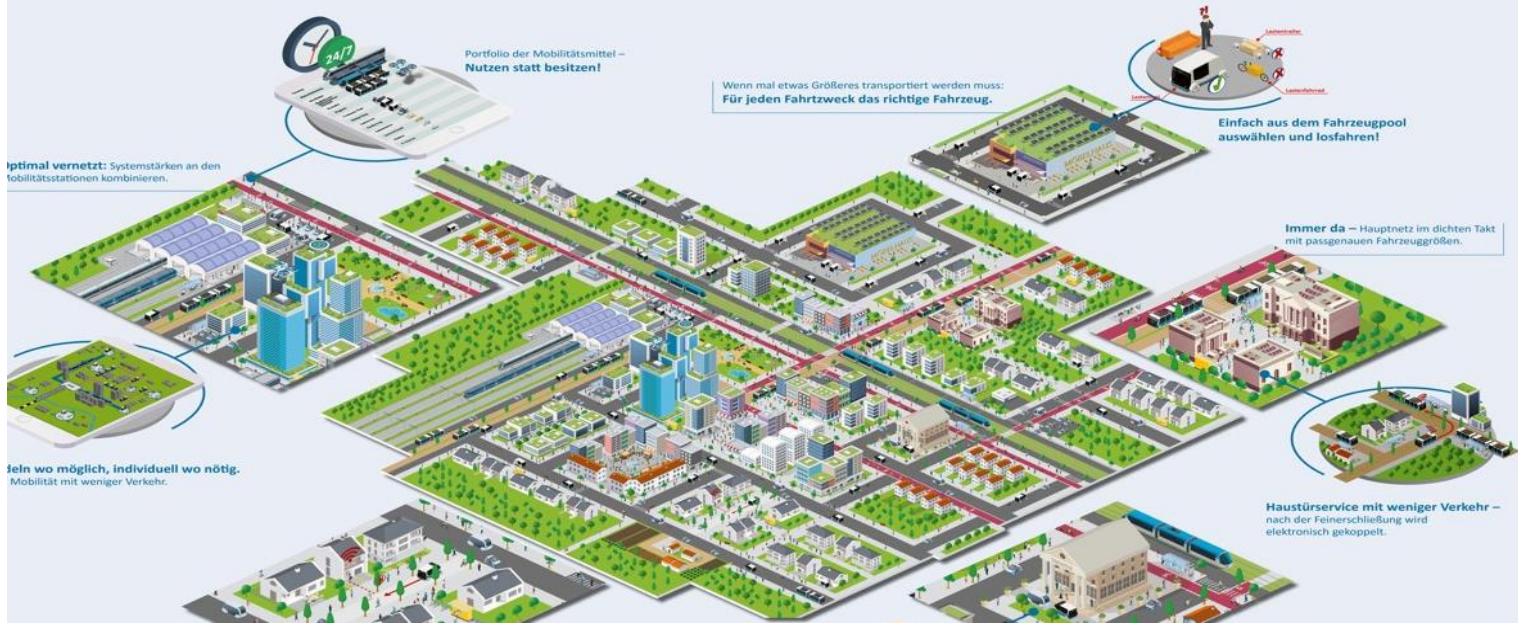


Quelle: Retro AdArchives, America's Independent Electric Light and Power Companies Advert, 1957; NBC, Universal Studios, 1982; Bosch, Stuttgarter Nachrichten, 2020

Der öffentliche Verkehr als Integrator automatisierter und vernetzter Verkehrsangebote

ZUKUNFTSBILD “AUTONOMES FAHREN”

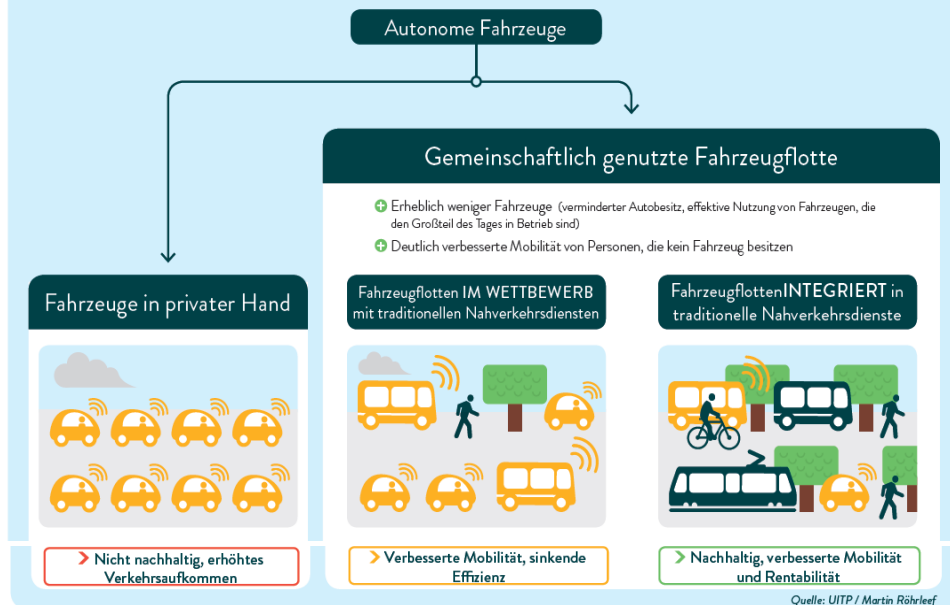
Individuelle und öffentliche Mobilität aus einem Guss.
Für eine Stadt mit mehr Lebensqualität.



@VDV/CP:Compartner, 2021

Nur mit dem Hochleistungs-ÖV kombinierte und ÖV-integrierte geteilter Flotten führen zu einer nachhaltigen, effizienten und gerechten Mobilität

Autonome Fahrzeuge können nur zur Umsetzung staatlicher Zielvorgaben beitragen, wenn sie als gemeinsam genutzte Flotten in den ÖPNV eingegliedert sind.



- **Wiedergewinnung von Stadtraum** durch gesenkten Parkplatzbedarf und gemeinsame Nutzung von autonomen Fahrzeugen
- **Effizienter Verkehr**, Rückgang der Fahrzeugkilometer, Verminderung Energieverbrauch
- **Verbesserter Zugang zum ÖV** und geringe Kilometerkosten
- Öffentliche Verkehrsunternehmen werden zu **integrierten Mobilitätsanbietern**
- Kommunen können Verkehr nach **gemeinwirtschaftlichen Zielen** steuern

Gesetzliche Rahmenbedingungen: erfolgte Novellierung von PBefG und StVG

Mit der Novellierung des **Personenbeförderungsgesetzes (PBefG)** wurden 2021 neue Verkehrsformen geschaffen:

- **Linienbedarfsverkehr § 44 PBefG**
Teil des **ÖPNV** mit allen Pflichten und Rechten (z.B. Betriebs- und Beförderungspflicht, Tarifpflicht, Barrierefreiheit, Sammelbeförderung)
- **Gebündelter Bedarfsverkehr § 50 PBefG**
Keine ÖPNV-Integration, Pflichten durch Genehmigungsbehörde auferlegbar (z.B. Bündelungsquote u.ä.)

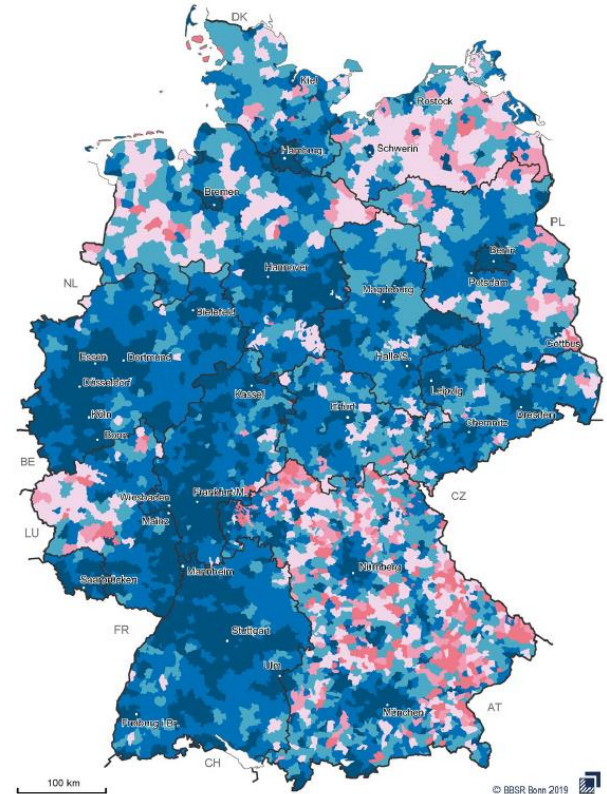
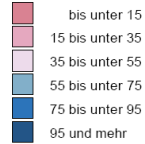
Mit der Novellierung des **Straßenverkehrsgesetzes (StVG) & der AFGBV 2022/2023** wurden die Rahmenbedingungen für den **Regelbetrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomen Fahrfunktionen** geschaffen

- **§§ 1dff. StVG iVm §§ 1ff. AFGBV**
Betrieb von autonomen Fahrzeugen **in festgelegten Betriebsbereichen**, Technische Aufsicht statt Fahrzeugführende, Manöverfreigabe, keine Teleoperation, „blueprint für Europa & UNECE“
- **EU 2022/1426**: „Kleinserien-Genehmigung“, 1.500 autonome Fahrzeuge pro Typ, p.a. europaweit

Linienbedarfsverkehr als Chance zur verbesserten Integration des ländlichen Raumes



Anteil der Bevölkerung, die in maximal 600 m bzw. bei Bahnhöfen 1.200 m Luftlinienentfernung um eine Haltestelle mit mindestens 20 Abfahrten im ÖV am Tag wohnt, im Jahr 2018 in %



Quelle: BBSR Deutschlandatlas 2019

VDV-Leistungskostengutachten:

Massive Ausweitung des ÖPNV-Angebotes um 60% (Stadt, Land, Regionalverkehr) zur Erreichung der Klimaziele im Verkehr mit **offensivem Aufbau des Linienbedarfsverkehrs insbesondere im ländlichen Raum**. Grundlage der Bund-Länder-Gespräche zur Anpassung der öffentlichen Mittel.

Sachstand: Automatisierte und Autonome Test- und Pilotprojekte im ÖPNV

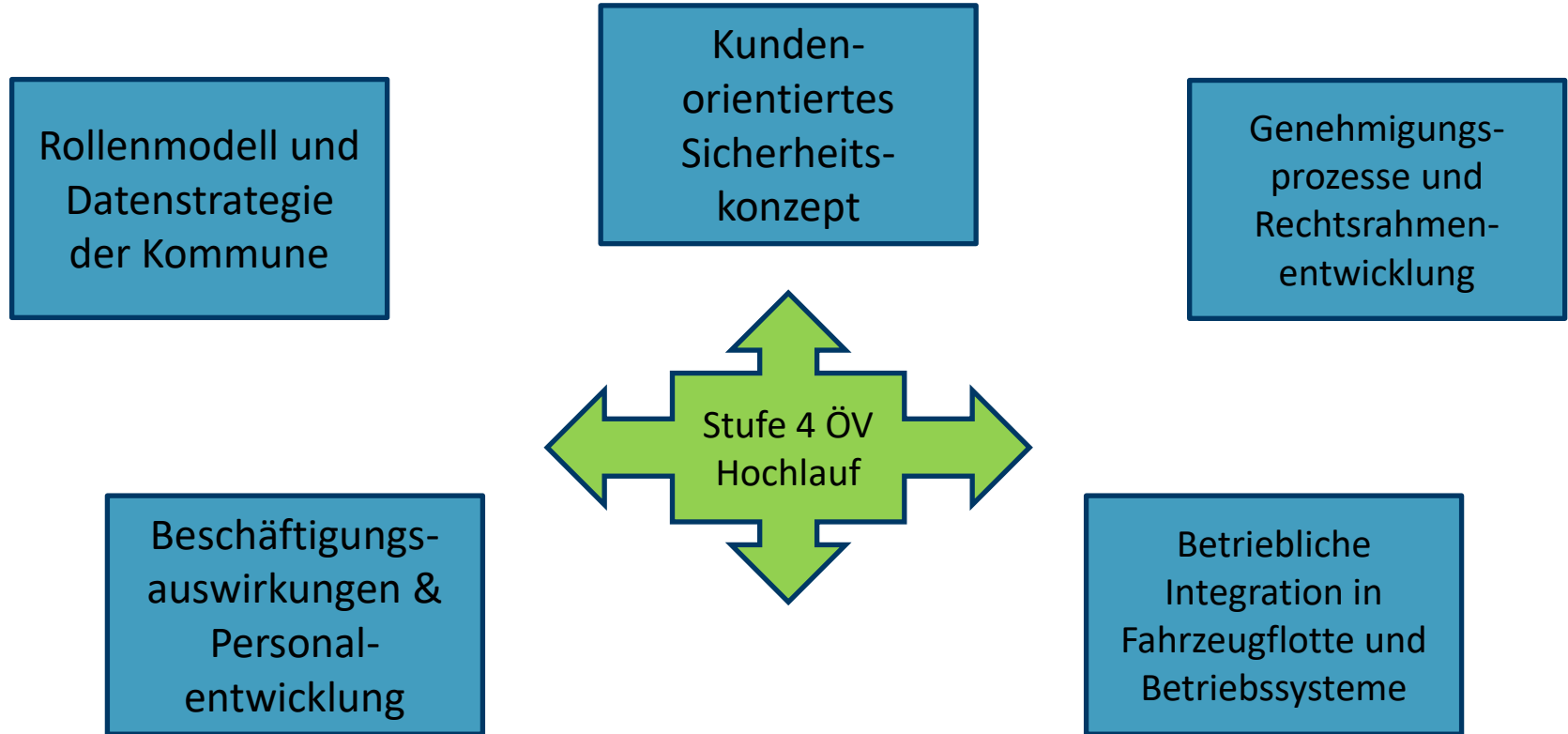


@VDV; Aktuelle Übersicht unter: <https://www.vdv.de/innovationslandkarte.aspx>

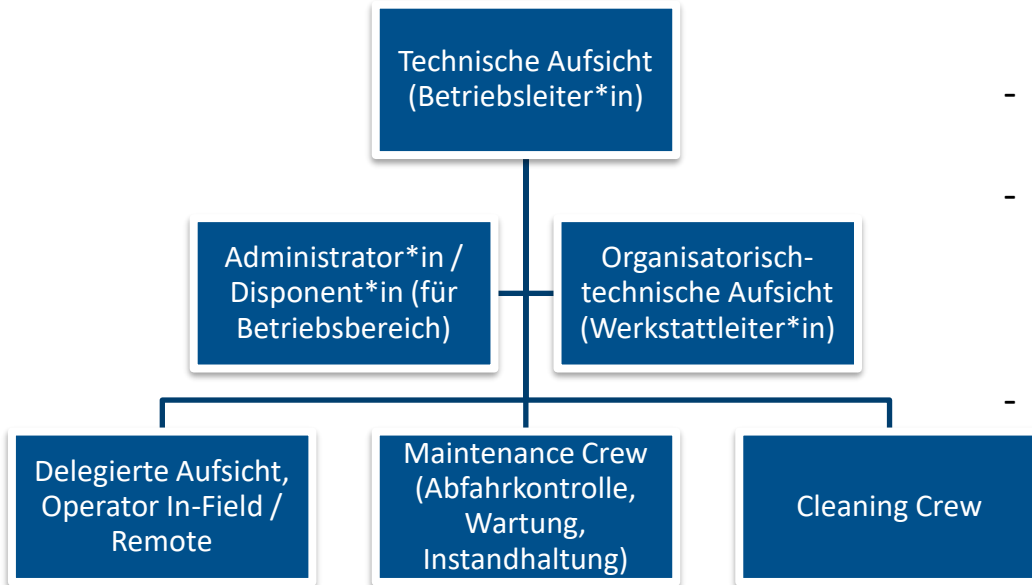
Spezifikation der „Stufe 4 ÖV“

Stufenbeschreibung	Fahrerloser Regelbetrieb im spezifischen ÖV-Anwendungsfall (bspw. Quartiersshuttle, Zubringerlinienbetrieb)
Technische Systemaufgaben	<ul style="list-style-type: none">• Kein Fahrer im Fahrzeug im ÖV-Betrieb auf spezifischer Linie oder Bedienungsgebiet• System kann im ÖV-Betrieb auf spezifischer zugelassener Linie/Bediengebiet dynamische Fahraufgabe vollständig übernehmen• Keine dauerhafte Überwachung• Leitstelle als „technisch-betriebliche Aufsicht“ für eventuelle punktuelle Eingriff• Fahrzeug erkennt Systemgrenzen und führt in risikominimalen Zustand
Betriebliche Aufgaben	<ul style="list-style-type: none">• direkte Verbindung zu Serviceleitstelle• Innenraumüberwachung• Einbettung in Leitstellen zur Betriebsüberwachung und Betriebslenkung• Routenänderung, Disposition, Manöverfreigabe und Deaktivierung aus der Leitstelle durch „technische Aufsicht“ (im Bediengebiet)

Entwicklungs-Roadmap für den Hochlauf von autonomen ÖPNV-Angeboten

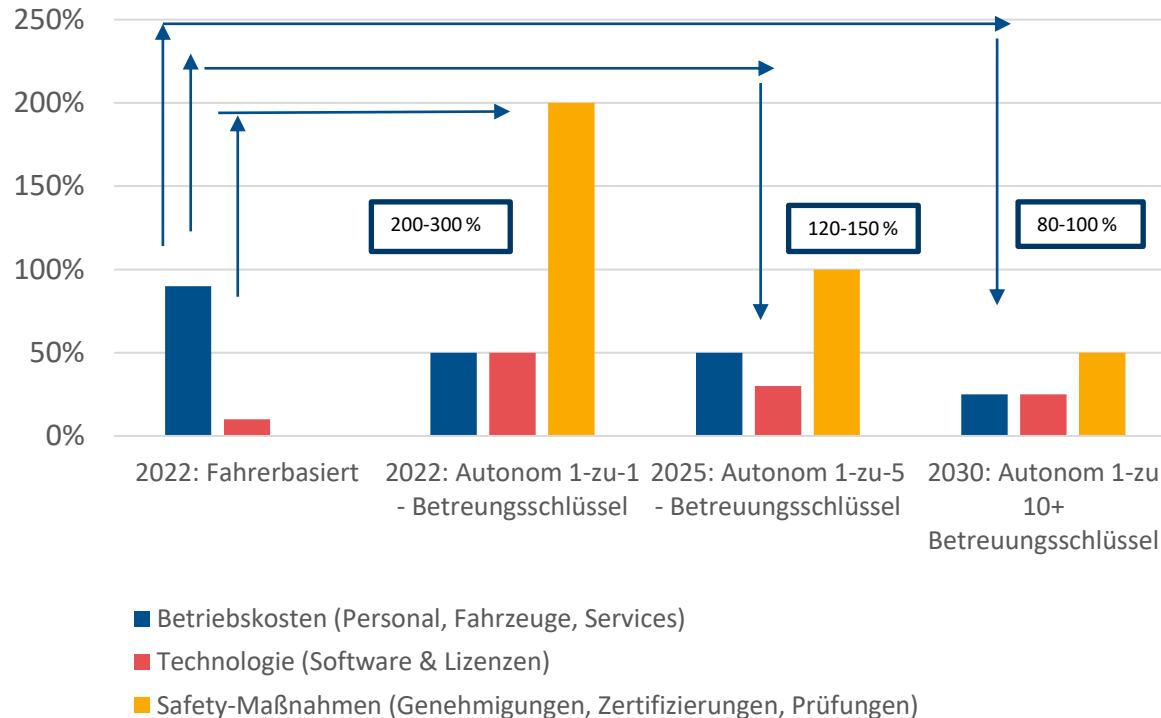


Beschäftigungsauswirkungen und Personalentwicklungen



- Welche Auswirkungen hat das autonome Fahren auf die Beschäftigten im Fahrbetrieb?
- Welche **zukünftigen Berufsbilder** entstehen im autonomen ÖPNV und wie sehen sie aus?
- Welche **Kompetenzen** werden dafür gebraucht?
- Wie können mögliche **Weiterbildungsangebote und Qualifizierungsmaßnahmen** ausgestaltet werden?
- Welche personalwirtschaftlichen Strategien müssen Verkehrsunternehmen schon heute umsetzen?

Betriebskostenabschätzung Linienbedarfsverkehr fahrbasiert vs. autonom 2022 - 2030

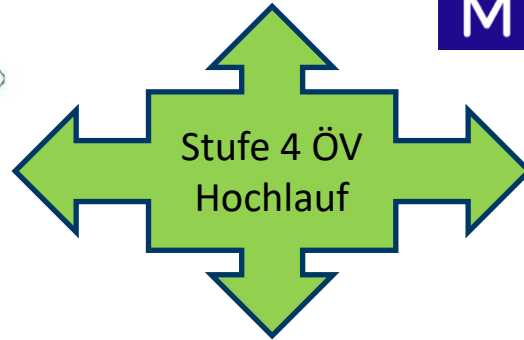


- deutliche Steigerung der **Technologie-Kosten**
- Aufwändige **Genehmigungs- und Abnahmeprozesse**
- **Betreuungsschlüssel** ist entscheidender **Kostenhebel**
- Fehlende **digitale Infrastruktur**

Kern-Herausforderungen:

- **Verfügbarkeit** und Leistungsfähigkeit **von Fahrzeugen**
- **Technologische Abhängigkeit** von **Drittstaaten**
- Aktuelle **Haushaltslage**
- **Geographische Fokussierung** auf **Städte**

Neue Leuchttürme zeigen den Weg!





@RMV

- **Öffentliche Mobilität wird individueller und digitaler**
 - ÖV entwickelt On-Demand Verkehre hin zu autonomen Anwendungen
 - **Leuchttürme** schaffen als best-practice für den Hochlauf im ÖPNV
 - On-Demand / New Mobility funktioniert nur mit dem **ÖV als Backbone** – daher sollten die Kommunen die Steuerung in der Hand behalten
- Erwartungen:
 - Bund: Evaluierung des Rechtsrahmens zum autonomen Fahren, **Hochfahren und Konzentration von Innovationsmitteln** für den ÖPNV
 - Länder: **Effiziente Verwaltungsabläufe** und best-practices für die Umsetzung schaffen
 - Kommunen: „**AF-Readiness**“ und eigenes **Zielbild** schaffen, Kompetenzen aufbauen, **Bürgerdialoge zur Akzeptanzgewinnung**
 - Branche: Schaffung **neuer attraktiver Berufsbilder** und Lösungen für den **ländlichen Raum** schaffen

Links und Hinweise zur Vertiefung

- **Themen-Webseite VDV** mit weiterführenden Hinweisen, Studien und Papieren: <https://www.vdv.de/neue-chancen-fuer-die-oeffentliche-mobilitaet.aspx>
- **VDV-Leistungskosten-Gutachten:** <https://www.vdv.de/verkehrswende-gestalten-gutachten-zur-finanzierung-der-leistungskosten-der-oeffentlichen-mobilitaet.aspx>
- Handbuch für Kommunen – Autonomes Fahren im ÖPNV, FoPs Nr. 70.0969, im Erscheinen Juni 2024

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Emanuele Leonetti
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
E leonetti@vdv.de | **T** 0221 57979-117