
12. deutscher Nahverkehrstag Forum „Neue Mobilität“ Autonomes Fahren aus Sicht der ÖV-Branche

Chancen und Anforderungen

25. April 2018, Koblenz
Martin Schmitz

Rahmenbedingungen

Anforderungen an die Mobilität

Pariser Klimagipfel | Es wurde das Ende der CO₂-Emissionen, die bei der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas entstehen, bis Mitte des Jahrhunderts beschlossen

Weißbuch Verkehr | Zieledefinition der EU

Klimaschutzziel | Die deutschen Treibhausgasemissionen sollen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 gemindert werden

Lärmemission | Aktionspläne mit Maßnahmen zur Lärminderung (ohne verbindliche Grenzwerte)

Stickoxide, Feinstaub | Überschreitung der europäischen Grenzwerte, insbesondere in Straßennamensmessstationen

Ölpreisanstieg | nach 2020?

- **mehr ÖPNV, der sauberer und ressourcenschonender als der Individualverkehr ist**
- **Der ÖV bietet der Politik Lösungen für die Umsetzung der Ziele**



VDV Bilddatenbank

Rahmenbedingungen

Trendanalyse – stetig anwachsender Mobilitätsmarkt



Zunahme Pkw-Verkehr um rund 10 %, Bahnverkehre nehmen um rund 19 % zu, der öffentliche Straßenpersonenverkehr inklusive der Fernbuslinien um rund 6 %. Der Luftverkehr hat weiterhin die stärksten Zuwächse (+ 65%).



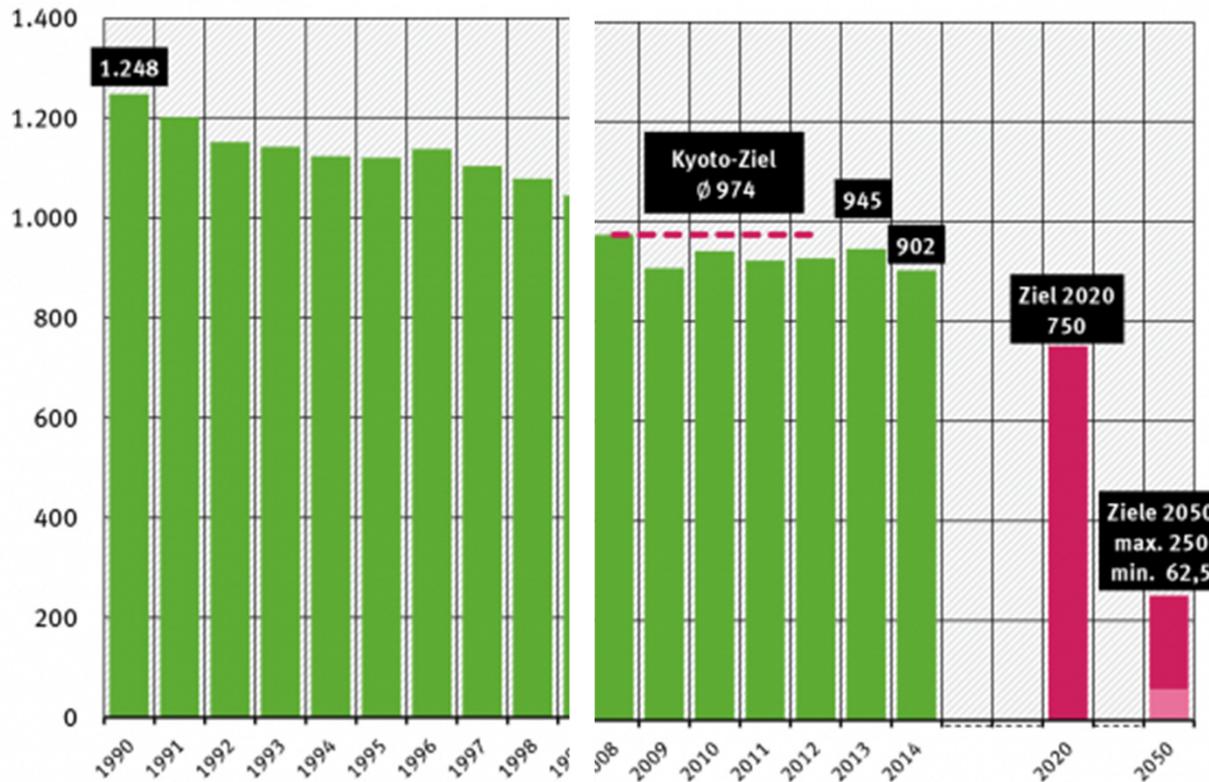
Bei den Verkehrsträgern wächst die Bahn am stärksten (+ 43 %), gefolgt vom Lkw (+ 39 %) und dem Binnenschiff (+ 23 %). Das Segment des Kombinierten Verkehrs wächst mit rund 73 % am dynamischsten.

Quelle: BMVI Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Rahmenbedingungen

Ziele des UN-Klimaschutzabkommens v. Paris (12. Dez. 2015)

Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente



Dekarbonisierung

bedeutet: keine fossilen Brennstoffe im Landverkehr mehr ab 2050

→ **Verkehrswende erforderlich**

Nahezu vollständige Dekarbonisierung aller Prozesse bis 2050

Quelle: UBA, Werte für Deutschland

Entwicklung Die drei Revolutionen im ÖV / Mobilität

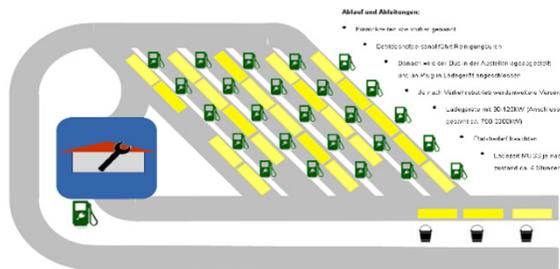
elektrisch/postfossil



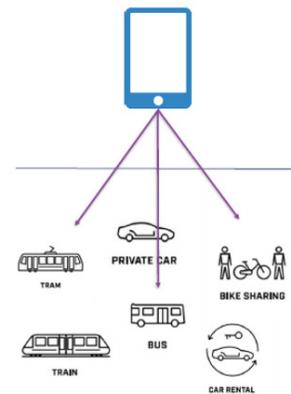
sharing/on-demand



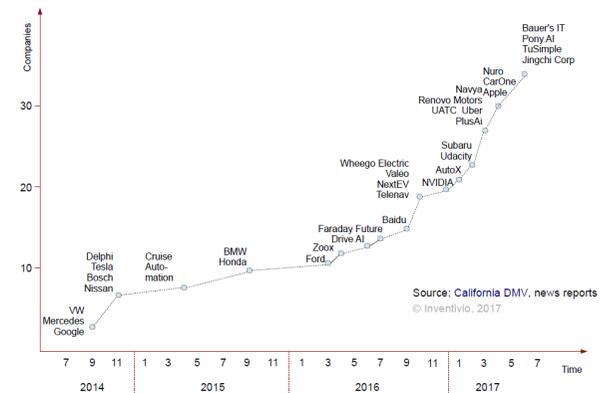
Autonomes Fahren



Investitionen in Infrastruktur

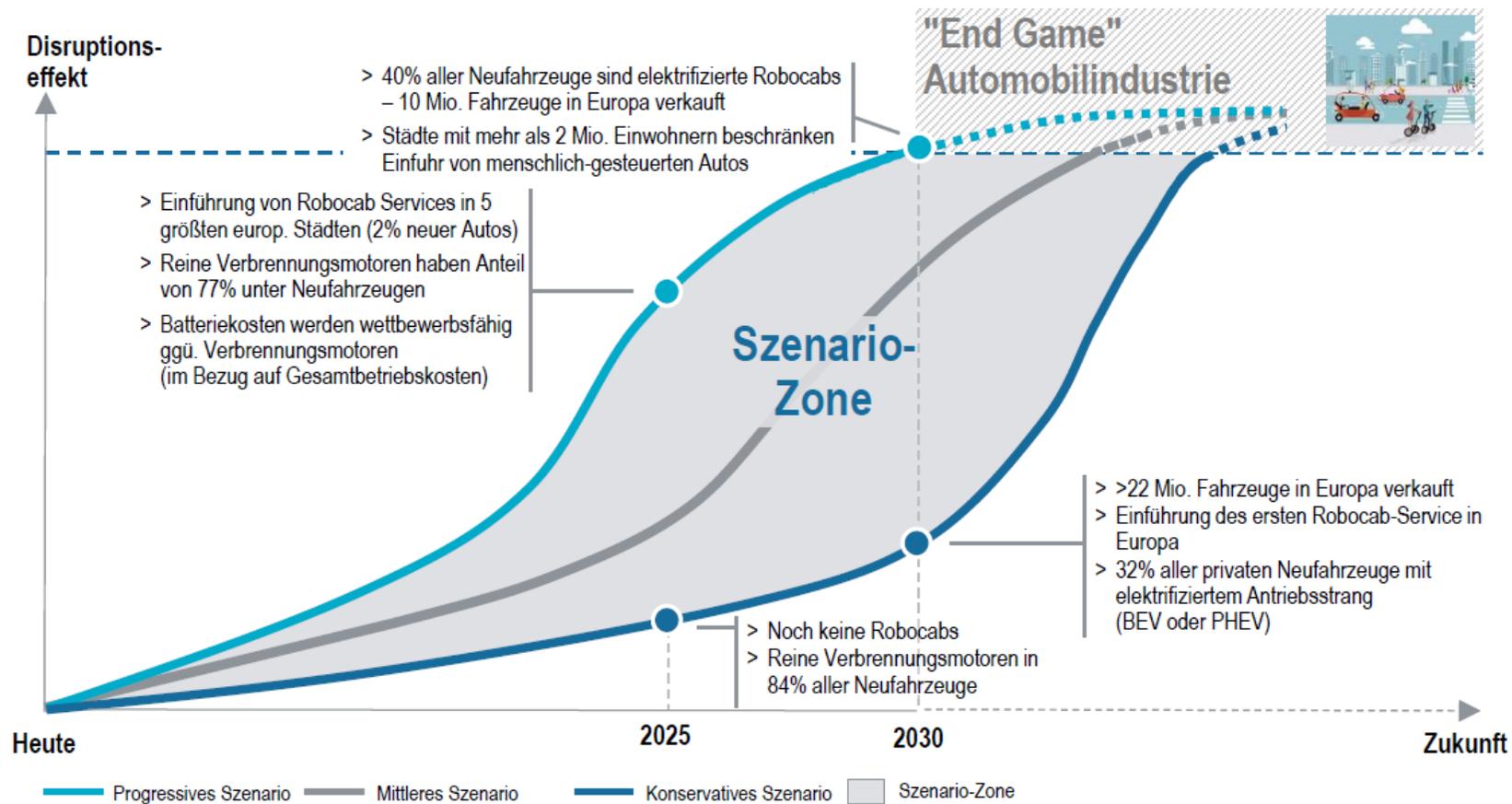


Digitalisierung der Prozesse



Testzulassungen für autonome Fahrzeuge in Kalifornien

Entwicklung Entwicklungsszenarien

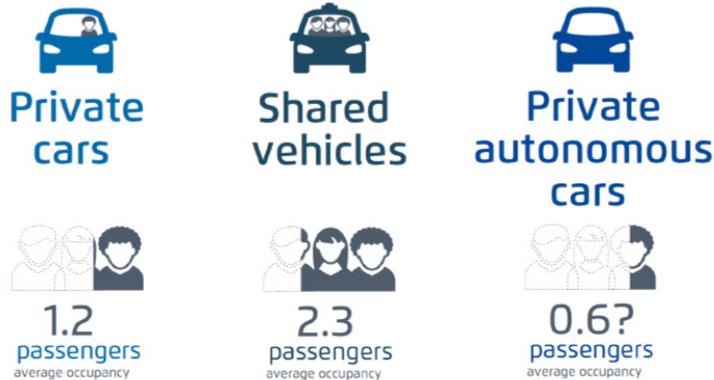


Roland Berger: „Autonome Fahrzeuge werden bis 2025, ggf. früher, in Serienreife existieren und werden von Kunden nachgefragt werden“

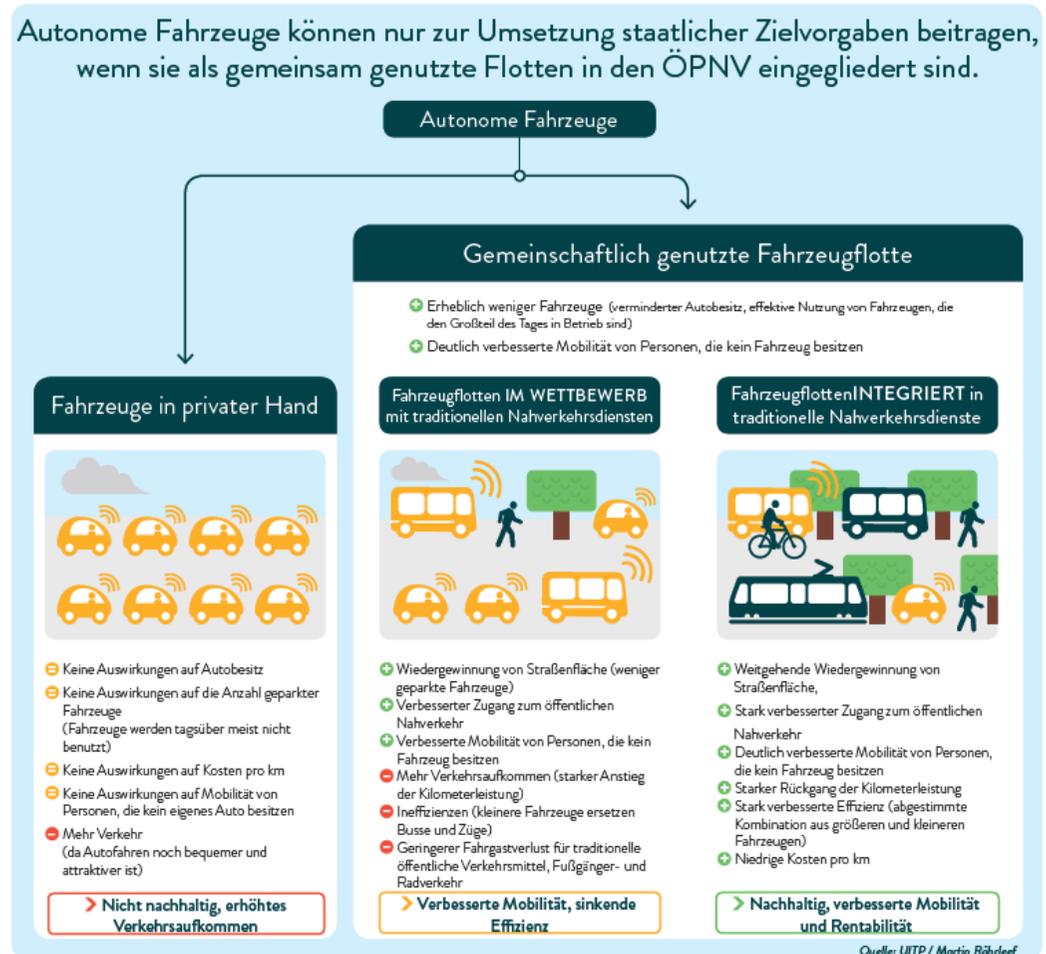
Quelle: Roland Berger Vortrag VDV 2018

Entwicklung Nutzungsverhalten

Wie verändern automatisierte Fahrzeuge den Besetzungsgrad im Pkw?



agora: Chancen und Risiken des autonomen Fahrens liegen im Besetzungsgrad und in der gemeinschaftlichen Nutzung



Quelle: Hochfeld, agora, Vortrag beim VDV-Kongress 2017 |
 Grafik: Eigene Darstellung nach OECD-ITF 2016; UITP Policy Brief 2017

Position der ÖV Branche

Projekt MEGAFON: Szenario 100 % Ridesharing + ÖV-Bahn

100 % Mobilität

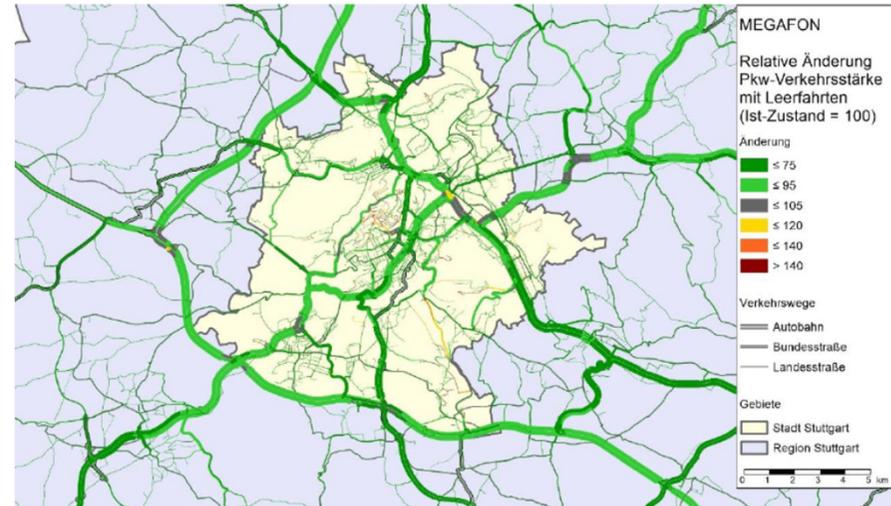
93 % weniger Fahrzeuge

93 % weniger Parkplätze

36 % weniger Fahrleistung

entsprechende Energieeinsparung

93 % höherer Besetzungsgrad



Quelle: VDV/VVS/SSB-Projekt MEGAFON: Uni Stuttgart, mit Unterstützung des Landes Baden-Württemberg

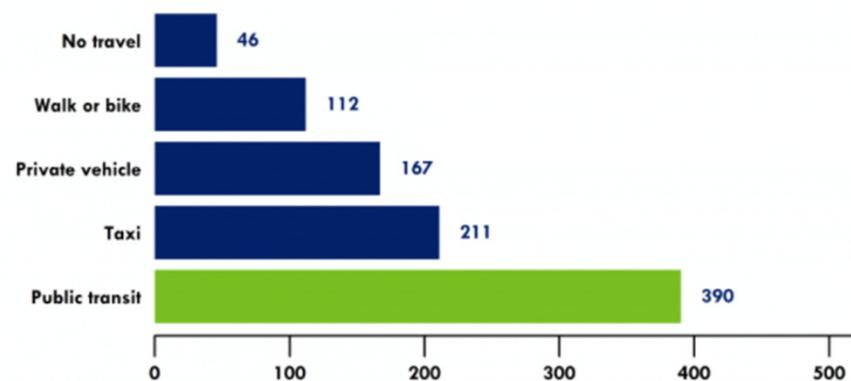
Einziges Szenario, das in den Innenstädten nicht zu Überlastungen führt:

Das Ridesharing-Szenario weist den Pfad zur Zielerreichung

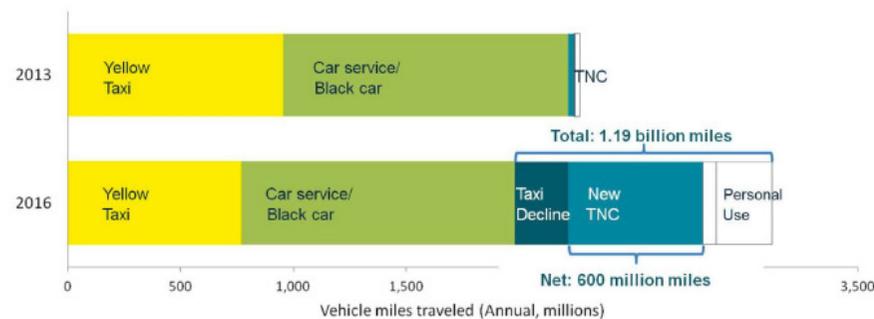
Position der ÖV Branche

Wirkungen von Ridehailing-Services wie Uber, Lyft in den USA

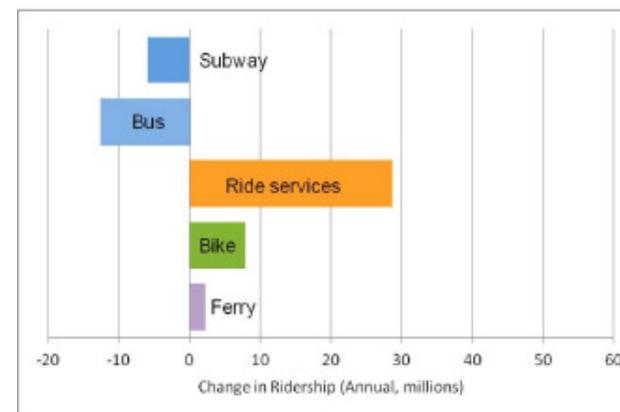
Boston: Die meisten Ridehailing-Mitfahrer kommen aus dem ÖV (davon 50 % mit ÖV-Monatskarten) – insgesamt 15 % des Ridehailing mehr mIV zur Spitzenstunde



Quelle : Travel made being substituted by ridehailing services for sampled trips



- In den Vereinigten Staaten führt Rideselling in den Großstädten zu Fahrgastrückgängen bei Bussen (6 % Reduktion) und Stadtbahnen (3 % Reduktion). Die Qualität des vorhandenen öffentlichen Verkehrs spielt dabei ebenfalls eine Rolle.
- Rideselling als ergänzender Modus erhöht den Zubringerverkehr zur Eisenbahn um 3 %.
- Etwa die Hälfte der Fahrten sind entweder induziert („Bequemlichkeitsverkehr“) oder bei Fuß-, Rad- und öffentlichem Verkehr kannibalisiert.

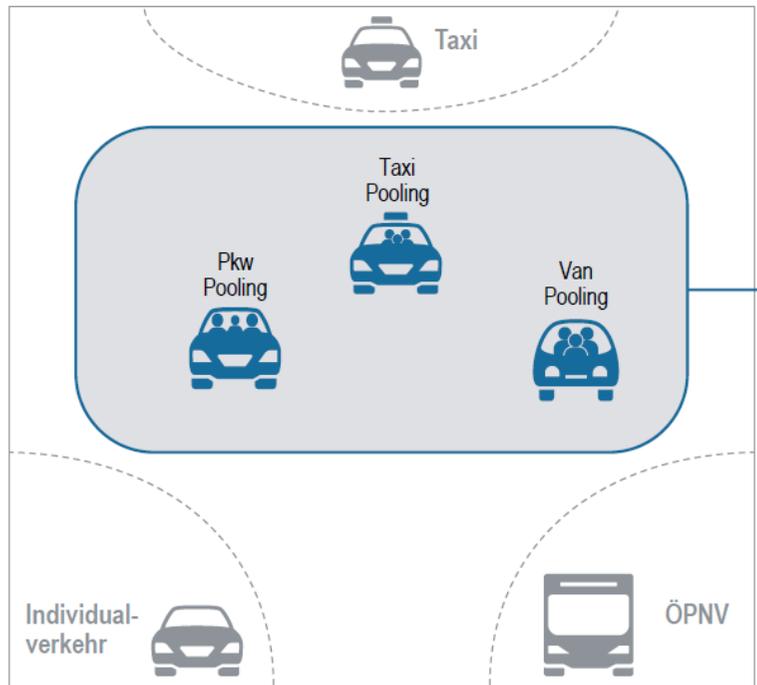


Quelle : Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States, October 2017, Regina R. Clewlow / Gouri Shankar Mishra, Institute of Transportation Studies, University of California, Davis

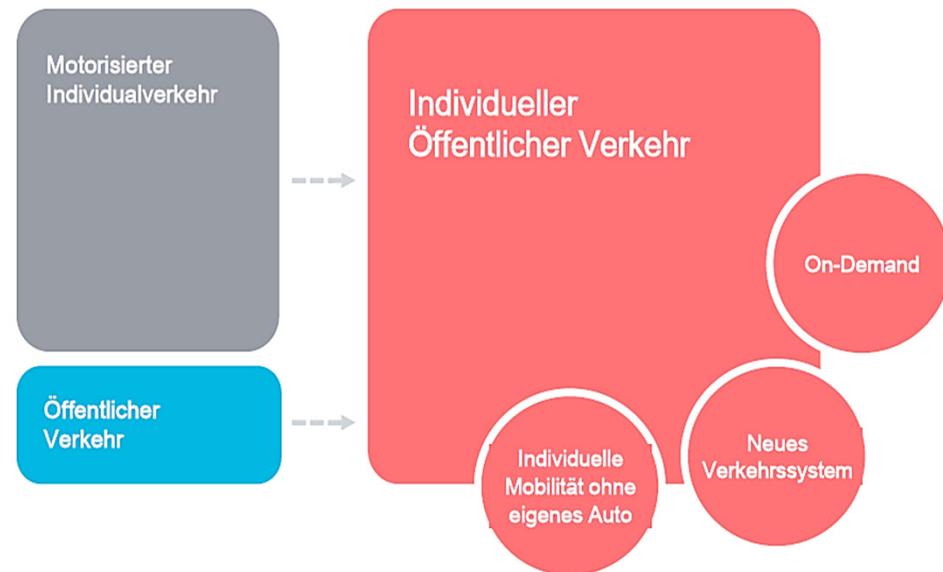
Erkenntnis: weniger ÖPNV, mehr Fahrzeugkilometer auf der Straße

Position der ÖV Branche

Autonomes Fahren verändert den Mobilitätsmarkt



1) Inkl. Ride Hailing, Ride Sharing, Taxi Hailing (z.B. myTaxi); Exkl. Offline-Taxis, Car Sharing

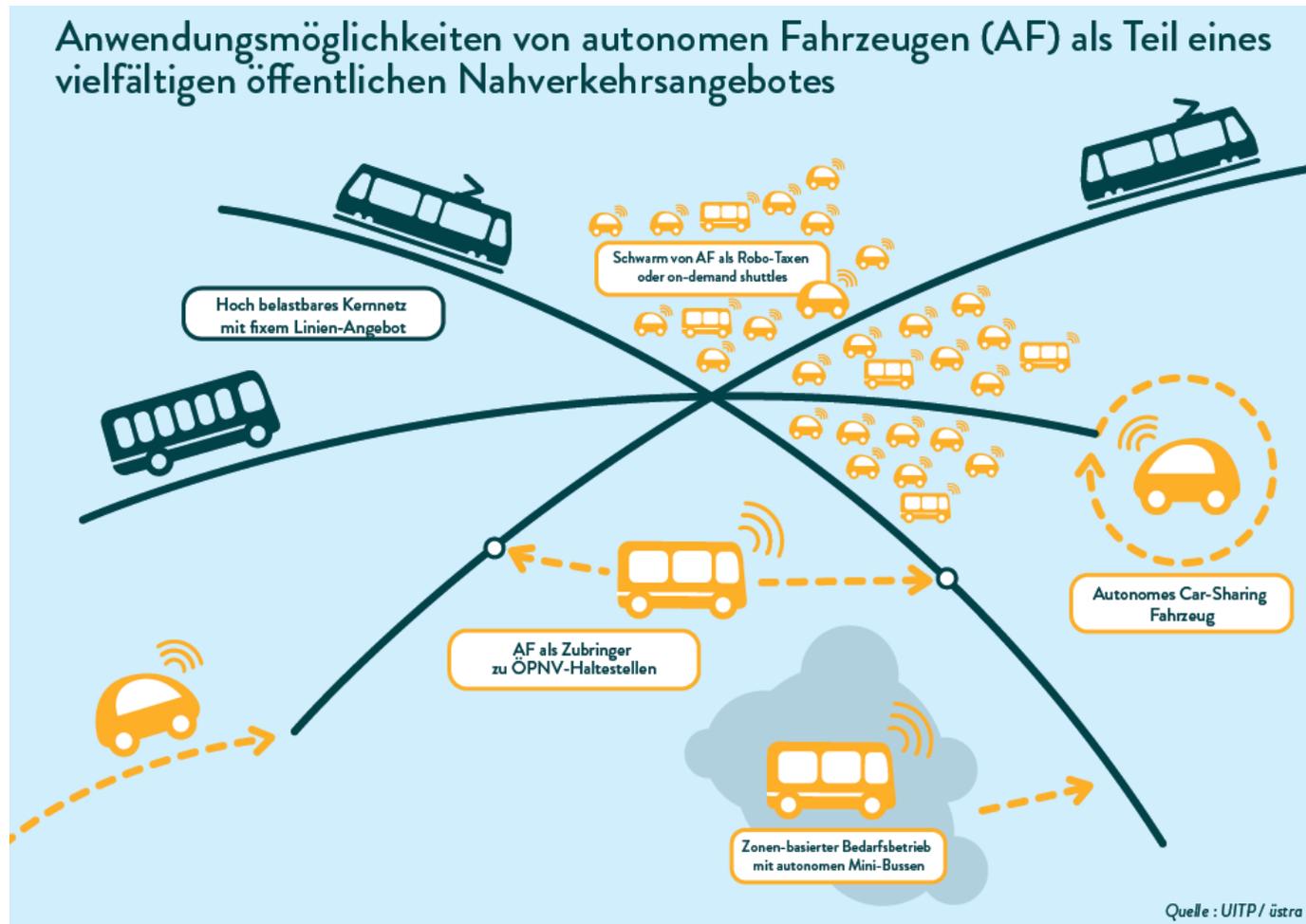


Rahmenbedingungen sind zum Gestalten entscheidend!

Quelle: Roland Berger, Krieg/Huber DB AG, Vortrag beim VDV-Kongress 2017

Position der ÖV Branche

Einsatzmöglichkeiten autonomer Fahrzeuge im ÖPNV



Quelle: Röhrleef üstra/VDV/UITP, UITP-Policy-Paper 2017

Position der ÖV Branche

Mögliche Entwicklungsrichtungen im ÖV

Automatisierung/Autonomes Fahren im (Linien-)Einsatz

- Fahrerlose Vollbahn **technisch verfügbar**
- Automatische U-Bahn
- Straßenbahn-Automatisierung
- Bus-Automatisierung
- Programmiertes / trajektiertes **technisch**
Fahren von Bussen/Shuttles/Pods **verfügbar**
- Autonome ÖV-Shuttles
- Autonome Taxis
- Nutzung von Kfz-Technologie im Schienenverkehr erfordert neue Risikophilosophie
- Bisher Schwerpunkt: „Fahrerassistenz“
- Nutzung von Kfz-Technologie im Bus erfolgt durch OEM in nachrangiger Priorität
- Shuttles hinken der Entwicklung im Vergleich zu Pkw weit hinterher
- von Ford und Bosch für 2021 angekündigt

Automatisierung von betrieblichen Teilfunktionen

- Automatisierung von Fahrzeugfahrten innerhalb des Betriebshofes
- Automatisiertes Wenden und Bereitstellen
- Rangierautomatisierung
- Verlade- und Letzte Meile-Systeme im kombinierten Güterverkehr

Fragen der
Nachhaltigkeit und
Wirtschaftlichkeit
der Investitionen

Pilot und Testfeld: Beispiel: Duisburg



DVG nutzt alle drei Komponenten der door2door Plattform



Insights



Ridesharing



Connect

Gelingt der Schritt zum massenhaften Sharing?

„Es ist jetzt die Zeit, mit ÖV-integriertem
Ridepooling Erfahrungen zu sammeln“

Quelle: Door2Door

„Im September 2017 hat die Duisburger Verkehrsgesellschaft AG, kurz DVG, als erstes Verkehrsunternehmen weltweit ein On-Demand-Ridepooling-Angebot als voll integrierter Teil des bestehenden ÖPNVs eingeführt. Mithilfe der Plattform von door2door ist es der DVG gelungen, ein von starren Fahrplänen und Routen ausgehendes Angebot in eine dynamische, digitalisierte Lösung umzuwandeln.“

Piloten und Testfelder: Beispiel BVG

Projekträger: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Laufzeit: Mai 2017 bis April 2020 | 36 Monate

Testphasen: > Phase I: 1. Quartal 2018 – Testfahrten
> Phase II: 2. bis 4. Quartal 2018 – begleitetes Fahren mit Fahrgästen
> Phase III: 1. Quartal 2019 bis 1. Quartal 2020 – autonomer Betrieb

Fahrzeuge: Insgesamt werden vier Fahrzeuge eingesetzt



Bildquelle: Volkmar Otto



PRESSEMITTEILUNG

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

31. Juli 2017

BVG und Charité testen autonome Kleinbusse

Welche Möglichkeiten können selbstfahrende Minibusse für den zukünftigen Nahverkehr in der Metropole bieten? Wie werden die fahrerlosen Fahrzeuge von den Nutzern angenommen? Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Projekt „Stimulate“. Ab 2018 sollen die ersten elektrisch angetriebenen Kleinbusse testweise an der Charité – Universitätsmedizin Berlin unterwegs sein. Heute haben die Partner BVG, Charité und das Land Berlin das Pilotvorhaben gemeinsam vorgestellt. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

Piloten und Testfelder: Beispiel Stadt Hamburg

Hamburger Abendblatt

Datum 11.07.2017 | Verbreitete Auflage 96.774
Seite 6 | Reichweite 263.849

VDV Die Verkehrs-
unternehmen

100 fahrerlose Busse für Hamburg

Stadt und Deutsche Bahn schließen Vereinbarung. Auch S-Bahn nach Bergedorf soll automatisiert werden

MARTIN KOPP

HAMBURG :: Die Deutsche Bahn ist ein traditionsreiches Unternehmen – als Innovationstreiber ist sie weniger bekannt. Um das Image zu wandeln, hat der neue Vorstandschef Richard Lutz einen Pakt mit der Hansestadt Hamburg zum Ausstesten neuer Entwicklungen im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) geschlossen. So soll schon ab dem kommenden Jahr

ebenfalls der Einsatz von Bussen mit Elektroantrieb in Hamburgs Straßennetz getestet. Zudem will das Wolfsburger Unternehmen im Hamburger Hafen autonom fahrende Lkw testen.

Bürgermeister Olaf Scholz hob nach Vertragsunterzeichnung deshalb die grundsätzliche Haltung der Stadt zu solchen Trends hervor: „Wir wissen noch nicht, welcher Zukunftstrend sich durchsetzen wird. Aber wir wollen die

bis zu fünf Kilometern. Wo die Fahrzeuge eingesetzt werden, werde noch geprüft, sagte Lutz.

Der Infrastruktur-Vorstand der Bahn, Ronald Pofalla, kann sich die Veränderung von Fernbahnhöfen in Hamburg zu „digitalen Warenhäusern“ vorstellen, die neben WLAN und Wegeleitsystemen für die mobile Gesellschaft auch flexible Büros (Co-Working-Spaces) anbieten.



Quelle: Moia

- Die Stadt Hamburg hat zahlreiche Übereinkommen gezeichnet, neben DB gehören auch MOIA (Volkswagen), Daimler, BMW oder DHL International dazu.
- Gemeinsam mit MOIA wird an einem Konzept (beispielsweise Plattform, Geschäftsmodell, Genehmigungsrecht) zum Ridepooling gearbeitet. Ziel ist es, 2018 etwa 200 Kleinbusse auf die Straße zu bringen. Eine Kostendeckung mit fahrerbesetzten Fahrzeugen kann dabei nicht erwartet werden.
- Es sollen auch automatisiert fahrende Fahrzeuge in der Hafencity eingesetzt werden. Das Projekt soll von 2017 bis 2021 laufen. Der vollautomatisierte Fahrzeugeinsatz soll 2020 starten. Beteiligt sind u. a. Siemens, DLR, IRV, Stadt Hamburg, Hochbahn, VW. Im Rahmen der Anwendung sollen Erkenntnisse über Einsatzfelder, Fahrgastakzeptanz und erfolgsversprechende Geschäftsmodelle gesammelt werden.

Position der ÖV Branche

Testfelder und möglicher Entwicklungen

Fahrzeuge/
Industriepartner



Use Cases



Weitere Anwendungsfälle?

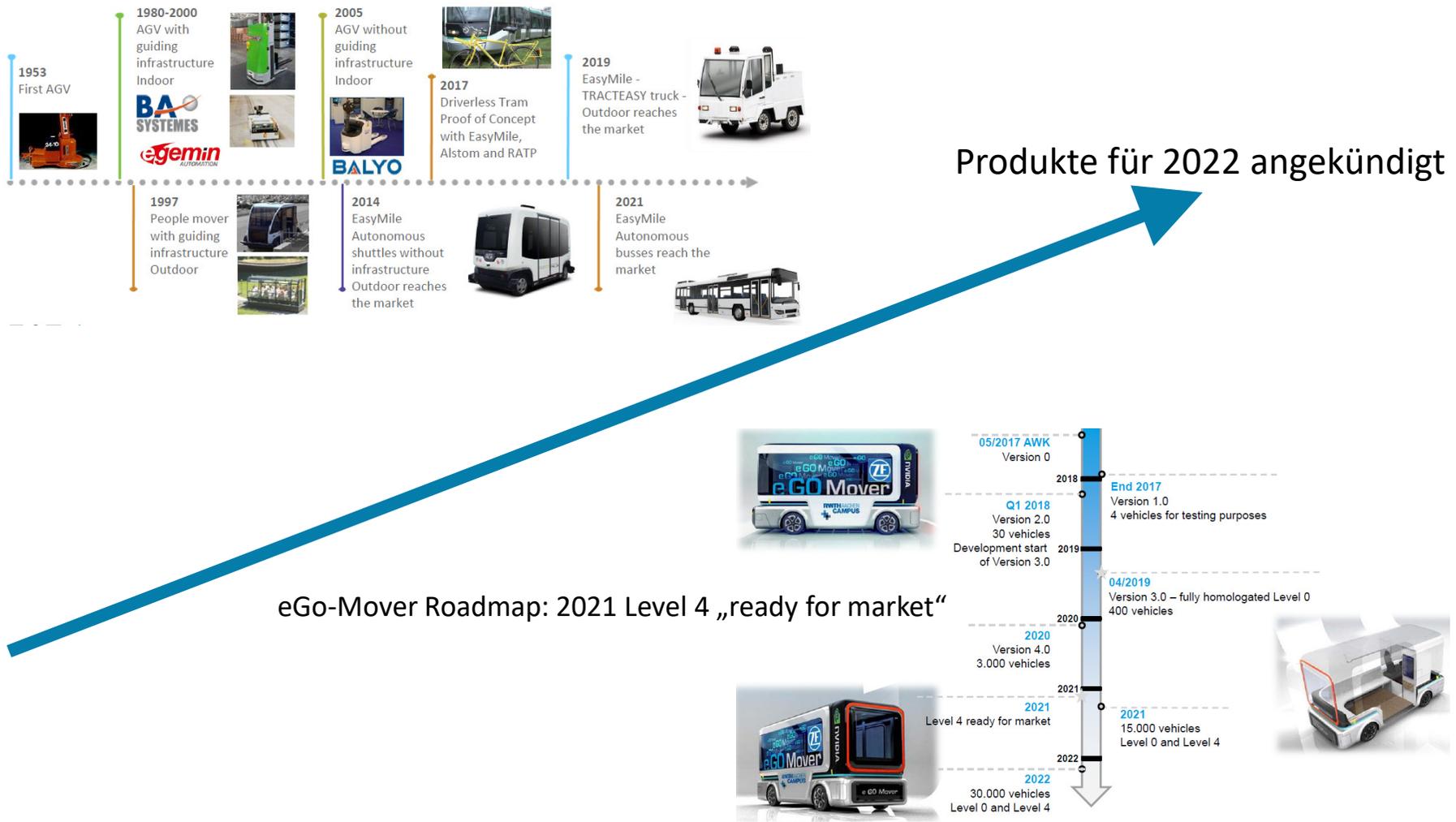
Technik

Steward
an Bord
Einfaches
Umfeld



Quelle: Krieg/Huber DB AG, Vortrag beim VDV-Kongress 2017

Piloten und Testfelder: Hersteller: erwartete zukünftige Entwicklung

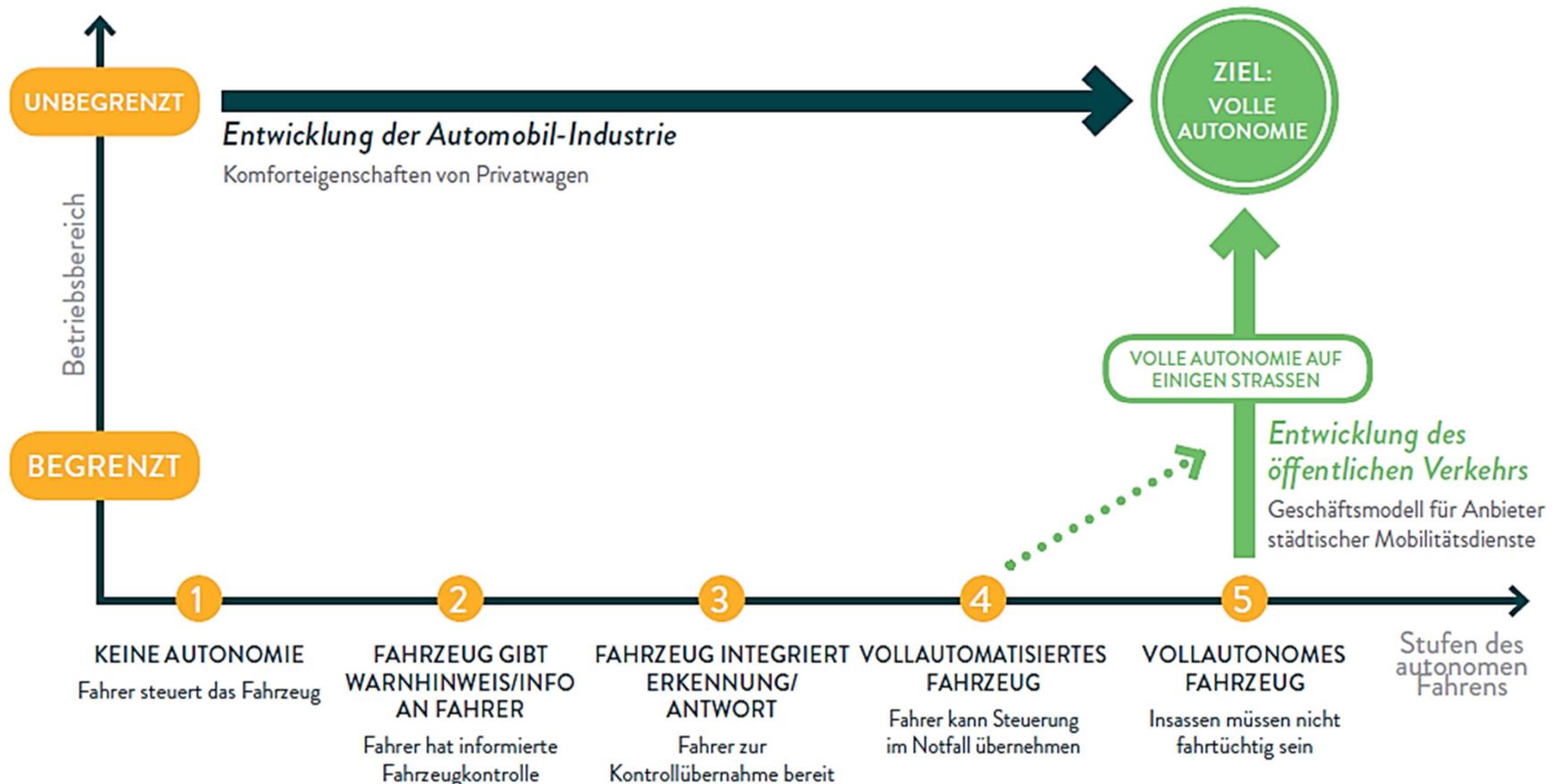


Quelle: easy mile, Vortrag beim VDV-Kongress 2017, ego mover AG

Ziele des ÖV

Rasche Einführung von Level 5 Projekten

Öffentliche Verkehrsmittel ermöglichen die schnellste Entwicklung zur vollen Autonomie, da die Inbetriebnahme begrenzt auf ein Gebiet möglich ist



Quelle: Röhrleef üstra/VDV/UITP, UITP-Policy-Brief 2017

Quelle: UITP / Transdev

Ziele des ÖV

Der ÖPNV: Rückgrat und Motor einer multimodalen Mobilität

VDV Die Verkehrsunternehmen

Positionspapier / Mai 2013

Der ÖPNV:
Rückgrat und Motor
eines zukunftsorientierten
Mobilitätsverbundes

AG „Multimodale Mobilitätsangebote“
des VDV-Ausschusses für Strategie



unser Commitment: Wir werden die Integration von ergänzenden Angeboten in den ÖPNV einschließlich differenzierter Bedienungsweisen und Carsharing, Fahrrad, Taxen sowie weiteren Dienstleistungen in ganzheitlichen Mobilitätsplattformen in den kommenden Jahren angepasst an die lokalen Situationen vorantreiben.

produktbezogen



vertrieblich

baulich/räumlich



tariflich



digital



kommunikativ



Ziele des ÖV

Strategische Ziele für das autonome Fahren im ÖPNV

- Nutzung des möglichen Zeitfensters der Verfügbarkeit von Technologie für die SAE-Stufe 4 für den Einsatz des autonomen Fahrens im ÖV-Betrieb auf Linien oder in definierten Gebieten, bevor das autonome privat-besessene Auto den Markt dominiert
- Aufzeigen von juristisch, technisch möglichen und betrieblich, wirtschaftlich sinnvollen Einsatzfeldern für autonome Fahrzeuge im ÖPNV
- Vereinfachung des Genehmigungsprozesses für autonome Fahrzeuge im ÖPNV
- Erreichen von fahrerlosem Betrieb im ÖV zur Nutzung der Wirtschaftlichkeitspotentiale
- Verstärkung der Innovation in Richtung On-Demand-Verkehre und autonomes Fahren bei den Verkehrsunternehmen
- Stärkung der Verkehrsunternehmen in der Rolle als Integrator und Betreiber von multimodalen Angeboten
- Stärkung der politischen Verknüpfung von autonomen Fahren mit dem ÖV
- Halten des Einflusses von Aufgabenträgern zur gemeinwohl-orientierten Mobilitätsgestaltung
- Schaffung einer brancheneigenen Mobilitätsplattform, um die digitale Kundenschnittstelle und die Kundenbindung für die Branche zu sichern und auszubauen – bis jeder seine Mobilität als Service digital bucht.

3. Konferenz Autonomes Fahren im ÖV

Organisator: VDV und Forum für Verkehr & Logistik

Leitthema: Zukunftsszenarien
autonomes Fahren im ÖV

Ort/Datum: Berlin | 20. - 21. Juni 2018

erwartete

Teilnehmer: 180

Themenbereiche:

- Stand der Technik und der juristischen Rahmenbedingungen
- Potentiale im Bus-Bereich
- Stand und Entwicklungen auf der Schiene
- Einfluss auf Geschäftsmodelle
- Einfluss auf Personal
- Eröffnung durch Herrn Barthle, Staatssekretär BMVi

Quelle: VDV



autonomes Fahren „menschelt es weiter?“

Autonomes Fahren: „Das System während der ganzen Fahrt alle Situationen automatisch bewältigen. Es ist kein Fahrer erforderlich“ (vgl. VDA)



Quelle: Röhrleef üstra/VDV/UITP, UITP-Policy-Brief 2017