



Autonome On-Demand Mobilität – Eine Fata Morgana oder die Revolution in ÖPNV?!

Thorsten Möglinger
24.10.2023



rms GmbH

- Seit 23 Jahren aktiv in Planung, Beratung Service
- 4 Standorte: Frankfurt am Main, Berlin, Dresden, Hamburg
- Team New Mobility (On-Demand / Autonomes Fahren)
- Kooperation beim Autonomen Fahren mit der RMV-Tochter fahma (Fahrzeuggesellschaft)



100 %



100 %



The logo for ikl, featuring the lowercase letters "i", "k", and "l" in a bold, black, sans-serif font. The "i" and "l" are tall and thin, while the "k" is shorter and wider.

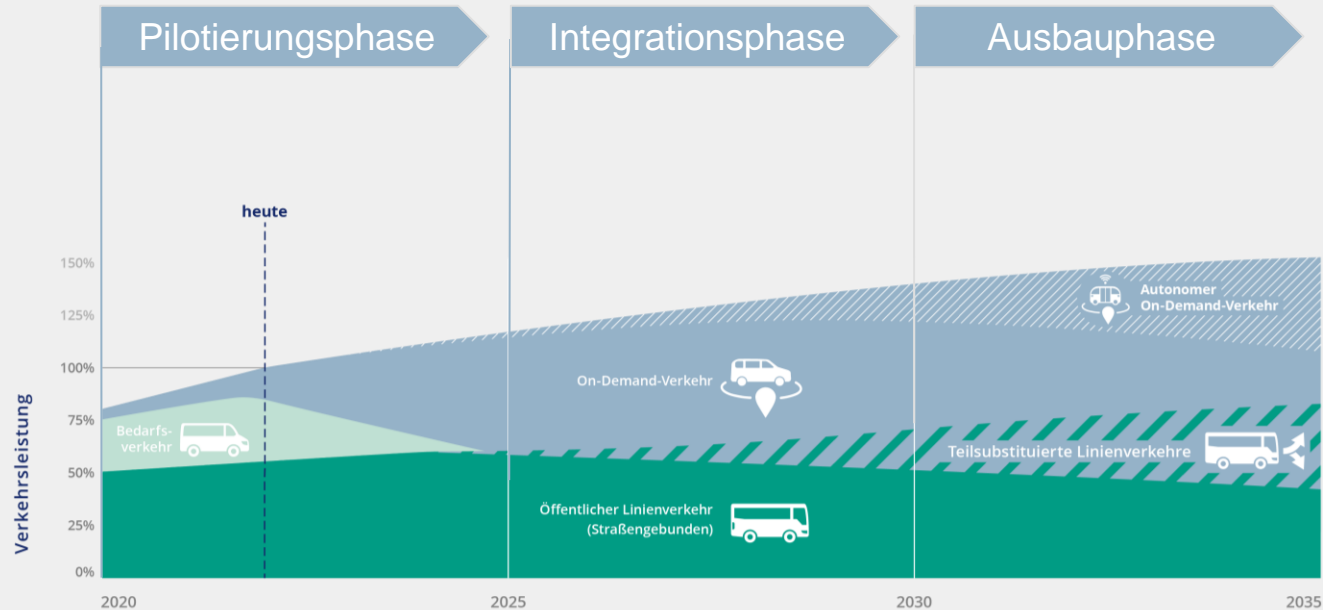
eine Marke der 

The text "eine Marke der" is in a black sans-serif font, followed by the DB logo, which consists of the letters "DB" in white inside a red square.

RHEIN-MAIN-VERKEHRSVERBUND

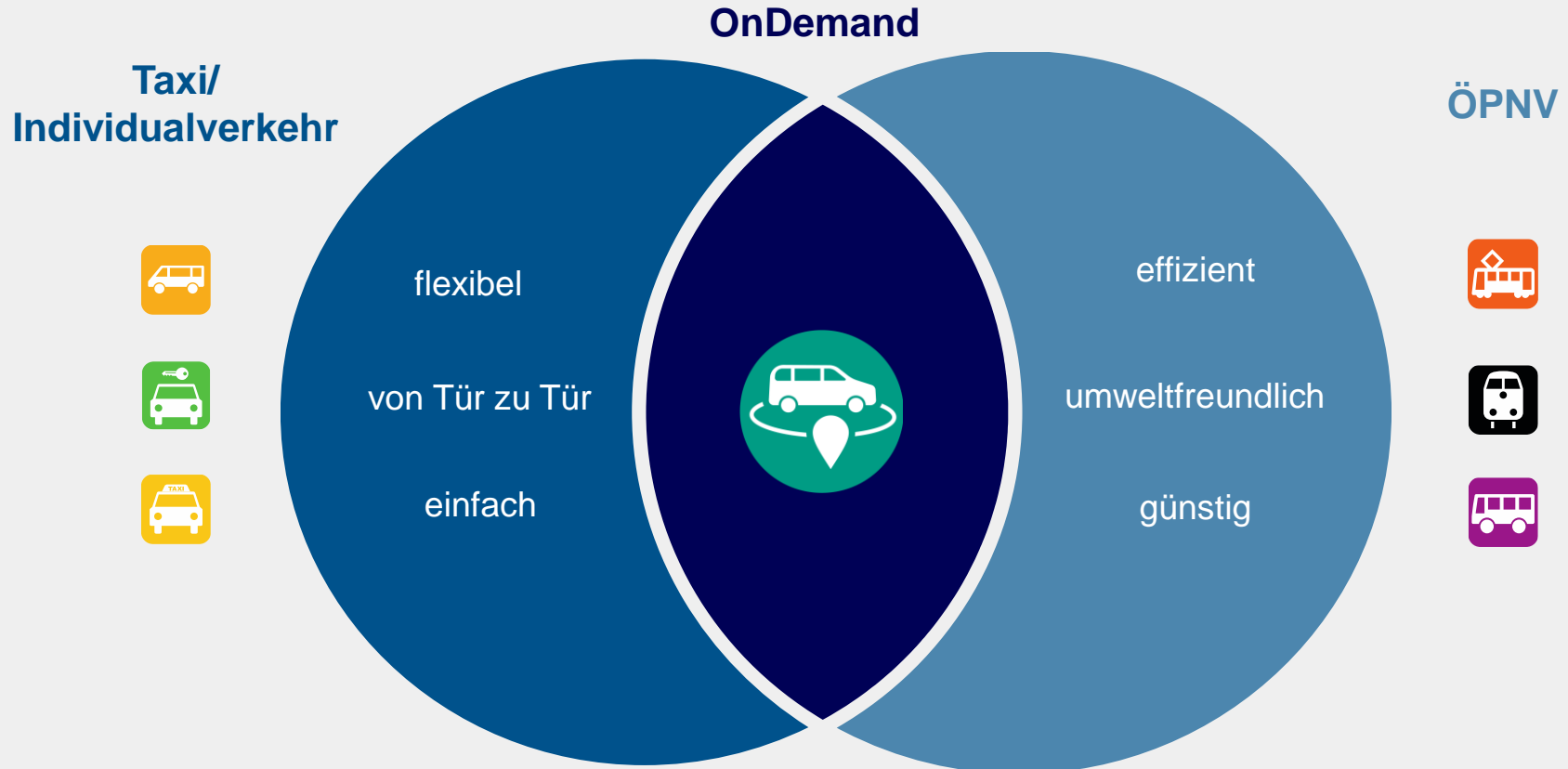
The text "RHEIN-MAIN-VERKEHRSVERBUND" is in a blue, italicized, sans-serif font.

Vision autonome OnDemand-Mobilität im RMV



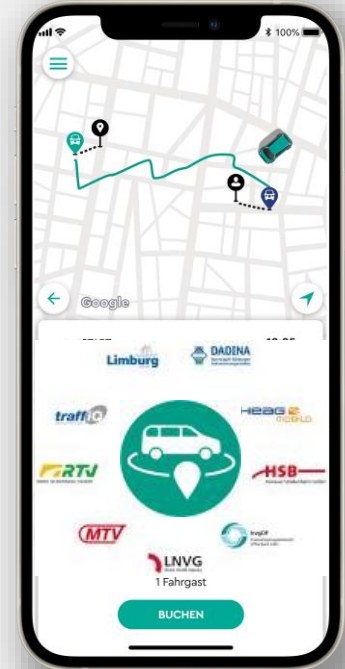
Autonome OnDemand-Mobilität wird als neue Mobilitätsform ein Baustein des Öffentlichen Personennahverkehrs und bis 2035 flächendeckend im RMV etabliert

OnDemand vereint Vorteile beider Welten



OnDemand-Mobilität: Ausgangslage, Chancen und Ziele

- Eine **ÖPNV-Region** schließt sich zusammen unter **Federführung des RMV**
- **Kundenwunsch nach einem digitalen und flexiblen Angebot**
- **In den ÖPNV integriert** bieten OnDemand-Verkehre die Chance, für ein **qualitativ hochwertiges Angebot zur Flächenerschließung – Ergänzung statt Konkurrenzprodukt**
- Bedarfsgerechte, schnelle und durch die Bündelung von Fahrtwünschen **effizientere Erreichung des Ziels**
- Erprobung unterschiedlicher Konzepte & Mitgestaltung **neuer Verkehre**
- Schaffung von **einheitlichen Standards** im Verbundraum –
Ein **einheitliches ODM-Ökosystem, offen für weitere Partner!**
- Haltung & Ausweitung von **Kunden & Erträgen** im ÖV-Gesamtsystem
- Generierung von Erkenntnissen über die **Zukunftsfähigkeit** für autonome ODM-Konzepte



Förderprojekt OnDeMo-FRM



OnDeMo-FRM

Gefördert durch:



HESSEN



Größtes Projekt Deutschlands

RMV und 10 Verbundpartner
+ Städte Mainz und Kassel
als assoziierte Partner

BMDV gefördert mit 27 Mio. Euro

2019 bis 2024

Förderrichtlinie:
„Digitalisierung kommunaler
Verkehrssysteme“

„Software-as-a-service“

Vertrag mit DB
Tochter



Hochwertige Fahrzeugflotte

Vertrag mit Mercedes-Benz AG über 74
Fahrzeuge

Weitere Fahrzeuge über
gesonderte Vergaben

Weiterentwicklungsprojekte Autonomes Fahren

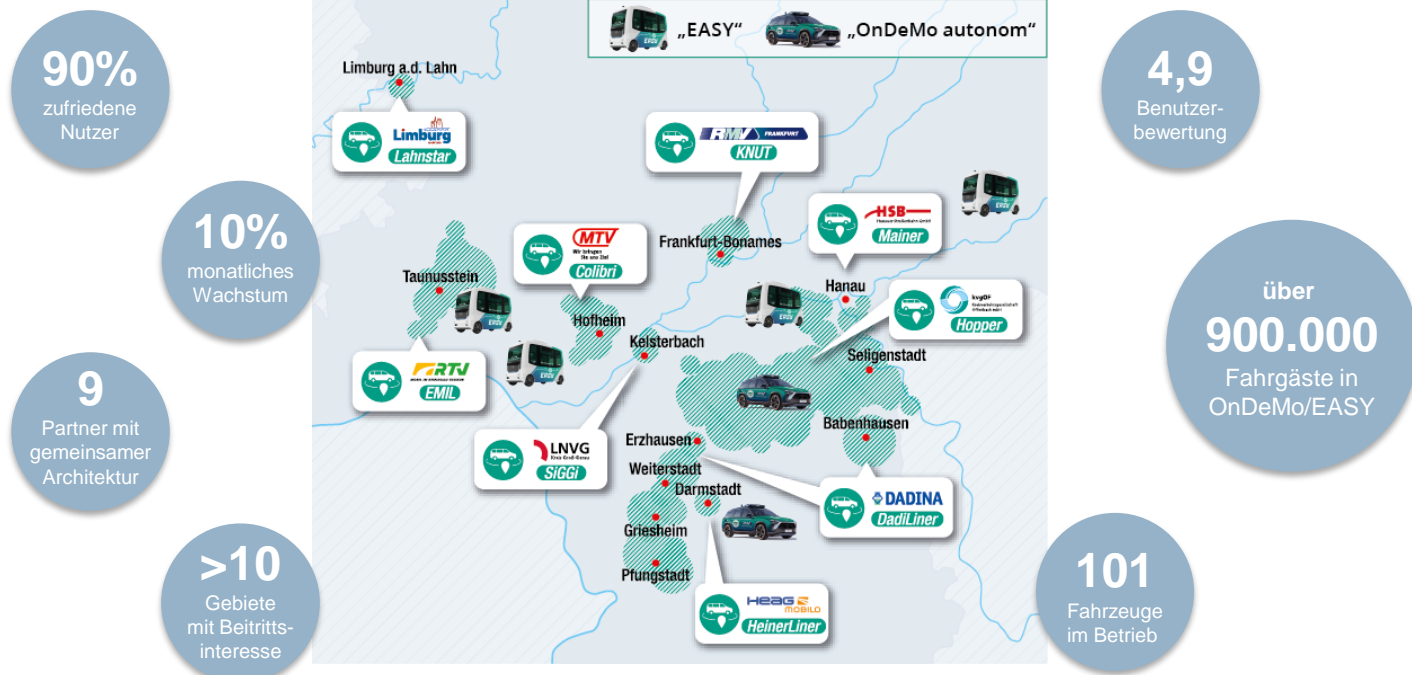
in
Vorbereitung

100% lokal emissionsfreie
Fahrzeugflotte
- 9 Partner im Betrieb -

Was macht das Projekt so besonders?



RMV-Gebiet: Idealer Nukleus für effiziente Ausweitung



On-Demand-Mobilität ist in den vorhandenen Bedienegebieten als 3. Säule des ÖPNV neben Bus und Bahn akzeptiert

Die wesentlichen Arbeitsschritte zu OnDemand

Strategie

Initialisierung

- Zieldiskussion (Erfolgsfaktoren, Zielgruppen,...)
- Welches New Mobility Angebot ist das Richtige?
- Finanzierung/ Fördermöglichkeiten

Inbetriebnahme
nach ca. 12 Monaten

Analyse

Grobkonzept

- Bestandsaufnahme
- Schwachstellenanalyse
- Potenzialabschätzung
- Grobkonzept (Bedienform, Mengengerüst, Integrationsansätze)
- Förderskizze

Planung

Detailplanung & Betriebsvorbereitung

- Umsetzungsreife Ausgestaltung
- Detaillierte Kosten-/Ertragsplanung
- Beschaffung Software, Fahrbetrieb, Fahrzeuge
- Stakeholder-Management
- Marketing

Umsetzung

Inbetriebnahme

- Systemkonfiguration
- Koordination Testbetrieb
- Schulung Fahrpersonal, Disponenten etc.
- Reporting & Evaluationskonzept
- Kontinuierliche Optimierung nach Anlaufphase

Projektmanagement (inkl. Abstimmungen mit Verbund, Fördermanagement, ...)

Autonomes Fahren löst Herausforderung im ÖPNV

Angebotsausbau und Attraktivitätssteigerung durch Autonomes Fahren möglich

Drei Säulen eines guten ÖPNV-Angebots



Regelmäßiger Schienenverkehr¹

Relationen mit sehr hoher Nachfrage



Eng getaktete Linienbusse

Hauptachsen innerhalb und zwischen Städten



Flächendeckende On-Demand-Shuttle

Feinverteilung, Zubringer und Nebenzeiten

Herausforderungen

Personalmangel:



- Bereits **heute Mangel an Fahrpersonal**
- **Altersstruktur heutiger Busfahrer:innen** verstärkt kurzfristig den Personalmangel
- **Ausweitung Verkehre** für mehr Attraktivität des Öffentlichen Verkehrs **nicht möglich**

Kosten:



- Vor allem im ländlichen Raum **trägt sich der ÖPNV** auch perspektivisch **nicht selbst**
- Eng **getaktete** Linienbusse und **flächendeckende** On-Demand-Shuttles mit **erheblichen Personalkosten**



Attraktiver ÖPNV wird durch autonomes Fahren möglich und bezahlbar

Attraktive Berufsbilder machen ÖPNV wieder zum attraktiven Arbeitgeber

(1) Regionalzüge, Trams, S-Bahnen, U-Bahnen

Frankfurt – Mainufer

Mit 25.676 Fahrgästen weltweit meisten Fahrgäste in 6 Monaten



- Erstes Testfeld im urbanen Umfeld
- Interaktion mit Mikromobilität / Nutzerakzeptanz
- Umsetzung in weniger als 6 Monaten

Wiesbaden – Horst-Schmidt-Kliniken



- Shuttleverkehr auf dem Klinikgelände in Wiesbaden

Bad Soden-Salmünster



- Erstes RMV-Testfeld im öffentlichen Verkehr
- Erweitert das Angebot des ÖPNVs im RMV-Gebiet

Eltville – Kloster Eberbach



- Anbindung eines Kultur- und Freizeitortes mit überregionaler touristischer Bedeutung
- Einbindung von Veranstaltungen

Frankfurt – Stadtbahn-zentralwerkstatt



- Erstmaliger Betrieb der autonomen Shuttle ohne Operator
- Perspektivischer Einsatz einer autonomen Leitstelle

Knapp 40.000 Fahrgäste haben die Shuttle-Projekte genutzt, um das autonome Fahren auszuprobieren

EASY | EASYplus Riederwald / SHOW



- Projektlaufzeit: 11/2022 bis **Ende Oktober**
- Betrieb läuft zuverlässig
- Kamerasystem und Sprachassistent sind im Einsatz
- **Abschluss-Pressetermin am 20.10.**



> **3,500 km zurückgelegte Distanz**



> **2,700 Fahrgäste** (ca. 1 Fg. pro h)



> **1,700 Fahrten** (2/3 Ad-hoc-, 1/3 Vorausbuchung)

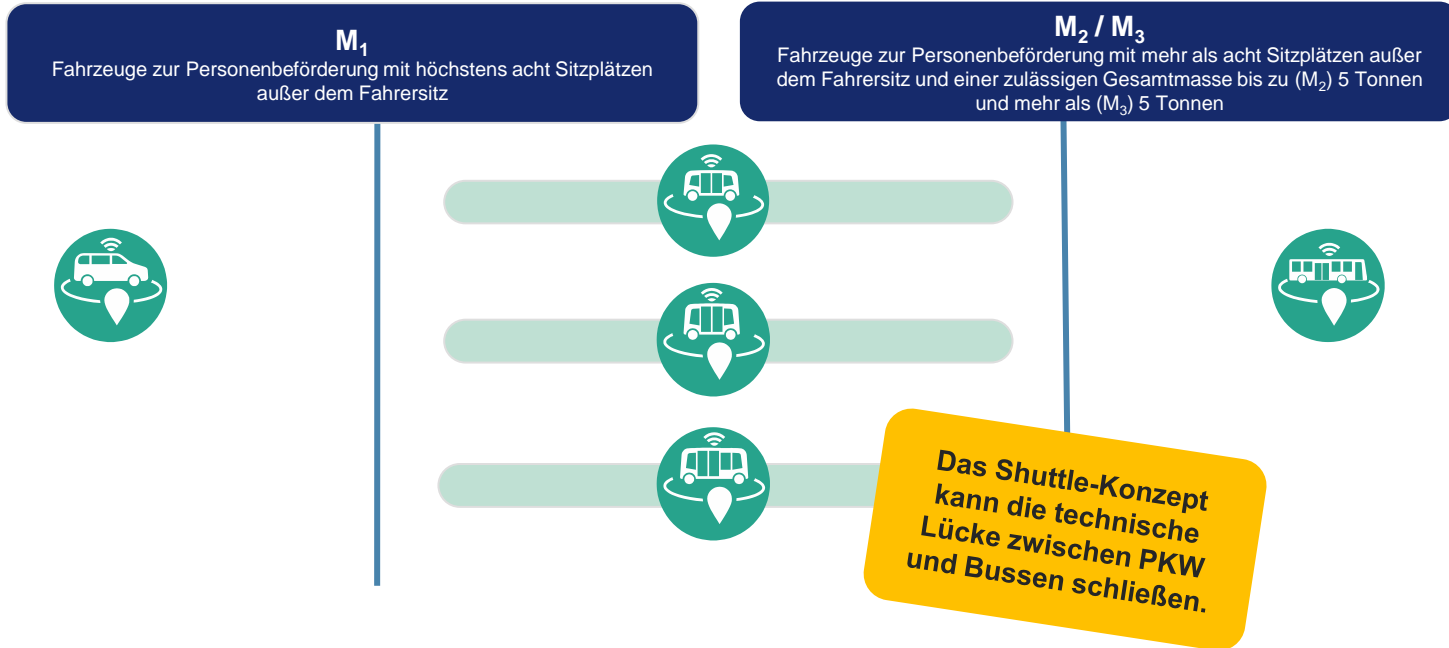


4.8 / 5 Bewertung



Mit EASYplus schließen wir die Shuttle Testfelder ab

Shuttle-Konzept zwischen autonomen PKW und Bussen



Anforderungen an Fahrzeug und Software



Kommunikation mit Leitstelle

Mir ist es wichtig jederzeit, mit einer Person in der Leitstelle Kontakt aufzunehmen.



Kameras

mehr Kamerabilder rund um das Fahrzeug



Kinderwagen

Es fehlt ein Platz zum Abstellen des Kinderwagens.

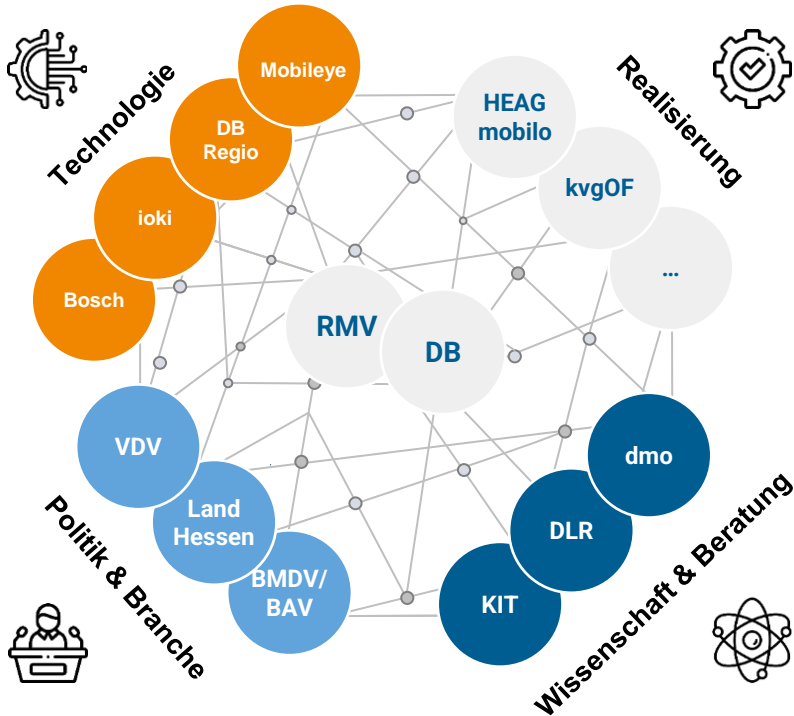


Interaktion mit der Außenwelt

Möglichkeit, mit anderen Verkehrsteilnehmern zu kommunizieren bzw. interagieren

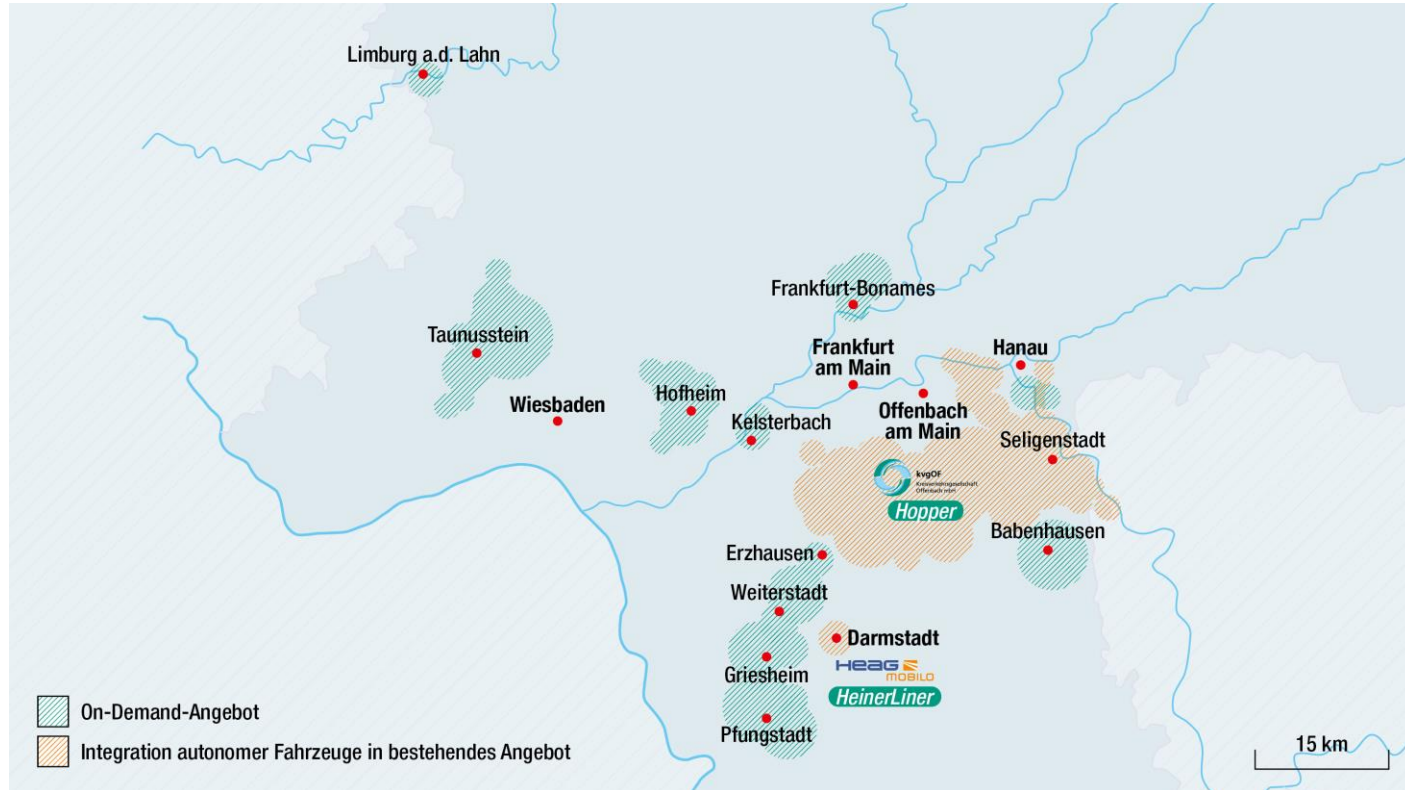
Starkes Partnersetup

Hohe Innovationsbereitschaft und Engagement der Partner sind erfolgsentscheidend



- On-Demand-Pioniere
- Führende Technologieunternehmen
- Verkehrsverband
- Bundes- und Landesunterstützung
- Führende Wissenschaftspartner

On-Demand und geplante autonome Bediengengebiete



Autonomes Fahren kommt schneller als gedacht

Gesetzeslage und Technik ermöglichen Realisierung autonomer Verkehre im Regelbetrieb



Die Gesetze sind da!

Deutschland hat seit Juli 2022 als erstes Land weltweit einen Rechtsrahmen (Gesetz zum Autonomen Fahren + AFGBV), der autonome Level 4 Regelverkehre ohne Sicherheitsfahrer ermöglicht.



Die Technik ist da!

Autonome Fahrzeuge können heute im Stadtverkehr und auf der Autobahn mit üblicher Geschwindigkeit fahrerlos fahren. Dazu braucht es keine ergänzende Infrastruktur.

Highlights of Mobileye's Autonomous Vehicle Driving the Streets of Munich



Hier klicken für Demonstration Autonome Technik auf Youtube



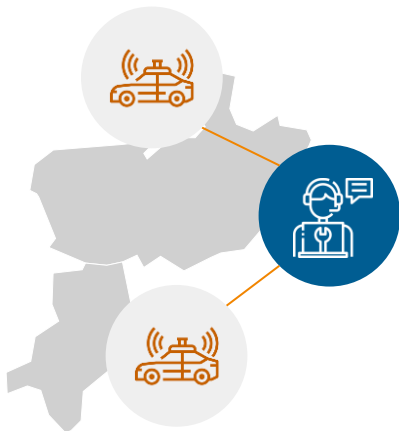
Unsere übergeordneten Ziele

Wir wollen die Potenziale des autonomen Fahrens für den ÖV erschließen



Pilotprojekt

fahrerloser Regelbetrieb Level 4

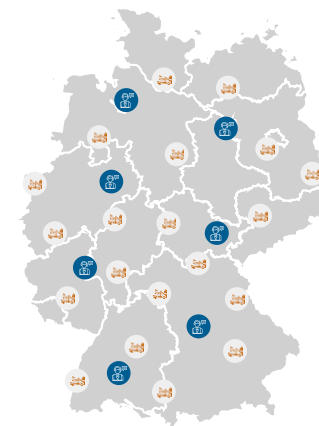


Wir beweisen die Tauglichkeit für den Regelbetrieb und ...



Leitfaden

für kommunale Besteller, Aufgabenträger, ...

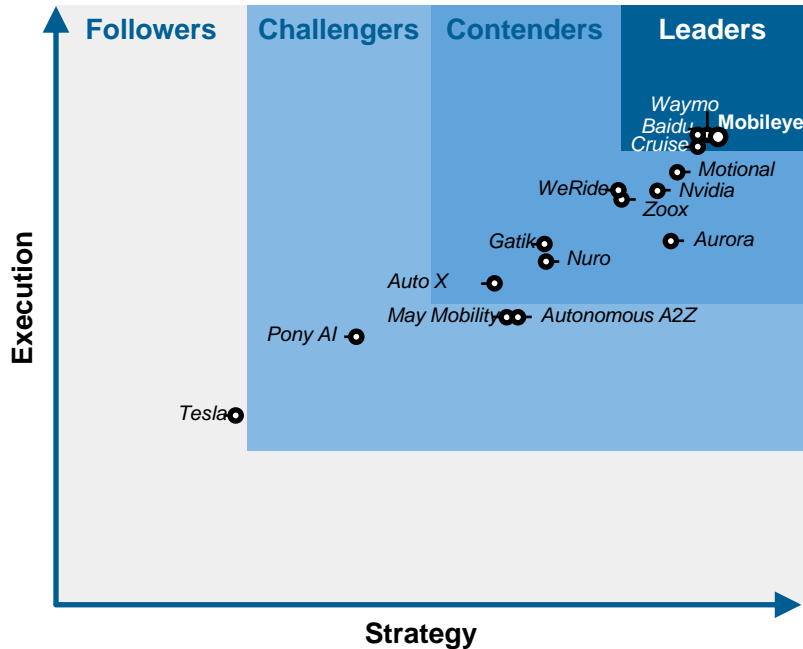


... teilen unsere Erfahrungen, damit die Branche profitiert!

Eingesetzte ADS¹-Technologie und Fahrzeuge

Mobileye einer der führenden Anbieter von autonomen Fahrsystemen

Wettbewerbslandschaft ADS-Hersteller²







Mobileye

- Zulieferer für Fahrerassistenzsysteme und autonomer Fahrzeugtechnologien mit bis heute mehr als 125 Mio. Fahrzeugen weltweit auf der Straße
- Seit 2022 als eigenständiges Tochterunternehmen von Intel an der Börse notiert
- Umsatz 1,9 Mrd. \$ in 2022
- Entwicklung eigenes Self-Driving-Systems für Einbau in diverse Fahrzeugtypen- und -klassen

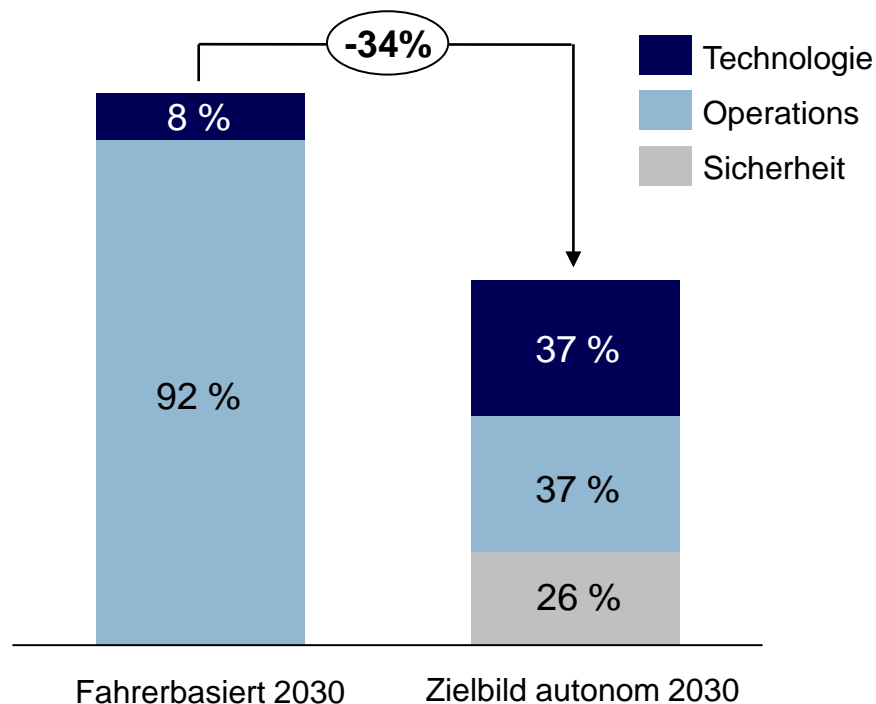
(1) Automated Driving System (2) Gemäß Guidehouse Inc., Guidehouse Insights Leaderboard Automated Driving Systems 2023

Übersicht Genehmigungen

	Typgenehmigung Fahrzeug	Erprobungs-genehmigung	Typgenehmigung Fahrzeug + ADS ¹	Betriebsbereichs-genehmigung
Erläuterung				
Zulassungs-kriterien	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Standard KfZ-Zulassung 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entwicklungskonzept ✓ Permanente Überwachung ✓ Datenbereitstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Genehmigte Verkehrssituationen ✓ Anforderungen an Internetverbindung 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eignung des Bereichs ✓ Internetverfügbarkeit ✓ Eignung des Halters
Zulassungs-behörde	Kraftfahrtbundesamt	Kraftfahrtbundesamt	Kraftfahrtbundesamt	Hessen.mobil (für Hessen)

(1) Automated Driving System


Autonomes Fahren wird den ÖPNV verändern!



- **Operative Kosten** reduzieren sich durch den Wegfall der Kosten für Fahrpersonal deutlich
- **Technologie-Kosten** für das autonome Fahrzeug sowie erforderliche Software-Lizenzen nehmen zu
- **Sicherheitsrelevante Kosten** wie solche für technische Aufsicht und Zulassungen kommen neu hinzu
- Insgesamt wird eine deutliche **Verschiebung von operativen hin zu Technologie- und Sicherheitskosten** deutlich


(1) Betriebskosten auf Basis 4-jähriger Betrieb

Robo-Taxi Services der Technologieanbieter


 Auto Motor und Sport

Waymo kooperiert mit Geely-Tochtermarke Zeekr




 Intelligent Transport

Waymo One: The future of autonomous ride-hailing

 Manager Magazin

Waymo, Argo AI und Aurora: Die Robo-Revolutioner erschüttern die Autoindustrie

 Auto Motor und Sport

Milliardenschwere Kapitalspritze: Der autonom fahrende Cruise Origin geht in Serie



 Heise

Autonome Autos sollen durch Dubai cruisen

Die GM-Tochter Cruise soll die Stadt Dubai exklusiv mit autonomen Autos ausrüsten. Diese sollen dort ab 2023 als öffentliche Ruf taxis dienen...

Handelsblatt

Cruise schickt Robotaxi ohne Mensch am Steuer auf San Francisco's Straßen

**Technisch führende Anbieter legen den Fokus auf den Robo-Taxi / Ride-Hailing Markt
→ ÖPNV muss starke Partner finden, damit sie am Markt partizipieren können**

Welche Rahmenbedingungen benötigt es, um Autonome Mobilität zu ermöglichen?



Einbettung in eine Mobilitätsstrategie (Gründe und Ziele sollten klar definiert sein)



Genehmigungsbehörde auf Landesebene



Finanzielle Unterstützung ggf. durch Bundesförderung / eigene Landesmittel









Politischen „Treiber“



Mandat für Verbund / Aufgabenträger



Aufbau eines Netzwerks und Einbindung der Stakeholder

-  Autonomes Fahren wird kommen und der ÖPNV sollte sich darauf vorbereiten
-  Autonomes Fahren wird erste Anwendungsfelder beim OnDemand-Mobilität haben (Attraktiveres Angebot / Digitales Produkt)
-  Autonomes Fahren darf keine „Insellösung“ im Kleinen sein → Großen Rahmen setzen
-  Autonomes Fahren benötigt starke Kooperationen
-  Alle Stakeholder müssen in den Transformationsprozess eingebunden werden
-  Autonomes Fahren wird ein zentraler Baustein künftiger Mobilität werden (Mobilitätswende / Klimaziele / Fahrermangel / Angebotsqualität)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Thorsten Möginger

Teamleiter New Mobility
Organisationsberatung und IT-Lösungen
Telefon +49 (0)69 27307 – 574
e-mail: thorsten.moeginger@rms-consult.de

**Rhein-Main-Verkehrsverbund
Servicegesellschaft mbH**

www.rms-consult.de
info@rms-consult.de

Hauptsitz Frankfurt

Am Hauptbahnhof 6
60329 Frankfurt am Main

Büro Berlin

Am Hamburger Bahnhof 4
10557 Berlin

Büro Frankfurt-Flughafen

House of Logistics & Mobility (HOLM)
Bessie-Coleman-Straße 7
60549 Frankfurt am Main