

Marktbeobachtung

Autonome Shuttles und Anbieter
von Fahrzeugautomatisierung
Februar 2026

MARKTBEOBACHTUNGSBERICHT

Autonome Shuttles und Anbieter von Fahrzeugautomatisierung



Die Ergänzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) durch autonome Shuttles bietet hohes Potenzial, das Angebot attraktiver und effizienter zu gestalten, und wird zusätzlich durch den anhaltenden Fach- und Arbeitskräftemangel motiviert. Dennoch stellt die Umsetzung flächendeckender Angebote die beteiligten Akteure vor Herausforderungen, die nur gemeinsam gelöst werden können. Das Kompetenznetzwerk [innocam.NRW](https://www.innocam.nrw.de) bringt diese Akteure zusammen.

Der vorliegende Marktbeobachtungsbericht soll als Informationsquelle für Akteure aus dem Bereich der automatisierten und vernetzten Mobilität speziell im ÖPNV dienen. Der Bericht zielt darauf ab, die Potenziale autonomer Shuttles, bestehende Entwicklungsarbeiten und Anbieter, sowie die sich auf dem Weg zur Etablierung ergebenden Herausforderungen aufzuzeigen. *Es zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit von Anbietern aus Drittstaaten.*

Im vorliegenden Marktbeobachtungsbericht wird

- die Einführung autonomer Shuttles im ÖPNV motiviert;
- Aufgezeigt, welche die Potenziale autonomer Shuttles ÖPNV haben;
- ein Überblick über den Markt und die Entwicklung autonom fahrender Shuttlefahrzeuge gegeben;
- eine Vorstellung und Einordnung von Anbieter von automatisierter Fahrsoftware vorgenommen;
- eine Auflistung verschiedener möglicher Stakeholder zur Umsetzung der Fahrzeuge und Software, realisierter Anwendungen sowie relevanter Forschungs- und Pilotprojekte gegeben.



INHALTSVERZEICHNIS



01	DEFINITIONEN & HINTERGRÜNDE	S. 4
02	POTENZIALE AUTONOMER SHUTTLES	S. 14
03	MARKTÜBERBLICK AUTONOMER SHUTTLES STRUKTURIERT NACH FAHRZEUG-, ADS- & SERVICEANBIETERN	S. 19
04	INTEGRATIONSPROJEKTE MIT TATSÄCHLICHER UMSETZUNG AUTONOMER SHUTTLES IM REALVERKEHR	S. 61
05	LITERATURHINWEISE & QUELLEN	S. 67
06	FAZIT	S. 75



01 DEFINITIONEN & HINTERGRÜNDE

Definitionen und Einordnung der Begrifflichkeiten in diesem Bericht

Vergleich von Angeboten und Betriebsbereichen im Personentransport

Hailing



On-demand & flexibel

-

Punkt zu Punkt Verbindung

-

„Private“ Fahrzeuge

Pooling



On-demand & semi-flexibel

-

Dynamische virtuelle
Haltepunkte

-

Teilen der Strecke bei
Überlappung

ÖV-Shuttle



Von Linie bis on-demand

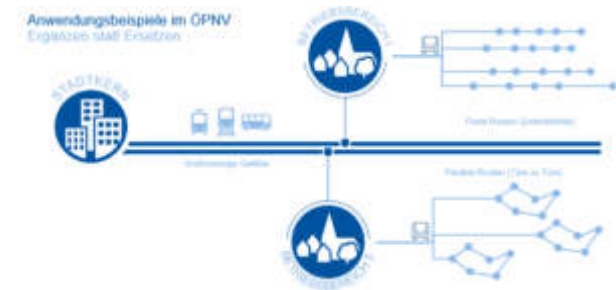
-

Feste Haltepunkte
(in akt. Umsetzungen)

-

Teil des ÖPNV

- Im Gegensatz zu Ride-Pooling und Ride-Hailing, sind autonome Shuttles Teil des ÖPNV und ergänzen bestehende Netze.
- Linienbetrieb bis hin zu Tür-zu-Tür-Verbindungen sind umsetzbar; Effizienz hängt maßgeblich von Nachfragedichte ab.



Gefördert von

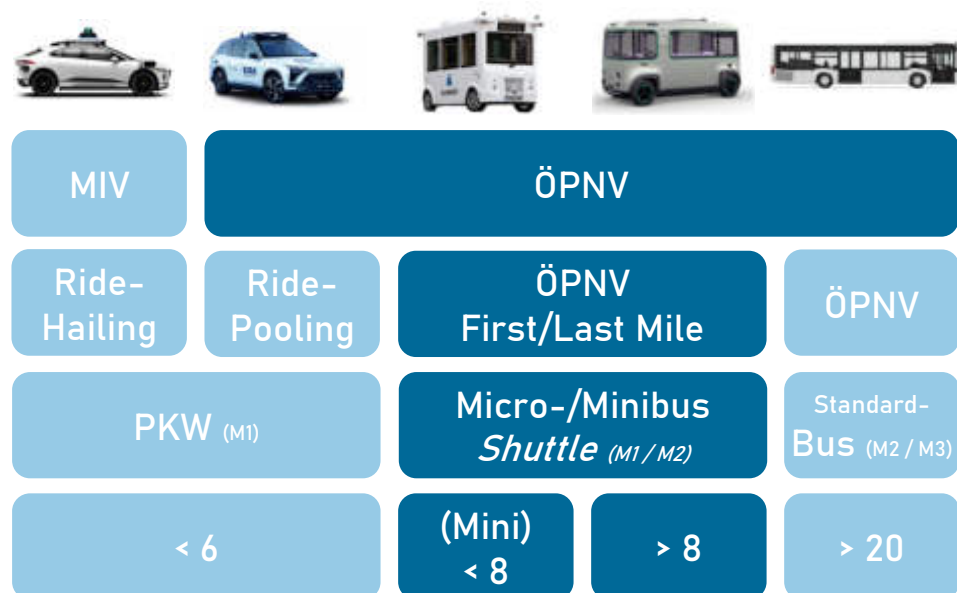
Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Definitionen und Einordnung der Begrifflichkeiten in diesem Bericht

Einordnung Fahrzeugtyp „Shuttle“

- Der Begriff „Shuttle“ ist weder standardisiert, geschützt oder in einer eigenen Fahrzeugkategorie verankert.
- „Shuttles“ bezeichnen viel Mehr einen Zusammenschluss der im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) eingesetzten Gefäßgrößen Micro- und Minibus unterhalb der Klasse Midibus und oberhalb des Minivans der PKW-Klasse.
- Einsatz als Teil des öffentlichen ÖPNV
- Teilweise Unterscheidung in Minishuttle und Shuttle (in Abhängigkeit der Sitzplätze)
- Verordnung i.d.R. in den Klassen M1 oder M2 abhängig von der Anzahl der Sitzmöglichkeiten

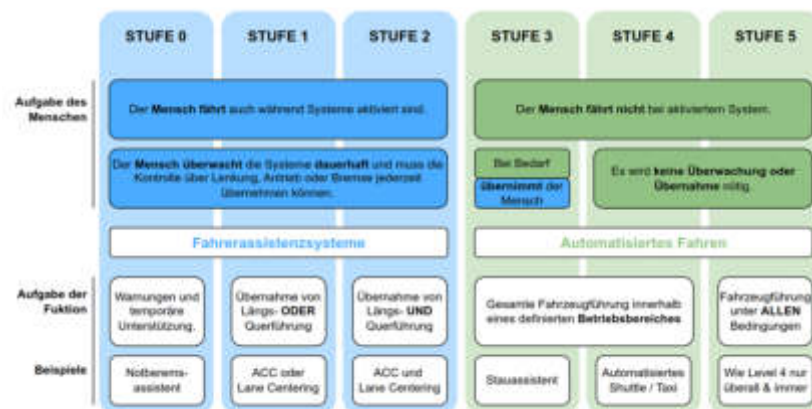


Dieser Bericht fokussiert sich auf die aktuellen Entwicklungen im Bereich autonomer Shuttles, gibt jedoch an geeigneten Stellen ebenfalls Einblicke in Entwicklungen im Bereich Ride-Hailing/Pooling sowie automatisierter Busse.

Definitionen und Einordnung der Begrifflichkeiten in diesem Bericht

Automatisiertes / Autonomes Fahren nach SAE

- Definition in fünf Stufen (*engl. level*) nach SAE J3016
- Beschränkung des Betriebsbereichs in Stufe 3-4 (S.7)



Automatisiertes / Autonomes Fahren nach BASt

- Vereinfachung durch Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in drei zentrale Begriffe:
 - › Assistiert (Stufe 1-2)
 - › Automatisiert (Stufe 3)
 - › Autonom (Stufe 4-5)
- › Vereinheitlichung im Sprachgebrauch bei Kompatibilität mit SAE-Definition



Autonome Shuttles agieren in **Stufe 4 (L4)** bzw. im **autonomen** Modus in definierten Betriebsbereichen

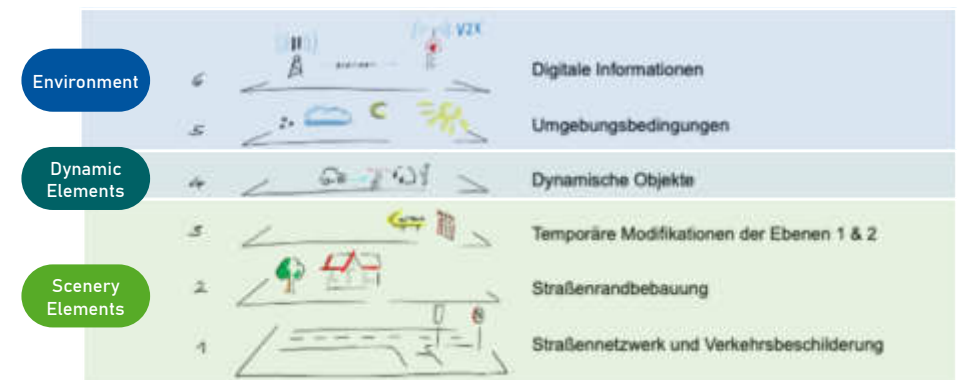
Definitionen und Einordnung der Begrifflichkeiten in diesem Bericht

Definition Operational Design Domain (ODD)

- Definition nach SAE J3016 und ISO 34503:2023
- Betriebsbedingungen, für die ein bestimmtes Fahrautomatisierungssystem oder ein Merkmal der Funktion ausgelegt ist, einschließlich, aber nicht beschränkt auf, umweltbedingte, geografische und tageszeitliche Einschränkungen und/oder das erforderliche Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Verkehrs- oder Fahrbahnmerkmale.
- Unterscheidung von *Scenery Elements*, *Dynamic Elements* und *Environmental Conditions* (nach ISO)
- Nicht zu Verwechseln mit dem Betriebsbereich, der in der Gesetzgebung den genauen Einsatzort beschreibt.

Systematisierung der ODD

- ISO 34503 beschreibt eine generische Taxonomie.
- ASAM openODD stellt einen konkreten Modellierungsansatz in einer für Mensch und Maschine lesbaren ODD-Spezifikation bereit.
- Mapping auf 6-Ebenenmodell nach Leitfaden für Betriebsbereichsgenehmigung



Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Exkurs: Funktionaler Aufbau eines Automated Driving Systems (ADS)

Das **A-Modell** inkl. Cloud und technischer Aufsicht beschreibt funktionale Komponenten des automatisierten Fahrsystems sowie deren Zusammenhänge

Innerhalb der Fahrzeuggrenzen: Sense-Plan-Act

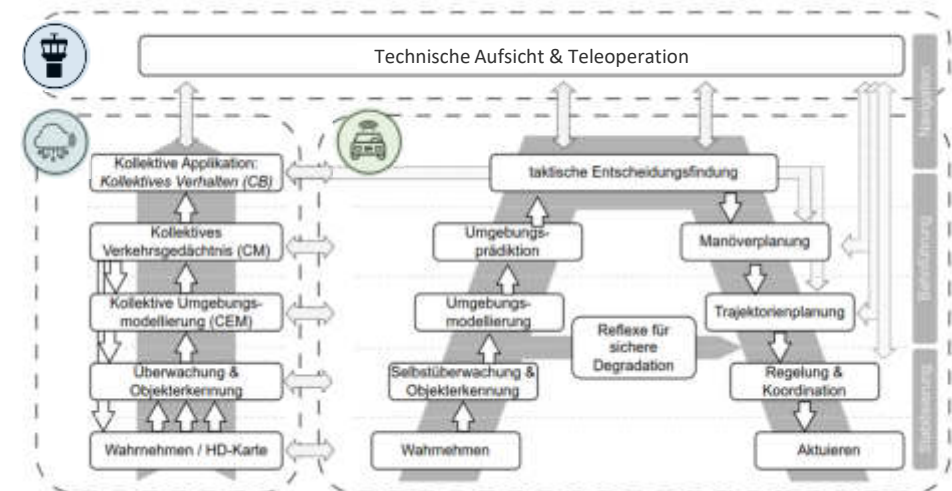
- Wahrnehmen der Umgebung, Datenanreicherung durch Fusion und Prädiktion
- Taktische Entscheidung (höchste Informationsqualität)
- Planung, Regelung, Koordination, Ausführung
- Sicherheitsfunktion (Reflexe) bei Degradation verschiedener Komponenten auf jeder Ebene möglich

Außerhalb Systemgrenzen: Leitinfrastruktur & Technische Aufsicht

- Kein direkter Eingriff in die Fahrzeugsteuerung, sondern Freigabe von im Fahrzeug geplanten taktischen Entscheidungen und Manövern, falls nötig.

Außerhalb Systemgrenzen: Cloud

- Bidirektional auf allen Ebenen für kollektive Funktionen
- Primär zur Informationsanreicherung oder zur kooperativen und kollektiven Verhaltensgenerierung
- Kontinuierliche Verbesserung durch Datensammlung und Training von KI-basierten Modellen.



Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Regulatorische Entwicklungen



- Innocam.NRW Studie: Rechtliche Fragestellungen des automatisierten Fahrens ^[24]
- Handbuch autonomes Fahren im ÖPNV & VDV-Positionspapier ^{[1][34]}
- Innocam.NRW Impulspapier „Erprobung als Innovationstreiber - Erfahrungen und Impulse zur Umsetzung der AFGBV“ (erscheint in Q1 2026)

Gesetz zum automatisierten Fahren (Novellierung des StVG)

2017

EU-Verordnung 2019/2144

2019

Gesetz zum autonomen Fahren^(B)

Novellierung des PBefG^(A)

UN-Regulation No. 157 *ALKS*

2021

AFGBV^(B)

Verordnung zur Genehmigung und zum Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion in festgelegten Betriebsbereichen

EU Durchführungsverordnung 2022/1426

2022

UN-Regulation No. 171 *DCAS*

Begutachtungsleitfaden *Verkehrsblatt Heft 3 - 2024*

Straßenverkehr-Fernlenk-Verordnung *StvFernLV*

2024/2025

(A) Novellierung Personenbeförderungsgesetz

- Einführung zwei neue Verkehrsformen:
 - › Linienbedarfsverkehr nach § 44 PBefG
 - › Gebündelter Bedarfsverkehr § 50 PBefG
- Erstmals rechtskonformer Bedarfsverkehr ohne Bindung an gekennzeichnete Haltestellen oder feste Linien & Pläne

(B) Gesetz zum autonomen Fahren und AFGVB

- Weltweit erstes Gesetz zur Ermöglichung von Stufe-4-Automatisierung im Straßenverkehr
- § 1i Abs. 1 S.3 StVG sieht ausschließlich Erprobung vor - kommerzielle Personenbeförderung daher schwer möglich
- Aktuell ausschließlich Erprobungsgenehmigungen erteilt*

StVG: Straßenverkehrsgesetz
PBefG: Personenbeförderungsgesetz

Februar 2026 *Stand 24.10.2025

10

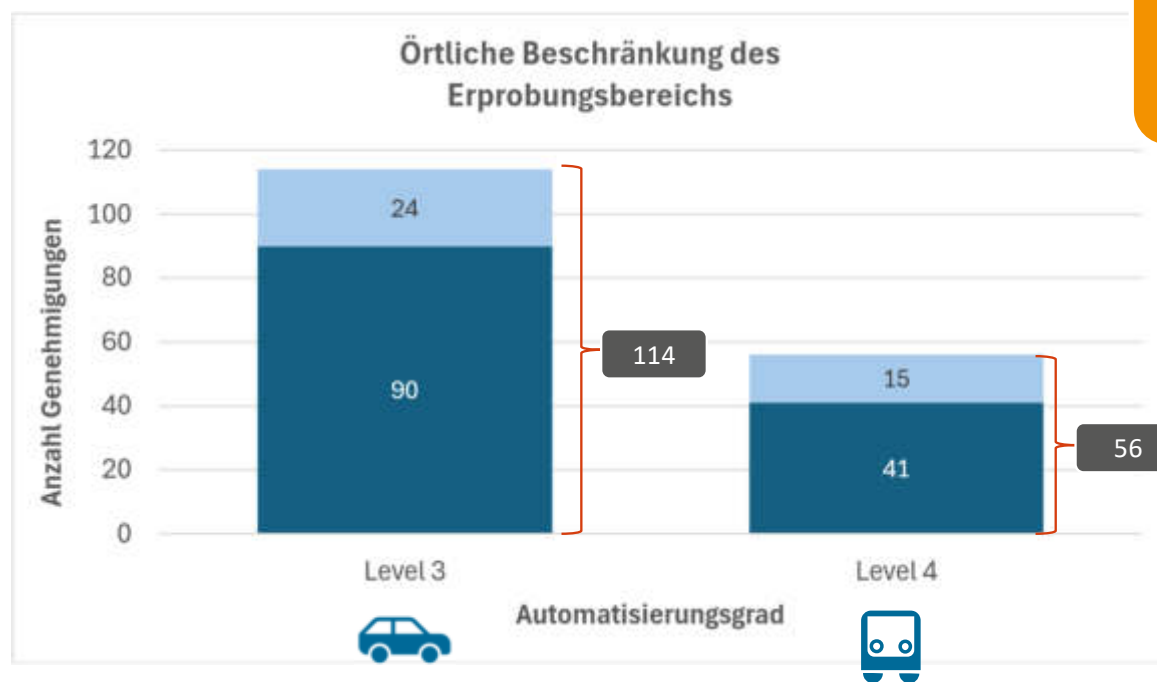
Quellen:[1][18-34] | Icons: [38]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Bis Ende Oktober 2025 wurden insgesamt 170 Erprobungsgenehmigungen durch das KBA erteilt.



Nur **33%** dienen der Erprobung von **Level 4** Systemen

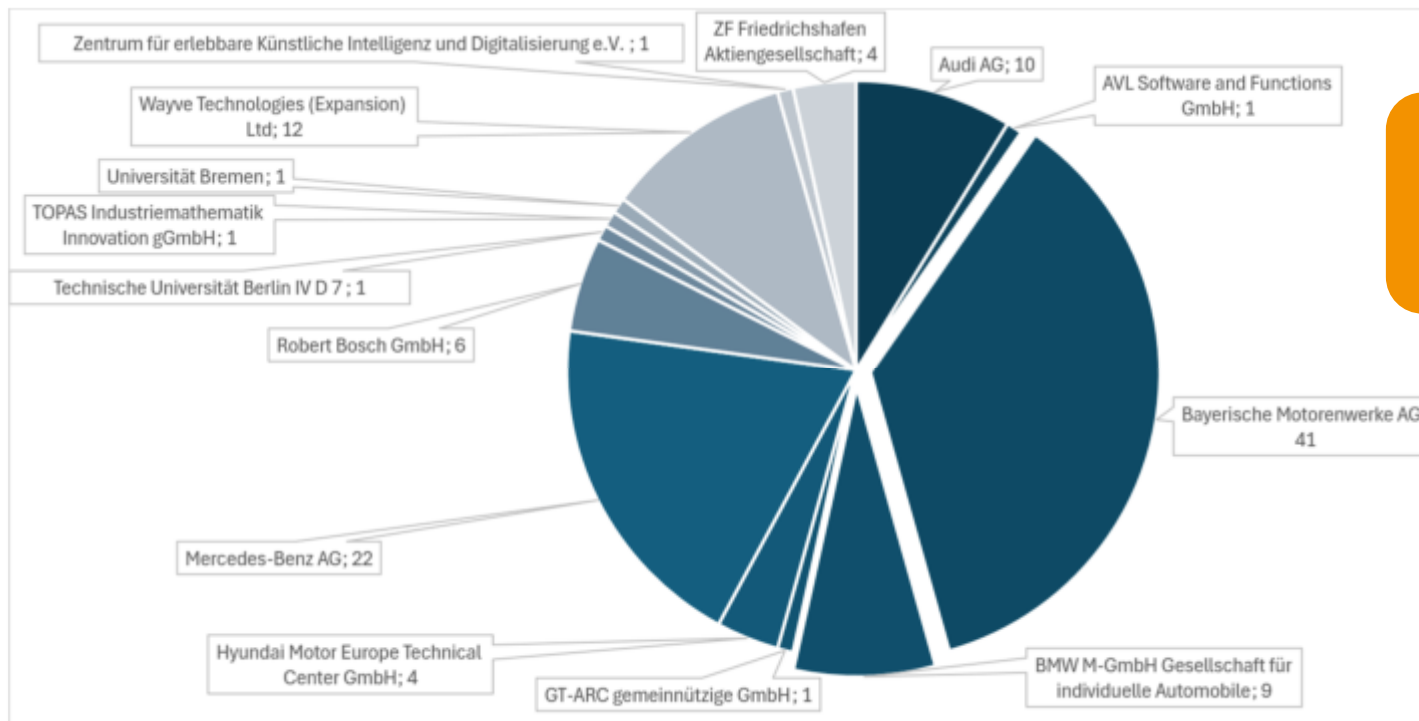
Über **75%** der Erprobungsgenehmigungen agieren in eingeschränkten Betriebsbereichen

ÖPNV-Anwendungen finden sich sowohl in L3 als auch in L4 Genehmigungen

Ca. **35%** der Erprobungsgenehmigung lassen sich dem **ÖPNV** im weitesten Sinne zuschreiben*

(Stand 24.10.2025)

Übersicht der vom Kraftfahrtbundesamt erteilten L3 Erprobungsgenehmigungen

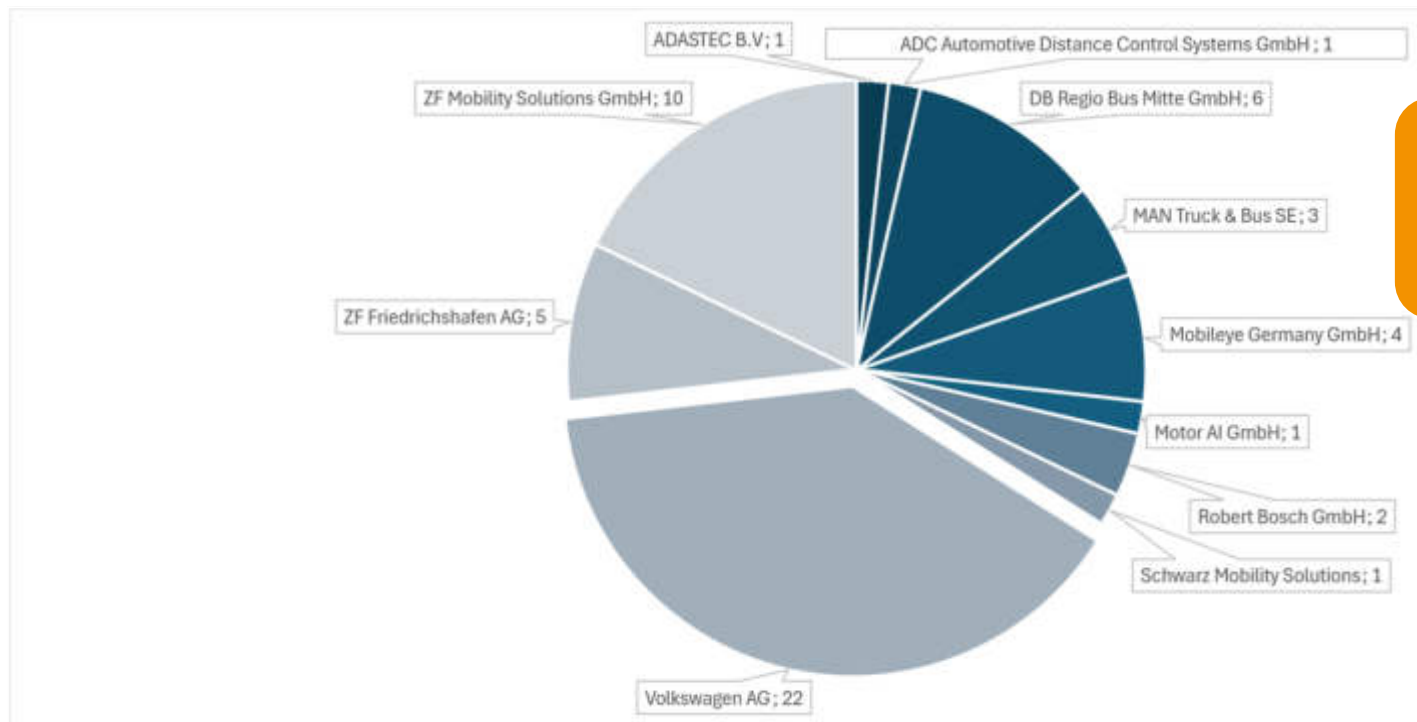


114 der aktuell 170 erteilten
Erprobungsgenehmigung
beziehen sich auf
L3-Systeme

(Stand 24.10.2025)



Übersicht der vom Kraftfahrtbundesamt erteilten L4 Erprobungsgenehmigungen



56 der aktuell **170** erteilten
Erprobungsgenehmigung
beziehen sich auf
L4-Systeme

(Stand 24.10.2025)



02 POTENZIALE AUTONOMER SHUTTLES

Disclaimer:

Alle Angaben in diesem Bericht sind offiziellen Aussagen oder Werbeversprechen der Hersteller sowie verfügbaren Presseartikeln entnommen. Explizite Annahmen oder Erfahrungen der Autoren sind entsprechend gekennzeichnet.



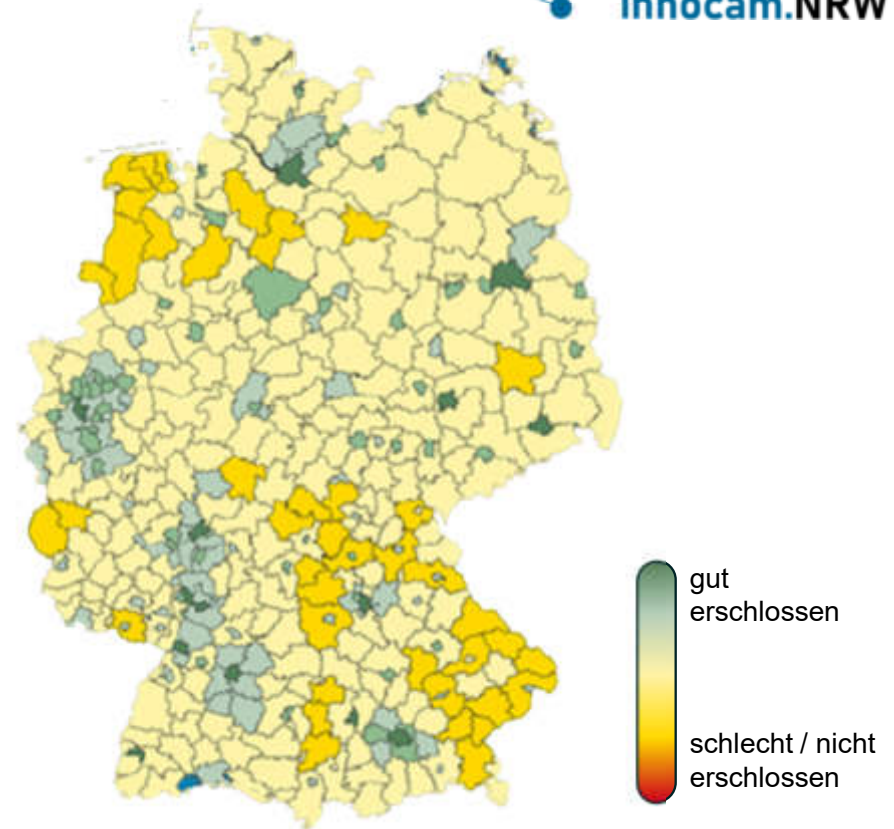
In weiten Teilen Deutschlands ist der ÖPNV weniger gut erschlossen. Der VDV sieht großen Investitionsbedarf für die Schaffung eines attraktiven Angebots.

Zentrale Herausforderungen sind:

- Steigende Kosten
- Sanierungsbedürftige Infrastruktur
- Fach- und Arbeitskräftemangel
- Qualitätsmängel bei neu beschafften Fahrzeugen

Verschiedene Ansätze zur Lösung auf gesellschaftlicher, juristischer, ökonomischer, ergonomischer und v.a. technischer Ebene

- Autonome Shuttles als ein Kernbestandteil der Mobilität der Zukunft
- Betrachtung des gesamten Mobilitätssystems inkl. aller seiner Modalitäten (v. a. Straße & Schiene) nötig



Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Automatisierung bildet einen Baustein zur Schaffung eines besseren ÖPNV-Angebots, reicht jedoch alleine nicht aus.



- Bis 2030 autonomes Fahren als fester Bestandteil in einem **verkehrsträgerübergreifenden** System
- ÖPNV als wesentliches Handlungsfeld einer nachhaltigen Mobilität und potenzieller Treiber autonomer Systeme

[41]



- Steigerung der **Effizienz** und die **Wirtschaftlichkeit** sowie der Bedarfsgerechtigkeit im ÖV
- Erhebliche Verbesserung der Nahversorgung älterer oder mobilitätseingeschränkter Personen

[1]



- **ÖPNV als Innovationstreiber für das autonome Fahren**
- Schaffen von **volkswirtschaftlichem Mehrwert**
- Ziel: Deutschland als Innovationsstandort für L4-autonomes Fahren im ÖPNV

[33]



Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Die Bundesregierung formuliert klare Ziele im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD



Verantwortung für Deutschland

Koalitionsvertrag zwischen
CDU, CSU und SPD
21. Legislaturperiode

*Wir werden die Voraussetzungen dafür schaffen, dass
autonomes Fahren in den Regelbetrieb kommt.*

*Wir machen **Deutschland zum Leitmarkt für autonomes Fahren** und werden mit den Ländern **Modellregionen** entwickeln und mitfinanzieren.*

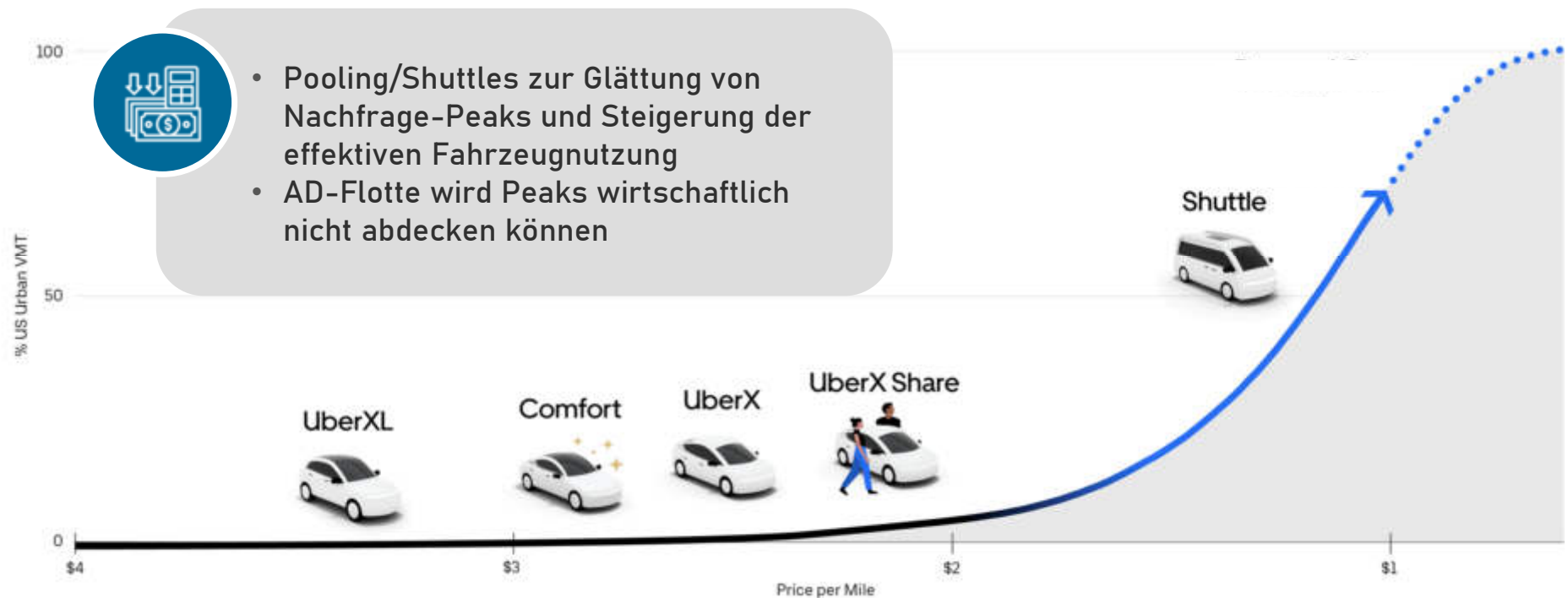


Vergleich mit dem (manuellen) Ride-Hailing Geschäft in den USA
 Ab 2024 beginnt allmählich eine Skalierung. Ein angestrebter Preis von < \$1/Meile ist jedoch **nur in Kombination mit Pooling und Shuttles** möglich.

% US Urban Vehicle Miles Traveled (VMT) by Price per Mile *

— Current Addressable VMT — Growth Getting to \$1/Mile ... Growth <\$1/Mile

\$1T+ Opportunity



*Kosten pro Meile beinhalten: Fahrzeugplattform, Operation (Energie, Rechnerleistung, Versicherung,...) und Flottenmanagement. Marketing, Kundenservice sowie Entwicklung sind NICHT inbegriffen!

Gefördert von

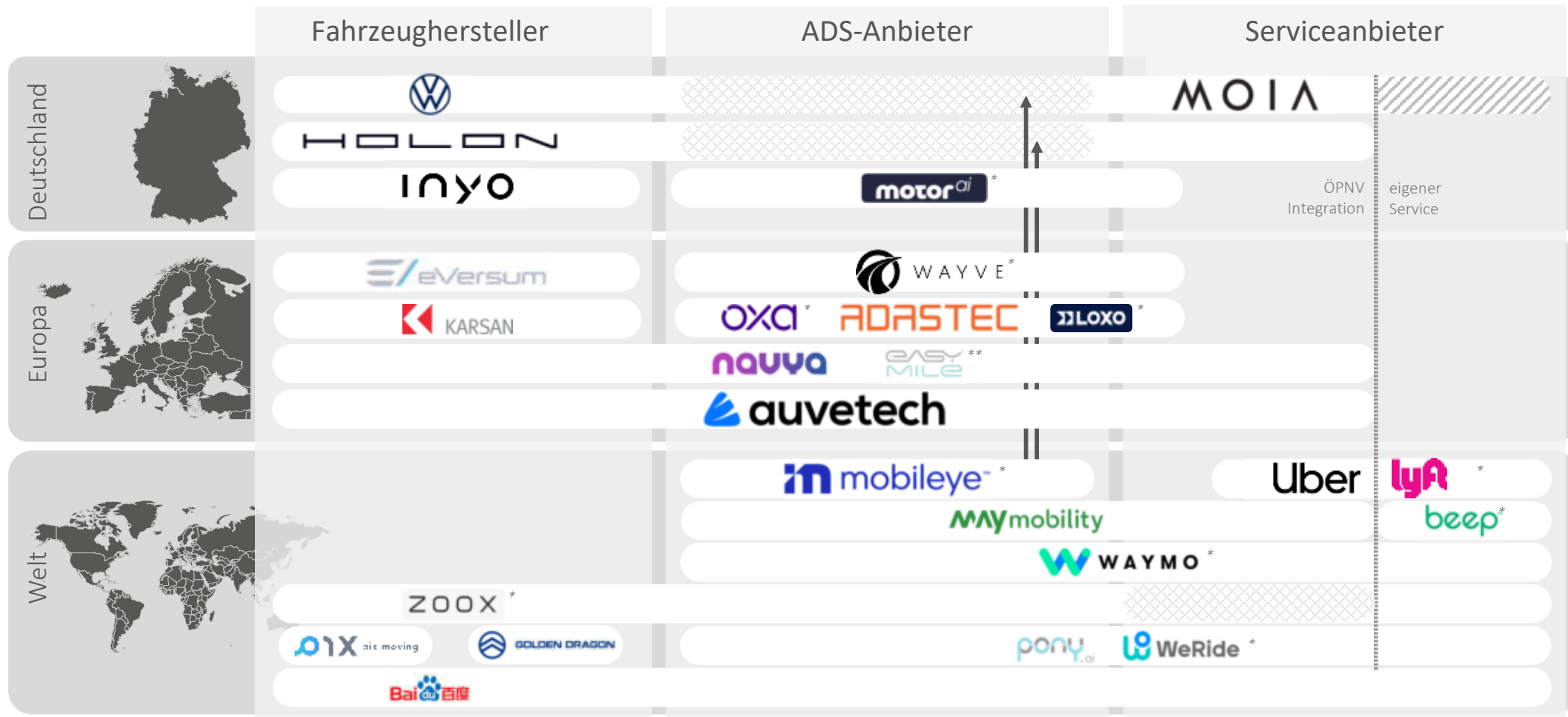
Ministerium für Umwelt,
 Naturschutz und Verkehr
 des Landes Nordrhein-Westfalen



03 MARKTÜBERBLICK AUTONOMER SHUTTLES

STRUKTURIERT NACH FAHRZEUG-, ADS-
& SERVICEANBIETERN

Im Markt positionieren sich verschiedene Akteure teils ausschließlich und teils übergreifend in den Kerndomänen. (Darstellung relevanter Player)



Getrennte Blöcke in Zeilen stellen keine Zusammenarbeit dar, sondern dienen der kompakten Darstellung.

* keine (reine) ÖPNV-Anwendung

** Rückzug aus ÖPNV-Geschäft

Logos: [42-66]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Übersicht nachfolgender Deep Dives

Identifikation auf
nachfolgenden Seiten



Kapitel 03.1: Fahrzeughersteller

- ADMT / VW Nutzfahrzeuge
- Auvetech
- Baidu
- EasyMile
- eVersum
- Golden Dragon
- HOLON
- INYO
- Karsan
- Navya
- PIX
- Cubonic
- Schaeffler / VDL
- Toyota
- Zoox



Kapitel 03.2 & 03.3: Softwareprovider (ADS, Service)

- | | |
|----------------|-----------|
| • ADASTEC | • Momenta |
| • Auvetech | • MotorAI |
| • AVRIDE | • Navya |
| • Baidu | • OXA |
| • Beep | • Pony.AI |
| • EasyMile | • TierIV |
| • IMAGRY | • Uber |
| • Loxo | • Waymo |
| • Lyft | • Wayve |
| • May Mobility | • WeRide |
| • Mobileye | • Zoox |
| • MOIA | |

Unternehmen, die mehrere
Kategorien abbilden, werden nur
einmal aufgeführt.

Enthaltene Informationen*



- Fahrzeugspezifikation
- ADS-Fähigkeiten & -Anbieter
- Aktuelle Neuigkeiten & weitere Informationen
- Gesetzesrahmen Erprobung
- Aktuelle und bisherige Einsatzorte
- Kosten & Lizenzen
- Sicherheitsfahrer / techn. Aufsicht

*falls gesichert verfügbar

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



03.1 ANBIETER AUTONOMER SHUTTLEFAHRZEUGE



ADMT / MOIA / VW Nutzfahrzeuge

> *einer der wenigen klassischen OEM, die in das autonome Shuttlegeschäft eingestiegen sind – bisher jedoch nur in Hamburg*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- ID.Buzz-AD für 4-6 Personen
- Gebaut für L4-Automatisierung inkl. redundanter Aktorik
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- L4 Erprobungsgenehmigung nach AFGBV erhalten



- Automatisierung wird durch Mobileye zugeliefert
- Serviceangebot* durch MOIA



- Erprobung in Hamburg (u.a. im ALIKE Projekt)
- Testbetrieb seit 2025, mit Fahrgästen ab 2026



- Erstes für die Serienproduktion entwickelte L4-Fahrzeug
- Integration in den ÖPNV angedacht
- Dafür wird das Fahrzeug in ein ganzheitliches Ökosystem aus Fahrzeug, Betriebssoftware, Mobilitätsplattformen und MaaS-Schnittstellen eingebunden



- Klassischer Fahrerarbeitsplatz für Sicherheitsfahrer



- *Keine belastbaren Angaben*
- *Fahrzeug wird ÖPNV-Betreibern angeboten*



**Service = Buchung, Fahrtangebot, Flottenmanagement, Wartung, etc.*

Februar 2026

23

Quellen: [15][67-69] | Bild: [67]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen





auvetech

> *noch sehr kleiner Hersteller auf kompakte Shuttles spezialisiert, mit vollständigem Serviceangebot inkl. Flottenmanagement*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- MICA 1.0 & 2.0 für bis zu 8 Personen
- Eigene Entwicklung im Kleinserienstadium
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- Zulassung in Japan nach Bestehen von 64 Testszenarien
- Bisher kein Einsatz in Deutschland



- Eigener Softwarestack (Auve Stack 2.0) für Fahrten bis 25 km/h auf Basis eines „KI-Kerns“
- Basierend auf hochgenauer digitaler Karte der Umgebung



- Studien in 17 Ländern, u.a. Japan, Estland, Finnland, Polen, Griechenland, Niederlande
- Service in Japan teilw. im Regelbetrieb



- Aktuell noch stark defizitär, da Wachstum und schnelle Entwicklung priorisiert werden
- Gehört seit 2022 zu Silberauto AS, einem Mutterkonzern für diverse fahrzeugbezogene Unternehmen



- Kontrollzentrum: bis zu 10 Fahrzeuge / Person überwachen, notfalls steuern
- Steward in der Regel an Board



- *Ca. 200.000 € pro Shuttle*





Baidu (Apollo Go)

> *vollständig fahrerlose Flotte in China, welche aktuell weltweit expandiert durch Partnerschaften mit Ride-Hail-Plattformen (Uber, Lyft)*



- Apollo Robobus, Apollo (Minibus) II
- Fokus aktuell auf Baidu Apollo RT6 – aufgebaut als Robotaxi
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- In China zunächst Testzulassung je Einsatzgebiet, später allgemeine Zulassung dort



- Level 4 Automatisierung mit V2X Kommunikation von Baidu
- Einsatz in Städten und auf Autobahnen



- Mehrere Orte in China, Hong Kong, Dubai
- Tests in der Schweiz und Türkei sind geplant



- Baidu baut vor allem fahrerlose Taxis, die bereits in China im Einsatz sind
- > 1.000 Fahrzeuge auf den Straßen
- > 250.000 fahrerlose Fahrten / Woche
- Mit dem Minibus und dem Robobus werden auch zwei Shuttles angeboten (unklar in welchen Städten diese genau zum Einsatz kommen)



- Kommerzielles Angebot ohne Sicherheitsfahrer an Bord



- *Keine belastbaren Angaben, da eigenes Ride-Hailing Angebot*





Cubonic

> ist aus der verbliebenen Masse der e.Go Moove Insolvenz entstanden und verfolgt die Umsetzung des Shuttles weiter



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Ausgelegt auf agile und effiziente „small scale“ Produktion
- Modularer Aufbau auf Basis einer Fahrplattform
- Shuttle für 5-10 Personen



- Bisher keine Zulassung, nur Prototypen



- Eigene Entwicklung in Arbeit
- Verbindung in die Cloud soll große Rolle spielen



- Keine



- Verschiedene Partnerschaften zur Fahrzeugentwicklung u.a. mit FEV, SIBROS, Punch Power Trains, TTTech Auto
- Erste Prototypen bewegen sich auf Testgelände in Aldenhoven



- Vollwertiger Fahrerarbeitsplatz an Bord



- Keine belastbaren Angaben





EASYMILE

> stellte in den vergangenen Jahren den Großteil der in Pilotprojekten eingesetzten Shuttles – zog sich jedoch aus dem ÖPNV-Geschäft zurück



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Ligier EZ10 in den Gen 1-3
- Verschiedene Sensorsetups (Kamera- und Lidarbasiert)
- 6-8 Personen



- Ausnahmegenehmigungen nach §70 StVZO
- Keine AFGBV Erprobungszulassung bekannt



- EasyMile Stack für limitierten Geschwindigkeitsbereich mit limitiertem Funktionsumfang
- Georeferenzierte eingelernte Strecken



- Einsatz in über 200 Projekten weltweit
- In Deutschland u.a. Bad Birnbach, Monheim, Bonn, Kehlheim, Berlin, Iserlohn, uvm.



- EasyMile versteht sich in erster Linie als Softwarelieferant für autonomes Fahren, weniger als Fahrzeughersteller
- EasyMile strukturierte sein Geschäftsmodell um und fokussiert mit den „Tow“ und „Dolly“ Fahrzeugen auf Anwendungsfälle in der Logistik
- EZ10 Fahrzeuge und Software werden nicht mehr unterstützt / angeboten



- Im Straßenverkehr nur mit Sicherheitsfahrer und später Steward
- Leitstand in Monheim für Fahrten auf Betriebsgelände umgesetzt



- Fahrzeuge sind nicht weiter käuflich oder im Abo erhältlich!



Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



> Shuttle-Hersteller aus Österreich mit großer Bandbreite an Fahrzeugen, aber ohne eigene AD-Software



- eVersum E-Shuttle
- Umrüstung konv. Midi-Bus
- Je nach Modell 9 bis 45 Fahrgäste
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- AFGBV Erprobungsgenehmigung für ZF Mobility Solutions ohne Beschränkung des Betriebsbereichs



- Zusammenarbeiten u.a. mit ZF Mobility Solutions, OXA, IAV
- Level 4, aber zunächst mit Sicherheitsfahrer



- Ehemals Mannheim / Friedrichshafen (Projekt RABus), Hamburg (Projekt ahoi), Herford (Projekt ULTIMO)
- Genf und Oslo sind geplant



- Nachdem ZF die eigene Shuttle-Entwicklung eingestellt hat, arbeitet der Konzern u.a. mit eVersum zusammen.
- ZF stellt Sensoren und Software bereit, eVersum baut die Shuttles



- Mit traditioneller Fahrerarbeitsplatz
- Alle Demonstrationen mit Sicherheitsfahrer



- *Keine belastbaren Angaben, da Preise individuell verhandelt werden*





Golden Dragon

> ist einer der größten chinesischen Bushersteller und hat bereits einige hundert automatisierte Shuttlefahrzeuge im Betrieb



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Autonomer Minibus Astar für 10-24 Personen
- Redundantes Drive-by-Wire-Chassis
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- Bisher Testgenehmigungen
- Allgemeine Zulassung geplant



- Hauseigene Entwicklung SMARTPILOT, modularer Ansatz
- Auch Zusammenarbeit mit WeRide / Renault



- Large-Scale-Deployment in China (>500 Fahrzeugen, >10Mio km)
- Chinas erste reguläre automatisierte ÖPNV-Linie (Projekt „Qianhai“ in Shenzhen)



- Demonstration von Renault mit WeRide in Paris
- In China bereits im Einsatz in vielen Städten



- Keine öffentlichen Statements bezüglich der Umsetzung



- Keine belastbaren Angaben





HOLON

> *Ausgründung des Automobilzulieferers Benteler für Entwicklung autonomer Shuttles*



HOLON



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- HOLON urban mit 10-15 Fahrgäste
- Entwickelt für das autonome Fahren – inkl. redundanter Aktorik



- L0 Zulassung erhalten
- L4 Erprobungsgenehmigung nach AFGBV erhalten (Nov. 2025)



- Automatisierung wird durch Mobileye zugeliefert
- ODD bis 60 km/h ausgelegt



- Hamburg (Projekt ALIKE)
- Jacksonville, USA
- Israel (Mobileye Teststrecke)



- Der Fokus bei Holon liegt auf Mobilität für alle, die barrierefrei und umweltfreundlich ist
- Das erste Werk wird in Jacksonville in den USA erbaut
- Erste autonome Fahrt wurde in Israel durchgeführt, manuelle Testfahrten in Hamburg
- Unterstützt durch Finanz-kräftige Investoren aus Saudi-Arabien



- Nachträglich montierter Fahrer-arbeitsplatz für Sicherheitsfahrer mit Monitor und Joystick



- *Keine belastbaren Angaben*





INYO

> *baut kein Shuttle für große Personenmengen, sondern ein Kleinst-Auto, das auf kurze Strecken optimiert ist*



- Inyo CAB für 2-4 Personen
- L7E Fahrzeug
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Erste Prototypengenehmigungen erteilt
- Erprobungsgenehmigung in Erarbeitung



- Autonom bis 20 km/h, max. Geschwindigkeit 90 km/h
- Platooning für bessere Energie- und Raumeffizienz



- Im Projekt NeMo.bil auf Testgeländen und dem Flughafen Paderborn



- Aktuell in Entwicklung
- Verschiedene Aufbauten können auf eine universelle Fahrzeugplattform gesetzt werden



- Mit Sicherheitsfahrer



- *Keine belastbaren Angaben*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW





Karsan

> stellt einen elektrischen Bus für autonomen ÖPNV her, bisher im Testbetrieb in verschiedenen Pilotprojekten eingesetzt



- Karsan e-ATAK (8,3 m Länge), fällt in Klasse Midi-Bus
- 100% elektrisch in Kooperation mit BMW
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Erprobungsgenehmigung in Burgdorf bei Hannover
- Erste solche Genehmigung für Busse in Deutschland



- Level 4 Software von ADASTEC
- Fokus auf Stadtumgebungen mit Ampeln und Kreisverkehren



- Deutschland (Projekt albus)
- Schweden, Schweiz, Finnland, Norwegen, USA



- Mit dem e-ATAK, der größer ist als die meisten Shuttles, füllt Karsan eine eigene Nische. In dieser wurden bereits zahlreiche Testfahrten in mehreren Kontinenten durchgeführt



- Im Test: Sicherheitsfahrer an Board
- Vorgerüstet für „Remote Monitoring & Reporting“



- Keine belastbaren Angaben





Navya

> Neben EasyMile das am häufigsten eingesetzte Shuttlefahrzeug in frühen Pilotprojekten, mit Fokus auf Softwareprovider.



navya



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Autonom Shuttle Evo bis zu 15 Personen
- Vorgerüstet für L4
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Erprobungsgenehmigungen für verschiedene Projekte
- Keine Bemühungen um AFGBV Zulassung bekannt



- Eigene L2+/L4 Entwicklung
- Zusammenarbeit mit Verschiedenen Herstellern, u.a. mit Valeo



- Über 50 Einsatzorte weltweit
- In Deutschland u.a. im Kreis Herzogtum Lauenburg (Projekt TaBuLa)



- Navya selbst versteht sich selbst als Softwareanbieter und nicht als Fahrzeughersteller
- Insolvenz 2023 → jetzt Gaussin Macnica Mobilite (GAMA)



- Alle bekannten Einsätze mit Sicherheitsfahrer
- Eingriff mit Xbox-Controller möglich



- Abo ab 9,500€ pro Monat





Milla

> *das französische Unternehmen setzt auf umgerüstete homologisierte E-Fahrzeuge verschiedener Größen*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Milla Pod für 6 Passagiere
- Milla Van für 9 Passagiere
- Milla Car für 12 Passagiere
- Milla Mini Bus für 19 Passagiere



- Basisfahrzeuge werden sind explizit nach R107 zugelassen (ohne Automatisierung)
- AD-Zulassung nicht bekannt



- Eigene Entwicklung für Level 4
- Nutzt nachgerüstete Kamera, Lidar und Radar



- Aktuell in Frankreich im Testeinsatz



- Level 4 Automatisierung für 2027 angekündigt
- MILLA Operation Assistance System (OAS) mit Operations Support System (OSS) für die Integration in Verkehrssysteme 2024 vorgestellt



- Vollständiger Fahrerarbeitsplatz für Sicherheitsfahrer im Fahrzeug



- *Keine belastbaren Informationen*





Nissan

> *ist als traditioneller OEM einer der ersten Player, die fahrerlos auf japanischen Straßen testen.*



- Prototypen auf Basis des Nissan Serena (meistverkaufter Minivan in Japan)
- Sensorik: 14 Kameras, 6 Lidar & 9 Radar



- Japanische Genehmigung für Tests



- In-House Entwicklung inkl. Einsatz von KI in Perzeption
- Szenario-basierte Absicherung



- Yokohama, Japan



- Kommerzialisierung durch Nissan bis 2027 angekündigt
- Bis zu 20 Fahrzeuge in Tests in der Region Yokohama



- Sicherheitspersonal im Fahrzeug oder in Folgefahrzeug



- Keine belastbaren Angaben





PIX Moving

> Hersteller eines kleinen, aber derzeit noch wenig im Einsatz befindlichen Shuttlefahrzeugs.



- Modulare „ultra-skateboard“ Chassis für 4 Personen, mit verschiedenen möglichen Fahrzeuggefäße (RoboBus, Robo-EV, PIXBOT)
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- Zulassung u.a. durch Tier IV in Japan



- Rob_AD: eigene, modular aufgebaute Automatisierung mit verschiedenen Sensore-Setups inkl. HD-Karte
- Automatisierung durch Dritte (Tier IV)



- Erprobungen laufen in China, Südkorea und Japan



- Plattform kann auch als „Developer Kit“ in der „Remote Control Version“ erworben werden.



- Sicherheitsfahrer an Bord



- Keine belastbaren Angaben





Schaeffler & VDL

> *haben gemeinsam den Aufbau eines Level 4 Shuttles angekündigt*



- Bis zu 70km/h mit 9 Sitzplätzen, ca. 5m Länge, und bis zu 5t Gewicht
- Kombiniertes Kamera-Radar System + Lidar System
- Redundantes Steer-by-Wire-System



- *Keine*



- Automatisierung durch Mobileye



- *Keine*



- Partnerschaft und Shuttleaufbau wurde 2023 angekündigt
- Bisher keine fahrbaren Fahrzeuge im Einsatz



- *Keine belastbaren Informationen, Plan sieht jedoch keinen Sicherheitsfahrer vor.*



- *Keine belastbaren Informationen*



SCHAEFFLER



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW





Toyota ePalette

> eines der ersten angekündigten Shuttles feierte bei den Olympischen Spielen 2020 seine Premiere und ist kommerziell verfügbar.



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Batterie-Elektrisches Fahrzeug für verschiedene Anwendungsfälle, Steer-by-Wire und barrierefrei
- Manuell und automatisiert fahrbar
- Sensoren: Kamera, LiDAR, Radar



- In Japan homologisiert und als manuell gesteuertes Fahrzeug zugelassen.



- Automatisierung mit zusätzlichem "Automated Driving Kit (ADK)"



- Aktuell an verschiedenen Orten in Japan demonstriert, v.a. in Tokyo.



- Verkauf im September 2025 begonnen



- Sicherheitsfahrer aktuell an Bord mit vollwertigem Fahrerarbeitsplatz



- 29.000.000 YEN (ca. 160.000 €) ohne Extras (vermutlich ohne ADK)





Zoxx

> Tochterunternehmen von Amazon, eines der führenden Entwickler von L4-Systemen. Die eigenen Shuttles operieren mancherorts fahrerlos.



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Eigene Entwicklung, kein Erprobungsfahrerarbeitsplatz
- 4 Sitzplätze
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- US-Zulassung



- Eigene Entwicklung
- Multi-Sensorfusion in Birds-Eye-View



- Testbetrieb in San Francisco
- Erste kommerzielle Fahrten in Las Vegas, Washington D.C., Austin, Miami, Seattle



- Tochterunternehmen von Amazon
- Erworben 2020 für 1.2 Mrd. \$



- Ohne Sicherheitsfahrer L4
- Technische Aufsicht ist vorhanden – nicht nach AFGBV



- Keine belastbaren Angaben



03.2 ANBIETER AD- SOFTWARE



ADASTEC

> stellt die Software bereit für KARSAN – Inhalte identisch



ADASTEC



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Karsan e-ATAK (8,3 m Länge), fällt in Klasse Midi-Bus
- 100% elektrisch in Kooperation mit BMW
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Level 4 Software von ADASTEC
- Fokus auf Stadtumgebungen mit Ampeln und Kreisverkehren



- Mit dem e-ATAK, der größer ist als die meisten Shuttles, füllt Karsan eine eigene Nische. In dieser wurden bereits zahlreiche Testfahrten in mehreren Kontinenten durchgeführt



- Erprobungsgenehmigung in Burgdorf bei Hannover
- Erste solche Genehmigung für Busse in Deutschland



- Deutschland (Projekt albus)
- Schweden, Schweiz, Finnland, Norwegen, USA



- Im Test: Sicherheitsfahrer an Board
- Vorgerüstet für „Remote Monitoring & Reporting“



- *Keine belastbaren Angaben*





AVRIDE

> *betreibt Lieferroboter und vollwertige Robotaxi-Programme und skaliert Robotaxi-Tests in US-Städten mit Ride-Hail-Plattformen.*



AVRIDE



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Nachrüstung von homologisierten Fahrzeugen, Nutzung von Hyundai IONIC 5
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Lokale US-Zulassungen, keine Aktivitäten in Europa / Deutschland



- Vertikal integrierter In-House-AD-Stack, sowie 3D-HD-Karten-Lokalisierung
- Cross-Plattform Lernen zwischen Fahrzeugen + Lieferrobotern



- Aktuell in Dallas aktiv, ebenfalls in Austin und Seoul (Korea)



- Ehemaliges Yandex Self-Drive-Team



- Sicherheitsfahrer an Bord



- *Keine belastbaren Angaben*





IMAGRY

> stellt eine stark KI-basierte Software für automatisierte Fahrfunktion bereit, kostengünstig, und weitgehend hardwareunabhängig



- Softwarelösung grundsätzlich Fahrzeug-agnostisch
- Nutzung in Fahrzeugen (Autos) und Bussen



- Israel: L4 Fahrzeuge müssen zur Zulassung zunächst 100.000 km im L3 Modus mit Sicherheitsfahrer operieren
- Deutschland: keine bekannt



- Fahren ohne HD-Karte
- Kein Lidar oder Radar notwendig, stattdessen Fokus auf Kamera
- Bis 50km/h bei L4



- USA, Deutschland, Japan, Israel
- Pilotprojekt in Nahariya
- Tel HaShomer Sheba Medical Center



- Imagry AI Driver wurde im Januar 2025 auf der CES vorgestellt
- Nutzt Nvidia GPU Kapazitäten



- Leitwarte kann Fahrzeuge sicher anhalten
- Tests mit Sicherheitsfahrer



- Reine KI-basierte Autonomie-Software kostet etwa \$2.000–3.000 pro Fahrzeug





LOXO

> *hat nach eigener Aussage das erste europäische Level 4 System im öffentlichen Verkehr gehabt, mit der Schweiz allerdings außerhalb der EU*



- Software ist Fahrzeug-agnostisch
- Eigenes Lieferfahrzeug LOXO Alpha (siehe Marktbeobachtungsbericht Lieferroboter)
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Eigene Softwareentwicklung
- Software-Stack läuft auf eigenem Fahrzeug, oder anderes wie ID.Buzz
- Fokus auf Sicherheit durch hohe Redundanz



- Fokus liegt in der Logistik, keine Anwendung in der Personenbeförderung geplant



- Testzulassung für Logistiknetz in Bern ohne Sicherheitsfahrer
- Erprobungsgenehmigung in Deutschland (Bochum)



- Erster Einsatz in Bern
- Niederlassung in München gegründet für Expansion nach Deutschland
- Pilotprojekt mit Rewe in Bochum



- In Deutschland mit Sicherheitsfahrer (Bochum)
- Teleoperierte Fallbackstrategie



- *Keine belastbaren Angaben*





May Mobility

> *spezialisiert auf AD-Software, die in Zusammenarbeit mit Fahrzeugherstellern und Serviceanbietern im Einsatz ist*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Software ist Fahrzeug-agnostisch
- Fahrzeuge diverser Hersteller werden verwendet, z.B. Toyota, Tecnobus (elektrische Busse)



- Mehrere Zulassungen in definierten Zonen in den USA



- Software für Level 4 mit Kernelement: „Multi-Policy Decision Making“ (MPDM)
- Lernt während der Fahrt und kann so unvorhergesehene Situationen bewältigen



- 10 Einsatzorte in den USA und Japan



- Zusammenarbeit mit Serviceprovidern, insbesondere Uber und Lyft, um Personentransport anzubieten



- Zuerst mit Sicherheitsfahrer, seit 2025 auch ohne



- *Keine belastbaren Angaben*





Mobileye

> verfügt über ein großes Netzwerk an Partnerschaften und hat über dies seine Software bereits in vielen Fahrzeugen eingebaut



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Fahrzeug-agnostische Software-lösungen für ADAS und AD-Systeme



- Erprobungszulassung nach AFGBV (im KIRA-Projekt, sowie mit VW-Nutzfahrzeuge und Holon)



- Sensorsysteme mit Verarbeitungshardware
- Spektrum an Funktionen von Level 2 bis Level 4
- Versionen mit Hands-On, Eyes-On und Hands-Off, Eyes-Off
- Großer Datenfundus durch Integration in diverse Fahrerassistenzsysteme weltweit



- Diverse Tests Weltweit
- Deutschland: Hamburg, München, ...



- In Deutschland mit Sicherheitsfahrer



- Keine belastbaren Angaben





Momena

> *chinesischer Softwarehersteller, der sich auf Ende-zu-Ende gelernte Level 2++ Software fokussiert und auf den europäischen Markt drängt*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Software wird vor allem in SAIC-Fahrzeugen verbaut, ist aber grundsätzlich Fahrzeugagnostisch



- Zulassung für Robotaxis seit 2023 in China



- Basis: End-to-End KI Modell auf einer großen Menge Fahrzeugdaten
- Kommerziell primär: L2 Systeme, aber L3 / L4 Systeme ebenfalls entwickelt



- Peking und Suzhou, China
- Planungen für München in Zusammenarbeit mit Uber



- Planung für nächste Jahre: über 100 Serienstarts unter Einbindung der eigenen Systeme
- Erfahrungen in China zeigen sehr gute Performanz und Generalisierbarkeit des Systems



- *Keine belastbaren Angaben*



- *Keine belastbaren Angaben*





Motor AI

> *Startup aus Berlin, mit dem Ziel eines rechtlich zugelassenen Systems, zuletzt erfolgreiche Finanzierungsrunde*



MOTOR AI



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Software ist Fahrzeug-unabhängig
- Für die Integration: eigenes Steer-by-Wire System
- Sensorik: Kamera, Lidar, Radar



- Erprobungsgenehmigung nach AFGVB



- Kompletter L4 Stack, basierend auf spezieller KI-Technologie
- Fokus auf geringem Energieverbrauch und Erklärbarkeit der Entscheidungen



- Tests auf Flughafen Tegel
- Öffentlicher Verkehr in Berlin



- Förderung durch das BMV in Deutschland in Kombination mit dem U-Shift Fahrzeug des DLR im Projekt IMoGer



- Sicherheitsfahrer in Tests
- Software ist auf Betrieb mit technischer Aufsicht ausgelegt



- *Keine belastbaren Angaben*





OXA

> *früher als Oxbotica bekannt, hat bereits mehrere Projekte in Europa und Amerika durchgeführt und skaliert*



- Software ist Fahrzeug-unabhängig
- Einsatz u.a. im Ford E-Transit und eVersum Shuttle



- Sicherheit zertifiziert nach „UK-Code of Practice“ 2019, PAS 1881:2020 and PAS 1883:2020
- AV-Genehmigungsempfehlung vom TÜV Süd (2020, vor AFGB)



- L4 Software
- Fokus auf Unabhängigkeit von externer Infrastruktur (GPS, HD-Karte)
- Methoden zur simulativen Selbstverbesserung der Software mittels digitaler Zwillinge
- Zusammenarbeit mit Google Cloud



- Oxford
- Tests in Friedrichshafen
- Mehrere Projekte in Nordamerika



- Sicherheitsfahrer bei Tests
- Software zur Remoteüberwachung von Flotten



- *Keine belastbaren Angaben*





Pony.AI

> *einer der weltweit größten Robotaxi-Betreiber (v.a. in China) mit großflächigem Einsatz und Millionen Kilometer ohne Sicherheitsfahrer*



pony.ai



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Software Fahrzeug-agnostisch
- Toyota, Hyundai, Aion, BYD, Lincoln, Lexus, Hongqi
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Zulassung in den USA von der NHTSA; war zwischendurch wegen eines Unfalls entzogen worden



- Level 4 System
- Robust gegenüber externen Einflüssen wie extremem Wetter
- Simulationsbasierte Weiterentwicklung
- Weitestgehend KI-basiert



- Über 300 Einsatzorte, vor allem in China (Beijing, Guangzhou, Shenzhen, Shanghai, ...)
- Kalifornien



- Ohne Sicherheitsfahrer im Regelbetrieb



- *Hardware-Stack kostet \$7.000 - \$10.000*





Tier IV

> mit Open-Source-Plattform „Autoware“ Start einer Gegenbewegung zu vielen protektionistischen Firmen, bietet darauf aufbauende Dienste an



TIER IV



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Software-Stack ist unabhängig vom Fahrzeug
- Einsatz z.B. mit BYD Minibus 2.0
- Vorstellung eines eigenen Fahrzeugprototypen



- Zertifizierungen für Level 4 in Japan



- Initiierte „Autoware“ (größtes Open-Source-Projekt für AD-Software)
- Darauf aufbauend: Plattformen für AD, DevOps und Verifizierung / Validierung
- Software klassisch und modular



- Tokyo und andere Orte in Japan
- Nordamerika sowie UK und Europe in Kooperation mit Horiba Mira geplant



- Fokussiert auf Software, hat aber auch eigenen Fahrzeugprototypen vorgestellt.



- Demonstrationen in Japan mit Sicherheitsfahrer im Fahrzeug



- Autoware-Software an sich ist frei verfügbar.
- *Keine belastbaren Angaben über darüber hinaus gehende Tier IV Leistungen.*





Thinking Cars

> *die noch junge Firma ist aus dem Forschungsprojekt UNICARagil entstanden und verfolgt das Ziel ein qualifizierbares Open-Source automatisiertes Fahrsystem bereitzustellen*



- Software-Stack ist unabhängig vom Fahrzeug
- Prototypischer Einsatz in UNICARagil Prototypenfahrzeugen



- Bisher keine Zulassung, nur Prototypen



- Modularer Ansatz auf Basis qualifizierter OSS-Bausteine, die über das autoware Universe hinausgehen



- Keine



- Das unter anderem im Forschungsprojekt autotech.agil entstandene Qualifizierungsframework ermöglicht die transparente Bewertung verschiedener verfügbarer Bausteine einer großen Community
- Der Fokus der Arbeit liegt auf der Schaffung von Kompatibilität und der Zertifizierung



- Bisher keine Angaben



- Keine belastbaren Angaben



thinking cars



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW





Waymo

> von vielen Experten als führend im autonomen Fahren gesehen, Pionier in Branche, bietet fahrerlose Dienste in den USA an



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Grundsätzlich Fahrzeug-unabhängig, aber Fokus auf Kooperation mit wenigen Herstellern (Hyundai, ZEEKR, Jaguar I-Pace)
- Sensoren: Kamera, Lidar, Radar



- Zulassung in mehreren Bundesstaaten der USA



- Waymo Driver entspricht Level 4
- Modularer Ansatz mit einzelnen KI-basierten Anteilen in Perzeption und Planung (kein Ende-zu-Ende)



- Phoenix, San Francisco, LA, Atlanta, Austin
- Expansion läuft auch weltweit, u.a. nach London und Tokyo



- Waymo zeichnet sich durch das sehr hohe Investment durch Alphabet (Google Muttergesellschaft) aus
- Ist trotz ca. \$70M jährlichem Umsatz mit über \$1.5B Ausgaben weiterhin defizitär



- Fahrerlos im Regelbetrieb, Remote-Operatoren können entscheiden in unklaren Situationen, aber nicht steuern



- Angaben variieren zwischen \$25.000 und \$150.000 pro Fahrzeug





Wayve

> aus Großbritannien mit Ziel auch weltweit Strecken befahren zu können, welche die verwendeten Modelle noch nie vorher gesehen haben



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Unabhängig von Fahrzeug und darin verbauten Computermodellen
- Bisher primär Ford Mustang Mach-E



- AFGBV in Deutschland



- Software für L2 bis L4
- End-2-End-KI (ohne HD-Karten), welche von Realdaten lernt, nutzt großes Foundation-Model mit Generalisierbarkeit



- Einige Gebiete in UK, v.a. London
- Tests rund um die Welt in Arbeit, u.a. in Stuttgart, Tokyo und an verschiedenen Orten in den USA



Kommentar der Autoren:

- End-2-End Ansatz zeigt eindrucksvoll die Übertragbarkeit zwischen verschiedenen Städten und Regionen
- Absicherung des Ansatzes stellt aktuell noch große Herausforderung dar



- Bisherige Tests mit Sicherheitsfahrer, da oft L2+ Systeme getestet werden



- Keine belastbaren Angaben





WeRide

> *das Unternehmen mit Genehmigungen in den meisten Ländern. Dabei ist nicht immer klar, wie weit diese über einen Testbetrieb hinausgehen.*



- Diverse Fahrzeuge, u.a. in Zusammenarbeit mit Golden Dragon, Renault, Nissan



- Genehmigungen in Belgien, China, Frankreich, VAE, Saudi-Arabien, Singapur, USA



- Software für L2 bis L4
- Für Fahrzeuge aller Art (PKW, Shuttle, Bus, Lieferfahrzeug, ...)



- China, Singapur, naher Osten
- Zürich, Barcelona, Valence, Paris



- Neuere Tests ohne Sicherheitsfahrer, aber mit Leitwarte (nicht in Deutschland)



- *Keine belastbaren Angaben*



03.3 SERVICEANBIETER

Klassische ÖPNV-Anbieter /
Verkehrsbetriebe wurden
nicht aufgenommen.



Beep

> *MAAS-Anbieter, der sich vollständig auf automatisierte Fahrzeuge fokussiert hat und diese in den USA im Einsatz hat*



beep



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Service* ist Fahrzeug-agnostisch
- Zusammenarbeit u.a. mit [Navya](#), und [Holon](#)



- Keine eigene Zulassung, da mit Fahrzeugen verschiedener Anbieter operiert wird



- Planung und Inbetriebnahme von Shuttleprojekten
- Fokus auf Shared-Mobility-Lösungen
- Software-Plattform „Beep AutonomOS“
- Geeignet für Flughäfen, Campi, Wohngebiete, und ÖPNV
- AD-Software stammt u.a. von [Mobileye](#), [oxa](#), [Adastec](#)



- Diverse Regionen in den USA (Kalifornien, Florida, Hawaii)



- Software für menschliche Flottenüberwachung



- *Keine belastbaren Angaben*



**Service = Buchung, Fahrtangebot, Flottenmanagement, Wartung, etc.*

Februar 2026

57

Quellen: [186] | Bild: [185]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen





Lyft

> ursprünglich als Fahrdienstvermittler gestartet, eigenen AD-Stack entwickelt (Abteilung verkauft), Kooperation mit anderen Anbietern



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Keine spezifischen Fahrzeuge, sondern Ride-Hailing-Dienstleister



- Keine eigene Zulassung, da immer mit anderen Fahrzeugen operiert wird



- Lyft ist ursprünglich ein klassischer Fahrdienstvermittler, mittlerweile Einstieg in Vermittlung von AD-Fahrten
- Bietet Flottenmanagement und Buchungssoftware an
- Eigentliche AD-Software von Baidu, May Mobility, Mobileye, Waymo, ...
- Hat bis 2021 eigene AD-Software entwickelt, diesen Firmenzweig aber verkauft



- Mehrere Orte in den USA
- 2026 Deutschland und UK geplant



- Abhängig vom Softwareanbieter



- Keine belastbaren Angaben





MOIA

> Teil des VW-Konzerns für Service am Kunden. On-Demand (OD) Verkehr mit herkömmlichen Fahrzeugen als Vorstufe zu AD-OD-Ride-Hailing



MOIA



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Automatisiert bisher ausschließlich ID.Buzz AD von ADMT / VW



- Abhängig von Fahrzeug und Software (hier AFGBV mit ADMT / VW ID.Buzz-AD)



- Angebot: MaaS aus einer Hand, Fahrzeugbereitstellung, „Uptime Supply“ (Betrieb und Verfügbarkeit der Flotte)
- Neben Ride-Pooling auch Pooling für automatisierte Fahrzeuge
- AD Software von Mobileye
- Fokus auf bedarfsgerechtem Routing und Pooling von Fahrzeugen und Fahrgästen



- Mischung aus konventionellen und AD Fahrzeugen in Hamburg
- Berlin in Planung
- Zusammenarbeit mit Uber für USA



- Abhängig vom Anbieter, hier mit Sicherheitsfahrer (Mobileye)



- Keine belastbaren Angaben





UBER

> *sehr ähnliche Historie wie Lyft. Bisher ebenfalls vor allem in den USA im Einsatz, aber auch in anderen Ländern*



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Keine spezifischen Fahrzeuge, da abhängig von ADS-Anbieter



- Abhängig von ADS-Anbieter



- Ursprünglich Dienstleister zur Vermittlung von Personenbeförderung
- Einstieg in Entwicklung automatisierter Fahrsysteme, Verkauf der Sparte nach tödlichem Unfall im Jahr 2018
- Seitdem Zusammenarbeit mit anderen AD-Softwareentwicklern wie Motional, May Mobility, Waymo, Wayve, WeRide



- Viele Orte der USA
- Naher Osten
- Europa für 2026 geplant



- Abhängig von ADS-Anbieter



- *Keine belastbaren Angaben*





ZF Mobility Solutions

> nachdem ZF die eigene AD-Stack Entwicklung aufgegeben hat, arbeitet die ZF Mobility Solutions vor allem als Mobilitätsanbieter



Mobility Solutions



Kompetenznetzwerk
automatisierte und
vernetzte Mobilität
innocam.NRW



- Nutzung des eVersum Shuttles



- Abhängig von ADS-Anbieter
- eVersum mit nicht weiter entwickeltem ZF-ADS-System mit AFGBV-Erprobungsgenehmigung



- Neben klassischem Ride-Pooling auch Pooling für automatisierte Fahrzeuge
- AD-Software stammt von Mobileye



- Pilotprojekte aktuell nur in Deutschland in geförderten Projektformaten (z.B. Friedrichshafen, Düsseldorf)



- Mit Sicherheitsfahrer



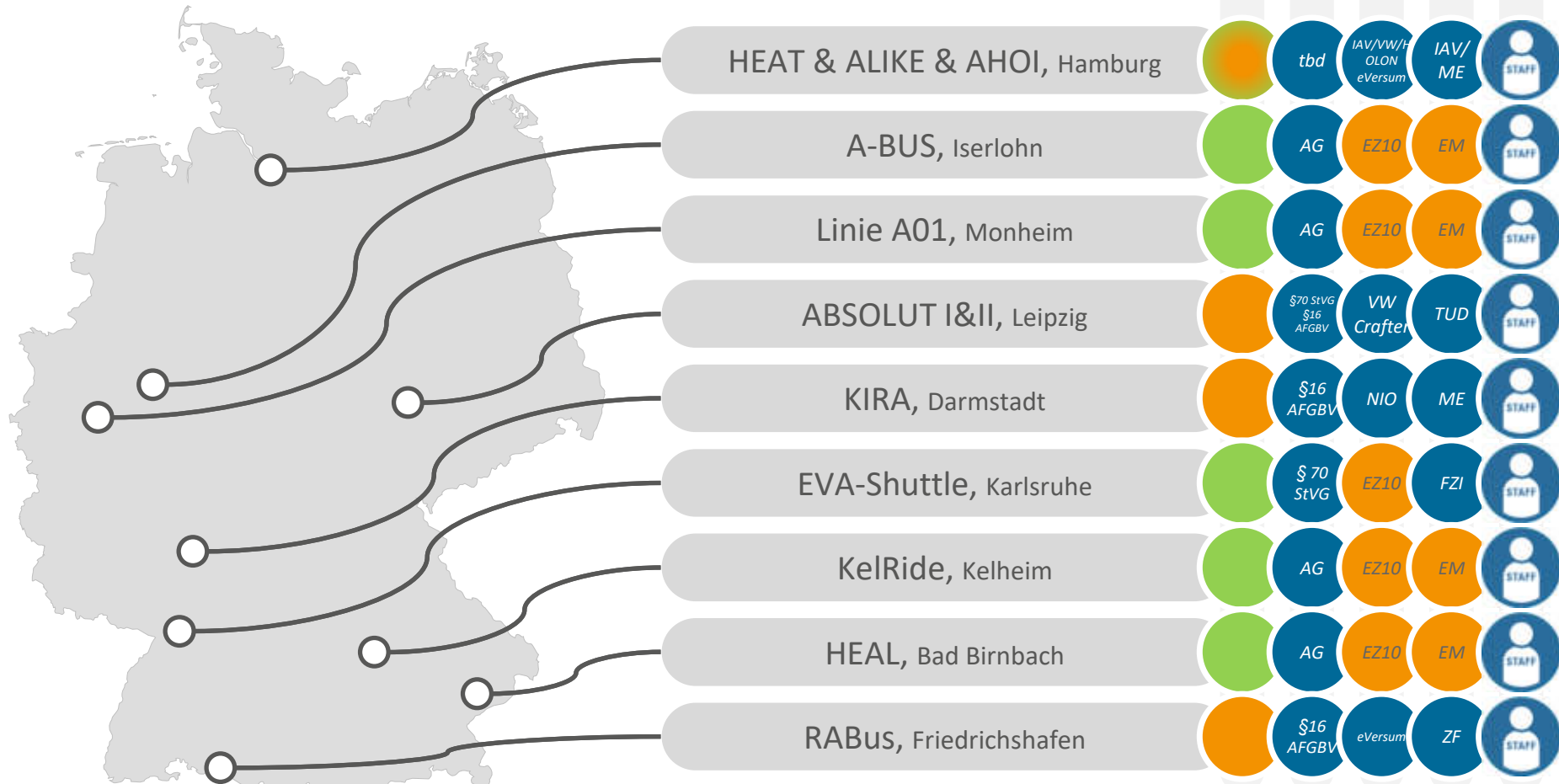
- Keine belastbaren Angaben



04 INTEGRATIONSPROJEKTE

Mit tatsächlicher Umsetzung
automatisierter Shuttles im Realverkehr

Exemplarische Übersicht: Zwischen 2018 und 2024 gab es zahlreiche Pilotprojekte. Aktuell sind nur noch wenige in Betrieb. *(bekannteste Projekte)*



AG: Ausnahmegenehmigung | ME: Mobileye | EM: Easymile | TUD: TU Dresden | StVG: Straßenverkehrsgesetz | AFGBV: Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs-und-Betriebs-Verordnung

Gefördert von

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



Orange: Eingeschränkt durch Verfügbarkeit Fahrzeug / ADS

Blue: Überwachung durch Sicherheitsfahrer / Steward an Board

ÜBERSICHT INTEGRATIONSPROJEKTE

Mit tatsächlicher Umsetzung autonomer Shuttles auf öffentlicher Straße



Projektname	Projektfokus	Projektziel	Gesetzliche Rahmenbedingung / Zulassung	Status	AD-Funktion / Fahrzeug	Real-,Pilot-, Forschungsbetrieb?	TA oder Sicherheitsfahrer?	Kosten/ Kostenbedarf?	Quellen
UNICARagil / autotech.agil	Architekturen für fahrerloses Fahren - Prototypen	Neue Architektur in Software und Elektronik	Prototypen – keine Zulassung	beenden	4 prototypische Fahrzeuge aufgebaut – bereits vor AFGBV	Forschungsbetrieb	TA – kein Sicherheitsfahrer bei Abschluss	UNICARagil: ~ 32 Mio. € autotech.agil: ~ 30 Mio. €	[228], [229]
NoWeL4 (Berlin)	Nachfragebasiert, Buchung per App, virtuelle Haltepunkte	Genehmigung/ Einsatz Level-4	Zulassung geplant	Aktiv, Betrieb in Vorbereitung (bis 06/27)	Noch nicht definiert	Forschungsbetrieb, noch keine Fahrten	Nicht bekannt	17 Mio. Projektvolumen davon 9,5 Mio. vom BMDV	[210], [222]
KISM (Berlin)	Erprobung Betriebsszenarien auf Teststrecke	Konzeption und Anforderung an Leitstelle	Betrieb ausschließlich im Testfeld	Beendet	V-Klasse, umgerüstet durch DCAITI	Forschungsbetrieb	Testbetrieb mit Teleoperator an Leitstand	9,5 Mio. Projektvolumen vom BMDV	[210], [211]
KIRA (Darmstadt)	Erprobung Level 4 Technologie für ÖPNV im Realverkehr	Reifetestung von Mobileye-System bzgl. ÖPNV	§16 AFGBV, Erprobungsgenehmigung	Testphase bis Ende 2025 – Transport für Testnutzende buchbar	Mobileye Drive ADS / NIO ES8	Erprobung im Realverkehr, Pilotbetrieb	Mit Sicherheitsfahrer, TA geplant	Unterstützung von Hessen und BMDV 2,2 Mio.	[3], [210]
RABus	Realerprobung Friedrichshafen/ Mannheim	Test Level-4 in Misch-/ Überlandverkehr	§16 AFGBV, Erprobungsgenehmigung	Beendet	ZF-AD System, eVersum	Pilotbetrieb	Fahrzeugbegleiter, Safety Steward	14 Mio. vom Verkehrsministerium BaWü	[210], [212], [221]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



ÜBERSICHT INTEGRATIONSPROJEKTE

Mit tatsächlicher Umsetzung autonomer Shuttles auf öffentlicher Straße



Projektname	Projektfokus	Projektziel	Gesetzliche Rahmenbedingung / Zulassung	Status	AD-Funktion / Fahrzeug	Real-, Pilot-, Forschungsbetrieb?	TA oder Sicherheitsfahrer?	Kosten/ Kostenbedarf?	Quellen
HEAT (Hamburg)	Vernetzung Shuttles, Fahrt im Realverkehr	Test C2X für ÖPNV-Betrieb	§ 21 StVZO Einzelbetriebs-erlaubnis	Beendet	IAV AD Stack & Fahrzeug	Pilotbetrieb	Fahrzeugbegleiter	3,7 Mio. Förderung vom Bundesumweltministerium. Eigenanteil der Partner unbekannt	[202], [210], [213], [223]
AHOI (Hamburg)	Einsatz im Realverkehr in Phase 2 vorgesehen, Barrierefreiheit	On-Demand Betrieb mit gemischter Flotte	§ 1d StVG	Aktiv, Noch Phase 1	IAV AD Stack, eVersum	Geplanter Pilotbetrieb, soll in Regelbetrieb übergehen	TA geplant	37 Mio. Projektvolumen davon 18 Mio. vom BMDV	[202], [210]
ALIKE (Hamburg)	Test im komplexen Stadtverkehr, Barrierefreiheit	Aufbau Gesamtsystem Buchung/Nutzung autonomer Shuttles	§16 AFGBV, Erprobungs-genehmigung	Aktiv, Vorbereitung Testbetrieb	HOLON, VW ID.Buzz AD, Mobileye	Geplanter Pilotbetrieb	Sicherheitsfahrer	26 Mio. vom BMDV	[201], [210]
Shuttle2X (Karlsruhe)	Vernetzte Kleinbusse für die letzte Meile	Sicherer Einsatz in Stadtverkehr, Kommunikation mit Infrastruktur	§70 StVZO, straßen-gebunden	Abgeschlossen	EasyMile EZ 10, umgerüstet durch FZI Karlsruhe	Nur Forschungsbetrieb	Nicht bekannt	Nicht bekannt	[210], [214]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



ÜBERSICHT INTEGRATIONSPROJEKTE

Mit tatsächlicher Umsetzung autonomer Shuttles auf öffentlicher Straße



Projektname	Projektfokus	Projektziel	Gesetzliche Rahmenbedingung / Zulassung	Status	AD-Funktion / Fahrzeug	Real-,Pilot-, Forschungsbetrieb?	TA oder Sicherheitsfahrer?	Kosten/ Kostenbedarf?	Quellen
TaBuLa(-LOG) (-PLus) (Lauenburg)	Kombi Personen- und Warentransport	Fahrgastbetrieb ÖPNV, Integration Warentransport	§ 21 StVZO Einzelbetriebs-erlaubnis	Beendet	Navya Arma	Realbetrieb 26 Monate	Sicherheitsfahrer	6,8 Mio. für alle drei Projekte, davon 6 Mio. vom BMDV	[210], [224]
Absolut II (Leipzig)	Pendelbetrieb im Realverkehr 7km	Ersetzen Sicherheitsfahrer (Absolut I) durch Leitstelle	§ 16 AFGVB	Aktiv	Entwicklungsfahrzeug VW eCrafter	Forschungsbetrieb	Ersetzen von Sicherheitsfahrer durch TA gemäß AFGVB	12 Mio.	[210], [215]
Monheim-Shuttle	Flottenbetrieb vollautomatisierte Shuttles, Linienbetrieb	Integration Shuttles in ÖPNV-Angebot	Ausnahme-genehmigungen	Beendet	EasyMile EZ 10	Realbetrieb	Sicherheitsfahrer	Nicht bekannt	[204], [210], [216]
MINGA	Test Bus-Platoons, On-Demand-Shuttles	Weiterentwicklung ÖPNV mit Shuttles, Ridepooling & Platooning	Nicht bekannt	Aktiv	MAN Linienbus	Pilotbetrieb geplant	Sicherheitsfahrer, TA geplant	Nicht bekannt	[210]
NeMo.bil	Ressourcenschonender individueller öffentlicher Nahverkehr	Platooning, First and Last Mile, Verbindung Personen- und Gütertransport	Nicht bekannt	Aktiv, noch keine Fahrzeuge im Betrieb	Eigene Entwicklungen	Pilotbetrieb geplant	Sicherheitsfahrer	18 Mio. vom BMWK	[227]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



ÜBERSICHT INTEGRATIONSPROJEKTE

Mit tatsächlicher Umsetzung autonomer Shuttles auf öffentlicher Straße



Projektname	Projektfokus	Projektziel	Gesetzliche Rahmenbedingung / Zulassung	Status	AD-Funktion / Fahrzeug	Real-, Pilot-, Forschungsbetrieb?	TA oder Sicherheitsfahrer?	Kosten/ Kostenbedarf?	Quellen
Reallabor Ameise	Pilotfahrten, Ausbau innerstädtischer Bereich Infrastruktur	Aufbau Reallabor, Probееinsatz	§ 21 StVZO Einzelbetriebs-erlaubnis	Beendet	Easy Mile EZ10	Pilotbetrieb, Soll in Realbetrieb kommen	Sicherheitsfahrer	Nicht bekannt	[201], [210], [217]
Flash	Linienverkehr, Kommunikation mit Ampelanlage, Hand-Over	Automatisiertes Verkehrsangebot im regulären Verkehr	2026 Genehmigung ohne Sicherheitsfahrer mit Leitstelle	Aktiv, im betrieb	VW Crafter, umgebaut	Realbetrieb	Begleitpersonal an Bord	Nicht bekannt	[218]
SUE	Lokalisierung, Fahren mit 50km/h	Shuttle mit Level 4 in ÖPNV-Betrieb	Nicht bekannt. Projektziel war es, eine Zertifizierung ohne Sicherheitsfahrer und TA zu bekommen	Beendet, Fahrzeug nicht im Betrieb	Easy Mile EZ10	Ab Mitte 2025 Regelbetrieb angekündigt, aber bisher nicht gestartet	Nicht bekannt (siehe Zulassung)	18,9 Mio. davon 11,6 Mio. vom BMWK	[219], [225]
U-Shift (II), MAD Urban, IMoGer	Fahrzeug-entwicklung, Realerprobung	Aufbau modularer Fahrzeugplattform	Nicht weiter spezifizierte Zulassung für den öffentlichen Verkehr	Aktiv	Eigene Entwicklung	Pilotbetrieb beendet, Realbetrieb geplant	TA	IMoGer (aktuelles Projekt) 39,2 Mio. davon 35,5 Mio. BMDV	[220], [226]

Gefördert von

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



05 LITERATURHINWEISE & QUELLEN

Quellen

1. BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR, Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr, November 2024
2. <https://www.schmidtblog.de/die-autonomen-fahrzeuge-von-waymo-kommen-zu-uber-1711522/>
3. <https://kira-autonom.de>
4. <https://auve.tech/products/mica/>
5. <https://www.driveholon.com/de/der-mover/>
6. <https://www.istockphoto.com/de/search/2/image-film?phrase=bus+isolated>
7. SAE International, On-Road Automated Vehicles Standards Committee: „Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles“ Dokument Nr. J3016_202104 Revision April 2021.
8. BUNDESANSTALT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN: "Selbstfahrende Autos - assistiert, automatisiert oder autonom?", 11.03.2021, abrufbar: <https://www.bast.de/DE/Presse/Mitteilungen/2021/06-2021.html>
9. WOOPEN, Timo: "Kollektives Verkehrsgedächtnis zur Unterstützung vernetzter automatisierter Verkehrsteilnehmer", Dissertation, Aachen, 2025
10. ISO International Standardization Organization (ISO): ISO 34503:2023 Road Vehicles - Test scenarios for automated driving systems - Specification for operational design domain, 08.2023
11. ECKSTEIN, L. et. al. 6-Layer Model for a Structured Description and Categorization of Urban Traffic and Environment. IEEE Access, 9, 59131-59147. doi:10.1109/ACCESS.2021.3072739
12. Verkehrsblatt: Verkehrsblatt Amtlicher Teil, Heft 3 2024
13. WAYMO LLC: "Waymo and Hyundai enter multi-year, strategic partnership", Oktober 2024, abrufbar: <https://waymo.com/blog/2024/10/waymo-and-hyundai-enter-partnership>
14. MOIA GmbH: "Autonomes Ridepooling. Für dich. Für alle.", 2025, abrufbar: <https://www.moia.io/de-DE/mitfahren/autonom>
15. HAMBURGER HOCHBAHN AG: "Autonomous on-demand shuttles", 2025, abrufbar: <https://www.hochbahn.de/en/projects/autonomous-on-demand-shuttles>
16. BADIA, H., & JENELIUS, E. (2021). Design and operation of feeder systems in the era of automated and electric buses. Transportation Research Part A Policy and Practice, 152, 146-172. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.07.015>
17. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR: "Gesetz zum autonomen Fahren". 06.12.2021, abrufbar: <https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>
18. Bundesrepublik Deutschland: "Verordnung zur Genehmigung und zum Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion in festgelegten Betriebsbereichen (Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs-und-Betriebs-Verordnung - AFGBV)". 24.06.2022
19. Bundesministerium der Justiz: "Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) - §19 Erteilung und Wirksamkeit der Betriebserlaubnis". Abgerufen an: 13.07.2025; https://www.gesetze-im-internet.de/stvzo_2012/_19.html
20. Bundesministerium der Justiz: "Straßenverkehrsgesetz (StVG)". Abgerufen an: 13.07.2025; <https://www.gesetze-im-internet.de/stvg/index.html>
21. Bundesministerium der Justiz: "Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)". Abgerufen an: 13.07.2025; https://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/index.html
22. Bundesministerium der Justiz: "Personenbeförderungsgesetz (PBefG)". Abgerufen an: 13.07.2025; <https://www.gesetze-im-internet.de/pbefg/>
23. Steiniger, Udo: "Studie Rechtliche Fragestellungen des automatisierten Fahrens", Kompetenznetzwerk automatisierte und vernetzte Mobilität innocam.NRW, 15.12.2022
24. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS)". 04.03.2021
25. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Amendment 1". 13.01.2022
26. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Amendment 2". 21.03.2022
27. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Amendment 3". 29.09.2022

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Quellen



28. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Amendment 4". 03.03.2023
29. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Revision 1 - Amendment 1". 11.12.2023
30. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Amendment 5". 07.10.2024
31. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 157 — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems (ALKS) - Revision 1 - Amendment 2". 07.10.2024
32. UNITED NATIONS: "UN Regulation No. 171 — Uniform Provisions Concerning the Approval of Vehicles with regard to Driver Control Assistance Systems (DCAS)". 13.12.2024
33. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV): „Der ÖPNV der Zukunft fährt autonom: Strategie zur Förderung und Umsetzung des autonomen Fahrens im ÖPNV auf der Straße". März 2025
34. KRAFTFAHRTBUNDESAMT: "Liste der erteilten Erprobungsgenehmigungen nach §1i StVG i. V. m. §16 AFGVBV". 24.10.2025;
https://www.kba.de/DE/Themen/Typgenehmigung/Autonomes_automatisiertes_Fahren/Erprobungsgenehmigung/dl_liste_erprobungsgenehmigungen.pdf?__blob=publicationFile&v=3
35. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV): „Das Deutschlandangebot: Transformationsfahrplan für modernen, effizienten und leistungsstarken ÖPNV für alle überall". Juni 2025
36. <https://www.koalitionsvertrag2025.de>
37. Uber Technologies, Inc.: "Q4 2024 Earnings Autonomous Vehicles Spotlight", 05.02.2025
38. <https://de.freepik.com>
39. ECKSTEIN, L.; DITTMAR, T.; ZLOCKI, A.; WOOPEN, T.: Automatisiertes Fahren - Potenziale, Herausforderungen und Lösungsansätze. ATZ - Automobiltechnische Zeitschrift 120 (Aug. 2018), S. 58–63, DOI: 10.1007/s35148-018-0099-z
40. <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/gemeinsam-fuer-gute-mitarbeitende-im-oepnv>
41. BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR, Die Zukunft fährt autonom, Dezember 2024, <https://www.bmv.de/goto?id=155916>
42. <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/bilder/detail/volkswagen-logo-30145>
43. <https://www.volkswagen-group.com/en/images/detail/moia-logo-76869>
44. https://www.benteler.com/fileadmin/user_upload/06-News-and-Media/Latest-News/2022/20221103_HOLON_Launch/HOLON_Logo.png
45. <https://www.inyo-mobility.com/>
46. <https://www.motor-ai.com/>
47. <https://www.eversum.com/index.html>
48. <https://wayve.ai/thinking/press-kit/>
49. <https://www.karsan.com/en/press/logos-and-visual-gallery/logos>
50. <https://oxa.tech/>
51. <https://www.adastec.com/>
52. <https://www.loxo.ch/en/>
53. <https://www.navya.tech/>
54. <https://easymile.com/>
55. <https://auve.tech/company/presskit/>
56. <https://www.mobileye.com/>
57. <https://assets.uber.com/d/k4nuxdZ8MC7E/logos>
58. <https://www.lyft.com/press>
59. <https://maymobility.com/media-resources/>
60. <https://waymo.com/legal/trademarks/our-trademarks/>

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Quellen

61. <https://zoox.com/>
62. <https://www.pixmoving.com/>
63. <https://www.goldendragonbus.com/index.html>
64. <https://pony.ai/>
65. <https://www.weride.ai/>
66. <https://www.baidu.com/>
67. <https://www.moia.io/de-DE/news/moia-und-admt-erproben-mit-nutzern-autonomes-ridepooling-im-dichten-stadtverkehr-hamburgs>
68. <https://www.moia.io/de-DE/news/moia-stellt-serienreifen-id-buzz-ad-und-schluesselfertige-komplettloesung-fuer-vollautonome-fahrdienste-vor>
69. <https://www.moia.io/de-DE/blog/autonomes-fahren-level-4>
70. <https://estonianworld.com/wp-content/uploads/2021/06/AuveTech-hydrogen-powered-shuttle-bus.-Photo-by-AuveTech.-1.jpeg>
71. <https://auve.tech/case-studies/>
72. https://www.focus.de/auto/elektroauto/ohne-fahrer-durch-die-stadt-estlands-autonome-autos-suchen-ihren-weg-nach-deutschland_id_180430289.html
73. <https://news.err.ee/1609295523/self-driving-bus-developer-auve-tech-plans-to-keep-going-despite-loss>
74. <https://investinestonia.com/estonian-auve-tech-achieves-autonomous-milestone-in-japan>
75. https://www.apollo.auto/data/image/2022/03/12/51238_ztim_7989.jpg
76. <https://t3n.de/news/apollo-rt6-vollelektrisches-robotaxi-1487408/>
77. <https://www.apollo.auto/en/>
78. <https://cnevpost.com/2025/05/22/baidu-apollo-go-robotaxi-1000-milestone>
79. <https://mobile.aktien-mag.de/nachrichten/hot-news/baidu-fahrerlose-fahrten-uberall-in-china-apollo-go-wachst-um-36/id-136843>
80. <https://the-decoder.de/autonomes-fahren-baidu-startet-robobus-service/>
81. <https://www.heise.de/news/Baidu-will-Robotaxidienst-Apollo-Go-nach-Europa-bringen-10383016.html>
82. <https://carnewschina.com/2025/11/13/baidus-apollo-go-robotaxi-leads-global-autonomous-driving-with-17m-orders-targets-profit-this-year/>
83. <https://www.prnewswire.com/news-releases/baidu-and-uber-join-forces-to-accelerate-autonomous-vehicle-deployment-302505303.html>
84. <https://www.linkedin.com/company/cubonic-gmbh/posts/?feedView=images>
85. <https://www.dhpg.de/de/newsroom/presse/sanierung-des-anbieters-nachhaltiger-mobilitaetsloesungen-moove-gesichert>
86. <https://cubonic.de/technology.html>
87. <https://cubonic.de/newsreader/cubonic-und-fev-schliessen-partnerschaft-zur-entwicklung-von-vcu-applikationssoftware.html>
88. <https://punchpowertrain.com/de/news/cubonic-schliesst-partnerschaft-mit-punch-powertrain-zur-integration-und-lieferung-von-electric-drive-units-in-elcvs/>
89. <https://www.tttech-auto.com/newsroom/cubonic-and-tttech-auto-enter-strategic-partnership-development-and-integration-elcv>
90. <https://www.urban-transport-magazine.com/wp-content/uploads/2021/01/EasyMile-Sono-Motors.jpg>
91. <https://www.one-works.com/journal/connect/the-autonomous-vehicles-era/>
92. <https://de.wikipedia.org/wiki/Easymile>
93. <https://www.electrive.com/2021/01/25/self-driving-solar-powered-shuttle-by-easymile-sono/>
94. <https://www.busnews.com.au/nt-driverless-bus-trial>
95. https://www.eversum.com/products_eShuttle.html
96. <https://www.deutschebahn.com/de/presse/presse-regional/pr-duesseldorf-de/presseinformationen-regional/Autonomes-Fahren-ULTIMO-Shuttles-nehmen-in-Herford-den-Testbetrieb-mit-Fahrqaesten-auf-13499332>

Gefördert von

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Quellen



97. <https://www.sustainable-bus.com/its/eversum-zf-rabus-consortium-driverless/>
98. <https://presse.renault.de/autonomes-fahren-die-renault-group-plant-zeitnah-ein-fahrzeug-mit-level-4-fur-den-offentlichen-verkehr/>
99. <https://goldendragonbus.com/car/view/11167.html>
100. <https://www.electrive.net/2025/03/12/renault-weitet-tests-mit-autonomen-elektro-shuttles-aus/>
101. <https://www.autohaus.de/nachrichten/autohersteller/fahrzeugtechnik-renault-verzichtet-auf-pkw-hochautomatisierung-3514337>
102. <https://www.driveholon.com/de/im-einsatz/>
103. <https://www.driveholon.com/de/ueber-holon/>
104. <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Mobilitaet-der-Zukunft-So-sieht-ein-Holon-Mover-aus,holonmover120.html>
105. <https://www.inyo-mobility.com/cab>
106. <https://www.karsan.com/en/autonomous-bus/autonomous-e-atak>
107. <https://www.adastec.com>
108. https://www.adastec.com/news?3129d514_page=2
109. https://www.tu-braunschweig.de/fileadmin/_processed_/1/5/csm_autonomer_linienbus_Adastec_a8aeefe6f2.jpg
110. <https://seedblink.com/press-room/2023-06-08-adastec-pitch-q-a-developing-the-next-generation-of-buses>
111. <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Mobilit%C3%A4t/Verkehrsplanung-entwicklung/Projekt-ALBUS>
112. <https://www.karsan.com/gr/press-gr/current-news-gr/karsan-autonomous-e-atak-becomes-the-first-bus-to-receive-level-4-autonomous-driving-approval-in-germany>
113. <https://millagroup.fr/en/corporate-en/milla-group-redefined-the-future-of-autonomous-mobility-at-its-event-on-6-june/>
114. <https://millagroup.fr>
115. <https://www.navya.tech/en/solutions/moving-people/self-driving-shuttle-for-passenger-transportation/>
116. <https://navya.tech/wp-content/uploads/documents/Brochure-Autonom-Shuttle-Evo-EN.pdf>
117. <https://www.navya.tech/en/navya-reaches-a-new-milestone-in-autonomous-mobility-with-the-first-fully-autonomous-level-4-operation-on-a-closed-site/>
118. <https://www.navya.tech/en/navya-announces-the-partial-takeover-of-its-activities-by-gaussin-and-its-delisting-as-a-result-of-its-judicial-liquidation/>
119. <https://insideevs.com/news/332417/ride-in-an-autonomous-navya-arma-shuttle-for-just-9500-euros-a-month/>
120. <https://www.valeo.com/en/valeo-and-navya-strengthen-their-technological-and-industrial-collaboration/>
121. https://www.nissan-global.com/EN/INNOVATION/TECHNOLOGY/ARCHIVE/MOBILITY_SERVICES/
122. <https://global.nissannews.com/en/releases/250310-01-e>
123. <https://global.nissannews.com/en/releases/240228-00-e>
124. <https://www.pixmoving.com/robobus>
125. https://www.chip.de/video/-Pix-Beastie-auf-der-IAA-2025-China-Flitzer-mit-Fluegeltueren-fuer-15.000-Euro-Video_186256709.html
126. <https://medium.com/pixmoving/introducing-robobus-2-0-pix-moving-space-redefines-urban-mobility-107e737a80de>
127. https://www.schaeffler.de/de/news_medien/pressemitteilungen/pressemitteilungen_detail.jsp?id=87942400
128. <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/43308425.html>
129. <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/29933371.html>
130. <https://insights.greyb.com/amazon-zoox-acquisition/>
131. <https://zoox.com/journal/perception>
132. <https://demkinsan.com/avride>



Quellen



133. <https://www.avride.ai>
134. <https://www.avride.ai/driver>
135. <https://imagry.co/news-events/first-permit-to-operate-an-autonomous-bus-on-urban-public-roads-granted-to-imagry/>
136. <https://www.torquenews.com/17995/imagry-affordable-autonomous-driving-coming-late-2026>
137. <https://www.prnewswire.com/il/news-releases/autonomous-driving-breakthrough-imagry-announces-new-release-of-proprietary-ai-driver-optimized-for-efficiency-and-scalability-302344153.html>
138. https://transport-online.de/sites/default/files/public/styles/bild_uebersicht_mobile_1500x1000/public/images-news-teaser/planzer-paket-loxo-2.jpg
139. <https://www.netzwoche.ch/news/2024-09-20/planzer-und-loxo-liefern-pakete-mit-autonomem-fahrzeug>
140. <https://transport-online.de/news/loxo-will-autonome-zustellung-auch-deutschland-forcieren-172645.html>
141. https://s23.q4cdn.com/407969754/files/doc_multimedia/2025/5/1009675181/Uber-May-Partnership.jpg
142. <https://maymobility.co>
143. <https://techcrunch.com/2025/02/12/may-mobility-launches-its-first-driverless-commercial-ride-hail-service/>
144. <https://www.electrive.net/2025/01/08/autonomer-us-fahrdienstleister-may-mobility-bekommt-mini-elektrobusse-aus-italien/>
145. <https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/robotaxis/may-mobility-announces-third-autonomous-deployment-in-the-usa.html>
146. <https://maymobility.com/locations/hiroshima-japan/>
147. <https://www.automotiveit.eu/files/upload/post/ait/2022/05/284066/mobileye-maas-2.jpg>
148. <https://www.mobileye.com/solutions/>
149. <https://www.volkswagen-group.com/de/pressemitteilungen/automatisiertes-fahren-volkswagen-konzern-vertieft-zusammenarbeit-mit-mobileye-18290>
150. <https://ir.mobileye.com/news-releases/news-release-details/mobileye-releases-first-quarter-2025-results-and-reaffirms-full>
151. <https://www.mobileye.com/blog/mobileye-drive-hits-the-road-with-deutsche-bahn/>
152. https://www.momenta.cn/uploads/file_material/20210922/16322427935575f54072fbbf51.jpg
153. <https://www.momenta.cn>
154. https://www.taxi-heute.de/de/news/unternehmens-wirtschaft-und-branchen-nachrichten-sonst-autonomes-fahren-strassenverkehr-elektromobilitaet-e-mobilitaet_tesla-und-das-robotaxi-ein-ehrgeiziger-plan-mit-vielen-fragezeichen-29361.html
155. <https://www.linkedin.com/company/motorai/>
156. <https://www.motor-ai.com/autonomous-driving>
157. <https://www.cleantalking.de/aktive-inferenz-motor-ai-autonomes-fahren/>
158. <https://www.fleetpoint.org/wp-content/uploads/2024/10/Oxa-042-e1730281997688.jpg>
159. <https://oxa.tech/news-and-insights/>
160. <https://www.fleetpoint.org/wp-content/uploads/2024/10/Oxa-042-e1730281997688.jpg>
161. <https://highways.today/2023/05/31/oxbotica-oxa/>
162. <https://oxa.tech/news-and-insights/oxbotica-achieves-safety-landmark-with-autonomous-vehicle-assessment/>
163. <https://www.prnewswire.com/news-releases/ponyai-partners-with-dubai-rta-to-accelerate-autonomous-mobility-in-the-middle-eastern-metropolis-302465412.html>
164. <https://pony.ai/business?lang=en>
165. <https://www.ainvest.com/news/pony-ai-gen-7-breakthrough-path-autonomous-dominance-2506/>
166. <https://ir.pony.ai/static-files/6f0ca60a-f5e0-46f6-b05d-d102af936c11>



Quellen

167. https://tier4.jp/en/media/detail?sys_id=20DvAL03ioN7MqhTAtEVVS&category=NEWS
168. <https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/robotaxis/tier-iv-debuts-robotaxi-prototype.html>
169. <https://tier4.jp/en/>
170. <https://autoware.org/about/members/>
171. https://tier4.jp/en/media/detail?sys_id=1dWp9ReZiYKHvP0ZtCKeVF&category=NEWS
172. <https://www.horiba.com/deu/company/news/detail/news/11/2025/horiba-mira-and-tier-iv-collaborate-to-fuel-autonomous-driving-deployments-in-uk-and-europe/>
173. <https://www.automotiveit.eu/assets/images/2/hyundai-waymo-strategische-partnerschaft-070b11f3.webp>
174. <https://waymo.com/>
175. <https://www.theverge.com/news/688202/waymo-sf-la-service-area-expand-robotaxi>
176. <https://www.thedriverlessdigest.com/p/waymo-stats-2025-funding-growth-coverage>
177. <https://www.automotiveit.eu/technology/hyundai-arbeitet-mit-waymo-zusammen-350.html>
178. <https://images.welt.de/67b84c331aeb2534badd2973/eed27cb1af5f5aa2437df10d0256cflc/ci3x2l-w2000>
179. <https://wayve.ai/product/wayve-ai-driver/>
180. <https://ml.globenewswire.com/Resource/Download/30f670a0-ee32-49f1-a750-0c81be04b438/1.jpg>
181. <https://www.weride.ai/products>
182. <https://de.investing.com/news/company-news/weride-erhalt-erste-belgische-genehmigung-fur-fahrerlosen-robobus-der-stufe-4-93CH-3155089>
183. <https://www.netzwoche.ch/news/2025-08-19/autonome-fahrzeuge-stehen-im-furttal-an-der-startlinie>
184. <https://www.group1nissan.co.za/blog/nissan-news/weride-to-test-autonomous-vehicles/>
185. <https://ridebeep.com/solutions/autonomos>
186. <https://ridebeep.com/>
187. <https://www.lyft.com/blog/posts/lyft-partners-with-baidu-to-deploy-autonomous-rides-across-europe>
188. <https://www.lyft.com/>
189. <https://investor.lyft.com/news-and-events/news/news-details/2022/LYFT-AND-MOTIONAL-DELIVER-THE-FIRST-RIDES-IN-MOTIONALS-NEW-ALL-ELECTRIC-IONIQ-5-AUTONOMOUS-VEHICLE/default.aspx>
190. <https://techcrunch.com/2025/09/10/lyfts-modest-robotaxi-launch-highlights-growing-gap-with-uber-and-waymo/>
191. <https://www.moia.io/en/blog/munich-ad-readiness>
192. <https://www.moia.io/de-DE/mitfahren/autonom/technologie>
193. <https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/vw-und-uber-vw-id-buzz-wird-zum-robotaxi/>
194. <https://images.seattletimes.com/wp-content/uploads/2016/09/2897d8d8-81cf-11e6-b53e-703472722b17.jpg>
195. <https://waymo.com/blog/2023/05/waymo-and-uber-partner-to-bring-waymos>
196. <https://investor.uber.com/news-events/news/press-release-details/2024/Uber-and-WeRide-Launch-Autonomous-Mobility-Service-in-Abu-Dhabi/default.aspx>
197. <https://investor.uber.com/news-events/news/press-release-details/2025/Uber-and-Momenta-Announce-Strategic-Agreement-for-Robotaxi-Deployment/default.aspx>
198. <https://www.automobil-industrie.vogel.de/zf-genehmigung-level-4-deutschland-a-64af22a9b1a4eb940e43a3cd08597347/>
199. <https://www.zf.com/site/zms/en/zms.html>
200. <https://www.hochbahn.de/de/projekte/autonomer-busverkehr/das-projekt-heat>
201. <https://www.hochbahn.de/de/projekte/autonomer-busverkehr/alike>
202. <https://vhh-mobility.de/hop/ahoi/>

Quellen



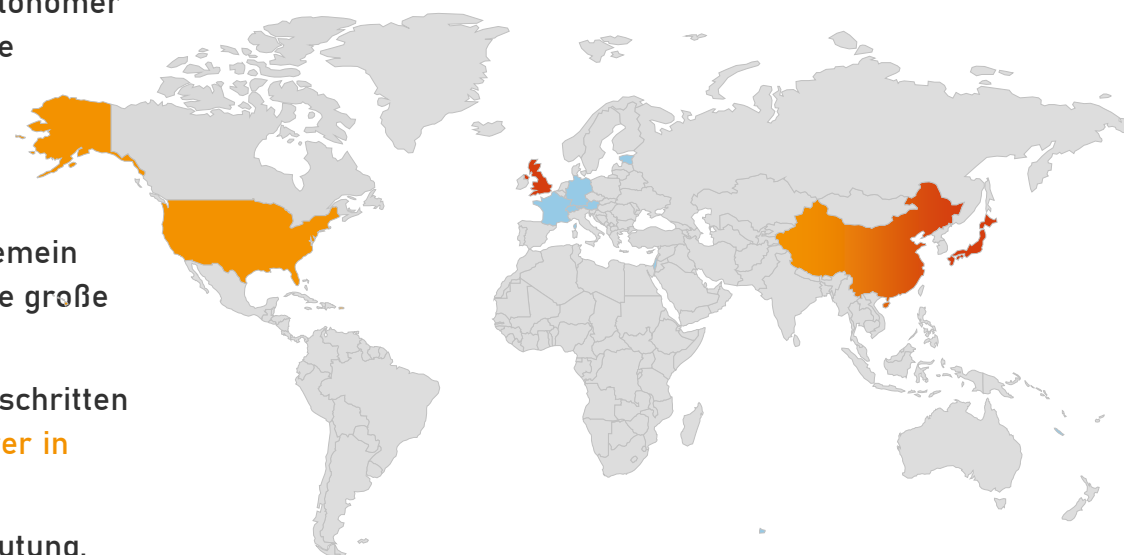
- 203. <https://www.iserlohn.de/iserlohn-digital/ordner/smart-city-in-iserlohn/4-a-bus-iserlohn>
- 204. <https://www.bahnen-monheim.de/fahren/autonomer-bus/>
- 205. <https://absolut-projekt.de/>
- 206. <https://www.eva-shuttle.de/>
- 207. <https://kelride.com/>
- 208. <https://heal-badbirnbach.de/>
- 209. <https://www.projekt-rabus.de/>
- 210. <https://www.vdv.de/liste-autonome-shuttle-bus-projekte.aspx>
- 211. <https://testfeldstadtverkehrberlin.de/avf/kism/>
- 212. <https://elib.uni-stuttgart.de/items/4e573183-3415-42aa-9cba-6d3fbffddb22>
- 213. https://www.ikem.de/wp-content/uploads/2020/10/HEAT-Lessons_learned.pdf
- 214. <https://www.fzi.de/forschen/forschungsinfrastruktur/fzi-shuttles/>
- 215. <https://absolut-projekt.de/absolut-2/>
- 216. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wettbewerb/Fragmente/innovationspreis-reallabore-linie-a01.html>
- 217. <https://ameise.wandelgesellschaft.de/category/projekt-blog/>
- 218. <https://www.mdv.de/projekte/nordsachsen-bewegt/flash/>
- 219. <https://www.tu-braunschweig.de/nff/projekte/sue>
- 220. <https://www.dlr.de/de/fk/forschung-transfer/projekte/innovative-fahrzeugkonzepte/u-shift>
- 221. <https://www.projekt-rabus.de/de/FAQ/>
- 222. <https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/AVF-projekte/nowel4.html>
- 223. <https://www.hochbahn.de/resource/blob/12622/7a95dc5140f8e987b3ba1e702a7025b9/heat-faktenblatt-data.pdf>
- 224. <https://tore.tuhh.de/dspace-cris-server/api/core/bitstreams/bbce0567-b29c-485d-83fb-e19c4968deb4/content>
- 225. <https://uedelhoven-studios.de/sue/>
- 226. <https://www.dlr.de/de/ts/forschung-und-transfer/projekte/imoget>
- 227. <https://nemo-bil.de/>
- 228. <https://unicaragil.de>
- 229. <https://autotechagil.de>
- 230. <https://www.thinking-cars.de/>



06 FAZIT

Autonome Shuttles finden nur langsam den Weg in den Markt.

- Deutschland geht bei der Gesetzgebung voraus
- In **Deutschland und Europa** gibt es nur wenige Anbieter autonomer Shuttlefahrzeuge und eigener automatisierter Fahrsysteme
- Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es in Deutschland kein verfügbares autonomes Shuttle zum direkten Einsatz und zur Integration im öffentlichen Personennahverkehr.
- Einige kleinere Unternehmen agieren auch in Europa, allgemein besteht aber in der Software für das autonome Fahren eine große Abhängigkeit von nicht europäischen Anbietern
- Anbieter aus den USA und China sind technologisch fortgeschritten und fahren in einigen Städten bereits **ohne Sicherheitsfahrer in kommerziellen Anwendungen**
- **End-2-End KI Ansätze*** gewinnen mehr und mehr an Bedeutung.



**ein Ansatz, bei dem ein Fahrzeug mithilfe eines lernbasierten Modells direkt von Sensordaten (z. B. Kamera, Lidar) zu Fahrentscheidungen gelangt, ohne klassische, explizit getrennte Module wie Wahrnehmung, Planung und Regelung zu nutzen*

KONTAKT



Autor

Dr.-Ing. Timo Woopen

Leiter Fahrzeugintelligenz & Automatisiertes Fahren
Institut für Kraftfahrzeuge – RWTH Aachen

+49 241 8023549

Timo.woopen@ika.rwth-aachen.de

Co-Autoren

Fabian Thomsen
Henrik Blotzki
Meret Unbehaun



KONTAKT



Leitung Arbeitskreis Straße

Raphael van Kempen
+49 241 8025599
Raphael.vankempen@innocam.nrw

Leitung der Geschäftsstelle

Lasse Pipoh
+49 162 4861673
Lasse.pipoh@innocam.nrw

Innovationsmanager

Matthis Hötter
+49 241 8023548
matthis.hoetter@innocam.nrw

Wissenschaftlicher Leiter

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lutz Eckstein
info@innocam.nrw

