



BAHNEN MONHEIM

Linie A01

Automatisiertes Fahren
im Realbetrieb

Die einzige Langzeiterprobung
automatisierter Fahrzeuge im Linienverkehr
in Deutschland

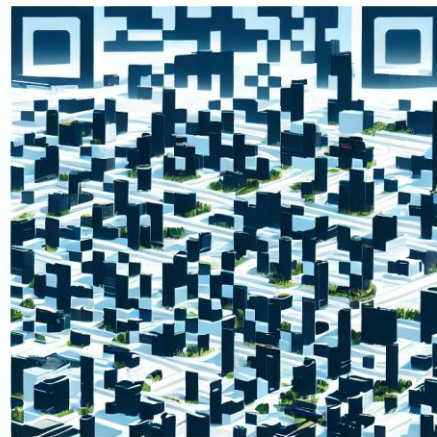
Keynote
VBG connect ÖPNV/Bahnen am 22. und 23. Juni 2026



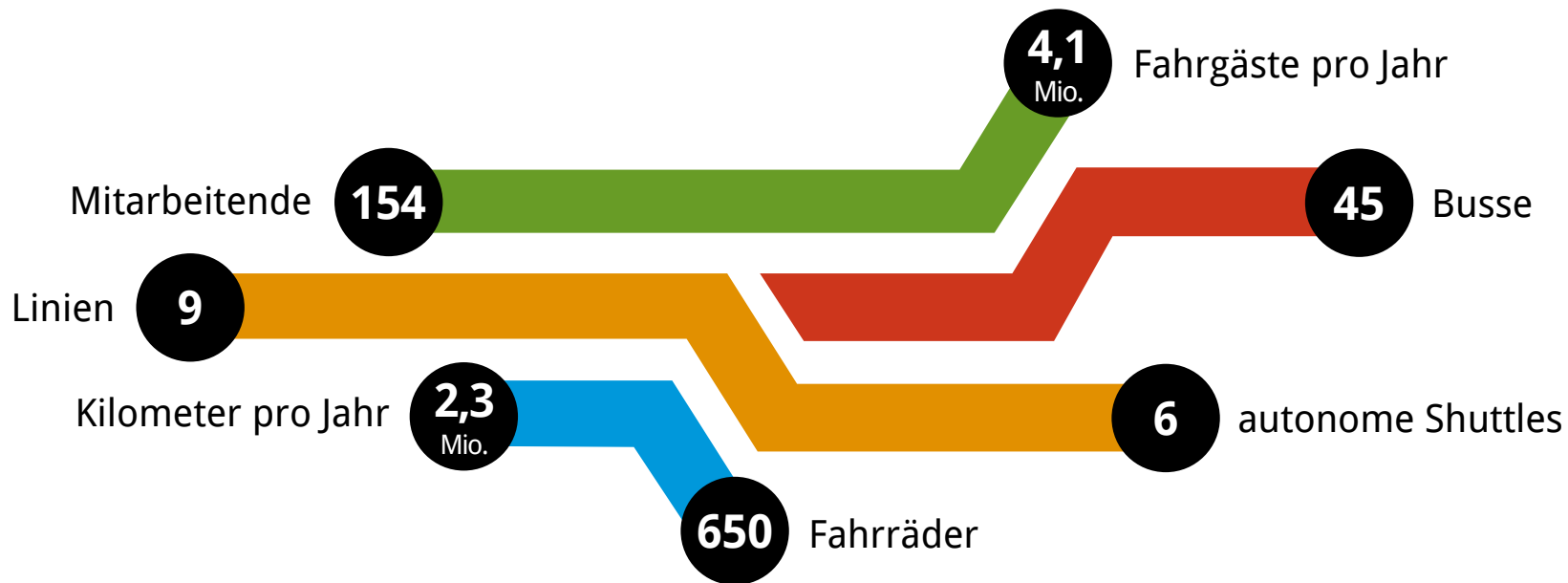
Frank Niggemeier-Oliva

Geschäftsführer der Bahnen der Stadt
Monheim GmbH

Linked in



Kurzbildung der Bahnen der Stadt Monheim



Bedienggebiete: Monheim am Rhein | Solingen | Leverkusen | Düsseldorf (Süd) | Langenfeld



WIR DENKEN MOBILITÄT

GANZHEITLICH



Reallabore
Testräume für Innovation
und Regulierung

Die Linie A01



Bediengebiet der A01

Der verkehrliche Sinn des Projektes

- **Einzige direkte Verbindung** zwischen dem zentralen Busbahnhof und der Altstadt
- **Verkehrlich sinnvolle Bedienung** eines Seniorenheims und eines Gesundheitscampus.
- **Flexible Streckenführung** durch insgesamt 3 genehmigte Ausweichstrecken.
- **Herausforderung:** Durchfahrung eines mittelalterlichen Tores.
- Erstmaliger **Dauertestlauf** automatisierter Fahrzeuge **im Linienbetrieb**



Der Linienbetrieb der Linie A01: automatisiertes Fahren erleben

1,7 km Streckenlänge
8 Haltepunkte



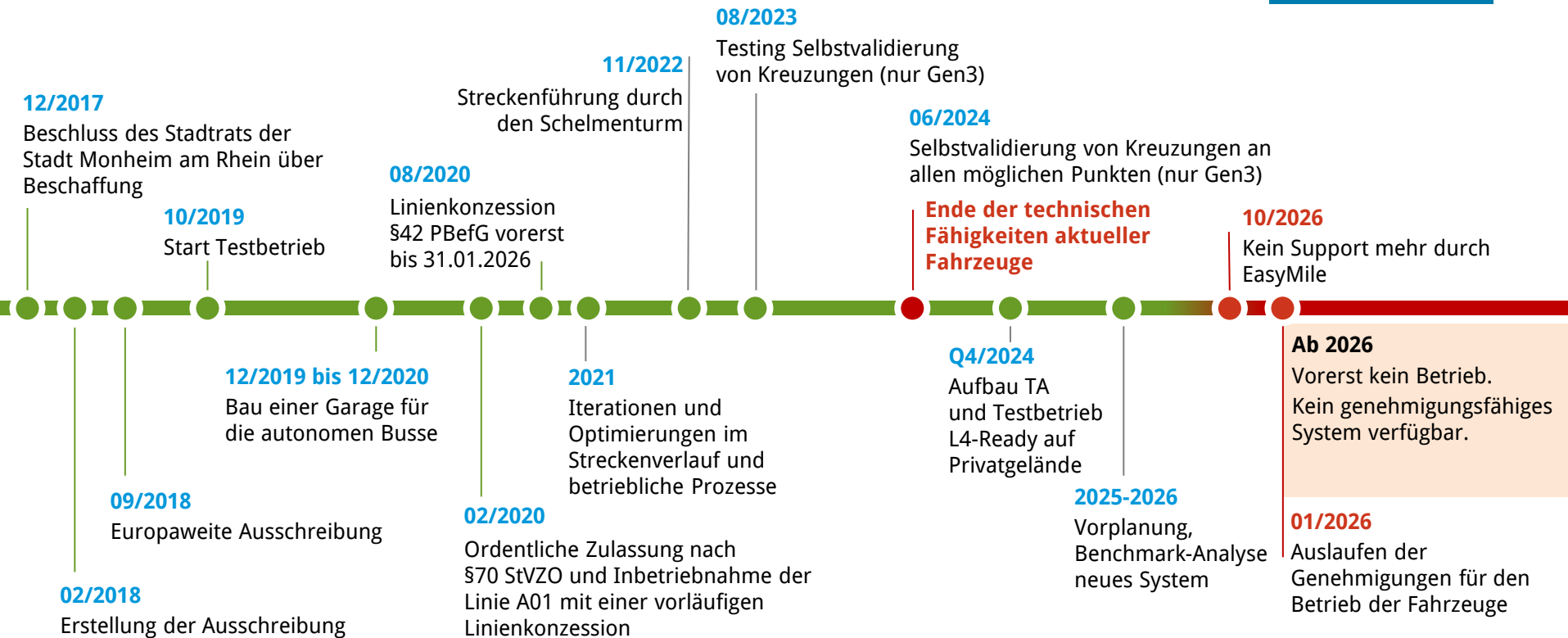
- Mindestens zwei Fahrzeuge gleichzeitig im Betrieb
- Betrieb von 9:00 bis 21:00 Uhr (bzw. bis 23:00 Uhr Fr. und Sa.)
- Aktuell 10'-Takt
- Ausweichstrecken im 20'-Takt

5 automatisierte Shuttles (EZ10)

- > 300.000 Fahrplan-km
- > 100.000 Fahrgäste
- > 46.000 Fahrplanstunden
- > 50 ausgebildete Operatoren
+ 2 Trainer/-innen
+ 3 Designer/-innen

Unsere Roadmap „Autonomes Fahren“

Der Projektverlauf im Überblick



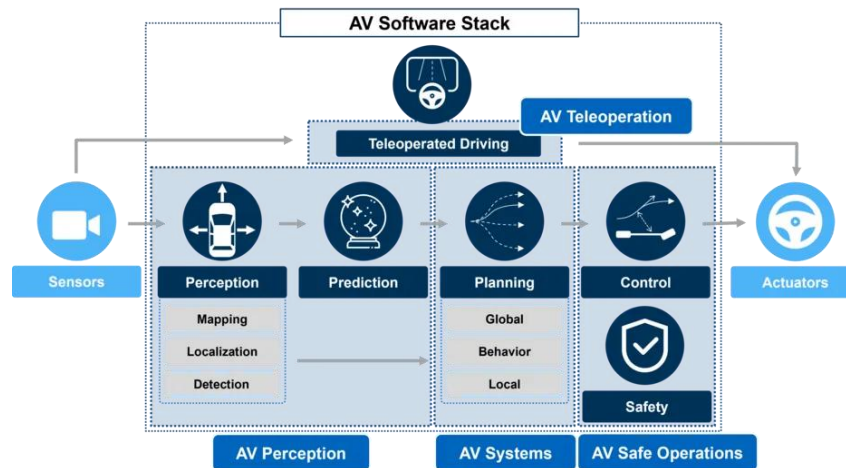
Wie funktioniert eigentlich das autonome Fahren?



Was ist ein autonomes Fahrsystem?

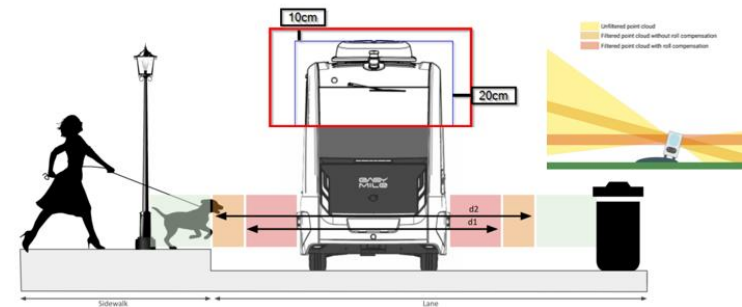
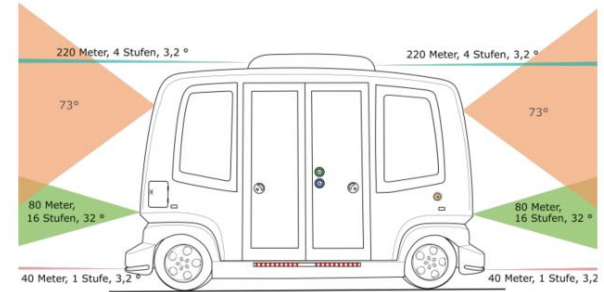
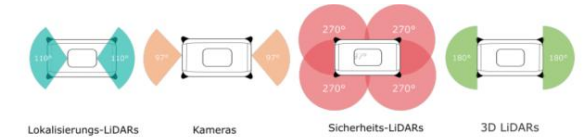
Technisch gesehen funktionieren alle autonomen Systeme im Grunde gleich:

- **Sensoren** erfassen die Umgebung.
- Das autonome Fahrsystem verarbeitet die **Daten** in folgenden Schritten:
 1. Erfassen
 2. Prädiktion
 3. Planung
 4. Steuerung
- Aus der **Steuerung** entstehen schlussendlich die Fahrbefehle und die Ansteuerung der Aktuatoren (Motoren, Bremse, etc.).



Safety-Features der EZ10-Fahrzeuge

- **Überwachung des gesamten Umfelds** durch Lidare
- **Sicherheitszonen** um das Fahrzeug:
 - ca. 1,4 m Beobachtungsradius (Verlangsamung)
 - ca. 30 cm Sicherheitszone (Notbremsung)
- **3 Bremssysteme:**
 - Hydraulische Bremse
 - Elektrische Bremse
 - Fail-Safe-Bremse (direkt im Antriebsstrang)



Reallabore: Konzept der Linie A01



Dabei haben wir eines gelernt...



Es geht nicht nur um Technologie!



Werkstatt



Betrieb



Politik



Gesellschaft

Technikfokus: Befähigung der Werkstatt für zukünftige Herausforderungen

- **Übernahme mechanischer Reparaturen:**
Lenkung, Bremsen, Fahrwerk
- **Aufbau eines Ersatzteillagers:**
Beschaffung und Lagerung wichtiger Ersatzteile vor Ort
- **Aufstellen eines vorrausschauenden Wartungsplans:**
Analyse der Werkstattshistorie und Extrapolation möglicher Reparaturaufwände
- **Übernahme von Kalibrierungen:**
z. B. Lenkung, Lidare, usw.
- **Weitergabe des Know-Hows** an andere Branchenvertreter und im Rahmen der VDV-Akademie

*„Neue Technologien erfordern **neue Rollen und Prozesse** für einen resilienten täglichen Betrieb.“*



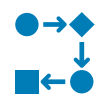
Neue Berufsbilder in Fahrdienst und Leitstelle:

Ausbildung von Operator, Chief Operator, Außendienst Autonom,
Technische Aufsicht



Einbindung in Leitstellensysteme:

Überwachung und Steuerung in Leitstelle integriert



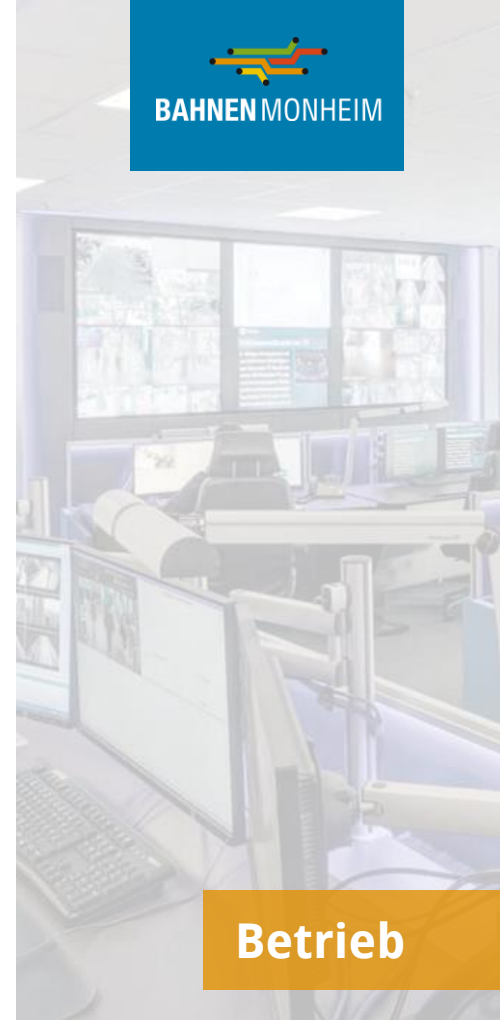
Neue Betriebs- und Zulassungsprozesse:

z. B. Software-Updates, Ausnahmegenehmigungen,
Betriebsbereichsgenehmigungen



Ständige iterative Optimierung der Strecke:

Trajektorie und Profile sind stets zu evaluieren und Potentiale
aktiv auszuschöpfen



Betrieb

Zukunftsfokus: Ein Leuchtturmprojekt mit (über-)regionaler Strahlkraft



Offene und zielgerichtete Kooperationen

Regelmäßiger Austausch fördert das Verständnis und die Kooperationsbereitschaft



Frühe Einbindung aller Stakeholder und aktive Kommunikation:

z. B. mit städtischen Ämtern (Grünflächenamt, Polizei, Feuerwehr usw.)



Weltweite Sichtbarkeit

Zahlreiche Delegationsbesuche sowie Besuche anderer Interessierter



Zukunftsfähiges Modell ausarbeiten

Autonomes Fahren ist kein Selbstzweck, es ist ein Zukunftskonzept



Lernwiese auch für Behörden und Stadtverwaltung

Insbesondere hinsichtlich zukünftiger Aufgaben, wie Betriebsbereichsgenehmigungen



Politik

Wissenschaftliche Begleitung durch das Karlsruher Institut für Technologie (KIT):

Ermittlung der Akzeptanz des Angebots und seiner Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten

- **...auf Basis empirischer Daten**

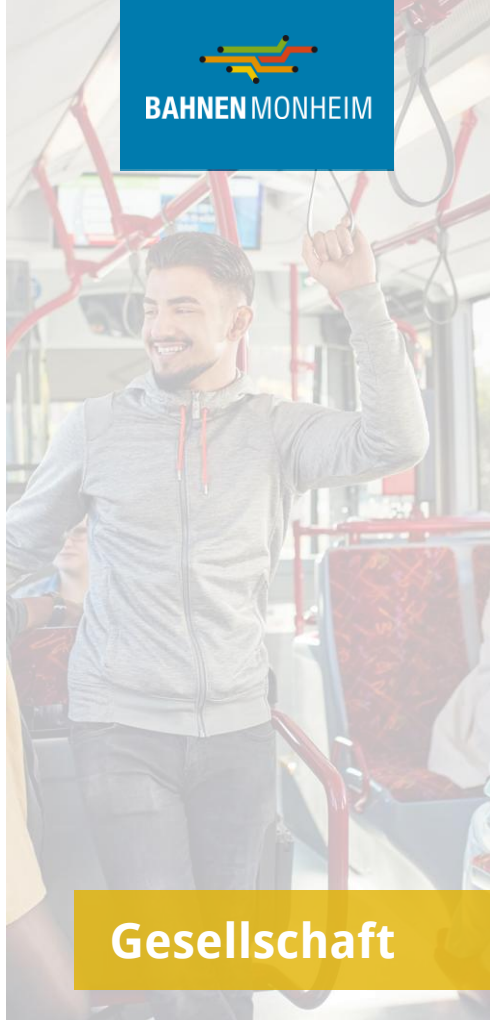
Erfassung der Nutzungsmotive und Zufriedenheit durch wiederholte **Fahrgastbefragungen**

Untersuchung der Akzeptanz und des Verkehrsmittelwahlverhaltens durch eine **Haushaltsbefragung**

- **...sowie begleitender Untersuchung**

Untersuchung des Komfort- und Sicherheitsempfinden der Fahrgäste und Perspektive der Operatoren durch **Operatoreninterviews**

[Link zur Studie](#)



Gesellschaft

Wer fährt mit?



Das Durchschnittsalter der Befragten beträgt **54 Jahre**.



60 Prozent der Befragten Kleinbusnutzenden sind weiblich.



Knapp **1 von 3** Befragten besitzen keinen PKW.



75 Prozent der Befragten wohnen in Monheim am Rhein.



Herausforderungen und Chancen: Potentiale im Überblick



Nachhaltigkeit

Elektrisches und effizientes Fahren macht Mobilität klimafreundlicher



Verfügbarkeit

Rund-um-die-Uhr einsetzbare Shuttles erhöhen die Qualität des ÖPNV-Angebots



Flächendeckende Mobilität

Vollautomatisierte On-Demand-Systeme verbessern die Mobilität in ländlichen Regionen



Verkehrssicherheit

Ohne menschliche Fehler wird der Straßenverkehr sicherer

Autonomes Fahren ist ein wesentlicher Baustein für **resiliente und lebenswerte Städte**.

Es geht nicht nur um den Fachkräftemangel!



- Eine Vielzahl von Projekten haben **die Entwicklung vorangetrieben**, so auch die Linie A01.
- Aktuell wird der Fokus stark auf die technische Entwicklung von **Level-4-Fahrzeugen** gelegt.
- Es gibt derzeit **keinen regulären Betrieb** autonomer Fahrzeuge im ÖPNV.

Es existiert noch kein zulassungsfähiges Produkt.
Um diesen Zustand zu erreichen, laufen einige Projekte.



Europäische Projekte:



SHOW: SHared automation **O**perating models for **W**orldwide adoption.
A01-Fokus: Kundenprozesse, CO2-Emissionen und Dissemination



Diversify CCAM: Leitfaden zur Einführung autonomer Fahrzeuge unter Einbezug von Politik, Kultur und Geografie.
A01-Fokus: Stakeholder-Einbindung, Dissemination

Regionale Projekte:



Regulärer Linienbetrieb: Volle Integration im ÖPNV inkl. Linienkonzession



Erlebarmachung einer Zukunftstechnologie: Delegationsbesuche und Dissemination



Digitalisierungsstrategie der Stadt Monheim am Rhein



Schulung von Polizei und Feuerwehr

Bundesweite Projekte:



SAFESTREAM: Entwicklung und Demonstration eines Gesamtsystems zum Betrieb von elektrischen Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion (Level 4)
A01-Fokus: Erprobung der technischen Aufsicht



Begleitstudie: Wissenschaftliche Begleitung der Easy-Mile-Busse in Monheim am Rhein
A01-Fokus: Kundenakzeptanz, Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten



Zusammenarbeit in Fachgremien
A01-Fokus: Betriebliche Umsetzung, Rollen und Personal

Zukünftige Möglichkeiten:



- Betriebliche Erprobung von Level-4-Fahrzeugen
- Kommunale Digitale Zwillinge
- Untersuchung von Kundeninteraktionen und Haltestellenprozessen
- Entwicklung übertragbarer Lastenhefte zur gemeinsamen Ausschreibung
- Technisches Proofing und Leitstelleneinbindung

Verfasser

Frank Niggemeier-Oliva

Geschäftsführer

Bahnen der Stadt Monheim GmbH

Daimlerstraße 10a

40789 Monheim am Rhein

Telefon: +49 2173 9574-23

f.niggemeier@bahnen-monheim.de

www.bahnen-monheim.de

Die Bahnen der Stadt Monheim
GmbH ist eine Tochtergesellschaft
der Stadt Monheim am Rhein

