## Autonom On-Demand fahren im RMV:

# EASYplus bringt die ÖPNV-Mobilität der Zukunft auf die Straße

Autonomes Fahren bietet eine Chance für den ÖPNV der Zukunft: sicher, effizient und flexibel. Insbesondere autonome On-Demand-Verkehre sollen zukünftig ein wichtiger Bestandteil des Mobilitätsangebots im Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) werden. Das Förderprojekt EASYplus verknüpft automatisierte Shuttles mit einer On-Demand-Funktion und absolviert damit den nächsten wichtigen Schritt in Richtung flexibler, geteilter und klimafreundlicher Mobilität.

### Projektentwicklung und -ziel

Der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) sieht im autonomen Fahren einen wichtigen Bestandteil für die Vereinbarung von Mobilität und Klimaschutz im ÖPNV. Autonome Shuttles können effizient als On-Demand-Services eingesetzt werden und fahren nur, wenn Passagiere eine Fahrt anfordern. So vermeiden sie Leerkilometer und bringen gleichzeitig mehr Flexibilität in den ÖPNV. Der RMV hat mit dem Projekt OnDeMo-FRM bereits eines der größten fahrerbasierten On-Demand-Projekte in Europa realisiert. Um das erfolgreiche Angebot auszuweiten, soll ein Teil der Verkehre langfristig mit autonomen Fahrzeugen – ohne Fahrpersonal an Bord – umgesetzt werden (Bild 1). Dafür erprobt der RMV im Projekt EASY (Electric Autonomous Shuttle for You) schon seit 2019 den Einsatz automatisierter Shuttles und untersucht mit verschiedenen Projektpartnern, wie das autonome Fahren für den öffentlichen Nahverkehr weiterentwickelt werden kann. In fünf EASY-Testfeldern mit unterschiedlichen Anwendungsfällen wurden dafür bereits erste Erfahrungen gesammelt. Das Folgeprojekt EASYplus setzt erstmals zwei vollelektrische, automatisierte Shuttles mit einer On-Demand-Funktion auf öffentlichen Straßen im Rhein-Main-Gebiet ein.

Gemeinsam mit dem Fahrzeughersteller EasyMile, dem Softwarepartner ioki und den lokalen Partnern werden die relevanten Themen im Projekt EASYplus weiterentwickelt. Ziel ist es, Erfahrungen dafür zu sammeln, wie bestehende On-Demand-Verkehre automatisiert werden können, um das Angebot in Zukunft wirtschaftlicher zu gestalten. Den Betrieb übernehmen die lokale Nahverkehrsgesellschaft traffiQ und die Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main (VGF). Als Teil des EU-Förderprojektes „SHOW – Automated Urban Mobility“ werden die gewonnen Erfahrungen mit anderen europäischen Projekten geteilt und ausgetauscht.

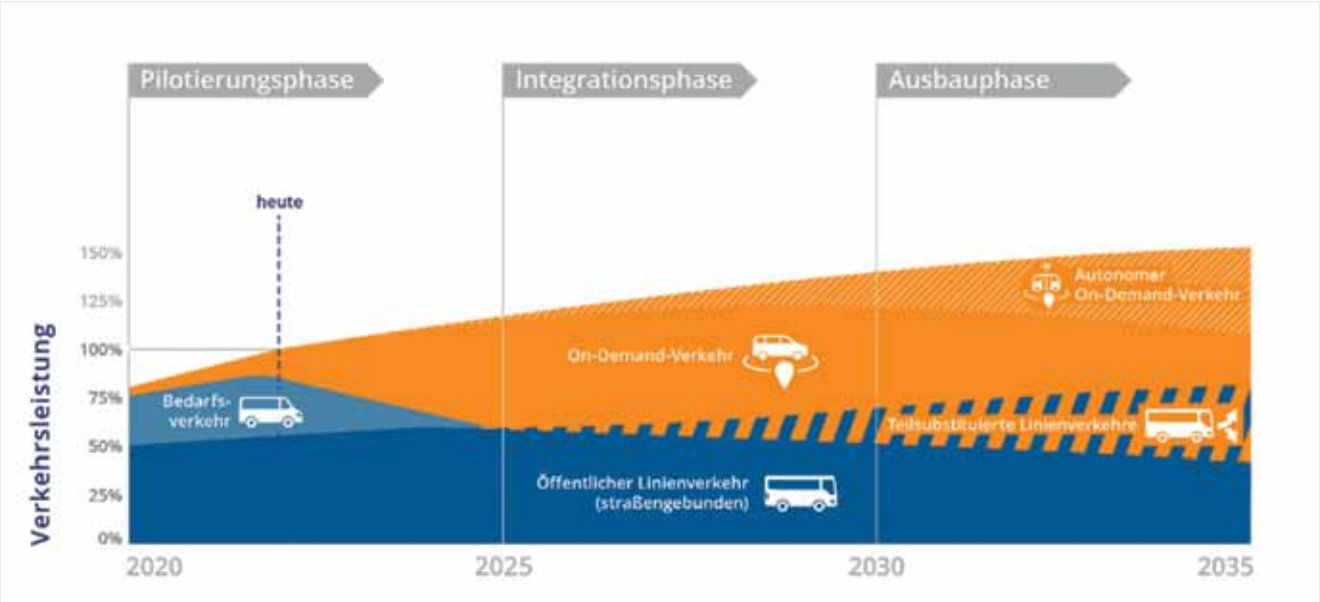


Bild 1. Vision für den Hochlauf autonomer On-Demand-Verkehre (Quelle: rms).

Ab November 2022 wurde dafür ein Quartier ohne innere, lokale ÖPNV-Erschließung – der Frankfurter Stadtteil Riederwald – an die nahegelegene U-Bahn-Station Schäfflestraße angebunden, sodass das zusätzliche Angebot einen echten Mehrwert für die Bewohnerinnen und Bewohner schafft. Das Bediengebiet umfasst einen Großteil des Stadtteils und bindet das Wohngebiet an den zentralen Frankfurter Nahverkehr an.

Bild 2. Buchung des Shuttles mit der App „RMV EASY“ (Quelle: RMV/Christof Mattes).

## Software-Architektur

Für das Projekt liefert EasyMile die Plattform für die autonom fahrenden Shuttles; die Buchungssoftware und die dahinterliegende Technologieplattform stammen von der ioki GmbH. Beide Unternehmen greifen dabei auf Erfahrungen aus gemeinsamen, autonomen Projekten zurück. Einen Schwerpunkt bildet bei EASYplus die weitere Erprobung der Interaktion und Kommunikation der beiden Softwaresysteme. Auf diese Weise lassen sich die spezifischen Anforderungen identifizieren, die mit autonomen On-Demand-Angeboten verbunden sind: So wird getestet, wie die Shuttles Fahrtaufträge automatisiert abwickeln, und untersucht, welche speziellen Voraussetzungen sich aus der Bedienung virtueller Haltepunkte für autonome On-Demand-Services ergeben.

Die nutzerfreundliche Ridepoolingplattform von ioki umfasst die Fahrgast-App und den intelligenten Algorithmus für das Routing und die Fahrtenbündelung. Als Benutzeroberfläche für die Passagiere fungiert die App „RMV EASY“, eine White-Label-Applikation aus dem ioki-Portfolio. Hier können Kundinnen und Kunden Fahrten buchen, stornieren und spezielle Anforderungen angeben, beispielsweise die Mitnahme eines Rollators oder Rollstuhls. Zusätzlich erhalten sie Informationen über die voraussichtliche Abfahrtszeit sowie die geschätzte Ankunftszeit am Zielort.

Auf der ioki-Plattform fließen alle relevanten Informationen für den autonomen Verkehr zusammen. Aus diesen wird berechnet, welcher Fahrgast zu welcher Uhrzeit an welchen Haltepunkt gebracht werden möchte, und welches der beiden autonomen EASYplus-Shuttles den Fahrtwunsch am besten erfüllen kann. Die ioki-Plattform koordiniert die Shuttles, indem sie die Fahrtanfragen effizient bündelt und klar definierte

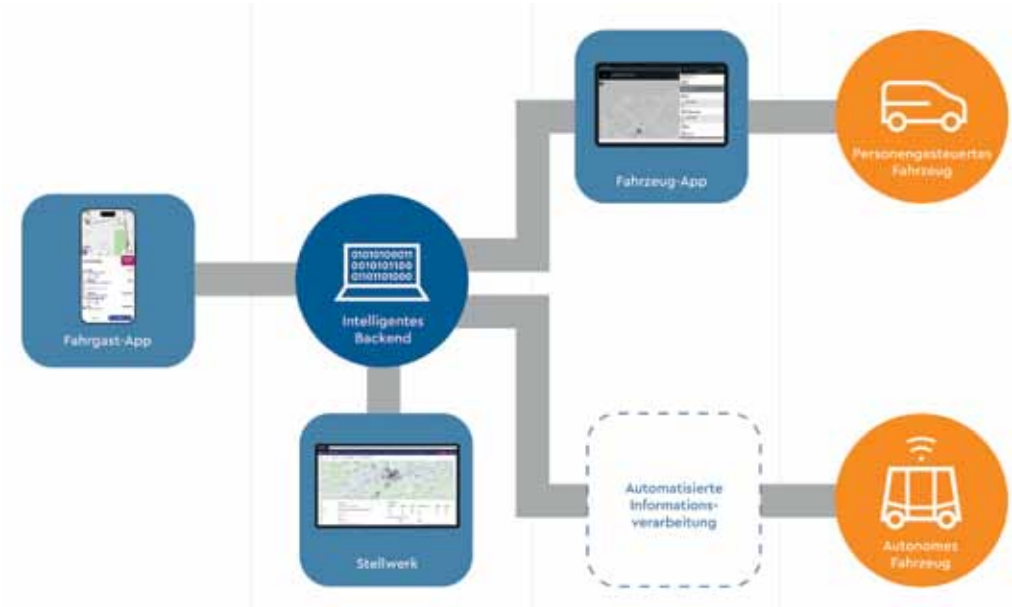


Bild 3. Die On-Demand-Software von ioki wurde von Beginn an so konzipiert, dass personengesteuerte und autonome Verkehre umgesetzt werden können (Quelle: ioki).

„Missionen“ festlegt, die die grundlegende Aufgabe sowie den Streckenverlauf beschreiben. Alle benötigten Informationen werden über vorher definierte Schnittstellen[1] an die EasyMile-Plattform weitergegeben. Diese übersetzt die Anfragen schließlich an das Fahrzeug, das die Fahrtaufträge selbstständig und chronologisch ausführt. Darin liegt der entscheidende Unterschied zum „normalen“ Verkehr mit Fahrpersonal: die Informationen zum Fahrtwunsch werden direkt verarbeitet und an das Fahrzeugsystem gesendet (Bild 3). So lassen sich mit dieser Technologie größere Fahrzeugflotten in unterschiedlichen Bediengebieten einsetzen.

Eine Grundlage für den autonomen Verkehr ist, dass die Strecke im Riederwald inklusive der dazugehörigen Haltepunkte als Karteninformation in der Fahrzeugsoftware hinterlegt ist. Für einen reibungslosen Betrieb müssen die Daten zwischen Fahrzeugsoftware und Routingplattform synchronisiert sein. Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Übermittlung von Telemetriedaten zwischen den Plattformen: Dazu zählen etwa die Geschwindigkeit und der Ladezustand der Fahrzeugbatterie. Diese Daten werden für die effiziente Fahrzeugplanung und -steuerung benötigt. Die von ioki entwickelte Routingtechnologie berücksichtigt die äußeren Betriebsbedingungen der EasyMile EZ10 Gen3-Shuttles, die sogenannte Operational Design Domain (ODD). Dazu zählen das festgelegte Straßennetz (2,7 km), maximale Geschwindigkeit (bis zu 20 km/h) oder auch die Mindestbreite zur Durchfahrt. Insgesamt sind die reibungslose Zusammenarbeit und Integration der Softwareplattformen über Schnittstellen unerlässlich, um das volle Potenzial autonomer Mobilität als Teil des ÖPNV auszuschöpfen und den Fahrgästen eine effiziente und komfortable On-Demand-Mobilität zu bieten.

## Ausblick

Unter dem Motto „Probefahrt in die Zukunft“ testet der RMV in Frankfurt-Riederwald erfolgreich, wie eine nachhaltige und fahrerlose Mobilität aussehen kann. Die vielen positiven Rückmeldungen der Fahrgäste im Projekt zeigen, welches Potenzial autonome Mobilität besitzt. Neue Technologien werden in Zukunft eine zentrale Rolle bei der Fortbewegung unserer Gesellschaft einnehmen. Um ein vollständig autonomes On-Demand-Angebot flächendeckend auszuweiten, erprobt das Projekt EASYplus in Zusammenarbeit mit T-Systems KI-Systeme zur Interaktion mit Fahrgästen und Betreibenden. Diese KI-Systeme werden perspektivisch in die Architektur aus Buchungs- und Fahrzeugsoftware integriert. Die Erfahrungen aus dem Projekt sollen zukünftig weiter vertieft werden, um durch die Verknüpfung der Systeme ein flächendeckendes On-Demand-Angebot mit autonomen Fahrzeugen realisieren zu können.

**Anmerkungen:**

[1] Mittels solcher Schnittstellen, auch als API (Application Programming Interface) bekannt, können verschiedene Softwareanwendungen miteinander interagieren. Die API ermöglichen den Austausch von Daten und Funktionen zwischen den Anwendungen, ohne dass die interne Logik der jeweiligen Software übermittelt werden muss.

**Die gesamte Ausgabe der Nahverkehrs-praxis können Sie hier beziehen: https://www.nahverkehrspraxis.de/shop/**

Die Autoren

**Mitja Mook** ist Produktmanager für autonomes Fahren bei der ioki GmbH und hat ein starkes Interesse an aktuellen technischen Innovationen. Dies spiegelt sich nicht nur in seinem akademischen Werdegang, sondern auch in seinen bisherigen beruflichen Stationen wider. Sein Hauptaugenmerk liegt auf der Entwicklung von Lösungen für konkrete Anwendungsherausforderungen durch den gezielten Einsatz zukunftsweisender Technologien. Dabei steht der Kundennutzen bei ihm stets im Mittelpunkt.
E-Mail: mitja.mook@ioki.com

**Sofia Pavlakis** schloss 2020 ihren Master in Management an der Universität in Mainz erfolgreich ab und treibt seitdem als Consultant New Mobility im Bereich Organisationsberatung und IT-Lösungen bei der rms GmbH ÖPNV-Innovationsprojekte voran. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere die Themen autonomes Fahren und On-Demand-Mobilität im Rhein-Main-Verkehrsverbund. Das Projekt EASYplus, sowie weitere autonome Testfelder hat sie koordinativ und fachlich begleitet.
E-Mail: sofia.pavlakis@rms-consult.de