

PROJEKT EVA-SHUTTLE: FAQ



- **Worum geht es bei dem Projekt „EVA-Shuttle“?**

Das Forschungsprojekt „Elektrische, vernetzte und autonom fahrende Elektro-Mini-Busse im ÖPNV“ (kurz: EVA-Shuttle) befasst sich mit der Entwicklung einer autonomen, flexiblen Mobilitätslösung für die erste und letzte Meile von der Haltestelle bis zur Haustür. Das Projektkonsortium erprobt dabei ein neues Angebot im öffentlichen Personennahverkehr, das dem Nutzer zukünftig mehr Möglichkeiten und Komfort bietet und das Angebot des ÖPNV ausweitet. Per App gerufen, sollen die autonomen Shuttles zukünftig Passagiere nach dem Prinzip von Fahrgemeinschaften (Ridepooling) aufnehmen und an ihr Ziel bringen.

- **Wofür steht die Abkürzung EVA?**

EVA steht für **E**lektrisch (Emissionsfrei durch elektrischen Antrieb), **V**ernetzt (Synchronisiert gekoppelt an den existierenden ÖPNV) und **A**utomatisiert (Automatisierte Fahrfunktionen ermöglichen selbstfahrenden Betrieb im Mischverkehr).

- **Wer sind die Projektpartner?**

Das Projekt wird durchgeführt von der Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH, der Robert Bosch GmbH, der TÜV SÜD Auto Service GmbH und der Deutsche-Bahn-Tochter ioki GmbH. Die Projektleitung hat das FZI Forschungszentrum Informatik. Die INIT GmbH, die Stadt Karlsruhe und der Karlsruher Verkehrsverbund / Albtal-Verkehrs-Gesellschaft begleiten das Projekt als assoziierte Partner. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) fördert das Vorhaben im Rahmen des Forschungsprogramms Automatisiertes und Vernetztes Fahren mit 2,52 Millionen Euro über eine Laufzeit von 33 Monaten.

- **Wie lauten die Projektziele?**

Ziel des Projektes „Elektrische, vernetzte und autonom fahrende Elektro-Mini-Busse im ÖPNV“ (kurz EVA-Shuttle) ist die Entwicklung einer autonomen, in den ÖPNV integrierten Mobilitätslösung für die erste und letzte Meile von der Haltestelle bis ins Wohngebiet. Das Projektkonsortium erprobt dabei ein neues Angebot im öffentlichen Personennahverkehr, das dem Nutzer zukünftig mehr Möglichkeiten und Flexibilität bietet und das Angebot des ÖPNV ausweitet. Das neue ÖPNV-Mobilitätskonzept soll durch eine gesamtsystemorientierte Flottenerprobung unter Realbedingungen auf dem Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg eruiert werden.

- **Wie lautet das Betriebskonzept?**

Der Betrieb wird “On-Demand” ablaufen: Die autonomen Fahrzeuge werden

sich “auf Abruf” in dem Testgebiet bewegen und die durch den Algorithmus zugeordneten Fahrten bedienen. Fahrgäste, die eine Fahrt auf derselben Route gebucht haben, werden in ein Fahrzeug “gepoolt”, also zu einer Art Fahrgemeinschaft zusammengeschlossen. Die Mitfahrt ist kostenlos. An Bord des Fahrzeugs befindet sich zu jeder Zeit ein Sicherheitsfahrer, um den Betriebsablauf zu sichern und bei Bedarf einzugreifen oder mobilitätseingeschränkten Fahrgästen beim Ein- und Ausstieg zu helfen. Das Fahrzeug verfügt über eine automatisierte Rampe und ist somit barrierefrei. Sitzplatz-Reservierungen sind automatisch durch die Buchung per App garantiert.

▪ **Wo findet das Projekt statt?**

Das Projekt findet sowohl auf dem nicht-öffentlichen Testgelände des Testfelds Autonomes Fahren Baden-Württemberg als auch im Stadtgebiet Karlsruhe im Bediengebiet der Verkehrsbetriebe Karlsruhe statt. Für die Testbetriebsfahrten mit Passagieren wurde der Stadtteil Weiherfeld-Dammerstock ausgewählt.

▪ **Wie sieht der Projektzeitplan aus?**

Nach Anschaffung der drei Fahrzeuge im Mai 2019 wurden diese zunächst beim Projektpartner Bosch für die technischen Anforderungen und einen sicheren Betrieb ausgerüstet. Im vierten Quartal 2019 konnten erste Tests auf abgesperrtem Gebiet erfolgen. Seit Herbst 2020 findet der Flottenbetrieb im Einsatzgebiet – das bedeutet im realen Straßenverkehr – statt, zunächst ohne Passagiere. Ab 12. April 2021 haben Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, während des Passagierbetriebs bzw. des Flottentests mit Fahrgästen in Weiherfeld-Dammerstock das neue Mobilitätsangebot kostenlos zu testen.

▪ **Wie wurde das Testgebiet ausgewählt?**

Durch intensive Analysen der verschiedenen Projektpartner in Absprache mit dem Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg fiel die Wahl auf Karlsruhe Weiherfeld-Dammerstock. Weiherfeld-Dammerstock bietet eine passende anspruchsvolle Umgebung, um die innerhalb des Projektes neu entwickelten Fähigkeiten im Mischverkehr zu zeigen und ein entsprechendes streckenabhängiges Sicherheitskonzept umzusetzen. Datenbasierte Verkehrsanalysen des Partners ioki haben zusätzlich den Bedarf und Nutzen autonomer Shuttles im Gebiet aufgezeigt. Bei der Analyse berücksichtigte ioki neben grundlegenden Parametern zur Planung neuer Angebote außerdem auch spezifische Faktoren, die bei der sicheren Verprobung autonomer Verkehre besonders wichtig sind, zum Beispiel:

- Tempolimit 30 km/h in den meisten Straßen
- keine Bahnübergänge/kein Kreuzen von Schienen notwendig
- keine Freiflächen
- überwiegend bebauter Straßenrand

- flaches Gelände
 - Einbahnstraßen
- **Wie sieht das Sicherheitskonzept aus und was machen die Sicherheitsfahrer?**
 Jedes Shuttle wird von einem Sicherheitsfahrer des Karlsruher Verkehrsverbunds (KVV) begleitet. Dieser wurde speziell für die Anforderungen ausgebildet und ist in der Lage, jederzeit einzugreifen und die Kontrolle über das Fahrzeug zu übernehmen. Sicherheitsfahrer durchlaufen eine Schulung mit theoretischen und praktischen Anteilen, die sie für den Einsatz im automatisierten Fahrbetrieb qualifiziert.
 - **Welche Auswirkungen hat die Corona-Pandemie auf den Service?**
 Die Projektpartner verfolgen das aktuelle Geschehen, die Neuerungen und Vorschriften rund um die Pandemie auf Bundes- sowie Landesebene sehr sorgfältig. Als integrierter Bestandteil des ÖPNV gelten für den On-Demand-Verkehr dieselben Vorschriften wie für den klassischen Nahverkehr. Das bedeutet zum Beispiel, dass die Mitfahrt nur mit einer medizinischen Maske erlaubt ist. Das Projektteam wird die Entwicklungen weiterhin kontinuierlich beobachten und kann sehr kurzfristig und agil mit entsprechenden Maßnahmen auf die vorherrschende Situation reagieren (z.B. Ridepooling auf Mindestzahl von Passagieren im Fahrzeug beschränken). Die Verkehrsbetriebe Karlsruhe als Betreiber der Shuttles haben ein mit der Stadt Karlsruhe abgestimmtes Hygienekonzept entwickelt.
 - **Welche Fahrzeuge werden eingesetzt?**
 Im Rahmen eines Vergabeverfahrens wurden elektrisch-betriebene Mini-Shuttlebusse der Firma easyMile angeschafft. Diese wurden als Basisfahrzeuge erworben und von den Projektpartnern FZI, Bosch und ioki sowohl mit zusätzlicher Sensorik als auch mit neuer Software ausgestattet, um im Mischverkehr automatisiert fahren zu können.
 - **Was kostet eine Fahrt mit dem Shuttle?**
 Die Fahrt ist im Rahmen des Projekts für alle Fahrgäste kostenlos.
 - **Zu welchen Uhrzeiten fahren die Shuttles?**
 Die Shuttles fahren bis 30. April täglich zwischen 9 und 16 Uhr. Vom 1. Mai bis 30. Juni läuft der Betrieb täglich von 8 bis 17 Uhr. Bedienzeiten und Fahrzeuganzahl können während der Projektlaufzeit variieren.
 - **Wo fahren die Shuttles?**
 Die Shuttles fahren im definierten Testgebiet innerhalb des Karlsruher Stadtteils Weiherfeld-Dammerstock. Dort können die Shuttles von Passagieren genutzt werden, um beispielsweise von der nächsten

Straßenecke zur S-Bahn-Haltestelle Dammerstock zu gelangen oder den Einkauf beim Bäcker innerhalb des Testgebiets bequem und trocken per Shuttle zu erledigen. Die Shuttles können per App gerufen werden und sammeln nach dem Prinzip des sogenannten "Ridepooling" (ähnlich wie bei Fahrgemeinschaften) verschiedene Passagiere ein, um diese effizient zu ihren Zielen zu bringen.

- **Wie schnell fährt das Shuttle?**

Die Shuttles fahren gemäß ihrer Zulassung mit bis zu 20 km/h im Entwicklungsbetrieb ohne Fahrgäste. Im Publikumsverkehr werden derzeit 12,5 km/h erreicht. Die Maximalgeschwindigkeit von 20 km/h wird für den Publikumsverkehr zu einem späteren Zeitpunkt angestrebt.

- **Gibt es Auswirkungen auf bestehende Nahverkehrs-Linien?**

Nein. Die Shuttles sind in Weiherfeld-Dammerstock eine Ergänzung zum bestehenden ÖPNV-Angebot und schließen eine Lücke auf der ersten und letzten Meile.

- **Gibt es eine Info-Hotline?**

Fragen zur Fahrt oder zum Projekt können über die Info-Hotline des Karlsruher Verkehrsverbunds gestellt werden. Telefonnummer 0721/ 6107-5885 sowie per E-Mail: eva-shuttle@vbk.karlsruhe.de.

- **Wie fordere ich ein Shuttle an (per App, per Telefon)?**

Das autonome Shuttle kann im Bediengebiet in Weiherfeld-Dammerstock per App bestellt werden. So funktioniert's:

- *App laden:* Die Buchung einer Fahrt erfolgt per App. Diese wird es gratis für iOS und Android im Appstore zum Download geben.
- *In der App anmelden und die Start- und Zieladresse eingeben:* Nach der Anmeldung in der App muss der Start- und Zielort innerhalb des Bediengebiets eingegeben werden. Dann wird in der App angezeigt, ob ein Fahrzeug verfügbar ist und wann es wo ankommt. Fahrgäste werden von einer virtuellen Haltestelle zur anderen virtuellen Haltestelle gebracht. Der Fußweg zu den virtuellen Haltestellen wird entsprechend in der App angezeigt. Die Fahrtbuchung ist unmittelbar oder bis zu 7 Tage im Voraus möglich.
- *Fahrt buchen und unterwegs im autonomen Shuttle:* Sobald die App das passende Fahrzeug für die Anfrage gefunden hat, kann die Fahrt über die App verbindlich gebucht werden. Sobald eine Fahrt gebucht ist, können Fahrgäste live mitverfolgen, wo genau sich das bestellte Fahrzeug befindet. Beim Einsteigen zeigt der Fahrgast dem Sicherheitsfahrer seinen Buchungscode in der App vor – dieser gilt als

Ticket. Während der Fahrt steigen gegebenenfalls weitere Fahrgäste ein, die ein ähnliches Ziel haben. Durch diese Fahrgemeinschaften bündelt der Pooling-Algorithmus mehrere Fahreranfragen und die autonomen Fahrzeuge können optimal ausgelastet werden. Das sorgt für weniger Verkehr auf den Straßen und entlastet die Umwelt.

- *Fahrt bewerten:* Nach dem Ende einer Fahrt können Fahrgäste den Service und die Fahrt mit dem autonomen Shuttle in der App bewerten. Das Feedback hilft uns, unser Angebot kontinuierlich zu verbessern.
- **Kann ich meine Anforderung stornieren bzw. rückgängig machen?**
Eine gebuchte Fahrt kann jederzeit in der App kostenfrei storniert werden.
- **Wie viele Personen können in einem Shuttle mitfahren?**
Der Shuttlebus verfügt über sechs Sitzplätze. Aufgrund der aktuellen Pandemie-Situation sind leider nur drei Fahrgäste neben dem Sicherheitsfahrer zulässig.
- **Wie erkenne ich, dass ich mitfahren bzw. nicht mehr mitfahren kann?**
Im autonomen Shuttle dürfen nur Personen mitfahren, die vorher eine kostenlose Fahrt in der App gebucht haben. Beim Einsteigen fordert der Sicherheitsfahrer die Fahrgäste auf, ihren Buchungscode auf dem Smartphone vorzuzeigen. Eine Buchung für mehrere Personen ist in der App jederzeit möglich.
- **Ist das Shuttle barrierefrei?**
Ja, es gibt eine ausfahrbare Rampe, um mobilitätseingeschränkten Fahrgästen und Fahrgästen mit Kinderwagen sowie Rollatoren den Zugang zu ermöglichen.
- **Sind die Shuttles in eine Leitstelle eingebunden?**
Ja, es gibt eine Einbindung in die Zentrale Leitstelle der Verkehrsbetriebe Karlsruhe.
- **Ab welchem Alter darf ein Kind alleine das Shuttle benutzen?**
Kinder dürfen das Shuttle ab dem vollendeten sechsten Lebensjahr alleine nutzen.
- **Darf ich meinen Hund mitnehmen?**
Hunde, die auf dem Schoß ihres Besitzers sitzen können, dürfen mitgenommen werden. Größere Hunde können aus kapazitätstechnischen Gründen nicht befördert werden.
- **Welche Gegenstände darf ich im Shuttle transportieren?**
Die Shuttles haben eine begrenzte Kapazität, keinen Stauraum und sind für

kurze Strecken ausgelegt. Daher können Fahrgäste ihre Einkaufstaschen und Handgepäckstücke gerne mitnehmen, werden aber gebeten, auf die Mitnahme von größeren, insbesondere sperrigen Gegenständen zu verzichten. Der Transport von Fahrrädern ist nicht möglich.

- **Wieso wird das Shuttle zu „Lokalisierungspositionen“ gefahren?**

Falls ein Softwareneustart nötig sein sollte, muss das Fahrzeug im Anschluss an eine so genannte Lokalisierungsposition gefahren werden. Diese Positionen sind über das ganze Bediengebiet verteilt und eignen sich besonders gut, um die Software zu initialisieren.

- **Fährt mich das Shuttle an jede beliebige Stelle im Testgebiet?**

Dank smarterer Algorithmen, die das Herzstück der Plattform bilden, schlägt die App dem Nutzer stets die optimale virtuelle Haltestelle in der Nähe des Standortes vor. Um eine optimale Auslastung und Routenführung der Shuttles zu gewährleisten, werden die Nutzer*innen des Service nicht direkt am aktuellen Standort abgeholt, sondern legen einen kleinen Fußweg bis zur nächsten virtuellen Haltestelle zurück. Die App navigiert die Person zu einer nahegelegenen virtuellen Haltestelle, an der sie abgeholt wird.



- **Gibt es eine Anschlusssicherung auf einen Linienbus bzw. die Stadtbahn?**

Eine Anschlusssicherung auf die Stadtbahn oder den Linienbus gibt es nicht, da die Shuttles nicht nach festem Fahrplan, sondern nach Bedarf (on demand) fahren. Die App zeigt bei der Buchung den ÖPNV-Anschluss an.

- **Was geschieht nach dem Ende des Projektes mit dem Angebot/Kleinbus?**

Darüber wird anhand der gewonnenen Erfahrungen nach Projektende entschieden.

- **Kann der Betrieb bei jeder Wetterlage erfolgen?**

Das Projektteam und der Betreiber stellen zu jeder Zeit die Sicherheit der Passagiere und der Anlieger in den Vordergrund. Die Fahrzeuge werden nur zu Wetterbedingungen eingesetzt, die zuvor ohne Passagiere und auf abgeschlossenem Gelände eingehend getestet wurden. Bei Schneefall oder starkem Nebel/Niederschlag darf das Shuttle nicht fahren.

- **Wie wird für die Sicherheit gesorgt?**

Der Sicherheitsfahrer hat zu jeder Zeit die Möglichkeit in das Fahrgeschehen einzugreifen. Er kann das Fahrzeug jederzeit zum Stillstand bringen und in einen manuellen Bedienungsmodus wechseln.

- **Bremst das Fahrzeug automatisch und weicht es auch Hindernissen aus?**

Hindernisse sowie andere Verkehrsteilnehmende werden von der Sensorik des Fahrzeugs erkannt. Das Fahrzeug richtet seinen Fahrweg individuell anhand der erkannten Objekte und Rahmenbedingungen aus und bremst bei Bedarf.

- **Wie verläuft die Akzeptanzstudie? Was geschieht mit den Daten der Befragten?**

Im Zuge der Marktforschungsstudie sollen Nutzererlebnis, -akzeptanz und -zufriedenheit der autonomen Mobilitätsdienstleistung unter besonderer Berücksichtigung der folgenden Aspekte evaluiert werden:

- Autonom fahrende, elektrische Mini-Busse
- Infrastruktur, insbesondere Haltestellen
- Mobile App

Zur Evaluation sind verschiedene Forschungsmodule vorgesehen. Es werden sowohl qualitative (offene Interviews/Diskussionen/Workshops) als auch quantitative (Fragebögen) Methoden angewandt. Die Durchführung der Studie übernimmt das Spiegel Institut. Die Studie soll einen Beitrag zur Ausgestaltung autonomer Verkehrsangebote für die erste und letzte Meile aus Kundensicht leisten. Die erhobenen Daten werden anonymisiert und aggregiert ausgewertet und zusammengefasst in einem Ergebnisbericht aufbereitet. Somit sind die Ergebnisse der Studie nicht auf einzelne Personen zurückzuführen. Die Erhebung der Daten per Video- oder Audioaufnahme dient ausschließlich Forschungszwecken. Im Anschluss an die Auswertung werden die erhobenen Daten gelöscht.

- **Wie unterscheidet sich das Projekt von anderen vergleichbaren Projekten?**

Während lenkradlose Fahrzeuge üblicherweise virtuellen Schienen folgen, entscheiden die EVA-Shuttles ihre Bewegung frei innerhalb der Fahrbahngrenzen und können damit eigenständig auf verschiedene Verkehrssituationen im innerstädtischen Mischbetrieb mit weiteren PKW und LKW, sowie Passanten und Fahrrädern reagieren. Das autonome Agieren im Verkehr geschieht mittels am FZI eigens entwickelter Planungsalgorithmen zur Entscheidungsfindung. Diese bauen auf der Sensorik, Umfelderkennung und der Selbstlokalisierung des Projektpartners Bosch auf.