Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Mobilität der Zukunft: Deutschland als Innovationsstandort für autonomes Fahren stärken

Förderaufruf auf Grundlage des Förderprogramms „Entwicklung digitaler Technologien“

Nachfolgender Förderaufruf erfolgt auf Grundlage von Nr. 2.2 des Förderprogramms „Entwicklung digitaler Technologien“ (BAnz AT 11.07.2022 B1), in der Fassung der Änderungsbekanntmachung vom 20. Dezember 2023 (BAnz AT 02.01.2024 B2), dessen Rahmenregelungen gelten.

1. Ausgangslage und Motivation

Steigende Fahrgastzahlen, ambitionierte Klimaziele, der demografische Wandel und eine bedarfsgerechte Mobilitätsversorgung im ländlichen Raum fordern den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) heraus. Autonome Fahrzeuge – insbesondere fahrerlose On-Demand-Shuttles – können die Verkehrsanbindung sub-urbaner und ländlicher Räume verbessern, ein Angebot für mobilitätseingeschränkte und ältere Personen bereitstellen und den ÖPNV insgesamt effizienter, flexibler und sicherer machen. Darüber hinaus könnten fahrerlose Fahrzeuge dazu beitragen, den zunehmenden Fahrermangel im ÖPNV abzumildern.

Trotz des großen Potenzials automatisierter Fahrzeuge im ÖPNV befindet sich der Betrieb autonomer On-Demand-Shuttles aktuell in einer Phase zwischen Erprobung und ausbleibender Skalierung. Investoren halten sich oftmals mit größeren Investments zurück, da sich bisher kein nachhaltiges Geschäftsmodell abzeichnet.

Derzeit fehlen am Markt verfügbare industriell gefertigte SAE-Level-4-Fahrzeuge mit Typzulassung, die perspektivisch einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen. Weiterhin existiert bislang noch keine standardisierte Kommunikations- und Steuerungsebene, die autonome Fahrzeugsysteme nahtlos in die bestehenden Dispositionsprozesse des ÖPNV integriert.

Trotz technologischer Fortschritte in der Fahrzeugautomatisierung dominieren vor allem proprietäre und heterogene Fahrzeuglösungen. So können nicht-offene Systeme für das autonome Fahren auf Seiten der Verkehrsbetriebe zu technologischen Abhängigkeiten von einzelnen Fahrzeuganbietern und zu Lock-In-Effekten führen, die den Aufbau interoperabler und modularer Verkehrssysteme erschweren. Interoperabilität und Anschlussfähigkeit versprechen leichteren Zugang für Anbieter und Nutzer, insbesondere modulare Systeme erhöhen die Flexibilität und fördern den Wettbewerb.

Durch unterschiedliche Datenformate und Sicherheitsanforderungen für den Einsatz autonomer Flotten im Linien- und On-Demand-Verkehr kommt es zu heterogenen und nicht-durchgängigen Systemarchitekturen. Ohne eine zentrale Vermittlungsschicht, die über Schnittstellen die Fahrzeuge verschiedener Hersteller in die Systeme der jeweiligen Verkehrsunternehmen integriert und eine offene Systemlandschaft ermöglicht, bleiben Fahrplanung, Echtzeitüberwachung und Notfallmanagement in der Leitstelle fragmentiert und aufwändig. Diese fehlende Interoperabilität erschwert die nahtlose Einbindung autonomer Fahrzeuge in den

regulären Betrieb und hemmt das Entstehen eines funktionierenden Marktes für autonome Shuttles.

Mit Unterstützung der Bundesregierung wurde daher 2024 die Initiative „Ecosystem Mobility 4.0“ (EM 4.0) ins Leben gerufen (https://oekosystemmobilitaet40.de/). Ziel ist es, mit interessierten Stakeholdern aus Industrie, Wissenschaft und öffentlicher Hand eine offene digitale Basis insbesondere für autonome On-Demand-Shuttles im ÖPNV aufzubauen und deren breite Einführung und Skalierung voranzutreiben. Konkrete Maßnahmen zur Umsetzung dieses Ziels sind im Kapitel „Technologien für die klimaneutrale Mobilität“ (Ziel 3) der Hightech Agenda Deutschland niedergelegt (https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/L/31881_Hightech_Agenda_Deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=13).

Kernanliegen dieses Förderaufrufs ist es, die Zielsetzungen der Initiative EM 4.0 und der Hightech Agenda Deutschland mit der Entwicklung einer leistungsfähigen Kommunikations- und Steuerungsebene zu unterstützen, die als universelle Schnittstelle zwischen autonomen Fahrzeugen verschiedener Anbieter und den verschiedenen operativen Dispositions- und Flottenmanagementsystemen der Verkehrsunternehmen agiert. Diese zusätzliche Ebene soll eine sichere und diskriminierungsfreie Kommunikation zwischen allen Beteiligten ermöglichen, sicherheitsrelevante Daten verarbeiten, eine dynamische, situationsgerechte Fahrzeugdisposition erlauben und sichere Echtzeitprozesse gewährleisten. Damit schafft sie die Grundlage für eine herstellerunabhängige Integration autonomer Fahrangebote in die verschiedenen Dispositionssysteme des ÖPNV und ebnet den Weg für eine zukunftsfähige, vernetzte und skalierungsfähige Mobilitätsinfrastruktur.

2. Gegenstand der Förderung

Mit dem Förderaufruf sollen bestehende Hemmnisse für den Einsatz autonomer Shuttles im ÖPNV mittels einer digitalen Kommunikations- und Steuerungsebene beseitigt werden. Aktuell sind die in Deutschland eingesetzten Shuttles einzeln zugelassene Fahrzeuge ohne Typgenehmigung. International sind einige Hersteller mit autonomen Taxi-Fahrzeugflotten in Testgebieten im Einsatz. In Kürze soll das erste Level-4-Serienfahrzeug in Deutschland auf den Markt kommen. Bei den Verkehrsbetrieben und -verbünden werden unterschiedliche Dispositions- und Flottenmanagementsysteme eingesetzt, die zwar in der Regel über Richtlinien harmonisiert, aber nicht gänzlich kompatibel sind. Auch sind diese Dispositions- und Flottenmanagementsysteme noch nicht hinreichend für den Betrieb autonomer Fahrzeuge vorbereitet.

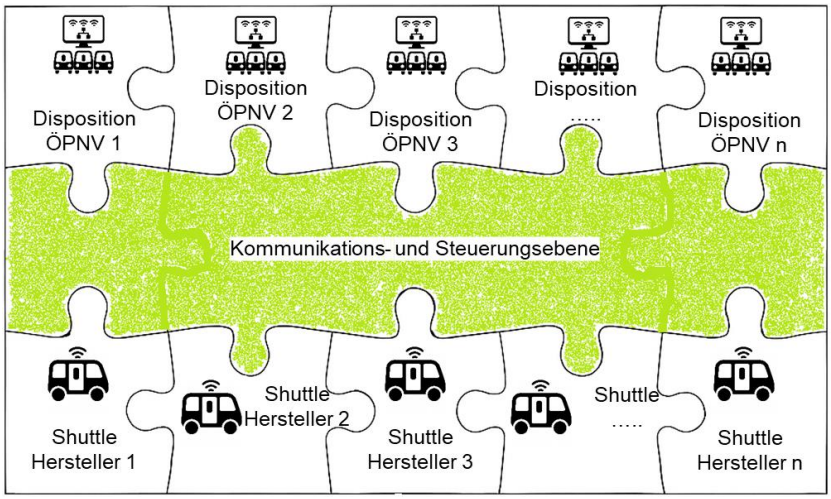

Abbildung 1: Schematische Darstellung der zu entwickelnden Kommunikations- und Steuerungsebene

Allen bisherigen Anbietern hochautomatisierter Shuttles ist gemein, dass sie proprietäre Systeme anbieten, die nur punktuell und mit hohem Aufwand in die vielen unterschiedlichen Dispositionssysteme der Verkehrsunternehmen integriert werden können. Um diese Situation aufzulösen, soll eine Kommunikations- und Steuerungsebene entwickelt werden, die viele verschiedene Fahrzeugsysteme unterschiedlicher Hersteller und viele verschiedene Dispositionssysteme verschiedener Verkehrsunternehmen bidirektional und in Echtzeit verbinden kann. Dadurch kann ein ÖPNV-Betreiber autonome Shuttles mehrerer Hersteller mit seinem Dispositionssystem verwalten und kontrollieren.

Gefördert wird ein großes Forschungs- und Demonstrationsprojekt, das autonome Shuttles nach SAE-Level 4 mit Dispositionssystemen verbindet. Sowohl die Shuttles als auch die Dispositionssysteme sollen von mindestens zwei unterschiedlichen Herstellern stammen. Darüber hinaus sollen mindestens drei ÖPNV-Betreiber möglichst aus unterschiedlichen Bundesländern und Regionen beteiligt sein, die bereits Erfahrungen mit autonomen Personenshuttles gesammelt haben. So sollen die Voraussetzungen für eine funktionierende Verknüpfung aller relevanten Partner geschaffen werden.

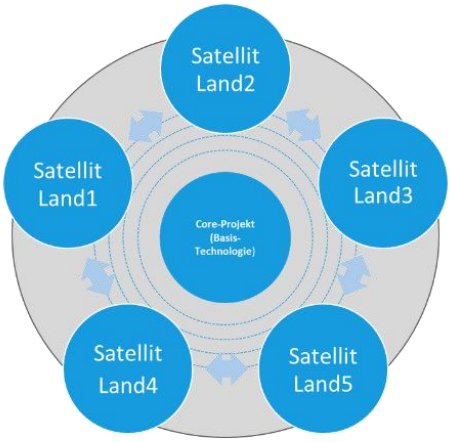

Abbildung 2: Darstellung der Core- und Satellitenprojekte

Um die Komplexität zu verringern, soll zunächst ein Core-Projekt umgesetzt werden, in dem die Basistechnologie entwickelt wird. Dabei soll auf bestehende Module und Entwicklungsergebnisse aufgesetzt werden. Im Core-Projekt sollen ein Fahrzeughersteller und ein Dispositionssystem über die neu zu entwickelnde Kommunikations- und Steuerungsebene verbunden werden. Die Schnittstellen sind zu veröffentlichen. Anschließend soll das

Basissystem um Schnittstellen zu anderen Herstellern von Shuttle- und Dispositionssystemen erweitert und in den verschiedenen Bundesländern im realen Feldtest erprobt werden.

Folgende Rollen müssen im Projekt besetzt sein:

a) Anwender:
Mindestens drei ÖPNV-Betreiber, möglichst aus verschiedenen Bundesländern oder Regionen als Satellitenprojekte (vgl. Abb. 2), die bereits On-Demand-Verkehre erproben oder betreiben und praktische Erfahrungen mit automatisierten Fahrzeugen gesammelt haben.

b) Shuttle-Hersteller:
Mindestens zwei Hersteller von autonomen Shuttles (Level 4), die die erforderlichen Schnittstellen zur Kommunikations- und Steuerungsebene bereitstellen. Daneben können weitere Versuchsfahrzeuge in das Projekt integriert werden, die offene, nicht proprietäre Software für autonome Fahrfunktionen verwenden (z. B. auf Basis von AUTOWARE). Damit soll sichergestellt werden, dass eine offene, interoperable Systemlandschaft entstehen kann.

c) Softwarehersteller:
Mindestens zwei Hersteller von Dispositions- und Flottenmanagementsoftware für ÖPNV mit vorhandenem On-Demand-Modul.

d) Projektmanagement:
Ein Konsortialpartner mit praktischer Erfahrung im professionellen Management von komplexen Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie einschlägiger Expertise auf dem Gebiet des autonomen Fahrens.

e) Forschung:
Mindestens eine Forschungs- oder Bildungseinrichtung zur Bearbeitung offener Forschungsfragen und für die wissenschaftliche Begleitung.

f) Betreiber:
Ein Betreiber der Plattform.

Weitere Bedingungen:

- Alle Rollen müssen im Konsortium besetzt sein. Die Konsortialpartner können dabei gefördert oder assoziiert (ungefördert) eingebunden werden.
- Das Projekt soll sich an der Zielsetzung der Initiative Ecosystem Mobility 4.0 (EM 4.0) orientieren. So sollten etwaige im Core-Projekt entstehende Referenzimplementierungen idealerweise Open-Source sein.
- Zur Verwertung muss ein Konzept zum wirtschaftlichen Betrieb der Kommunikations- und Steuerungsebene entwickelt werden.
- Die Entwicklung von automatisierten Fahrfunktionen und Fahrzeugeigenschaften ist nicht Gegenstand des Förderaufrufs.
- Die vom Straßenverkehrsgesetz (StVG) und von der Autonome-Fahrzeug-Genehmigungs-und-Betriebs-Verordnung (AFGBV) geforderte „Technische Aufsicht“ soll nicht über die Kommunikations- und Steuerungsebene erbracht werden.

3. Zuwendungsbestimmungen

Die Zuwendungsvoraussetzungen sowie Art und Höhe der Zuwendung sind in der eingangs genannten aktuellen Fassung des Förderprogramms „Entwicklung digitaler Technologien“ (im Folgenden: Förderprogramm)[1] benannt.

Die zuwendungsfähigen Ausgaben/Kosten richten sich nach den „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Ausgabenbasis (AZA/AZAP/AZV)“ und/oder den „Richtlinien für Zuwendungsanträge auf Kostenbasis von Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft (AZK)“ des BMFTR.

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Kostenbasis werden grundsätzlich die „Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung an gewerbliche Unternehmen für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben“ (NKBF 2017).

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Ausgabenbasis werden grundsätzlich die „Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Ausgabenbasis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Projektförderung“ (NABF) sowie die „Besonderen Nebenbestimmungen für den Abruf von Zuwendungen im mittelbaren Abrufverfahren im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Bildung und Forschung“ (BNBest-mittelbarer Abruf-BMBF), sofern die Zuwendungsmittel im sogenannten Abrufverfahren bereitgestellt werden.

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Ausgabenbasis werden die „Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung an Gebietskörperschaften und Zusammenschlüssen von Gebietskörperschaften“ (ANBest-Gk) und die „Besonderen Nebenbestimmungen für Zuwendungen des BMBF zur Projektförderung auf Ausgabenbasis“ (BNBest-BMBF 98) sowie die „Besonderen Nebenbestimmungen für den Abruf von Zuwendungen im mittelbaren Abrufverfahren im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Bildung und Forschung“ (BNBest-mittelbarer Abruf-BMBF), sofern die Zuwendungsmittel im sogenannten Abrufverfahren bereitgestellt werden.

Die finanzielle Abwicklung der Förderprojekte sollte über profi-Online vorgenommen werden.

Spezifisch für diesen Förderaufruf gelten folgende Rahmenbedingungen:

Fördermittel

Für diesen Förderaufruf stehen – vorbehaltlich verfügbarer Haushaltsmittel – Fördermittel voraussichtlich in Höhe von bis zu 25 Mio. € zur Verfügung.

Umsetzungszeitraum

Als Projektstart ist der 01.08.2026 vorgesehen. Die Laufzeit des Projekts soll auf maximal 48 Monate ausgerichtet sein.

Förderinstrumente

Gefördert wird ein Ökosystem gemäß Nr. 2.2 des Förderprogramms. Es wird erwartet, dass alle geförderten Projektpartner eigene, substanzielle Beiträge zur Erlangung der Projektziele

[1] https://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/DE/Foerderaufrufe/Foerderprogramm/foerderprogramm.html

einbringen. Die Vergabe von FuE-Unteraufträgen ist möglich. Antragsberechtigt sind Zuwendungsempfänger gemäß Nr. 3 des Förderprogramms.

Es besteht die Möglichkeit, dass internationale Partner in das Projekt eingebunden werden (z. B. über das zwischenstaatliche FuE-Netzwerk EUREKA). Die internationalen Partner können jedoch nicht von deutscher Seite finanziert werden.

4. Verfahren

Allgemeingültige Details sind dem Förderprogramm unter Nr. 7 zu entnehmen. Erläuterungen zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Rahmen der Projektförderung sind dem hier abrufbaren Hinweisblatt zu entnehmen

Die Bewerbung um Teilnahme an diesem Förderaufruf erfolgt zweistufig gemäß Nr. 7.3 des Förderprogramms. Es ist zu beachten, dass wegen begrenzter Haushaltsmittel in der Regel nicht alle Vorhaben gefördert werden können. Ein Anspruch auf Gewährung der Zuwendung besteht nicht. Vielmehr entscheidet die Bewilligungsbehörde aufgrund ihres pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

Das Auswahlverfahren bis zum Start der Projekte gliedert sich in vier Phasen:

Bewerbung (Skizzenerstellung)

Die Bewerbungsphase beginnt mit der Veröffentlichung des Förderaufrufs und endet mit dem **Einsendeschluss der Skizzen am 15.01.2026 12:00 Uhr Mittag. Die Einreichungsfrist gilt als Ausschlussfrist!**

Skizzen sind nach der im Anhang hinterlegten Gliederung zu strukturieren.

Skizzen sind ausschließlich über den Link https://ptoutline.eu/app/mobilitaetzukunft einzureichen. Weiterführende Informationen für eine Beteiligung am Wettbewerb sind ebenfalls unter diesem Link zu finden.

Förderinteressierte haben sich für die Bewerbung zu Konsortien zu formieren. Die Konsortialführung sollte möglichst von einem Unternehmen übernommen werden. Eine maßgebliche Beteiligung von mittelständischen Unternehmen ist ausdrücklich erwünscht.

Begutachtung

Zuerst wird durch interne und externe Gutachter eine Vorauswahl aus den formal korrekt eingereichten Skizzen getroffen. Die ausgewählten Projektideen werden zur Online-**Gutachtersitzung** eingeladen. Der Gutachterprozess folgt der Beschreibung im Förderprogramm Nr. 7.4. Die Teilnahme der ausgewählten Skizzeneinreicher ist obligatorisch. Die Verkündung der Ergebnisse und eine eventuelle Aufforderung zur Antragstellung erfolgt kurzfristig nach der Gutachtersitzung.

Die **Auswahlkriterien** für die Projektskizzen orientieren sich einerseits am Förderzweck (siehe 2.). Die Auswahl der Skizzen erfolgt anhand der im Förderprogramm beschriebenen übergeordneten und formalen Auswahlkriterien und deren Gewichtung (siehe Nr. 7.2 des Förderprogramms). Diese Kriterien sind in der Projektskizze mit konkreten Angaben/Kennziffern zu hinterlegen. Weiterhin sind ein grober Projekt- und Arbeitsplan, ein Finanzierungsplan, die

Darstellung der Einzelziele und Meilensteine sowie ein grober Verwertungsplan mit Vermarktungspotenzial Grundlage der Bewertung.

Antragstellung

Nach Aufforderung zur Antragsstellung sind Projektanträge über das Portal easy-online einzureichen. Der konkrete Link wird mit Empfehlung zur Antragsstellung bereitgestellt. Weitere für eine Beteiligung am Wettbewerb benötigte Informationen sind unter Digitale Technologien – Mobilität der Zukunft: Deutschland als Innovationsstandort für autonomes Fahren stärken zu finden.

Um die Einstiegshürden der staatlichen F&E-Förderung zu erleichtern, wird zu Beginn der Antragstellungsphase eine **Antragstellerberatung** angeboten.

Bewilligung

Die Bearbeitung der Anträge erfolgt unter Wahrung der Vertraulichkeit. Beauftragt mit der Durchführung als Projektträger ist:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
DLR Projektträger; Digitale Technologien

Die Bearbeitung erfolgt in Rücksprache mit dem Antragsteller. Bei Bedarf sind ergänzende Unterlagen und Informationen nachzureichen.

5. Sonstige Bestimmungen

Mit der Abgabe der Bewerbungsunterlagen werden die Teilnahmebedingungen dieses Förderaufrufs und des Förderprogramms „Entwicklung digitaler Technologien“ in seiner aktuellen Fassung akzeptiert.

6. Ansprechpersonen

Folgend sind die Ansprechpersonen des DLR Projektträgers gelistet, die Sie gern zu den jeweiligen Themen des Förderaufrufes beraten.

Ansprechpersonen für inhaltliche, fachliche Fragen:
Herr Dr. Frank Otten und **Herr Ralf Rohrbach**

Ansprechperson für Fördermittelmanagement:
Herr André Röttgen

E-Mail: ikt-em@dlr.de,

Hotline: +49 228 3821 1102

Berlin, den 06. Oktober 2025

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Im Auftrag

MR Axel Voß