



Automatisiertes und vernetztes Fahren in der Logistik am Testfeld Friedrichshafen – ALFRIED

Problemstellung

Mischverkehre und innerstädtischer Warentransport sind eine Herausforderung für das komplexe Verkehrssystem. Hochautomatisiertes Fahren benötigt zudem Unterstützung und Absicherung aus der Infrastruktur, um breit ausgerollt werden zu können. Verbessertes Verkehrsfluss kann die Verkehrseffizienz zur Sicherheit aller Verkehrsteilnehmenden erhöhen, Staus reduzieren sowie positive Umwelteffekte erzielen. Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung liefern hierfür Lösungen.

Projektziel

Ziel von ALFRIED ist die Weiterentwicklung des komplexen Mobilitätssystems der Stadt Friedrichshafen mit den Schwerpunkten digitale Verkehrsinfrastruktur und Smart City Leitstelle. Friedrichshafen bietet als deutsches Mittelzentrum ein hervorragendes Anwendungsfeld für ein auf viele Städte und Regionen übertragbares Mobilitätskonzept. Automatisiertes und vernetztes Fahren (AVF), Datenintegration, Routenoptimierung, Störprädiktion sowie intelligente Echtzeitinformation sollen innerstädtische Warenfahrten zwischen Werksstandorten so optimieren, dass Einsparungen der Fahrten und/oder der damit verbundenen Emissionen erreicht werden und das innerstädtische Verkehrsaufkommen entlastet wird.

Durchführung

Zur Problemlösung tragen die im Rahmen von ALFRIED neu erforschten, erprobten und entwickelten Infrastrukturkomponenten, Konzepte und Systeme für AVF bei. Diese umfassen ein Sensorfusionskonzept für komplexe Knotenpunkte sowie die Entwicklung intelligenter Leitpfosten für AVF in schwierigen Fahrsituationen. Daten aus Fahrzeugen, Infrastruktur und Umgebung werden in einer Digitalen Plattform um verschiedene Datenquellen angereichert und über die neue Smart City Leitstelle ausgewertet, analysiert, dargestellt und optimiert. Erprobt werden die Technologien zunächst in einer Demonstrationsumgebung (Indoor und Outdoor) und anschließend im Realverkehr am digitalen Testfeld Friedrichshafen, insbesondere entlang einer innerstädtischen Hauptverkehrsrouten, die zugleich auch Transitroute und Werkverkehrsstrecke ist.



Automatisiertes und vernetztes Fahren in der Logistik am Testfeld Friedrichshafen

Quelle: IWT Wirtschaft und Technik GmbH

Verbundkoordinator

IWT Wirtschaft und Technik GmbH

Projektvolumen

18,09 Mio. €
(davon 10,87 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.01.2021 – 31.12.2023

Projektpartner

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut für Verkehrssystemtechnik
- Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg
- ETO GRUPPE Beteiligungen GmbH (ETO)
- Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.
- IHSE GmbH
- IMST GmbH
- IWT Wirtschaft und Technik GmbH
- Netwake GmbH
- TWT GmbH Science & Innovation
- VOLTRA Solutions GmbH
- ZF Friedrichshafen AG

Assoziierter Partner

- Stadt Friedrichshafen

Ansprechpartner

Celina Herbers
Tel.: +49 176 4446 1497
E-Mail: herbers@iwt-bodensee.de

Förderkennzeichen

45AVF2001A-K



Automatisierte Bildung von Rettungsgassen in komplexen Szenarien durch intelligente Vernetzung - AORTA

Problemstellung

In Notsituationen wie Verkehrsunfällen und Unglücken zählt jede Sekunde. Eine schnell und korrekt gebildete Rettungsgasse kann lebensrettende Auswirkungen haben. Rettungsdienstverbände schätzen, dass ein um vier Minuten früheres Eintreffen der Einsatzkräfte die Überlebenschancen um bis zu 40 % steigert. Eine korrekt und rechtzeitig gebildete Rettungsgasse ist jedoch selten vorzufinden und ohne das vorausschauende und umsichtige Handeln aller Verkehrsteilnehmenden schwierig umzusetzen. Vielen Autofahrenden fehlt der Überblick über die Situation des gesamten Verkehrs um sie herum, weshalb sie oft nicht richtig reagieren. So bleiben die Einsatzfahrzeuge im Stau stecken und verlieren wertvolle Zeit.

Projektziel

Ein Konsortium aus elf Partnern: Forschungseinrichtungen, öffentlichen Institutionen und Industrie unter der Leitung der Technischen Universität Kaiserslautern erforscht und erprobt in AORTA die Bildung einer Rettungsgasse auf Grundlage von Automatisierung, Vernetzung und Methoden der künstlichen Intelligenz (KI).

Erreicht wird dies durch die Integration von Infrastruktur, Sensorik, Kommunikation, Fahrzeugtechnik und Darstellungsfunktionen, welche koordinierte Entscheidungsebenen verschiedener Abstraktionsgrade von der Einsatzleitstelle bis hin zum automatisierten Fahrmanöver auf klein- bzw. großflächigem Raum ermöglichen.

Durchführung

Entwickelt wird eine dezentrale Datenplattform, auf welcher eine künstliche Intelligenz die Entscheidungen für kooperative Fahraufgaben trifft und den Fahrzeugen mitteilt. Dafür sind statische und dynamische Informationen von vernetzten Fahrzeugen, digitaler Straßeninfrastruktur und Sensoren entlang der Route von Einsatzfahrzeugen nötig. Die Lösung wird als kompatible Erweiterung zu existierenden und zukünftigen Digitalisierungslösungen der Fahrzeughersteller konzipiert und basiert auf aktuellen Standards, so dass keine Modifikation auf Fahrzeugseite notwendig ist, um beteiligte Fahrzeuge einzubinden.



Quelle: Frank Peplau

Verbundkoordinator

Technische Universität Kaiserslautern,
Lehrstuhl Mechatronik in Maschinenbau und
Fahrzeugtechnik (MEC)

Projektvolumen

5,58 Mio. Euro
(davon 4 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.01.2021-30.06.2024

Projektpartner

- 3D Mapping Solutions GmbH
- AKKA Industry Consulting GmbH
- Capgemini Engineering Deutschland S.A.S. & Co. KG
- Arbeiter-Samariter-Bund Landesverband Rheinland-Pfalz e.V.
- Bundesanstalt für Straßenwesen
- DC Vision Systems GmbH
- Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH
- embeteco GmbH & Co. KG
- Stadt Kaiserslautern
- SYSGEN Systeme und Informatikanwendungen Nikisch GmbH

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Naim Bajcinca

Förderkennzeichen

45AVF2002A-J



Lichtsignalanlagen optimal gesteuert im Nahverkehr – LOGIN

Problemstellung

Die Umnutzung von Frequenzbändern birgt die Gefahr, dass die analogfunkbasierte Kommunikationsgrundlage für die Bevorrechtigung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) an Lichtsignalanlagen (LSA) verloren geht. Mit der aktuellen analogfunk-basierten Technologie ist eine bidirektionale Kommunikation zwischen LSA und Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs nicht möglich. Diese wird jedoch benötigt, um eine Übertragung von LSA-Schaltzeitprognosen an die Fahrzeuge zu senden, was ein energie- und emissions-minimales Fahren ermöglichen würde.

Projektziel

Das Projekt erforscht Ansätze zur Neugestaltung der ÖPNV-Bevorrechtigung. Die Projektpartner erarbeiten geeignete Systemkonfigurationen und setzen die erforderlichen Komponenten in den Fahrzeugen und auf der Strecke ein. Zudem soll eine Ankunftszeitprognose für eine Ankunft an der LSA kontinuierlich erzeugt werden. Die Entscheidungslogik der Signalsteuerungen ist an diese neue Form der Anmeldung anzupassen und hinsichtlich einer verlustfreien ÖPNV-Fahrt zu optimieren. Zudem soll eine Schaltzeitprognose dezentral im Steuergerät erzeugt werden. Für die neuen Funktionen sollen Analysetools entwickelt und erprobt werden. Gleichzeitig besteht der Anspruch, die neue Kommunikationstechnik in typische Systemumgebungen von Verkehrsunternehmen zu integrieren

Durchführung

Verschiedene Fahrzeugtypen werden mit der Kommunikationstechnik C-ITS ausgestattet. Die Ankunftszeitprognose soll im Fahrzeug erzeugt und an die Signalanlage übertragen werden. Die Schaltzeitprognose wird im Steuergerät auf Basis der aktuellen Anforderungssituation erzeugt und an ein sich annäherndes Fahrzeug übergeben. Die Analysetools für Fahrzeuge und Steuergeräte werden erweitert und ermöglichen eine Optimierung der technischen Lösungen. Schließlich werden die neuen Signalplanungselemente in eine Planungssoftware für Signalsteuerungen integriert.



Quelle: ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe
Aktiengesellschaft, Frau Beier

Verbundkoordinator

ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG

Projektvolumen

5,38 Mio. €

(davon 4,23 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.12.2020 – 31.03.2024

Projektpartner

- Ifak – Institut für Automation und Kommunikation e.V.
- IVU Traffic Technologies AG
- Landeshauptstadt Hannover
- Region Hannover
- Schlothauer & Wauer – Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
- SWARCO Traffic Systems GmbH
- Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrstechnik und Transportlogistik

Ansprechpartner

Thomas Wrubel

E-Mail: Login-Hannover@uestra.de

Förderkennzeichen

45AVF2005A-H



Testfeld München – Pilotversuch urbaner automatisierter Straßenverkehr – TEMPUS

Problemstellung

Das Themenfeld automatisiertes und vernetztes Fahren wird derzeit intensiv aus verschiedenen Perspektiven erforscht. Technische Innovationen in dem Bereich wirken sich möglicherweise auf das Mobilitätsverhalten und das Verkehrsaufkommen aus; dies birgt potenzielle Chancen und Risiken für unsere Mobilität der Zukunft.

Projektziel

Ein Hauptziel ist die realitätsnahe Erprobung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen (AVF) des Individualverkehrs (IV) und des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) im realen Verkehrsgeschehen.

Durchführung

Im Kern wird ein gebietskörperschafts-, und damit baulastträger-übergreifendes Testfeld im Norden von München definiert, aufgebaut und in eine Referenzarchitektur überführt.

Neben Untersuchungen zu den vielfältigen technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen für die Einführung der AVF werden Untersuchungen zur verkehrlichen Wirkung von AVF auf Vulnerable Road User (VRU), d.h. v.a. auf den Fahrrad- und Fußverkehr, durchgeführt.

In Simulationen werden Erkenntnisse über die allgemeinen verkehrlichen Wirkungen von AVF gewonnen. Dabei werden Szenarien mit variabler Marktdurchdringung der AVF betrachtet.

Ein praxisorientierter Leitfaden für Kommunen und Aufgabenträger wird Erkenntnisse über die Erweiterbarkeit und den Wachstumsprozess von Anwendungsfeldern für AVF zusammenfassen und aufzeigen, wie man Testfelder, die über kommunale Grenzen hinausragen, effizient aufbauen kann.

TEMPUS



Verbundkoordinator

Landeshauptstadt München - Mobilitätsreferat

Projektvolumen

15,32 Mio. €

(davon 11,41 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.01.2021 – 31.12.2023

Projektpartner

- Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat
- Stadtwerke München GmbH
- Freistaat Bayern – Bayerische Staatsbauverwaltung (Landesbaudirektion Bayern)
- Technische Universität München, Lehrstuhl für Verkehrstechnik
- Technische Universität Dresden, Professur Verkehrspsychologie, Institut Verkehrsplanung & Straßenverkehr
- Karlsruhe Institut für Technologie Institut für Technik der Informationsverarbeitung
- BMW AG
- Yunex GmbH
- EBUSCO Deutschland GmbH
- 3D Mapping Solutions GmbH
- Trafficon - Traffic Consultants GmbH,
- Traffic Technology Services Europe GmbH
- PTV Planung Transport Verkehr AG

Ansprechpartner

Christoph Helf

E-Mail: christoph.helf@muenchen.de,

tempus@muenchen.de

Dirk Deissler

E-Mail: dirk.deissler@muenchen.de

Förderkennzeichen

45AVF2006A-M



Autonomer People Mover Regensburg - APR

Problemstellung

Im Fokus des Verbundprojektes stehen die Erfassung und Bewältigung von aktuellen Problemen und Hindernissen, welche sowohl technischen als auch psychologischen Ursprungs sind, die der Erreichung eines höheren Automatisierungsgrades im Weg stehen.

Projektziel

Der Projektverbund hat sich zum Ziel gesetzt, die verschiedenen sozialen und technischen Aspekte, welche für das Erreichen einer höheren Automatisierungsstufe notwendig sind, zu erforschen und zu verstehen. Um den Betrieb derartiger Shuttle-Busse zu skalieren und Verbesserungen hinsichtlich des Automatisierungsgrades und der Digitalisierung zu erlangen, ist es wichtig, gemeinsame Erfahrungen mit dem automatisierten Fahren zu machen, vielfältige Daten zu erheben und diese auf verschiedenen Ebenen auszutauschen.

Durchführung

Durch einen interdisziplinären Verbund von Partnern aus der Wissenschaft und Industrie werden sowohl technische Fragestellungen, die die Themen Digitalisierung, Automatisierung, Verkehrssicherheit, teleoperiertes Fahren und Simulation umfassen, als auch sozial-psychologische Bereiche, wie Akzeptanz und Wahrnehmungsanalysen und der Einfluss von technischen Erweiterungen auf diese Akzeptanz, erforscht.

Das Forschungsvorhaben zeichnet sich durch einen hohen Innovationsgrad aus, da die Daten, Tests und Erfahrungen aus dem Betrieb im öffentlichen Straßenraum unter realen Bedingungen gewonnen werden. Zudem führt die interdisziplinäre Zusammensetzung dazu, dass viele Facetten des autonomen Fahrens aus unterschiedlichen Blickwinkeln untersucht und bearbeitet werden.



Quelle: Stadtwerk Regensburg.Mobilität GmbH

Verbundkoordinator

das Stadtwerk Regensburg.Mobilität GmbH

Projektvolumen

4,68 Mio.€

(davon 2,56 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.03.2021 – 31.12.2023

Projektpartner

- Universität Regensburg
- AVL Software and Functions GmbH
- Valeo Schalter und Sensoren GmbH
- Autonomous Reply GmbH

Ansprechpartner

Christian Barth

E-Mail: Christian.Barth@dasstadtwerk.de

Marcel Rautter

E-Mail: Marcel.Rautter@rewag.de

Förderkennzeichen

45AVF2007A-E



Hochautomatisiertes Lastenrad für symbiotische Mobilität in urbanen und suburbanen Umgebungen – HeLios

Problemstellung

Der stetige Zuwachs im Dienstleistungs- und Logistiksektor stellt den innerstädtischen Verkehr vor große Herausforderungen, die durch eine erleichterte Einführung hochautomatisierter Fahrfunktionen im regulären Straßenverkehr adressiert werden können.

Projektziel

Das Projekt soll zur Erforschung einer ressourcenschonenden und nachhaltigen Mobilitätslösung dienen. Dabei ist die Funktion auf die Anforderungen des Dienstleistungs- und Logistiksektors angepasst. Es werden automatisierte Lastenräder entwickelt, die das Konzept der „symbiotischen Mobilität“ ermöglichen - einen fließenden Wechselbetrieb aus autonomer Fahrt und der Bedienung durch Fahrende. Durch eine intelligente Integration in den innerstädtischen Verkehr soll dies zur Reduzierung des urbanen Kraftfahrzeugverkehrs beitragen und die Akzeptanz autonomer Systeme in der Bevölkerung fördern.

Durchführung

In aufeinander aufbauenden Arbeitspaketen wird das Gesamtsystem aus Sicht der funktionalen Sicherheit betrachtet und die hieraus resultierenden Anforderungen mit den bestehenden technischen Möglichkeiten abgeglichen. Im Projektverlauf werden zwei Versuchsträger aufgebaut, wobei der zweite Versuchsträger den Fokus auf ein optimiertes Lenk- und Bremssystem für den innerstädtischen Einsatz legt. Anhand der Versuchsträger werden die einzelnen Softwarekomponenten entwickelt und demonstriert. Die Systemintegration mit einer anschließenden Validierung der Systeme bildet den Abschluss des Projekts.



Quelle: IAV GmbH

Verbundkoordinator

IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr

Projektvolumen

1,55 Mio. €
(davon 1,12 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.03.2021 – 31.12.2023

Projektpartner

- Wertefest GmbH (FSQ Experts)
- FZI Forschungszentrum Informatik

Ansprechpartner

Michael Aengenheister
E-Mail: michael.aengenheister@iav.de

Förderkennzeichen

45AVF2008A-C



Kooperatives Autonomes Fahren mit Sicherheitsgarantien – KoSi

Problemstellung

Vorzüge des automatisierten Fahrens kommen nur voll zum Tragen, wenn Fahrzeuge sich kooperativ verhalten. Ein wesentliches Hindernis zu dieser vielversprechenden Vision ist eine mathematisch fundierte Sicherheitsgarantie, die das automatisierte System unter jeglichen Umgebungsbedingungen absichert. Bemühungen in diese Richtung sind besonders anspruchsvoll, da jede Fahr situation unterschiedlich ist und dadurch die zu automatisierenden Fahrfunktionen nicht vorab verifiziert werden können, sodass sich das Fahrzeug ständig selber verifizieren muss. Außerdem ist bisher nicht klar, wie künstliche Intelligenz für autonome Fahrfunktionen effizient abgesichert werden kann.

Projektziel

Ziel des Projektes ist es, komfortables, wirtschaftliches und sicheres Fahren mit einem einheitlichen Ansatz realisieren, indem sichere und schnell berechenbare Lösungen mit Hilfe künstlicher Intelligenz schrittweise verfeinert werden. Ein neuartiger Ansatz wird entwickelt, in dem automatisierte Fahrzeuge Fahrstrategien kooperativ abstimmen, die anschließend optimiert und verifiziert werden. Die notwendigen Berechnungen werden über mehrere kommunizierende Fahrzeuge verteilt, wobei immer noch Korrektheit garantiert wird – auch bei Kommunikationsausfall. Robuste Sensorik unter Berücksichtigung von KI-Elementen soll Manipulationen durch eventuelle Angriffe verhindern.

Durchführung

Wir schaffen ein Rahmenwerk, dass die Prädiktion des Fahrverhaltens, die Manöver- und Trajektorienplanung und die formale Verifikation ganzheitlich betrachtet, um eine inhärente Korrektheit der Fahrzeugführung zu garantieren. Im Besonderen betrachten wir korrektes Verhalten unter Kommunikationsausfall, gemischtem Verkehr mit menschlichen Fahrern und automatisierten Fahrzeugen, Unsicherheiten von Parametern, sensorischen Fähigkeiten, externen Einflüssen sowie dem zukünftigen Verhalten von anderen Verkehrsteilnehmenden.



Quelle: TU München

Verbundkoordinator

Technische Universität München

Projektvolumen

2,54 Mio. €

(davon 1,76 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.03.2021 – 31.12.2023

Projektpartner

- fortiss GmbH
- Infineon Technologies AG
- SANEON GmbH
- TWT GmbH Science & Innovation

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Matthias Althoff

E-Mail: Matthias.althoff@in.tum.de

Ute Lomp

E-Mail: ute.lomp@tum.de

Förderkennzeichen

45AVF2009A-E



Funktions- und Verkehrs-Sicherheit für Automatisierte und Vernetzte Mobilität – Nutzen für die Gesellschaft und ökologische Wirkung – SAVeNoW

Problemstellung

Die durch Kraftfahrzeuge dominierten Mobilitätssysteme der Gegenwart werden über ihre Kapazitäts- und Belastungsgrenzen beansprucht. Die Mobilität der Zukunft soll daher nicht nur nachhaltiger und sicherer, sondern auch intelligent(er) vernetzt sein. Bislang ungenutzte Optimierungspotenziale der automatisierten und vernetzten Mobilität sind gezielt zu nutzen. Aufgrund der Komplexität moderner städtischer Verkehrssysteme ist eine klassische Absicherung allein mittels Systemtests im Labor und realer Fahrversuche sowohl aus zeitlichen als auch wirtschaftlichen Gründen jedoch nicht umsetzbar.

Projektziel

Ziel von SAVeNoW ist die Erforschung, Entwicklung und Erprobung eines komplementären und synchronisierten digitalen und virtuellen Testfeldes. Der reale und der virtuelle Teil werden durch eine serviceorientierte IT- und Dateninfrastruktur sowie durch den Einsatz von offenen und harmonisierten Daten- und Simulationsstandards miteinander verbunden und bilden damit einen Digitalen Zwilling. Es wird ein standardisiertes, ganzheitliches sowie nachhaltig betreibbares Simulationsmodell für verschiedene Anwendungsfälle und Zielgruppen geschaffen, das permanent durch unterschiedlichste Echtzeitdaten angereichert und aktualisiert werden kann. Mit dem gesellschaftlich akzeptierten Gesamtwerkzeug des digitalen Zwillings können wesentliche, komplexe Fragestellungen der urbanen Mobilität einer Lösung zugeführt werden.

Durchführung

SAVeNoW erforscht den Aufbau und Betrieb eines digitalen Zwillings für urbanen Verkehr am Beispiel von Ingolstadt. Dazu werden relevante statische, dynamische Elemente und Rahmenbedingungen digital erfasst und virtuell abgebildet. Mithilfe des digitalen Zwillings werden dann Fragestellungen der Domänen Verkehrseffizienz, -sicherheit, -ökologie und gesellschaftlicher Akzeptanz analysiert und durch Lösungsszenarien mit zugehörigen Maßnahmen beantwortet.



Quelle: AUDI AG

Verbundkoordinator
AUDI AG

Projektvolumen
10,75 Mio. €
(davon 7,71 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit
01.03.2021 – 31.12.2023

Projektpartner

- 3D Mapping Solutions GmbH
- ASAP Engineering GmbH
- Conti Temic microelectronic GmbH
- DLR e.V., Institut für Verkehrssystemtechnik
- Elektronische Fahrwerksysteme GmbH
- FhG e.V., Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme
- Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
- sepp.med gmbh
- Technische Hochschule Ingolstadt
- Technische Universität München, Lehrstühle für Geoinformatik und Verkehrstechnik
- TWT GmbH Science & Innovation
- Universität Stuttgart, Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

Ansprechpartner
Gerhard Stanzl
Tel.: +49 841 89 33574
E-Mail: gerhard.stanzl@audi.de

Förderkennzeichen
45AVF2010A-M



Schaufenster: KI für die Mobilität der Zukunft auf Basis von Plattformökonomie – BeIntelli

Problemstellung

Eine große Herausforderung für die Mobilität der Zukunft besteht in der Bereitstellung und Orchestrierung geeigneter digitaler Komponenten für verschiedene Verkehrsmodalitäten und ihre Umgebung, damit neue Geschäftsmodelle für eine effiziente, sichere und nachhaltige Mobilität entstehen können. Auf künstlicher Intelligenz basierende Entscheidungen autonomer Fahrzeuge müssen durch die Nutzenden nachvollziehbar sein, um Akzeptanz zu schaffen.

Projektziele

Das Projekt BeIntelli schafft das Schaufenster Künstliche Intelligenz (KI) für die Mobilität der Zukunft, welches im Kern fünf Ziele umfasst:

1. Schaffung technologischer Innovationen im Rahmen eines ganzheitlichen Mobilitätsansatzes
2. Validierung autonomer Fahrzeuge und neuer Mobilitätsszenarien im Realbetrieb
3. Generierung von Plattformökonomie und Etablierung neuer digitaler Ökosysteme
4. Die Präsentation von Anwendungen der KI in der Mobilität für die Gesellschaft
5. Bereitstellung einer digitalisierten Infrastruktur für die Mobilität der Zukunft

Durchführung

Der innovative Ansatz des Vorhabens ist, einen skalierbaren Softwarestack mit Methoden der KI für autonomes Fahren aufzubauen, welcher Methoden des Maschinellen Lernens verwendet, um die aktuelle Situation zu erfassen (Perzeption) und vorherzusehen (Prädiktion). Dieser kann auf unterschiedliche Szenarien und Einsatzgebiete angewendet werden. Auf Basis der verteilten Intelligenz werden außerdem **Daten** in unterschiedlicher Granularität, **KI-Modelle** und **Dienste** bereitgestellt, die für die Entwicklung und das Erproben neuartiger Anwendungen in realer Umgebung verwendet werden können. Dadurch werden neue Ökosysteme in der Mobilität der Zukunft entstehen. In BeIntelli werden Schaufensterszenarien bereitgestellt, die **KI-Lösungen** für die breite Öffentlichkeit **erlebbar** machen und so die **gesellschaftliche Akzeptanz** für KI in der Mobilität fördern sollen.



Quelle: DAI-Labor, Technische Universität Berlin

Verbundkoordinator

Technische Universität Berlin

Projektvolumen

20,28 Mio. €

(davon 16,07 Mio. € Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01.01.2021 – 30.06.2024

Projektpartner

- ADAC Berlin-Brandenburg e.V.
- Continental Automotive GmbH
- Bezirksamt – Charlottenburg-Wilmersdorf von Berlin
- Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) AöR
- Cheil Germany GmbH – Samsung Group
- DB Regio Bus Ost GmbH
- GT ARC gemeinnützige GmbH
- IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
- T-Systems International GmbH
- TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG
- VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH
- co-pace GmbH

Ansprechpartner

Prof. Dr. Dr. h.c. Sahin Albayrak

E-Mail: sahin.albayrak@dai-labor.de

Förderkennzeichen

45AVF2011A-M



KI-basiertes System für vernetzte Mobilität - KIS'M

Problemstellung

Das Land Berlin steht vor der Herausforderung, einen bezahlbaren und verlässlichen Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) auch in schnell wachsenden Wohngebieten anzubieten.

KIS'M will ein solches bedarfsgerechtes ÖPNV-Angebot mit einem fahrerlosen Fahrzeug auf dem Innovationscampus "Urban Tech Republic" (UTR) und anschließend dem angrenzenden öffentlichen Straßenland unter Berücksichtigung des neuen Gesetzes zum autonomen Fahren erproben. Die möglichen technischen Lösungen sollen mit einem breiten Gremium aus Fachleuten und Nutzenden weiterentwickelt werden. Es soll eine gesellschaftlich akzeptierte Vorstellung der Mobilität von morgen erarbeitet werden.

Projektziel

Zur Lösung des Problems verfolgt KIS'M eine Reihe von Zielen. Dazu gehört die experimentelle Umsetzung eines fahrerlosen Bedarfsverkehrs, die Entwicklung sicherer und zuverlässiger Abläufe für die technische Aufsicht, an virtuellen Haltestellen und in den Fahrzeugen. Mit einer besseren Vernetzung und Kooperation automatisierter Fahrzeuge untereinander sowie mit der Verkehrssteuerung soll eine höhere Sicherheit des Verkehrs auch in einem Mischsystem erreicht werden, insbesondere durch realistische autonome Fahrtmanöver. Aus den im Verkehr aufgenommenen Daten sollen mit Mitteln der künstlichen Intelligenz aktuellere und genauere Karten- und Verkehrsinformationen abgeleitet werden. Darüber hinaus will KIS'M aus den gesammelten Erfahrungen eine Strategie für den weiteren Einsatz von fahrerlosen Fahrzeugen im Land Berlin ableiten.

Durchführung

Zuerst werden die Randbedingungen und Voraussetzungen für die geplanten Erprobungen ermittelt. Alle geplanten Anwendungen werden nach und nach prototypisch umgesetzt und schrittweise verbessert bis eine einsatznahe Lösung erarbeitet werden konnte. Bei der nutzerzentrierten integrierten Technikentwicklung wird ein Gremium aus Partnern und Nutzenden gebildet, die geeigneten Abläufe für die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine in der Leitstelle, im Fahrzeug und beim abgesicherten Umstieg zwischen autonomen Fahrzeugen entwickeln. Auch die Untersuchung der Akzeptanz erfolgt in einem umfassenden und alle Partner einbindenden Konzept.



KIS'M ist ein Projekt im Digitalen Testfeld Stadtverkehr
(Quelle / ©:SenUVK)

Verbundkoordination

Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz

Projektvolumen

9.250.592,68 Euro

(davon 8.463.704,66 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01/2022 – 03/2025

Projektpartner

- Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
- Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH mit der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) mit ihrem Institut für Verkehrssysteme
- Fraunhofer-Institut für offene Kommunikationssysteme FOKUS
- Freie Universität Berlin mit dem Dahlem Center for Machine Learning and Robotics
- Technische Universität Berlin mit dem Daimler Center for Automotive IT Innovations (DCAITI) und dem Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG), Bereich „Mobilität und Raum“

Assoziierte Partner

- Tegel Projekt GmbH
- T-Systems International GmbH

Ansprechpartner

Name: Frau Mélanie Jachtner

E-Mail: melanie.jachtner@senuvk.berlin.de

Förderkennzeichen

45AVF3001A-G



Shuttle-Modellregion Oberfranken 2 (SMO-2)

Problemstellung

Rund um den Betrieb automatisierter Shuttles bleibt bei vielen Prozessen menschliches Eingreifen noch immer unverzichtbar. Über die eigentliche Fahrt von A nach B hinaus können viele Schritte von der Buchung über die Ein- und Ausstiegssituation bis hin zu den Vorgängen im Innenraum noch nicht ohne unmittelbare Unterstützung des Begleitpersonals ablaufen. Für einen effizienten, flexiblen, barrierefreien und bedarfsgesteuerten Einsatz automatisierter Shuttles – erst recht in Flotten – sind neue Ansätze u.a. für Hardware, Software und Sensorik der Fahrzeuge zu entwickeln.

Projektziel

SMO-II widmet sich daher schwerpunktmäßig der Künstlichen Intelligenz (KI) -unterstützten ganzheitlichen Automatisierung des Transportvorgangs und Digitalisierung möglichst aller Abläufe rund um die Mobilitätskette. Betrachtet werden der Innenraum, Türbereich und Fahrgastbetreuung ebenso wie für das Fahren auf Level 4 ohne Begleitpersonal bei gleichzeitiger Fernüberwachung durch die bestehende Leitstelle gemäß dem Gesetz zum autonomen Fahren. Von dort sollen zudem die technisch und sensorisch weiter zu verbessernden Shuttles u.a. mittels Manöverfreigabe gesteuert werden können. In zielgerechten Einsatzumgebungen sollen sie alle Anforderungen on-demand und auch bei schwierigen Wetterbedingungen meistern.

Durchführung

Die automatisierten Shuttles kommen in den drei Modellkommunen Hof, Kronach und Bad Steben auch auf neuen Routen und on-demand zum Einsatz. Zur vollständigen Automatisierung des gesamten Transportvorgangs wird sowohl der Innenraum als auch der Zugang der Fahrzeuge aufgerüstet. Mittels Weiterentwicklung KI-basierter Algorithmen zur Hinderniserkennung und dem selbstständigen Umfahren von Hindernissen wird der bereits in SMO realisierte Leitstellen-Prototyp im Regelbetrieb erprobt. Die beteiligten Hochschulen sichern das Vorhaben u.a. durch Methoden der KI, Wirkungsforschung auf Sicherheit, Verkehr und Umwelt ab. Zur Einbindung der Bevölkerung wird ein Bürgerprojektbeirat gegründet.



Quelle: IN-VISIONEN.DE

Verbundkoordination

Valeo Schalter und Sensoren GmbH,
Bietigheim-Bissingen

Projektvolumen

14.770.192,20 Euro
(davon 11.087.165,60 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01/2022 – 06/2024

Projektpartner

- Valeo Schalter und Sensoren GmbH, Bietigheim-Bissingen
- Landkreis Hof, Hof
- Stadt Hof, Hof
- Landkreis Kronach, Kronach
- Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof, Hof
- Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg, Coburg
- Technische Universität Chemnitz, Chemnitz
- Brose Fahrzeugteile SE & Co. KG, Bamberg
- RBO Regionalbus Ostbayern GmbH, Regensburg
- REHAU Automotive SE & Co. KG, Rehau

Ansprechpartner

Name: Dr. Alexander Nagel
E-Mail: alexander.nagel@valeo.com

Förderkennzeichen

45AVF3002A-J



Smarte Leitstelle für automatisierte Transportroboter und Busse in der Stadt Lauenburg/Elbe - TaBuLa-LOGplus

Problemstellung

Ein Baustein für ein integriertes und nachhaltiges Verkehrssystem ist die Kombination von öffentlichem Verkehr und Gütertransporten. Automatisierte Busse (Personenverkehr) und Transportroboter (Gütertransport) müssen aus rechtlichen und sicherheitsrelevanten Gründen aktuell von natürlichen Personen begleitet werden. Um eine verkehrsträgerübergreifende, optimierte Ressourcennutzung zu erreichen, müssen autonome Funktionen ausgebaut und interoperable Vernetzungen der Vehikel verbessert werden.

Projektziel

Das Ziel des Projekts ist die Implementierung einer prototypischen Leitstelle als Grundlage für die effiziente Nutzung von kombiniertem Personen- und Warentransport. Dies erfolgt auf Basis der bereits in den Projekten TaBuLa und TaBuLa-LOG implementierten Teststrecke, selbstentwickelter Transportroboter und eines konventionellen Linienbusses. Darüber hinaus kommen KI-basierte Methoden zur Anwendung, welche die Koordinierung und Vernetzung optimieren. Weiterhin wird der Automatisierungsgrad der Transportroboter durch technische Weiterentwicklungen erhöht.

Durchführung

Der Transportroboter wird hardware- und softwareseitig weiterentwickelt und mittels KI-basierter Umfelderkennung gestützt. Die Erprobung dessen und der prototypisch implementierten Leitstelle erfolgt sowohl im Labor als auch in realer Umgebung im Mischverkehr. Das reale Testfeld demonstriert einen Use-Case, in dem ein automatisierter Transportroboter von einer Leitstelle einen Transportauftrag erhält und Teile der Transportroute in einem technisch aufgerüsteten Bus zurücklegt. Die Skalierung des Systems wird per Simulations-Software untersucht.



(Quelle: Technische Universität Hamburg)

Verbundkoordination

Technische Universität Hamburg, Hamburg

Projektvolumen

2.455.777,34 Euro

(davon 2.329.813,18 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

04/2022 – 12/2024

Projektpartner

- TU Hamburg
- Interlink GmbH, Berlin
- Palaimon GmbH, Berlin

Assoziierte Partner

- Yunex GmbH, Hamburg
- Stadt Lauenburg/Elbe, Lauenburg/Elbe
- Kreis Herzogtum Lauenburg, Ratzeburg
- KION Group, Hamburg

Ansprechpartner

Name: Prof. Dr.-Ing. Carsten Gertz

E-Mail: gertz@tuhh.de

Förderkennzeichen

45AVF3003A-C



Öffentlicher Verkehr: Standards für die Leitsystemanbindung von automatisierten Fahrzeugen mittels Künstlicher Intelligenz - ÖV-LeitmotiF-KI

Problemstellung

Der Einsatz automatisierter Fahrzeuge (AF) im Öffentlichen Verkehr (ÖV) erfordert ihre organisatorische und technisch standardisierte Integration in die betrieblichen Prozesse des ÖV. Die steigende Komplexität der Prozesse soll durch Künstliche Intelligenz (KI)-Verfahren unterstützt werden. Gleichzeitig ist der ÖV als Betreiber für den sicheren Betrieb verantwortlich. Eine Standardisierung ist daher nicht nur wesentlich für einen diskriminierungsfreien Marktzugang der AF-Hersteller, sondern auch für die risikoarme Integration von KI-Technologien in die betrieblichen Prozesse und die Vereinfachung von Genehmigungsprozessen.

Projektziel

Zur wirtschaftlichen Integration von AF in den ÖV wird ein sicherheitsgerechtes und standardisiertes Referenzmodell für die Integration von AF der Automatisierungsstufe 4 und höher entwickelt. Darin wird der Mehrwert KI-gestützter Methoden zur Beherrschung der Prozesskomplexität beschrieben. Es definiert umfänglich die betrieblichen Prozesse im Regel- und Störungsbetrieb sowie die Schnittstellenspezifikationen zwischen Leitsystemen und Fahrzeugen. Wesentlich ist die Sicherung der Akzeptanz durch eine nutzerzentrierte Gestaltung der Mensch-Technik-Interaktion für die technische Aufsicht und die Fahrgäste. Ein Leitfaden unterstützt den sicherheitsgerechten Genehmigungsprozess.

Durchführung

Nach der Definition der Rollen, der Aufgaben sowie Kooperationen im Kontext der Schnittstelle Fahrzeug-Leitsystem werden die KI-Potentiale für die Betriebsprozesse mit Beachtung der Sicherheitsanalyse beschrieben. Unter Berücksichtigung der KI-Datenbedarfe wird ein Datenmodell zur Standardisierung der Schnittstellen entsprechend dem Branchenstandard „Internet of Mobility“ im Sinne von „Industrie 4.0“ abgeleitet. Die Validierung geschieht durch deren Implementierung im Testfeld und im Realbetrieb sowie durch den VDV-Branchenstandardisierungsprozess.

Der Entwicklungsprozess ist geprägt durch eine iterative nutzerzentrierte Gestaltung der Mensch-Technik-Interaktion, insbesondere bei KI-Verfahren sowie durch eine Bewertung des Risikos bei der Integration von AF in die betrieblichen Prozesse.

Logo - ÖV-LeitmotiF-KI



ÖV-LeitmotiF-KI

Verbundkoordination

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), Köln

Projektvolumen

3.688.664,03 Euro
(davon 2.728.840,47 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01/2022 – 06/2024

Projektpartner

- Verband Deutscher Verkehrsunternehmer e.V.
- ESE Engineering und Software-Entwicklung GmbH, Braunschweig
- FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe
- INIT GmbH, Karlsruhe
- IVU Traffic Technologies AG, Berlin
- Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
- Technische Universität Ilmenau, Ilmenau

Ansprechpartner

Name: Berthold Radermacher
E-Mail: radermacher@vdv.de

Förderkennzeichen

45AVF3004A-G



„KI- und M2M-basierte Optimierung der Sicherheit und des Komforts für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen im Nichtmotorisierten Individualverkehr in der Ortslage ERFURTS“ – KIMONO-EF

Problemstellung

Die Schaffung einer barrierefreien Mobilitätsinfrastruktur unterstützt die Entwicklung einer inklusiven Gesellschaft, die die Mobilität für alle Menschen gewährleistet. Dabei ist die Situation für Personen mit Mobilitätseinschränkungen insbesondere für Menschen mit Behinderungen im Verkehrssystem oftmals nicht optimal. Hohes Potential für Konflikte oder im schlimmsten Fall für Unfälle ist an Begegnungen mit dem (motorisierten) Individual- und dem Öffentlichen Verkehr (ÖV) vorhanden. Besonders relevant ist hierbei der Fußverkehr an Lichtsignalanlagen(LSA)-gesteuerten Knotenpunkten und der Übergang vom Fußverkehr zum öffentlichen Personen(nah)verkehr an Haltestellen.

Projektziel

Ziel des Projektes ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit und des Komforts mobilitätseingeschränkter Menschen an LSA-geregelten Knotenpunkten und an den Übergängen vom nichtmotorisierten Individualverkehr zum ÖV. Dies soll durch eine automatische Erkennung, die automatische intelligente Anpassung von LSA-Steuerungen und die Information von Fahrenden im Straßen- und öffentlichen Verkehr erreicht werden. Perspektivisch können diese Informationen über entsprechende Vehicle-to-everything (V2X)-Schnittstellen auch an vollautomatisierte Fahrzeuge übermittelt werden. Damit leistet das Projekt einerseits einen Beitrag zu einer inklusiven Gesellschaft und bringt gleichzeitig die Entwicklung eines vernetzten und automatisierten Verkehrssystems voran.

Durchführung

Zunächst wird im Projekt eine umfassende Anforderungsanalyse durchgeführt, in der auf Basis der Use-Cases und unter Einbezug von betroffenen Personen bzw. Interessensverbänden die Anforderungen an das System identifiziert werden. Auf Grundlage der Anforderungen erfolgt die Spezifikation des Gesamtsystems und der angeschlossenen Teilsysteme, die im darauffolgenden Arbeitsschritt entwickelt und an den eigens ertüchtigten Knotenpunkten in der Landeshauptstadt umgesetzt werden. Im Anschluss erfolgen eine ausführliche Erprobung und Evaluation der entwickelten technischen Systeme mit Rückkopplung in die Teilsysteme und der entsprechenden Optimierung des Gesamtsystems.



KI-basierte Erkennung von Menschen mit Mobilitätseinschränkungen an Übergängen zum ÖV und Informationsvermittlung an das Fahrpersonal
(©: C. Vollrath / Fachhochschule Erfurt)

Verbundkoordination

Fachhochschule Erfurt
University of Applied Sciences

Projektvolumen

1.788.831,75 Euro
(davon 1.567.251,29 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

01/2022 – 06/2024

Projektpartner

- Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
- Landeshauptstadt Erfurt
- INVER - Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH
- pwp-systems GmbH

Assoziierte Partner

- Erfurter Verkehrsbetriebe AG
- Thüringer Landesbeauftragter für Menschen mit Behinderungen

Ansprechpartner

Name: Prof. Dr.-Ing. Carsten Kühnel
E-Mail: carsten.kuehnel@fh-erfurt.de

Förderkennzeichen

45AVF3005A-E



KI-basierter Regelbetrieb Autonomer On-Demand-Verkehre - KIRA

Problemstellung

Neue technische Entwicklungen sowie der im Jahr 2022 mit der AFGBV finalisierte Rechtsrahmen zum autonomen Fahren in Deutschland ermöglichen erstmals einen flächendeckenden Regelbetrieb autonomer On-Demand-Flotten in festgelegten Betriebsbereichen. Für die erfolgreiche, sichere und verkehrlich wirksame Umsetzung sind heute wesentliche Fragestellungen in Bezug auf technische, operative und planerische Prozesse im Rahmen der Genehmigung und des Einsatzes autonomer On-Demand-Flotten zu klären.

Projektziel

Ziel des Projekts ist die erstmalige Erforschung von autonomen On-Demand-Flotten im ÖPNV unter verkehrlichen Realbedingungen. Im Fokus stehen die Entwicklung und Erprobung erforderlicher technischer, operativer und regulatorischer Prozesse. Die im Rahmen der Erprobung und Begleitforschung zu erwartenden Forschungsergebnisse leisten einen essenziellen Beitrag, um autonome On-Demand-Verkehre im ÖPNV zu etablieren und damit das ÖPNV-Angebot zu verbessern sowie zur nachhaltigen und barriere-freien Transformation der Mobilität beizutragen.

Durchführung

Im Projekt werden 15 autonome Fahrzeuge der SAE-Kategorie 4 sowohl im ländlichen als auch städtischen Raum eingesetzt. Die erforderlichen Prozesse für den Einsatz werden in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden entwickelt und iterativ im Rahmen der Projektdurchführung evaluiert und optimiert. Besonderer Fokus liegt dabei einerseits auf der Technischen Aufsicht, der Akzeptanz des neuen Angebots durch die Bevölkerung sowie der verkehrlichen Wirkung, die zentral für einen nachhaltigen und flächendeckenden Einsatz autonomer On-Demand-Flotten sind.



KIRA Logo (KIRA-Logo-1200x675; ©CleverShuttle)

Verbundkoordination

CleverShuttle Südwest GmbH, Darmstadt

Projektvolumen

6.950.654,58 Euro

(davon 4.128.036,02 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

12/2022 – 12/2024

Projektpartner

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Köln
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
- Verband deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), Köln

Assoziierte Partner

- Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (RMV), Hofheim
- HEAG mobilo GmbH, Darmstadt
- Kreisverkehrsgesellschaft Offenbach mbH (kvgOF), Dietzenbach

Ansprechpartner

Name: Pascal Nelling

E-Mail: p.nelling@clevershuttle.de

Förderkennzeichen

45AVF2A011, 45AVF2B021,

45AVF2C031, 45AVF2D041



MINGA – Münchens automatisierter Nahverkehr mit Ridepooling, Solobus und Bus-Platoons

Problemstellung

Der wachsende Mobilitätsbedarf der Gesellschaft macht vor dem Hintergrund der sich verschärfenden Klimakrise neue Mobilitätslösungen notwendig, die verkehrlich effizient, umweltverträglich sowie sozial gerecht sind. Das gilt besonders auch für München und das Umland. Hier ging eine massive Bevölkerungszunahme mit einer ebenso erheblichen Zunahme des Verkehrsaufkommens einher. Das resultiert in über eine halbe Million Ein- und Auspendler*innen täglich, die meisten sind dabei mit dem privaten PKW unterwegs. Mit MINGA werden deshalb neben dem allgemeinen Ausbau des liniengebunden ÖPNV neue Alternativen erprobt.

Projektziel

Aufbau neuer, innovativer, flexibler und kundenorientierter Angebote, die Fahrgäste bequem, umsteigefrei und autonom befördern, sogenannte On-Demand-Verkehre (ODM). Darüber hinaus werden eng hintereinanderfahrende Busse, sogenannte Platoons und ein autonom fahrender Solobus im realen Fahrgastbetrieb erprobt und mit den On-Demand-Verkehren verzahnt. Darüber hinaus wird die Einbindung in die ÖPNV-Tarifstruktur einschließlich Tarifsimulationen untersucht und Möglichkeiten eines dauerhaften Finanzierungsmodells erstellt. Des Weiteren erfolgt eine Untersuchung der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Genehmigung des Betriebs und der Harmonisierung bestehender Rechtslagen.

Durchführung

Innerhalb der Projektlaufzeit gliedert sich die Durchführung in sechs Arbeitspakete. Neben der Planung der Betriebsorganisation und Definition der passenden Bediengebiete werden die neuen Angebote, On-Demand-Verkehre und automatisierte Busse, in die bestehenden ÖPNV-Angebote integriert. Darüber hinaus wird ein digitaler Zwilling erstellt, um weitere Einsatzmöglichkeiten simulieren zu können. Schlussendlich wird die Akzeptanz in der Bevölkerung evaluiert und in diversen Beteiligungsformaten untersucht, welches Verbesserungspotential vorhanden ist.



Projektlogo MINGA (©: Landeshauptstadt München - Mobilitätsreferat)

Verbundkoordinator

Landeshauptstadt München - Mobilitätsreferat
80313 München

Projektvolumen

20.079.858,04 Euro
(davon 12.728.406,55 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

03/2023 – 12/2025

Projektpartner

- Stadtwerke München GmbH, München
- Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH (MVV), München
- MAN Truck & Bus SE, München
- ioki GmbH, Frankfurt am Main
- Ebusco Deutschland GmbH, Emmerich a. Rhein
- Benz + Walter GmbH, Wiesbaden
- FRYCE GmbH, München
- Technische Universität München, München
- Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
- FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe
- Universität Stuttgart, Stuttgart

Assoziierte Partner (sofern vorhanden)

- Landkreis München, München
- Pfennigparade WKM GmbH, München
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), Köln
- Yunex GmbH, München

Ansprechpartner

Name: Christoph Helf
E-Mail: christoph.helf@muenchen.de

Förderkennzeichen

45AOV1001A-N



NordWestraum Level 4 (NoWeL4)

Problemstellung

Der Nordwesten Berlins ist eines der größten städtebaulichen Entwicklungsareale Europas. Hier soll eine noch bessere ÖPNV-Erschließung durch den Einsatz vollautomatisierter Kleinbusse, die bedarfsgesteuert verkehren, erreicht werden. In diesen „autoarm“ geplanten Gebieten soll mit zusätzlichen bedarfsgerechten Sharing- und Shuttle-Angeboten dem Anspruch nach Multimodalität und dem Ziel einer Verkehrsverlagerung vom motorisierten Individualverkehr zum ÖPNV Rechnung getragen werden. Die Herausforderungen bestehen dabei insbesondere in der Umsetzung des nutzergerechten fahrerlosen Betriebs, der nahtlosen Vernetzung mit anderen öffentlichen Verkehrsmitteln und dem Erreichen einer breiten gesellschaftlich Akzeptanz.

Projektziel

Mit NoWeL4 wird der Nordwesten Berlins durch den Einsatz einer Flotte selbstfahrender Shuttles der Automatisierungsstufe 4, also ohne Begleitpersonal an Bord, besser an den konventionellen ÖPNV angebunden sowie die im Gebiet befindlichen Quartiere miteinander vernetzt. In dem fahrerlosen Bedarfsverkehr wird das novellierte Straßenverkehrsgesetz berücksichtigt, wodurch die Fahrzeuge durch den Einsatz einer Technischen Aufsicht von einer Leitstelle aus überwacht werden. Zudem wird ein Hauptaugenmerk auf Barrierefreiheit und das Erreichen einer breiten Akzeptanz für das Verkehrsangebot gelegt.

Durchführung

Zunächst ist es erforderlich die konkreten Angebotsbedarfe automatisierter bedarfsgesteuerter Shuttles in dem Gebiet zu ermitteln und die Anforderungen an die Fahrzeuge und die Hintergrundsysteme zu erheben. Nach Erstellung eines für den Nordwestraum Berlins angepassten Betriebskonzeptes und Erhalt der erforderlichen Genehmigungen kann schließlich der für das Projekt zentrale Fahrgastbetrieb erfolgen. Dieser wird von einem breiten transdisziplinären Ansatz, Akzeptanz- und Nutzeruntersuchungen sowie einer rechtswissenschaftlichen Forschung begleitet.



Bildunterschrift: Projektlogo NoWeL4 (©: Berliner Verkehrsbetriebe)

Verbundkoordinator

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) AöR, Berlin

Projektvolumen

17.157.721,96 Euro

(davon 9.523.034,13 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

04/2023 – 12/2025

Projektpartner

- Technische Universität Berlin (TUB) - Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG), Berlin
- Institut für Klimaschutz, Energie, Mobilität e.V. (IKEM), Berlin

Assoziierte Partner

- Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (Sen-UMVK) und durch die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe (SenWEB), Berlin
- Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH mit der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO, Berlin
- Bezirksamt Reinickendorf von Berlin, Berlin
- Allgemeiner Blinden- und Sehbehindertenverein Berlin e.V. (ABSV), Berlin

Ansprechpartner

Name: Herr Felix Metzger

E-Mail: felix.metzger@bvg.de

Förderkennzeichen

45AOV1002A-C



LEAF (Ländliche Erschließung mit autonomen Fahrzeugen)

Problemstellung

Zur Umsetzung der Verkehrswende und zur weiteren Gewinnung von Fahrgästen in ländlichen Räumen gilt es auch weiterhin ein attraktives öffentliches Personennahverkehrs-Angebot anzubieten. Wesentlich ist dabei u.a. der Ausbau niedrigschwelliger Angebote als Zubringer zu den übergeordneten öffentlichen Personennahverkehrs-Angeboten und zum Schienenpersonennahverkehr. Die Landkreise Potsdam-Mittelmark und Vorpommern-Rügen beabsichtigen mit der Einführung eines autonomen On-Demand Ridepooling Systems eine flexible und nachhaltige Mobilitätsalternative als Ergänzung zum bestehenden öffentlichen Personennahverkehrs-Angebot zu schaffen.

Projektziel

Kernziel ist es den Einsatz autonomer Fahrzeuge im öffentlichen Personennahverkehr im ländlichen und suburbanen Räumen zu erproben und in den Regelbetrieb überführen zu können. Gleichzeitig werden technische und rechtliche Möglichkeiten eines landesübergreifenden Betriebs untersucht, um daraus Übertragbarkeitsaussagen für eine möglichst breite Anwendung herzuleiten. Ferner wird untersucht, ob und wie die Digitalisierung eine Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in ländlichen Räumen ermöglicht und inwiefern eine Verbesserung des CO₂-Fußabdrucks möglich ist.

Durchführung

Wichtiges Element des Projekts ist der Einsatz autonom fahrender Fahrzeuge im öffentlichen Verkehr im ländlichen Raum. Die Erprobung erfolgt dabei in zwei verschiedenen Landkreisen mit einem gemeinsamen technischen Operator. Der Probebetrieb wird durch wissenschaftliche Untersuchungen u.a. zur Schaffung und Messung der Nutzerakzeptanz, zu wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Effekten, Auswirkungen auf die Umwelt durch den Einsatz der Fahrzeuge sowie technische und rechtliche Möglichkeiten eines landesübergreifenden Betriebes begleitet.



Projektlogo LEAF (Quelle / ©: Anastasia Usatova)

Verbundkoordinator

regiobus Potsdam Mittelmark GmbH, Bad Belzig

Projektvolumen

5.147.438,62 Euro
(davon 2.332.799,91 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

09/2023 – 06/2026

Projektpartner

- regiobus Potsdam Mittelmark GmbH, Bad Belzig
- Verkehrsgesellschaft Vorpommern-Rügen mbH (VVR), Grimmen
- Landkreis Potsdam-Mittelmark, Bad Belzig
- Landkreis Vorpommern-Rügen, Stralsund

Assoziierte Partner (sofern vorhanden)

- Landkreis Oder-Spree, Beeskow

Ansprechpartner

Name: Martin Griessner
E-Mail: martin.griessner@regiobus.pm

Förderkennzeichen

45AOV1003F-I



ALBUS - Integration von drei Autonomen LinienBUSsen in der Region Hannover

Problemstellung

Die Zukunft des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) hängt entscheidend von den Entwicklungen im Bereich des autonomen Fahrens ab. Ein leistungsstarkes, flächendeckendes und bedarfsorientiertes Angebot, das gleichzeitig bezahlbar für Betreiber wie für Kunden ist, ist nur mit der Einführung von fahrerlosen Fahrzeugen möglich. Die Herausforderung dabei ist vor allem, schwierig zu bedienende, ländliche Gebiete in das ÖV-Netz aufzunehmen – was mit den vielfach getesteten, automatisierten Kleinbussen u.a. aufgrund eigener Erfahrungen eher unrealistisch erscheint.

Projektziel

Anders als bisherige Projekte zielt ALBUS daher auf die nachhaltige Integration von drei großen, vollautomatisierten (Level 4) Elektrobussen in den regulären ÖV-Betrieb der Region Hannover ab, die in Ausstattung und Kapazität den typischen Linienbussen entsprechen. Unterstützt wird die Einführung der autonomen Buslinien durch wissenschaftliche Begleitstudien und Öffentlichkeitsarbeit, die die gesellschaftliche Akzeptanz, den Einfluss auf die Umwelt und Verkehr sowie rechtliche Rahmenbedingungen untersuchen und bewerten. Der bisher in Deutschland einzigartige, übertrag- und skalierbare Projektansatz wird Anreize für den Ausbau ähnlicher Projekte im deutschen Mobilitätssektor schaffen.

Durchführung

Zunächst wird ein autonomer Bus (50 Steh- und Sitzplätze) zur Sammlung technischer und operativer Erkenntnisse für 10 Monate getestet. Nach der anschließenden Hochskalierung werden insgesamt drei L4-autonome Busse im Regellinienverkehr betrieben, vollständig mit der Verkehrsinfrastruktur vernetzt und in das regionale Tarifmodell integriert. Beteiligungsformate werden Bürger:innen intensiv in die Projektplanung einbeziehen, wobei Umfragen die Entwicklung des öffentl. Meinungsbildes verfolgen. Durch Begleitung der Genehmigungs- und Zulassungsprozesse wird ein Leitfaden zur Integration von autonomen Bussen in den ÖV entwickelt, der auch Handlungsempfehlungen für rechtliche Anpassungsmaßnahmen beinhaltet. Eine Wirkungsanalyse untersucht zudem das Potential automatisierter ÖV-Systeme auf verkehrsseitige CO²-Emissionen.



ALBUS Projektlogo (Eigenentwicklung / ©: Region Hannover)

Verbundkoordinator

Region Hannover, Hannover

Projektvolumen

6.283.851,21 Euro

(davon 3.643.645,67 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

03/2023 – 12/2025

Projektpartner

- Region Hannover, Hannover
- Technische Universität Braunschweig, Braunschweig
- Rupprecht Consult - Forschung & Beratung GmbH, Köln
- Pocuter GmbH, Hohenhagen

Assoziierte Partner

- regiobus Hannover GmbH, Hannover
- Adastec Corp., Ann Arbor (USA)

Ansprechpartner

Name: Tanja Göbler

E-Mail: tanja.goebler@region-hannover.de

Förderkennzeichen

45AOV1004A-D



AHOI - Automatisierung des Hamburger On-Demand-Angebots mit Integration in den ÖPNV

Problemstellung

Autonomes Fahren, On-Demand-Verkehre sowie vor allem deren Kombination versprechen Antworten auf Herausforderungen des heutigen ÖPNV und die Anforderungen der Verkehrswende. Auf absehbare Zeit werden autonome Fahrzeuge und konventionell gesteuerte Fahrzeuge parallel in gemischten Flotten zum Einsatz kommen. Die Verknüpfung der beiden Themenbereiche "autonomes Fahren" und "On-Demand" erfordert entsprechende Analysen, Konzepte und technische Entwicklungen für die Anwendung im Realbetrieb.

Projektziel

Kernziel des Projektes AHOI ist es, bisher nicht gelöste Aufgaben rund um den Betrieb einer großen und gemischten Flotte aus manuell gesteuerten Fahrzeugen und Fahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion im On-Demand-Betrieb sowie den Aufbau einer zugehörigen Leitstelle zu analysieren, zu konzipieren und umzusetzen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Barrierefreiheit entlang der gesamten Reisekette sowie die Anwendung und Weiterentwicklung des neu geschaffenen Rechtsrahmens gelegt. Zudem sollen zentrale Ergebnisse über die Nutzerstrukturen und -muster sowie über die Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten gewonnen werden.

Durchführung

Schwerpunkte des Projektes sind der Betrieb der gemischten Flotte, der Aufbau einer integrierten Leitstelle sowie die Begleitforschung. Dies erfolgt iterativ im Rahmen von drei Betriebsphasen:

1. Betrieb einer manuell gesteuerten On-Demand-Flotte mit Fahrgästen
2. Testintegration der Fahrzeuge mit autonomer Fahrfunktion inkl. der Technischen Aufsicht in den Betrieb der bestehenden On-Demand-Flotte (zunächst ohne Fahrgäste)
3. Betrieb einer gemischten On-Demand-Flotte mit Fahrgästen inkl. der Technischen Aufsicht und Integration des Datenökosystems



AHOI in hmv hop (© VHH, Kartengrundlage: OpenStreetMap.org)

Verbundkoordinator

Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH),
Hamburg

Projektvolumen

37.017.594,50 Euro

(davon 17.865.906,37 Euro Förderanteil durch
BMDV)

Projektlaufzeit

03/2023 – 12/2025

Projektpartner

- Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Verkehr und Mobilitätswende (FHH), Hamburg
- PSI Transcom GmbH (PSI), Berlin
- Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität – Recht, Ökonomie und Politik e.V. (IKEM), Berlin
- Technische Universität Hamburg (TUHH), Hamburg
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München; Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI (F-IVI), Dresden

Assoziierte Partner

- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV), Köln

Ansprechpartner

Name: Fabian Zimmer

E-Mail: fabian.zimmer@vhhbus.de

Förderkennzeichen

45AOV1005A-F



Projekt ALIKE: Integration von autonomen Fahrzeugen in Mobilitätsanwendungen

Problemstellung

Ridepooling-Dienste sollen zukünftig einen signifikanten Beitrag zur Steigerung der Attraktivität und Flexibilität von Mobilitätsangeboten leisten, um die Mobilitäts- und Klimaschutzziele zu erreichen. Dies erfordert eine massive Skalierung dieser noch neuartigen Fahrdienste, was nur durch eine Fahrzeugautomatisierung realisierbar ist. Ein unter privatwirtschaftlichen Kriterien skalierbares Geschäftsmodell ist ohne die Technologie des autonomen Fahrens nur schwer realisierbar.

Projektziel

Ziel ist es, erstmalig ein Gesamtsystem zur Buchung von autonomen Shuttles im öffentlichen Verkehr unter Einbezug aller dafür notwendigen Partner:innen aufzubauen. Im Fokus steht die Integration von bis zu 20 autonomen Forschungsfahrzeugen verschiedener Hersteller. Der autonome On-Demand-Dienst soll im Realbetrieb erprobt und über Apps für eine breite Gruppe ausgewählter Nutzer:innen digital buchbar sein. Die Projektergebnisse sollen die Basis für eine darauffolgende Kommerzialisierung und Skalierung von Ridepooling-Diensten schaffen.

Durchführung

Die Projektdurchführung ist in drei Hauptphasen gegliedert. In der Vorbereitungsphase erfolgt die Projektfeinplanung sowie Softwareentwicklung. In der Integrationsphase werden die Fahrzeuge mit der Betriebssoftware verknüpft. Zudem werden die Genehmigungen für Fahrzeuge und dem Betriebsbereich z.B. gemäß der neuen Gesetzgebung eingeholt. Mit der Betriebsphase startet der autonome Ridepooling-Service in den Jahren ab 2025. Über die gesamte Laufzeit findet eine wissenschaftliche Begleitung mit Erhebungen zu Akzeptanz, Verkehrsverhalten und Quantifizierung von verkehrlichen und ökologischen Auswirkungen statt.



Quelle: HOCHBAHN

Verbundkoordinator

Hamburger Hochbahn AG, Hamburg

Projektvolumen

51.894.848,02 Euro
(davon 26.060.281,14 Euro Förderanteil durch BMDV)

Projektlaufzeit

10/2023 – 10/2026

Projektpartner

- MOIA GmbH, Hamburg
- MOIA Operations Germany GmbH, Hamburg
- HOLON GmbH, Paderborn
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe
- Behörde für Verkehr und Mobilitätswende, Hamburg
- Volkswagen ADMT GmbH, Hannover

Assoziierte Partner (sofern vorhanden)

- DRM Datenraum Mobilität GmbH, München

Ansprechpartner

Name: Franziska Becker
E-Mail: franziska.becker@hochbahn.de

Förderkennzeichen

45AVF3A011 – 45AVF3G071