idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

House of Logistics & Mobility (HOLM) GmbH
Bastian Krampen

16.01.2025
http://idw-online.de/de/news845842

Forschungsergebnisse, Forschungsprojekte
Verkehr / Transport
überregional

Campus FreeCity: Innovationsprojekt liefert wichtige Erkenntnisse für autonomes Fahren in der Stadt

· Konsortium erzielt Fortschritte bei der Entwicklung autonom fahrender, multifunktionaler Fahrzeugkonzepte in Smart-Mobility-Umgebungen · Aus den Bürgerdialogen: 80 Prozent würden autonome Mobilitätsangebote in der Stadt nutzen · Folgeaktivitäten zum Einsatz des EDAG CityBots auf Flughafenvorfeld in Vorbereitung

Nach 35 Monaten Laufzeit liefert das Konsortium des Mobilitätsprojekts Campus FreeCity, bestehend aus acht Projektpartnern aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie drei assoziierten Partnern, umfassende Erkenntnisse für den Weg zur Einführung und Etablierung autonom fahrender, modular aufgebauter Fahrzeuge in der Stadt.

Über das Projekt

Im Projekt Campus FreeCity wurde seit November 2021 im Labormaßstab ein komplettes Ökosystem für Mobilitäts-, Transport- und Serviceaufgaben der Smart City erforscht, um für den Verkehr der Zukunft das volle Potential neuer Technologiefelder wie Künstliche Intelligenz, autonomes Fahren oder Internet of Things zu nutzen. Im Zentrum des vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr geförderten Projekts stehen die modular aufgebauten CityBot-Fahrzeuge, die von der Projektinitiatorin EDAG Group entwickelt werden.

Die automatisiert fahrenden Roboterfahrzeuge sind sowohl zur Personenbeförderung als auch zum Gütertransport und für bestimmte Serviceleistungen, die in einer Stadt anfallen, geeignet. Getestet wurden im Reallabor am Deutsche Bank Park folgende Anwendungsfälle: die Beförderung mobilitätseingeschränkter Personen, die Belieferung der Kioske mit Waren, die Entsorgung von Abfällen und Grünschnitt, die Bewässerung von Grünflächen sowie die Beförderung von Arbeitskräften und deren Arbeitsmaterialen zum Einsatzort.

Das Konzept der hochautomatisierten Roboterfahrzeuge hat die EDAG Group erstmals 2019 der Öffentlichkeit vorgestellt. Innerhalb des Projekts Campus FreeCity übernahm das Unternehmen die umfangreiche Entwicklung sowie den ganzheitlichen Systemaufbau und konnte für die Fahrzeuge das Technology Readiness Level vier (TRL 4) erreichen.

Das modulare Fahrzeugkonzept wird durch eine mechatronische Koppelstelle zwischen den Zug- und Nutzmodulen realisiert. Die Kommunikation der Roboterfahrzeuge erfolgt über 5G Mobilfunk und das Internet mit einem Operation Center und dem fahrzeug-externen, von der EDAG Group entwickelten, Mobility Backend. Über ein eigens entwickeltes Buchungssystem können Anwender*innen die verschiedenen Transport- und Arbeitsservices der CityBots über ein Mobiltelefon oder ein Tablet mit speziellen Applikationen beauftragen.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Innovationsprojekt

Im Ergebnis des innovativen Vorhabens Campus FreeCity stehen insbesondere wichtige Erkenntnisse bei der Entwicklung autonomer Fahrzeugkonzepte, bei der Absicherung autonom und vernetzt fahrender Fahrzeuge, bei der Entwicklung von Sicherheits- und Zulassungskriterien und der Technologieakzeptanz bei Fahrgästen, Passantinnen und Passanten sowie anderen Verkehrsteilnehmenden erzielt werden.

Die Ergebnisse wurden vor allem durch eine intensive, mehrmonatige Testphase erzielt, in der spezifische Anwendungsfälle (Use Cases) aus dem Stadionbetrieb erprobt wurden. Die EintrachtTech GmbH, die Digitaltochter von Eintracht Frankfurt, hat hierbei gemeinsam mit den Verbundpartnern zehn Use Cases aus den Bereichen Beförderung mobilitätseingeschränkter Personen, Logistik, Grünflächenbewässerung und Müllabtransport definiert, die eine Grundlage für die praktische Erprobung der CityBots im Reallabor des Deutsche Bank Park bildeten. Um Anforderungen aus der Praxis zu erhalten, wurden potenzielle Nutzergruppen aus dem Stadionbetrieb aktiv in die Testfahrten eingebunden.

Dr. Oliver Bäcker, Leiter Digitalzentrum „Arena of IoT“, EintrachtTech GmbH: „Gemeinsam mit unseren Partnern gestalten wir Innovationen, die auch über das Stadion hinaus Mehrwerte für die Menschen in Stadt und Region schaffen. Der Deutsche Bank Park ist dafür das ideale Testfeld. Viele Abläufe und Bedarfe, die in Innenstädten auftreten, finden sich auf dem Stadiongelände wieder und so lassen sich Erkenntnisse aus dem ‚Smart Stadium‘ auf ‚Smart City‘ und ‚Smart Region‘ übertragen.“

Campus FreeCity: Vorzeigeprojekt der Bundesregierung

Von den Ergebnissen überzeugen konnten sich am 21. Oktober 2024 auch Bundeskanzler Olaf Scholz, Vizekanzler und Wirtschaftsminister Dr. Robert Habeck und Verkehrsminister Dr. Volker Wissing, die sich im Rahmen des Digital-Gipfels 2024 der Bundesregierung über das Potenzial der EDAG CityBots und der möglichen Skalierung des Projekts informierten.

Kerstin Bitterer, Bereichsleiterin Innovations- und Netzwerkmanagement, House of Logistics and Mobility (HOLM) GmbH, sagt: „Dank des interdisziplinären und perspektivenreichen Charakters von Campus FreeCity haben wir umfassende Erkenntnisse gewonnen, die für sämtliche Herausforderungen auf dem Weg zum autonomen Fahren in der Stadt höchste Relevanz haben – technologisch, rechtlich und kommunikativ.”

Technologieakzeptanz als Schlüssel für innovative Mobilitätslösungen

Ein wesentlicher Treiber der Adoption innovativer Mobilitätslösungen und neuartiger Automobilkonzepte wie dem automatisierten Roboterfahrzeug EDAG CityBot ist die Technologieakzeptanz. Im Rahmen des Projekts wurden über 600 Personen befragt, um Einflussfaktoren auf die Akzeptanz von automatisierten Fahrzeugen und insbesondere des EDAG CityBots zu erfassen. Die Ergebnisse zeigen, dass das Vertrauen in die Technologie sowie eine transparente Kommunikation entscheidend für die Akzeptanz sind.

Diese Erkenntnisse wurden in Nutzerstudien bestätigt, die die Technische Universität Darmstadt gemeinsam mit der Hochschule Fulda im Reallabor im Deutsche Bank Park durchgeführt hat. In diesen Studien wurde das im Projekt entwickelte Konzept für die Kommunikation und Interaktion des EDAG CityBots mit Nutzenden in verschiedenen Use Cases evaluiert. Insgesamt 44 Probandinnen und Probanden nahmen an drei Versuchsreihen teil, in denen sie in realitätsnahen Szenarien mit dem EDAG CityBot interagierten. Zu den Versuchsreihen zählten eine Fahrt als Fahrgast im EDAG CityBot auf dem Stadiongelände, die Begegnung des EDAG CityBot im Szenario der Straßenquerung aus Fußgängerperspektive sowie die Zusammenarbeit mit dem EDAG CityBot aus Sicht einer Arbeitsperson. Über alle Versuchsreihen hinweg zeigte sich, dass das unmittelbare Erleben der innovativen Technologie für den Abbau von Bedenken und die Steigerung der Nutzungsbereitschaft entscheidend ist.

Die mit den Projektverantwortlichen erarbeiteten Verbesserungsvorschläge und Entwicklungsansätze, werden unmittelbar in die nächste Entwicklungsphase der Mensch-Fahrzeug-Kommunikation einfließen.

Im Rahmen zusätzlicher Dialogveranstaltungen wurden Bürgerinnen und Bürger aktiviert, an der Gestaltung ihrer künftigen Mobilität aktiv teilzunehmen. Zu deren wichtigsten Bedürfnissen zählten die Gestaltung der Fahrzeuge, eine nutzerfreundliche Oberfläche der App zur Beauftragung der Fahrzeugflotte, Sicherheitsaspekte des autonomen Fahrens und der persönlichen Daten sowie eine lebenswerte und gleichzeitig funktionale Gestaltung des öffentlichen Raums. Im Ergebnis begegneten die beteiligten Bürgerinnen und Bürger einer hochautomatisiert fahrenden Roboterfahrzeugflotte durchaus positiv: Über zwei Drittel der Teilnehmenden bewerteten das Konzept des CityBots als nützlich für ihr Umfeld, knapp 80 Prozent können sich vorstellen, ein solches Angebot selbst zu nutzen.

Im Rahmen des Teilprojekts „Energieeffiziente Künstliche Intelligenz“ der Hochschule Fulda wurden Aspekte der Nachhaltigkeit untersucht. Der Fokus lag dabei auf dem Einsatz energieeffizienter Prozessoren, um den Energieaufwand des CityBots bei der Verarbeitung von Bildern zur Erkennung von Objekten, Personen oder Gefahrenquellen im Straßenverkehr möglichst gering zu halten.

Prof. Dr. Jan-Torsten Milde, Projektleiter, Hochschule Fulda: „Mit unseren Ergebnissen möchten wir dazu beitragen, dass autonome Fahrzeuge wie der CityBot für jedermann effektiv, einfach und sicher nutzbar werden. Der Einsatz von energieeffizienter Künstlicher Intelligenz in den Bereichen maschinelles Sehen und Sprachsteuerung ermöglicht wichtige Schritte in diese Richtung.“

Prof. Dr.-Ing. Stephan Rinderknecht, Projektleiter, Technische Universität Darmstadt: „Bei der Erforschung von innovativen und disruptiven Mobilitätskonzepten wie dem CityBot-Ökosystem ist es besonders wichtig, interdisziplinär zu arbeiten und Aspekte der Nachhaltigkeit mit den drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales einzubringen. Dazu war die TU Darmstadt am Projekt als wissenschaftliche Begleitung mit fünf Instituten beteiligt, um alle Dimensionen zu beforschen und spannende wissenschaftliche Ergebnisse für die Mobilitätssysteme der Zukunft zu erzielen.“

In puncto Absicherung des autonomen Fahrens entwickelte und implementierte T-Systems International im Projekt ein auch auf andere autonome Fahrzeuge übertragbares System zur Teleoperation von Fahrzeugen als technische Aufsicht im öffentlichen Straßenverkehr. In Situationen, in denen das autonome Fahrsystem an seine Grenzen stößt, übernimmt die Teleoperatorin bzw. der Teleoperator die Kontrolle und steuert das Fahrzeug sicher durch den Verkehr.

DEKRA prüfte im Projekt Campus FreeCity die Zulassungsfähigkeit des Mobilitätskonzepts CityBot nach europäischen Verordnungen/Richtlinien und etablierten Normen. Die im Projekt gewonnenen technologischen und zulassungsrechtlichen Kenntnisse sollen zur geeigneten Methodik für die Überprüfung vergleichbarer Systeme genutzt werden. Zudem soll der Bericht zum Stand der Technik als Basis für die Klärung offener zulassungsrechtlicher Fragen mit Fachgremien und Behörden dienen.

Erforscht wurden außerdem Fragen zur Absicherung gegen Cyber-Angriffe des autonomen Fahrens (Hochschule Fulda); entwickelt wurden eine Software-Applikation, mit der lang-, mittel- und kurzfristige Planungsanforderungen für logistische Aufgaben einer CityBot-Flotte umgesetzt werden können (Hochschule Fulda mit Unterstützung der Universität der Bundeswehr München), ein Capacity & Traffic Management System sowie Handlungsleitfäden für Störungsfälle (TU Darmstadt) und smarte Wartungs- und Reparaturplanungen (COMPREDICT).

Die Zukunft des EDAG CityBots

Die Laufzeit des Projekts endete im Oktober 2024. Künftig sollen die CityBots in einem neuen Umfeld, dem Flughafenvorfeld, getestet und weiterentwickelt werden. Das Flughafenvorfeld bietet eine analoge Vielfalt an Use Cases im Anschluss an das Reallabor im Deutsche Bank Park, wie Personenbeförderung, Transport- und Serviceaufgaben. Es

bietet die Möglichkeit zur Weiterentwicklung des Systems in einem abgegrenzten Raum mit klar definierten Abläufen und gleichzeitig stellt es einen ersten umsetz- und skalierbaren großen Business Case einer CityBot-Flotte dar.

Gerhard Körbel, Gesamtprojektleiter Campus FreeCity, EDAG Group: „Wir sehen überall dort ein hohes Potenzial für die EDAG CityBots und ihr Ökosystem, wo wiederkehrende Aufgaben durch ein automatisiertes System ersetzt werden können. Dadurch, dass unser System rund um die Uhr arbeitet, können viele Aufgaben auf den Nachtbetrieb ausgeweitet werden. Das betrifft nicht nur kommunale Serviceaufgaben einer Stadt oder die Logistik eines Stadions wie im Reallabor Campus FreeCity. Insbesondere Flughäfen bieten hier in einem ersten Schritt eine ideale Plattform."

Eine Übersicht über unsere aktuellen Veröffentlichungen sowie weitere Informationen über Campus FreeCity sind auf der Projektwebsite https://www.campusfreecity.de/ verfügbar.

URL zur Pressemitteilung: https://www.campusfreecity.de/

URL zur Pressemitteilung: https://frankfurt-holm.de/pressemitteilungen/campus-freecity-innovationsprojekt-liefert-wichtige-erkenntnisse-f%c3%bcr-autonomes-fahren-in-der-stadt/

Personenbeförderung, Warentransport, Grünflächenbewässerung – diese und weitere Anwendungsfälle für eine autonom fahrende Flotte modular aufgebauter Roboterfahrzeuge in einer Smart City wurden im Reallabor im Deutsche Bank Park getestet.
EDAG