

Sitzungsvorlage

Nr. 2024/993

Beschlussvorlage**Beteiligung des Landkreises als Projektpartner am Vorhaben LEAF –
Ländliche Erschließung mit Autonomen Fahrzeugen**

Ausschuss Klima und Mobilität	29.04.2024	TOP 6
Kreisausschuss	16.05.2024	TOP 21
Kreistag	27.05.2024	TOP

Beschlussvorschlag:

Der Kreistag beschließt, im Falle einer Förderzusage durch das BAV und BMDV, die Beteiligung des Landkreises Lüchow-Dannenberg an dem Projekt LEAF – Ländliche Erschließung mit Autonomen Fahrzeugen. Die zu erbringenden Eigenanteile gemäß Projektantrag werden vom Landkreis in Anbetracht der zukunftsweisenden Ausrichtung des Projektes übernommen. Die Eigenanteile der LSE GmbH werden über die ÖDA-Abschläge berücksichtigt.

Der Kreistag beschließt die Unterzeichnung des Kooperationsvertrags seitens des Landkreises Lüchow-Dannenberg zur Umsetzung des Vorhabens „LEAF“ mit den Kooperationspartnern regiobus Potsdam Mittelmark GmbH, Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH, Lüchow-Schmarsauer Eisenbahn GmbH und dem Landkreis Potsdam-Mittelmark.

Sachverhalt:

Im Dezember 2022 erfolgte seitens der regiobus Potsdam Mittelmark GmbH und den weiteren Projektbeteiligten (Landkreis Potsdam-Mittelmark, Verkehrsgesellschaft Vorpommern-Rügen mbH, Landkreis Vorpommern-Rügen, Landkreis Oder-Spree) die Antragseinreichung beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur für ein Fördervorhaben im Förderprogramm „Autonomes und vernetztes Fahren in öffentlichen Verkehren“. Das Projekt „LEAF – Ländliche Erschließung mit Autonomen Fahrzeugen“ sollte im September 2023 beginnen. Die Förderzusagen lagen bei den Projektbeteiligten vor. Durch den Austritt der Regionen Vorpommern-Rügen und Oder-Spree kam es zu einschneidenden Veränderungen im Projekt und somit zu einer starken Verzögerung des Projektbeginns. Das BMDV eröffnete aufgrund der Wichtigkeit des Vorhabens die Möglichkeit weitere Projektregionen in das Projekt aufzunehmen. Der Landkreis Lüchow-Dannenberg kam durch eine Empfehlung von Herrn Prof. Dr. Knie, Leiter der Forschungsgruppe "Digitale Mobilität und gesellschaftliche Differenzierung" am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung – WZB, in den Kreis der möglichen Projektbeteiligten. Nach mehreren Austauschterminen – unter anderem auch mit dem zuständigen Bundesamt – stand fest, dass der Eintritt des Landkreises Lüchow-Dannenberg und somit auch der LSE GmbH gewollt und möglich ist. Es braucht zur Erprobung insbesondere konfliktarme Verkehrsräume im ländlichen Raum. Der Anteil des Landkreises und der LSE GmbH hätte bei einer Übernahme des Projektgebietes und den damit geplanten Einsatz von 2 Fahrzeugen im Landkreis einen Eigenanteil in Höhe von 1,8 Mio. Euro ergeben. Daher erfolgte die Kontaktaufnahme zum Landkreis Ludwigslust-Parchim, um die gemeinsame Überlegung anzustellen, das Projektgebiet auf zwei Landkreise zu erweitern (LK DAN und LK LUP) und jeweils ein Fahrzeug einzusetzen. Vorteilhaft bei der Aufteilung des Projektgebietes ist zum einem die geteilte finanzielle Herausforderung, als auch die Betrachtung der landkreis- und bundeslandübergreifenden Verkehre. Die Anbindung an den Landkreis LUP und somit den Standort Ludwigslust ist ein wichtiger Baustein des Projektes.

In der Region Lüchow-Dannenberg ist die Lüchow-Schmarsauer Eisenbahn GmbH (LSE GmbH) Praxispartner zur Umsetzung des autonomen ÖPNV-Produkts und der Landkreis Lüchow-Dannenberg (LK DAN) Forschungspartner als verantwortlicher ÖPNV-Aufgabenträger.

In der Region DAN wird insgesamt 1 Fahrzeug beschafft, rollstuhlgerecht umgebaut und mit einer Sensorik für autonomes Fahren ausgestattet. Ziel ist die Erprobung und Inbetriebnahme in verschiedenen Bediengebieten in DAN, die unterschiedliche Ansätze bzw. Anwendungsfälle haben

(bspw. Schließen einer Bedienungslücke, Anschluss an das Linienbusnetz, Schülermobilität, touristische Verkehre). Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf das Angrenzen der weiteren Modellregion Ludwigslust-Parchim gelegt. Die Einrichtung von autonom betriebenen Verbindungen unter Einsatz von KI im Kreis- und Bundeslandgrenzen überschreitenden Verkehr ist vorgesehen. Darüber hinaus kann die Verknüpfung mit den On Demand-Verkehren des Landkreises erfolgen.

Das Kernziel des Verbundvorhabens ist es, den Einsatz autonomer Fahrzeuge im ÖPNV in ländlich und suburban strukturierten Räumen zu erproben und in den Regelbetrieb überführen zu können. Im Verbundvorhaben ist die Erprobung in den Landkreisen Potsdam Mittelmark, Ludwigslust-Parchim und Lüchow-Dannenberg geplant. Gleichzeitig werden technische und rechtliche Möglichkeiten eines landes- bzw. landkreisübergreifenden Betriebs wissenschaftlich untersucht, um daraus Übertragbarkeitsaussagen für eine möglichst breite Anwendung in Deutschland herzuleiten.

Der Probetrieb eines zukünftig fahrerlosen On-Demand-Angebotes bietet u.a. die Möglichkeit, sowohl die Eignung und Akzeptanz der Fahrzeuge für verschiedene Anwendungsfälle (Pendler-, Freizeitverkehre, etc.) als auch Auswirkungen auf die Umwelt v.a. durch Bündelung von Fahrtwünschen sowie als Ersatz für Fahrten mit dem Pkw zu untersuchen. Im Ergebnis lassen sich daraus Bedingungen und Chancen für einen nachhaltigen Einsatz autonomer Flotten als Teil öffentlicher Verkehrsangebote im ländlichen Raum ableiten, die zu einer Verbesserung der Versorgung und Erreichbarkeit in ländlichen Räumen beitragen können.

Ferner soll untersucht werden, ob und wie die Digitalisierung eine Verbesserung der Verkehrsverhältnisse, d.h. die Stabilisierung bzw. den Ausbau der Angebote des öffentlichen Verkehrs in ländlichen Räumen ermöglicht und inwiefern eine Verbesserung des CO₂-Fußabdrucks (u.a. durch die Bündelung von Fahrtwünschen) möglich ist.

Das angestrebte Forschungsvorhaben zielt insbesondere auf das Hauptförderthema „Autonome und vernetzte Mobilität im öffentlichen Verkehr im städtischen und im ländlichen Bereich“ sowie die Nebenthemen: „Interaktion zwischen Fahrzeug, Passagieren und Umwelt“, „Kombination und Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln, insbesondere auf anderen Verkehrsträgern“ sowie „Überwachung und Unterstützung fahrerloser Fahrzeuge durch eine Technische Aufsicht, auch mittels fahrzeugexterner Infrastruktur“ ab. Das Alleinstellungsmerkmal des Projekts ist dabei die Etablierung einer zentralen Betriebssteuerung autonomer Flotten bei den beteiligten Busbetreibern. Zur Erhöhung der Sichtbarkeit und Akzeptanz werden zudem Akzeptanzfaktoren wie Sicherheitsgefühl und Nutzerfreundlichkeit sowie Umweltwirkungen (Vermeidung von Pkw-Fahrten, Bündelungseffekte) und die Verbesserung der Mobilität von mobilitätseingeschränkten Personen durch den Einsatz flexibler, autonomer Mobilitätsangebote in ländlich und suburban strukturierten Räumen untersucht.

Die Technologie des autonomen Fahrens unterteilt sich in **fünf** unterschiedliche Ansätze, Reifegrade und damit ihrer Anwendungsgebiete.

Automatisierte Magnetbandfahrzeuge fahren auf einem Magnetband und folgen damit einer baulich erstellten Strecke. Die Technologie findet ihre Anwendung in Gebieten, die nicht durch Mischverkehr geprägt sind. Eine Abweichung von der Strecke ist dabei nicht möglich. Anwendungsfälle finden sich u.a. in der Logistik in Häfen sowie bei Personentransporten in Flughäfen oder auf Messegeländen. Derzeitige Anbieter sind u.a. ZF und VDL.

Automatisierte Fahrzeuge auf festgelegten Strecken ohne Entscheidungsfindung werden durch mehrmaliges Abfahren auf einen festgelegten Fahrpfad im Mischverkehr trainiert. Von der festgelegten Strecke kann das Fahrzeug nicht abweichen. Fahrmanöver wie Überhol- oder Abbiegevorgänge werden durch einen Operator freigegeben. Die Fahrzeuge beinhalten keine eigene Entscheidungsfindung zum Lösen komplexer Verkehrssituationen. Derzeitige Anbieter sind u.a.: EasyMile und Navya.

Die Technologie, **trainierter autonomer Fahrzeuge** (Block-by-Block Training) ist vor allem aus den USA bekannt, basierend auf dem Trainieren von Fahrsituationen. Grundlage ist die Annahme stetig gleicher Straßenverkehrssituationen und damit ebenso gleichen Fahrmanövern. Das schachbrettmusterartige Straßenverkehrsnetz sowie die breiten Straßen in den USA sind das vorwiegende Anwendungsgebiet der Technologie und begünstigen ein Trainieren Block-by-Block mit ständig wiederkehrenden Trajektorien und Szenarien im Verkehr. Anbieter sind derzeit u.a.: Waymo, Argo, Mobileye, Aurora, Oxbotica und Wayve.

Die bestimmende Eigenschaft der Technologie **autonome Fahrzeuge durch externe Verkehrsinfrastruktur (V2X)** zu steuern ist, dass für das Fahrzeug vor allem die Umgebungswahrnehmung durch Sensoren, die in der Straßenverkehrsinfrastruktur verbaut wurden, genutzt werden. Im Gegensatz zu allen anderen Ansätzen liegt die Intelligenz damit nicht im Fahrzeug, sondern in einer Cloud. Benötigt wird damit i.d.R ein 5G-Netz, Sensoren entlang des Straßennetzes, ein i.d.R von Fußgängern und Fahrradfahrern abgetrennter Fahrbereich der

Fahrzeuge und vor allem eines staatlich definierten Standards zu V2X-Kommunikation. Die Technologie findet ihre Verbreitung vor allem in rastergeplanten chinesischen Satellitenstädten (z.B. Pony, Baidu).

Die in Deutschland entwickelte Technologie **autonome Fahrzeuge mit eigener situativer Entscheidungsfindung (cognitive Systeme)** basiert auf einer im Fahrzeug implementierten Entscheidungsfindung ähnlich der menschlichen Entscheidungsfindung. Diese trifft Entscheidungen zu reproduzierbaren Fahrmanövern für ständig neu auftretende Verkehrssituationen, ohne die Strecke vorher trainiert zu haben. Die autonome Intelligenz geht vollständig vom Fahrzeug aus und erfordert keine weitere Infrastruktur. Derzeitiger Anbieter ist die Motor Ai GmbH.

Der deutsche technologische Ansatz von Motor Ai wird im Förderantrag favorisiert, da der Anwendungsfall von LEAF die ländliche Erschließung mit autonomen Fahrzeugen beinhaltet. Zudem ist ein gewachsenes Straßenverkehrsnetz nur sehr kostenintensiv zu trainieren respektive in seiner Infrastruktur umzubauen. Auch das Ausweisen von eigenen Strecken ohne Mischverkehr ist in der Praxis nicht möglich. Ebenso bedarf es für die ländliche Erschließung eines Demand-Verkehrs über weite Strecken.

Die Umsetzung des autonomen Fahrens wird in fünf Stufen unterteilt:

Stufe 1: Assistiertes Fahren mit Assistenzsystemen

Fahrer:innen fahren immer noch selbst, erhalten aber Unterstützung durch Systeme wie einen Abstandsregler.

Stufe 2: Teilautomatisiertes Fahren

Fahrer:innen überwachen konstant das Geschehen, das Auto kann aber automatisch die Spur halten, bremsen, beschleunigen oder auch einparken.

Stufe 3: Hochautomatisiertes Fahren – der Autopilot

Das Auto wechselt eigenständig die Spur, blinkt und hält die Fahrspur. Fahrer:innen können sich teilweise anderen Beschäftigungen zuwenden, werden durch das Auto aber in Fällen, in denen ein Eingreifen notwendig ist, zur Übernahme der Kontrolle aufgefordert.

Stufe 4: Vollautomatisiertes Fahren

Das Auto regelt alle Fahraktivitäten selbst. Fahrer:innen greifen ein, sobald das System die Aufgaben nicht mehr bewältigen kann.

Stufe 5: Autonomes Fahren

Keine Pedale, kein Lenkrad – ein Fahrzeug kommt völlig ohne Fahrer aus und benötigt menschliche Impulse nur, wenn Start und Ziel der Fahrt festgelegt werden müssen.

2021 trat das Gesetz zum autonomen Fahren in Kraft. Dieses regelt autonomes Fahren bis einschließlich Stufe 4 im öffentlichen Straßenverkehr. Demnach ist Level 3 (wie schon zuvor) in ganz Deutschland erlaubt, während Level 4 zunächst nur in festgelegten Betriebsbereichen im öffentlichen Straßenverkehr eingesetzt werden dürfen.

Im Projekt LEAF wird davon ausgegangen zunächst mit einer Screeningphase zu starten, in der die Fahrzeuge bereits mit der notwendigen Sensorik ausgestattet sind, allerdings noch vollständig durch eine/n Fahrer:in bedient werden. Diese Phase ermöglicht die Sammlung von Daten, die für den zukünftigen Betrieb relevant sind (z.B. Netzabdeckung). Eventuell auftretende Probleme können so im Praxisbetrieb frühzeitig erkannt werden.

Im zweiten Schritt soll das Fahrzeug im Erprobungsbetrieb der Stufe 4 eingesetzt werden. Ein Eingreifen der Fahrer:in ist nicht mehr notwendig. Mit den Probefahrten werden die autonomen Fahrzeuge im Rahmen eines realen ÖPNV-Angebotes eingesetzt. Alle Aspekte der Kundenkommunikation und Beförderungsleistung werden unter realen Bedingungen umgesetzt und erprobt.

Das gesamte Projektvolumen für alle Projektbeteiligten beträgt 6.002.137,80 Euro. Die Förderquoten liegen voraussichtlich je nach Projektbeteiligtem zwischen 42 und 65 %. Speziell für den Landkreis Lüchow-Dannenberg und die LSE GmbH würde sich über eine Projektlaufzeit von 3,5 Jahre (01.07.2024 – 31.12.2027) ein Eigenanteil in Höhe von 1.204.000,00 Euro ergeben. Dies verteilt sich wie folgt:

Beteiligter	Gesamtkosten	Vorauss.	Zuwendung	Eigenanteil
--------------------	---------------------	-----------------	------------------	--------------------

		Förderquote		
Landkreis Lüchow-Dannenberg	391.859,00 €	65%	254.708,35 €	137.150,65 €
Lüchow-Schmarsauer Eisenbahn GmbH	1.839.800,00 €	42%	772.716,00 €	1.067.084,00 €

Gerade in Zeiten von Fachkräftemangel – auch im Bereich der Verkehrsunternehmen – kann autonomes Fahren in Lüchow-Dannenberg einen Weg aufzeigen, den ÖPNV zukunftsfähig aufzustellen. Die Beteiligung des Landkreises an dem Projekt LEAF bietet viel Potenzial, auch in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit von Verkehrssystemen. Durch den Einsatz im On Demand-System kann die Effizienz gesteigert und somit Kosten gespart werden.

Bei einer Beteiligung des Landkreises ist neben der Einreichung eines Projektantrags beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur auch der Abschluss eines Kooperationsvertrags zwischen den Projektbeteiligten notwendig. Mit der Unterzeichnung des Kooperationsvertrags verständigen sich die Projektbeteiligten regiobus Potsdam Mittelmark GmbH, Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH, Lüchow-Schmarsauer Eisenbahn GmbH, Landkreis Potsdam-Mittelmark und Landkreis Lüchow-Dannenberg auf eine konstruktive Zusammenarbeit im Rahmen des Projektes LEAF. Der Kooperationsvertrag liegt als Anlage bei.

Anlagen:

Anlage 1: Grober Zeitplan

Anlage 2: Kooperationsvertrag

Klimawirkung:

Die Stabsstelle Klimaschutz und Mobilität hat die Klimawirkungsprüfung:

- nicht beratend begleitet
- beratend begleitet
- mitgezeichnet

Finanzielle Auswirkungen:

Beteiligter	Gesamtkosten	Vorauss. Förderquote	Zuwendung	Eigenanteil
Landkreis Lüchow-Dannenberg	391.859,00 €	65%	254.708,35 €	137.150,65 €
Lüchow-Schmarsauer Eisenbahn GmbH	1.839.800,00 €	42%	772.716,00 €	1.067.084,00 €

Der Eigenanteil verteilt sich auf die Projektlaufzeit von 3,5 Jahre im Zeitraum 01.07.2024 – 31.12.2027 und müsste für 2024 über einen Nachtragshaushalt abgesichert werden.

gez. D. Schulz