

Bürgergutachten

Autonomes und vernetztes Fahren in Berlin

SHUTTLES
& CO

**DIGITALES
TESTFELD
STADTVERKEHR**



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Autonom Fahren in Berlin?
Kriejn wa dit denn jemals hin?
Iss die Leute dit jeheuer,
wenn da keena sitzt am Steuer?

Wat iss, wenn et eenmal kracht?
Weil keener uff die Rejeln acht'f?
Und iss det Auto och so helle,
dat et alleene sieht: Baustelle!

Und wir Bürjer diskutiern:
Wat muss allet wohl passiern,
dat det uns jelingen tut?
Doch am Ende wird dit jut.

Kurzgedicht von Constanze Goppold

Zusammenfassung

Autonomes Fahren im öffentlichen Nahverkehr halten wir als Bürgergruppe grundsätzlich für sinnvoll und technisch umsetzbar, allerdings nur dann, wenn es der Verkehrswende und dem Erreichen der Klimaziele dient.

Wir sehen im Einsatz autonomer Shuttles große Potenziale für die bessere Versorgung von Bevölkerungsgruppen und Regionen, für die der ÖPNV bisher schwer erreichbar ist.

Um diese Potentiale zu nutzen, muss politischer Wille und ausreichende Finanzierung vorhanden sein.

Ökonomie

- AVF im Linienverkehr sollte Bestandteil des regulären BVG-Tickets sein.
- Anforderungsfahrten (On-Demand-Service) sollten günstiger als Taxi oder Car-Sharing sein.

Technik

- Sicherheitsdesign muss mitgedacht werden. Sicherheitsstandards, insbesondere in Bezug auf die Daten, sind zu erfüllen.
- Die Gesellschaft muss über die Datenerhebung umfassend aufgeklärt werden.

Umwelt/Energie/Akzeptanz

- Es sollten Anreizsysteme entwickelt werden, die Individuen vom persönlichen Pkw-Erwerb abhalten.
- Um eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen, sind Öffentlichkeitsarbeit und weitere Pilotprojekte im gesamten Stadtgebiet notwendig.

Einsatzgebiete

- Der Einsatz von autonomen Shuttles kann ein Baustein dazu sein, den ÖPNV attraktiver und komfortabler zu machen.
- Das Angebot ist sowohl im Regelbetrieb als auch On-Demand auszubauen.

Gestaltung

- Das äußere Erscheinungsbild der ÖPNV-Shuttles und das Fahrverhalten sollte für andere Verkehrsteilnehmer:innen Sicherheit und Souveränität ausstrahlen.
- Die Geschwindigkeit der Shuttles ist auf ca. 30 km/h zu erhöhen. Bei längeren Strecken außerhalb von Wohngebieten auch höher. Gleichzeitig müsste der MIV in seiner Geschwindigkeit reduziert werden, etwa auf 30 km/h im Innenstadtbereich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Inhaltsverzeichnis	4
1. Einleitung	5
2. Was wir wissen und was wir empfehlen	7
2.1. Technologische Grundlagen.....	7
2.2. Ökonomie	11
2.3. Umwelt und Energie	12
2.4. Einsatzgebiete	14
2.5. Gestaltung	15
2.6. Akzeptanz	16
3. Danksagung	18
4. Das Verfahren der Bürgerkonferenz	20
Anhang	22

1. Einleitung

Der Berliner Senat hat im Jahr 2020 die Initiative zu einer Bürgerkonferenz zum autonomen und vernetzten Fahren gestartet. Im Frühjahr 2021 hat sich eine Bürgergruppe in drei Workshop-Wochenenden mit der Thematik auseinandergesetzt und ist zu vorliegendem Gutachten gekommen.

Die Ausführungen im Gutachten erfolgen vor dem Hintergrund der Klimakrise und von ganzheitlicher und nachhaltiger Stadtentwicklung unter Berücksichtigung von Mobilitätsfragen, auch als „Verkehrswende“ bezeichnet. Es bezieht die Mobilitätsanforderungen des Umlandes von Berlin ein („Strategischer Gesamtrahmen Hauptstadtregion“).

Nachdem wir als Gruppe die ersten Expert:innen zu diesem hochkomplexen Thema gehört hatten, haben wir uns darauf verständigt, unser Hauptaugenmerk auf den ÖPNV zu legen. Zum einen, weil das Projekt, welches wir angesehen haben, „Shuttles & Co“ heißt und zum anderen, weil wir darin den größten Mehrwert für die Gesellschaft sehen. Aufgrund dieser Fokussierung haben wir weitere Themen wie den autonom fahrenden Individualverkehr und auch den Bereich der Logistik (mit Hub-to-Hub-Lösungen, Kolonnenfahren von Lastkraftwagen/Platooning) außen vor gelassen. Ebenso sind Sicherheitsaspekte nur am Rande erwähnt, weil hierzu gesetzliche Regelungen bereits vorhanden sind.

A word cloud in shades of green and yellow. The central and largest text is 'Verkehrsentlastung'. Other prominent words include 'Mobilität für alle', 'Neue Jobs', and 'Mehr Komfort'. Smaller text includes 'Bedarfsgerechtes Angebot', 'Weniger Ressourcenverbrauch', 'Verkehrsverdichtung', 'Anbindung der Randgebiete', 'Weniger Kurzstreckenverkehr', 'Höhere Verkehrssicherheit', 'Weniger Fahrzeuge', 'Flexible Streckenführung', 'Last (s)mile', and 'Mehr nutzbare Zeit'.

Chancen autonomen Fahrens

A word cloud in shades of red and pink. The central and largest text is '(IT)-Sicherheit'. Other prominent words include 'Datenschutz', 'Entfremdung', and 'Verkehrshindernis'. Smaller text includes 'Haftung?', 'Mehr Fahrzeuge', 'Aufwand zu groß', 'Uneinheitliche Standards', 'Weniger Jobs', 'Weniger Platz auf den Straßen', and 'Zuverlässigkeit'.

Risiken autonomen Fahrens

Ein Erfordernis für die Auseinandersetzung mit Konzepten des autonomen Fahrens im ÖPNV stellt u. a. der bereits bestehende Mangel an Fahrer:innen für Busse und Bahnen dar. Ein weiterer Punkt ist, dass autonom fahrende Fahrzeuge als sicherer als menschliche

Fahrer:innen eingeschätzt werden und somit Unfälle und Verkehrstote vermieden werden können.

Nicht unerheblich in unseren Betrachtungen ist auch, dass insgesamt zu viele Fahrzeuge unterwegs sind und wir jetzt schon täglich Verkehrschaos erleben. Wir erhoffen uns sowohl die Verbesserung von Mobilitätsangeboten als auch eine Verringerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sowie einen positiven Beitrag zur Klimaneutralität.

Es existieren bereits gesetzliche Regelungen, die sich auf das Thema beziehen (Gesetz zum autonomen Fahren auf Bundesebene, Mobilitätsgesetz in Berlin) und andere, die in einem weiteren Rahmen ebenfalls zu berücksichtigen sind (z. B. Barrierefreiheitsstärkungsgesetz/BFSG). Daneben gibt es zahlreiche Initiativen auf unterschiedlichen Ebenen in verwandten Themen, wie z. B. das Volksbegehren „Berlin autofrei“ oder die „Vision Zero“ (Ziel: keine Verkehrstoten).

Wir halten eine begleitende wissenschaftliche Evaluation der verschiedenen Entwicklungsstufen des AVF für wichtig, um Strategien ggf. anzupassen.

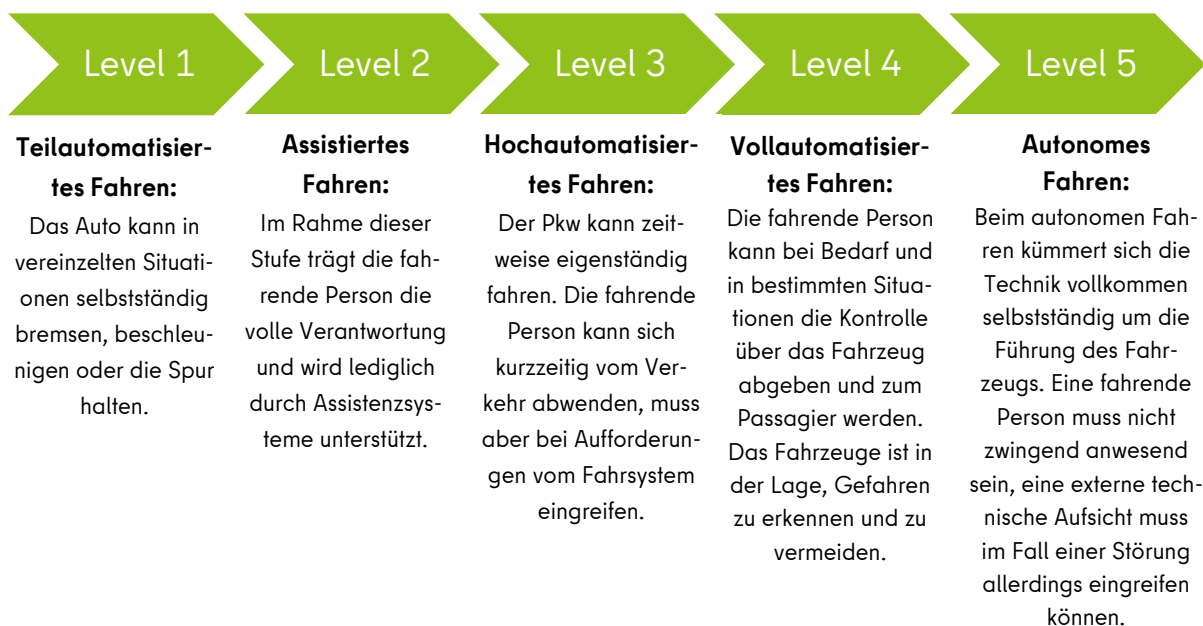
Die folgenden Rahmenbedingungen sind aus unserer Sicht wichtig für die Etablierung des autonomen und vernetzten Fahrens in der Gesellschaft (nicht abschließende Aufzählung):

- Gleichberechtigte Mobilität aller Bürger:innen in städtischen und ländlichen Bereichen
- Soziale Gerechtigkeit einschließlich Gender-Gerechtigkeit, demografischer Wandel, älter werdende Bevölkerung
- Gemeinsame, überparteiliche und zivilgesellschaftliche Anstrengungen für die Verkehrs- und Mobilitätswende
- AVF als Baustein einer partizipativ erarbeiteten und intelligent vernetzten Strategie
- Förderung technologischer Entwicklung des AVF
- ÖPNV als Teil der Daseinsvorsorge muss ausreichend staatlich finanziert sein
- Ausbau des ÖPNV, des Rad- und Fußverkehrs einschließlich Sharing-Konzepten, Mobility-Hubs und Mobility-On-Demand-Konzepten mit der Folge der Abnahme des motorisierten Individualverkehrs (MIV)
- Nachhaltigkeit
- Barrierefreiheit
- Konzepte für Datenschutz und Datenminimierung

2. Was wir wissen und was wir empfehlen

2.1. Technologische Grundlagen

Um autonomes Fahren zu gewährleisten, sind verschiedene technische Voraussetzungen im Bereich Soft- und Hardware zu erfüllen. Im Allgemeinen unterteilen internationale Expert:innen das autonome Fahren in fünf Level.



Die Technologie zu Level 3, bei der Fahrer:innen im Auto die Kontrolle, zum Beispiel auf der Autobahn, abgeben, wird derzeit erforscht, befindet sich aber noch nicht auf dem Markt. Forschungsprojekte finden in vielen Städten im Bereich des ÖPNV statt, zum Beispiel auf der Berliner Seemile in Tegel, welches wir in der Praxis kennengelernt haben.

AVF benötigt verschiedene Technologien zur Datenerfassung und -verarbeitung auf der Grundlage von Sensoren, wie zum Beispiel Radar-, Kamera- und Lidarsysteme. Hier muss man zwischen Systemen am Fahrzeug und in der Umgebung unterscheiden. Prinzipiell ist ein Fahren ohne externe Sensorik möglich, wird aber mit externen Sensoren sicherer. Es ist einfacher, Fahrzeuge in abgegrenzten Bereichen autonom fahren zu lassen, da es hier weniger Variablen zu beachten gibt.

Datensicherheit

Das Erheben und Speichern von sehr großen Datenmengen ist erforderlich und eine Infrastruktur (z. B. Cloudspeicher, Nutzerapplikationen, Vernetzung) muss geschaffen werden. Durch die Verwendung standardisierter Bauteile und Softwareanwendungen könnte ein Angreifer, wenn er Zugriff auf einen bestimmten Fahrzeugtyp erhält, alle Fahrzeuge dieser Bauart kontrollieren. Daher ist es unabdingbar, dass von Anfang an digitale Sicherheit in einem Security-Design mitgeplant wird und Hersteller zu Sicherheitsstandards verpflichtet werden.



Blick aus dem Shuttle während der Testfahrt

Bedacht werden muss, dass personen- und verkehrsbezogene Daten erhoben werden können und zu unterscheiden sind, was zusätzliche Anforderungen an die Sicherheit stellt. Es gilt die Regel: Je höher das Level, desto mehr Daten müssen erhoben werden. Wichtig ist auch, dass Daten, wenn sie personenbezogen sind, wo möglich anonymisiert werden.

Zu bedenken ist, dass die hohe Datenrate zu erhöhtem Energieverbrauch führen wird und die Gesamtenergiebilanz negativ beeinflusst werden könnte. Die Datendebatte ist also noch nicht abgeschlossen.

Verkehrssicherheit

Insgesamt waren sich alle befragten Expert:innen einig, dass AVF zu einer erhöhten Sicherheit im Verkehr und damit zu weniger Verkehrstoten beitragen kann. Trotz allem ist zu berücksichtigen, dass Unfälle nie ganz vermieden werden können, da neue Technologie auch neue Arten von Unfällen mit sich bringt. Dank der erhobenen Daten können Unfälle aber besser nachvollzogen werden, was Lernprozesse des Fahrzeugs beschleunigt.

Ein weiterer Aspekt ist die Frage der Unfallhaftung. Das im Mai 2021 verabschiedete Gesetz zum autonomen Fahren regelt die Haftung so, dass der Halter derjenige ist, der die Verantwortung trägt.

Empfehlungen:

- Erste Umsetzungen sollten in abgegrenzten Bereichen stattfinden.
- Die Technologie muss in ein Verkehrssystem sinnvoll integriert werden.
- Digitale Vernetzung muss erhöht werden, besonders in ländlichen Gegenden.
- Sicherheitsdesign muss mitgedacht werden (Sicherheitsstandards).
- Die Gesellschaft muss aufgeklärt werden, welche Daten erhoben werden müssen.
- Alle notwendigen Daten müssen erhoben werden. Ein Konzept zum Zugriff, zur Speicherung und Löschung muss gesetzlich verankert werden.
- Externe Sensorik ist sinnvoll, um in Deutschland höhere Geschwindigkeiten der Fahrzeuge zu ermöglichen.



Klaus*

81, wohnt im Außenbezirk Frohnau, gehandicapt, verheiratet, ein Auto, BVG-Seniorenticket

Wie würde autonomes Fahren dein Leben einfacher machen?

Ich wäre dann mobiler, ich könnte das autonome Shuttle rufen über die App. Wenn ich zu Freunden gehe, bringt es mich hin, wenn ich zum Arzt muss und einkaufen, dann auch.

Welche Anforderungen hast du an das Shuttle?

Mein Rollator muss reinpassen und ich muss gut einsteigen können. Ich brauche eine seniorengerechte App, weil ich nicht mehr so gut sehen kann und die Hände zittern auch. Das Shuttle muss zuverlässig sein, ich mag keine zwei Stunden warten, wenn ich einen Arzttermin habe. Wenn Shuttles als Linienverkehr eingesetzt werden, muss die Taktung eng genug sein, so ca. alle zehn Minuten. Ich muss mich im Shuttle sicher fühlen und will mich anschnallen können.

Wofür würdest du mehr Geld bezahlen?

Ich würde mehr für einen individuell rufbaren Shuttle zahlen. Das mache ich ja jetzt auch beim Taxi.

Was erhoffst du dir von autonomem Fahren?

Mehr Unabhängigkeit und Flexibilität. Stichpunkte: engere Taktung, letzte Meile, einfacher an Anschlussmöglichkeiten kommen.

*Im Verlauf der Konferenz haben wir die Persona-Methode genutzt, um die vielen theoretischen Informationen, die wir von den Expert:innen bekommen haben, für uns anschaulich und erlebbar zu machen. Wir haben drei Personas auf Grundlage von uns Bürger:innen entwickelt und uns gefragt, wie autonomes Fahren aussehen müsste, um die jeweiligen Mobilitätsbedarfe abzudecken.

2.2. Ökonomie

Was sind die wirtschaftlichen Gründe, das autonome Fahren trotz der Sicherheits-, Datenschutz- und sozialen Risiken voranzutreiben? Die globale Automobilindustrie und die Logistikbranche sind die Technologietreiber für das autonome Fahren, da sie wettbewerbsfähig bleiben müssen.

Auch Unternehmen wie Google entwickeln autonome Fahrzeuge und verknüpfen Technologien und Daten, um ihre Dienste (z. B. 3D-Karten) auszubauen. Das hebt Synergieeffekte und kann die autonome Fahrzeugtechnologie intelligenter und sicherer machen. Verkehrsdienstleister wie die BVG dagegen sind gezwungen,



Positionierungen während des zweiten Wochenendes

Angebote in den Außenbezirken zu verbessern, um die Mobilität aller Bürger zu gewährleisten. Dazu sind hohe Investitionen erforderlich.

Die Auswirkungen von AVF auf den Arbeitsmarkt sind schwer einzuschätzen. Bereits jetzt herrscht Mangel an Arbeitskräften in unterschiedlichen Branchen. Einerseits mangelt es an Fahrer:innen der Busse und Bahnen, andererseits auch an IT-Spezialisten.

Empfehlungen

- AVF im Linienverkehr sollte ohne Preissteigerung Bestandteil des regulären BVG-Tickets sein.
- Anforderungsfahrten (On-Demand-Service) sollten günstiger als Taxi oder Car-Sharing sein, um eine wirtschaftlich attraktive Alternative für die Nutzer:innen darzustellen.
- Arbeitsmarktmaßnahmen wie Umschulungen sollten gefördert werden.
- Neue Berufsbilder werden zu entwickeln sein.

2.3. Umwelt und Energie

Autonomes Fahren wird als große Chance begriffen, die Mobilität von Morgen nachhaltiger und umweltschonender zu gestalten und die Verkehrswende zu meistern. Eine Studie der Agora Verkehrswende ergab, dass vor allem bei geteilter Nutzung autonomer Fahrzeuge positive Effekte entstehen könnten. Dennoch besteht die Gefahr, dass der gegenteilige Effekt einsetzt, insbesondere dann, wenn autonome Fahrzeuge – eins zu eins – privat genutzte Fahrzeuge ersetzen, oder noch mehr Fahrzeuge individuell genutzt werden.



Moderator Dr. René Zimmer

Auch gibt es beim Antrieb Unklarheiten. Batterietechnologien verbrauchen viele Ressourcen und die Entsorgung bzw. Wiederverwendung wirft viele Fragen auf. Noch sind nicht alle Technologiebereiche ausgereizt, um die besten Lösungen zu finden. Elektromobilität ist aktuell ein guter Ansatz, bringt aber auch Nachteile mit sich.

Empfehlungen

- Es müssen Anreizsysteme entwickelt werden, die Individuen vom persönlichen Pkw-Erwerb abhalten (z. B. Prämien für Nicht-Autobesitz, erhöhte Parkgebühren zur Finanzierung des ÖPNV einsetzen).
- Der Strom, der für die Elektromotoren benötigt wird, muss aus nachhaltigen Quellen kommen.
- Batterieherstellung und Wiederverwertung müssen weiter erforscht werden und Lieferketten transparent sein.



Sebastian*

21, Student, wohnt in Prenzlauer Berg, ledig, ein gebrauchtes Fahrrad, BVG-Studenten-Ticket, umweltbewusst

Wie würde autonomes Fahren dein Leben einfacher machen?

Beim Einkaufen macht es das einfacher als mit dem Rad, auch wenn ich für meine Großeltern einkaufen gehe. Ich wäre flexibler, wenn ich nachts mit Freunden was trinken gehe, dann müsste das Nachtshuttle aber eine höhere Taktung haben. Ich könnte Orte in Brandenburg oder Sächsische Schweiz besser erreichen und wäre flexibler in meiner Freizeitplanung. Die Straßen wären freier, ich würde mich als Radfahrer dann sicherer und mobiler fühlen. Ich könnte das autonome Shuttle über die App rufen.

Welche Anforderungen hast du an das Shuttle?

Das Shuttle muss nachhaltig und umweltfreundlich produziert sein und so fahren, darf also nicht dreckiger als Alternativen sein. Die Lieferkette muss vom Hersteller transparent gemacht werden. Das Shuttle sollte relativ schnell fahren.

Wofür würdest du mehr Geld bezahlen?

Manchmal, wenn ich das Geld habe, würde ich ein individuelles Shuttle bestellen, so wie ein Ruf taxi, zum Beispiel am Ende nach der Party mit ein paar Freunden. Das muss aber weniger als Taxi kosten.

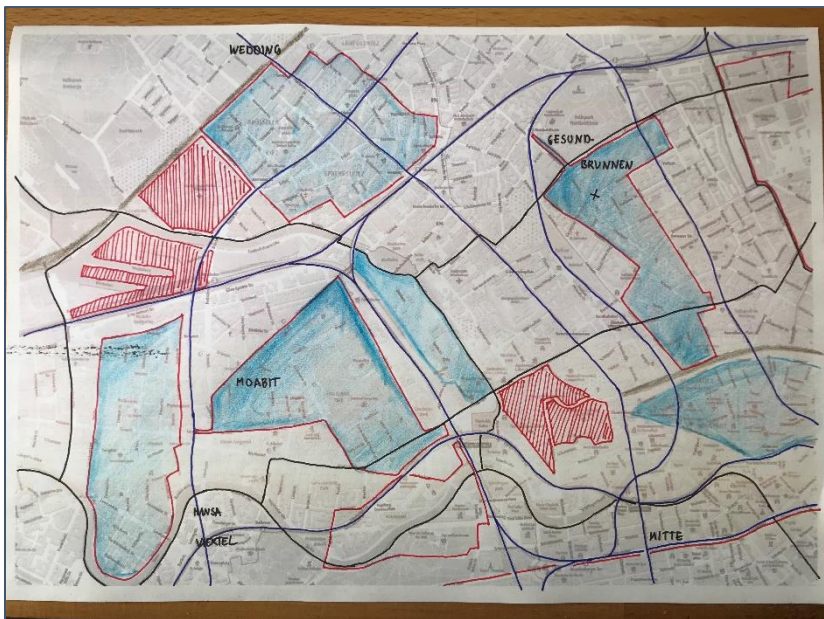
Was erhoffst du dir von autonomem Fahren?

Gesellschaftlichen Nutzen als Friday for Future Kid, die Welt soll nachhaltiger werden. Ich will sicher sein kann, dass meine Großeltern sicher durch die Gegend gefahren werden. Ich möchte bessere Luft in Berlin, mehr Sicherheit generell, mehr Platz.

*Im Verlauf der Konferenz haben wir die Persona-Methode genutzt, um die vielen theoretischen Informationen, die wir von den Expert:innen bekommen haben, für uns anschaulich und erlebbar zu machen. Wir haben drei Personas auf Grundlage von uns Bürger:innen entwickelt und uns gefragt, wie autonomes Fahren aussehen müsste, um die jeweiligen Mobilitätsbedarfe abzudecken.

2.4. Einsatzgebiete

Derzeit wird vorrangig über den Einsatz von autonomen Shuttles auf der Straße diskutiert. Ein Einsatz von Shuttles im innerstädtischen Bereich wird aufgrund der Komplexität als schwierig eingeschätzt. Das bisherige ÖPNV-Angebot ist in den Außenbezirken unzureichend sowohl in der Fläche als auch in der Taktung. Shuttles in Randbereichen, unter dem Stichwort „letzte Meile“, könnten sowohl im Linienbetrieb als auch On-Demand erfolgen und würden Taktung und Mobilität verbessern.



Vorschläge einer Teilnehmerin zu möglichen Einsatzgebieten

Ein Einsatz auch in dünn besiedelten Gebieten oder als Zubringer für Bahnstationen wäre eine Möglichkeit. Der Einsatz von autonomen Shuttles kann ein Baustein dazu sein, den ÖPNV attraktiver und komfortabler zu machen. Ebenfalls steht die Frage im Raum: Soll es Priorisierungen für bestimmte Nutzergruppen geben?

Empfehlungen

- Der ÖPNV muss sowohl innerstädtisch als auch in Randgebieten und Stadtgrenzen überschreitend ausgebaut werden.
- Wir empfehlen mit Nachdruck, das Angebot sowohl im Regelbetrieb als auch On-Demand auszubauen.
- Der Buchungsprozess beim On-Demand-Service muss einfach und intuitiv sein: Per App aber auch per Telefon. Auch die gewünschte Größe des Fahrzeuges sollte gewählt werden können.
- Eine Priorisierung für bestimmte Nutzergruppen wird nicht für sinnvoll gehalten.

2.5. Gestaltung

Bislang werden eher kleine Shuttles getestet; die Frage nach der Größe ist noch offen, ebenso die Geschwindigkeit oder ob die autonomen Shuttles als solche erkennbar sein sollten oder nicht. Das Erscheinungsbild und das Verhalten im Straßenverkehr werden großen Einfluss auf die Akzeptanz



Barrierefreiheit im Shuttle

autonomer Shuttles haben.

Dass eine Notrufverbindung zu einer Leitzentrale (technische Aufsichtsperson) bestehen muss, ist bereits Konsens.

Empfehlungen

- Die ÖPNV-Shuttles müssen als autonome Fahrzeuge erkennbar sein und deutlich das Design des Verkehrsträgers haben.
- Das äußere Erscheinungsbild und das Fahrverhalten müssen Sicherheit und Souveränität ausstrahlen.
- Der Zugang zum Fahrzeug muss barrierefrei sein.
- Die Kommunikation im Fahrzeug muss über ein Mehrkanalsystem (visuell und akustisch) erfolgen, ebenso die Kommunikation des Fahrzeuges mit seinem Umfeld.
- Raum für Kinderwagen, Rollatoren, Rollstühle und Gepäck muss vorgehalten werden.
- Ziel ist, die Geschwindigkeit zu erhöhen, etwa auf 30 km/h. Bei längeren Strecken außerhalb von Wohngebieten auch höher. Gleichzeitig müsste der MIV in seiner Geschwindigkeit reduziert werden, etwa auf 30 km/h im Innenstadtbereich.
- Die Anschnallpflicht muss in Zusammenhang mit der Geschwindigkeit bewertet werden.
- Die Shuttles könnten mit einem frontal angebrachten Display mit anderen Verkehrsteilnehmern kommunizieren.

2.6. Akzeptanz

Unterschiedliche Lebensentwürfe (Familie, Single etc.) haben unterschiedliche Anforderungen an die Mobilität, ebenso Stadträume und ländliche Regionen. In verdichteten Räumen bräuchte man enge Taktzeiten und viele Fahrzeuge mit großer Kapazität. In weniger dicht besiedelten Regionen ist die Angebotsmenge schwer zu kalkulieren, die Fahrzeuge können kleiner sein, müssen flexibler und vernetzt verfügbar sein (Kombination von Verkehren) und ggf. größere Strecken zurücklegen



können. Für On-demand-Service ist Kommunikationstechnologie bei den Nutzern erforderlich und die persönliche Kompetenz und Fähigkeit, sie zu nutzen. Zudem benötigt die Datenübermittlung der Fahrzeuge und der Apps hohe Bandbreiten.

Teilnehmer:innen im Gespräch mit der technischen Aufsicht

Empfehlungen

- Die möglichen Einsatzgebiete von autonomen Shuttles sollten in partizipativen Prozessen, etwa mit Bürger-Mobilitätsräten, geplant werden.
- Der gemeinsam genutzte (Stadt)Raum muss neugestaltet werden.
- Unvermeidlicher MIV aus dem Umland sollte in Hubs an der Stadtgrenze enden, wo der Umstieg auf die vernetzten und autonomen Angebote erfolgt.



Jessica*

43 Jahre, wohnt in Moabit, Restaurantbesitzerin, 3 Kinder, geschieden, gemeinsames Sorgerecht

Wie würde autonomes Fahren dein Leben einfacher machen?

Da ich wenig Zeit habe, brauche ich einen absolut sicheren Shuttelservice für meine Kinder zur Schule, zum Vater, zu den Hobbies. Wenn mehr Leute autonom und vernetzt fahren, ist meine Verkehrskette effizienter, ich habe mehr Platz vor meinem Restaurant, zum Einkaufen im Großmarkt. Platooning würde meine Waren schneller, zuverlässiger und günstiger transportieren.

Welche Anforderungen hast du an das Shuttle?

Das muss sicher und flexibel sein. Die Daten meiner Kinder müssen anonymisiert sein, nicht jeder soll wissen, wo sie sind. Es gibt einen Versicherungsaspekt: Falls Waren verunfallen, will ich auch Daten haben, mit denen ich meine Ansprüche geltend machen kann.

Wofür würdest du mehr Geld bezahlen?

Für den exklusiven Transport meiner Kinder. Das Shuttle muss über Carsharing sicher verfügbar sein.

Was erhoffst du dir von autonomem Fahren?

Den Kindern eine bessere Option zum privaten Auto vorleben und zu Umweltbewusstsein erziehen.

*Im Verlauf der Konferenz haben wir die Persona-Methode genutzt, um die vielen theoretischen Informationen, die wir von den Expert:innen bekommen haben, für uns anschaulich und erlebbar zu machen. Wir haben drei Personas auf Grundlage von uns Bürger:innen entwickelt und uns gefragt, wie autonomes Fahren aussehen müsste, um die jeweiligen Mobilitätsbedarfe abzudecken.

3. Danksagung

Dieses Gutachten ist dem Engagement von 18 Bürgerinnen und Bürgern aus unterschiedlichen Berliner Bezirken zu verdanken. Sie wurden durch eine Zufallsziehung aus dem Melderegister ausgewählt und haben die Einladung der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO angenommen, an drei Wochenenden auf Basis von Informationen in Diskussionen ihre Empfehlungen zum Thema „Autonomes Fahren in Berlin“ zu erarbeiten. Ganz herzlichen Dank dafür!

Die beteiligten Bürgerinnen und Bürger sind hier in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt:

Annette Lentzsch	Hans Matt	Philipp Leube
Cedric Brüggemann	Hans-Günter Heiden	Sara Kalinoski
Constanze Goppold	Joy Somasundram	Sebastian Finckh
Daniela Schuck	Mandy Krebs	Stephanie Brümmer
Gerd Pollack	Peter Bönsch	Thomas Brunn
Hannelore Goliszewski	Petra Stöckmann	Tom Bäcker



Die Bürgerinnen und Bürger

Zu danken ist auch den Politiker:innen des Verkehrsausschusses des Deutschen Bundestags, welche der Gruppe Rede und Antwort standen: Stefan Gelbhaar (Bündnis 90/Die Grünen), Thomas Jarzombek (CDU/CSU), Daniela Kluckert (FDP), Arno Klare (SPD), Sabine Leidig (Die Linke).

Weiter bedanken wir uns bei allen Referent:innen. Zum einen haben Expert:innen aus verschiedenen Themengebieten der Gruppe Informationen zum Thema vermittelt und damit eine Basis für die jeweils anschließenden Diskussionen geliefert. Zum anderen haben Vertreter:innen von ausgewählten Verbänden ihren Standpunkt zum automatisierten und vernetzten Fahren nähergebracht, um die Meinung der Bürger:innen weiter zu bilden. Sie sind hier in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt und werden im Anhang vorgestellt:

Chris Büttner <i>MOIA GMBH</i>	Sarah Kern <i>Easymile GmbH</i>	Dr. Tibor Pataki <i>GDV</i>
Dr. Weert Canzler <i>WZB</i>	Johannes Klick <i>Alpha Strike Labs GmbH</i>	Dr. Ilja Radusch <i>Fraunhofer Fokus</i>
Isabell Eberlein <i>Changing Cities e.V.</i>	Viktoriya Kolarova <i>DLR e.V.</i>	Dr. Kerstin Stark <i>DLR e.V.</i>
Arnold Eike <i>VDV</i>	Tim Lehmann <i>ADFC e.V.</i>	Prof. Dr. Toralf Trautmann <i>HTW Dresden</i>
Markus Gollrad <i>TU Berlin</i>	Felix Metzger <i>BVG</i>	Dr. Michael Weyde <i>Unfallforscher</i>
Luis Karcher <i>Agora Verkehrswende</i>	Dr. Heidrun Mollenkopf <i>BAGSO e.V.</i>	Hans-Christian Winter <i>IAV GmbH</i>



Die Gruppe im Gespräch mit den Expert:innen

Die Durchführung der Bürger:innenkonferenz wurde neutral durch Dr. René Zimmer, *re:member - Wandel mitgestalten aus Potsdam*, moderiert. Weiter hat Robert Linke-Wittich vom *Zentrum Technik und Gesellschaft* der TU Berlin die Konferenz begleitet. Auch dafür sei an dieser Stelle ganz herzlich gedankt.

Von Seiten der Berliner Agentur für Elektromobilität eMO haben mitgewirkt:

Als Prozessbegleiter und Moderatoren **Jörg Welke** und **Malte Jacobsen**, sowie als weiterer Mitarbeiter **Lennard Markus**.

4. Das Verfahren der Bürgerkonferenz

Das vorliegende Gutachten ist das Ergebnis eines mehrwöchigen Meinungsbildungsprozesses im Rahmen der Bürgerkonferenz „autonomes und vernetztes Fahren“. Es soll der Politik helfen, Stimmen aus der Bevölkerung in ihre Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Im Mittelpunkt stehen sowohl die Wahrnehmung von Chancen und Risiken der Technologie durch die Laien als auch die Anforderungen der Bürger:innen an eine sozialverträgliche Umsetzung in den Alltag und Integration in die Stadt und Umwelt.

Zur Gewinnung der Teilnehmer:innen sind im Sommer 2020 zehntausend zufällig ausgewählte Bürger:innen aus Berlin unter Beachtung der gesetzlichen Datenschutzbestimmungen angeschrieben worden. Aus allen Rückmeldungen wurden nach dem Zufallsverfahren 18 Bürger:innen unterschiedlicher Altersgruppen und Tätigkeitsfelder ausgewählt. Die Gruppe bildete ein breites Altersspektrum von 19 bis 82 Jahren ab und war je zur Hälfte weiblich und männlich. Das berufliche Spektrum war breit gefächert. Dabei waren unter anderem ein Bauunternehmer, eine Schülerin, zwei Lehrer:innen, eine Physiotherapeutin, ein freischaffender Künstler, ein ehemaliger Bankdirektor, eine Fahrdienstleiterin, ein Architekt, eine Verwaltungsangestellte, ein Mathematikstudent, die ehemalige Leiterin einer Universitätscafeteria, ein Publizist, ein Polizist und eine Chefredakteurin.

Die Gruppe traf sich an insgesamt drei Wochenenden vom März bis Mai 2021 und befragte Expert:innen aus Wissenschaft, Verbänden und Politik. In vielen Diskussionen, Positionsbestimmungen

und Abstimmungsrunden wurde eine gemeinsame Position erarbeitet und in dem vorliegenden Gutachten niedergeschrieben.

Die Bürgerkonferenz lief in drei Phasen ab, die pandemiebedingt vorwiegend digital stattfanden: An zwei Vorbereitungswochenenden im März und April 2021 haben sich die Teilnehmer:innen kennengelernt und sich in die wissenschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Aspekte des autonomen und vernetzten Fahrens eingearbeitet. Am ersten Wochenende informierten drei Experten die Gruppe grundsätzlich über autonomes und vernetztes Fahren. Zum zweiten Konferenzwochenende im April 2021 wurden zunächst verkehrspolitische Sachverständige der im Bundestag vertretenen Fraktionen zu den Positionen der Parteien zum Thema befragt. Bei einem vor-Ort-Termin konnten die Teilnehmer*innen selbst mit den Shuttles fahren und sich so einen Eindruck von der Technologie verschaffen. Im weiteren Verlauf waren Sachverständige aus der Wissenschaft, Automobilindustrie und von Verkehrsbetrieben eingeladen. Mit diesen diskutierten die Bürger:innen und lernten das Thema aus unterschiedlichen Perspektiven kennen.

Am finalen Wochenende hörte die Gruppe Vertreter:innen von sechs Verbänden. Anschließend formulierte die Gruppe ihre Stellungnahme zum Thema autonomes und vernetztes Fahren. Dieses Bürgergutachten wurde am 31. Mai 2021 dem Staatssekretär der Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Ingmar Streese, überreicht.

Die Berliner Agentur für Elektromobilität eMO hat die Bürgerkonferenz konzeptionell strukturiert und ergebnisoffen moderiert; die teilnehmenden Bürger:innen wurden in ihrer Meinungsbildung unterstützt, ohne selbst inhaltlich Partei zu ergreifen. Die Konferenz wurde im Rahmen des Projektes Shuttles & Co durchgeführt. In diesem Projekt wird unter anderem die Akzeptanz des autonomen Fahrens in der Bevölkerung erforscht.

Anhang

Vorstellung der Expert:innen



Dr. phil. habil. Weert Canzler ist Sozialwissenschaftler und Mobilitätsforscher, er leitet zusammen mit Andreas Knie die „Forschungsgruppe Digitale Mobilität und gesellschaftliche Differenzierung“ am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) und ist Sprecher des „Leibniz-Forschungsverbundes Energiewende“. Seine Forschungsschwerpunkte sind die sozialwissenschaftliche Verkehrs- und Mobilitätsforschung, Energiepolitik/Energiewende sowie Innovationsforschung und Technologiepolitik.

Chris Büttner ist Ingenieur mit einer Leidenschaft für neue Mobilität. Seit kurzem arbeitet er im Bereich der autonomen Mobilität, weil er glaubt, dass fahrerlose Shuttles ein wichtiger Eckpfeiler für den flexiblen und individuellen Transport der Zukunft sind. Mit seinem Team bei MOIA baut er eine Software-as-a-Service-Plattform auf, um fahrerlose On-Demand-Lösungen der Zukunft zu realisieren.



Isabell Eberlein ist Kuratorin bei VELO Konzept und ehrenamtliche Vorständin von Changing Cities e.V. - der Bewegung, die aus dem Radentscheid hervorgegangen ist und sich als Stimme der Zivilgesellschaft für eine bessere Stadt bezeichnet.

Als Initiatorin diverser Frauennetzwerke und des Purple Rides setzt sie sich für die urbane Mobilitätswende von unten ein.

Eike Arnold ist Leiter Interne Kommunikation und stv. Pressesprecher beim Verband Deutscher Verkehrsunternehmen – dem Branchenverband für über 600 Verkehrsunternehmen des öffentlichen Personen- und des Schienengüterverkehrs. Die für das Erreichen der Klimaschutzziele notwendige Mobilitätswende ist nur über ein attraktiveres und größeres Bus- und Bahnangebot möglich – gerade dort, wo der ÖPNV heute noch nicht so stark ist. Dafür braucht es eine langfristige Finanzierung, egal, ob autonom oder nicht. Hier sind Bund und Länder gefragt.



Markus Gollrad ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Wirtschafts-, Unternehmens- und Technikrecht der Technischen Universität Berlin mit Forschungsschwerpunkten im Patentrecht, Produkthaftungs- und Produktsicherheitsrecht sowie IT-Recht. Er war Projektleiter und Mitautor der vom BMVI geförderten Studie zu den Rechtsgrundlagen des automatisierten Fahrens, welche 2019 als Buch erschienen ist.

Luis Karcher ist seit Mai 2020 für Agora Verkehrswende tätig, seit Mai 2021 als Projektmanager für Unternehmensmobilität. Sein Arbeitsschwerpunkt ist die elektrische und nachhaltige Mobilität in Unternehmen und das Themenfeld des automatisierten Fahrens.

Vor seiner Zeit bei Agora Verkehrswende arbeitete Luis Karcher als wissenschaftliche und studentische Hilfskraft an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel unter anderem zum Thema Verkehrswende. Hier absolvierte er auch den Master of Science in „Stadt- und Regionalentwicklung“.





Sarah Kern arbeitet als Projektmanagerin bei dem Technologie- und Software-Hersteller EasyMile. Dort betreut sie verschiedene Entwicklungs- und Umsetzungsprojekte deutschlandweit und wird täglich mit den Herausforderungen und Potentialen automatisierter Mobilität konfrontiert.

Johannes Klick ist der CEO von Alpha Strike Labs und ein leidenschaftlicher Forscher und IT-Sicherheitsexperte. Seine Forschungsschwerpunkte sind Industrial (OT)-Security, globales Internet-Scanning zur Bedrohungsanalyse und Erkennung externer Angriffsflächen sowie die Identifizierung der Cyber-Infrastrukturen von Organisationen und Unternehmen. Er hat Vorträge auf international anerkannten Konferenzen wie dem Chaos Communication Camp, den PHDays Russia und der Blackhat USA gehalten.



Viktoriya Kolarova ist seit April 2014 am Institut für Verkehrsforschung. Sie ist in der Gruppe Transformation der Automobilität der Abteilung Personenverkehr tätig. Schwerpunktmäßig beschäftigt sich Frau Kolarova mit der Untersuchung der Nutzerakzeptanz und der Auswirkungen der Technik auf individuelle Mobilität und Gesellschaft. Ihre Arbeit beinhaltet die Analyse des individuellen Mobilitätsverhaltens und von Modalwahlentscheidungen unter Anwendung von qualitativen und quantitativen Methoden.

Tim Lehmann wünscht sich einen lebenswerteren, sichereren und diskriminierungsfreien öffentlichen Raum. Deshalb liegt ihm die Verkehrswende persönlich am Herzen. Nach seinem Studium in Stuttgart und Chicago war er 14 Jahre lang in unterschiedlichen Funktionen für die Deutsche Bahn AG in Frankfurt und Berlin tätig, davon 6 Jahre in leitenden Funktionen. Anschließend war er 2 Jahre beim Berliner Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) tätig, um sich anschließend mit dem ium-Institut für Urbane Mobilität selbstständig zu machen.



Er hat den Volksentscheid Fahrrad und einige weitere Initiativen rund um die Verkehrswende mitinitiiert. Sein Ziel ist, den Wandel zu weniger Autos in der Stadt mit positiven Konzepten und Visionen zu erläutern, um für alle Verkehrsteilnehmer und Nutzer des öffentlichen Raums eine Win-win-Situation zu ermöglichen und so der Politik die fälligen Weichenstellungen zu erleichtern.



Felix Metzger ist Projektleiter im Vorstandsstab Neue Mobilität der Berliner Verkehrsbetriebe und arbeitet an der Entwicklung neuer nachhaltiger Mobilitätsangebote für Berlin. Herr Metzger verantwortet die Projekte, in denen der Einsatz autonomer Fahrzeuge als Ergänzung zum klassischen ÖPNV erprobt wird. Seit 2017 beschäftigt sich die BVG in insgesamt fünf Projekten mit dem Potential autonomer Fahrzeuge.

Dr. Heidrun Mollenkopf Sozialwissenschaftlerin und Gerontologin, ist seit 2014 kooptiertes Mitglied im Vorstand der Bundesarbeitsgemeinschaft der Seniorenorganisationen e.V. BAGSO. Als Wissenschaftlerin forschte sie unter anderem zum Einsatz von Technik für den Erhalt von Lebensqualität im Alter. Heidrun Mollenkopf vertritt die BAGSO in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien. Sie ist Mitglied der UN-ECE-Working Group on Ageing in Genf und vertritt die BAGSO bei der AGE Platform Europe, deren Vizepräsidentin sie ist. In der Open Ended Working Group on Ageing der Vereinten Nationen setzt sie sich als Vertreterin der BAGSO für die Rechte älterer Menschen ein.





Dr. Tibor Pataki ist Leiter der Abteilung Kraftfahrtversicherung, Kfz-Technik, Statistik und Kriminalitätsbekämpfung im Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Der gelernte Bankkaufmann, Betriebswirt und Jurist arbeitete als Rechtsanwalt in internationalen Großkanzleien, bevor er zum Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. kam.

Dr. Ilja Radusch ist Leiter des Geschäftsbereichs Smart Mobility am Fraunhofer-Institut FOKUS und leitet das Daimler Center for Automotive IT Innovations (DCAITI) an der TU Berlin.

Er besitzt langjährige Erfahrung in den Bereichen vernetzte und automatisierte Mobilität, KI-basierte Wahrnehmung sowie Simulation von ortsbasierten Anwendungen. Mit seinem Team entwickelt und evaluiert er prototypische Mobilitätsdienste, die einen sicheren, effizienten und nachhaltigen Verkehr fördern und insbesondere Menschen zu Fuß und auf dem Rad berücksichtigen. Ziel ist, die Mobilität für alle zu verbessern – sowohl auf der Straße als auch in Gebäuden.



Dr. Kerstin Stark ist Wissenschaftlerin am Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. In der Abteilung Mobilität und Urbane Entwicklung beschäftigt sie sich schwerpunktmäßig mit den Auswirkungen von und Anforderungen an Mobilitätsinnovationen wie z. B. das automatisierte und vernetzte Fahren.



Prof. Toralf Trautmann ist seit 2005 Lehrstuhlinhaber für Kfz-Mechatronik an der HTW Dresden. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Entwicklung praxisnaher Prüf- und Freigabeverfahren für automatisierte Fahrzeuge. Dies schließt selbstlernende Algorithmen mit ein, die auf Grund ihrer Funktionsweise erhöhte Anforderungen an den Nachweis der sicheren Funktionalität stellen. Es werden neue Konzepte entwickelt, um die Arbeits-

weise transparent und bewertbar zu gestalten. Aus diesen Konzepten lassen sich wiederum Handlungsempfehlungen ableiten, wie solche Verfahren im öffentlichen Straßenverkehr sicher eingesetzt werden können. KI ist bei Schwarmanwendungen besonders effektiv. Im Straßenverkehr müssen aber die unerwünschten Nebeneffekte unbedingt vermieden werden.

Dr. Michael Weyde ist forensischer Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle. Seit 2004 ist er von der IHK Berlin als Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle sowie für das Fachgebiet der Auswertung von Unfalldatenspeichern öffentlich bestellt und vereidigt. Er ist Autor einer Reihe von Fachpublikationen sowie als externer Lehrbeauftragter an der HTW in Berlin und Dresden sowie TU Graz tätig, wo er seit über 10 Jahren eine Vielzahl an Studien- und Diplomarbeiten betreut, die sich überwiegend mit den Möglichkeiten und Grenzen der Unfallrekonstruktion beschäftigen. Zudem ist Dr. Michael Weyde Vorstandsmitglied der Europäischen Vereinigung für Unfallforschung und Unfallanalyse e.V. (EVU).



Hans-Christian Winter beschäftigt sich seit über 25 Jahren mit der Zukunft der Mobilität. Er ist seit 2014 bei der IAV GmbH und befasst sich mit der Frage, wie IAV neue Geschäfte im Bereich Mobilität entwickeln kann. Aus dieser Perspektive begleitet er die Aktivitäten von IAV im Bereich autonomer Shuttle, wie es aktuell in Hamburg im Projekt HEAT zu erleben ist.

Im Berliner Bezirk Reinickendorf wird bis zum Jahresende 2021 eine Flotte von bis zu drei hochautomatisierten Kleinbussen im Fahrgastbetrieb der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) eingesetzt.

Automatisiertes und vernetztes Fahren kann zukünftig ein Teil der Lösung städtischer Mobilitätsprobleme sein. Hierzu hat bereits das Vorgängerprojekt See-Meile gezeigt, dass ein sicherer und zuverlässiger Betrieb im laufenden Verkehr im öffentlichen Straßenland möglich ist und gut angenommen wurde. Die Erfahrungen aus dem Projekt See-Meile sollen nun durch die Ausweitung des ersten Streckenabschnitts vom U-Bahnhof Alt-Tegel zu den Tegeler Seeterassen um weitere Straßenzüge erweitert werden. Hier werden die hochautomatisierten Busse vor Herausforderungen wie enge Straßenabschnitte, Kopfsteinpflaster, die Überquerung einer Tempo 50 km/h Hauptverkehrsstraße und Ampelschaltungen gestellt.

Neben der Ableitung von technischen Verbesserungen durch anfallende Betriebsdaten steht auch die technologische Akzeptanz der Bürger:innen Berlins (Nutzer:innen, Anwohner:innen) im Fokus des Projektes. Dabei soll herausgefunden werden, wie ein sicherer, zuverlässiger, wirtschaftlicher und gesellschaftlich akzeptierter Mobilitätsservice im Realbetrieb aussieht, um mit Hilfe dieser Erfahrungen die Entwicklung autonomen Fahrens in Berlin weiterzuführen.

Im Projekt **Shuttles & Co** wird daher untersucht

- wie hochautomatisierte Elektro-Kleinbusse in den Linienbetrieb des öffentlichen Nahverkehrs als sinnvolle Ergänzung eingebunden werden können, sodass das Mobilitätssystem optimiert und wirtschaftlich betrieben werden kann,
- wie die Erkennung der Umgebung automatisierter und vernetzter Fahrzeuge und der Austausch von dafür notwendigen Informationen verbessert und auf dieser Grundlage digitale Karten erstellt und ständig aktualisiert werden können,
- wie gesellschaftliche Akzeptanz und das Vertrauen in die Technologien in der Gesellschaft erhöht werden können.

Die **Berliner Agentur für Elektromobilität eMO** ist im Projekt für das Arbeitspaket 5 verantwortlich, in dem öffentlichkeitswirksame Maßnahmen sowie der gesellschaftliche Dialog und die Skalierbarkeit mittels Einführungsstrategien im Vordergrund stehen.

Projektpartner



Assoziierter Partner



Projektmanagement



Berliner Agentur für Elektromobilität

Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH
Fasanenstraße 85
10623 Berlin

Telefon: +49 30 46302-351

Email: info@emo-berlin.de

Impressum

Verfasserinnen und Verfasser:

18 Bürgerinnen und Bürger aus Berlin

Begleitet durch:

Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH

Berliner Agentur für Elektromobilität eMO

Fasanenstraße 85

10623 Berlin

Gestaltung, Grafiken und Layout:

Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH

Berliner Agentur für Elektromobilität eMO

Fasanenstraße 85

10623 Berlin

Fotos: Jörg Welke

Erschienen im Mai 2021

Gefördert durch das BMVI aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

