

1. Anforderungskatalog der Teilnehmer*innen der ersten Bürger*innenkonferenz im Projekt ahoi

Thema „Kommunikation mit dem autonomen Fahrzeug sowie durch das autonome Fahrzeug“

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Verantwortliche des Projekts:

Michelle Mittmann – Bürger*innenbeteiligung ahoi

Karoline Klein – Leitung AG Gesellschaftlicher Dialog & Öffentlichkeitsarbeit

Konrad Polster – Projektmanagement & Teilprojektleitung ahoi

Aus den Reihen der Bürger*innen:

Maiko Dieckmann (Schriftführerin)

Paul Simmler (Schriftführer)

Weitere Beteiligte: Susanne Aatz, Dagmar Capell, Helen Ketelsen, Gisela Körnig, Maren Krohn, Jürgen Krohn, Melanie Möller, Felix Krug von Nidda, Elke Nissen, Birgit Przybylski, Elvira Przybylski, André Rabe, Philip Röper, Anne-Maria Schaaf, Ute Schmidt, Axel Schruhl, Siska Simon, Karina Taman, Wolfram Wäsche, Andy Yomi, Eva Zeller, Riko Zellmer

Tag der Abgabe: 08.01.2025



Inhalt

Vorwort	3
1 Einleitung	5
2 Kommunikation mit dem autonomen und durch das autonome Fahrzeug	6
2.1 Autonomer öffentlicher Personennahverkehr: Kommunikation der Fahrgäste mit dem Fahrzeug als besondere Herausforderung	6
2.2 Autonomer öffentlicher Personennahverkehr: Kommunikation des Fahrzeugs mit weiteren Verkehrsteilnehmer*innen als besondere Herausforderung.....	8
3 Bürger*innenbeteiligung zur Kommunikation mit dem autonomen und durch das autonome Fahrzeug.....	13
3.1 Ziel und Zweck der Bürger*innenkonferenz	13
3.2 Planung und Umsetzung der offenen Konferenz.....	14
4 Der Anforderungskatalog.....	15
5 Listung der Anliegen der Bürger*innen.....	16
5.1 Anforderungen mit hoher Priorität	16
5.2 Anforderungen mit mittlerer Priorität	21
5.3 Anforderungen mit niedriger Priorität.....	25
6 Evaluation und Feedback.....	28
7 Fazit.....	29

Vorwort

Fabian Zimmer, Projektleitung ahoi

In den letzten Jahren hat die technische Entwicklung des autonomen Fahrens beeindruckende Fortschritte gemacht. In den USA ist es bereits möglich, Robotaxis regulär zu nutzen, und auch in Deutschland verfolgen verschiedene Projekte das Ziel, autonomes Fahren in den Regelbetrieb zu integrieren. Dabei liegt der Fokus jedoch nicht nur auf dem Taxi- oder Individualverkehr, sondern insbesondere auf der schrittweisen Automatisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV).

Gerade im ÖPNV eröffnen sich enorme Potenziale, um den Verkehr effizienter zu gestalten und gleichzeitig mehr Menschen eine kostengünstige Mobilität zu ermöglichen, die sich besser an ihren individuellen Bedürfnissen orientiert. Im Rahmen des Projekts ahoi möchten wir deshalb unser erfolgreiches Angebot hvv hop schrittweise um autonome Fahrzeuge ergänzen. Dieser Schritt ist nicht nur ein wichtiger Meilenstein, sondern auch eine Perspektive, um trotz des Fachkräftemangels unser Angebot weiter auszubauen und noch attraktiver zu gestalten.

Allerdings bringt die Umsetzung dieser Vision auch einige Herausforderungen mit sich. Da es bisher keine autonomen Flotten im Regelbetrieb des ÖPNV gibt, müssen nicht nur geeignete Fahrzeuge beschafft werden, sondern es gilt auch, betriebliche Strukturen und Abläufe neu zu gestalten und qualifiziertes Fachpersonal zu gewinnen. Dies erfordert Zeit, Know-how und eine enge Zusammenarbeit auf vielen Ebenen.

Doch wir sehen hier auch eine große Chance: Wir haben die Möglichkeit, die Empfehlungen, Wünsche und Bedürfnisse der Fahrgäste, Anwohnenden und anderen Verkehrsteilnehmenden frühzeitig aufzunehmen und in die Planung unseres Angebots einzubeziehen. Insbesondere beim Thema „Kommunikation mit dem autonomen Fahrzeug“ gilt es, die Bedürfnisse aller sowie insbesondere die der vulnerablen Gruppen, zu denen wir u.a. blinde Personen zählen, zu berücksichtigen.

Deshalb ist es uns von Anfang an ein großes Anliegen, die Öffentlichkeit umfassend in unsere Arbeit einzubinden. Über Bürger*innenbeteiligung treten wir mit allen Anspruchsgruppen in den Dialog. Nur mit dieser aktiven Beteiligung und dem Austausch mit der Gesellschaft können wir sicherstellen, dass das Ergebnis für alle Beteiligten ein echter Gewinn wird.

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei allen Kolleg*innen aus dem Projekt und den zahlreichen Teilnehmenden bedanken. Ihr Engagement und Ihre Unterstützung sind unverzichtbar – ohne diese Partnerschaften wäre es nicht möglich, ein Angebot zu entwickeln, das wirklich einen Mehrwert für alle bietet.

1 Einleitung

Karoline Klein, Leitung AG Gesellschaftlicher Dialog und Öffentlichkeitsarbeit

Die sorgfältige Koordination aller Kommunikationsmaßnahmen im Rahmen eines Innovationsprojektes wie ahoi ist nicht nur eine notwendige, sondern auch eine lohnende Aufgabe. Nachrichten wie die Bekanntgabe einer Kooperation mit Fahrzeugherstellern und Softwareanbietern zeigen vhh.mobility als Wegbereiterin des digitalen Wandels und Treiberin der Mobilitätswende. Darüber hinaus setzt sich das Unternehmen aber auch stets für die Beteiligung aller Bürgerinnen und Bürger ein, bietet Zugang zu lebensnotwendigen und lebensgestaltenden Dienstleistungen und ermöglicht Teilhabe in nahezu allen gesellschaftlichen Teilbereichen. Umso wichtiger ist es, am Puls der Gesellschaft zu sein und im Sinne einer Rückbesinnung auf lebensnahe Bedürfnisse im engen Austausch mit den Bürger*innen zu stehen.

Vor diesem Hintergrund ist das Projekt stolz darauf, dass Bürger*innenbeteiligung bei ahoi einen hohen Stellenwert einnimmt. So sichern wir, dass nicht nur Nachrichten in Richtung Gesellschaft gesendet werden, sondern zugleich Anforderungen seitens der Bürger*innen an uns gestellt werden können.

Der vorliegende Anforderungskatalog fasst die Ergebnisse der ersten Runde der Bürger*innenbeteiligung zusammen. Die Bürger*innen beschäftigten sich schwerpunktmäßig mit der „Kommunikation mit dem autonomen Fahrzeug sowie durch das autonome Fahrzeug“.

Konrad Polster, Projektmanager und Hauptverantwortlicher für die Fahrzeugbeschaffung, stellt zunächst die Grundlagen für die verschiedenen Formate vor. Anschließend erläutert Michelle Mittmann, Referentin für Bürger*innenbeteiligung, die Planungen, die dem ersten Zyklus zugrunde lagen. Eine Reflexion der Umsetzung sowie des Verfahrensablaufs schließt die Einordnung ab.

In Kapitel 5 tragen Maike Dieckmann und Paul Simmler stellvertretend für die Teilnehmenden der Konferenzen die Arbeitsergebnisse, sortiert nach Prioritäten, zusammen. Sie verweisen damit auf zwingend notwendige Umsetzungen zur Sicherung der Teilhabe aller Harburger*innen am autonomen Fahren on demand und geben darüber hinaus Impulse in Richtung des Projekt-Teams, die weitere Anreize zur Umsetzung der Kommunikation zwischen Nutzenden, den weiteren Verkehrsteilnehmer*innen und dem Fahrzeug geben.

2 Kommunikation mit dem autonomen und durch das autonome Fahrzeug

Konrad Polster, Projektmanagement ahoi

2.1 *Autonomer öffentlicher Personennahverkehr: Kommunikation der Fahrgäste mit dem Fahrzeug als besondere Herausforderung*

Um die Kommunikation mit dem und durch das autonome Fahrzeug näher zu erläutern, wird zunächst auf einen normalen, also störungsfreien Ablauf eingegangen. Eine normale, planmäßige Fahrt mit einem autonomen On-Demand-Fahrzeug im öffentlichen Personennahverkehr könnte wie folgt ablaufen: Nachdem eine Fahrt über eine App gebucht wurde, nähert sich das autonome Fahrzeug dem in der App definierten Abholpunkt und wartet an einer sicheren Stelle. Das System bestätigt den Fahrgast durch seine Buchung oder andere Identifikationsmethoden und öffnet die Türen automatisch. Nach dem Einsteigen wird der Fahrgast durch ein System registriert und das digitale Ticket für die Fahrberechtigung überprüft. Das System überprüft mit der Registrierung auch, ob die Anzahl der angegebenen Fahrgäste übereinstimmt.

Bevor das Fahrzeug losfährt, wird ein sogenannter kurzer „Cabin-Check“ durchgeführt, um sicherzustellen, dass der Fahrgast korrekt sitzt und angeschnallt ist (falls erforderlich). Während der Fahrt kommuniziert das Fahrzeug mit den Gästen und zeigt an, wohin die Fahrt führt. Es informiert den Fahrgast regelmäßig über den Verlauf der Fahrt und gibt rechtzeitig klare Hinweise, falls es Änderungen an der Route gibt, es zum Pooling kommt oder unerwartete Verzögerungen entstehen.

Auf einem Bildschirm wird angezeigt, wie das autonome Fahrzeug die Umgebung erfasst und welche Fahraufgabe (wie Abbiegen, Spurwechsel oder Anfahrt einer Haltestelle) es durchführt. Des Weiteren wird dadurch ersichtlich, warum es an einem Hindernis nicht vorbeifährt oder langsamer wird (zum Beispiel, weil Fahrradfahrer*innen erkannt werden). Dies soll das Vertrauen und Verständnis des Fahrgastes in die autonome Technologie erhöhen. Wichtige Fahrmanöver oder Anweisungen für die Fahrgäste werden auch über eine Audioausgabe und die App ausgegeben. Kurz vor Erreichen des Ziels erhält der Fahrgast eine Benachrichtigung, dass das Ziel bald erreicht ist und er sich auf das Aussteigen vorbereiten kann. Dies könnte durch eine akustische Meldung, eine Mitteilung durch die App oder mittels einer Nachricht auf dem Display im Fahrzeug erfolgen.

Beim Ankommen informiert das Fahrzeug den Fahrgast, dass das Ziel erreicht wurde und dass dieser nun aussteigen kann. Die Türen öffnen sich automatisch, sobald das Fahrzeug sicher zum Stillstand gekommen ist und den Haltepunkt erreicht hat. Vor dem Aussteigen wird der Fahrgast daran erinnert, seine persönlichen Gegenstände mitzunehmen. Eine freundliche Verabschiedung schließt die Fahrt ab. Die Türen schließen sich automatisch, nachdem ein neuer Fahrgast ein- oder ausgestiegen ist. Diese detaillierten Prozesse sorgen für eine reibungslose und transparente Fahrt, bei der der Fahrgast stets gut informiert ist und sich sicher fühlt.

Natürlich läuft nicht jede Fahrt ideal ab und es gibt Ereignisse, die den normalen Ablauf stören. Ein Störfall kann durch technische Probleme am Fahrzeug, unerwartete Hindernisse auf der Strecke oder Kommunikationsfehler zwischen Fahrzeug und Fahrgast entstehen (Fahrzeug oder Fahrgast ist zu spät, Fahrgast oder Fahrzeug wartet an der falschen Stelle). In solchen Fällen wird der Fahrgast umgehend informiert und es werden alternative Maßnahmen ergriffen. Diese können eine Umleitung auf eine andere Route, die Anforderung eines Ersatzfahrzeugs sowie die Benachrichtigung über mögliche Verzögerungen sein. Des Weiteren können Anweisungen an die Fahrgäste gegeben werden, damit sie wissen, wie sie sich in diesem Fall zu verhalten haben.

Wenn der Fahrgast nicht am vereinbarten Abholpunkt wartet, versucht das Fahrzeug, ihn über die App zu kontaktieren bzw. wäre auch ein automatischer Anruf vorstellbar. Falls keine Reaktion erfolgt, wartet das Fahrzeug für eine definierte Zeit. Erscheint der Fahrgast nicht in diesem Zeitfenster, wird die Fahrt storniert und der Fahrgast erhält eine Mitteilung über das weitere Vorgehen, wie etwa die Möglichkeit, eine neue Fahrt zu buchen. Das Fahrzeug setzt seine Fahrt fort.

Bei einer Verspätung des autonomen Fahrzeugs wird der Fahrgast rechtzeitig über die App benachrichtigt und erhält Informationen über die Gründe für die Verspätung sowie eine aktualisierte Ankunftszeit. Fahrgästen, die besondere Unterstützung benötigen, beispielsweise aufgrund körperlicher Einschränkungen oder gesundheitlicher Probleme, werden alternative Hilfen angeboten, um ihnen die Teilnahme am autonomen Fahren zu ermöglichen. Sollte ein Fahrgast eine Einstiegshilfe wie eine Rampe oder das Absenken des Fahrzeugs (Kneeling) benötigen, wird das Fahrzeug diese Funktionen automatisch bereitstellen. Der Einstiegsprozess kann sich dadurch verzögern, wird jedoch so komfortabel und sicher wie möglich gestaltet.

Wenn ein Fahrgast während der Fahrt vorzeitig aussteigen möchte, kann er dies über das Fahrgast-Interface im Fahrzeug anfordern. Das Fahrzeug sucht dann einen sicheren Punkt, um den Fahrgast aussteigen zu lassen, was zu einer geringfügigen Anpassung der Route führen kann, die den anderen Fahrgästen mitgeteilt wird. Sollte ein Fahrgast während der Fahrt einschlafen oder nicht aussteigen, versucht das Fahrzeug zunächst, ihn durch akustische und visuelle Signale zu wecken. Falls keine Reaktion erfolgt, kann das System den Fahrgast kontaktieren oder bei Bedarf Hilfe anfordern.

Wenn ein Fahrgast unerwartet zu viel Gepäck dabei hat oder sperrige Gegenstände transportieren möchte, die das Fahrzeug nicht aufnehmen kann, könnte der Fahrgast darüber informiert werden. Wenn der Fahrgast Fragen zum Fahrtverlauf hat, steht ein Informationssystem zur Verfügung, das Auskunft über den aktuellen Standort, die geplante Route, eventuelle Verzögerungen und weitere relevante Informationen gibt. Wenn es spezifische Fragen, Anmerkungen oder auch einen Vorfall gibt, wie zum Beispiel eine Belästigung durch einen anderen Fahrgast, kann dies über ein Meldesystem im Fahrzeug signalisiert werden. Der Fahrgast wird dann zunächst direkt mit dem Kundendienst verbunden. Hier steht ein Mensch dahinter, der die Informationen aufnimmt und weitere Maßnahmen einleitet. Das Fahrzeug kann zum Beispiel bei einem Vorfall von außen aufgefordert werden, einen sicheren Punkt anzufahren und stehen zu bleiben.

Diese Störungen werden durch ein gut durchdachtes Notfallmanagement und ein intelligentes Kommunikationssystem so behandelt, dass der Fahrgast möglichst wenig Unannehmlichkeiten erlebt und die Sicherheit stets gewährleistet bleibt.

Wenn das Fahrzeug durch ein Hindernis oder ähnliches nicht an dem definierten Haltepunkt halten kann, wird der Fahrgast informiert und kann den Standort über die App genau nachvollziehen.

*2.2 Autonomer öffentlicher Personennahverkehr: Kommunikation des Fahrzeugs mit weiteren Verkehrsteilnehmer*innen als besondere Herausforderung*

Im Folgenden wird beschrieben, wie ein autonomes Fahrzeug während einer Normalfahrt mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen außerhalb des Fahrzeugs kommunizieren kann.

Beim Ein- oder Aussteigen der Fahrgäste signalisiert das Fahrzeug seine Absicht, anzuhalten, durch frühzeitiges Blinken oder Einschalten der Warnblinkanlage, um den nachfolgenden Verkehr zu informieren. Sobald das Fahrzeug zum Stehen kommt, bleibt die Warnblinkanlage eingeschaltet, um anderen Verkehrsteilnehmer*innen zu signalisieren, dass Fahrgäste ein- oder aussteigen.

Zusätzlich könnten akustische Signale oder sichtbare LED-Displays außen am Fahrzeug den Hinweis "Fahrgastwechsel" anzeigen, um besonders in dichtem Verkehr auf die Situation aufmerksam zu machen. Fußgänger*innen, die den Bereich queren möchten, werden ebenfalls durch diese Signale gewarnt. Bevor das Fahrzeug wieder anfährt, überprüft es die Umgebung auf Hindernisse oder andere Verkehrsteilnehmer*innen, insbesondere Fußgänger*innen oder Radfahrer*innen, die möglicherweise den Weg kreuzen könnten. Das Fahrzeug gibt ein kurzes akustisches Signal und schaltet die Blinker in Fahrtrichtung ein, um seine Absicht zu signalisieren. Sobald der Weg frei ist, fährt das Fahrzeug vorsichtig an.

Andere Fahrzeuge und Verkehrsteilnehmer*innen werden durch die Bewegungen des Fahrzeugs und durch die Signalisierung informiert, dass das Fahrzeug in den fließenden Verkehr zurückkehren wird. Ein LED-Display könnte durch Pfeile oder ähnliches visuell den Anfahrtsvorgang darstellen. Wenn das Fahrzeug abbiegen möchte, aktiviert es den Blinker in die entsprechende Richtung und positioniert sich rechtzeitig auf der Fahrbahn. Falls ein anderes Fahrzeug passiert werden muss, verringert das autonome Fahrzeug seine Geschwindigkeit und bleibt gegebenenfalls stehen, um dem anderen Fahrzeug Vorfahrt zu gewähren. Ein zusätzlicher Lichtimpuls oder eine Anzeige auf einem LED-Display könnte anzeigen, dass das Fahrzeug wartet oder abbiegt.

Andere Verkehrsteilnehmer*innen erkennen durch die Signale und das Verhalten des Fahrzeugs dessen Absicht und können entsprechend reagieren. Bei Bedarf könnte das Fahrzeug auch über ein akustisches Signal, Ansagen oder Anzeigen kommunizieren, um besonders in unübersichtlichen Situationen auf sich aufmerksam zu machen.

Beim Erkennen eines Zebrastreifens verringert das Fahrzeug automatisch die Geschwindigkeit und zeigt durch das Verlangsamen seine Bereitschaft zum Anhalten an. Eine Lichtleiste oder ein spezifisches Signal auf der Frontseite des Fahrzeugs könnte aufleuchten, um den Fußgänger*innen zu signalisieren, dass das Fahrzeug bereit ist, zu stoppen.

Sobald das Fahrzeug vollständig zum Stillstand gekommen ist, bleibt die Signalleuchte aktiv, bis alle Fußgänger*innen den Zebrastreifen sicher überquert haben. Danach schaltet sich das Signal aus, und das Fahrzeug fährt vorsichtig weiter.

Wenn das Fahrzeug erkennt, dass eine Rampe für den Ein- oder Ausstieg benötigt wird, schaltet es die Warnblinkanlage ein und aktiviert zusätzlich ein akustisches Signal oder eine Ansage sowie eine visuelle Anzeige, um anderen Verkehrsteilnehmer*innen mitzuteilen, dass der Ein- oder Ausstiegsprozess mit erhöhter Vorsicht erfolgen muss. Die Rampe wird langsam ausgefahren, während das Fahrzeug die unmittelbare Umgebung auf mögliche Hindernisse überwacht. Die Rampe ist gut sichtbar, und durch die zusätzliche Signalisierung wird sichergestellt, dass andere Verkehrsteilnehmer*innen ausreichend Abstand halten. Bei Bedarf könnte durch eine Durchsage auf den laufenden Vorgang aufmerksam gemacht werden.

Vor dem Öffnen der Türen signalisiert das Fahrzeug seine Absicht durch das Aktivieren der Warnblinkanlage und durch ein kurzes akustisches Signal, um andere Verkehrsteilnehmer*innen auf den bevorstehenden Vorgang aufmerksam zu machen. Die Türen öffnen sich langsam, um sicherzustellen, dass keine anderen Verkehrsteilnehmer*innen gefährdet werden. Bei hoher Verkehrsdichte könnte das Fahrzeug ein zusätzliches Lichtsignal verwenden, um die Umgebung darauf hinzuweisen, dass die Türen geöffnet sind und Fahrgäste ein- oder aussteigen.

In all diesen Szenarien stellt das autonome Fahrzeug sicher, dass seine Absichten klar und rechtzeitig kommuniziert werden, um die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer*innen zu gewährleisten. Die Kombination aus visuellen, akustischen und manchmal auch textbasierten Signalen trägt dazu bei, dass das Fahrzeug in jeder Situation verständlich und vorhersehbar agiert. Für die dynamischen textbasierten Signale (wie eine Anzeige) gibt es keine gesetzliche Grundlage und aktuell sind diese im öffentlichen Verkehrsraum nicht erlaubt. Bei autonomen Fahrzeugen könnte dies aber ein wichtiges Kommunikationsmittel zu anderen Verkehrsteilnehmer*innen darstellen. Darum wird dies aktuell auch mit den zuständigen Behörden diskutiert. Des Weiteren gibt es Szenarien unabhängige Hinweise, dass es sich hier um ein autonomes Fahrzeug aus dem öffentlichen Personennahverkehr handelt. Dies kann durch Markierungen, einem auffälligen Label oder Hinweisen umgesetzt werden. Inwieweit und in welchem Umfang die beschriebenen Systeme umgesetzt werden können, hängt stark vom Hersteller ab und müssen mit diesen im Detail abgestimmt werden.

Bei einer nicht idealen Fahrt gibt es verschiedene Szenarien, wie ein autonomes Fahrzeug während Störereignissen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen kommunizieren kann. In einem Störfall, wie z.B. einem technischen Problem oder einem unerwarteten Hindernis, führt das Fahrzeug ein Manöver durch, um sich in einen risikominimalen Zustand zu begeben. Das Fahrzeug sucht dabei einen sicheren Abstellort, an dem keine weiteren Verkehrsteilnehmer*innen gestört werden können und aktiviert zusätzliche visuelle oder akustische Signale, um die anderen Verkehrsteilnehmer*innen zu warnen.

In manchen Situationen ist es notwendig, dass das Fahrzeug in den manuellen Steuerungsmodus übergeben werden muss (z.B. bei einem komplexen Szenario oder aufgrund eines technischen Problems). Dabei aktiviert es ein deutliches Signal, um andere Verkehrsteilnehmer*innen darüber zu informieren. Ein blinkendes Licht oder ein spezielles Symbol auf dem Fahrzeug könnte anzeigen, dass es nun manuell gesteuert wird, z.B. "Manuelle Steuerung aktiviert".

Durch das spezielle Signal wissen andere Verkehrsteilnehmer*innen, dass das Fahrzeug nicht mehr autonom agiert und möglicherweise anders reagiert als erwartet. Dies ermutigt sie, vorsichtig zu sein und mehr Abstand zu halten, bis die Situation geklärt ist.

Wenn das Fahrzeug ein Hindernis erkennt, dass es nicht sicher überholen kann, hält es an und aktiviert die Warnblinkanlage. Es könnte auch eine visuelle Anzeige einschalten, die den Hinweis "Hindernis erkannt – Warteposition" oder "Überholmanöver nicht möglich" zeigt. Hier wird dann die technische Aufsicht eingeschaltet. Hier überwacht ein Mensch die Situation, schätzt diese dann ein und leitet mögliche Maßnahmen durch. Dies könnte die Freigabe zum Überholen sein, obwohl sich zum Beispiel eine durchgezogene Mittellinie auf der Fahrbahn befindet. Das freigegebene Fahrmanöver wird dabei aber nie „blind“ vom Fahrzeug übernommen, sondern kann nur durchgeführt werden, wenn die äußeren Bedingungen (wie kein Gegenverkehr) dies auch zulassen. Das Fahrzeug trifft hier immer die letzte Entscheidung.

Diese Signale machen deutlich, dass das Fahrzeug aus Sicherheitsgründen angehalten hat und auf die Beseitigung des Hindernisses oder eine klare Überholmöglichkeit wartet. Andere Verkehrsteilnehmer*innen werden dadurch aufgefordert, das Fahrzeug nicht zu überholen, falls dies ebenfalls gefährlich wäre, und im Zweifelsfall ebenfalls anzuhalten.

In all diesen Szenarien liegt der Fokus des autonomen Fahrzeugs auf klarer, unmissverständlicher Kommunikation mit den anderen Verkehrsteilnehmer*innen, um die Sicherheit aller zu gewährleisten und die Situation möglichst reibungslos zu lösen. Durch die Verwendung von visuellen, akustischen und textbasierten Signalen können Missverständnisse minimiert und angemessene Reaktionen der Umgebung sichergestellt werden. Auch hier gilt noch einmal der Hinweis, für die dynamischen textbasierten Signale gibt es keine gesetzliche Grundlage und aktuell sind diese im öffentlichen Verkehrsraum nicht erlaubt. Bei autonomen Fahrzeugen könnte dies aber ein wichtiges Kommunikationsmittel zu anderen Verkehrsteilnehmer*innen darstellen. Darum wird dies aktuell auch mit den zuständigen Behörden diskutiert.

3 Bürger*innenbeteiligung zur Kommunikation mit dem autonomen und durch das autonome Fahrzeug

*Michelle Mittmann, Referentin für Bürger*innenbeteiligung*

Das Leitziel der Bürger*innenbeteiligung im Projekt ahoi ist die Befähigung interessierter Harburger*innen zur Anfertigung eines kritischen Anforderungskatalogs. Aus ihm sollen die vielfältigen Erwartungen und Bedürfnisse mit Blick auf einen Teilbereich der Gestaltung und Einführung autonomer On-Demand-Fahrzeuge in Harburg hervorgehen.

Als Teilziel der Gesamtmaßnahme soll die Abbildung der demographischen Vielfalt festgehalten werden. Die Interessen weiterer Verkehrsteilnehmer*innen sollten im Beteiligungsprozess vertreten werden. Hierzu sind Radfahrer*innen, der Fußverkehr sowie Autofahrer*innen zu zählen. Darüber hinaus wird ein starkes Votum für Minderheiten und vulnerable Gruppen eingerichtet. Hierzu sind mobilitätseingeschränkte Gruppen (v.a. Menschen mit Behinderung, Senior*innen), Kinder und Jugendliche sowie Frauen zu zählen.

3.1 Ziel und Zweck der Bürger*innenkonferenz

Die Bürger*innenkonferenz ist ein Beteiligungsformat, zu dem Bürgerinnen und Bürger zusammenkommen, um im Dialog mit Expertinnen und Experten strittige Technologien oder Technisierungsprojekte zu untersuchen und zu diskutieren.

Im Rahmen der ersten Bürger*innenkonferenz im Projekt ahoi am 13. und 14. September 2024 widmete sich das Laienpanel dem Thema „Kommunikation mit dem autonomen Fahrzeug sowie durch das autonome Fahrzeug“. Hierzu trafen sich insgesamt 14 Teilnehmer*innen in den Räumlichkeiten des Projektpartners Technische Universität Hamburg zu einer insgesamt zehnstündigen Konferenz. Es wurden zwei Ziele verfolgt: Die Teilnehmer*innen durchdrangen zunächst das Thema und entwickelten weitere Fragestellungen, spezifizierten diese und kristallisierten die Aspekte heraus, zu denen sie mit mehr Bürger*innen in die Diskussion gehen wollten. Zum anderen planten sie – unterstützt durch Karoline Klein und Michelle Mittmann – die offene Konferenz. Hierzu legten sie die Rahmendaten (Tag und Uhrzeit), die Methode (Format und Zielsetzung) sowie den Bedarf zur Durchführung (Materialien und Dienstleistungen) fest.

3.2 Planung und Umsetzung der offenen Konferenz

Eine Abstimmung unter den anwesenden Bürger*innen am 14.09.2024 ergab, dass die offene Konferenz am Samstag, den 30.11.2024, stattfinden soll. Sie sprachen sich dafür aus, die Konferenz erneut an der Technischen Universität Hamburg stattfinden zu lassen. Der Projektpartner stellte uns erneut Räume zur Verfügung und unterstützte die Veranstaltung darüber hinaus tatkräftig. Annika Wismer und Daniela Wagner (TUHH), Kolleginnen aus dem Gesamtkonsortium, halfen sowohl bei der Vorbereitung als auch bei der Durchführung der Veranstaltung.

Die insgesamt 18 Teilnehmer*innen kamen ab 10:30 Uhr dazu, sodass die Veranstaltung wie geplant um 10:45 Uhr eröffnet werden konnte.

Im Rahmen der Bürger*innen-Konferenz wurde seitens der Teilnehmer*innen beschlossen, dass die offene Konferenz im Stil eines World Cafés stattfinden sollte. Hierzu wurden acht Themenschwerpunkte und -leitfragen festgelegt, die (teils zusammengefasst) an fünf Tischen diskutiert und vertieft wurden. Innerhalb des Formats bekamen die Teilnehmer*innen des World Cafés pro Tisch zwölf Minuten Zeit, um Ideen einzubringen oder vorherige Ideen weiterzuentwickeln. Dabei sollte zugleich festgehalten werden, welche Anforderungen mehrfach genannt wurden oder den Teilnehmenden übereinstimmend besonders wichtig erscheinen.

Nach Beendigung des World Cafés waren die schrittführenden Bürger*innen Maike Dieckmann und Paul Simmler aufgefordert, die erstellten Plakate zu fotografieren. Diese wurden im Anschluss transkribiert, nach Prioritäten sortiert und in Kapitel 5 des vorliegenden Anforderungskataloges durch sie eingebracht.

4 Der Anforderungskatalog

*Michelle Mittmann, Referentin für Bürger*innenbeteiligung*

Der nun vorliegende Anforderungskatalog ermöglicht es den Projektmitarbeiter*innen, die Bedürfnisse der Harburger*innen zu verstehen und zu berücksichtigen. Nach eingehender Prüfung der Bedürfnisse mit Blick auf die Kommunikation mit dem autonomen bzw. durch das autonome Fahrzeug wurden die Anforderungen nach Prioritäten sortiert. Grundsätzlich gilt, dass alle in diesem Dokument festgehaltenen Anforderungen durch das Projekt-Team geprüft und bestenfalls umgesetzt werden.

Anforderungen mit hoher Priorität sind demnach eingehend durch das Projekt-Team zu prüfen. Sollten die geforderten Maßnahmen nicht zur Umsetzung kommen, sind diese Anliegen durch das Projekt-Team - schriftlich für die Teilnehmer*innen aufgearbeitet - begründet abzulehnen.

Anforderungen von mittlerer Priorität gilt es seitens des Projekt-Teams ausführlich zu prüfen. Hier bedarf es jedoch keiner schriftlichen Begründung einer eventuellen Ablehnung.

Anforderungen von niedriger Priorität sind als Empfehlungen zu verstehen, die nach zügiger Einschätzung und ohne weitere Begründung vom Projekt-Team abgelehnt werden können.

5 Listung der Anliegen der Bürger*innen

Maïke Dieckmann, Paul Simmler

5.1 Anforderungen mit hoher Priorität

Thema: Kommunikation vor, während und zum Ende der Fahrt

Leitfrage: Welche Kommunikation zu Beginn, während und zum Ende der Fahrt zwischen Fahrzeug und Gast muss ermöglicht werden, damit die Fahrt reibungslos verläuft und die Fahrgäste sich gut informiert fühlen?

Nr.	Anforderung	Begründung
1.1	Mitteilung des Fahrzeugs zum Streckenverlauf	Als Fahrgast möchte ich, dass die aktuelle Route, Verzögerungen, Zustiege, Ausstiege sowie Haltestellen genannt werden.
1.2	Notruf tätigen	Als Fahrgast möchte ich einen Notruf absetzen können, um einen (gesundheitlichen) Notfall zu melden. Ein SOS-Knopf soll an mehreren Stellen im Fahrzeug existieren, in Brailleschrift und visuell erkennbar, mit sofortigem Kontakt zur Leitstelle beim Drücken.
1.3	Bestätigung der Abfahrbereitschaft	Als Fahrgast möchte ich meine Abfahrbereitschaft bestätigen können.
1.4	Barrierefreie Kommunikation via App	Als Nutzer*in möchte ich jederzeit durch die App kommunizieren können. Das soll barrierefrei gestaltet sein (nach dem Mehr-Sinne-Prinzip, Kommunikationsfähigkeiten und Präferenzen berücksichtigen, wie bspw. Sprache/Sprachsteuerung inkl. Fremdsprachen, Text, Braille, visuell).

Nr.	Anforderung	Begründung
1.5	Identifikation/Berechtigung checken	Das Fahrzeug muss die Berechtigung (Ticket) zum Mitfahren überprüfen können.
1.6	Akustisches Signal der Ankunft	Als Mensch mit Seheinschränkung möchte ich ein Akustisches Signal des Autos beim Einsammeln zur leichteren Orientierung.

Thema: Sicherheit im Fahrzeug sowie Sicherheit mit Blick auf andere Verkehrsteilnehmer*innen

Leitfrage: Welche Kommunikation brauche ich im Fahrzeug, um mich sicher zu fühlen oder Sicherheit herzustellen? Wie sollte das autonome Fahrzeug mit weiteren Verkehrsteilnehmer*innen kommunizieren, so dass sie sich sicher und ungestört fühlen können?

Nr.	Anforderung	Begründung
2.1	Schulungen zur Nutzung der autonomen Fahrzeuge	Als Fahrgast möchte ich, dass Schulungen zur Nutzung der autonomen Fahrzeuge angeboten werden – insbesondere für Menschen mit Behinderungen (alle Knöpfe erklären, mit Signalen bekanntmachen, die im Auto und außerhalb gesendet werden).

Nr.	Anforderung	Begründung
2.2	Ausstiegshinweise	Als Fahrgast möchte ich, dass zur Unfallvermeidung Hinweise nach dem Mehr-Sinne-Prinzip (akustisch, Braille, Piktogramme...) auf potentielle Gefahren und Hindernisse beim Ausstieg hinweisen sowie alternative Ausstiege angesagt und erklärt werden.
2.3	Meldungen zu Problemen ermöglichen	Als Fahrgast möchte ich Probleme in dem Auto und während der Fahrt melden können.

Thema: Anforderungen an die Kommunikation durch vulnerable Gruppen

Leitfragen: Welche Kommunikation zwischen Gast und Fahrzeug benötigen insbesondere Frauen, Kinder und Jugendliche, Senior*innen, Menschen mit Behinderung sowie geflüchtete Personen?

Nr.	Anforderung	Begründung
3.1	Notruf tätigen	Als Fahrgast möchte ich einen Notruf absetzen, um einen (z.B. gesundheitlichen) Notfall zu melden.
3.2	Anonym bzw. unbeobachtet Hilfe anfordern können	Als Fahrgast möchte ich unbemerkt Hilfe anfordern, um mitzuteilen, dass ich mich unwohl fühle (z.B. ausgelöst durch mitfahrende Personen).
3.3	Sicherheitsgefühl erleben	<p>Als Fahrgast möchte ich Optionen auswählen, um mein Sicherheitsgefühl zu stärken. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell gesteuertes Fahrzeug • Safety hop (Überwachung Fahrt bzw. Fahrgastraum) • Silent hop (ruhige Fahrten, weniger Fahrgäste) <p>Bei der Umsetzung der Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindestens 2-Sinne-Prinzip (u.a. Sprachsteuerung, Schriftsprache, Mehrsprachigkeit inkl. einfache Sprache)

Thema: Das Nutzer*innen-Profil

Leitfrage: Was muss bzw. sollte das Auto im Vorfeld über mich wissen, damit die Kommunikation und auch die Fahrt gelingen?

Nr.	Anforderung	Begründung
4.1	Kommunikationsart und -fähigkeit auswählen	Als Nutzer*in möchte ich meine Kommunikationsfähigkeiten und -präferenzen angeben, damit diese bei der Buchung automatisch berücksichtigt werden (Sprache/Sprachsteuerung inkl. Fremdsprachen, Text, Braille, visuell).
4.2	Art der Behinderung und Assistenzbedarf auswählen	Als Fahrgast möchte ich Einschränkungen (Art der Behinderung) und Assistenzbedarf angeben, damit diese bei der Buchung automatisch berücksichtigt werden. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> • Hilfe beim Ein- und Ausstieg • Barrierefreie Ein- und Ausstiegspunkte • Möglichst keine Änderung von Ein- bzw. Auslass bei Sehbehinderung
4.3	Hilfsmittel auswählen	Als Fahrgast möchte ich dauerhaft genutzte Hilfsmittel (z.B. Rollstuhl, Rollator) angeben, damit diese bei der Buchung automatisch berücksichtigt werden.
4.4	Assistentier angeben	Als Fahrgast möchte ich angeben, dass ich einen Assistenzhund mitführe, damit dieser bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird.
4.5	Fahrtziele als Favoriten auswählen	Als Fahrgast möchte ich Fahrtziele als Favoriten kennzeichnen, damit ich diese ohne erneute Eingabe auswählen kann (z.B. Zuhause, Arbeit, Arzt, (barrierefreie) ÖPNV-Haltestellen).

5.2 Anforderungen mit mittlerer Priorität

Thema: Kommunikation vor, während und zum Ende der Fahrt

Nr.	Anforderung	Begründung
1.7	Standort-Mitteilung vor Fahrt	Als Fahrgast möchte ich den Standort bzw. Status des Fahrzeugs sehen, mit dem ich eine Fahrt gebucht habe.
1.8	Verabschiedung/nichts vergessen	Als Fahrgast möchte ich zum Ende der Fahrt mit einer „nichts vergessen“-Nachricht verabschiedet werden.
1.9	Info zur erwarteten Fahrt-dauer	Als Fahrgast möchte ich Infos zur erwarteten Fahrtdauer erhalten.
1.10	Einstieg Feedback	Als Fahrgast möchte ich unpassenden Einstieg (Hindernisse, Pfützen, Eis...) melden können.
1.11	Infos über Änderungen	Als Fahrgast möchte ich Infos über Änderungen meiner Fahrt erhalten (voraussichtliche Ankunft, Streckenänderung...), z.B. wegen Pooling oder Stau.
1.12	Umfeld beobachten	Als Fahrgast möchte ich wissen, was das Fahrzeug sieht.
1.13	Signal beim Erreichen des Halts	Als Nutzer*in möchte ich beim Erreichen eines Haltepunkts über die Ankunft über das Mehr-Sinne-Prinzip benachrichtigt werden.

Thema: Sicherheit im Fahrzeug sowie Sicherheit mit Blick auf andere Verkehrsteilnehmer*innen

Nr.	Anforderung	Begründung
2.4	Autonomes Fahrzeug von außen erkennbar machen	Als Verkehrsteilnehmer*in möchte ich das autonome Fahrzeug von außen erkennen können.
2.5	Gepplanten Halt von außen erkennbar machen	Als Verkehrsteilnehmer*in möchte ich einen geplanten Halt des Fahrzeugs erkennen können.
2.6	Verhaltenskodex	Als Fahrgast möchte ich einen gemeinsamen Verhaltenskodex zum sicheren Fahren und zum Verhalten in autonomen Shuttles (erst Aussteigen lassen...).

Thema: Anforderungen an die Kommunikation durch vulnerable Gruppen

Nr.	Anforderung	Begründung
3.4	Standort und Status teilen (I)	Als Fahrgast möchte ich den Standort und Status des Fahrgastes sehen, für den ich eine Fahrt gebucht habe, damit ich den aktuellen Standort und Status der Fahrt verfolgen kann. <ul style="list-style-type: none"> • Beispiel: betreuende Personen können die Fahrt ihrer Schützlinge verfolgen (Eltern/Kinder)
3.5	Standort und Status teilen (II)	Als Fahrgast möchte ich meinen Standort und Status teilen, damit 3. Personen sehen, wo ich mich befinde.

Nr.	Anforderung	Begründung
3.6	Einfache Bedienung	<p>Als Fahrgast möchte ich das System auf meine individuellen Bedürfnisse anpassen, damit es einfach zu bedienen ist.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modus nach Anwendergruppen, z.B. Senior*innen, Kinder, geflüchtete Personen • Verwendung von Piktogrammen
3.7	Ein- und Ausstiegsmöglichkeiten kommunizieren	<p>Als Fahrgast möchte ich dem Fahrzeug mitteilen, dass der Ein- oder Ausstieg nicht möglich ist, damit es zu einer geeigneten Ein- oder Ausstiegstelle fährt.</p>
3.8	Informationen zu Verhaltensregeln und Sicherheitskonzept erhalten	<p>Als Fahrgast möchte ich, dass das Fahrzeug Fahrgäste über Verhaltensregeln und das Sicherheitskonzept informiert, damit die „Spielregeln“ bekannt sind und eingehalten werden. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markierte Sitzplätze freihalten, z.B. für Menschen mit Behinderungen • Auf Anforderung, z.B. durch Ansage, Sitzplätze für zusteigende Fahrgäste freigeben
3.9	Notfallkontakt in Profil angeben	<p>Als Fahrgast möchte ich einen Notfallkontakt im Profil angeben, damit diese Person im Notfall kontaktiert wird.</p>
3.10	Bezugspersonen kontaktieren	<p>Das System soll alleinfahrenden Kindern ermöglichen, Elternteile zu kontaktieren.</p>

Thema: Das Nutzer*innen-Profil

Nr.	Anforderung	Begründung
4.6	Profile hinzufügen	Als Nutzer*in möchte ich ein Profil für Dritte hinzufügen, damit ich für diese Person(en) Buchungen tätigen kann (z.B. Angehörige, Kinder).
4.7	Heimadresse angeben	Als Fahrgast möchte ich eine Heimadresse angeben, damit ich diese als Fahrtstart oder -ziel auswählen kann, auch wenn diese in einem anderen Gebiet liegt.
4.8	Platzmehrbedarf auswählen	Als Fahrgast möchte ich eine Übergröße und eine Gurtverlängerung angeben, damit mein Platzmehrbedarf bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird.
4.9	Kindersitz auswählen	Als Fahrgast möchte ich einen Kindersitz angeben, damit der (wiederholte) Bedarf bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird.
4.10	Kinderwagen auswählen	Als Fahrgast möchte ich einen Kinderwagen angeben, damit der bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird.
4.11	Tierallergie und/oder Angst vor Tieren angeben	Als Fahrgast möchte ich angeben, dass ich eine Tierallergie und/oder Angst vor Tieren habe, damit das bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird.

5.3 Anforderungen mit niedriger Priorität

Thema: Kommunikation vor, während und zum Ende der Fahrt

Nr.	Anforderung	Begründung
1.14	Willkommens-Nachricht	Als Fahrgast möchte ich, dass die App mich mit einer Willkommensnachricht begrüßt und auf freie Plätze hinweist („Willkommen! Wir sind schon zu dritt. Sitzplatz XY ist noch frei.“).

Thema: Sicherheit im Fahrzeug sowie Sicherheit mit Blick auf andere Verkehrsteilnehmer*innen

Nr.	Anforderung	Begründung
2.7	Sicherung und „kommunikative Folgen“	Als Fahrgast möchte ich, dass Durchsagen das Anschnallen und Sichern von Personen und Gegenständen erforderlich machen.

Thema: Anforderungen an die Kommunikation durch vulnerable Gruppen

Nr.	Anforderung	Begründung
3.10	Alleinfahrten buchen	Als Fahrgast möchte ich eine Alleinfahrt buchen, damit das Fahrzeug während meiner Fahrt keine Mitfahrenden zusteigen lässt.
3.11	Sitzplatz auswählen	Als Fahrgast möchte ich einen Wunsch-Sitzplatz auswählen, damit Distanz zu Mitfahrenden eingehalten wird.

Nr.	Anforderung	Begründung
3.12	Anleitung und Unterstützung bei gesundheitlichen Zwischenfällen erhalten	Als Fahrgast möchte ich bei einem gesundheitlichen Zwischenfall angeleitet werden, damit ich Hilfestellung erhalte, z.B. bei Angst oder Panik im Fahrzeug.

Thema: Das Nutzer*innen-Profil

Nr.	Anforderung	Begründung
4.11	Fahrzeugtyp auswählen	Als Fahrgast möchte ich angeben, ob ich ein autonomes Fahrzeug nutzen möchte, damit das automatisch bei der Buchung berücksichtigt wird.
4.12	Standort freigeben	Als Fahrgast möchte ich meinen Standort freigeben, damit das Fahrzeug mich orten kann.
4.13	Fahrzeugraumüberwachung zustimmen	Als Fahrgast möchte ich der Fahrzeugraumüberwachung mittels Kamera (-aufzeichnung) zustimmen, damit dies bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird.
4.14	Präferenz Mitfahrende auswählen	Als Fahrgast möchte ich angeben, welche Mitfahrenden ich bevorzuge, damit das bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird (z.B. nur Frauen, Fahrten mit wenigen Fahrgästen).
4.15	Persönliche Präferenzen angeben	Als Fahrgast möchte ich persönliche Präferenzen angeben, damit dies bei der Buchung automatisch berücksichtigt wird (z.B. Ruhe-Bedarf, gewünschte Temperatur im Fahrgastraum).

Sonstige, nicht auf Kommunikation bezogene Hinweise:

Nr.	Thematik	Belange
5.1	Nutzungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ab welchem Alter dürfen Kinder alleine fahren? • Ist Fahrradmitnahme möglich? • Dürfen Haustiere mitfahren? • Ist es möglich, das Fenster während der Fahrt zu öffnen? • Ist es möglich, Alleinnutzung zu buchen? • Wie wird Fehlverhalten unterbunden?
5.2	Gestaltungswünsche	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefreie Sitzplätze • Möglichkeit, Gepäck zu verstauen • Einige Sitzplätze großzügiger gestalten • Musik im Hintergrund
5.3	Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Türsperre ermöglichen, wenn Gefahr droht • Öffnung von außen im Notfall ermöglichen • spontanen Abbruch der Fahrt ermöglichen • Hilfestellung für Menschen mit Angst/Panik im Fahrzeug

6 Evaluation und Feedback

*Michelle Mittmann, Referentin für Bürger*innenbeteiligung*

Am Ende der ersten Bürger*innenkonferenz am 14.09.2024 wurde eine Blitzlichtrunde durchgeführt, um die Zufriedenheit der Teilnehmer*innen zu erfassen. Darüber hinaus war das Team der vhh.mobility stets ansprechbar und nahm auch nach dem World Café am 30.11.2024 Feedback seitens der Teilnehmer*innen entgegen.

Die Teilnehmer*innen äußerten sich überwiegend sehr zufrieden mit den Settings, insbesondere mit den Räumlichkeiten der TUHH. Die Moderation durch Michelle Mittmann wurde ebenfalls positiv bewertet. Es wurde jedoch angemerkt, dass wichtige Informationen öfter genannt werden müssten, um eine bessere Verinnerlichung zu gewährleisten. Das Thema stieß bei den Teilnehmer*innen auf großes Interesse. Sie gaben an, dass sie viel gelernt hätten, gerne wieder teilnehmen würden und weiterhin informiert werden wollten.

Was den Kreis der Teilnehmer*innen betrifft, sollte das Team der vhh.mobility daran arbeiten, mehr Menschen zu beteiligen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, um die Bedürfnisse anderer Muttersprachler*innen besser wahrzunehmen. Das ahoi-Team ist sich dieses blinden Fleckes bewusst und arbeitet daran, das Netzwerk vielfältiger zu gestalten.

7 Fazit

*Michelle Mittmann, Referentin für Bürger*innenbeteiligung*

Der vorliegende Anforderungskatalog ist das Ergebnis eines umfassenden Beteiligungsprozesses, an dem sich insgesamt 23 Bürgerinnen und Bürger aktiv beteiligt haben. Im Mittelpunkt der Diskussionen stand die Frage, wie eine benutzerfreundliche Kommunikation zwischen autonomen Fahrzeugen und den Bürger*innen Harburgs sowie der Umgebung gestaltet werden kann.

Durch die vielfältige Zusammensetzung der Gruppe konnten unterschiedliche Perspektiven und Bedürfnisse berücksichtigt werden. Die Teilnehmer*innen legten besonderen Wert auf eine klare, intuitive und transparente Interaktion. Dies schließt sowohl die Kommunikation des Fahrzeugs mit Fahrgästen – etwa durch visuelle und akustische Signale – als auch die Interaktion mit Fußgänger*innen, Fahrradfahrer*innen und anderen Verkehrsteilnehmer*innen ein.

Der Anforderungskatalog reflektiert die kollektive Meinung der Teilnehmenden und bietet eine solide Grundlage für die weitere Entwicklung und Umsetzung innovativer Lösungen in diesem Bereich. Er verdeutlicht, wie wichtig es ist, die Gesellschaft aktiv in die Gestaltung zukünftiger Technologien einzubeziehen, um allen Bedürfnissen gerecht werden zu können.