



Abb. 1: A/PURE-Mockup.

Alle Abb.: neomind

„A/PURE“: Zukunftsweisende Raumgestaltung des autonomen ÖPNVs mit Kleinbussen

Dipl.-Ing. (FH) Torsten Schmidt, Dipl.-Betriebsw. (FH) Anne Klingner, Hofheim (Ts.); Matthias Fischer, München; Sofia Pavlakis, Frankfurt a. M.

Für die Mobilität der Zukunft gibt es viele Ideen und Vorstellungen. Eine davon ist das autonome Fahren. Die Herausforderungen allerdings, die bis dahin noch zu meistern sind, sind so vielfältig wie komplex. In diversen Projekten weltweit wird daher aktuell nicht nur die Technik getestet und weiterentwickelt, sondern es werden auch verschiedene Anwendungsfälle erprobt. Einer davon ist der Einsatz im öffentlichen Personennahverkehr. Mehrere Testfelder weltweit untersuchen hier genau diese Einsatzmöglichkeiten [1].

Die ÖPNV-Branche sieht sich derzeit einigen Herausforderungen gegenüber: unter anderem steigende Kosten, Antriebswende und Personalmangel aufgrund der Demografie. Gleichzeitig wünscht sich der Fahrgast mehr Flexibilität, Individualität und bessere Konnektivität. Ein Teil der Lösung

könnten hier autonome Fahrzeuge (Shuttle oder Busse) sein, welche elektrisch, eventuell auf Abruf oder in dichter Taktung, mit weniger personellen Ressourcen den öffentlichen Personennahverkehr aufwerten und damit attraktiver machen.

Dabei stellt sich unter anderem die Frage, wie ein Fahrzeug, welches im öffentlichen Personennahverkehr eingesetzt wird und autonom fährt, aussehen soll. Die nachfolgenden Ausführungen sollen zur Diskussion anregen und schließlich zur Entwicklung des Innenraumes eines autonomen ÖPNV-Fahrzeuges beitragen.

Von der Idee zum Mockup

Die Umsetzung der Idee des A/PURE-Mockups (Autonomus Vehicle for a Public (Premium) Urban RidingEcosystem) zur

Visualisierung des Innenraumes eines autonomen ÖPNV-Fahrzeuges wurde durch die Partnerschaft zwischen dem Industriedesign-Büro neomind, dem japanischen Materialhersteller Toray und dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) ermöglicht. Ziel war es, Ästhetik, Innovation und funktionale Praktikabilität zu vereinen. Die enge Zusammenarbeit mit Toray ermöglichte erstmals, nachhaltige und gleichzeitig für den ÖPNV notwendige robuste Materialien in einem Modell für ein autonomes Shuttle zu verbauen.

Das Konsortium hat sich zum Ziel gesetzt, ein Modell zu entwickeln, welches möglichst dicht an ein tatsächlich in der Zukunft verfügbares Fahrzeug herankommen soll. Die damit verbundene Visualisierung diverser Ideen und Ansätze sowie die Veranschaulichung von unterschied-

lichen Umsetzungsmöglichkeiten (beziehungsweise auch die Verdeutlichung von deren Grenzen) sollen den Zweck greifbar machen und Weiterentwicklungsprozesse erleichtern (Abb. 2). Das Mockup dient somit zur „Testfahrt“, Design und Funktionen „Probe zu fahren“. Mit der Vorstellung des Modells auf der Messe „InnoTrans“ wurden wichtige Impulse in die Branche gegeben mit dem Ziel, Standards zu etablieren.

Bei der Ausarbeitung erster Ideen stand zunächst das bereits 2021/2022 von neomind und dem RMV, gemeinsam mit den beiden RMV-Töchtern Fahrzeugmanagement Region Frankfurt RheinMain GmbH (fahma) und Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH (rms), erdachte Fahrzeugkonzept von Kleinbussen mit autonomer Fahrfunktion im Vordergrund. Dieses galt es nun weiterzuentwickeln und ein Modell zu überführen.

Im Folgenden wird gezeigt, vor welchem Hintergrund die Idee eines Mockups entstand, wie Funktion und Design ineinander übergreifen, wie eine sogenannte Customer Journey (Reise des Kunden) dazu beiträgt und warum das alles für den Einsatz im ÖPNV wichtig ist.

Hintergrund zum technischen Konzept und zur autonomen Fahrfunktion

Im Zuge bereits laufender Testfelder wurde festgestellt, dass es zwingend eines Austausches mit aktuellen und zukünftigen Herstellern autonomer Fahrzeuge bedarf, um zu gewährleisten, dass perspektivisch ÖPNV-taugliche Fahrzeuge verfügbar sind. Hierzu wurde eine Roadmap entwickelt, die schließlich in einem Mockup und gleichzeitig in einem ausführlichen Lastenheft enden soll. Begonnen wurde, wie eingangs erwähnt, mit einer Fahrzeugkonzeption von Kleinbussen mit autonomer Fahrfunktion. Daraus entstanden ist ein Shuttlekonzept, welches verschiedene Fahrzeugklassen vorsieht und unter anderem auch die technische Lücke zwischen Pkw (Klasse M1) und Omnibussen (Klasse M3) schließt. Ergebnis war ein modulares Fahrzeugkonzept, welches in allen drei Fahrzeugklassen anwendbar wäre. Zwischenzeitlich konzentrieren sich verschiedene Hersteller für Shuttle auf die Fahrzeugklasse M2 (Kleinbusse). Hintergrund dürfte vor allem sein, dass diese Fahrzeugtypen vielfältige Vorteile gegenüber dem Einsatz von klassischen Pkw aufweisen. So müssen sich Fahrgäste in den Fahrzeugen nicht anschnallen, Rollstühle können



Zum Autor

Dipl.-Ing. (FH) Torsten Schmidt (41) ist seit 2019 bei der Fahrzeugmanagement Region Frankfurt RheinMain GmbH (fahma) im Bereich „Straßengebundener ÖPNV“ tätig. Zu seinen Aufgaben gehören hierbei die Koordination der Machbarkeitsstudie des RMVs zur Dekarbonisierung des Regionalbusverkehrs. Des Weiteren begleitet er das RMV-Projekt „EASY“.



Zur Autorin

Dipl.-Betriebsw. (FH) Anne Klingner (44) ist seit 2021 bei der Fahrzeugmanagement Region Frankfurt RheinMain GmbH (fahma) im Bereich „Straßengebundener ÖPNV“ tätig. Nach dem Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule Stralsund arbeitete sie sieben Jahre als Projektmanager im Bereich Innovationsprojekte des F.A.Z.-Institutes, einer Tochter der Frankfurter Allgemeinen Zeitung. Anschließend wechselte sie für neun Jahre in die Automobilindustrie und war dort unter anderem als Änderungsmanager in der Automobilentwicklung tätig. Während dieser Zeit erwarb Klingner die Prince2- sowie die Scrum-Zertifizierung.



Zum Autor

Matthias Fischer (44) ist Geschäftsführer der neomind GmbH, einem international führenden Designstudio. Das Unternehmen spezialisiert sich auf innovative Lösungen im Bereich Schienenverkehr, darunter Elektromobilität, smartes Verkehrswesen und nachhaltige Transportkonzepte. Unter seiner Führung entstanden international anerkannte Projekte wie unter anderem die Modernisierung der S-Bahn München sowie visionäre Zugkonzepte wie der DB Ideenzug, der Hyperloop der TUM und die ersten Highspeed-Züge für Kalifornien. Er absolvierte sein Studium des Industrie-Designs an der h_da Hochschule Darmstadt sowie der Manchester Metropolitan University und sammelte wertvolle Erfahrungen unter Alexander Neumeister. Im Jahr 2010 gründete er das Designstudio neomind.



Zur Autorin

Sofia Pavlakis (30) ist als Consultant im Bereich New Mobility bei der rms GmbH ÖPNV-Innovationsprojekte tätig. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere die Themen autonomes Fahren und On-Demand-Mobilität im Rhein-Main-Verkehrsverbund. Die Projekte EASY, KIRA und OnDeMo FRM begleitet sie koordinativ und fachlich. 2020 schloss Pavlakis ihren Master of Science in Management an der Universität in Mainz erfolgreich ab.

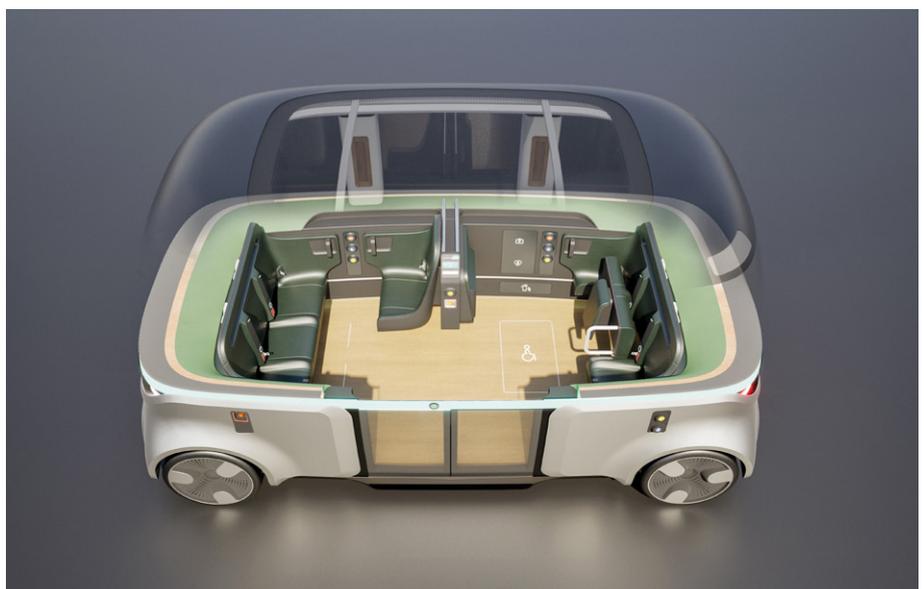


Abb. 2: Übersicht über den Innenraum des A/PURE-Mockups.

durch einen entgegen der Fahrtrichtung positionierten Rollstuhlplatz ohne zusätzliche Sicherung auskommen. Ferner erfüllen die Fahrzeuge automatisch alle Anforderungen an die im Linien- und Gelegenheitsverkehr zu berücksichtigende vollständige Barrierefreiheit nach dem Personenbeförderungsgesetz (PbefG). Dies ist vor allem in der Klasse M1 (Pkw) noch eine große technische und gesetzliche Herausforderung [1].

Customer Journey

Um die Frage zu beantworten, wie das „ideale“ autonome ÖPNV-Fahrzeug der Zukunft aussehen könnte, kann eine Customer Journey entscheidend für die Analyse des Nutzungsprozesses sein und damit für die Betrachtung dafür relevanter Anforderungen. Die Customer Journey beschreibt die Summe aller Ereignisse, die ein Fahrgast während der Nutzung eines autonomen ÖPNV-Angebotes begegnen beziehungsweise begegnen könnten, visualisiert dabei aber auch gleichzeitig alle möglichen Schwachpunkte eines solchen Angebotes.

Dazu wird die Customer Journey zunächst in drei Phasen aufgeteilt: „Vor Fahrtantritt“, „Die Fahrt“ und „Beendigung der Fahrt“. Hier ist die Betrachtung aus Sicht verschiedener Nutzergruppen wichtig. Es ergeben sich unter anderem abweichende Anforderungen an die Barrierefreiheit, das Sicherheitsbedürfnis sowie in der Nutzung der Kommunikationseinrichtungen. So haben beispielsweise Rollstuhlfahrende oder Senioren eigene Anforderungen in den unterschiedlichen Phasen, oder auch Fahrgäste in der Nacht.

Die Untersuchung der Customer Journey für die Gestaltung des Mockups erfolgte primär auf Grundlage der Erfahrungen des RMV-Projektes „EASY“ und der in diesem Rahmen durchgeführten Befragungen unter den Fahrgästen. In den einzelnen „EASY“-Teilprojekten lag der Fokus auf unterschiedlichen Zielgruppen und Use Cases für den Einsatz autonomer Shuttle im ÖPNV. In den dargestellten Phasen der Reisekette wurden so die Verhaltensweisen der Fahrgäste betrachtet und daraus die Anforderungen an das Fahrzeug und das Gesamtsystem abgeleitet.

Vereinbarkeit von Praktikabilität und Komfort

Jegliche Einrichtung im Fahrzeug muss auf ihre Bedienbarkeit, also die Einfachheit in der Bedienung, überprüft werden, soll aber



Abb. 3: Darstellung der Bedienelemente.

gleichzeitig zu einem angenehmen Fahrerlebnis beitragen. Komfort und Atmosphäre sind zwar subjektive, aber innerhalb der Customer Journey messbare Indikatoren. Dieses Zusammenspiel aus Benutzerfreundlichkeit und Design trifft gleichzeitig auf den Wunsch einer einfachen und möglichst kostengünstigen Handhabung aus Betreibersicht.

Technische Komponenten

Ein Fahrzeug mit autonomer Fahrfunktion, welches im öffentlichen Personennahverkehr eingesetzt werden soll, erfordert ein Umdenken bei der Planung für den ÖPNV spezifischer Einrichtungen. Die Nutzung dieser Einrichtungen erfolgt zukünftig ohne anwesendes Fahrpersonal und muss somit anderen Anforderungen genügen als bisher. Hierbei hat sich das Projektteam auf die Kommunikationseinrichtungen und Bedienelemente, welche durch Fahrgäste genutzt werden, konzentriert, aber auch sicherheitsrelevante Vorrichtungen wurden betrachtet (Abb. 3):

■ Nach dem Straßenverkehrsgesetz (StVG) müssen Fahrzeuge mit autonomer Fahrfunktion „über eine technische Ausrüstung verfügen, die in der Lage ist, jederzeit durch die Technische Aufsicht oder durch Fahrzeuginsassen deaktiviert zu werden und im Falle einer Deaktivierung das Kraftfahrzeug selbstständig in den risikominimalen Zustand zu versetzen“. Es bedarf daher einer technischen Einrichtung für die Bedienung durch die Fahrgäste, welche als „Nothalt“ – ähnlich wie bei Schienenfahrzeugen – ausgeführt werden kann. In vielen Fällen ist nicht unmittelbar gleich die Deak-

tivierung des Fahrzeuges erforderlich, sodass dem Fahrgast auch alternative Kommunikationsmöglichkeiten – auch vor dem Hintergrund der missbräuchlichen Nutzung – zur Verfügung gestellt werden müssen. Hierzu zählen technische Einrichtungen, zum Beispiel für den Kontakt zur technischen Aufsicht.

■ Die Bedienelemente zur Not-Türentriegelung sind zudem so anzubringen, dass sie von Kindern und in ihrer Mobilität eingeschränkten Personen, insbesondere Rollstuhlfahrern, erreicht werden können. In Omnibussen und Schienenfahrzeugen sind diese Einrichtungen oft in Stehhöhe angebracht und nur durch Fachpersonal wieder in die Ausgangslage zu versetzen. Im autonomen ÖPNV und aus betrieblicher Sicht sollte, zum Beispiel im Falle einer missbräuchlichen Nutzung, die Technische Aufsicht aus der Ferne regulieren können.

Aber auch die bestehenden Vorschriften müssen weiterentwickelt werden. So sieht die UN ECE 107 beispielsweise zwangsläufig Tasten für den Haltewunsch vor. Für den Einsatz von autonomen ÖPNV-Fahrzeugen ergibt sich jedoch keine Notwendigkeit, da die Interaktion mit dem Fahrzeug im On-Demand-Verkehr über die App erfolgen kann.

Ein weiterer technischer Aspekt, der bei der Entwicklung des Mockups berücksichtigt wurde, ist die Ermittlung des notwendigen Platzbedarfs in Bezug auf die optimale Ausnutzung des vorhandenen Fahrgastraumes bei kleinstmöglicher Fahrzeuglänge. Gegenwärtig sieht das Personenbeförderungsgesetz vor, dass auch Gelegenheitsverkehre, genauso wie der Linienverkehr, die vollständige Barrierefreiheit realisieren müssen.

Design und Materialauswahl

Innenraumkonzept des A/Pure Mockups

Form und Größe des Modells für ein autonomes ÖPNV-Fahrzeug ergaben sich bereits aus dem vorgenannten RMV-Shuttlekonzept. Umfragen haben gezeigt, dass Fahrgäste ein Fahrzeugkonzept bevorzugen, in das sie aufrecht einsteigen können und welches Platz für Gepäck bietet. Zudem sollte ein Rollstuhlstellplatz ohne notwendige Arretierung vorhanden sein. Somit war mit der Fahrzeugklasse M2 die passende Größe gefunden. Weitere Vorgaben wurden hinsichtlich Material, Farbe und Funktion bestimmt, ohne den kreativen Designprozess einzuschränken. So wurden Begriffe wie Atmosphäre, Nachhaltigkeit und Komfort so definiert, dass der Kontext des Vorhabens berücksichtigt wird, aber auch mögliche kommende Trends mitgedacht werden können:

Das Innenraumkonzept des A/PURE folgt den Prinzipien des Universal Designs und zielt darauf, für möglichst viele Menschen

jeden Alters und Geschlechts attraktiv und nutzbar zu sein. Es wird bewusst auf überflüssige Verzierungen und Styling-Elemente verzichtet, um sich auf schnell erkennbare Nutzeroberflächen und eine klare semantische Darstellung zu konzentrieren. Das Farbkonzept des A/PURE ist dabei von der Natur inspiriert und soll eine harmonische Verbindung zu einer waldähnlichen Umgebung schaffen. Von erdigen Tönen am Boden über gedeckte Grüntöne im mittleren Bereich bis hin zu hellem Grau und Weiß an der Decke werden verschiedene Naturtöne im Design reflektiert. Durch die natürliche Farbgebung wird ein zeitloses Erscheinungsbild erzeugt, das dazu beiträgt, die Lebensdauer des Shuttles zu verlängern, indem kurzlebige Trends vermieden werden. So orientiert sich A/PURE an dem gestiegenen Verlangen nach Wohlfühlräumen im öffentlichen Raum, beachtet aber gleichzeitig alle notwendigen Maßnahmen für Fahrgastsicherheit und Komfort.

Ziel ist, dass die Menschen in den Einsatzgebieten des A/PUREs den Service eines autonomen On-Demand-Shuttles gegenüber dem Individualverkehr bevorzugen.

Die Vorteile umweltfreundlicher Produkte kommen erst dann voll zur Geltung, wenn sie im Vergleich zu anderen Optionen bevorzugt werden und klar erkennbare Vorteile mit sich bringen.

Das Innenraumkonzept legt dabei keinen besonderen Schwerpunkt auf die individuelle Wahrnehmung und mögliche Aussage der verwendeten Materialien. Stattdessen wurde die wachsende Bewegung hin zu umweltfreundlichen Produkten als gegeben betrachtet. A/PURE präsentiert somit die Verwendung innovativer Materialien, die sich im Betrieb bewährt haben und dadurch einen neuen Standard setzen können. Der Innenraum des A/PURE ist anpassungsfähig gestaltet, insbesondere der Bereich der Mittelkonsole kann je nach Bedarf neu konfiguriert werden, sodass A/PURE bedarfsgerecht für die Anforderungen verschiedener Einsatzgebiete gestaltet werden kann (Abb. 4).

Praktische Ausstattungsmerkmale

Im Inneren des Fahrzeugs wurde ein asymmetrischer Aufbau mit einer breiteren



Abb. 4: Anpassungsfähige Innenraumgestaltung.



Abb. 5a und 5b: Darstellung der variablen Nutzung des Rollstuhlstellplatzes.

Rückwand implementiert, um Raum für die Platzierung technisch erforderlicher Komponenten in Bodennähe zu schaffen. Dies hat den Vorteil, dass der Deckenbereich frei von technischen Komponenten bleibt und einen uneingeschränkten Blick auf den Himmel gewährt und somit ein Gefühl von Leichtigkeit erzeugt wird.

Ein Fokus im Design war die Berücksichtigung des demografischen Wandels durch barrierefreie und intuitive Gestaltung. Dank übersichtlicher und gut erkennbarer Bedienelemente sowie eines hindernisfreien, einfachen Zugangs ermöglicht A/PURE eine komfortable Nutzung für alle Bevölkerungsgruppen, unabhängig von Alter oder Mobilitätseinschränkungen. Eine inklusive Mobilitätslösung zu schaffen war zentraler Leitgedanke der Entwicklungen.

Ein Klappmechanismus in einer der beiden 3er-Sitzbänke ermöglicht einen Rollstuhlplatz, welcher mit im Boden eingelassenen Lichtleitern markiert und dadurch reserviert wird. Das gleiche Prinzip findet sich auch in der Dreier-Sitzbank gegenüber, Lichtmarkierungen im Boden weisen auf eine Platzreservierung hin und ermöglichen dem Fahrzeug die Kommunikation mit den Fahrgästen. Die Mittelinsel bietet einen Mutter-Kind-Sitz und einen Klappsitz für einen zusätzlichen Sitzplatz (Abb. 5a und 5b).

Ein Ablagebereich neben den Sitzreihen bietet die Möglichkeit, kontaktlos elektronische Geräte zu laden. Darüber hinaus sind zwischen den Armlehnen herkömmliche Schuko-Steckdosen verbaut, um auch Laptops während der Fahrt uneingeschränkt nutzbar zu machen. Eine Vorrichtung für An schnallgurte ist vorgedacht.

Ein mittig im Innenraum platziertes Touchinterface hilft Fahrgästen bei Fragen weiter und gibt zusätzliche Informationen über die aktuelle Fahrt. Notfallelemente wurden so konzipiert, dass sie flächenbündig verstaut werden können, ohne dabei wertvollen Fahrgastraum zu verschwenden. Dieser Bereich, in dem Verbandskästen, Defibrillator und Feuerlöscher untergebracht sind, leuchtet im Falle eines Unfalles rot auf, um den Fahrgästen ohne Anweisungen direkt zu zeigen, wo Hilfe zu erhalten ist.

In der Mittelkonsole befindet sich zudem ein Nothalt-Taster, der es im Notfall ermöglicht, das Fahrzeug schnell zum Stehen zu bringen und die Sicherheit der Fahrgäste zu gewährleisten. Bei der Entwicklung des autonomen Shuttles ohne Personal



Abb. 6: Displays.

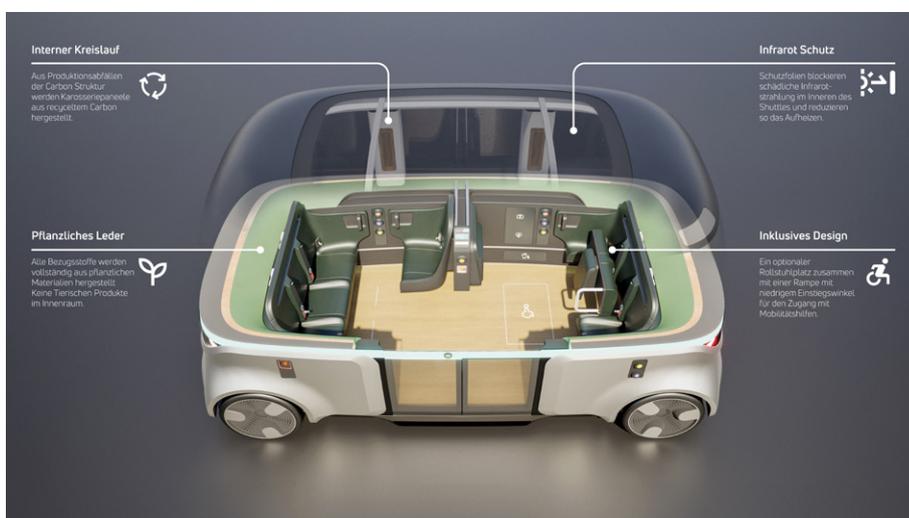


Abb. 7: Innenraumgestaltung mit Materialauswahl.

war es prioritär, den Fahrgästen trotz fehlender menschlicher Aufsicht ein stetiges Gefühl von Kontrolle und Sicherheit zu vermitteln. Durch die gezielte Gestaltung von Innenraum und Bedienoberflächen wurde ein vertrauensvolles und geschütztes Umfeld für die Passagiere geschaffen. Darüber hinaus sind leicht zu erreichende Taster integriert, die es den Fahrgästen ermöglichen, ihren Haltewunsch zu signalisieren, die Rollstuhlrampe und verlängerte Türöffnungszeiten für mobilitätseingeschränkte Passagiere zu aktivieren sowie im Bedarfsfall direkt mit dem Personal zu kommunizieren. Diese Funktionen tragen dazu bei, die Bedienung des Fahrzeugs für alle Fahrgäste intuitiv und benutzerfreundlich zu gestalten und erhöhen gleichzeitig die Barrierefreiheit für Personen mit eingeschränkter Mobilität. Die Kopfstützen sind klappbar ausgelegt, um dem Personal beim manuellen Steuern und Rangieren auf dem Betriebshof eine optimale Sicht zu gewährleisten.

Technologische Innovationen und Materialauswahl

Ein umlaufendes LED-Lichtband am Exterieur des Fahrzeugs ermöglicht die Kommunikation des autonom agierenden Busses nicht nur mit Passanten, sondern auch mit den Fahrgästen. So soll das Fahrzeug nicht nur als Transportmittel wahrgenommen werden, sondern auch als interaktives und kommunikatives Element im städtischen Raum. Zusätzlich bieten Displays in den Türen eine weitere Schnittstelle für die direkte Interaktion mit den Fahrgästen, indem es ihnen die Möglichkeit gibt, persönlich begrüßt zu werden oder Informationen zu erhalten.

Die Fensterscheiben rundherum und im Dach sind mit einer besonderen Folierung der Firma Toray ausgestattet. Diese Folierung blockt nicht nur UV-Strahlen effektiv ab, sondern sorgt auch dafür, dass der Innenraum des Fahrzeugs selbst an heißen

Tagen angenehm kühl bleibt. Diese funktionale Verbesserung erhöht den Komfort der Fahrgäste und trägt gleichzeitig zur Energieeffizienz des Fahrzeugs bei, indem sie den Bedarf an Klimatisierung reduziert.

Die Integration energiesparender E-Paper-Displays, die kein blaues Licht emittieren, helfen, die Aufmerksamkeit weg von Displays zu lenken und so eine möglichst erholsame Atmosphäre zu schaffen. Die E-Paper-Anzeigen tragen aktiv dazu bei, den Gesamtstromverbrauch des Fahrzeugs zu reduzieren und unterstützen nicht nur das ästhetische Konzept des A/PURE, sondern verstärken auch das Bekenntnis zu umweltfreundlicher Mobilität (Abb. 6).

Die Dachsäulen wurden bewusst in die Mitte des Fahrzeugs verschoben, um den Blick aus dem Inneren zu maximieren und eine einladende Atmosphäre zu schaffen, die an das Gefühl einer fahrenden Gondel erinnert.

Sämtliche berührbaren Stoffoberflächen, wie Sitzpolster und Verkleidungen, bestehen aus einer eigenen Entwicklung von Toray. Dieses Material zeichnet sich durch seine pflanzenbasierte, nachhaltige Herstellung sowie hohe Oberflächenqualität und Strapazierfähigkeit aus. Mit dieser Auswahl an robusten und ansprechenden Oberflächen wird ein Ambiente der Wertigkeit und Langlebigkeit geschaffen, das den hohen Ansprüchen an Shuttlefahrzeuge im Dauerbetrieb gerecht wird. Gleichzeitig soll das Material den Fahrgästen einen hohen Sitzkomfort bieten sowie eine angenehme haptische Oberflächenqualität. Darüber

hinaus ermöglichen die austauschbaren Sitz- und Rückenpolster eine einfache Reinigung und Instandhaltung, was zur längeren Lebensdauer des Innenraums beiträgt und den ökologischen Fußabdruck des Fahrzeugs insgesamt reduziert (Abb. 7).

Durch den hochwertigen Innenraum und innovative Details wie der kabellosen Ladefläche sowie der Möglichkeit, Sitzplätze zu reservieren, sollen vornehmlich die Zielgruppen erreicht werden, die sonst auf ihr eigenes Fahrzeug setzen. Dadurch können Ballungszentren von Pkw entlastet und mehr Freiraum für Mensch und Natur geschaffen werden.

A/Pure ist der erste Schritt zu einer vollständig durchdachten Variante eines autonomen Fahrzeuges im öffentlichen Personennahverkehr. Die Entwicklungspartner erhoffen sich, damit vielfältige und wichtige Impulse in Richtung potentieller Hersteller zu senden.

Fazit

Autonomes Fahren als Baustein eines attraktiven ÖPNV, welcher Menschen motiviert, das eigene Fahrzeug stehen zu lassen, vielleicht sogar abzuschaffen, steht noch vor einigen Herausforderungen. In erster Linie sind noch viele technologische Hürden zu meistern und der betriebliche Umgang zu klären. Dennoch benötigen wir bereits heute eine genaue Idee davon, wie ein solches Fahrzeug aussehen muss, damit auch der Nutzen daraus entsteht, den man sich heute erhofft. Dafür benötigen wir Modelle, auf deren Basis sich disku-

tieren, ausprobieren und verbessern lässt. Nur so wird es den Auftraggebern und Verkehrsunternehmen möglich sein, die bestmöglichen Fahrzeuge bei den Herstellern anzufordern.

Mit dem Mockup wurde ein hochwertiger Entwurf erstellt, der in seiner Idee wesentliche Erfolgsfaktoren eines Innenraumdesigns für ein ÖPNV-Fahrzeug vereinen soll: Funktionalität, Praktikabilität und Atmosphäre (Kundennutzen) sowie Nachhaltigkeit und Langlebigkeit (Umwelt- und wirtschaftlicher Nutzen). Konstruktive Kritik, Verbesserungs- und Änderungsvorschläge werden dazu beitragen, ein optimales autonomes ÖPNV-Fahrzeug zu entwickeln.

Dieser hieraus gewonnenen Erkenntnisse werden in die Erstellung eines Musterlastenheftes fließen, welches Verkehrsunternehmen und Auftraggebern die zukünftige Bestellung eines solchen Fahrzeuges erleichtern wird.

Literatur / Anmerkungen

- [1] Erster Betrieb von autonomen Fahrzeugen ohne Sicherheitsfahrer im RMV-Projekt „EASY“, Verkehr und Technik, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KH Heft 09/2022, S. 274–278 und 10/22, S. 332–337, <https://www.rms-consult.de/news/erster-betrieb-von-autonomen-fahrzeugen-ohne-sicherheitsfahrer-im-rmv-projekt-easy/>
- [2] „EASY“ in die Zukunft, DER NAHVERKEHR, DVV Media Group GmbH, 09/2020, <https://www.rms-consult.de/news/easy-in-die-zukunft/>

Zusammenfassung / Summary

„A/PURE“: Zukunftsweisende Raumgestaltung des autonomen ÖPNVs mit Kleinbussen

Das A/PURE-Mockup stellt ein zukunftsweisendes Konzept für den Innenraum autonomer Fahrzeuge im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) dar. Das Design verbindet Funktionalität, Praktikabilität und Atmosphäre mit nachhaltigen und langlebigen Materialien. Darüber hinaus soll das Mockup einen konstruktiven Austausch ermöglichen und insbesondere zur Standardisierung beitragen. Die Erkenntnisse fließen in die Entwicklung eines Musterlastenheftes ein, das zukünftige Bestellungen von autonomen ÖPNV-Fahrzeugen für den ÖPNV erleichtern soll.

“A/PURE”: Future-oriented spatial design of autonomous public transport with minibuses

The A/PURE mock-up is a pioneering concept for the interior of autonomous vehicles in local public transport. The design combines functionality, practicality and atmosphere with sustainable and durable materials. In addition, the mock-up is intended to stimulate a constructive exchange and, in particular, contribute to standardisation. The findings will be incorporated into the development of a sample specification booklet that will facilitate future orders of autonomous public transport vehicles for local public transport.