



ÖPNV
Digitalisierungsoffensive
Nordrhein-Westfalen



Kompetenzcenter
Digitalisierung NRW

Analyse der Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen in NRW

Gelsenkirchen im Januar 2020

Inhaltsverzeichnis

Kapitel

	Seite
Vorwort.....	3
1 Einführung in die Thematik der Ridepooling-Systeme	4
2 Zusammenfassung und Beurteilung der Zukunftspotenziale	5
2.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	6
2.1.1 Ridepooling-Systeme – Modelle, Funktionen und Kundengruppen.....	6
2.1.2 Der Betrieb von Ridepooling-Systemen.....	7
2.1.3 Pilot-Projekte zu Ridepooling-Systemen – Erfahrungen und Kennzahlen.....	8
2.1.4 Ridepooling-Systeme, der ÖPNV und der Gesamtverkehrsmarkt	8
2.1.5 Faktoren für eine zukunftsfähige Aufstellung Ridepooling-Systemen	9
2.2 Ermittlung der Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen	11
2.3 Forschungsbedarf für Ridepooling-Systeme.....	13
2.4 Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Nordrhein-Westfalen	14
Anhang.....	15

Hinweis

Im folgenden Text wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet.

Vorwort

Die Ausführungen dieses Gutachtens basieren auf einer Master-Thesis, welche Herr Henry Morten Steinbach am Lehr- und Forschungsgebiet Öffentliche Verkehrssysteme und Mobilitätsmanagement (ÖVM) der Bergischen Universität Wuppertal in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum Digitalisierung NRW (KCD) verfasst hat. Das KCD ist eine vom Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen finanzierte und beim Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) ansässige Einrichtung. Seit Januar 2019 bündelt das Kompetenzzentrum Digitalisierung viele Digitalthemen rund um die ÖPNV-Organisationsstruktur in NRW. Dabei arbeitet das KCD eng mit dem Referat IV A 1 in der Abteilung Grundsatzangelegenheiten der Mobilität, Digitalisierung und Vernetzung im NRW-Verkehrsministerium zusammen. Gemeinsam sollen die Potenziale der Digitalisierung für neue Mobilitätskonzepte genutzt werden, um vernetzte Lösungen und Angebote für die Menschen in NRW zu schaffen.

Aufgrund der Aktualität des Themas „Ridepooling“ gibt es im Jahr 2019 nur wenige Veröffentlichungen und Sekundärliteratur, die eine Ermittlung der Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen ermöglichen. In der oben vorgestellten Master-Thesis wird ein auf Sekundärliteratur gestütztes Vorgehen mit empirischer Forschung kombiniert, um neue Erkenntnisse zu generieren und die Potenziale für eine zukünftige Entwicklung zu untersuchen.

Aufbauend auf dem Status Quo des Personenverkehrsmarktes werden die Systembausteine und die qualitativen Anforderungen von Ridepooling-Systemen dargestellt sowie die Einflussfaktoren und Auswirkungen der neuen digitalen Mobilitätsform aus verschiedenen Perspektiven (Betreiber, Nutzer und Gesamtverkehrsmarkt) untersucht. Insgesamt dient diese Analyse der einzelnen Bestandteile und Wirkungen von Ridepooling-Systemen als Grundlage für eine Marktbetrachtung aus Sicht von Experten sowie Ansprechpartnern der bestehenden Pilot-Projekte (Stand Oktober 2019), die in Form von 22 Experteninterviews durchgeführt wird.

Die Ergebnisse der qualitativen Erhebung und der verschiedenen Analysen dienen als Basis für die Ermittlung der Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen, die in diesem Gutachten vorgestellt werden.

1 Einführung in die Thematik der Ridepooling-Systeme

„Ein Bus auf Bestellung ohne Haltestellen, Fahrpläne und lange Vorlaufzeiten.“

Anlass dieses Gutachtens sind sich verändernde Anforderungen an die Mobilität und neue Möglichkeiten durch die Digitalisierung. So genannte Ridepooling-Verkehre ermöglichen ein bedarfsorientiertes Verkehrssystem ohne Haltestellen und Fahrpläne. Über eine App auf dem Smartphone kann nach vorheriger Registrierung ein Fahrtwunsch innerhalb eines festgelegten Gebietes angegeben werden. Ein Algorithmus berechnet und verknüpft die verschiedenen Fahraufträge der Kunden zu einer nach Möglichkeit gemeinsamen Route – auch bezeichnet als Bündelung – und übermittelt den genauen Abfahrtsort und die Abfahrtszeit an die Nutzer. Die neue Form der Bedienung auf Abruf bietet der Kundschaft u. a. in Bezug auf Einsatzzeiten, Entfernungen zur Haltestelle und Flexibilität verbesserte Möglichkeiten und Anschlüsse im Vergleich zum klassischen ÖPNV. Aufgrund der Neuartigkeit dieser Verkehre gilt es aber auch zahlreiche rechtliche, planerische und tarifliche Fragen zu klären, um Ridepooling-Systeme erfolgreich im bereits bestehenden Verkehrssystem zu integrieren.

Deutschlandweit gibt es mehrere Projekte, die eine zeitlich begrenzte Zulassung haben und deren Einsatz eine erste Marktbetrachtung und Evaluation ermöglicht. Im Gebiet des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr (VRR) gibt es zum Beispiel zwei Pilot-Projekte mit dem „myBUS“ der Duisburger-Verkehrsgesellschaft und dem „mein SWCAR“ der Stadtwerke Krefeld. Bei weiteren Verkehrsunternehmen befinden sich Ridepooling-Systeme in der Planungs- oder Genehmigungsphase.

Vor der Einführung von Ridepooling-Systemen sind verschiedene Aspekte zu betrachten. Die Verkehre können als Ersatz, Ergänzung oder Verdichtung zum bereits vorhandenen Verkehrsangebot eingesetzt werden. Planung und Betrieb können von öffentlichen Verkehrsunternehmen, von privaten Unternehmen oder in verschiedenen Formen von Kooperationen ausgeführt werden. Die Konkurrenzsituation zum Taxi wird bereits intensiv diskutiert und Fragen der ökologischen Auswirkungen (u. a. Entwicklung der gesamten Fahrleistung auf den Straßen) können noch nicht ausreichend beantwortet werden. Besonders in nachfrageschwachen Zeiten und Räumen könnten Ridepooling-Systeme eine Alternative zum Einsatz von schwach ausgelasteten und in einem unattraktiven Takt verkehrenden Linienbussen sein. Aus diesem funktionalen Ansatz ergeben sich wiederum weitere Fragen bezüglich der Standards, der Barrierefreiheit oder auch der Zugänglichkeit von ÖPNV on Demand.

Es wird deutlich, dass die Etablierung von Ridepooling-Systemen zahlreiche Chancen bietet, aber auch klärende Regelungen und Untersuchungen in verschiedener Hinsicht erfordert. Das Gutachten kann als Unterstützung bei der zukünftigen Integration der neuen Verkehre dienen und ermittelt darüber hinaus Potenziale und Herausforderungen.

2 Zusammenfassung und Beurteilung der Zukunftspotenziale

Die Grundlage für Ridepooling-Systeme sind die Möglichkeiten, welche die Digitalisierung sowie Veränderungen und Weiterentwicklungen auf dem Verkehrsmarkt bieten. Ergänzend kann für die zukünftige Entwicklung des Verkehrsmarktes und darauf aufbauend aller Mobilitätsdienstleistungen von Bedeutung sein, dass in den vergangenen Jahren Veränderungen bei den Mobilitätsgewohnheiten und ein steigendes Umweltbewusstsein in der Bevölkerung feststellbar sind. Der öffentliche Personennahverkehr und multimodales Verkehrsverhalten (vergleiche auch mit den Entwicklungen bei „Mobility-as-a-Service“) gewinnen ebenfalls an Bedeutung und können einen wichtigen Beitrag zu einem ökologischeren Gesamtverkehrsmarkt mit einer einhergehenden Reduktion des motorisierten Individualverkehrs sein.

Bereits seit über 40 Jahren gibt es flexible Nahverkehrsformen, die als Ergänzung und Ersatz in vielen Nahverkehrssystemen integriert sind. Beispiele hierfür sind Anrufsammeltaxis oder Taxibusse. Durch ihre Eigenschaften, wie eine mindestens 30-minütige telefonische Vorbestellung, häufig sehr eingeschränkte Bedienungsparameter und eine Durchführung der Verkehre mit Personenkraftwagen, werden bisherige differenzierte Bedienformen hauptsächlich für die Feinerschließung in nachfrageschwachen Räumen oder Zeiten und zur Sicherung der Daseinsvorsorge in ländlichen Räumen eingesetzt.

Seit Anfang 2017 kann in verschiedenen, deutschlandweiten Pilot-Projekten eine „digitale Revolution“ der bedarfsorientierten Personensammelverkehre beobachtet werden, durch die das Verkehrsangebot flexibler und individueller gestaltet wird. Neben den bereits bestehenden Projekten mit sehr unterschiedlichen Bedienungsparametern gibt es eine Vielzahl weiterer Planungen und es sei an dieser Stelle auf die hohe Aktualität und Dynamik der gesamten Thematik hingewiesen.

2.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die folgende Zusammenfassung der Ausführungen und Auswertungen ist in fünf Handlungsfelder unterteilt, in denen die wichtigsten Ergebnisse, Erkenntnisse und Besonderheiten der Marktanalyse zusammengefasst werden, um anschließend die Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen inklusive Forschungs- und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Im Rahmen der Bearbeitung des Gutachtens konnten bei den Untersuchungen für die Ableitung der Zukunftspotenziale auch Planungshilfen für Verkehrsunternehmen bei Einführung und Weiterentwicklung von Ridepooling-Diensten geschaffen werden. Entstanden sind unter anderem:

- Baukasten für Ridepooling-Systeme (siehe im Anhang 01)
- Beispiele für Fahrzeugkonfigurationen von On-Demand Shuttles (Anhang 02)
- Erweiterte Ansätze und Steuerungsmöglichkeiten f. Ridepooling-Dienste (Anhang 03)

Diese aufgeführten Ergebnisse können als Unterstützung und Grundlage bei der Planung von Ridepooling-Systemen dienen und zeigen zu beachtende Faktoren und Besonderheiten auf. Es wird bereits an dieser Stelle auf die Planungshilfen verwiesen, da die folgende Zusammenfassung und Diskussion der Ausführungen einen Schwerpunkt beim Potenzial für die zukünftige [Weiter]entwicklung von Ridepooling-Systemen setzt und nicht mehr vertiefend auf die einzelnen Bestandteile und Eigenschaften der digitalen Bedarfsverkehre eingeht.

2.1.1 Ridepooling-Systeme – Modelle, Funktionen und potenzielle Kundengruppen

Die Analyse und die Systematisierung der Pilot-Projekte haben ergeben, dass es nicht nur ein Modell eines Ridepooling-Systems gibt. Abhängig von Gebiet, Tageszeit, Funktion sowie den finanziellen Möglichkeiten der Unternehmen gilt es die Bedienungsparameter zu bestimmen und an die Gegebenheiten und differenzierten Anforderungen anzupassen – es ist ein Maßanzug für den jeweiligen Einsatz zu entwickeln. Zusätzlich müssen gesetzliche, politische und planerische Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Der bereits erwähnte Baukasten für Ridepooling-Systeme zeigt verschiedene Eigenschaften und Besonderheiten auf und kann in Kombination mit den weiteren Steuerungsansätzen als Planungshilfe für die erfolgreiche Entwicklung eines Ridepooling-Dienstes verwendet werden.

Als Funktionen von Ridepooling-Systemen können die folgenden drei Eigenschaften identifiziert werden:

- Ergänzung des ÖPNVs in Randzeiten oder -gebieten
- Zubringerverkehre (in Kombination mit dem bestehenden Verkehrsangebot)
- „Premiumfunktion“ in den Innenstädten.

Bei Ergänzungs- und Zubringerverkehren stehen die Schließung von Angebotslücken, die Verbesserung von einem schwachen Grundangebot und die Sicherung der Daseinsvorsorge im Vordergrund. In Abgrenzung hierzu ist die verdichtende Funktion mit kommerzielleren Interessen in den Innenstädten zu betrachten. Je nach Funktion sind die Bedienungsparameter zu bestimmen und spezielle Anforderungen der jeweiligen Kundengruppen zu evaluieren. Durch unterschiedliche Preismodelle können Ridepooling-Systeme gesteuert und in das bereits vorhandene Verkehrsangebot integriert werden. Von der Einbindung in den Verbundtarif bis zu einer dynamischen Preisformel sind verschiedene Tarifierungen möglich; die Auswirkungen auf das Nutzerverhalten sind zu beachten.

Kunden von Ridepooling-Systemen können potenziell alle Menschen sein, die im Bedienungsgebiet leben sowie zum Beispiel zu privaten oder beruflichen Zwecken in die jeweilige Region reisen. Eine Ausrichtung auf bestimmte Zielgruppen (z. B. mobilitätseingeschränkte Personen

oder Beschäftigte in Gewerbegebieten) ist möglich und bei den jeweiligen Bedienungsparametern zu berücksichtigen.

2.1.2 Der Betrieb von Ridepooling-Systemen

Aus Nutzersicht bietet die neue digitale Form der Bedarfsverkehre eine Vereinigung von konventionellen und individuellen Verkehrsarten. Der ÖPNV kann erweitert und flexibler werden und es sind deutliche Verbesserungen im Vergleich zu bisherigen bedarfsgesteuerten Mobilitätsformen feststellbar. Weiterhin können Qualitäts- und Sicherheitsmerkmale verbessert werden. Im Gegensatz dazu sind höhere Preise für die Kunden zu erwarten und Ridepooling-Dienste müssen aktiv bestellt werden. Bezogen auf die Qualitätssteigerungen wird deutlich, dass die Anforderungen von möglichen Kundengruppen eines jeweiligen Ridepooling-Systems differenziert beurteilt werden müssen. Auf Grundlage der DIN EN 13816 (Europäische Norm zur Definition, Festlegung von Leistungszielen und Messung der Servicequalität im öffentlichen Personenverkehr) wurde eine Übersicht entwickelt (Anhang 04), die für die Bestimmung der notwendigen Bedienungsparameter anhand der vier Hauptkategorien Bedienung, Ausrüstung, Service und Umwelt verwendet werden kann. Als Fokusthemen der qualitativen Anforderungen an Ridepooling-Systeme können die Barrierefreiheit, die mögliche Problematik zwischen einer hohen Leistungsfähigkeit des Dienstes und einem Zugang für alle potenziellen Nutzergruppen sowie die Notwendigkeit eines Qualitätssicherungsrahmens genannt werden. Letzterer hat, aufgrund der Dynamik und Nachfrageorientierung der neuen digitalen Mobilitätsform ohne Fahrpläne und feste Haltestellen, eine besondere Bedeutung zur Bewertung des Angebots und ggf. der Pönalisierung von Schlechtleistungen.

Neben den Stellschrauben für qualitativ hochwertige und inklusive Bedienungsparameter ist für den Betrieb von Ridepooling-Systemen die Betreiberfrage zu untersuchen. Besonders die Markt Betrachtung aus Sicht von Experten sowie Projektleitern liefert hierzu Erkenntnisse: Es wird eine Unterscheidung zwischen der Steuerung und dem Betrieb von Ridepooling-Diensten deutlich – für eine Integration der neuen digitalen Dienste in das bestehende Verkehrsangebot wird eine Steuerungsebene als elementar angesehen. Ein Integrator könnte zum Beispiel die Kommune sein, um ein Zusammenwirken und keine Konkurrenz der verschiedenen Mobilitätsdienstleistungen zu fördern. Für den Betrieb der Ridepooling-Systeme können Unterschiede festgestellt werden. Vielfach werden kommunale Verkehrsunternehmen genannt (welche häufig auch mit der Planung des gesamten öffentlichen Verkehrsangebots beauftragt sind), je nach Struktur und Möglichkeiten der Unternehmen werden aber auch eine Ausschreibung der Leistung und ein Betrieb durch Drittunternehmen herausgestellt. Ridepooling-Systeme erfordern neue Ressourcen für die digitale Disposition sowie bei Fahrpersonalen und dem Fuhrpark. Es ist eine Kalkulation und Abwägung der Optionen erforderlich.

Für den zukünftigen erfolgreichen Betrieb von Ridepooling-Systemen stellt auch die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit eine wichtige Größe dar. Je nach Funktion und Einsatzgebiet der On-Demand Shuttles werden Unterschiede deutlich. Bislang befinden sich alle Projekte in der Pilot- und Experimentierphase, bei denen die Erfahrungssammlung und nicht die Wirtschaftlichkeit als vordergründiges Ziel formuliert wird. Perspektivisch werden Unterschiede besonders zwischen den beschriebenen Innenstadtverkehren und einem Einsatz von Ridepooling-Diensten als Ergänzung oder Zubringer in Randgebieten / ländlichen Räumen hervorgehoben. Verdichtende Verkehre werden mittelfristig ohne Zuschüsse auskommen müssen, wohingegen Verkehre mit der Intention der Ergänzung oder Sicherung der Daseinsvorsorge auch in Zukunft auf Zuschüsse angewiesen sein werden. An dieser Stelle sei auf die Thematik des autonomen Fahrens hingewiesen. Die Personalkosten machen einen Großteil der Betriebskosten aus, sodass erst beim Einsatz von autonomen On-Demand Shuttles mit deutlichen Kosteneinsparungen gerechnet wird. Gleichzeitig verdeutlichen unterschiedliche Studien und Veröffentlichungen, dass nicht vor 2050 mit wesentlichen Veränderungen des öffentlichen Personennahverkehrs durch das autonome Fahren gerechnet wird. Zu beachten gilt, dass das autonome Fahren einen weitreichenden Wandel auf dem Verkehrsmarkt bedeuten könnte.

2.1.3 Pilot-Projekte zu Ridepooling-Systemen – Erfahrungen und erste Kennzahlen

In Ergänzung zur Marktbetrachtung und in Anlehnung an die vorgestellten Ergebnisse in der Kategorie Betrieb von Ridepooling-Systemen, wurden Vor-Ort Analysen durchgeführt sowie erste Veröffentlichungen der Pilot-Projekte und ein VRR-Kundendialog zu On-Demand Verkehren ausgewertet.

Die verschiedenen Analysen zeigen auf, dass die Algorithmen zur Routenbildung der bisherigen Ridepooling-Projekte funktionieren und das System von den Nutzern akzeptiert und genutzt wird. Nutzerzahlen und Poolingquoten besitzen häufig noch Steigerungspotenzial. Je nach Gebiet, Funktion und Möglichkeiten der Unternehmen werden verschiedene Bedienungsparameter, Besonderheiten und Schwerpunkte bei einzelnen Nutzergruppen deutlich. Die Größe der Fuhrparks variiert zwischen einer Anzahl von zwei bis zu über 150 Fahrzeugen und auch bei den Bedienungsgebieten und -zeiten werden teilweise ganze Städte oder nur zwei Quadratkilometer bedient. Es entstehen sehr unterschiedliche und nur schwer vergleichbare Datensammlungen. Besonders zu Randgebieten oder ländlichen Räumen gibt es bislang wenige aussagekräftige Projekte und Forschungen. Häufig führen finanzielle Restriktionen der Unternehmen oder Auflagen der Genehmigungsbehörden dazu, dass die Erfahrungssammlung und die Evaluation von verschiedenen Parametern im Laufe der Projekte nur eingeschränkt möglich sind.

Die Vor-Ort Analysen ergänzt um die Betrachtungen der Pilot-Projekte zeigen auf, dass bei den eingesetzten On-Demand Shuttles Gemeinsamkeiten feststellbar sind, aber insgesamt noch viele verschiedene Fahrzeugtypen und -ausstattungen im Einsatz sind. Je nach Einsatzgebiet entstehen differenzierte Anforderungen, die unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Randbedingungen der Unternehmen bestmöglich beachtet werden sollten. Besonders zwischen mobilitätseingeschränkten Personen / Senioren und regelmäßigen Bus- oder Autonutzern werden gegensätzliche Produktanforderungen deutlich. Es gilt die Fahrzeuge zielgruppen- und einsatzzweckspezifisch zu konzipieren und die Nutzerfreundlichkeit durch gezielte Maßnahmen zu steigern.

Zuletzt sei aufgrund der Erfahrungen mit den Pilot-Projekten darauf hingewiesen, dass die Bedienungsparameter bei vielen Projekten nach den ersten Monaten des Betriebs angepasst und verändert worden sind. Ohne bisher verfügbare Daten- und Berechnungsgrundlagen für den Einsatz von Ridepooling-Systemen sollten die Fahrgastzahlen und -wege für eine Steuerung und Weiterentwicklung des Systems kontinuierlich beobachtet und analysiert werden.

2.1.4 Ridepooling-Systeme, der ÖPNV und der Gesamtverkehrsmarkt

Die verschiedenen Untersuchungen, Analysen und Erhebungen kommen zu dem Ergebnis, dass Ridepooling-Systeme als ein Baustein des ÖPNVs bzw. des Gesamtverkehrsmarktes zu betrachten sind. Ridepooling-Systeme können neben den Hochleistungsverkehren (z. B. S-Bahn oder Schnellbusse) einen wichtigen Beitrag leisten, wenn sie das bestehende Verkehrsangebot verdichten, erweitern oder verbessern, um das System ÖPNV weiterzuentwickeln. Perspektivisch könnte bspw. auch regelmäßigen Nutzern des motorisierten Individualverkehrs eine Alternative durch intermodale Reiseketten von Tür-zu-Tür geboten werden.

Von Bedeutung ist insbesondere in den Innenstädten die Integration von Ridepooling-Systemen in den bestehenden Markt, um möglichst wenige Fahrten der Massentransportmittel zu ersetzen und Rebound-Effekte zu vermeiden. Entsprechende Steuerungsmöglichkeiten sind das Pricing und eine integrierte Planung der Verkehre. Es gilt den Umweltverbund zu stärken und die Digitalisierung sowohl bei der Disposition, der Auskunft und dem Controlling des Leistungsangebotes im Sinne der Fahrgäste, aber auch aus ökologischer Sicht zu nutzen.

Die Verknüpfung von Ridepooling-Systemen mit dem ÖPNV-Netz stellt die Unternehmen noch vor große Herausforderungen und wird auch als „Königsdisziplin“ bezeichnet. Besonders die

Anschlusssicherheit und das Angebot von intermodalen Reiseketten erfordert die Kombination von flexiblen Systemen auf Abruf und dem linien- sowie fahrplangebundenen ÖPNV. Bislang gibt es noch keine Projekte, die fest verknüpfte Fahrten zwischen Ridepooling-Systemen und dem Linienverkehr anbieten können. Perspektivisch müssen besonders für Zubringer- und ergänzende Verkehre an Stadträndern entsprechende Lösungen entwickelt werden.

Die Auswirkungen von Ridepooling-Systemen auf den Gesamtverkehrsmarkt können bislang nur auf Grundlage erster Entwicklungen und Expertenmeinungen beurteilt werden. Abhängig von der jeweiligen Funktion und dem Einsatzgebiet des Ridepooling-Dienstes sind unterschiedliche Wirkungen zu erwarten.

Rad- und Fußverkehre dürfen nicht durch Ridepooling-Fahrten ersetzt werden. Taxiverkehre müssen differenzierter untersucht werden. Häufig werden Ridepooling-Systeme als Leid der Taxibranche bezeichnet. Die Ausführungen des Gutachtens können diese Annahme zwar nicht widerlegen, aber gleichwohl einen anderen Schwerpunkt verdeutlichen. Als größere Konkurrenz für die Taxibranche werden die aufkommenden Mietwagenverkehre von verschiedenen (häufig ausländischen) Anbietern genannt. Beim Betrieb von Ridepooling-Systemen werden zunehmend Kooperationen mit lokalen Taxiunternehmen eingegangen und es findet eine Abstimmung im Rahmen der Genehmigungen statt. Das Taxi wird neben dem Linienverkehr und Ridepooling-Systemen als ein weiterer Bestandteil des ÖPNVs betrachtet. Abschließend wird in der Marktbetrachtung und ergänzenden Publikationen aber auch deutlich, dass ein Wandel und eine Weiterentwicklung der Taxibranche für eine zukunftsfähige Positionierung im Markt als erforderlich angesehen werden.

2.1.5 Faktoren für eine zukunftsfähige Aufstellung und Entwicklung von Ridepooling-Systemen

Es gibt mit Stand Oktober 2019 wenige Veröffentlichungen, Projektberichte oder Forschungen zu Ridepooling-Systemen. Um Faktoren für eine zukunftsfähige Aufstellung und Entwicklung von Ridepooling-Systemen zu identifizieren, eignen sich aufgrund der hohen Aktualität der Thematik eine Betrachtung der Pilot-Projekte und eine Einschätzung aus Sicht der Projektverantwortlichen. Die durchgeführte Marktbetrachtung mit qualitativer Forschung in Form von Experteninterviews ist eine geeignete Grundlage für diesen Abschnitt.

Ridepooling-Systeme werden von den befragten Mobilitätsexperten sowie den Projektleitern als ein Baustein des zukünftigen Verkehrsmarktes betrachtet. Im Sinne der nachhaltigen ökologischen Entwicklung muss das gesamte System fortlaufend betrachtet werden und Auswirkungen von neuen Mobilitätsformen auf das Verkehrsaufkommen sind zu evaluieren. Der Beitrag zum Umweltschutz von Ridepooling-Systemen stellt dabei eine wichtige Bezugsgröße dar, kann aber noch nicht ausreichend bewertet werden. Auf Grundlage der bisherigen Projekte und der Expertenmeinungen kann festgehalten werden, dass derzeit noch kein Beitrag von Ridepooling-Systemen zum Umweltschutz gesehen wird. Im Vordergrund steht die Erprobung der digitalen Bedarfsverkehre inklusive Erfahrungssammlung und Steigerung der Bekanntheit in der Bevölkerung. Perspektivisch wird je nach Gebiet und Funktion der Ridepooling-Dienste von unterschiedlichen Beiträgen zum Umweltschutz ausgegangen. Besonders bei Einsätzen in ländlichen Räumen wird die Sicherung der Daseinsvorsorge und Aufrechterhaltung eines Grundangebotes als Hauptfunktion angeführt. In Randgebieten, nachfrageschwächeren Zeiten und besonders bei verdichtenden Verkehren ist ein ökologischer Beitrag zu forcieren.

Es gibt bei diesem ökologischen Beitrag von Ridepooling-Systemen zwei verschiedene Betrachtungsebenen:

Auf der einen Seite steht das Prinzip des Poolings. Die Entwicklung der Bündelungsraten verschiedener Fahraufträge ist entscheidend, da aufgrund von Leer- und Zubringerfahrten erst bei hohen Poolingquoten ein verkehrsökologischer Nutzen erreicht werden kann. Zwei Fahrgäste in einem On-Demand Shuttle sind nicht zwingend vorteilhafter – es sind entsprechende

Forschungen und die Entwicklung von Bewertungskriterien notwendig. Es ist weiterhin von Bedeutung die Fahrgastzahlen und -relationen zu beobachten und auszuwerten, um beispielsweise mit einzelnen Linienfahrten nachsteuern zu können. Durch die digitale Bestellung und Disposition von Ridepooling-Verkehren entstehen zu jeder durchgeführten oder angefragten Fahrt Daten, die entsprechend genutzt und ausgewertet werden sollten. Hierfür sind entsprechende Ressourcen und technologisches Wissen erforderlich.

Neben dem unmittelbaren Beitrag von Ridepooling-Systemen zum Umweltschutz durch Bündelungsquoten und zum Beispiel umweltfreundliche Antriebe sowie flexiblere Fahrzeuggrößen, sollte auch der Beitrag zum Gesamtsystem herausgestellt werden. Ein Ziel der Verkehrsplanung ist es, den ÖPNV und darauf aufbauend den Umweltverbund auszubauen, zu verbessern und die Attraktivität für alle Nutzungsgruppen zu steigern. Individuellere und flexiblere Verkehrssysteme können dazu einen wichtigen Beitrag leisten. Für eine tiefergehende Analyse der Auswirkungen und Veränderungen durch Ridepooling-Systeme auf den Gesamtverkehrsmarkt fehlen bislang Datengrundlagen und Bewertungsstandards.

Im Rahmen der qualitativen Interviews mit Ansprechpartnern der Pilot-Projekte sowie Experten der Mobilitätsbranche konnten fördernde und hemmende Faktoren für eine erfolgreiche Zukunft von Ridepooling-Diensten identifiziert werden. Als fördernde Faktoren werden neben den bereits vorgestellten betrieblichen Stellschrauben besonders die nachfolgenden genannt: Herausragende Bedeutung hat die Reform des Personenbeförderungsgesetzes. Es muss ein Rahmen geschaffen werden, der die reguläre Genehmigung von Ridepooling-Systemen als eine Verkehrsart ohne die bisher nötigen Auffangregelungen ermöglicht und darüber hinaus eine Integration in den bestehenden Verkehrsmarkt inklusive eines fairen Wettbewerbs fördert. Hierzu sind weiterführende Wirkungsanalysen erforderlich, um aufeinander abgestimmte Rahmenbedingungen entwickeln zu können. Weiterhin werden die Finanzierung und Förderung von Ridepooling-Systemen als unterstützende Faktoren herausgestellt, um den Betrieb aufnehmen und den Umfang der bisherigen Pilot-Projekte vergrößern zu können. Außer bei den privaten Anbietern MOIA und CleverShuttle sowie dem BerKönig der BVG sind die Flottengrößen und das Bedienungsangebot klein gehalten, wodurch keine ausreichenden Datengrundlagen geschaffen werden können. Zuletzt spielen nach Meinung der Interviewpartner auch der gesellschaftliche Rahmen und die damit einhergehenden Veränderungen im gesamten Verkehrsmarkt eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

Bei den hemmenden Faktoren für eine erfolgreiche Zukunft von Ridepooling-Systemen werden auf der einen Seite die vorgestellten fördernden Faktoren genannt, wenn z. B. eine systemschädliche Reform des PBefG entwickelt oder keine Förderungen zum Aufbau von Datengrundlagen geschaffen werden. Darüber hinaus werden als hinderliche Faktoren fehlende Folgefinanzierungen, die ggf. mangelnde Produktverständlichkeit für potenzielle Nutzer sowie der Einfluss durch privatwirtschaftliche Unternehmen angeführt. Letztere dringen häufig mit Risikokapital in den Markt ein, um andere Akteure zu verdrängen und Marktanteile zu sichern. Dieser Verdrängungswettbewerb ist in den Innenstädten möglich und führt thematisch zurück zu der bereits vorgestellten Steuerungsebene, um entsprechende Rahmenbedingungen für ein integriertes und abgestimmtes Verkehrsangebot vorgeben zu können.

2.2 Ermittlung der Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen

Die beschriebenen Ausführungen und Ergebnisse zeigen auf, dass es auf die Frage nach den Zukunftspotenzialen von Ridepooling-Systemen nicht nur eine Antwort geben kann. Es sind verschiedene Betrachtungsebenen, Markteinflüsse und Rahmenbedingungen zu beachten. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren können verschiedene Potenziale für eine zukünftige Entwicklung von Ridepooling-Systemen als ein Bestandteil des Verkehrsmarktes identifiziert werden. Das jeweilige Ridepooling-System muss dabei an die jeweiligen Gebietsstrukturen, den Einsatzzweck, die finanziellen Möglichkeiten und politische Vorgaben angepasst werden.

Ridepooling-Dienste werden nicht das einzige Verkehrsmittel der Zukunft sein, aber ein Einsatz als Ergänzung oder Erweiterung hat je nach Gebiet und vorhandenem Grundangebot Zukunftspotenzial. Der Fokus liegt dabei auf dem Ausbau des öffentlichen Verkehrsangebotes, der Stärkung des Umweltverbundes und der Erschließung neuer Kundengruppen. Ein weiteres Einsatzszenario ist eine verdichtende Funktion in aufkommensstarken Innenstädten. Perspektivisch muss diese Form der Ridepooling-Systeme eigenwirtschaftlich betrieben werden und ein besonderes Augenmerk gilt der Konkurrenz zum bereits bestehenden Verkehrsangebot. Eine Steuerungsmöglichkeit sind entsprechende Preismodelle.

Um die Zukunftspotenziale umfassend bewerten zu können, sind weitere Pilot-Projekte in verschiedenen Gebieten, mit Variation der Bedienungsparameter und unterschiedlichen Einsatzschwerpunkten erforderlich. Die verdichtende Funktion unterscheidet sich deutlich von der ergänzenden oder ersetzenden, sie gehen aber teilweise auch ineinander über, wenn zum Beispiel ein ganzes Stadtgebiet bedient wird.

Wichtig ist, dass insgesamt eine Integration der Ridepooling-Systeme in den Gesamtverkehrsmarkt erfolgt, um keine Schwächung des Umweltverbundes und eine Entstehung von Mehrverkehr zu bewirken, sondern die Attraktivität und Vernetzung des Gesamtangebotes (z. B. über Mobilitätsplattformen) zu steigern und den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren. Für diese Integration sind eine Steuerungsebene und ein Rahmen durch das Personenbeförderungsgesetz erforderlich, die unabhängig vom Betreiber einen funktionierenden und aufeinander abgestimmten Verkehrsmarkt forcieren.

Ridepooling-Systeme ermöglichen ein nachfrageabhängigeres Verkehrsangebot mit flexiblen Fahrzeuggrößen, welche im Gegensatz zur Bedienung mit Standardlinienbussen im festen Fahrplankontakt ein größeres Anpassungspotenzial sowie ein attraktiveres Angebot bei Vermeidung von Leerfahrten bieten. Im Sinne eines nachhaltigen sowie ökonomischen Verkehrsangebotes sind besonders die Poolingquoten zu beachten und ggf. über die Justierung der Parameter nachzusteuern.

Bei neuen Produkten muss darauf geachtet werden, dass sie nicht aufgrund hoher Anfangserwartungen „verbraucht“ werden, bevor sie eine Chance haben, ihre Potenziale zur Geltung zu bringen. Ridepooling-Systeme können kein holistischer Lösungsansatz sein und zur Steigerung der Zukunftspotenziale müssen zuerst ausreichend Datengrundlagen generiert werden.

Gesellschaftlich und umweltpolitisch werden für Randgebiete, -zeiten und ländliche Räume neue Mobilitätsformen und eine Weiterentwicklung des Verkehrsmarktes gefordert. Die bisherigen Pilot-Projekte mit häufig sehr eingeschränkten Bedienungsparametern und Projektgrößen ermöglichen für den letztgenannten Einsatzzweck noch keine abschließende Beurteilung der Zukunftspotenziale. Besonders die durchgeführte Marktbetrachtung verdeutlicht, dass das Prinzip der neuen digitalen Bedarfsverkehre funktioniert, von den Kunden angenommen wird und Qualitätsmerkmale gesteigert werden können. Es wird aber auch deutlich, dass der Einsatz von Ridepooling-Systemen noch kein Selbstläufer ist. Besonders aus Sicht von kommunalen Verkehrsunternehmen mit eingeschränkten finanziellen Mitteln bedeuten die neuen digitalen Systeme derzeit viel Aufwand, nötige Ressourcen und Unternehmerrisiko.

Um die Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen zu steigern und das System weiterzuentwickeln, wäre ein „branchenweiter“ Austausch förderlich, um Berechnungsgrundlagen, Bewertungsstandards und ein für die Kunden möglichst einheitliches System zu schaffen. Die Frage der Wirtschaftlichkeit von Ridepooling-Diensten ist noch nicht bewertbar und abhängig vom jeweiligen Einsatzzweck und dem -modell. Es darf nicht vernachlässigt werden, dass der öffentliche Personennahverkehr ein Zuschussgeschäft ist und der Betrieb von Ridepooling-Systemen ggf. mit weniger Zuschüssen, aber im Besonderen mit einer Steigerung der Qualitätsmerkmale und Berücksichtigung der Nutzerperspektive einhergeht.

Zu beachtende Einschränkungen bei der zukünftigen Entwicklung von Ridepooling-Systemen sind die noch uneinheitliche und beschränkte Genehmigungssituation, die Veränderungen des gesamten Verkehrsmarktes und auf Unternehmensebene die fehlenden Datengrundlagen sowie finanzielle Unterstützungen. Für kommunale Verkehrsunternehmen stellt die Digitalisierung weiterhin eine besondere Herausforderung dar und es können neue Konkurrenzsituationen besonders auf fahrgaststarken Relationen entstehen. Eine offene Entwicklung besteht im Bereich der digitalen Disposition der Ridepooling-Systeme. Bisherige Start-Ups entwickeln sich weiter und in Verkehrsverbänden könnte perspektivisch ein gemeinsamer System-Algorithmus effektiver und wirtschaftlicher sein.

Insgesamt gibt es zwei unterschiedliche Bereiche bei den Potenzialen für eine zukünftige Entwicklung von Ridepooling-Systemen. Auf Unternehmensebene muss das richtige Ridepooling-Modell für die jeweiligen Anforderungen und Strukturen entwickelt werden. Auf Bundes-, Landes- und ggf. Verbundebene müssen Rahmenbedingungen und eine Steuerungsebene für die Integration, Planung und Bewertung von Ridepooling-Systemen entwickelt werden.

Ridepooling-Systeme erfordern eine Berücksichtigung und genaue Analyse von Einsatzgebiet, -zweck, finanziellen Möglichkeiten und politischen Vorgaben. Sie können eine wichtige Säule des zukünftigen Verkehrsmarktes sein, wenn sie in das Gesamtsystem integriert werden, Wirkungsanalysen durchgeführt und Rahmenbedingungen geschaffen werden. Es sind weitere Forschungen, Pilot-Projekte und einheitliche Erhebungskriterien notwendig, um Ridepooling-Systeme einsatzzweck- und zielgruppenspezifisch weiterzuentwickeln und perspektivisch zur Stärkung des Umweltverbundes einsetzen zu können.

2.3 Forschungsbedarf für Ridepooling-Systeme

Bei der Ermittlung der Zukunftspotenziale von Ridepooling-Systemen konnten verschiedene Ansätze für Forschungen identifiziert werden, um ein besseres Verständnis der Dienste zu schaffen sowie eine Weiterentwicklung und Integration der neuen digitalen Bedarfsverkehre zu ermöglichen. Die Ansatzpunkte können in strategische und operative Bereiche unterteilt werden.

Strategisch betrachtet sind für die Entwicklung des Personenbeförderungsgesetzes Untersuchungen nötig, um eine Steuerung und eine Integration der bestehenden und neu auf den Markt kommenden Mobilitätsformen in einen funktionierenden Gesamtverkehrsmarkt zu erzielen. Für die derzeitigen kontroversen Diskussionen um eine Novellierung des PBefG sollten Wirkungsanalysen der geplanten Veränderungen durchgeführt werden, um Auswirkungen frühzeitig erkennen und ggf. gegensteuern zu können.

Neben dem PBefG wird deutlich, dass Forschungen im Bereich des (zukünftigen) Mobilitätsverhaltens notwendig sind – Auf der einen Seite um alternativ verwendete Fortbewegungsmittel bei Nutzung von Ridepooling-Systemen zu erfassen und einer Schwächung des Umweltverbundes bzw. der Entstehung von Mehrverkehr entgegen zu wirken; auf der anderen Seite um den Verkehrsmarkt der Zukunft zu erforschen, um Ridepooling-Systeme entsprechend aufstellen und den Gegebenheiten anpassen zu können. Darüber hinaus spielt auch die Untersuchung der zukünftigen Mobilität in ländlichen und nachfrageschwächeren Räumen eine wichtige Rolle.

Neben diesen strategisch ausgerichteten Forschungen können auch verschiedene Aspekte identifiziert werden, die im operativen, betrieblichen Bereich betrachtet werden sollten. An den unterschiedlichsten Stellen ist die Barrierefreiheit ein relevanter Punkt. Beim Zugang (z. B. über die App oder Haltepunkte) zu Ridepooling-Systemen sowie den Fahrzeugen gilt es die Leistungs- und Qualitätsanforderungen der verschiedenen Kundengruppen und Sonderfälle zu analysieren und schlussendlich zu einem gemeinsamen und möglichst inklusiven Produkt zu verknüpfen. Im Bereich der virtuellen Haltestellen gibt es bei der „Ausstattung“ und dem Zusammenspiel zwischen dem Zugang/Aufenthalt am Haltepunkt und der Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer noch Entwicklungs- und Forschungsbedarf.

In der Kategorie der betrieblichen Stellschrauben gilt es zweierlei zu vertiefen:

Die Anschlusssicherung bei der Kombination aus klassischem Linienverkehr und Ridepooling-Systemen konnte bislang noch in keinem Pilot-Projekt realisiert werden. Weiterhin sind im Bereich des Poolings in Kombination mit qualitativ attraktiven Bedienungsgrößen die Justierung der Parameter und das darauf aufbauende Verhältnis von Zugangszeit, Wartezeit, Umwegezeit und gesamter Fahrzeit zu erforschen.

Abschließend gibt es für Ridepooling-Systeme, die sich im Gegensatz zum Linienverkehr durch Flexibilität und Individualität (Linien-, Haltestellen- und Fahrplanlosigkeit) auszeichnen, noch keine definierten Mess- oder Bewertungskriterien für das Leistungsangebot oder Vorgaben zur Qualitätssicherung respektive -standards. Der Arbeitskreis 1.6.1 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) arbeitet derzeit an einem Arbeitspapier für „Verkehrliche Anforderungen an Ridepooling-Systeme“, welches in Zukunft neben weiteren geplanten Veröffentlichungen eine wichtige Grundlage darstellen kann.

2.4 Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Nordrhein-Westfalen

Im Rahmen des Gutachtens wurde unter anderem durch die Zusammenfassung von Fachartikeln zu Ridepooling-Systemen und einer Marktbetrachtung in Form von Experteninterviews und Vor-Ort Analysen eine umfangreiche qualitative Datengrundlage geschaffen.

Es zeigt sich, dass Potenziale für eine zukünftige Entwicklung von Ridepooling-Systemen vorhanden sind, aber auch, dass weitere Projekte und Forschungen nötig sind, um eine detailliertere sowie kennzahlenbasierte Beurteilung zu ermöglichen. Ridepooling-Systeme können für kommunale Verkehrsunternehmen ein wichtiger Baustein sein, um die Digitalisierung der Unternehmensprozesse voranzutreiben, das Verkehrsangebot auf Grundlage von Datenanalysen weiterzuentwickeln und die Qualität des ÖPNVs zu verbessern. Dort wo der Einsatz von Ridepooling-Systemen nicht eigenwirtschaftlich möglich ist, besteht für die digitalen Bedarfsverkehre hauptsächlich bei kommunalen Verkehrsunternehmen ein zukünftiges Einsatzfeld.

Grundlage des Gutachtens sind die deutschlandweiten Ridepooling-Pilot-Projekte (Stand Oktober 2019). Die Ergebnisse und Ableitungen gelten für Deutschland und sind auf Nordrhein-Westfalen übertragbar. Wie beschrieben erfordert die neue digitale Form der Bedarfsverkehre eine Berücksichtigung und genaue Analyse von Einsatzgebiet, -zweck, finanziellen Möglichkeiten und politischen Vorgaben. Es wird eine Steuerungsebene benötigt, um perspektivisch eine Integration in den Gesamtverkehrsmarkt zu forcieren.

In NRW gibt es bislang nur wenige Pilot-Projekte. Diese fokussieren die [Innen]städte und haben eingeschränkte Betriebszeiten sowie kleine Flottengrößen. Von besonderer Bedeutung sind weitere Projekte in verschiedenen Gebieten, mit Variation der Bedienungsparameter und unterschiedlichen Einsatzschwerpunkten. Aufgrund der erforderlichen Ressourcen und des Pilotcharakters können Förderprogramme ein wichtiger Faktor für die Weiterentwicklung und zukünftige Integration von Ridepooling-Systemen sein. Um sinnvolle Ergebnisse zu erzielen, müssen wissenschaftliche Begleitforschungen bei den Modellprojekten durchgeführt werden.

Anhang

Nr.	Titel	Seite
01	Baukasten für Ridepooling-Systeme	16
02	Fahrzeugkonfigurationen von On-Demand Shuttles (Beispiele)	17
03	erweiterte Ansätze und Steuerungsmöglichkeiten für Ridepooling-Systeme	18
04	Qualitätsmerkmale im ÖPNV	19

Anhang 01 – Baukasten für Ridepooling-Systeme

	Eigenschaften	Besonderheiten
Name	„Product Naming“	
Betreiber	<ul style="list-style-type: none"> - Nahverkehrsunternehmen mit Partner - Privatwirtschaftliches Unternehmen - Kooperation mit Taxiunternehmen 	Personal-/Fahrzeugbeistellung durch Kooperationen
Funktion	Ergänzung, Ersatz, Verdichtung	Integration in den ÖPNV
Genehmigung	<ul style="list-style-type: none"> - § 2 Abs. 6/7 i. V. m. § 42 PBefG - § 2 Abs. 7 i. V. m. § 49 PBefG 	
Systemanbieter	CleverShuttle, door2door, ioki, MOIA, moovel, ViaVan, Shotl	
Gebiet	<ul style="list-style-type: none"> - Kernstadt/Erweiterter Innenstadtbereich - Stadtteile (teilweise in Kombination) - Kreisstädte - Gesamtes Stadtgebiet - 300 qkm dünn besiedelte Landschaft 	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung des Gebietes nach ersten Monaten des Betriebs - Werksverkehre - Ländlicher Raum
Buchung	App, (Telefon, Internet)	Großteil der Fahrten nur „ab sofort“ bestellbar
Bedienung – Raum	<ul style="list-style-type: none"> - Reguläre Haltestellen - Virtuelle Haltestellen - „Point of Interest“ mit Kennzeichnung - Haustür 	Reguläre und virtuelle Haltestellen in Kombination
Bedienung – Zeit	<ul style="list-style-type: none"> - Rund um die Uhr - Differenziert n. Wochentag und Uhrzeit - Nur am Wochenende / in Abendstunden - Mo bis Sa abends, Sonntag ganztags 	Anpassung an Gebiet/Funktion des Verkehrs und erste gesammelte Erfahrungen
Tarifierung	<ul style="list-style-type: none"> - Integration in Verbundtarif - Verbundtarif + Komfortaufschlag - Pauschalpreis - Basistarif + Komfortaufschlag + km-Tarif - Basistarif + Zonen-Tarif - Km-Tarif (mit Mindestpreis) - Stufenkilometertarif (bis 2/5/10 km usw.) - Dynamische Preisformel (nach km) 	<ul style="list-style-type: none"> - Festpreis vor Fahrtbeginn - Preise zw. Taxi und ÖPNV - Zuschlag Spitzenzeiten - Rabatte Ticketinhaber/Mitfahrer - Vielfahrerkontingente - Wochen-/Monatspass
Zahlungsmittel	Kreditkarte, PayPal, Lastschrift, (Apple Pay, Guthabekarte, Bargeld)	
Fahrzeug-Typen	LEVC TX, Mercedes-Benz eVito/Vito/V-Klasse, VW-Caddy/-Pluto, T6 Multivan „MOIA Edition“, div. Kleinbusse	<ul style="list-style-type: none"> - Spezialentwicklungen - Fahrzeuge von Subunternehmen
Fahrzeug-Ausstattungen	<ul style="list-style-type: none"> - Diesel, Elektro, Erdgas, Wasserstoff - 5 bis 8 Fahrgastsitzplätze - Barrierefreiheit (tw. Platz für Rollstühle) 	WLAN, Lademöglichkeiten

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage der Pilot-Projekte und Planungen von Ridepooling-Systemen in Deutschland (Stand Oktober 2019)

Anhang 02 – Fahrzeugkonfigurationen von On-Demand Shuttles (Beispiele)

Der LEVC TX (auch bekannt als London Taxi)

Name	LEVC TX eCity der London Electric Vehicle Company mit Volvo Technik
Antrieb	150 PS starker Elektromotor (31-kWh-Batterie) mit Range Extender (1,5-Liter-Dreizylinder von Volvo)
Reichweite	130 Kilometer, 130 km/h Höchstgeschwindigkeit
Ladezeit	Ca. 20 Minuten für 80% Ladung
Preis	Ab 60.000 Euro
Ausstattung	6 Fahrgastsitzplätze (3 entgegen der Fahrtrichtung), serienmäßige Rollstuhlrampe im Unterboden, Trennscheibe zum Fahrer, Stauraum Gepäck (Beifahrerseite), viele Haltegriffe, Glasdach <i>Sonstiges:</i> USB-Ports, WLAN

Der VW Pluto (Sonderanfertigung für MOIA)

Name	VW Pluto als Sonderanfertigung für MOIA
Antrieb	Elektromotor
Reichweite	Über 300 Kilometer, 90 km/h Höchstgeschwindigkeit
Ladezeit	Ca. 30 Minuten für 80% Ladung
Preis	-
Ausstattung	6 einzelne Fahrgastsitzplätze in Fahrtrichtung, Stauraum Gepäck (Beifahrerseite), elektrische Eingangstür, Kindersitze, Bildschirm mit Fahrgastinformationen <i>Sonstiges:</i> 75mb WLAN, dimmbare Leselampen, USB-Ports

Der eVito Tourer (im ersten Einsatz seit Juli 2019 als BerlKönig bei der BVG)

Name	eVito Tourer von Mercedes-Benz
Antrieb	41-kWh-Batterie (85 kW und 295 Nm)
Reichweite	156 bis 186 Kilometer
Ladezeit	60 Minuten für 100% Ladung
Preis	Ab ca. 57.000 Euro (variiert nach Länge und Ausstattung)
Ausstattung	Bis zu 8 Fahrgastsitzplätze → entsprechend der Fahrgastzahl und dem gewünschten Komfortniveau bietet der eVito Tourer spezielle und flexible Lösungen für eine anspruchsvolle Personenbeförderung

Quellen:

www.autozeitung.de/levc-tx-ecity-2018-preis-technische-daten-194349.html#nIPopupModal
help.moia.io/hc/de/articles/360001005937-Das-Fahrzeug-Hamburg-
blog.mercedes-benz-passion.com/2019/07/evito-tourer-im-berliner-on-demand-oeprnv-dienst-berlkoenig/

Anhang 03 – Erweiterte Ansätze und Steuerungsmöglichkeiten für Ridepooling-Systeme

	Eigenschaften und Besonderheiten
Funktion	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzung des ÖPNVs in Randzeiten und/oder -gebieten - Letzte Meile und Zubringerverkehre (enge Verknüpfung mit dem Linienverkehr) - Premiumfunktion in Innenstädten
Buchung	<ul style="list-style-type: none"> - Benutzerfreundlichkeit fokussieren - Besondere Berücksichtigung von älteren Menschen/Senioren sowie sensorisch eingeschränkten Personen - Telefonbuchung aus Bequemlichkeit vermeiden - Bezahlungsmöglichkeiten U18-Fahrgäste / nicht nur Kreditkarte - Anzeige von alternativen Reisemöglichkeiten - Wunsch der Kundinnen und Kunden nach Vor- und Dauerbuchungen
Zustieg	<ul style="list-style-type: none"> - Übersichtliche Wegführung auf dem Smartphone (z. B. Foto von virtuellem Haltepunkt in der App als Unterstützung) - Unterschiedliche Anforderungen an Haltepunkte - Live-Tracking des Fahrzeugs - Push-Mitteilungen zur Ankunft des Fahrzeuges - Auswirkungen des gesamten Straßenverkehrs auf Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit des Systems beachten
Tarifierung	<ul style="list-style-type: none"> - Durchtarifierung und Berücksichtigung von Abonnements - Tarifliche Vollintegration (ggf. mit Komfortaufschlag) - Unterschiedliche Preismodelle je nach Funktion und Gebiet - Preissensibilität der Fahrgäste beachten
Fahrzeuge	<ul style="list-style-type: none"> - Geräumiges Platzgefühl und Sitzplatzabstand zu Fremden - Platz für Gepäck und Rollstühle - Teil der Fahrzeugflotte muss barrierefrei sein - Ledersitze (pflegeleicht) - Automatikschaltung, Antrieb technologieoffen betrachten - Beschleunigung von Elektrofahrzeugen für Fahrkomfort beachten - Branding der Fahrzeuge (Erkennbarkeit) - Spezielle Vorgaben der Fahrzeugbeklebung bei § 49 PBefG <p>→ Zu beachten: Die Fahrzeugkonzeption ist abhängig von Zielgruppe und Einsatzzweck und hat einen Einfluss auf die Sozialstruktur</p>
Ergänzendes	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung/Einfluss des Fahrpersonals beachten - Arbeitssicherheit des Fahrpersonals zu evaluieren - Anschlusssicherung/Vorbuchung → Forschung notwendig - Zugang und Sicherheit virtueller Haltestellen → Forschung notwendig - Barrierefreiheit für vers. Kundengruppen → Forschung notwendig

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage der durchgeführten Marktbetrachtung

Anhang 04 – Qualitätsmerkmale im ÖPNV



Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage der DIN 13816