

Mobilitätsplattformen in Deutschland – Ansätze für mehr Intermodalität und einen besseren öffentlichen Verkehr

VON CAROLIN ALTENA, REGINA DEMTSCHENKO, CLAUD DOLL,
ANNE GREINUS UND MANUELA KAUDER

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	110
2	Aufbau und Eigenschaften von Mobilitätsplattformen	112
2.1	Geschäftsmodelle hinter den Plattformen.....	113
2.2	Systemarchitektur, Datenherkunft und -nutzung.....	115
2.3	Buchung und elektronisches Ticketing.....	118
3	Mobilitätsplattformen in Deutschland – Status Quo und Ausblick	120
3.1	Die Landschaft der Mobilitätsplattformen in Deutschland.....	120
3.2	Lokale MaaS-Plattformen – Fallstudien.....	122
4	Best Practice Beispiele – Ein Blick ins Ausland	124
4.1	Best-Practice-Beispiele – eine Kurzfassung.....	125

Anschrift der Verfasser/innen:

Carolin Altena
Fraunhofer Institut für
Materialfluss und Logistik (IML),
Projektzentrum Verkehr,
Mobilität und Umwelt
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 9
83209 Prien am Chiemsee
carolin.altena@iml.fraunhofer.de

Regina Demtschenko
Fraunhofer IML,
Projektzentrum Verkehr, Mobilität
und Umwelt
Joseph-von-Fraunhofer-Str.
983209 Prien am Chiemsee
regina.demtschenko@iml.
fraunhofer.de

Dr. Claus Doll
Fraunhofer Institut für
System- und
Innovationsforschung,
Breslauer Str. 48
76139 Karlsruhe
claus.doll@isi.fraunhofer.de

Dr. Anne Greinus
INFRAS AG
Binzstrasse 23
8045 Zürich
Schweiz
anne.greinus@infras.ch

Dr. Manuela Kauder
Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung
August-Bebel-Straße 10
01219 Dresden
KauderM@dzsf.bund.de

4.2	Learning für deutsche Geschäftsmodelle	127
5	Potentiale und Wirkungen von Mobilitätsplattformen	128
5.1	Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs	129
5.2	Erweiterung des Mobilitätsangebots	131
5.3	Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit.....	134
6	Ausblick: Gestaltungsoptionen eines Mobilitäts-Ökosystems für Deutschland	135
	Literaturverzeichnis.....	138

1 Einleitung

Der Green Deal der EU-Kommission und dessen Umsetzungsprogramm „Fit for 55“, die Klimastrategie der Bundesregierung sowie der Koalitionsvertrag der aktuellen Regierungskoalition sehen den Schienenverkehr als tragende Säule einer klimafreundlichen und sozial verträglichen Mobilität. Auf europäischer, wie deutscher Ebene verharret der Modal Split der Bahn im Personenfernverkehr jedoch bis zu den Verwerfungen durch die COVID-19-Pandemie 2019 bei 9,3 Prozent der Personenkilometer (Pkm) in Deutschland und bei 7,0 Prozent in der EU (EC, 2022). Die Hemmnisse für eine Steigerung des Bahnanteils sind vielfältig und beinhalten Qualitätsprobleme – auch aufgrund knapper Infrastrukturkapazitäten, vergleichsweise hoher Kosten, Kommunikationsdefiziten und einer eher zögerlichen Umsetzung digitaler Dienstleistungen für die Fahrgäste. Zentral, um eine Alternative zum privaten Pkw zu schaffen, ist die barrierefreie Verknüpfung des Schienenpersonenverkehrs (SPV) und des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) mit lokalen Mobilitätsdienstleistungen, um qualitativ hochwertige und niedrigschwellige Alternativen zum privaten Pkw entlang der gesamten Reisekette zu bieten. Digitale Angebote für durchgängige Informationen vor und während der Reise mit Plan- und Echtzeit-Daten sowie Buchungsmöglichkeiten, der physischen Verknüpfung der Verkehrssysteme, Finanzierung, Preise und Regulierung, Wettbewerbsbedingungen und Kommunikationsstrategien müssen hierfür im Sinne einer klar erkennbaren verkehrspolitischen Strategie ineinandergreifen.

Der Markt der neuen Mobilitätsdienste in Deutschland und Europa entwickelt sich insbesondere seit dem Aufkommen von Plattformdiensten wie *Uber* und *Lyft* sowie den verschiedenen Formen des Car-, Bike- und E-Scooter-Sharings gerade in den letzten Jahren allerdings äußerst dynamisch. Digitale Plattformen und leistungsfähige Datennetze ermöglichen und befeuern diesen Trend, insbesondere in Metropolregionen. Hohe Erwartungen an die Nachhaltigkeit der Sharing Mobility treffen dabei auf eher verhaltene Ergebnisse wissenschaftlicher Begleitstudien. Zudem lässt die schnelle Folge von Markteintritten, Verschmelzungen und Marktaustritten von Unternehmen der Sharing Mobility Zweifel an deren wirtschaftlicher Tragfähigkeit aufkommen.

In jedem Fall werden nachfrageorientierte Dienste und Mobilitätsplattformen die Zukunft des ÖPNV und Sharing-Dienste das Verhältnis der Menschen zum privaten Personenkraftwagen (Pkw) nachhaltig beeinflussen. Stadt- und Raumgestaltung, das Rechtssystem und die Ordnungspolitik müssen sich, genau wie vor etwa 100 Jahren beim Aufkommen des Automobils, mit diesen neuen Technologien und Gegebenheiten auseinandersetzen.

Um herauszufinden, welche Ansätze existieren, die in Deutschland für mehr Intermodalität und einen besseren öffentlichen Verkehr sorgen können, wurden 2021 innerhalb einer Studie im Auftrag des *Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung (DZSF)* des *Eisenbahn-Bundesamtes (EBA)* die Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr analysiert (Clausen et al., 2022). Hierbei wurde insbesondere die Bedeutung von Mobilitätsplattformen bzw. neuen Mobilitätsdiensten für den öffentlichen Personenverkehr und den Schienenfern- und Regionalverkehr herausgegriffen und entsprechend aus verkehrspolitischer und rechtlicher Sicht untersucht, die eine mit dem Individualverkehr (IV) vergleichbare Attraktivität und Nutzerfreundlichkeit aufweisen. Bei sämtlichen Analyseschritten standen wirtschaftliche / ökonomische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie deren Wechselwirkung, unter anderem bei der Gestaltung von Geschäftsmodellen oder Förderinstrumenten, im Fokus. Daneben bildeten die technisch-organisatorischen Möglichkeiten und Grenzen, insbesondere im Bereich Digitalisierung, Datenmanagement und Datenschutz, einen zentralen Pfeiler der Untersuchung, da sich neu zu justierende Rahmenbedingungen hieran orientieren müssen. Zielindikator für die Beurteilung des Potenzials neu gestalteter Rahmenbedingungen aus Nutzersicht war die Qualität und Attraktivität regionaler und überregionaler intermodaler Reiseketten im Personenverkehr mit der Bahn als Hauptverkehrsmittel. Insgesamt identifizierte die Studie in diesem Zusammenhang Erfolgsfaktoren für die Verlagerung der Nachfrage auf Angebote des Umweltverbundes einerseits und des schienengebundenen Personenverkehrs andererseits.

Dieser Artikel stützt sich auf die Kernergebnisse in Clausen et al. (2022) in den Bereichen Plattformarchitektur, Wirtschaftlichkeit und den Nutzen für Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer. Unter anderem wird dargestellt, wie der dynamische Markt an Mobilitätsplattformen und neuen Mobilitätsdiensten aktuell aufgestellt ist, welche Geschäftsmodelle und Systemarchitekturen dahinterstehen und wie ausgewählte Prozesse (z. B. Buchungen & Ticketing) ausgestaltet sind. Dies stützt sich auf eine umfangreiche Analyse von Fachliteratur und die Ergänzung wesentlicher Erkenntnisse durch durchgeführte Interviews mit diversen Plattformanbietern, Kommunen und Nutzerverbänden. Interviews wurden mit insgesamt neun Plattformbetreibern (*switch*, *Jelbi*, *regiomove*, *MVGO*, *Wohin Du Willst*, *BEG*, *Mobility inside*, *Mobimeo* und *REACH NOW*) geführt. Bei den Kommunen wurden Experten und Expertinnen aus den Städten Hamburg,

Berlin, München und Karlsruhe innerhalb vier nationaler, vertiefter Fallstudien befragt. Darüber hinaus wurden Vertreter und Vertreterinnen der Verbände Verkehrsclub Deutschland, Allianz pro Schiene und der Verbraucherzentrale Bundesverband interviewt.¹ Dargestellt werden ebenso die wesentlichen Erkenntnisse aus Untersuchungen von nationalen Vertiefungsstudien in vier Städten und den dort aufgebauten lokalen / multimodalen Mobilitätsplattformen (hvv switch in Hamburg, BVG Jelbi in Berlin, MVGO in München und regionmove in Karlsruhe). Darüber hinaus geben Best-Practice-Beispiele aus dem Ausland anhand vier durchgeführter Fallstudien (Finnland, Österreich, Schweiz und Niederlande) einen Einblick zu fortgeschrittenen Entwicklungen bezüglich Intermodalität und Mobility-as-a-Service (MaaS) und zeigen auf, was Betreiber deutscher Geschäftsmodelle und verkehrspolitische Entscheider aus dem Ausland lernen können. Betrachtet wurde hierbei sowohl der regulatorische Rahmen im ÖPNV als auch die Angebots- und Marktstruktur im SPV und finanzielle Aspekte. Abschließend befasst sich der Artikel damit, wie Mobilitätsplattformen ausgestaltet sein können, welche Potentiale Mobilitätsplattformen entfalten und wie sich diese auf unterschiedliche Zielgruppen auswirken. Einen Einblick in die Kernergebnisse zum nationalen Rechtsrahmen, der für die intermodale Integration des Schienenpersonenverkehrs (SPV) relevant ist und bei dem das Thema der Mobilitätsdaten eine immer höhere Aufmerksamkeit gewinnt, gewährt Barth et al. (2023). Die Einsicht in vollständige Ergebnisse der sowohl ökonomischen / wirtschaftlichen als auch rechtlichen Ergebnisse (auf EU-, Bundes- sowie Landesebene) kann dem Abschlussbericht der Studie (Clausen et al., 2022) entnommen werden.²

2 Aufbau und Eigenschaften von Mobilitätsplattformen

Wie bereits in der Einleitung verdeutlicht, ist der Markt für neue Mobilitätsdienste in Deutschland äußerst dynamisch. Mit der Zunahme an Angeboten im Sharing-Bereich hat sich auch das Angebot an Plattformen, über die Mobilitätsdienstleistungen gesucht und gebucht werden können, vergrößert. Insbesondere verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsplattformen haben dabei an Bedeutung gewonnen. Mobilitätsplattformen sind als Datenplattformen zu verstehen, die zur Komplettlösung zum Erfassen, Verarbeiten, Analysieren und Präsentieren von Daten dienen, die von Systemen, Prozessen und Infrastrukturen moderner, digitaler Unternehmen erzeugt werden. Über multimodale digitale Plattformen ist es möglich, eine Vielzahl an Mobilitätsdienstleistungen über einen einzigen Zugang für Nutzende zugänglich zu machen. Damit können Mobilitätsplattformen auch zur Förderung von intermodalen Reiseketten beitragen (Piétron et al., 2021, Adam & Meyer, 2015).

¹ Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse der Interviews findet sich in DZSF (2022).

² Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse der Interviews findet sich in DZSF (2022).

Auf Mobilitätsplattformen kommen verschiedene Akteure mit ihren individuellen Anforderungen und Bedürfnissen zusammen. Sowohl Plattformbetreiber, als auch die Anbieter von Mobilitätsleistungen und Nutzende dieser Leistungen verbinden mit der Plattform Anforderungen und Bedürfnisse. Für eine erfolgreiche Ausgestaltung der Plattform müssen gleichwohl die Sichtweisen aller Akteure berücksichtigt und zusammengebracht werden.

Angesichts der vielfältigen Mobilitätsangebote unterscheidet sich das Angebot von Mobilitätsplattformen erheblich – Plattformbetreiber bzw. Auftraggeber hinter den Mobilitätsplattformen entscheiden individuell, mit welchen Mobilitätsanbietern sie kooperieren, welche Verkehrsmodi tatsächlich unterstützt und wie stark diese in die Plattform integriert werden. Neben der Auswahl der Verkehrsmittel (monomodal vs. multimodal³) lassen sich Mobilitätsplattformen zusätzlich beispielsweise auch anhand ihrer Bedienform bzw. Funktionalität und der Flächenabdeckung charakterisieren (Klinge et al., 2020).

Im Folgenden werden zentrale Merkmale von Mobilitätsplattformen dargestellt. Dabei bestehen in verschiedenen Bereichen noch Herausforderungen aus Sicht der verschiedenen Akteure, die einer weiteren Verbreitung von Mobilitätsplattformen entgegenstehen. Grundlage der nachfolgenden Ergebnisse sind neben Analysen von Fachliteratur insbesondere auch Interviews mit Plattformbetreibern, Kommunen und Nutzerverbänden in Deutschland, die im Rahmen der Studie „Analyse der Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr“ im Auftrag des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung (DZSF) geführt wurden (Clausen et al., 2022).

2.1 GESCHÄFTSMODELLE HINTER DEN PLATTFORMEN

Gegenwärtig gibt es eine Vielzahl von Mobilitätsplattformen mit vielerlei diversen Geschäftsmodellen dahinter. Geschäftsmodelle von Mobilitätsplattformen lassen sich durch viele einzelne Charakteristika unterscheiden, so u. a. durch das Ziel der Geschäftstätigkeit (z. B. Erhöhung des Gewinns, Stärkung des Kernangebots), Beteiligungen, Kosten- und Einnahmenstrukturen, der Flächenabdeckung oder nach dem Nutzerversprechen (Integrationslevel von Daten / Informationen, Mobilitätsangeboten und -anbietern u.v.m.). Werden multimodale Plattformen beispielsweise nach der Zielsetzung der Geschäftstätigkeit differenziert, so sind sowohl kommerziell betriebene als auch

³ Monomodale Mobilitätsplattformen stellen entweder nur eine spezifische Mobilitätsdienstleistung dar oder der Mobilitätsdienstleister ist gleichzeitig auch der Plattformbetreiber. Multimodale Plattformen führen hingegen verschiedene Mobilitätsdienstleistungen unterschiedlicher Anbieter zusammen oder integrieren direkt weitere Anbieter in ihrer Plattform (Digital-Gipfel, 2019; BMVI, 2021).

gemeinwohlorientierte Geschäftsmodelle möglich. Plattformen, die von der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Kommunen) betrieben werden, verfolgen weitestgehend einen gemeinwohlorientierten Ansatz. Dabei steht insbesondere die Stärkung des ÖPNV als Kernservice bzw. übergreifende Ziele wie eine Verbesserung der Mobilitätsversorgung sowie das Erreichen einer Mobilitätswende im Vordergrund. Allerdings sind Plattformen mit diesen Zielen oftmals nicht eigenwirtschaftlich tragfähig, wodurch der Einsatz öffentlicher Fördermittel erforderlich ist.

Plattformen, die von Unternehmen aus der Privatwirtschaft betrieben werden sind dagegen primär gewinnorientiert ausgerichtet. Um eine Wirtschaftlichkeit zu erreichen, wird häufig über Skalierungen bei den Kosten und das Anbieten von Zusatzdiensten in Verbindung mit Kommissionen gearbeitet. Hierzu zählen aus den untersuchten Plattformen u.a. Google Maps, REACH NOW des Mobilitäts-Joint Venture aus der BMW Group und der Mercedes Benz Mobility AG oder reine Vermittlungs-Plattformen wie Urbi der URBANext SA (Italien). Gleichwohl zeigen die bisherigen Erfahrungen, dass ein wirtschaftlicher Betrieb insbesondere von tiefenintegrierten Plattformen im Mobilitätsbereich, die über das reine Informieren hinausgehen, kaum möglich ist.

Die potenziell unterschiedlichen Ausrichtungen in den Geschäftsmodellen von Mobilitätsplattformen bergen einen Zielkonflikt. Während private, vornehmlich kommerziell agierende Akteure an einer Öffnung des Vertriebs von Mobilitätsdienstleistungen (z. B. durch eine Öffnung von Daten- und / oder Buchungsschnittstellen) interessiert sind, wird gerade dieser Schritt von öffentlichen Anbietern eher gefürchtet. Letztere befürchten dadurch Einbußen hinsichtlich der Präsenz beim Endkunden, die Abhängigkeit von digitalen Vertriebsmonopolen aber auch eine Abkehr von den eigentlichen gesellschaftlichen Zielen einer Mobilitätsverlagerung hin zum ÖV, die insbesondere bei diesen Betreibern im Vordergrund stehen. Mit der weitgehenden Freigabe von Echtzeitdaten zu Fahrplänen und Tarifen scheint sich der öffentliche Verkehrssektor bereits an die Grenze seiner Bereitschaft zur allgemeinen Öffnung seiner Datenschnittstellen begeben zu haben. Inwiefern diese Vorbehalte der öffentlichen Anbieter gegenüber offenen Daten- und Buchungsschnittstellen berechtigt sind, kann allerdings nicht abschließend beurteilt werden, da zum aktuellen Zeitpunkt noch keine umfassenden Evaluierungen von Plattfortmtypen und Betreiberformen vorliegen (Sochor, 2021). Hier besteht noch weitergehender Forschungsbedarf.

Die konkreten Gespräche mit Plattformbetreibern und Kommunen bestätigen diesen Zielkonflikt. Gleichwohl steht eine Gewinnerzielungsabsicht bei den befragten Plattformbetreibern nicht immer primär im Fokus. Teilweise wird beispielsweise die Deckung der Betriebskosten angestrebt, um die Plattform grundsätzlich und ohne dauerhafte öffentliche Fördermittel betreiben zu können. Gleichzeitig werden jedoch Auskunfts- und Buchungsdienste insbesondere globaler Anbieter wie Google Maps grundsätzlich als Konkurrenz wahrgenommen, was unabhängig davon gilt, welche Ausrichtung die anderen Plattformen haben.

Die Geschäftsmodelle von Mobilitätsplattformen werden insbesondere durch die Kostenstrukturen der entsprechenden Plattformen bedingt. Insgesamt ist sowohl die

Entwicklung als auch der Betrieb von Mobilitätsplattformen mit hohen Kosten verbunden. Dies gilt insbesondere für die Neuentwicklung von Back-End-Systemen. Sowohl die bisherigen Erfahrungen als auch die Gespräche mit den Plattformbetreibern zeigen, dass Fördermittel und öffentliche Investitionen gerade in der Anfangszeit einer Mobilitätsplattform hilfreich sein können oder sogar unerlässlich sind. Auch mit dieser Anschubfinanzierung bleibt der dauerhaft eigenwirtschaftliche Betrieb dieser Plattformen eine Herausforderung.

Wesentliche Kosten stellen dabei nach Berechnungen des Fraunhofer ISI die Kosten für die Entwicklung von Software (39%) dar, gefolgt von Kosten für die Integration von Mobilitätsservicepartnern (17%) und externe Dienste für die Bezahlung (11%). Insbesondere der Aufbau von tiefenintegrierten Plattformen ist dabei kostenintensiv. Jedoch stellt sich ein wesentlicher Teil der Kosten als vollständig oder teilweise fix gegenüber der Größe des Bediengebiets der Plattform dar. Dies trifft insbesondere auf die Softwareentwicklungs- und Wartungskosten und teilweise auf die Vertragsgestaltung mit überregional tätigen Mobilitätspartnern zu. Schätzungen des Fraunhofer ISI zufolge könnten die Kosten der Plattform je Nutzenden um über die Hälfte sinken, wenn Plattformarchitekturen (sog. Back-End-Systeme) von einer Großstadt auf alle deutschen Ballungsräume übertragen werden würden. Entsprechend kritisch kann der unabhängige Aufbau vieler regionaler multimodaler Mobilitätsplattformen unter Einsatz erheblicher öffentlicher Mittel betrachtet werden.

Stimmen aus der Praxis:

- Eine Gewinnerzielungsabsicht ist nur vereinzelt vorhanden, teilweise besteht ein Anspruch auf die Eigenwirtschaftlichkeit der Plattform.
- Es existiert eine Vielzahl verschiedener Geschäftsmodelle auf dem Markt (u. a. Umsatzbeteiligung, Teilnahmegebühr für die Plattform bei Verkehrsunternehmen, Provisionsmodell, modulare Bepreisungen).
- Die größten Kostenblöcke stellen die Entwicklung und der Betrieb der Plattformen dar.
- Es wird insgesamt deutlich, dass eine kostendeckende Umsetzung eines Plattformbetriebs schwierig ist.
- Die Mobilitätsverlagerung hin zu einer verstärkten Nutzung von öffentlichen Verkehrsangeboten (ÖPNV und Sharing) im Sinne der Mobilitätswende stellt sowohl bei öffentlich als auch bei kommerziell betriebenen Plattformen den wesentlichen Treiber dar.

2.2 SYSTEMARCHITEKTUR, DATENHERKUNFT UND -NUTZUNG

Wie zu Anfang des zweiten Kapitels erwähnt, dient eine Mobilitätsplattform aus technischer Sicht dem Erfassen, Verarbeiten, Analysieren und Präsentieren von Daten im Verkehrsbereich, die von verschiedenen Unternehmen erzeugt werden. Eine Plattform

besteht dabei zum einen aus einem Backend-System, in dem Daten, Buchungs- und Bezahlvorgänge verknüpft werden, wobei insbesondere die technische Systemarchitektur aus Datenstrukturen, Schnittstellen und Funktionen bedeutsam ist. Zum anderen besteht eine Plattform auch aus einem Frontend-System (Vertriebsplattform), bei der eine Verbindung zu Nutzenden hergestellt wird.

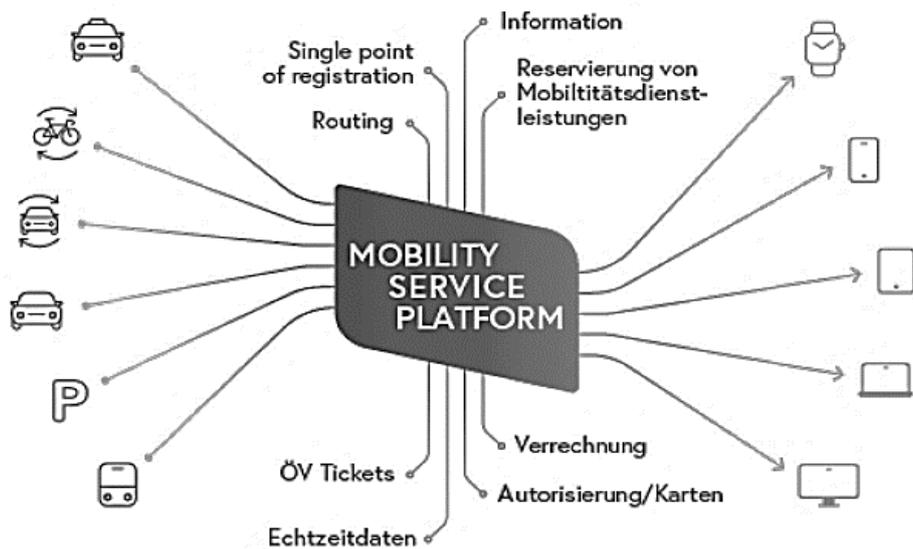


Abbildung 1: Beispieldarstellung für Mobilitätsangebote und Nutzerschnittstellen einer Mobilitätsplattform (Quelle: Upstream Mobility, 2017)

Zu den Akteuren einer Mobilitätsplattform gehören jeweils der Plattformbetreiber (inkl. zuliefernder Technologieanbieter), Mobilitätsanbieter und Nutzende. Damit eine Plattform erfolgreich sein kann, müssen die Bedürfnisse der Nutzerseite gleichermaßen bedient werden wie die Anforderungen der Anbieterseite. Einen Mehrwert hat eine Mobilitätsplattform dann, wenn sie der oder dem Reisenden möglichst viele mit dem Reisen verbundene Prozesse vereinfacht (idealerweise Tür-zu-Tür-Mobilität inkl. Planung, Buchung, Bezahlung und Echtzeit-Informationen mit einfachem Zugang in einer Anwendung) – wofür von Anbieterseite bestimmte technische und rechtlich-regulatorische Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Beispielsweise können durch einheitliche und standardisierte Schnittstellen / Datenarchitektur (insbesondere offene, vorhandene Standards) sowohl Mehraufwände für die Plattformintegration als auch Kosten für technische Entwicklungen reduziert werden.

Bei den befragten Plattformbetreibern in Deutschland werden im Hinblick auf die IT-Infrastruktur überwiegend zentrale, cloudbasierte Lösungen auf der Basis von Mietservern verwendet. Bei Backend-Systemen setzen die Betreiber zum Teil auf eigenproduzierte Systeme. Grund dafür ist, dass verfügbare White-Label-Lösungen häufig sehr volatil sind und bei einer Verwendung ohnehin zusätzlich lokal angepasst werden müssen. Gleichwohl nutzen einige Betreiber aber auch bereits vorhandene White-Label-Lösungen mit jeweils angepasstem Frontend. So nutzt Jelbi der BVG das System des Anbieters Trafi HQ (Vilnius), welches neben dem technischen Back-End-System vorverhandelte Agreements mit vielen Mobilitätsanbietern anbietet.

Es zeigt sich, dass auch bei diesem Aspekt ein Konflikt zwischen lokalen und überregional tätigen Plattformbetreibern herrscht. Überregionale Betreiber wünschen sich mehrheitlich eine zentrale Datenplattform mit entsprechenden Schnittstellen, um die bei überregionalen Angeboten vorherrschende Komplexität reduzieren zu können. Diese Sichtweise wird durch die deutlichen sinkenden Kosten je Buchungsvorgang bei regional ausgeweiteten Angeboten eines Back-End-Systems gestützt. Ferner erleichtern wenige große Plattformen die Nutzung lokaler Mobilitätsdienste durch Reisende. Lokale Anbieter setzen dagegen primär auf eigenproduzierte Systeme, um auf diese Weise auch eine starke lokale Marke aufbauen zu können. Die in den Interviews genannten Bedenken lokaler Verkehrsunternehmen gegenüber der uneingeschränkten Öffnung von Buchungssystemen für Dritte drückt dies aus. Dieser Konflikt stellt eine Hürde für den Aufbau einer zentralen Datenplattform dar.

Die Daten auf Mobilitätsplattformen stammen von den daran beteiligten Mobilitätsservicepartnern (MSP). Dabei sind häufig mehrere MSP in einer Plattform integriert, was auch bei den befragten Plattformbetreibern in Deutschland der Fall ist. Gleichzeitig wird ein weiterer Ausbau der integrierten MSP angestrebt, allerdings bestehen gerade bei diesem Ausbau auch Herausforderungen (vgl. Kap. 2.3).

Die Daten der beteiligten Mobilitätsservicepartner werden genutzt, um für Nutzende von Mobilitätsplattformen bestimmte Dienste anbieten zu können. In diesem Zusammenhang bestehen allerdings ebenfalls Herausforderungen. Insbesondere das Fehlen von Standards für den Einbezug von dynamischen Daten wird von Plattformbetreibern als Problem angesehen. Gerade dynamische Daten stellen aber – insbesondere auch aus Sicht von Kommunen und Nutzerverbänden – einen wichtigen Nutzen dar.

Auch die Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Datensätzen stellt eine Herausforderung für die Betreiber von Mobilitätsplattformen dar. Dabei stehen noch ungeklärte Fragen zur Standardisierung des Datenaustausches und zur Schaffung einheitlicher Schnittstellen im Fokus. Zwar wird die Schaffung einer zentralen Stelle für Mobilitätsdaten, wie es auch mit dem Mobility Data Space angestrebt wird, vornehmlich begrüßt, gerade lokale Plattformbetreiber sehen die zentrale Datensammlung allerdings mehrheitlich kritisch. Hier wird insbesondere der Verbleib von Kundendaten im kommunalen Umfeld als bedeutsam angesehen.

Zugleich sehen die Betreiber der Plattformen in der (internen) Verwendung von Nutzerdaten durchaus ein hohes Potenzial. Hier zeigen sich allerdings rechtliche Herausforderungen. So spielt bei der Verwendung von Nutzerdaten der Aspekt der Datensicherheit eine sehr wichtige Rolle. Dabei stehen sowohl Fragen der Datensicherung als auch des Datenschutzes im Fokus. Auch hier zeigt sich, dass es, wie bereits zuvor beschrieben, einen Konflikt zwischen öffentlichen und privaten Betreibern von Plattformen im Hinblick auf den Schutz sensibler Daten von Nutzenden gibt (Sochor, 2021), was auch dazu führt, dass sich u. a. dadurch die Zusammenarbeit öffentlicher und privater Unternehmen unter dem Dach einer einzigen Mobilitätsplattform aufwendig gestaltet und damit das Abstimmen der Ziele öffentlicher und privater Betreiber von Plattformen und Mobilitätsangeboten erschwert ist.

Weiterhin beschränken die gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen aus Sicht der Plattformbetreiber weitergehende Bestrebungen im Hinblick auf Open Data. Dadurch bestehen auch bei diesem Aspekt unnötig hohe Hürden für eine vereinfachte Datennutzung.

Stimmen aus der Praxis:

- Eine (interne) Verwendung der Nutzerdaten wird von den Plattformbetreibern als interessant angesehen, dies erfolgt Stand Q4/2021 jedoch nur vereinzelt.
- In den Plattformen integrierte Mobilitätsservicepartner (MSP) sind teilweise tiefenintegriert, teilweise über Deep-Link-Absprünge verfügbar. Ein Ausbau der integrierten MSP ist ein Ziel, wobei innerhalb der Interviews im Rahmen der Studie vereinzelt von hohen Verhandlungsaufwänden berichtet wurde.
- Die Plattformen basieren auf eigens entwickelten Lösungen (die zum Teil als White-Label-Lösung vertrieben werden) sowie auf adaptierten White-Label-Lösungen mit lokal angepasstem Frontend (eher auf regionaler Ebene). Eine Bezeichnung des Marktes der White-Label-Lösungen als „volatil“ wurde angedeutet.
- Die Themen Datenschutz und Datensicherung sind von großer Bedeutung für die Plattformbetreiber.
- Ein einheitliches Datenformat zum Austausch von Daten zu und von MSP bzw. Sharing-Angeboten, aber auch von ÖPNV-Daten, wird aufgrund eines bisher mangelnden Standards von den Plattformbetreibern gewünscht.
- Das Thema Datenbereitstellung bzw. -verkauf wird teilweise (noch) mit Skepsis betrachtet.

2.3 BUCHUNG UND ELEKTRONISCHES TICKETING

Bei Mobilitätsplattformen ist eine Tiefenintegration von Buchungs- und Bezahlfunktionen das eigentliche Ziel. Dies bedeutet, dass alle Funktionen über eine Plattform bzw. eine Applikation (App) direkt bedient werden können. Insbesondere aus Sicht von Kommunen und Nutzerverbänden wird dies als Mehrwert angesehen. Eine solche Tiefenintegration

erfordert bilaterale Verhandlungen mit den beteiligten Servicepartnern, wobei sich die jeweiligen Geschäftsinteressen nicht immer decken. Dies macht die Einbindung weiterer Servicepartner schwierig. Auch das Thema der Einnahmenverteilung stellt in diesem Zusammenhang einen Aspekt dar, der eine weitere Tiefenintegration herausfordernd macht. Insbesondere überregional agierende Plattformbetreiber stehen hier vor Herausforderungen.

Insgesamt bestehen für eine weitergehende Tiefenintegration von Mobilitätsplattformen noch verschiedene Hindernisse. Neben den Kostenfragen (vgl. Kap. 2.1) und Fragen zur Standardisierung von Datenschnittstellen (vgl. Kap. 2.2), bestehen insbesondere im rechtlichen Bereich noch Hürden. Hier existiert auf Seiten der Plattformbetreiber der Wunsch, dass es künftig in den jeweils betroffenen Rechtsgebieten Vereinfachungen und transparente Regelungen gibt. Sowohl das verbund- und gebietsübergreifende Ticketing als auch das Vorgehen bei Abweichungen von Teilen einer komplett gebuchten Reisekette stellen in diesem Zusammenhang beispielsweise noch zu lösende Herausforderungen dar (Clausen et al., 2022).

Stimmen aus der Praxis:

- Eine Tiefenintegration der Angebote zur Vereinfachung von Buchung und Ticketing wird laut mehreren Äußerungen der Plattformbetreiber angestrebt. Zum Teil sind tiefenintegrierte Anbieter und die kundenfreundliche Funktion des Single-Sign-ons bereits vorhanden.
- Das Vorgehen bei Abweichungen bzw. Ausfällen innerhalb einer komplett gebuchten Reisekette mit verschiedenen Kundenvertragspartnern wurde als bedeutendes und noch ungelöstes Thema identifiziert.
- Mehrere (lokale) Plattformbetreiber streben eine überregionale oder verbundübergreifende Funktionsweise an. Zudem konnten im Teilnehmerkreis der Studie mehrere Beteiligungen an der Plattforminitiative Mobility inside festgestellt werden.
- Auch den Nutzerverbänden ist die Information, Preisermittlung und Buchung auf einer Anwendung von Tür zu Tür wichtig und tiefenintegrierte Plattformen mit Buchungs- und Bezahloptionen aus Nutzersicht zu favorisieren. Sie betonen, dass Plattformen wie Google Maps und der DB Navigator bereits einen hohen Bekanntheits- und Nutzungsgrad etabliert haben und Standards hinsichtlich Nutzungsfreundlichkeit, Zuverlässigkeit und Mehrwertdiensten gesetzt haben. Damit definieren sie den Mindeststandard, auch im lokalen und überregionalen ÖPNV-Routing, an dem sich alternative Angebote messen müssen.
- Die Kommunen betonen ebenfalls einen notwendigen einfachen Zugang zu Tarifen und eine möglichst vollumfängliche Integration aller Mobilitätsangebote.

3 Mobilitätsplattformen in Deutschland – Status Quo und Ausblick

Im Rahmen der Untersuchung (Clausen et al., 2022) wurden 14 für Deutschland verfügbare lokale und überregionale Mobilitätsplattformen bezüglich der eingebundenen Mobilitäts-Servicepartner (MSP), Informations- und Buchungsmöglichkeiten, sonstiger Systemeigenschaften sowie deren Ziele und Geschäftsmodelle analysiert. Hierzu wurden Internetrecherchen mit Interviews mit den Plattformbetreibern und zuständigen öffentlichen Institutionen wie Länder und Kommunen durchgeführt. Ziel dieses Screenings war, einen Überblick über den Stand der Entwicklung in Deutschland zu erhalten und hieraus Fallstudien für vertiefte Betrachtungen abzuleiten.

3.1 DIE LANDSCHAFT DER MOBILITÄTSPLATTFORMEN IN DEUTSCHLAND

In Deutschland existieren zahlreiche Nutzer- oder Vertriebsplattformen für Auskunft und Buchung rund um den öffentlichen Verkehr auf nationaler, Bundesland- oder kommunaler Ebene. Einige dieser Plattformen binden multimodale Mobilitätsangebote in unterschiedlichen Integrationstiefen ein. Neben diesen ergänzenden Mobilitätsangeboten zu SPV und ÖPNV bieten diese auch im monomodalen Betrieb interessante Features wie verbundüber-greifende Verbindungsauskünfte oder Optionen zur Barrierefreiheit. In einem ersten Screening wurden 14 Plattformen als Kandidaten für vertiefende Fallstudien ausgewählt und an-hand der Angaben der Betreiber entlang eines zuvor definierten Analyserasters bewertet.

Überregionale Plattformen:

1. Google Maps (Alphabet),
2. DB Navigator (Deutsche Bahn AG),
3. REACH NOW (Daimler und BMW, zum 31.3.22 eingestellt und in das Angebot FREE NOW integriert),
4. Urbi (URBANext SA),
5. Bwegt (Land Baden-Württemberg),
6. Wohin-du-willst (DB Regio AG),
7. Bahnland Bayern (Bayrische Eisenbahngesellschaft mbH)

Lokale Mobilitätsplattformen:

1. Jelbi (Berliner Verkehrsgesellschaft BVG)
2. LeipzigMOVE (Leipziger Verkehrsbetriebe LVB)
3. switchh (Hamburger Verkehrsverbund HVV)
4. myDVG (Duisburger Verkehrsgesellschaft)
5. regionmove (Karlsruher Verkehrsverbund KVV)
6. MVGO (Münchner Verkehrsgesellschaft MVG)
7. redy (Rheinbahn AG, Düsseldorf)

Betreiber und Geschäftsmodelle: Die Anwendungen lassen sich grob in die Geschäftsmodelle »Mehrwertdienste für den (ÖPNV) Kernservice« und »kommerzielle Dienste« klassifizieren. Von den überregionalen Plattformen haben vier (DB Navigator, Wohin-du-Willst, Bwegt und Bahnland Bayern) einen direkten Bezug zum Schienenpersonenverkehr (SPV), während drei (Google Maps, Urbi und REACH NOW) primär den MIV adressieren. Sieben Anwendungen werden von den Verkehrsverbänden betrieben, zwei von einzelnen Verkehrsunternehmen, zwei von Bundesländern und vier von Unternehmen, die keine eigenen Verkehrsdienstleistungen anbieten.

Unter den untersuchten Plattformen verfolgen die öffentlichen Betreiber ausnahmslos das Geschäftsmodell »Mehrwert für den Kernservice«, erwarten also keine Gewinne durch Einnahmen der Endkunden und Endkundinnen oder MSP. Das Geschäftsmodell öffentlicher Betreiber speist sich im Wesentlichen aus Mehreinnahmen und Kundenbindung für den ÖPNV sowie zum Teil aus öffentlichen Forschungsmitteln für den Aufbau der Plattformen, und nur in geringem Maße aus Provisionen durch die MSP.

Die Geschäftsmodelle privatwirtschaftlich betriebener Plattformen außerhalb von ÖPNV und SPV (Google Maps, Urbi und REACH NOW) unterscheiden sich hiervon erheblich, da sie ihre Einkünfte über die Vermittlung von Informationen, Provisionen und Werbung erzielen. Zusatzdienste wie die direkte Vermittlung von Restaurants, Einkaufs-, Freizeit- oder Übernachtungsmöglichkeiten tragen allenfalls bei Google Maps wesentlich zum Geschäftsmodell bei.

Mobilitätsangebote und Integrationstiefe: Zusammen mit den Geschäftsmodellen der Plattformen beschreiben die Mobilitätsangebote und die Integrationstiefe den letztendlichen Mehrwert für die Kundinnen und Kunden. Bei der Anzahl der Mobilitätsdienste ist zwischen Verkehrsmittelarten (Modi) und Betreibern (MSP) zu unterscheiden. Insbesondere die regionalen Plattformen wie der DB-Navigator oder Bwegt integrieren eine große Anzahl von Bahn-, ÖPNV und Busunternehmen, jedoch nur begrenzt sonstige Mobilitätsdienste. Unter den lokalen Apps bietet Jelbi (BVG) das umfangreichste Angebot mit sechs Modi und 21 MSP (Stand Dezember 2021). Aufgrund der mitunter komplexen Verhandlungen um Datenaustausch oder Kosten- und Gewinnaufteilung hat keine der untersuchten Plattformen alle auf ihrem Gebiet verfügbaren Mobilitätsangebote integriert. Dies wäre aus Kundensicht jedoch wünschenswert.

Neben der Fahrtauskunft stellt eine durchgehende Buchung durch einen Single-Entry-Point ein wichtiges Merkmal tiefenintegrierter Mobilitätsplattformen dar. Diese Option wird neben dem DB Navigator von den lokalen Plattformen vorangetrieben. Jedoch auch hier gestalten sich vertragliche Vereinbarungen schwierig, da Anbieter nicht auf die Hoheit über ihre Kundenbeziehungen verzichten wollen (vgl. Kap. 2). Insbesondere im ÖPNV besteht die Sorge, dass internationale Konzerne wie Alphabet (Google Maps) langfristig den Vertrieb von Tickets dominieren und schließlich Verkaufsprovisionen diktieren könnten. Im Sinne eines hohen Kundennutzens und der Förderung innovativer Geschäftsmodelle wäre jedoch eine Öffnung der Buchungsschnittstellen auch im ÖPNV zu begrüßen.

Nutzerdienste und sonstige Eigenschaften: Alle untersuchten Plattformen mit Ausnahme von Urbi bieten Tür-zu-Tür Navigation an. Ein echtes intermodales Routing mit Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg ist jedoch die Ausnahme. Dies wird auch zur Vereinfachung von Handhabung und Darstellung der Nutzerschnittstelle vermieden. Barrierefreiheit wird von den Plattformen ebenfalls sehr unterschiedlich unterstützt. Angebote reichen von Alternativen zur Smartphone-App über Informationen zu barrierefreien Fahrzeugen und Haltestellen bis zur Unterstützung während der Fahrt. Lediglich myDVG bietet einen Begleitservice für mobilitätseingeschränkte Menschen an.

3.2 LOKALE MAAS-PLATTFORMEN – FALLSTUDIEN

Um die Rahmenbedingungen für einen nutzerfreundlichen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr bestmöglich zu erfassen und die Lücken zu füllen, die mit der Erörterung ökonomischer und rechtlicher Rahmenbedingungen von Mobilitätsplattformen entstanden sind und nicht durch die Literaturrecherche gedeckt werden konnten, wurden Fachgespräche mit Vertretern von Betreibern intermodaler Plattformen, Kommunen sowie Nutzerverbänden geführt. Die getroffene Auswahl an Nutzerplattformen bildet eine homogene Gruppe kommunaler multimodaler Vertriebsplattformen und deren Back-End-Systeme zur Information, Buchung und Bezahlung von Mobilitätsdiensten im Betrieb des ÖPNV. Dieser enge Rahmen soll die Vergleichbarkeit der Ergebnisse untereinander gewährleisten und damit belastbare(re) Aussagen über Ziele, Herausforderungen, Wirkungen, Möglichkeiten und Grenzen multimodaler Systeme zur Unterstützung des ÖPNV ermöglichen.

Storyline: Der potenzielle Erfolg multimodaler Mobilitätsplattformen lässt sich einerseits aus deren wirtschaftlichem und verkehrlichem Umfeld, andererseits aus den Angeboten der Plattform selbst ableiten. Um diese zu erfassen und um den Stand und Ausblick der aktuellen Entwicklungen in deutschen Großstädten abzuleiten, wurden die vier Plattformen switchh (Hamburg), Jelbi (Berlin), MVGO (München) und regiomove (Karlsruhe) vertieft betrachtet. Tabelle 1 gibt einen Überblick über ausgewählte Umfeld- und Angebotscharakteristika. Für den Markterfolg mutmaßlich positive Ausprägungen dieser sind hierin grau hinterlegt.

**Tabelle 1: Ausgewählte Kenngrößen der Fallstudien Deutschland
(Quellen: Statistisches Bundesamt, VDV-Statistik, Interviews)**

Umfeld- und Systemkennwerte multimodaler Mobilitätsplattformen	HVV switchh	BVG Jelbi	MVG MVGO	KVV regiomove
Rahmendaten				
Bevölkerung 2008 bis 2018	+4,6%	+6,8%	+10,8%	+3,8%°
Verfügbares Einkommen p.P. 2008 bis 2019	+21%	+21%	+22%	+19%
BIP p.P. 2008 bis 2018	+18%	+32%	+26%	+24%
Verkehrsentwicklung				
Sitzplatz-km ÖNV 2010 - 2019	+20%	+6%	+22%	+8%
Fahrgäste ÖPNV 2010 bis 2019	+24%	+20%	+18%	+4%
Modal Split 2019				
- ÖPNV	23%	26%	25%	15%
- Fuß- und Radverkehr	42%	42%	43%	48%
- MIV	35%	33%	33%	38%
Mobilitätsplattform (Angebot)				
Back-End-System	Eigenentw.	Trafi	Trafi.	Eigenentw.
Integrierte Mobilitätsdienste	ÖPNV, Taxi, Mikromobilität, Charsharing, Ridepooling	ÖPNV, Taxi, Mikromobilität, Charsharing, Ridepooling	ÖPNV, Mikromobilität	ÖPNV, Pkw, Mikromobilität, Carsharing, Ridepooling
Buchungsmöglichkeiten				
- Direktbuchung / Deep Links	Direkt, Deep Links	Direkt, Deep Links	Direkt, Deep Links	Direkt, Deep Links
- Abos / Mobilitätsbudgets	Abos		Abos, Mobilitätsbudgets	
Physische Infrastruktur (Hubs)	Ja	Ja	Nein	Ja
Evaluierung	-	Ja	-	geplant

Das wirtschaftlich-verkehrliche Umfeld lässt sich durch die Bevölkerungsentwicklung als Basis für die Verkehrsnachfrage, die Entwicklung des verfügbaren Einkommens als Indikator der Zahlungsfähigkeit von Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern, dem Wachstum des lokalen Bruttoinlandsprodukts zur Beschreibung der wirtschaftlichen Stärke der Kommunen und schließlich dem Modal Split beschreiben. Ökonomisch stechen aus den gewählten Fällen München mit einer deutlich überdurchschnittlichen

Bevölkerungsentwicklung im Zeitraum 2008 bis 2018, und Berlin mit einem auffälligen Wachstum des BIP pro Kopf hervor. Sowohl bei den angebotenen Sitzplatzkilometern als auch bei der Anzahl Fahrgäste weist Hamburg und z. T. München ein dynamisches Wachstum auf. Die drei großen Städte weisen alle einen höheren ÖPNV- und niedrigeren Pkw-Anteil auf als Karlsruhe.

Sowohl MVGO als auch Jelbi bauen auf der White-Label-Lösung Trafti auf, während regiomove und switchh aus regionalen Forschungsprojekten neu entwickelt wurden. Mit Ausnahme von MVGO umfassen die betrachteten Plattformen alle relevanten Verkehrsmittel, neben dem ÖPNV Angebote geteilter Mikromobilität (Bike-, E-Scooter- und Moded-Sharing), Carsharing, Ridepooling und Taxi oder Pkw. Lediglich regiomove bietet ein Routing für private Pkw an. MVGO bietet lediglich ein vereinfachtes Angebot geteilter Mikromobilitätsdienste zusätzlich zum ÖPNV an.

Diese Fallstudien und weitere Plattformen haben mittlerweile den Beweis erbracht, dass multimodales Mobilitätsmanagement durch das Bündeln verschiedener Angebote technisch und organisatorisch möglich ist. Herausforderungen bestehen jedoch nach wie vor in der Tiefenintegration von Buchungssystemen sowie im Nachweis, dass diese Angebote das Mobilitätsverhalten der Menschen weg vom MIV tatsächlich beeinflussen, und damit die Nachhaltigkeit des urbanen Verkehrs messbar verbessern können. Keine der untersuchten Fallstudien bietet eine komplett durchgehende Buchbarkeit aller Dienste, hieran wird jedoch gearbeitet. Eine Evaluierung ist lediglich für Jelbi im Rahmen des Berliner Verkehrsgesetzes vorgesehen. regiomove des KVV beinhaltet jedoch als einzige Plattform Nutzerinformationen zur Klimawirksamkeit von Mobilitätsalternativen.

Mit Ausnahme von MVGO bauen alle betrachteten Plattformen Mobilitäts-Hubs zur physischen Verknüpfung von ÖPNV und Sharing-Diensten auf. Diese werden in Berlin zum Teil durch die Wohnungswirtschaft als Alternative zu Pkw-Stellplätzen kofinanziert. In Karlsruhe werden diese explizit entlang von Pendler Routen errichtet, um den Quell- und Zielverkehr zwischen Innenstadt und Umland auf den ÖPNV zu lenken. Perspektivisch strebt Jelbi und andere Plattformen ein Roaming-System an, um seinen Kundinnen und Kunden mit den bereits hinterlegten Daten wie Führerschein, Mitgliedschaften, etc. die Mobilität in anderen Städten zu erleichtern. Ebenso plant Jelbi die aktuellen Versuche zu Mobilitätsbudgets in ein reguläres Angebot zu überführen. Eine Ausweitung des Bedingebiets wird explizit durch regiomove verfolgt, während entsprechende Pläne der Stadt München parallel zur Plattform MVGO der MVG erfolgen könnten.

4 Best Practice Beispiele – Ein Blick ins Ausland

Die Konzepte Intermodalität und Mobility-as-a-Service (MaaS) haben sich außerhalb Deutschlands zum Teil früher entwickelt und sind weiter vorangeschritten. Prominente Beispiele hierfür sind die Plattformen Whim (Helsinki) und Trafti (Tallinn), welche als "White Label"-Lösungen auch in deutschen Ballungsräumen zum Einsatz kommen. Neben der technisch-organisatorischen Umsetzung von Mobilitätsplattformen spielen jedoch auch die Stellung und Organisation des öffentlichen Verkehrs (ÖV) sowie der jeweilige nationale

Rechtsrahmen wichtige Bestimmungsgrößen von Mobilitäts-Ökosystemen als Basis multimodaler Plattformen eine wichtige Rolle. Der Blick über die Grenze kann somit wertvolle Hinweise für die Weiterentwicklung der deutschen Mobilitätslandschaft liefern.

Im Rahmen der Studie wurden insgesamt vier internationale Fallstudien untersucht: Finnland, Österreich, Schweiz und Niederlande. Während Finnland als Vorreiter von Mobility-as-a-Service (MaaS) gilt, wurden die anderen drei Länder aufgrund ihres hohen Anteils der Bahn an der Verkehrsleistung für tiefere Untersuchungen ausgewählt. Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den vier Ländern zusammengefasst. Der Rechtsrahmen in Finnland, Schweiz und den Niederlanden wurde in Artikel Teil 1 adressiert.

4.1 BEST-PRACTICE-BEISPIELE – EINE KURZFASSUNG

MaaS Global aus **Finnland** gilt als Vorreiter des Konzepts Mobility-as-a-service bzw. der Idee einer „seamless mobility“. Mit der verkehrsträger- und verkehrsmittelübergreifenden Whim App können Fahrten geplant, gebucht und bezahlt werden. Mit dem Verkehrsdienstleistungsgesetz hat Finnland seit 2017 eine rechtliche Grundlage für Transportdienstleister einschließlich der Anbieter von Vermittlungsdienstleistungen, dass der Zugang zu Reise- und Vertriebsdaten der Verkehrsanbieter gewährt und die Vertriebschnittstellen für Dritte zu öffnen sei. Mit diesen offenen Schnittstellen soll die Entwicklung von Dienstleistungsplattformen wie MaaS-Diensten gefördert werden. Die Verantwortung für die Entwicklung von kundenorientierten und intelligenten Informationsdiensten liegt aber bei marktwirtschaftlich handelnden Akteuren. Aufgrund fehlender aktiver Steuerung erweist sich die Umsetzung des Gesetzes als herausfordernd. Zwar besteht die Pflicht zum Datenaustausch, jedoch müssen die Daten bei verschiedenen Stellen bezogen und jeweils zunächst Verträge abgeschlossen werden.

Die Daten der Transportdienstleister müssen in aggregierter Form an den Nationalen Zugangspunkt MMTI (finap.fi) übermittelt werden, der durch die finnische Verkehrs- und Kommunikationsbehörde (TRAFICOM) betrieben wird. Auf der Open-Source-Serviceplattform Digitransit werden Daten aus verschiedenen Quellen gesammelt. Die Plattform bietet Fahrplanauskunft und Fahrgastinformationen von verschiedenen Betreibern in Echtzeit. Digitransit ist ein Angebot verschiedener Akteure, u. a. Fintraffic (dem öffentlichen Verkehrsmanagementunternehmen). Seit 2021 soll mit Fintraffic ein Mobilitätsdatenökosystem aufgebaut werden (Fintraffic, 2022). Mit diesem offenen und freiwilligen System soll Interoperabilität auf der Grundlage offener Schnittstellen geschaffen werden. In diesem Sinne tritt der Staat als Enabler auf.

In **Österreich** wurden betreiberübergreifende Strukturen durch die ÖV-Branche aufgebaut und verschiedene multimodale Apps entwickelt (kooperativer Ansatz). Diese Branchenlösung basiert auf freiwilliger Basis. Der Zugang Dritter und die Entwicklung rein privater Lösungen erweisen sich jedoch als herausfordernd.

Der öffentliche Personenverkehr in Österreich weist einen hohen Integrationsgrad auf und ist bundesweit flächendeckend durch Verkehrsverbünde organisiert. Die Mobilitätsverbünde Österreich OG (früher: Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Verkehrsverbundorganisationsgesellschaften, ARGE ÖVV) entwickelt und betreibt eine österreichweit einheitliche Online-Verkehrsinformationsplattform für den ÖV (Datendrehscheibe). Die aufbereiteten Daten aller regionalen Verkehrsverbünde werden wiederum der Verkehrsauskunft Österreich GmbH (VAO) zur Verfügung gestellt. Die VAO bietet eine österreichweite verkehrsmittelübergreifende Verkehrsauskunft, basierend auf einem im Jahr 2011 abgeschlossenen Kooperationsübereinkommen. Die GmbH entstand aus einer Gesellschaft bürgerlichen Rechts, bestehend aus ASFINAG, ÖBB, BMVIT und ARGE ÖVV. Von der VAO können die Verkehrsverbünde wiederum österreichweite Services (Fahrplan- und Echtzeitdaten) beziehen.

Erste Pilotversuche von MaaS-Plattformen starteten mit dem Projekt Smile – einer Partnerschaft u. a. von ÖBB, Verkehrsbetrieb Wiener Linien und den Wiener Stadtwerken – bereits im Jahr 2014 (Smart City Wien, 2021). Die App Wegfinder gilt als Nachfolgerin von Smile und wird von der iMobility GmbH betrieben. Mit der Mobilitätsplattform Österreich (MPO) der WIENER Linien und den City-Mobil-Apps (WienMobil, GrazMobil, LinzMobil, SalzburgMobil und KlagenfurtMobil) soll der ÖV insbesondere in den Städten gefördert werden.

Die **Schweiz** weist nicht nur ein dichtes, integriertes Angebot im ÖV auf, sondern insbesondere auch einen hohen Integrationsgrad der Reiseinformationsdaten (Plan-, Ist- und Prognosedaten für den gesamten ÖV). Die Open-Data-Plattform „Mobilität“ dient zum gegenseitigen Datenaustausch der konzessionierten Transportunternehmen im ÖV und bietet auch Dritten die Möglichkeit, auf diese Daten zuzugreifen (z. B. Google). Die Plattform wird durch den Bund als übergeordnete Aufgabe bei der Infrastrukturbetreiberin SBB für die ÖV-Branche (Systemaufgabe) bestellt und finanziert. Zukünftig soll die Open-Data-Plattform zur Nationalen Datenvernetzungsinfrastruktur Mobilität (NaDIM) weiterentwickelt werden. Auch weitere Mobilitätsanbieter sollen NaDIM dann nutzen können.

Mit der Umsetzung des Prinzips „Eine Reise, ein Ticket“ und der Möglichkeit des automatischen elektronischen Ticketings ist die Nutzerfreundlichkeit im ÖV hoch. Fairtiq ist die erste automatische Ticketing-App in der Schweiz. Die Tarifhoheit im Schweizer ÖV liegt bei den Transportunternehmen. Mit der Plattform für den netzweiten ÖV-Vertrieb (NOVA) in der Schweiz hat die Branche den Vertrieb im ÖV integriert. Der Vertrieb im ÖV ist heute de facto jedoch nicht für Dritte geöffnet.

Der ÖV in den **Niederlanden** weist bezüglich des Vertriebs sowie der Reise- und Verkehrsdaten – wie in der Schweiz – einen hohen Integrationsgrad auf. Die nationale Regierung hat mit der OV-chipkaart ein nationales elektronisches Fahrkartensystem für den gesamten ÖV eingeführt. Die Transportunternehmen sind mit dem Personenbeförderungsgesetz verpflichtet, auf Anfrage ihre Daten über die Beförderungsleistung zur Verfügung zu stellen und in einen Reiseinformationsdienst einzuspeisen und zu aktualisieren. Die Verkehrsbehörden und -unternehmen sowie das

Ministerium haben eine Vereinbarung über die Bereitstellung von Reiseinformationsdatensätzen getroffen. Die Reiseinformationen werden über zwei nationale Datenbanken für den öffentlichen Verkehr (NDOV) veröffentlicht: die NDOV von OpenGeo und die NDOV von der REISinformatiegroep.

Im Jahr 2017 startete das Ministerium für Infrastruktur und Wassermanagement ein nationales MaaS-Programm mit sieben regionalen Pilotprojekten. Mit dem MaaS-Pilotprogramm soll die Entwicklung von MaaS-Services gefördert und ein Ökosystem geschaffen werden. Im September 2021 brachte Arriva in Zusammenarbeit mit Moovit eine neue MaaS-App für die ganzen Niederlande auf den Markt: Glimble.

4.2 LEARNING FÜR DEUTSCHE GESCHÄFTSMODELLE

Grundsätzlich zeigt sich in den Fallstudien, dass ein hoher Integrationsgrad im ÖV die Entwicklung multimodaler Mobilitätsplattformen, in denen der ÖV eine zentrale Rolle einnimmt, begünstigen kann.

- **Nationale, regulatorische Rahmenbedingungen** begünstigen den nationalen Datenaustausch der Unternehmen. Mit dem Verkehrsdienstleistungsgesetz in Finnland sowie den Personenbeförderungsgesetzen in der Schweiz und den Niederlanden werden die Unternehmen zum Datenaustausch bzw. zur Bereitstellung nicht personenbezogener Daten zu ihren Mobilitätsdienstleistungen und zur Koordination verpflichtet. Wichtig ist, dass die Daten offen zur Verfügung stehen (Open Data).
- **Einheitliche Normen und Standards (Daten, Dienste) sowie API** sind zentral, sodass intermodale Dienstleistungen einfacher in eine App integriert und darin angeboten werden können. Die Fallstudien zeigen, dass hierfür eine Stelle im Sinne eines Integrators und der offene Einbezug der Branche sinnvoll sind. In Finnland wird der Aufbau des geplanten datenbasierten Mobilitätsökosystems durch eine staatliche Stelle (Fintraffic als Enabler) koordiniert. In der Schweiz ist mit einer öffentlich bestellten Systemaufgabe ebenfalls ein Integrator definiert, der in Kooperation mit der Branche einheitliche, nationale Normen und Standards definiert.
- Eine **unabhängige, neutrale und sichere Dateninfrastruktur** kann die Integration und damit den ÖV fördern. Wichtig sind dabei insbesondere dynamische Daten (Echtzeitdaten). Mit einem Mobilitätsdateninfrastrukturgesetz können die Grundlagen für eine Open-Data-Plattform zum Sammeln und Bereitstellen relevanter Reise- und Verkehrsdaten geschaffen sowie Rechte, Pflichten und Spielregeln definiert werden.
- Es sind ebenso freiwillige Branchenlösungen zur Sammlung der Reise- und Verkehrsdaten im ÖV wie in Österreich möglich. In allen vier Fallstudien treten der **Staat bzw. öffentliche Stellen jedoch als Enabler und Koordinator von Datenplattformen** auf. Das Beispiel Finnland zeigt, dass ein Gesetz allein noch nicht genügt. Die Umsetzung muss koordiniert und ggf. kontrolliert werden.

- Für eine unabhängige, neutrale und sichere Dateninfrastruktur sind entsprechende **finanzielle Mittel der öffentlichen Hand** notwendig. Es kann wie in der Schweiz argumentiert werden, dass eine solche Dateninfrastruktur dem Gemeinwohl dient und öffentlich finanziert wird.

5 Potentiale und Wirkungen von Mobilitätsplattformen

Aus Perspektive der Kommunen, Plattformbetreiber und Nutzerverbände ermöglichen intermodale Mobilitätsplattformen durch einfach zugängliche Echtzeit-Reiseinformationen und Buchungsmöglichkeiten einen niedrighschwelligsten Einstieg in die ÖPNV-Nutzung und sollten entsprechend dessen Attraktivität auch ohne langwierige und kostspielige Investitionen erhöhen. Zielgruppen sind hierbei einerseits ÖPNV-Stammkunden und Gelegenheitsnutzende, andererseits aber in besonderem Maße Pkw-affine Menschen. Für erstere sollen Mobilitätsplattformen die Kundenbindung festigen, für letztere den ÖPNV inklusive ergänzender Sharing-Angebote als Alternative zum "Alleskönner Auto" erschließen. Resultieren sollten hieraus auch langfristig veränderte Mobilitätsmuster, weniger Pkw-Nutzung und -besitz, mehr Fahrgäste in öffentlichen Mobilitätsformen und letztlich CO₂-Einsparungen.

Die Wirkungen multimodaler Plattformen entlang dieser Erwartungen sind bislang jedoch nicht systematisch belegt. Das primäre Ziel multimodaler Mobilität ist die Abhängigkeit vom privaten Pkw und damit dessen Omnipräsenz im knappen urbanen Raum zu reduzieren. Der Führerscheinwerb geht jedoch bereits seit den frühen 2000er Jahren aufgrund mehrerer Effekte wie den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, der Urbanisierung, dem ÖPNV-Ausbau, sich wandelnden Familienstrukturen sowie einem Wandel von Werten und Einstellungen junger Menschen zurück. Der Modal Split verschiebt sich daher nach Zahlen der Erhebung "Mobilität in Deutschland" seit 2002 insbesondere in urbanen Räumen leicht aber beständig in Richtung ÖPNV und Fuß- und Radverkehr (Nobis et al., 2019). Demgegenüber stellen sich die Nutzerzahlen geteilter Mobilitätsdienste mit oder ohne multimodale Mobilitätsplattformen noch als sehr gering mit einem Modal Split weit unter einem Prozent dar (Nobis und Kuhnimhof, 2018). Die Effekte der Plattformen oder geteilter Mobilität allgemein auf den Modal Split von Pkw und ÖPNV lassen sich damit statistisch kaum nachweisen.

Diese Nachweisschwelle gilt momentan ebenso noch für Klima- und sonstige Nachhaltigkeitswirkungen multimodaler Mobilität. Entsprechend sind für eine Evaluierung multimodaler Plattformen Befragungen von Menschen zu ihrem Mobilitätsverhalten und Modellrechnungen heranzuziehen (Kap. 5.3). Weitere Effekte wie Veränderungen von Stadtbild und Lebensqualität durch weniger Pkw-Verkehr, mehr Platz, geringere Lärmbelastung und ein verändertes Unfallgeschehen sind schließlich von deren Ergebnissen abzuleiten. Insbesondere die Verkehrssicherheit, aber auch die Zugänglichkeit von Mobilität und öffentlichem Raum für Menschen mit Mobilitätseinschränkungen können sich durch mehr geteilte Fahrzeuge, und damit eine Individualisierung der Mobilitätsangebote, sowohl positiv als auch negativ entwickeln.

Letztere Effekte auf den urbanen Raum, neue Formen der Flächenaufteilung, Unfallgeschehen, Teilhabe und Inklusion sind zunehmend relevant, werden an dieser Stelle jedoch nicht weiter vertieft. Die folgenden Abschnitte gehen auf die direkten Wirkungen für den ÖPNV, auf ausstrahlende Wirkungen für den Regional- und Fernverkehr der Bahn, auf Mobilitäts Erfahrungen für Menschen sowie auf Klimawirkungen des Verkehrs ein.

5.1 STÄRKUNG DES ÖFFENTLICHEN PERSONENNAHVERKEHRS

Das Mobilitätsverhalten von Menschen lässt sich in die kurzfristige Wahl von Verkehrsmitteln (Modalwahl) und in mittel- bis langfristige Anpassungen von Mobilitätsmustern, etwa durch das Abschaffen privater Pkw, den Erwerb von Abonnements und Mitgliedschaften für den öffentlichen Verkehr oder bei Anbietern geteilter Mobilitätsdienste unterscheiden. Hierbei können die Angebote von Mobilitätsplattformen die Ausstattung der Menschen mit diesen "Mobilitätswerkzeugen" beeinflussen. Wichtiger für die tatsächliche Modalwahl ist jedoch der Besitz eines Führerscheins und die Verfügbarkeit eines Pkw (in der Regel im eigenen Haushalt). Neben Mobilitätsangeboten wird die Modalwahl durch drei Kategorien von Faktoren bestimmt.

- Kontextuelle Faktoren: Fahrkosten, Reisezeiten, Zuverlässigkeit oder Komfort aller Mobilitätsalternativen
- Situative Faktoren: Verfügbarkeit der Alternativen oder persönliche Routinen im Mobilitätsverhalten
- Individuelle Faktoren: Kognitiver und physisch-technischer Aufwand für die Auswahl von Alternativen, emotionales Empfinden gegenüber Verkehrsmitteln oder deren soziale Bewertung und Verhaltensnormen

Die Charakteristika der Verkehrssysteme können sowohl als Push-Out, als auch als Pull-In-Faktoren dienen. Push-Out-Faktoren aus dem MIV beschreiben beispielsweise Umfeldfaktoren, welche die Pkw-Nutzung weniger attraktiv machen, wie Parkraummanagement oder Geschwindigkeitsbeschränkungen. Push-Out-Faktoren des öffentlichen Verkehrs sind z. B. Verspätungen, hohe Fahrpreise oder lange Zugangszeiten zu Haltestellen. Pull-In-Faktoren in den öffentlichen Verkehr beschreiben im Gegensatz dazu positive Eigenschaften wie hohe Pünktlichkeit, kurze Fahrzeiten oder dichte Haltestellen.

In seinem aktuellen VCÖ-Barometer hat der Verkehrs-Club Österreich (VCÖ, 2021) internationale Experten und Expertinnen zu Bestimmungsfaktoren für mehr ÖPNV-Nutzung befragt. Hiernach spielen die Angebotsqualität im Kerngeschäft und die Anbindung der ersten und letzten Meile, zum Beispiel mittels Kleinfahrzeugen und flexiblen Angeboten im ÖPNV mit einer jeweiligen Zustimmung über 96 Prozent, die entscheidende Rolle. Weniger wichtig sind laut der Umfrage die Ticketpreise sowie die öffentliche Bewusstseinsbildung, jedoch mit immer noch über 75 Prozent Zustimmung. Mobilitätsplattformen in Form einfach zu bedienender Buchungsplattformen und

Maßnahmen des Mobilitätsmanagements rangieren unter den angebotenen Maßnahmen im Mittelfeld.

In einer Umfrage unter Menschen, die ihr Mobilitätsverhalten in den letzten Jahren geändert haben (sog. Wechselnutzerinnen und -nutzer) in fünf europäischen Ländern hatte das Forschungsprojekt USEmobility entsprechende Faktoren für die Nutzung des ÖPNV erfragt (USEmobility, 2012). Wechselnutzer sind nach Definition der Studie Menschen, die innerhalb der letzten fünf Jahre ihr hauptsächliches Verkehrsmittel für alltägliche Wege gewechselt haben. USEmobility differenziert zwischen verschiedenen Qualitätsmerkmalen des ÖPNV, wobei die Flexibilität und Ticketpreise noch vor Reisedauer und dem Aufwand für die Reiseplanung bewertet werden. Die Pünktlichkeit als Kernparameter der ÖPNV-Qualität wird hiernach deutlich geringer gegenüber Reisedauer und Preis eingeschätzt.

Der Vergleich dieser zeitlich fast neun Jahre auseinanderliegenden Untersuchungen legt den Schluss nahe, dass sich, auch durch die zwischenzeitliche Verfügbarkeit digitaler Informations- und Buchungsdienste, die Ansprüche von Kunden des ÖPNV hin zu einer höheren Qualität der Dienstleistung verschoben haben. Dieses Indiz auf Basis zweier Erhebungen wäre jedoch durch weitere Studien zu belegen. Sollte sich dieser Befund erhärten, können Mobilitätsplattformen mit verlässlichen Echtzeitdaten und Prognosen die betrieblichen Möglichkeiten im ÖPNV besser mit den Erwartungen der Fahrgäste in Einklang bringen als starre Fahrpläne. Damit würde die Verfügbarkeit und Verbreitung qualitativ hochwertiger und kundenorientierter Mobilitätsplattformen in einem Bedingebiet alleine bereits die Bewertung des lokalen ÖPNV verbessern. Vergleichende Indikatoren zur Zufriedenheit mit dem ÖPNV bereinigt um dessen Angebotsqualität in Regionen mit und ohne Mobilitätsplattform sind nicht verfügbar. Jedoch zeigen die Ergebnisse der Haushaltsbefragung "Mobilität in Deutschland" (Nobis und Kuhnimhof, 2018) eine deutlich höhere Zufriedenheit von ÖPNV-Nutzenden mit dem Angebot in Metropolregionen gegenüber kleineren Städten und dörflichen Räumen, sowie bei Menschen, die den ÖPNV häufig nutzen gegenüber Gelegenheitsnutzenden.

Stimmen aus der Praxis:

- Die Stärkung des ÖPNV-Kerngeschäfts ist primäres Ziel aller in dieser Studie untersuchten lokalen, multimodalen Plattformen. Primäre Zielgrößen der Verkehrsunternehmen sind Kundenbindung sowie Flexibilisierung der Angebote. Geteilte Mobilitätsangebote sollen primär die Autoabhängigkeit reduzieren und damit auch den ÖPNV stärken.
- Dies wird auch durch die Kommunen bestätigt, nach deren Meinung die Städte lebenswerter und der ÖPNV durch die Mobilitätsplattformen attraktiver und vernetzter werden sollten.
- Seitens der Nutzerverbände steht hingegen das Ziel einer räumlichen und zeitlichen Ausweitung nicht-autogebundener Mobilitätsoptionen im Vordergrund. Hierfür müssen Plattformen jedoch vollständig sein und für alle Mobilitätsangebote und Fahrzwecke hohen Qualitätsanforderungen genügen.

5.2 ERWEITERUNG DES MOBILITÄTSANGEBOTS

Als Ergänzung zum ÖPNV als Kernangebot oder „Rückgrat der meisten Mobilitätsplattformen“ spielen geteilte Mobilitätsangebote eine wichtige Rolle zum Schließen zeitlicher und räumlicher Bedienungslücken des ÖPNV sowie zum Erreichen jüngerer Zielgruppen, insbesondere im urbanen Umfeld. Jedoch auch außerhalb der Kernstädte steigt die Verfügbarkeit von Car-, Bike- und Scooter-Sharing, sowie von Ridepooling und flexibler On-Demand-Angebote im ÖPNV (VDV, 2022). Durch politische Maßnahmen wie das Setzen von Preisen oder die Regulierung der Pkw-Nutzung lässt sich die Nutzung alternativer Mobilitätsangebote wesentlich beeinflussen. Modellrechnungen des Fraunhofer ISI im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (E.FI) ergeben Zuwachsraten in der Carsharing-Nutzung bis 300 Prozent und des Ridepooling von bis zu 2.000 Prozent bis 2030 gegenüber einem Referenz-Markthochlauf – insbesondere in kleinstädtisch-ländlichen Räumen (Doll und Krauß, 2022).

Multimodale Mobilitätsplattformen wollen unter anderem das in der Regel linien- und fahrplangebundene ÖPNV-Angebot durch flexible geteilte Mobilitätsdienste ergänzen, um Nutzenden für spezifische Fahrtanforderungen, zu Tagesrandzeiten oder in Regionen mit weniger dichten ÖPNV-Angeboten Alternativen zu bieten. Hierzu integrieren die Plattformen Bike- und E-Scooter-Sharing, Carsharing oder Ridepooling in ihr Angebot, welche auf unterschiedliche Zielgruppen und Fahranforderungen abzielen. Für die Modalwahl sind dabei neben den angebotsseitigen Charakteristika die soziodemografischen und mobilitätsspezifischen Merkmale der Personen ausschlaggebend.

Mikromobilität: Bikesharing existiert in nahezu allen Städten als stationsgebundene oder Free-Floating-Variante mit traditionellen oder elektrischen Rädern. Nach den Insolvenzen der asiatischen Anbieter oBike 2018 und Mobike 2020 reduzierten sich die Bikesharing-Angebote in deutschen Städten wieder auf ein nachfrageorientiertes Niveau. Die Angebote werden häufig in Verbindung mit den Kommunen, ÖPNV-Anbietern oder der Deutschen Bahn AG bereitgestellt. Daneben erleben geteilte elektrische E-Scooter zweistellige Marktzuwächse der angebotenen Fahrzeuge in vielen Städten. Für beide Alternativen geteilter Mikromobilität zeigt sich ein ähnliches Bild aktueller Nutzender: diese sind vorwiegend jünger, gut ausgebildet und verfügen über ein überdurchschnittliches Einkommen (Krauß et al., 2022). 70% bis 80% der Nutzenden ersetzen ÖPNV-Fahrten oder Fußwege durch geteilte E-Scooter (Christoforou et al., 2021; Laa und Leth, 2020), 15% kommen jedoch auch vom privaten Pkw, Taxi oder von Ridehailing-Services (Wang et al., 2022; Guo und Zhang, 2021, Krauß et al., 2022). Entsprechend ergibt sich für den Nutzen der geteilten Kleinfahrzeuge für den ÖPNV sowie für deren Umwelt- und Klimabilanz ein eher uneinheitliches Bild (Luo et al., 2021; Merlin et al., 2021; Ziedan et al., 2021).

Carsharing kann das ÖPNV-Angebot beim Transport schwerer oder sperriger Gegenstände, für längere Fahrten oder bei schlechten Wetterbedingungen durch die Auswahl verschiedener Fahrzeugtypen sinnvoll ergänzen. Allerdings ist hierfür ein Führerschein notwendig. Für Carsharing sind insbesondere jüngere Personen mit durchschnittlich höherem Haushaltseinkommen affin (Burghard und Dütschke, 2019;

Lempert et al., 2019; Namazu et al., 2018). Dabei sind für Carsharing oftmals der Komfort im Sinne des Nichtkümmerns um die Pflege und Wartung von Fahrzeugen oder finanzielle Gründe ausschlaggebend. Der Zugang zu den Carsharing-Fahrzeugen und die Häufigkeit von Wegen sind weitere wichtige Bestimmungsfaktoren für oder gegen die Nutzung von Carsharing-Angeboten (Yoon et al., 2017).

Ridepooling beschreibt nachfrageorientierte Mobilitätsdienste, welche von privaten Unternehmen (MOIA, CleverShuttle, UBER, etc.) oder dem ÖPNV in Ergänzung zu linien- und fahrplangebundenen Diensten angeboten werden können. Kooperationen zwischen ÖPNV und privaten Unternehmen sind möglich. Nach der jüngsten Novelle des PBefG ist ÖPNV-Integriertes Ridepooling als Linienbedarfsverkehr nun dauerhaft erlaubt. Aktuell sind 12 von 18 Ridepooling-Angebote in Deutschland ÖV-integriert (VDV, 2022). Die Nachfragestruktur im Ridepooling stellt sich etwas anders dar als im Carsharing, da es im Vergleich zu Carsharing niedrigere Einstiegshürden wie die Unabhängigkeit von Führerscheinbesitz aufweist, die Fahrt dafür aber weniger selbstbestimmt ist und mit Anderen geteilt werden muss (Bösch et al., 2018). Jedoch wird auch häufiger von Haushalten mit höheren Einkommen und ohne privaten Pkw genutzt (Ghaffar et al., 2020, Xu et al., 2021). Relevante Systemeigenschaften des Ridepoolings sind neben dem Preis vor allem die Entfernung zum Einstiegsort, die Vorausbuchbarkeit, die Möglichkeit zum Verschieben der Abfahrtszeit sowie die Reisezeit und dazugehörige Informationen (König und Grippenkoven, 2020).

Für Konsequenzen der Entscheidungen für oder gegen geteilte Mobilitätsdienste lassen sich insbesondere die Auswirkungen auf die anderen Mobilitätswerkzeuge der Personen untersuchen. So wird Carsharing zwar auch von Pkw-Haltern und Pkw-Halterinnen genutzt, vor allem aber ist es ein Mobilitätsdienst, der von Personen mit ÖPNV-Orientierung als Ergänzung verwendet wird (Becker et al., 2017, Luca & Di Pace, 2015). Mitglieder von Carsharing besitzen regelmäßig weniger private Pkw als Nicht-Mitglieder (Clewlow, 2016, Mishra et al., 2015, Yoon et al., 2017). Einige Carsharing-Nutzende entscheiden sich aufgrund dieser Mitgliedschaft dafür, ihren privaten Pkw abzuschaffen oder nutzen diesen weniger (Giesel & Nobis, 2016, Jochem et al., 2020, Namazu & Dowlatabadi, 2018, Zhou et al., 2020). Auch nutzen sie die Angebote des Umweltverbundes häufiger (Göddeke et al., 2021, Mishra et al., 2015). Dies ist aber nicht unbedingt auf die Carsharing-Mitgliedschaft oder dessen Angebot zurückzuführen, sondern auf die Ausstattung der Personen und dazugehörigen Haushalte mit Mobilitätswerkzeugen, insbesondere das Nicht-Vorhandensein privater Pkw (Göddeke et al., 2021).

Betriebswirtschaftliche Aspekte: Ob sich Ridepooling wie auch andere geteilte Mobilitätsdienste als Ergänzung zum ÖPNV für die erste und letzte Meile für die Betreiber oder die Kunden rechnen könnte, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Nach Abwägung von Zeitpräferenzen und üblichen Tarifen ergibt sich für Deutschland jedoch ein eher positives Bild (Knie & Ruhrort, 2020). Im ländlichen Raum stellt sich die Finanzierung geteilter Mobilitätsdienste wegen der wesentlich geringeren Nachfragedichte naturgemäß schwierig dar. Fixkosten durch das Vorhalten von Personal und Fahrzeugen, für Softwaredienste sowie für Verwaltung und Vertrieb belaufen sich im Ridepooling auf

durchschnittlich 80% und im Carsharing auf circa 50% (Doll und Krauß, 2022). Ähnliches gilt für Aufbau und Betrieb von Mobilitätsplattformen. Etwa 40% der Entwicklungs- und Betriebskosten entfallen auf die Software (Back-End), 16% auf die Einbindung von Mobilitäts-Servicepartnern und ca. 30% auf Marketing, Vertrieb und Gemeinkosten. Damit stellen sich nahezu alle Kosten für Mobilitätsplattformen als fix gegenüber der Anzahl Buchungen dar (Clausen et al., 2022). Abbildung 2 stellt mögliche Kostenstrukturen von Mobilitätsplattformen, Ridepooling und Carsharing auf Grundlage von Literaturlauswertungen und Interviews vergleichend gegenüber.

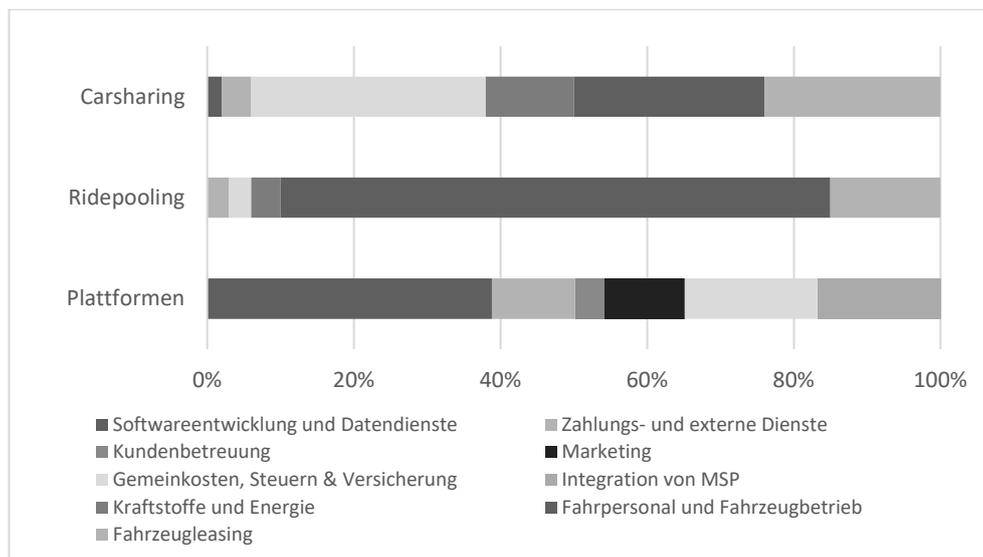


Abbildung 2: Vergleichende Darstellung durchschnittlicher Betriebskosten von Mobilitätsplattformen und Sharing-Diensten in Deutschland (Quellen: Literaturrecherchen und Interviews im Rahmen von Abschlussarbeiten bei KIT und Fraunhofer ISI, Felix Holtmeyer und Raphael Abt, Januar 2022.)

Ähnliche Kostenstrukturen dürften jedoch auch für das Kerngeschäft ÖPNV gelten. Hier belaufen sich die Subventionen im ÖPNV im Durchschnitt auf etwa 50 Prozent; besonders im ländlichen Raum dürften diese weit höher liegen. Als echte Ergänzung zum ÖPNV und zur Erweiterung der Mobilität von Menschen besonders außerhalb der Metropolen könnten eine ähnliche Unterstützung geteilter Mobilitätsdienste wie im ÖPNV (Doll und Krauß, 2022) als auch deren Einbindung in entsprechende Mobilitätsplattformen sinnvoll sein. Der Blick auf die Kostenstrukturen von Mobilitätsanbietern und Plattformen legt ferner die Empfehlung nahe, wenige überregionale Angebote anstelle eines Flickenteppichs lokaler Insellösungen mit jeweils hohen Entwicklungs- und Administrationskosten zu fördern.

Durch das Zusammenbringen von Angebot und Nachfrage haben die Plattformen das Potenzial die Nutzererfahrung gegenüber aktuell mitunter dünnen ÖPNV-Angeboten deutlich zu erhöhen. Dieses Ziel wird auch von den Betreibern und von den unterstützenden Kommunen als wesentlicher Grund für Aufbau und Betrieb der Plattformen dargestellt. Allerdings müssen sich auch die eingebundenen Mobilitätsservicepartner den Zielen verbesserter Mobilität auch bei schwächerer Nachfrage verpflichten. Finanzielle Anreize wie gestaffelte Gebühren an die Plattform oder die Kommunen nach den Vorbildern

Stimmen aus der Praxis:

- Gute Nutzererfahrungen bedürfen unbedingt einer vollständigen Abbildung aller verfügbarer Mobilitätsdienste auf der lokalen Plattform, verlässliche Echtzeit-Informationen und soweit möglich einfach zugängliche Buchungs- und Bezahlsysteme.
- Daran schließen sich die Expertenmeinungen von kommunaler Seite an und betonen eine Integration möglichst aller Mobilitätsangebote. Gleichzeitig erwähnen Sie die Möglichkeit einer Abwanderung von ÖPNV bspw. zu Carsharing, weshalb eine „gegenseitige Zusammenarbeit“ angestrebt werden sollte.
- Von Seiten der Nutzerverbände wird es einerseits als Defizit angesehen, dass nicht alle Anbieter in einer Plattform integriert sind (Einschränkung des Marktes und unvollständiges und intransparentes Angebot für den Nutzenden). Andererseits haben die traditionellen Modi des ÖV aus Sicht der Nutzerverbände die höchste Priorität.

regional gestaffelter Abstellgebühren für E-Scooter in Paris oder Auszahlungen an UBER-Fahrer in den USA könnten dies unterstützen.

Insgesamt muss bezüglich des Nutzens multimodaler Mobilitätsplattformen für die Entwicklung eines multimodalen Mobilitäts-Ökosystems konstatiert werden, dass verlässliche Zahlen zu deren Evidenz fehlen. Evaluierungen der untersuchten deutschen Plattformen sind lediglich für Jelbi der BVG im Rahmen des Berliner Mobilitätsgesetzes vorgesehen und für regiomove des KVV angedacht.

5.3 KLIMA, UMWELT UND NACHHALTIGKEIT

Ziel der Mobilitätsplattformen ist unter dem Stichwort "Seemless Mobility" Mobilitätsdienste für viele Anwendungsfälle und Nutzergruppen zugänglich zu machen. Dies birgt das Risiko zusätzliche Wege zu erzeugen und Nachfrage von nichtmotorisierten Mobilitätsformen wie zu Fuß gehen oder Radfahren auf motorisierte Verkehrsmittel umzulenken.

In einer Umfrage unter 4160 Nutzerinnen und Nutzern von Diensten des Anbieters Lime in sechs Städten weltweit beziffern Krauß et al. (2022) zusätzliche Wege durch geteilte

Mikromobilitätsdienste mit 2% bis 3%, sowie Verlagerungen vom zu Fuß gehen mit 50% und vom privaten oder geteilten Fahrrad mit 6% bis 8% für deutsche Städte. Die Verlagerungseffekte und Zusatzwege hängen jedoch stark von der Stellung des Pkw in den untersuchten Städten ab. Mit 5% bis 6% Verlagerung vom privaten Pkw und weiteren 6% bis 7% Nutzerinnen und Nutzern geteilter E-Scooter, die ansonsten Taxi- und Ridehailing-Dienste genutzt hätten, fällt nach der Studie die Umweltbilanz geteilter Mikromobilitätsdienste unter der Prämisse weitgehend klimaneutraler Fahrzeugproduktion und Betriebsprozesse positiv aus. Dieser Befund wird durch weitere aktuelle Studien in diesem Bereich geteilt (Reck et al., 2022; Bortoli, 2021; Hollingsworth et al., 2019; Weschke et al., 2022).

Neben diesen Potenzialen muss beim Ridepooling auch berücksichtigt werden, dass aufgrund dessen Nutzung auch Fahrten ohne Passagiere, sogenannte Leerfahrten, entstehen (Shaheen und Cohen, 2018), welche sich in Größenordnung und räumlichem Aufkommen nur schwer beziffern lassen. Diese Effekte sind unter anderem stark von der detaillierten Ausgestaltung des Dienstes, insbesondere der Fahrzeuggröße abhängig (Tirachini et al., 2020). Die mit den Leerfahrten verbundenen negativen Auswirkungen auf die Klimabilanz des Ridepooling kann durch den Einsatz elektrisch angetriebener Fahrzeuge abgemildert werden (Jenn, 2020). Perspektivisch versuchen MOIA und IOKI (Deutsche Bahn AG) mit fahrerlosen Fahrzeugen Kosteneinsparungen zu erreichen.

Die Umweltwirkung multimodaler Mobilitätsplattformen lässt sich insgesamt nur schwer beziffern. Eine positive Wirkung entfaltet sich eher mittel- bis langfristig durch den Aufbau breit akzeptierter und in der täglichen Mobilität praktikablen Alternativen zum "Alleskönner Auto". Multimodale Plattformen müssen Hand in Hand mit dem Umbau urbaner Räume und regionaler Strukturen, insbesondere mit einer Neuverteilung des öffentlichen Raums zulasten des MIV gehen. Sie sollten Bürgerinnen und Bürgern eine Alternative gegenüber dem Druck auf gewohnte Verhaltensmuster anbieten. Hierfür müssen Städte und Regionen in Kooperation mit Bund, Ländern und den kommunalen Spitzenverbänden langfristige Fahrpläne für Klimaneutralität und Lebensqualität ausarbeiten und dauerhaft verfolgen. Hierbei sind alle Akteure in breiten Beteiligungsprozessen aktiv einzubinden.

6 Ausblick: Gestaltungsoptionen eines Mobilitäts-Ökosystems für Deutschland

Generell kann der Markt an Mobilitätsplattformen als dynamisch und wachsend bezeichnet werden. Es lassen sich verschiedene Geschäftsmodelle hinter diesen Plattformen feststellen. Trotz der hohen Entwicklungs- und Betriebskosten besteht bei den interviewten Plattformbetreibern teilweise ein Anspruch auf Eigenwirtschaftlichkeit, vereinzelt wird sogar Gewinnerzielung beabsichtigt. Insgesamt wird jedoch deutlich, dass eine kostendeckende Umsetzung eines Plattformbetriebs schwierig ist und Fördermittel und öffentliche Investitionen hilfreich oder unerlässlich sind.

Die in dieser Studie interviewten Plattformbetreiber eint das Ziel einer verbesserten öffentlichen und intermodalen Mobilität. Hierfür sollten Mobilitätsplattformen den Nutzenden die mit der Reise verbundenen Prozesse wie Beauskunftung, Buchung und Bezahlung vereinfachen, wofür seitens der Anbieter technische und rechtlich-regulatorische Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Gerade dynamische Echtzeitdaten sind für Kommunen und Nutzerverbände von großer Bedeutung. Ein von den Plattformbetreibern gewünschtes standardisiertes Datenformat zum Austausch von Daten zu und von Mobilitäts-Servicepartnern (MSP) sowie zwischen den ÖPNV-Unternehmen existiert derzeit jedoch noch nicht. Unter anderem stellt die Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Datensätzen eine Herausforderung für die Plattformbetreiber dar, im Vordergrund stehen jedoch noch ungeklärte Fragen zur Standardisierung des Datenaustausches und zur Schaffung einheitlicher Schnittstellen. Darüber hinaus kann aus den Gesprächen mit den Plattformbetreibern festgehalten werden, dass das Thema Datenbereitstellung und -verkauf aus wettbewerblichen Gründen teilweise (noch) skeptisch betrachtet wird.

In technischer Hinsicht basieren die Plattformen auf eigens entwickelten Lösungen (die zum Teil als White-Label-Lösung vertrieben werden) sowie auf adaptierten White-Label-Lösungen mit lokal angepasstem Frontend (eher auf regionaler Ebene). Generell wurde angedeutet, dass der Markt der White-Label-Lösungen volatil sei. Eine Tiefenintegration von Buchungs- und Bezahlfunktionen ist meistens das Ziel, dem jedoch Herausforderungen im Sinne aufwendiger Verhandlungen mit den Servicepartnern, der Einnahmenverteilung sowie weiteren Kostenfragen, im rechtlichen Bereich und hinsichtlich der Standardisierung von Datenschnittstellen gegenüberstehen. Letztlich stellen auch das gesamte verbund- und gebietsübergreifende Ticketing, als auch das Vorgehen bei Abweichungen von Teilen einer durchgängig gebuchten Reisekette, noch zu lösende Herausforderungen dar.

Die zahlreichen deutschen und internationalen MaaS-Anwendungen haben mittlerweile den Beweis erbracht, dass multimodales Mobilitätsmanagement durch das Bündeln verschiedener Angebote technisch und organisatorisch möglich ist. Herausforderungen bestehen jedoch nach wie vor in der Tiefenintegration von Buchungssystemen. Alternativ zu einer generellen Öffnung der Buchungsschnittstellen könnten Roaming-Systeme zwischen verschiedenen lokalen Plattformen oder die Ausweitung von Einzelbuchungen zu multimodalen Mobilitätsbudgets, etwa für betriebliches Mobilitätsmanagement, vielversprechende Weiterentwicklungen des MaaS-Konzepts darstellen. Schließlich können bereits heute vielerorts installierte Infrastrukturen für einen leichteren Verkehrsträgerwechsel und die Integration nachhaltiger Mobilität in den Alltag der Menschen mit neuen öffentlich-privaten Finanzierungsmodellen verknüpft werden. Zukünftige Forschungsprogramme sollten sich an derartigen Weiterentwicklungen multimodaler Mobilitätsplattformen entlang der Bedürfnisse von Menschen, Unternehmen, Kommunen und der Nachhaltigkeit orientieren.

Die vier analysierten internationalen Fallstudien Finnland, Österreich, Schweiz und Niederlande zeigen, dass ein hoher Integrationsgrad im ÖV die Entwicklung multimodaler Mobilitätsplattformen, in denen der ÖV eine zentrale Rolle einnimmt, begünstigen kann.

Ein nationaler gesetzlicher Rahmen für Open Data ist hierfür notwendig, aber nicht hinreichend. Ein zentraler Integrator zur Koordination von Daten und Schnittstellen und der offene Einbezug der ÖV-Branche ist zum Aufbau eines nutzbringenden Mobilitätsökosystems wichtig und sinnvoll. Ebenso bedarf es einer unabhängigen, neutralen und sicheren Infrastruktur für qualitativ hochwertige Echtzeitdaten. Hier bietet sich der öffentliche Sektor als Enabler an, wobei das Gemeinwohlinteresse auch für eine öffentliche Finanzierung des Integrators und der Dateninfrastruktur spricht. Details zu den Möglichkeiten und Grenzen für die Gestaltung eines entsprechenden Ökosystems für Deutschland liefern Barth et al. (2023).

Über die Wirkung von Mobilitätsplattformen existieren wenig belastbare Daten. Dies liegt einerseits an deren recht neuer Entwicklung vielerorts noch mit experimentellem Charakter und den entsprechend noch geringen Nutzerzahlen. Andererseits kann aber auch konstatiert werden, dass insbesondere in Kontinentaleuropa Ex Post-Evaluierungen öffentlicher Projekte keine ausgeprägte Tradition haben. Aus der Evaluierung einzelner Sharing-Dienste ist einerseits die Struktur der Nutzenden (jung, männlich, höherer Bildungsstand und eher gehobenes Einkommen) sowie die Umweltwirkungen (neutral bis positiv) bekannt. Die Analyse von Kostenstrukturen für Aufbau und Betrieb der Plattformen weist deutlich darauf hin, dass eine territoriale Ausweitung bestehender Plattformen oder die Anwendung verfügbarer Back-End-Systeme als White-Label-Lösungen der Neuentwicklung von Plattformarchitekturen vorzuziehen ist. Über den Nutzen der Plattformen für die Alltagsmobilität über verschiedene Bevölkerungsschichten, das Mobilitätsverhalten und damit deren Beitrag zur Mobilitätswende sowie deren Netto-Beitrag zu Klima- und Umweltschutz kann hingegen zum aktuellen Wissensstand nur spekuliert werden. Entsprechend dem Berliner Verkehrsgesetz sollten Evaluierungen verpflichtend mit der Vergabe öffentlicher Fördermittel verknüpft werden.

Literaturverzeichnis

- Adam, S., Meyer, M. (2015): Integration der Kundenperspektive als Basis für Bedarfsorientierung und Weiterentwicklung integrierter Mobilitätsplattformen. In: Claudia Linnhoff-Popien (Hg.): *Marktplätze im Umbruch. Digitale Strategien für Services im mobilen Internet*. Unter Mitarbeit von Zaddach, M. und Grahl, A. Berlin/Heidelberg: Springer (Xpert. press Ser), S. 589–601.
- Barth, S., A. Greinus und M. Wiedemann (2023): Daten als Voraussetzung für die nutzerfreundliche intermodale Einbindung des Schienenpersonenverkehrs – Rechtsrahmen und internationale Erfahrungen. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* Heft 1/2023.
- Becker, H.; Loder, A.; Schmid, B.; Axhausen, K. W. (2017): Modeling car-sharing membership as a mobility tool. A multivariate Probit approach with latent variables. In: *Travel Behaviour and Society* 8, S. 26–36. doi: 10.1016/j.tbs.2017.04.006.
- BMVI (2021): *Ergebnisbericht der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität. Ergebnisse aus drei Jahren NPM (2018-2021)*. Unter Mitarbeit von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. und ifok GmbH. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Nationale Plattform Zukunft der Mobilität. Berlin.
- Bortoli, A. de (2021): Environmental performance of shared micromobility and personal alternatives using integrated modal LCA. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 93.
- Burghard, U.; Dütschke, E. (2019): Who wants shared mobility? Lessons from early adopters and mainstream drivers on electric carsharing in Germany. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 71, S. 96–109. DOI: 10.1016/j.trd.2018.11.011.
- Christoforou, Z., Bortoli, A. de, Gioldasis, C., Seidowsky, R. (2021): Who is using e-scooters and how? Evidence from Paris. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 92.
- Clausen, U., Demtschenko, R., Inninger, W., Altena, C., Doll, C., Greinus, A., Wörner, M., Barth, S., Wachinger, L., Wiedemann, M (2022): *Analyse der Rahmenbedingungen für einen intermodal eingebundenen Schienenpersonenverkehr; Berichte des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung (DZSF) am Eisenbahnbundesamt. Forschungsbericht 29 (2022)*. Dresden, Dortmund.
- Clewlöw, R. R. (2016): Carsharing and sustainable travel behavior. Results from the San Francisco Bay Area. In: *Transport Policy* 51, S. 158–164. doi: 10.1016/j.tranpol.2016.01.013.

- Digital-Gipfel (2019): Digitale Mobilitätsplattformen: Chancen und Handlungsbedarf für die intelligente Mobilität. <https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2019/10/Digitale-Mobilitätsplattformen.pdf>
- Doll, C.; Krauß, K. (2022). Nachhaltige Mobilität und innovative Geschäftsmodelle. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2022. Expertenkommission Forschung und Innovation (E.FI). Berlin.
- EC (2022): EU transport in figures: statistical pocketbook 2022, European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport. Publications Office of the European Union. Luxemburg. <https://data.europa.eu/doi/10.2832/216553>
- Fintraffic (2022): Traffic Data Ecosystem, URL: Traffic Data Ecosystem | Fintraffic in English, Letzter Abruf am 08.12.2022.
- Ghaffar, A.; Mitra, S.; Hyland, M. (2020): Modeling determinants of ridesourcing usage: A census tract-level analysis of Chicago. In: *Transportation Research Part C: Emerging echnologies*, 119, S. 102769.
- Giesel, F.; Nobis, C. (2016): The Impact of Carsharing on Car Ownership in German Cities. In: *Transportation Research Procedia* 19, S. 215–224. doi: 10.1016/j.trpro.2016.12.082.
- Göddecke, D.; Krauss, K.; Gnann, T. (2021): What is the role of carsharing toward a more sustainable transport behavior? Analysis of data from 80 major German cities. In: *International Journal of Sustainable Transportation*, S. 1–13. doi: 10.1080/15568318.2021.1949078.
- Guo, Y., Zhang, Y. (2021): Understanding factors influencing shared e-scooter usage and its impact on auto mode substitution. *Transportation research. Part D, Transport and environment* 99.
- Hollingsworth, J., B. Copeland and J.X. Johnson (2019): Are e-scooters polluters? The environmental impacts of shared dockless electric scooters. *Environ. Res. Lett.* 14, 84031.
- Jenn, A. (2020): Emissions benefits of electric vehicles in Uber and Lyft ride-hailing services. In: *Nature Energy*, 5 (7), S. 520–525
- Jochem, P.; Frankenhauser, D.; Ewald, L.; Ensslen, A.; Fromm, H. (2020): Does free-floating carsharing reduce private vehicle ownership? The case of SHARE NOW in European cities. In: *Transportation research. Part A, Policy and practice* 141, S. 373–395. doi: 10.1016/j.tra.2020.09.016.
- Klinge, A.; Torliene, L.; Poestges, N. (2020): Betreiber und Geschäftsmodelle Digitaler Mobilitätsplattformen zur Verzahnung von On-Demand- und Taktverkehr. Hub Chain Ergebnisreport Arbeitsschritt 2.1.4; Juli 2020, zuletzt geprüft am 19.12.2022

- Knie, A.; Ruhrort, L. (2020): Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr. Nachfragemuster und Nutzungsmotive am Beispiel von „CleverShuttle“ – eine Untersuchung auf Grundlage von Buchungsdaten und Kundenbefragungen in vier deutschen Städten. Hg. v. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, zuletzt geprüft am 17.04.2020.
- König, A.; Grippenkov, J. (2020): Modelling travelers' appraisal of ridepooling service characteristics with a discrete choice experiment. In: *European Transport Research Review*, 12 (1).
- Krauß, K., C. Doll und C. Thigpen (2022): The Net Sustainability Impact of Shared Micromobility in Six Global Cities. Report 25.10.2022. Study funded by Lime Ltd. Fraunhofer ISI. Karlsruhe, Los Angeles.
- Laa, B. und U. Leth (2020): Survey of E-scooter users in Vienna: Who they are and how they ride. *Journal of Transport Geography* 89.
- Lempert, R.; Zhao, J.; Dowlatabadi, H. (2019): Convenience, savings, or lifestyle? Distinct motivations and travel patterns of one-way and two-way carsharing members in Vancouver, Canada. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 71, S. 141–152. DOI: 10.1016/j.trd.2018.12.010.
- Luca, S.; Di Pace, R. (2015): Modelling users' behaviour in inter-urban carsharing program. A stated preference approach. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 71, S. 59–76. doi: 10.1016/j.tra.2014.11.001.
- Luo, H., Z. Zhang, K. Gkritza, und H. Cai, (2021): Are shared electric scooters competing with buses? a case study in Indianapolis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 97.
- Merlin, L.A., X. Yan, Y. Xu, X. Zhao (2021). A segment-level model of shared, electric scooter origins and destinations. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 92.
- Mishra, G. S.; Clewlow, R. R.; Mokhtarian, P. L.; Widaman, K. F. (2015): The effect of carsharing on vehicle holdings and travel behavior. A propensity score and causal mediation analysis of the San Francisco Bay Area. In: *Research in Transportation Economics* 52, S. 46–55. doi: 10.1016/j.retrec.2015.10.010.
- Namazu, M.; Dowlatabadi, H. (2018): Vehicle ownership reduction. A comparison of one-way and two-way carsharing systems. In: *Transport Policy* 64, S. 38–50. doi: 10.1016/j.tranpol.2017.11.001.
- Namazu, M.; MacKenzie, D.; Zerriffi, H.; Dowlatabadi, H. (2018): Is carsharing for everyone? Understanding the diffusion of carsharing services. In: *Transport Policy* 63, S. 189–199. DOI: 10.1016/j.tranpol.2017.12.012.

- Nobis, C. und T. Kuhnimhof (2018). *Mobilität in Deutschland - MiD. Ergebnisbericht*. Infas, DLR, IVT, Infas 360. Bonn, Berlin. FE-Nr. 70.904/15. Verfügbar unter: <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/>.
- Nobis, C., T. Kuhnimhof, R. Follmer und M. Bäumer (2019). *Mobilität in Deutschland - MID. Zeitreihenbericht 2002 - 2008 - 2017*. Infas, DLR, IVT, Infas 360. Bonn.
- Piétron, D., Ruhaak, A., Niebler, V. (2021): *Öffentliche Mobilitätsplattformen – Digitalpolitische Strategien für eine sozial-ökologische Mobilitätswende*. Hg. v. Rosa-Luxemburg-Stiftung.
- Reck, D. J., H. Martin, und K. W. Axhausen (2022): *Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 102.
- Shaheen, S.; Cohen, A. (2018): *Shared ride services in North America: Definitions, impacts, and the future of pooling*. In: *Transport Reviews*, S. 1–16.
- Sochor, J. (2021): *Piecing Together the Puzzle. Mobility as a Service from the User and Service Design Perspectives*. Hg. v. ITF – International Transport Forum. RISE Research Institutes of Sweden. Göteborg (Discussion Paper, 184).
- Tirachini, A.; Chanotakis, E.; Abouelela, M.; Antoniou, C. (2020): *The sustainability of shared mobility: Can a platform for shared rides reduce motorized traffic in cities?* In: *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 117, S. 102707
- Upstream Mobility (2017): *Creating mobility for the people*. Verfügbar unter: <https://www.upstream-mobility.at/>, letzter Abruf am: 19.12.2022
- USEmobility (2012): *Warum wechseln Reisende in Europa das Verkehrsmittel? Fakten und Implikationen für Politik und Anbieter - Ergebnisse des EU-geförderten Projekts USEmobility: 'Understanding Social behaviour for Eco-friendly multimodal mobility'*. Hg. v. Europäische Kommission PF7. Allianz pro Schiene e.V. Online verfügbar unter www.usemobility.eu.
- VCÖ (2021): *VCÖ-Barometer. Stärkung des öffentlichen Verkehrs als Rückgrat in der Klimakrise. Ergebnisbericht*. Verkehrsclub Österreich (VCÖ). Wien. Online verfügbar unter <https://www.vcoe.at/vcoe-barometer-oeffentlicher-verkehr>.
- VDV (2022): *New Mobility-Projekte in Deutschland [online]*. Verfügbar unter: <https://www.vdv.de/new-mobility-projekte.aspx>.
- Wang, K., H. Liu, L. Cheng, Z. Bian, und G. Circella (2022): *Assessing the role of shared mobility services in reducing travel-related greenhouse gases (GHGs) emissions: Focusing on America's young adults*. *Travel Behaviour and Society* 26, 301–311.
- Weschke, J., R. Oostendorp und M. Hardinghaus (2022): *Mode shift, motivational reasons, and impact on emissions of shared e-scooter usage*.

- Xu, Y.; Yan, X.; Liu, X.; Zhao, X. (2021): Identifying key factors associated with ridesplitting adoption rate and modeling their nonlinear relationships. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 144, S. 170–188.
- Yoon, Taekwan; Cherry, Christopher R.; Jones, Luke R. (2017): One-way and round-trip carsharing: A stated preference experiment in Beijing. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 53, S. 102–114. DOI: 10.1016/j.trd.2017.04.009.
- Zhou, F.; Zheng, Z.; Whitehead, J.; Washington, S.; Perrons, R. K.; Page, L. (2020): Preference heterogeneity in mode choice for car-sharing and shared automated vehicles. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 132, S. 633–650. doi: 10.1016/j.tra.2019.12.004.
- Ziedan, A., N.R. Shah, Y. Wen, C. Brakewood, C.R. Cherry, und J. Cole (2021): Complement or com-pete? The effects of shared electric scooters on bus ridership. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 101.