



Mobility as a Service während der Covid-19-Pandemie – Eine Kurzumfrage zur Nutzungsbereitschaft in Deutschland

David Karl

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Produktion und Logistik,
Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Feldkirchenstr. 21, 96052 Bamberg,
david.karl@uni-bamberg.de

Jessica Dehler

Otto-Friedrich-Universität Bamberg, jessica-caecilia.dehler@stud.uni-bamberg.de

1	Einleitung.....	108
2	Mobility as a Service vor und während der Corona-Pandemie.....	109
3	Befragung zum Einfluss der Corona-Pandemie auf MaaS.....	118
4	Diskussion.....	123
5	Zusammenfassung	125
6	Literaturverzeichnis	126

Abstract:

Mobility as a Service (MaaS) gilt als alternatives Mobilitätskonzept zur privaten PKW-Nutzung. Da die Covid-19-Pandemie das Mobilitätsverhalten beeinflusst, wirkt sie sich auf die Verbreitung und Entwicklung von MaaS aus. Ziel dieses Beitrags ist es, den Einfluss der Corona-Pandemie auf die Bereitschaft zur Nutzung von MaaS-Angeboten zu untersuchen. Methodisch greift dieser Beitrag hierzu auf eine Online-Befragung von 245 potenziellen MaaS-Nutzern aus Deutschland zur persönlichen Einschätzung dieses Konzepts vor und während der Pandemie zurück. Die Pandemie hat vor allem zu Beginn das Mobilitätsverhalten und damit die MaaS-Nutzung stark beeinflusst. Insgesamt hatte sie für die Mehrheit der Befragten eher geringen Einfluss auf die MaaS-Nutzungsbereitschaft, doch bei etwa einem Drittel ist die Nutzungspräferenz gesunken. Einflussfaktoren wie z. B. die Angst vor Ansteckung in öffentlichen Verkehrsmitteln oder eine geringere Mobilitätsnachfrage könnten die veränderten Präferenzen erklären. Für die Praxis bedeuten die Ergebnisse dieser explorativen Studie, dass bestehende Projekte offensiv weiter beworben werden sollten, um in einer Phase des Übergangs von der pandemischen zur endemischen Situation grundsätzliche Befürworter von MaaS zurückzugewinnen.

JEL Classification: L91, O18, Q54, Q55, R41

Keywords: Mobility as a Service, MaaS, Covid-19, Pandemie, Nutzungsbereitschaft.

1 Einleitung

In vielen Ländern ist der PKW nach wie vor das dominierende Verkehrsmittel. In den letzten zehn Jahren ist die Zahl der zugelassenen PKW in Deutschland um ca. 14% angestiegen (Statistisches Bundesamt, 2021). Gleichzeitig steigt in ländlichen und kleinstädtischen Gebieten die PKW-Dichte stärker als in den Metropolen, obwohl gerade bei jungen Menschen der PKW als Statussymbol an Relevanz verliert (Brockjan et al., 2021). Zudem wächst das Umweltbewusstsein in der Bevölkerung angesichts des zu beobachtenden Klimawandels (Brockjan et al., 2021). Letztere Faktoren könnten perspektivisch die Bereitschaft in der Bevölkerung zur Nutzung umweltschonender alternativer Mobilitätsformen zum privaten PKW erhöhen, was einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten könnte.

In diesem Kontext gilt *Mobility as a Service* (kurz: MaaS) als ein zukunftsträchtiges Mobilitätskonzept. Für MaaS hat sich zum jetzigen Stand keine einheitliche Definition durchgesetzt (Hensher, 2020). Eine der ersten Beschreibungen dieses Konzepts hat Hietanen im Jahre 2014 formuliert:

„Mobility as a Service (MaaS) is a mobility distribution model in which a customer’s major transportation needs are met over one interface and are offered by a service provider.“ (Hietanen, 2014, S. 2)

Mit MaaS ist ein Paradigmenwechsel verbunden (Hietanen, 2014): Die Erfüllung der Mobilitätsbedürfnisse der Kunden gilt zukünftig als Serviceleistung, welche vollumfänglich über eine einzige Schnittstelle bedient wird. Ähnlich wie im Telekommunikationssektor kann der Service beispielsweise in Form von „Paketen“ genutzt werden, die bestimmte Mobilitätskontingente umfassen. Einige weitere Definitionsansätze beinhalten oft ähnliche Aspekte des Konzepts. Jittrapirom et al. (2017) präsentieren beispielsweise neun wesentliche Charakteristika von MaaS. So ist demnach ein Ziel von MaaS, die Kombination unterschiedlicher Verkehrsmittel zu vereinfachen, indem Nutzer aus verschiedenen Mobilitätsdienstleistungen wie etwa öffentlichem Personennahverkehr (kurz: ÖPNV), Carsharing, Ridesharing, Mietwagen oder On-Demand-Services wählen können. Eine zentrale digitale Plattform (App oder Webseite) stellt Dienstleistungen wie Routenplanung, Buchung, Bezahlung und Zusatzservices zur Verfügung und nutzt dabei Echtzeit-Informationen auf Basis zeitgemäßer Technologien wie mobilem Internet, Standortbestimmung oder E-Ticketing. Die Bezahlung über diese Plattform erfolgt zum Beispiel in Form von monatlichen Abonnements für die Nutzung aller Mobilitätsdienstleistungen für eine bestimmte Zeit oder Kilometerzahl oder als nutzungsbasiertes Pay-as-you-go-Zahlungssystem (Hager/Karl, 2021). Der Zugriff erfolgt über einen Account für Einzelpersonen oder ganze Haushalte. Das Konzept beruht auf einem Zusammenspiel von Endnutzern, Mobilitätsanbietern, Plattformanbietern und weiteren Akteuren. Als zentrale Aspekte

gelten auch die Möglichkeiten zur Personalisierung und kundenspezifischen Anpassung sowie die Orientierung an den individuellen Nutzerbedürfnissen. Die Plattform soll für den Kunden ein Angebot einer für den jeweiligen Bedarf optimalen multimodalen Routenplanung bieten.

Seit Anfang 2020 beeinflusst neben allgemeinen Entwicklungen die Corona-Pandemie stark das Mobilitätsverhalten (Follmer/Schelewsky, 2020). Lockdowns und Infektionsschutzmaßnahmen wie bspw. Kontaktbeschränkungen führten zu einem zeitweise stark reduzierten Mobilitätsaufkommen. Auch die mögliche Infektionsgefahr im öffentlichen Raum hat Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl.

Daher stellt sich die Frage, inwiefern sich die Corona-Pandemie auf die Entwicklung des MaaS-Konzepts ausgewirkt hat. Eine entscheidende Voraussetzung für den Erfolg von MaaS-Projekten ist die Bereitschaft von Kunden, solche Mobilitätsangebote auch zu nutzen. Eine der ersten Studien zur Nutzung von Mobilitätslösungen in Spanien *nach* der Pandemie (Awad-Núñez et al., 2021) fokussiert stark auf die einzelnen Verkehrsmittel und weniger auf das MaaS-Konzept insgesamt. Eine deutsche Studie, die im Pandemie-Kontext auf das MaaS-Konzept fokussiert, konnte nicht gefunden werden. Dies führt zu der zentralen Fragestellung dieses Beitrags:

Welchen Einfluss hatte die Corona-Pandemie auf die Nutzungsbereitschaft von Mobility as a Service in Deutschland?

Der Aufbau des Beitrags ist wie folgt: Der nächste Abschnitt geht zunächst auf allgemeine Rahmenbedingungen für die Entwicklung eines MaaS-Konzepts ein, zeigt bisherige Entwicklungen sowohl international als auch speziell in Deutschland auf und benennt einige Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Mobilitätsverhalten allgemein sowie speziell für MaaS-Angebote. Das darauffolgende Kapitel präsentiert die empirische Befragung und deren Ergebnisse. Abschnitt 4 analysiert und diskutiert deren Ergebnisse. Eine kurze Zusammenfassung mit Implikationen und Limitationen schließt den Beitrag ab.

2 Mobility as a Service vor und während der Corona-Pandemie

2.1 Voraussetzungen für die Umsetzung von Mobility as a Service-Angeboten

Eine Reihe von allgemeinen Entwicklungen ermöglicht und treibt die Entstehung von MaaS-Angeboten voran. Ein Beispiel sind komplexer werdende Mobilitätsanforderungen der Menschen im Zuge eines flexibleren Lebensstils, was den Bedarf an effizienteren Mobilitätslösungen überhaupt erst schafft (Cruz/Sarmiento, 2020). Auch die allgemeine Einstellung der Menschen gegenüber Mobilität befindet sich im Wandel. Die Generation der „Millennials“ (Geburtsjahrgänge von 1982 bis 2004) ist vertraut mit der Internetnutzung und eher service- als besitzorientiert (Song et al., 2017), was ebenso für die nachfolgende Generation Z gilt (Ackermann, 2021).

Weiter sind technologische Entwicklungen im Zuge der Digitalisierung eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung von MaaS-Diensten. Smartphones als Kommunikations- und Informationsmittel haben sich fest in der Gesellschaft etabliert und bilden die Basis für die Nutzung von neuen Mobilitätslösungen im Allgemeinen sowie für MaaS-Angebote im Speziellen (Ackermann, 2021). Für das Angebot von verschiedenen Mobilitätsdienstleistungen auf einer Plattform sind Informations- und Kommunikationstechnologien und das Vorliegen von Informationen in digitaler Form essentiell (Song et al., 2017), um die verschiedenen Mobilitätsdienstleistungen in einer Applikation zu integrieren, die Verfügbarkeit der entsprechenden Daten wie Fahrplaninformationen in Echtzeit sicherzustellen sowie die Zugriffsmöglichkeit darauf über entsprechende Schnittstellen oder auch digitale Zahlungsmöglichkeiten anzubieten (Arias-Molinares/García-Palomares, 2020). Für die Echtzeit-Überwachung von Transaktionen können zukünftig Technologien wie Internet of Things (IoT) oder Blockchain zum Einsatz kommen (Cruz/Sarmiento, 2020). Um optimierte Mobilitätslösungen anbieten zu können, ist die Verarbeitung und Analyse von Big Data nötig, um beispielsweise Bewegungsmuster der Nutzer zu identifizieren. Perspektivisch könnten Connected-Vehicle-Technologien und autonomes Fahren die Mobilitätsangebote weiter revolutionieren und damit die Entwicklung von MaaS noch stärker vorantreiben (Song et al., 2017).

Ebenso relevant für MaaS-Applikationen ist die Verfügbarkeit entsprechender unterschiedlicher Mobilitätsdienstleistungen, die sich insbesondere in den letzten Jahren vor allem in Großstädten verbreitet haben (Song et al., 2017). Im Rahmen einer „Sharing Economy“ teilen sich die Nutzer den Zugang zu Gütern, anstatt sie zu besitzen. Ein Beispiel in diesem Kontext ist Carsharing (Rühl, 2019). Bei dieser Mobilitätslösung stellt ein Vermieter Autos zur Verfügung, die Privatkunden bei Bedarf für Fahrten nutzen können und dabei für die Nutzungsdauer oder die zurückgelegte Strecke bezahlen. Oft werden die Fahrzeuge an bestimmten Orten in den Städten verteilt. Die Buchung erfolgt nach Registrierung über eine Web-Applikation.

Ein analoges Konzept gibt es im Bereich der Mikromobilität (Hensher, 2020), unter das Angebote wie Bikesharing oder Scootersharing fallen, die insbesondere für das Zurücklegen kurzer Wegstrecken geeignet sind. Viele der Sharing-Angebote existieren seit mehreren Jahrzehnten, konnten sich aber insbesondere durch neue Technologien und vereinfachte Zugriffsmöglichkeiten über mobile Smartphone-Apps deutlich weiterentwickeln und verbreiten.

Zudem finden sich immer mehr Anbieter von organisiertem Ridesharing sowie von Ridesourcing (Aarhaug/Olsen, 2018). Ridesourcing bezeichnet die Möglichkeit, über eine App in Echtzeit einen möglichen Fahrer zu finden, der mit seinem Privatfahrzeug den Mobilitätsbedarf des Nutzers erfüllen kann. Kommerzielle Anbieter solcher Dienste sind zum Beispiel Uber und Lyft. Im Gegensatz zum Ridesharing handeln beim Ridesourcing die Fahrer in der Absicht, durch ihren Personentransport Geld zu

verdienen. Beim Ridesharing hat der Fahrer ein eigenes Transportbedürfnis und nutzt dabei den in seinem Fahrzeug verfügbaren Platz, um andere Personen mitzunehmen. Ein ähnliches Konzept ist das sogenannte Ridepooling (Kostorz et al., 2021). Eine App sammelt zeitlich und räumlich übereinstimmende Fahrtwünsche der Kunden, um diese anschließend zu bündeln. Mehrere Nutzer werden dann einem gemeinsam genutzten Fahrzeug zugeordnet und zeitgleich an ihre Ziele gebracht.

Durch die wachsende Zahl an zusätzlich zum klassischen öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) existierenden Mobilitätsangeboten wird es für den Kunden immer komplexer, die Dienste mit ihren jeweiligen Fahrplänen, Zugangsmöglichkeiten über verschiedene Applikationen und Bezahlssystemen einzeln zu nutzen und es steigt das Bedürfnis nach einer Bündelung auf einer einheitlichen Plattform – die Grundidee von Mobility as a Service (Arias-Molinares/García-Palomares, 2020).

2.2 Entwicklung von MaaS international

In der wissenschaftlichen Literatur wurde der Begriff MaaS erstmalig erwähnt in Arbeiten von Hietanen und Heikkilä aus Finnland (Hensher, 2020). In verschiedenen Regionen weltweit existieren Pilotprojekte und erste Implementierungen von MaaS-Services (Sochor et al., 2018). Da keine einheitliche MaaS-Definition existiert, ist nicht ganz eindeutig, welche Applikationen hier zu nennen sind. So kann der Nutzer über die App zum Beispiel nicht immer alle tatsächlich verfügbaren Mobilitätsdienstleistungen auswählen und das Angebot von Bezahloptionen und weiteren Services ist unterschiedlich weit fortgeschritten. Sochor et al. (2018) definieren unterschiedliche Level der Integration, die MaaS-Anwendungen erfüllen können. Level 1 umfasst die Integration von Informationen zum Beispiel über verfügbare Verkehrsmittel und deren Preise, Level 2 erfordert die Integration einer Buchungs- und Zahlungsfunktion, Level 3 die Integration eines Dienstleistungsangebots und Level 4 die Integration gesellschaftlicher Zielsetzungen. Im Folgenden werden exemplarisch einige Anwendungen genannt, welche unterschiedliche Level der Integration erfüllen.

Eines der ersten Pilotprojekte zur Testung von MaaS startete 2014 unter dem Namen UbiGo im schwedischen Göteborg (Karlsson et al., 2016). In einer sechsmonatigen Testphase nahmen 195 Testnutzer am Projekt teil. Den Nutzern stand über eine App ein an die individuellen Bedürfnisse angepasstes Angebot an Mobilitätsdienstleistungen wie beispielsweise ÖPNV, Taxi, Car- und Bikesharing zur Verfügung. Die Bezahlung erfolgte über die App monatlich und abhängig von dem Mobilitätsbedürfnis und den verschiedenen genutzten Mobilitätsdienstleistungen. Ziel des Pilotprojekts war die Untersuchung von Nutzungs- und Zahlungsbereitschaft der Probanden sowie der Anforderungen an die Ausgestaltung des Konzepts. Die App wurde von den Probanden insgesamt positiv aufgenommen und hat zur verstärkten Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel geführt.

Eine der ersten kommerziellen Anwendungen zur Umsetzung von MaaS, die auch heute noch verfügbar ist, ist die App Whim (Zhang/Zhang, 2021). Das Start-Up MaaS Global entwickelte 2015 diesen Service für die Stadt Helsinki und nach einem Jahr wurde die App auf andere Orte ausgeweitet. Alle öffentlich nutzbaren Verkehrsmittel waren in der App eingebunden. Die Bezahlung war für Einzelfahrten oder im monatlichen Abonnement möglich. Aktuell ist die App neben Helsinki beispielsweise auch in Antwerpen, Tokio, Wien und in vielen Regionen der Schweiz verfügbar (MaaS Global, 2022).

Ein weiteres Beispiel für MaaS-Anbieter ist das Unternehmen SkedGo (SkedGo, 2021), dessen App TripGo bereits in zahlreichen Städten nutzbar ist. Die zugehörige API wird auch anderen Unternehmen und Regierungen zur Entwicklung personalisierter MaaS-Lösungen angeboten. Ein weiterer Entwickler für MaaS-Plattformen ist beispielsweise Siemens Mobility (Siemens Mobility Global, 2022). Zudem greifen einige seit längerem existierende Apps in Weiterentwicklungen verstärkt den MaaS-Gedanken auf. Ein Beispiel ist die App FREE NOW von BMW und Daimler, die in über 100 Städten verfügbar ist (Intelligent Apps GmbH, 2022). Die App entstand bereits 2009 als reine Taxi-App unter dem Namen mytaxi und wurde 2019 umbenannt. Mittlerweile ist durch Kooperation mit bestimmten Sharing-Anbietern über die App neben Taxifahrten auch die Buchung weiterer Mobilitätsdienstleistungen wie E-Scooter-, E-Roller-, E-Bike- oder Carsharing möglich. Auch Uber bietet neben der Vermittlung von Taxi- und Mietwagenfahrten mittlerweile Zugang zu E-Scooter-Sharing (Lime, 2022).

Neben den beschriebenen bestehenden Anwendungen im MaaS-Kontext ist bezüglich der Entwicklung von MaaS auch die Gründung der sogenannten MaaS-Alliance zu nennen (MaaS Alliance, 2022). Es handelt sich um eine 2015 gegründete öffentlich-private Partnerschaft mit Hauptsitz in Brüssel, die das Ziel verfolgt, wichtige Akteure aus der Transportbranche zusammenzubringen und Rahmenbedingungen zu schaffen, um MaaS erfolgreich in Europa und darüber hinaus zu etablieren. Die MaaS-Alliance verzeichnet seit ihrer Gründung einen hohen Zuwachs an Mitgliedern.

Einige Autoren schreiben MaaS das Potential zu, den Personen- und Gütertransport zu revolutionieren und eine Alternative zum privaten PKW zu bieten (Sochor et al., 2018). Generell befindet sich MaaS noch am Anfang der Entwicklung, aber immer mehr Applikationen erfüllen ein oder mehrere Integrations-Level. MaaS kann auch im Rahmen eines Smart-City-Konzepts relevant sein, welches versucht, die Digitalisierung zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu nutzen (Paiva et al., 2021).

2.3 Mobilitätsdienstleistungen und MaaS-Projekte in Deutschland

Aktuell ist das meistgenutzte Verkehrsmittel in Deutschland der *private PKW*, über welchen 2020 etwa 77 % der privaten Haushalte verfügten (Umweltbundesamt,

2022b). Die Anzahl an PKW pro Einwohner ist in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen. In Städten ist der Motorisierungsgrad deutlich geringer als in ländlichen Regionen. Etwa 10 % aller Wege werden in Deutschland mit dem *öffentlichen Personennahverkehr* zurückgelegt (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur). Neben dem in Städten in der Regel besser verfügbaren öffentlichen Nahverkehr entwickeln sich dort immer mehr Mobilitätsalternativen. *Carsharing* wurde in Deutschland erstmalig 1988 in Berlin angeboten und 2021 gab es laut Bundesverband Carsharing e.V. bereits 228 Anbieter und etwa 2,8 Mio. Teilnehmer (Umweltbundesamt, 2022b). Im Vergleich zum Vorjahr ist damit die Teilnehmerzahl um etwa 25 % gestiegen. Auch hier ist ein deutlicher Unterschied zwischen städtischem und ländlichem Raum festzustellen. Gemäß einer Studie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur lag 2017 deutschlandweit der Anteil an Haushalten, die Mitglied bei einer Carsharing-Organisation sind, etwa bei 4 %, in den Metropolen dagegen etwa bei 14 % (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur). *E-Scooter* sind in Deutschland seit 2019 zugelassen (Umweltbundesamt, 2022a). In vielen Städten gibt es mittlerweile unterschiedliche Sharingangebote. *Ridepooling-Angebote* sind in Deutschland nicht flächendeckend verfügbar (Warnke, 2021), es gibt aber vereinzelt Anbieter wie CleverShuttle oder Moia von VW. *Ridesharing* wird bspw. von der Mitfahrzentrale BlaBlaCar angeboten, die zwischen privaten Fahrern und potentiellen Mitfahrern vermittelt (Becker/Link, 2020).

Konkrete MaaS-Angebote basieren auf den genannten Mobilitätsdienstleistungen und stehen im Vergleich zu einigen anderen europäischen Ländern in Deutschland noch am Anfang (Cristescu, 2021). In einigen Städten gibt es erste Anwendungen, die sich an der MaaS-Idee orientieren.

Eine Mobilitätsflatrate in Deutschland wird unter dem Namen *swa Mobil-Flat* seit November 2019 in Augsburg angeboten (Valentin et al., 2022). Hierbei können Bus und Straßenbahn, Carsharing-Fahrzeuge und Leihfahrräder zu einem monatlichen Festpreis genutzt werden (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2022). Augsburg ist gut geeignet für ein solches Konzept, da die Stadtwerke den Nahverkehr, Carsharing und Leih-Fahrräder unter einem Dach anbieten. In vielen anderen Städten gibt es unterschiedliche Betreiber, so dass eine Integration schwieriger ist.

Seit Juni 2019 ist in Berlin die Mobilitätsplattform Jelbi verfügbar (Jelbi, 2022), über die der Zugriff auf Fahrtauskünfte basierend auf Echtzeit-Informationen, die Buchung und auch die Bezahlung von Fahrten möglich ist. Es muss jede Fahrt einzeln bezahlt werden und es sind keine „Mobilitäts-Flatrates“ verfügbar. Verschiedene Verkehrsmittel wie ÖPNV, Carsharing, Bikesharing, E-Moped-Sharing, E-Scooter-Sharing, Ridesharing und Taxen von unterschiedlichen Anbietern sind an Jelbi angebunden.

In München gibt es ein Konzept unter dem Namen M-Login seit 2019 (mvg.de, 2019). Hier sind verschiedene Services unterschiedlicher Mobilitätsanbieter in München sowie Anbieter weitergehender Dienste wie München Ticket oder HandyParken München angebunden und können über M-Login gebündelt genutzt werden, ohne für die einzelnen Apps eigene Zugangsdaten zu benötigen. Buchung und Bezahlung erfolgen allerdings noch über die Apps der einzelnen Anbieter und es wird auch keine optimierte Routenplanung angeboten.

Zudem sind in einigen deutschen Städten Angebote von FREENOW oder Uber verfügbar. Die beschriebenen Anwendungen sind alle auf die Nutzung der Mobilitätsdienste innerhalb der Städte oder Regionen begrenzt und größtenteils ist keine Buchung von Mobilitätsflattrates möglich. Zur Weiterentwicklung von MaaS in Deutschland wären möglicherweise gesetzliche Regelungen oder auch weitergehende öffentliche Förderungen hilfreich, die dazu beitragen, dass Mobilitätsanbieter ihre Daten teilen und Schnittstellen anbieten, die eine Integration ermöglichen (Cristescu, 2021). Ein Projekt mit dem Ziel einer Open Source Plattform, die beliebigen Mobilitätsdienstleistern ermöglichen soll, ihre Services anzubinden, wurde unter dem Namen Eco Fleet Services unter Leitung des Fraunhofer IAO von 2017 bis 2021 durchgeführt und in Heidelberg erprobt (Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, 2022). Ein ähnliches Projekt wurde unter dem Namen Smart MaaS vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert, mit dem Ziel, eine modulare Service-Plattform zu entwickeln, welche verschiedene Mobilitätsangebote bündelt und diese in verschiedenen Orten in Deutschland erproben soll (Cleopa GmbH, 2022).

In Anbetracht der fragmentierten Angebotslage ist MaaS als Konzept in Deutschland noch nicht vollständig etabliert. Perspektivisch kann MaaS jedoch einen Beitrag zur Verkehrswende leisten und bietet Potential, das Verkehrssystem umweltfreundlicher zu gestalten (Verse, 2021).

2.4 Einfluss der Corona-Pandemie auf Mobilität in Deutschland und auf MaaS-Angebote

Ab Februar 2020 beeinflusste die Corona-Pandemie das Mobilitätsverhalten der Menschen weltweit. In Deutschland hatte der Lockdown in der ersten Welle der Pandemie starke Auswirkungen auf den Mobilitätsbedarf und auf das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung. Vor Ostern 2020 war die Alltagsmobilität auf einem Tiefpunkt, aber schon Anfang Mai, mit den ersten Lockerungen des Lockdowns, war ein Anstieg zu verzeichnen, allerdings nur bis ca. 70 % bis 80 % des Niveaus vor der Pandemie (Follmer, 2020). Insgesamt war neben der allgemeinen Reduktion der Alltagsmobilität eine deutliche Veränderung der Verkehrsmittelnutzung zu beobachten. Es wurden mehr Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt, während der ÖPNV besonders an Kunden verloren hat (Follmer, 2020). Auch Ende Mai 2020 war die Anzahl

der Nutzer noch um mehr als 50 % unter dem Niveau vor der Pandemie. Im Oktober 2020 hat sich der Anteil an Personen, die aus Angst vor Infektion den ÖPNV meiden, im Vergleich zum Mai 2020 sogar noch erhöht (Zehl/Weber, 2020). Der private PKW wurde dagegen verstärkt genutzt. Im Mai und Juni 2020 beispielsweise wurden fast zehnmal so viele Wege mit dem eigenen PKW zurückgelegt wie mit dem ÖPNV, während es 2017 nur etwa sechsmal so viele waren (Follmer/Schelewsky, 2020). Auch im Mai 2021 lag der Anteil der Wegstrecken, die mit einem privaten Kraftfahrzeug zurückgelegt wurden, noch bei über 50 % (Knie et al., 2020).

Die Buchung von Carsharing-Angeboten in Deutschland ist während der Lockdowns stark zurückgegangen, hat sich aber wieder stabilisiert (Dümmer, 2020). Insgesamt konnte 2020 dennoch ein Zuwachs an Kunden von 25,5 % gegenüber 2019 verzeichnet werden. Der Bundesverband Carsharing vermutet als Ursache, dass insbesondere in den Metropolen einige Personen Carsharing als Ergänzung oder als Ersatz zum ÖPNV nutzten (DMM, 2021). E-Scooter-Sharing-Anbieter erlebten insbesondere zu Beginn der Pandemie einen deutlichen Einbruch der Nutzungszahlen (Reintjes, 2020). Der Betrieb musste coronabedingt zweitweise von nahezu allen Anbietern eingestellt werden. Im Laufe der Pandemie haben sich die Nutzerzahlen jedoch wieder erhöht (Vetter, 2021). Einen Nutzungszuwachs während der Pandemie konnten Bikesharing-Angebote verzeichnen. Beim europäischen Bikesharing-Führer nextbike beispielsweise registrierten sich 2020 deutschlandweit 50 % mehr Nutzer der Mietfahrräder als 2019 (Nextbike, 2021). Insgesamt hat die Corona-Pandemie den Individualverkehr gestärkt und zur Vermeidung gemeinsamer Fahrten mit anderen Personen beigetragen, was auch Ridesharing-, Ridesourcing- oder Ridepooling-Angebote betrifft (Continental AG, 2020).

Die allgemeine Veränderung des Mobilitätsverhaltens und die veränderte Wahl an Mobilitätsdienstleistungen beeinflusst die Nutzung von MaaS-Angeboten. Bei der Berliner Mobilitätsplattform Jelbi beispielsweise wurden vor der Pandemie in 80 % der gesamten Buchungen ÖPNV-Tickets erworben (mib / Jelbi, 2020). Dieser Anteil sank im April 2020 auf 20 %. Die restlichen 80 % der Buchungen entfielen zu diesem Zeitpunkt auf Sharing-Angebote, die insgesamt um 6 % anstiegen. Es war zu beobachten, dass die Buchung kurz- und mittelfristiger MaaS-Tickets im Zeitverlauf schneller wieder anstieg als auf reinen ÖPNV-Apps.

Die Multimodalität von MaaS-Angeboten ist eine Chance für eine stärkere Kundenbindung innerhalb eines ÖPNV-Ökosystems, da der kurzfristige Wechsel zwischen Mobilitätsalternativen vereinfacht wird. Dies könnte dazu führen, dass sich nach der Pandemie ÖPNV-Unternehmen an solche multimodalen Plattformen anzubinden versuchen. Inwiefern die Corona-Pandemie perspektivisch die Entwicklung des Konzepts MaaS beeinflusst, ist allerdings noch unklar. Auch nach der Pandemie kann beispielsweise Homeoffice verstärkt das Arbeitsleben prägen und damit auch das Mobilitätsverhalten langfristig verändern (Knie et al., 2020).

2.5 Einschätzungen zur zukünftigen Entwicklung von MaaS

Laut EIT Urban Mobility wird die Corona-Pandemie die langfristigen Mobilitätsstrategien der Städte nicht maßgeblich ändern (Gragera Lladó et al., 2022). Covid-19 wird als temporäres Phänomen betrachtet, aus dem für zukünftige Szenarien gelernt werden kann. Vielmehr bieten die im Zuge der Corona-Pandemie getroffenen Maßnahmen eine Gelegenheit, um die langfristige Veränderung hin zur nachhaltigen urbanen Mobilität zu beschleunigen. So könnten digitale Technologien zur Nachverfolgung des Pandemiegeschehens die Nutzung von Mobilitätsdaten verbessern und MaaS dadurch fördern.

Nach Einschätzung der World Bank Group (Bianchi Alves et al., 2021) hätte MaaS das Potential, nachhaltige Politik in Pandemiephasen zu unterstützen. So kann MaaS zur besseren Abstimmung zwischen Mobilitätsangebot und Mobilitätsnachfrage genutzt werden. In Asien wurden Fahrpläne beispielsweise dynamisch an den Mobilitätsbedarf angepasst, um große Menschenansammlungen zu vermeiden. Die Bezahlung per App reduziert Kontakte, die beim Fahrkartenkauf entstehen. Außerdem könnten MaaS-Apps perspektivisch zur Platzreservierung genutzt werden oder Kontaktnachverfolgungen erleichtern. Auch nach der Pandemie kann MaaS dazu beitragen, Menschen zu umweltbewussterem Mobilitätsverhalten zu motivieren.

Scheier et al. (2021) ziehen die Möglichkeit einer dauerhaften Änderung des Mobilitätsbedarfs in Betracht. So könnten verstärkte Homeoffice-Möglichkeiten generell dazu führen, dass Arbeitnehmer einen Wohnort wählen, der weiter von ihrem Arbeitsort entfernt ist. Dies würde dazu führen, dass Menschen tendenziell weniger regelmäßig pendeln und es dafür häufiger zu gelegentlichen Langstreckenfahrten kommt. Dieser Mobilitätsbedarf könnte mit MaaS-Lösungen durch angepasste Angebote befriedigt werden. Besonderes Potential liegt darin, Mobilitätsdienstleistungen so zu gestalten, dass die Infektionsgefahr reduziert wird, zum Beispiel in Form von Bussen mit mehreren separaten Abteilen.

2.6 Ausgewählte wissenschaftliche Literatur zur Nutzerakzeptanz und Adaption von MaaS-Angeboten

Der folgende Abschnitt präsentiert einige ausgewählte Ergebnisse, die für die Interpretation dieses Beitrags relevant sind. Für eine detailliertere Literaturübersicht sei beispielsweise auf das Review von Butler et al. (2021) verwiesen, welche insbesondere Probleme bei der Akzeptanz durch ältere Menschen, Nutzern öffentlicher Verkehrsmittel oder Nutzern privater PKWs ansprechen.

Laut der Studie von Ho et al. (2018) aus dem Großraum Sidney liegt der Anteil der Fahrzeugnutzer, die sich für eines von verschiedenen Mobilitätspaketen entscheiden würden, bei knapp unter 50 % (47 %). Befragte mit bisher geringer Fahrzeugnutzung zeigten eine höhere Bereitschaft, MaaS zu nutzen, während Menschen, die bereits

vollständig auf alternative Verkehrsmittel zum PKW setzen, die geringste Bereitschaft zur MaaS-Adoption zeigten.

Ye et al. (2020) untersuchen die Nutzungsbereitschaft von MaaS in einer Umfrage von Menschen in einem Bezirk von Shanghai mit noch unterentwickeltem ÖPNV, verknüpfen die MaaS-Akzeptanz aber mit dem gleichzeitigen Ausbau der öffentlichen Transportmöglichkeiten. Die Einstellung gegenüber der Nutzung von MaaS ist generell positiv. Im Zuge der Entwicklung und Einführung sollte insbesondere das Nutzererlebnis positiv sein und durch persönliche Einladungen rasch eine möglichst große Nutzeranzahl aufgebaut werden, um die grundsätzlich positiven Einstellungen zu nutzen und zu kultivieren.

Polydoropoulou et al. (2020) stellen fest, dass die Zahlungsbereitschaft bei der Nutzung von MaaS-Angeboten und damit auch der Erfolg insgesamt vor allem vom ÖPNV abhängt bzw. für diesen am größten ist, während andere Angebote eher geringere Nutzerpriorität erfahren.

Hoerler et al. (2020) fanden mit einer empirischen Studie in der Schweiz heraus, dass kombinierte Mobilitätsservices (unter dem übergeordneten Begriff MaaS) vor allem für Wochenendaktivitäten genutzt werden würden (Zustimmung über 54 %), etwas weniger aber für Freizeitaktivitäten unter der Woche (47 %) und deutlich weniger für regelmäßiges Pendeln (38 %). Bisherige ÖPNV-Nutzer sind gegenüber dem Konzept deutlich aufgeschlossener als private Fahrzeugnutzer.

Die finnische Studie von Liljamo et al. (2020) kommt zu dem Schluss, dass prinzipiell etwa 43 % der Befragten bereit wären, ein MaaS-Mobilitätspaket zu nutzen, falls dieses die vollständigen Mobilitätsbedürfnisse abdeckt. Die Zahlungsbereitschaft liegt für ein solches Angebot aber etwa ein Drittel niedriger als die Höhe der bisherigen Mobilitätsausgaben, d. h. MaaS-Konzepte müssen auch einen finanziellen Vorteil für den Nutzer mit sich bringen.

Die Befragung von Mola et al. (2020) teilt sich in 2 Stichproben auf, eine aus Finnland, eine aus Frankreich. Insgesamt sind die Studienteilnehmer MaaS gegenüber relativ aufgeschlossen (Mittelwert der Nutzungsabsicht: 5,16 auf einer Skala von 1–7). Der Einfluss des Preises auf die Nutzungsabsicht ist laut dieser Studie während der Pilotphase besonders stark, während langfristig für die Nutzer die wahrgenommene Nützlichkeit, also die Funktionalität und Servicequalität wichtiger ist.

Lopez-Carreiro et al. (2021) vergleichen zwei Befragungen in Madrid (Spanien) und Randstad (Niederlande) hinsichtlich der Nutzungsbereitschaft von MaaS und deren Einflussfaktoren. Während der Wohnort (ländlich/städtisch) keinen signifikanten Einfluss ausübt, verhindert die bisherige Nutzung eines privaten PKW die Attraktivität von MaaS-Angeboten. Im Gegensatz dazu sind Nutzer von ÖPNV und alternativen Mobilitätslösungen gerne bereit, auf MaaS-Apps zu wechseln. In Madrid sind

insgesamt fast 80 % der Befragten eher oder sehr bereit, MaaS zu nutzen, während die Zustimmung in Randstadt nur bei etwa 55 % liegt.

Matowicki et al. (2022) berichten auf Basis einer Erhebung in Deutschland, England, Tschechien und Polen vom Spätsommer 2020, also mitten während der Pandemie, über die relative Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die MaaS-Nutzungsabsicht. Umweltbewusstsein, eine positive Einstellung zur Sharing Economy sowie soziale Beeinflussbarkeit wirken positiv auf die Nutzungsabsicht.

3 Befragung zum Einfluss der Corona-Pandemie auf MaaS

3.1 Methodik

Die Beantwortung der zentralen Forschungsfrage, welchen Einfluss die Corona-Pandemie auf die Nutzungsbereitschaft von MaaS in Deutschland hatte, erfolgte anhand einer quantitativen standardisierten Befragung (Scholl, 2018). Sie untersuchte, inwiefern die Teilnehmenden in einer Hochphase der Corona-Pandemie Ende 2021 bereit waren, MaaS-Angebote zu nutzen und ob die Nutzungsbereitschaft vor der Corona-Pandemie eine andere gewesen wäre. Die Umfrage erfolgte anonym in Form eines Online-Fragebogens, der mit der Umfragesoftware unipark erstellt wurde. Zielgruppe der Befragung waren volljährige Personen mit Hauptwohnsitz in Deutschland.

Vor der Feldphase erfolgte ein Pretest mit acht Testpersonen, um mögliche Fehler oder unverständliche Fragestellungen zu verbessern. Die Verteilung der Umfrage erfolgte über Facebook, LinkedIn, Xing, Twitter und über die Plattformen SurveyCircle und PollPool. Die Umfrage war ab 22. Dezember 2021 für vier Wochen freigeschaltet.

Im ersten Teil des Fragebogens werden Angaben zur Person abgefragt (Geschlecht, Alter, Einwohnerzahl des Wohnorts, Anzahl weiterer im Haushalt lebender Personen, pro Monat verfügbares Nettoeinkommen, durchschnittliche monatliche Ausgaben für Mobilität). Im zweiten Teil folgen Fragen zum allgemeinen Mobilitätsverhalten. Alle Einschätzungen auch im weiteren Verlauf des Fragebogens erfolgen auf einer fünfstufigen Likert-Skala von -2 bis +2.

Da MaaS-Angebote in Deutschland wenig verbreitet sind, wurde die Grundidee einer MaaS-App beschrieben und nach der Bereitschaft gefragt, diesen Service grundsätzlich in der jetzigen Situation der Corona-Pandemie zu nutzen. Es schließt die Frage an, ob diese Nutzungsbereitschaft vor der Corona-Pandemie anders gewesen wäre. Analog sollen die Teilnehmer ihre Bereitschaft einschätzen, bei Verfügbarkeit einer MaaS-App auf einen eigenen PKW zu verzichten bzw. sich in Zukunft keinen neuen PKW anzuschaffen und dies erneut mit der Bereitschaft Corona-Pandemie vergleichen.

Der letzte Teil des Fragebogens besteht daraus, wie wahrscheinlich eine MaaS-App für bestimmte Zwecke genutzt werden würde. Einschätzungen zu Infektionsgefahren und zum eigenen Umweltbewusstsein schließen sich an. Abschließend sollen die Teilnehmer beurteilen, wie gerne sie verschiedene Mobilitätsdienstleistungen in der aktuellen Situation der Corona-Pandemie nutzen würden und wie gerne sie diese vor der Corona-Pandemie genutzt hätten.

3.2 Stichprobenszusammensetzung

Insgesamt nahmen 265 Personen vollständig an der Umfrage teil, was bei 285 begonnenen Fragebögen einer Beendigungsquote von 91,9 % entspricht. Im Zuge der Datenbereinigung wurden 20 Datensätze ausgeschlossen, welche einen Hauptwohnsitz außerhalb Deutschland berichteten, unter 18 Jahre alt waren oder auffällig geringe Bearbeitungszeit bzw. inkonsistente Ergebnisse verbunden mit geringer Bearbeitungszeit aufwiesen. Die Gesamtzahl der verwertbaren Fragebögen beträgt 245. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit betrug knapp über 5 Minuten.

Merkmal	Ausprägung	Anzahl (Anteil)
Geschlecht	männlich	82 (33,5 %)
	weiblich	163 (66,5 %)
Alter	18–23 Jahre	50 (20,4 %)
	24–29 Jahre	81 (33,1 %)
	30–39 Jahre	48 (19,6 %)
	40–49 Jahre	32 (13,1 %)
	> 50 Jahre	34 (13,8 %)
durchschnittliches monatliches Nettoeinkommen	< 500€	27 (11,1 %)
	500–1.000€	43 (17,6 %)
	1.000–1.500€	34 (13,9 %)
	1.500–2.500€	56 (23,0 %)
	> 2.500€	69 (28,3 %)
	Keine Angabe	16 (6,5 %)
Einwohnerzahl des Wohnortes	< 5.000 Einwohner	52 (21,2 %)
	5.000–20.000 Einwohner	60 (24,5 %)
	20.000–100.000 Einwohner	54 (22,0 %)
	> 100.000 Einwohner	79 (32,2 %)
Haushaltsgröße	Single	42 (17,1 %)
	eine weitere Person	84 (34,3 %)
	mehr als eine weitere Person	119 (48,6 %)

Tabelle 1: Verteilung der demographischen Merkmale in der Stichprobe (n=245).

Insgesamt nahmen überwiegend weibliche Personen an der Befragung teil (67 %). Der Modus der Altersverteilung liegt in der Altersgruppe 24-29 Jahre (33 %), während nur 14 % der Stichprobe über 50 Jahre alt war. Der Modus des durchschnittlichen Nettoeinkommens lag in der Klasse von 1500-2000€ pro Monat. Etwa ein Drittel der Befragten wohnen in Großstädten über 100.000 Einwohnern,

während beinahe die Hälfte im ländlichen Raum (<20.000 Einwohner) lebt. 17 % leben alleine im Haushalt, während die Hälfte mit mehr als zwei weiteren Personen zusammenlebt. Etwa die Hälfte der Teilnehmenden berichtet über Ausgaben von weniger als 100€ pro Monat für Mobilität, 31 % geben zwischen 100€ und 200€ aus und die restlichen 20 % geben über 200€ aus. Detailliertere Angaben zur Stichprobencharakteristik finden sich in der vorstehenden Tabelle 1.

3.3 Ergebnisse

Im Hinblick auf die bisherige **Nutzungshäufigkeit** der einzelnen Verkehrsmittel, welche im Konzept MaaS integriert werden können, fällt auf, dass nur etwas mehr als 50 % der Stichprobe in der Vergangenheit häufiger den öffentlichen Nahverkehr nutzten, welches damit das meistfrequentierte Verkehrsmittel darstellt (siehe Abb. 1). Die zweitgrößte Nutzungshäufigkeit weisen Taxen auf, Sharing-Angebote wurden dagegen von der übergroßen Mehrheit (ca. 80 %) der Stichprobe noch nie benutzt. Ein ähnlicher Anteil der Stichprobe (78,4 %) hat dagegen innerhalb des Haushalts Zugriff auf einen Privat-PKW. Der Zusammenhang zwischen dem PKW-Zugriff und der ÖPNV-Nutzung ist dabei hoch signifikant ($\chi^2(4) = 49,691$; $p < ,001$) und es kann von einem starken Zusammenhang ausgegangen werden (Cramers V = ,452; $p < ,001$). Ein ähnlicher, aber nicht ganz so starker Zusammenhang zum Zugriff auf einen privaten PKW zeigt sich auch für die Nutzung von Carsharing ($\chi^2(4) = 14,872$; $p = ,005$ bzw. Cramers V = ,247; $p = ,005$) und Bikesharing ($\chi^2(4) = 25,215$; $p < ,001$ bzw. Cramers V = ,322; $p < ,001$). Für die weiteren Mobilitätsalternativen sind keine direkten Assoziationen zur PKW-Verfügbarkeit zu beobachten.

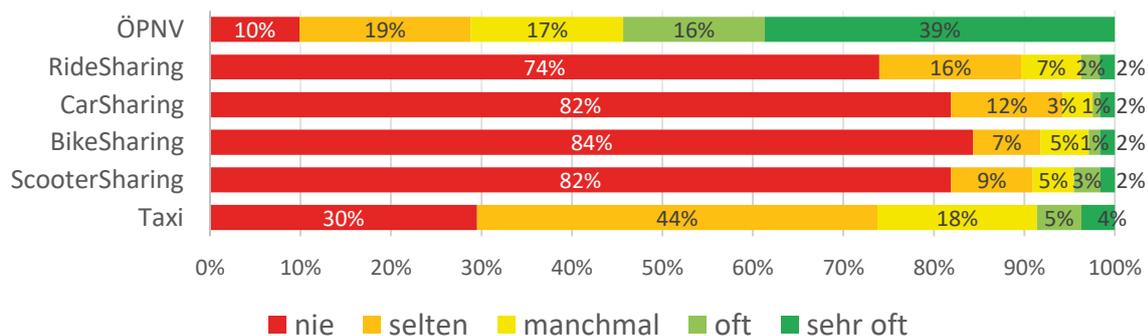


Abb. 1: Bisherige Nutzungshäufigkeit der verschiedenen Verkehrsmittel

Die Nutzungspräferenz während der Pandemie für die bereits vorgestellten Verkehrsmittel fällt eher zurückhaltend aus (vgl. Abb. 2): Auf einer Beurteilungsskala von -2 (sehr ungerne) bis +2 (sehr gerne) weisen alle Alternativen einen negativen Mittelwert auf. Nur ein Viertel der Befragten nutzt gerne oder sehr gerne den ÖPNV, welcher wiederum das am positivsten beurteilte Verkehrsmittel ist und das nur 29 % der Respondenten sehr ungerne nutzen. Ähnliche Zustimmungswerte weisen Carsharing (19 % eher positiv), Bikesharing (23 % eher positiv, Mittelwert [MW]: -0,45) und

Scootersharing (20 %, MW: -0,58) auf, allerdings ist der Anteil der Befragten, die diese Verkehrsmittel komplett ablehnen, deutlich höher als beim ÖPNV. Taxen weisen eine noch geringere Beliebtheit auf und Ridesharing ist das im Vergleich unbeliebteste Verkehrsmittel.

Die stärkste Verringerung der Nutzungspräferenz gegenüber der Situation vor der Pandemie (Abb. 2) zeigt sich beim ÖPNV (MW: -,48 gegenüber vorher: ,38; asymptotischer Wilcoxon-Test: $z=-9,306$; $p<,001$; $n=243$) mit einer Effektstärke von $r=,60$, also einem nach Cohen (1992) sehr starken Effekt. Mittlere Abweichungen sind bei der Präferenz für Ridesharing (MW: -1,15; vorher: -,88; asymptotischer Wilcoxon-Test: $z=-5,897$; $p<,001$; $n=240$; $r=,38$) sowie bei Taxen (MW: -,91; vorher: -,66; asymptotischer Wilcoxon-Test: $z=-4,442$; $p<,001$; $n=244$; $r=,28$) zu beobachten. Nur gering unterscheidet sich die Carsharing-Präferenz (MW: -,97; vorher: -,79; asymptotischer Wilcoxon-Test: $z=-2,466$; $p=,014$; $n=237$; $r=,16$); bei Bikesharing und Scootersharing sind keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen.

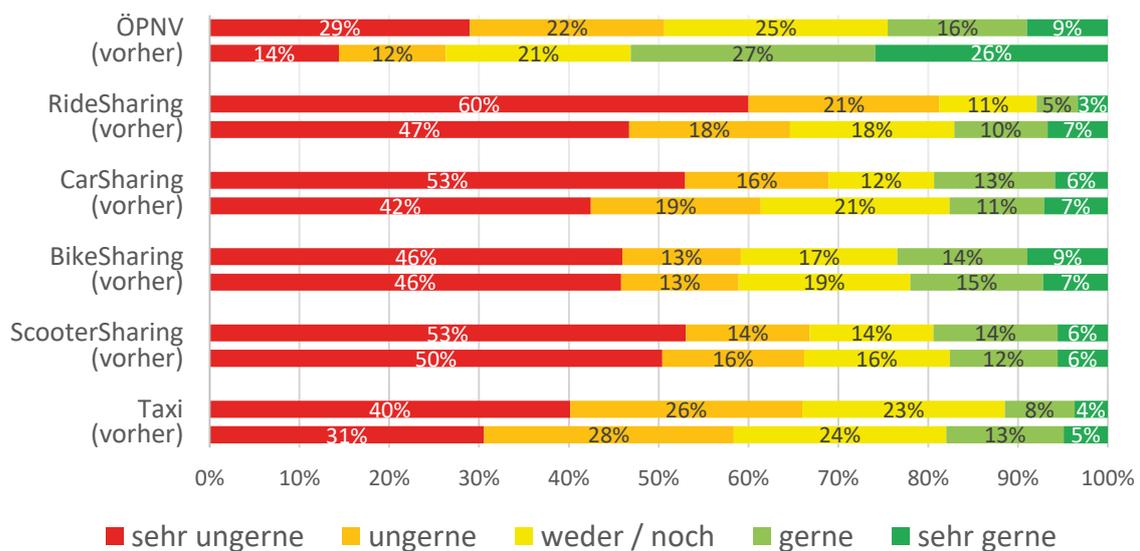


Abb. 2: Berichtete Nutzerpräferenzen für verschiedene Verkehrsmittel während/vor der Pandemie

Die Befragten waren während der Pandemie nur zu einem sehr geringen Anteil (19 %) bereit, grundsätzlich auf einen privaten PKW zu verzichten, der Mittelwert der Beurteilung auf einer Skala von -2 bis +2 liegt bei -,78. Eine im Vergleich dazu deutlich höhere Nutzungsbereitschaft besteht jedoch für MaaS-Apps, die von einem Drittel der Befragten durchaus gerne genutzt würden und nur etwa von der Hälfte abgelehnt wird (siehe Abb. 3). Der Mittelwert der Nutzungsbereitschaft von MaaS-Apps beträgt -,33.

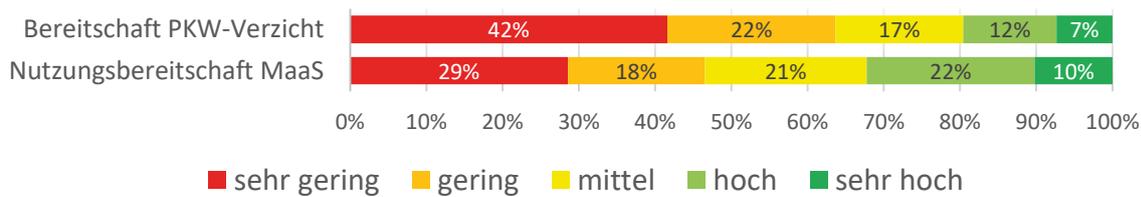


Abb. 3: Bereitschaft PKW-Verzicht und Nutzungsbereitschaft MaaS-Apps während der Pandemie

Die Bereitschaft zum Verzicht auf einen privaten PKW hat sich während der Pandemie gegenüber der Bereitschaft vor der Pandemie kaum verändert (Mittelwert der Veränderung: ,01; nicht signifikant von Null verschieden). Eine deutlichere Veränderung zeigt sich hingegen für MaaS-Apps (siehe Abb. 4): Vor der Pandemie wäre bei einem Drittel der Befragten die Nutzungsbereitschaft solcher Apps höher oder viel höher gewesen, umgekehrt gibt es aber nur 8 % der Teilnehmer, deren Nutzungsbereitschaft während der Pandemie gestiegen ist. Für mehr als die Hälfte der Befragten hat sich die Nutzungsbereitschaft nicht verändert. Der Mittelwert dieser Veränderung liegt auf einer Skala von -2 bis +2 bei ,24; somit ist diese Veränderung auch statistisch signifikant ($p < ,001$; 95%-KI: [0,14; 0,35]).

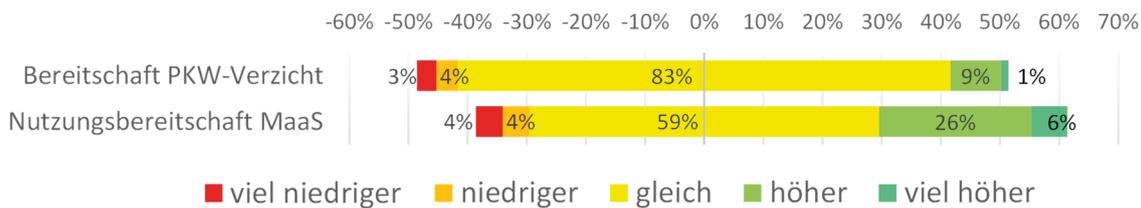


Abb. 4: Bereitschaft zum PKW-Verzicht bzw. zur Nutzung von MaaS vor der Pandemie im Vergleich zur berichteten Bereitschaft während der Pandemie

Hinsichtlich möglicher Zwecke der Maas-Nutzung (vgl. Abb. 5) sind Tagesausflüge die Kategorie, die von den Befragten am ehesten auf Basis einer MaaS-App geplant werden (MW: -,43). Insbesondere für Einkäufe und Besorgungen greifen die Nutzer aber nur sehr unwahrscheinlich auf eine solche App zurück (-1,09). Eine vergleichbare Charakteristik zeigt sich auch innerhalb der Untergruppe mit hoher oder sehr hoher Bereitschaft zur Nutzung einer MaaS-App (n=79): Auch bei diesen Befragten ist die Nutzung für Tagesausflüge der beliebteste Zweck (65 % mit eher oder sehr wahrscheinlicher Nutzung), während Einkäufe und Besorgungen der unwahrscheinlichste Einsatzzweck sind.

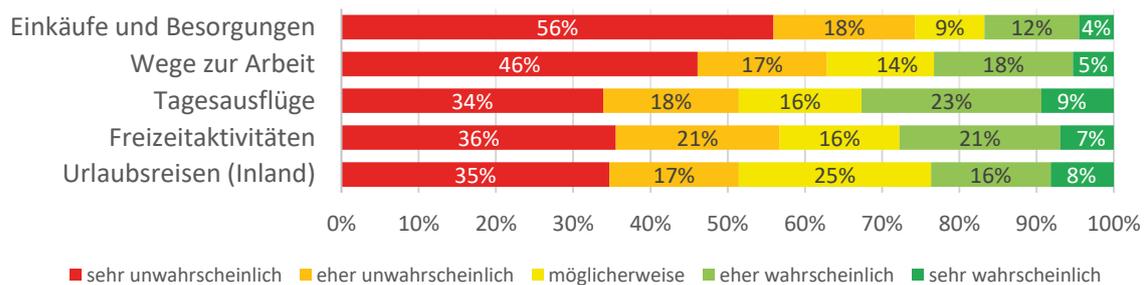


Abb. 5: Wahrscheinlichkeit der MaaS-Nutzung für verschiedene Zwecke

4 Diskussion

Die Nutzungspräferenz für die verschiedenen Verkehrsmittel während der Pandemie unterscheiden sich deutlich von deren vorheriger Nutzungshäufigkeit (vgl. Abb. 1 und Abb. 2). So hat sich die Präferenz der Kunden während der Pandemie für die Sharingangebote ohne Kontakt zu anderen Personen im Vergleich zur vorherigen Nutzungshäufigkeit verbessert. Der ÖPNV wird allerdings nur ungerne benutzt, die Einschätzung für Taxen ist kaum verändert. Die starke Ablehnung von Ridesharing kann wohl mit dem engen Kontakt mit vorher unbekanntem Personen logisch erklärt werden. Verglichen mit den Ergebnissen der spanischen Studie von Awad-Núñez et al. (2021), die beispielsweise für den ÖPNV nach der Pandemie eine Nutzungsbereitschaft von knapp 90 % berichtet, weist die Stichprobe dieses Beitrags allerdings eine niedrigere berichtete Nutzungspräferenz selbst für die Zeit vor der Corona-Pandemie auf. Die tatsächliche Nutzung bewegt sich aber in einem vergleichbaren Rahmen, da 90 % der Befragten bereits den ÖPNV genutzt haben.

Generell ist die MaaS-Nutzungsbereitschaft (MW: -,33; vgl. Abb. 3) im Vergleich zu anderen Studien sehr niedrig (z. B. Lopez-Carreiro et al., 2021), fällt im Vergleich zur PKW-Verzichtsbarkeit (MW: -,78) aber deutlich höher aus (asymptotischer Wilcoxon-Test: $z = -5,194$; $p < ,001$; $n = 245$; $r = ,33$). MaaS dient also für viele Befragte zunächst nicht als Ersatz für den privaten PKW, sondern eher als zusätzliche Alternative, welche langfristig nur dann die Chance hat, den PKW abzulösen, falls die Zufriedenheit mit dem Service entsprechend hoch ist (Mola et al., 2020). Die Nutzungsbereitschaft für MaaS ist in Übereinstimmung mit Lopez-Carreiro et al. (2021) zudem mittelstark davon abhängig, ob Zugriff auf einen privaten PKW besteht oder nicht ($\chi^2(4) = 18,782$; $p = ,001$ bzw. Cramers V = -,277; $p = ,001$). Die Veränderung dieser Beurteilung ist vom PKW-Zugriff allerdings unabhängig.

Die Nutzungsbereitschaft von MaaS-Services wäre vor der Pandemie, nämlich bei einem Drittel der Befragten, höher gewesen. Diese Veränderung korreliert jeweils signifikant ($\alpha = 0,05$) mit der Abnahme der Nutzungspräferenz für die verschiedenen einzelnen Mobilitätsalternativen. Übereinstimmend mit der Studie von Polydoropoulou et al. (2020) ist diese Korrelation zur Veränderung der Nutzungspräferenz für

den ÖPNV am stärksten (*Spearman* $\rho = ,233$; $p < ,001$). Folglich ist damit zu rechnen, dass eine Zunahme der Beliebtheit einzelner Verkehrsmittel nach der Pandemie auch wieder eine Zunahme der MaaS-Nutzungsbereitschaft nach sich zieht. Die Veränderung der MaaS-Nutzungsbereitschaft ist zudem bei den Befragten am größten, die das MaaS-Konzept nicht vollständig ablehnen (Nutzungsbereitschaft sehr gering), sondern die eine grundsätzliche Bereitschaft dafür mitbringen (Nutzungsbereitschaft während der Pandemie gering oder mittel). Eine Rückgewinnung dieser Gruppe nach Pandemieende scheint daher möglich.

Eine signifikante Geschlechtsabhängigkeit der Beurteilung von MaaS und auch der Veränderung während der Pandemie ist nicht festzustellen. Jüngere Befragte weisen während der Pandemie eine wesentlich höhere Nutzungsbereitschaft auf als ältere Befragte ($\rho = ,326$; $p < ,001$). Das Alter hat zudem einen geringen, aber signifikanten Einfluss auf die Veränderung der Akzeptanz: Jüngere Menschen haben ihre Nutzungsbereitschaft für MaaS durch die Pandemie stärker verringert ($\rho = -,141$; $p = ,027$) als ältere Menschen, obwohl für sie das Risiko einer schweren Erkrankung oder Tod bei einer Covid-19-Infektion niedriger ist als bei älteren Menschen (Kremer/Thurner, 2020).

Der Wohnort der Befragten spielt – anders als in der Studie von Lopez-Carreiro et al. (2021) – sowohl für die Nutzungsbereitschaft als auch für deren Veränderung eine signifikante Rolle: Je größer die Einwohnerzahl des Ortes, desto höher die Nutzungsbereitschaft ($\rho = ,250$; $p < ,001$) bzw. umso größer wäre sie vor der Pandemie gewesen ($\rho = ,154$; $p = ,016$). Das Einkommen übt keinen signifikanten Einfluss aus, dagegen ist die Veränderung der MaaS-Nutzungsbereitschaft von der Haushaltsgröße abhängig: Größere Haushalte haben während der Pandemie ihre Beurteilung von MaaS weniger stark verringert als kleine Haushalte ($\rho = -,141$; $p = ,027$). Die Ausgaben für Mobilität beeinflussen ohne signifikante Änderung während der Pandemie die Beurteilung: Je höher die Mobilitätsausgaben, desto niedriger ist die Akzeptanz von MaaS ($\rho = -,172$; $p = ,007$).

Die Selbsteinschätzung zur Angst vor Infektionen bei Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zeigt sich als Treiber der verringerten MaaS-Nutzungsbereitschaft gegenüber vor der Pandemie (vgl. Tabelle 2). Auch eine erhöhte Smartphonennutzung während der Pandemie trägt zu einer deutlich höheren Akzeptanz von MaaS-Apps bei; IT-affine Nutzer sind also wenig überraschend am ehesten für die Nutzung eines App-basierten Mobilitätskonzeptes aufgeschlossen. Allerdings verringert eine stärkere Smartphone-Nutzung die MaaS-Nutzungsbereitschaft leicht, aber signifikant. Je stärker Personen ihre eigene Mobilität während der Pandemie eingeschränkt haben, desto stärker wurde auch die MaaS-Nutzungsbereitschaft negativ verändert. Ein höheres Umweltbewusstsein korreliert mit einer höheren MaaS-Nutzungsbereitschaft (vgl.

auch Matowicki et al., 2022), allerdings übt ein solches Umweltbewusstsein auch einen kleinen, aber signifikanten Einfluss auf die Verringerung der Nutzungsbereitschaft während der Pandemie aus.

Selbsteinschätzung	Nutzungsbereitschaft MaaS während der Pandemie	Rückgang der Nutzungsbereitschaft
Infektionsangst im öffentlichen Verkehr	$\rho = -,072$; $p = ,265$	$\rho = ,211$; $p = ,001$
Smartphone-Nutzung	$\rho = ,272$; $p < ,001$	$\rho = ,129$; $p = ,044$
Mobilitätseinschränkung	$\rho = ,121$; $p = ,060$	$\rho = ,284$; $p < ,001$
Umweltbewusstsein	$\rho = ,289$; $p < ,001$	$\rho = ,160$; $p = ,012$

Tabelle 2: Korrelationen zwischen verschiedenen Selbsteinschätzungen und der MaaS-Nutzungsbereitschaft bzw. dem Rückgang der Nutzungsbereitschaft zur vorpandemischen Situation

In Übereinstimmung mit anderen Studien scheint die Nutzungsbereitschaft von MaaS für Freizeitaktivitäten am höchsten zu sein, also für Zwecke, bei denen mögliche Verspätungen weniger relevant sind oder umfangreichere Transportkapazitäten des privaten PKW nicht nötig sind. Diese Ergebnisse bestätigen bisherige Studienergebnisse, wonach regelmäßiges Pendeln nicht der primäre Fokus von potenziellen MaaS-Nutzern ist, da diese sich entweder bereits gut durch bisherige Mobilitätslösungen, also ÖPNV oder Privat-PKW, versorgt fühlen (Ho et al., 2018) oder ein multimodaler Wechsel zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln generell nicht in Frage kommt (Hoerler et al., 2020), bei welchem das MaaS-Konzept seine Vorteile ausspielen könnte. Gerade im Freizeitbereich sollte also ein positives Nutzererlebnis bei der MaaS-Nutzung im Vordergrund stehen (Ye et al., 2020).

5 Zusammenfassung

Mobility as a Service ist ein vielversprechendes Konzept, durch bessere Integration und einfachere Nutzbarkeit bestehende Mobilitätslösungen aufzuwerten und in diesem Sinne zukünftige Mobilität unabhängiger vom privaten PKW und damit letztlich ökologisch nachhaltiger zu machen. Während der Pandemie ist die Nutzungsbereitschaft eines derartigen Angebots nach den Ergebnissen dieser Studie relativ gering, aber dennoch höher als die Nutzungspräferenz für die einzelnen Verkehrsmittel. Die Akzeptanz der Befragten hat sich durch die Pandemie jedoch signifikant verschlechtert. Nachdem in Deutschland im Frühsommer 2022 – je nach Sichtweise – der Übergang in eine endemische Phase bereits vonstattengeht oder nicht mehr fernliegt, ist parallel zur Normalisierung des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens auch mit einer erneuten Steigerung der Offenheit für MaaS-Angebote zu rechnen.

Diese Tatsache deutet auch auf Limitationen dieser Studie hin: Die Beurteilung der Nutzungsbereitschaft vor und während der Pandemie sollte in weiteren Erhebungen auch nach der Pandemie erfolgen. Zudem sind jüngere Nutzer, die in dieser Umfrage

den größeren Anteil der Befragten stellten, wegen ihrer Affinität zu digitalen Technologien und wegen erhöhter Neigung zur Nutzung von Services anstelle von Produktbesitz prinzipiell eine fokussierte Zielgruppe für MaaS. Dennoch sollten zukünftige Studien für eine verbesserte Repräsentativität verstärkt auch ältere Nutzer miteinbeziehen. Die Einschätzungen aus dieser Studie können weiters nicht auf andere Länder übertragen werden, die eine andere Pandemie-Politik mit teils weniger restriktiven staatlichen Maßnahmen oder im Laufe der Pandemie von Deutschland deutlich divergierende Pandemiewellen erlebt haben (z. B. Schweden, England). Die kurz andiskutierten möglichen Gründe für die Nutzungsbereitschaft und deren Veränderung sollten zudem in zukünftigen Studien hinsichtlich ihrer Einflussstärke gemeinsam modelliert und gegenübergestellt werden.

Wissenschaftlich gesehen liefert dieser Beitrag die erste Untersuchung mit explorativem Charakter zu der Frage, inwiefern sich die Nutzungsbereitschaft von MaaS während der Corona-Pandemie verändert hat. Dies ergänzt die bisherige Literatur zur Nutzungs- und Zahlungsbereitschaft für verschiedene Mobilitätsalternativen, aber auch für das MaaS-Konzept insgesamt. Als Handlungsempfehlung für Unternehmen sollten in den bestehenden und geplanten Pilotprojekten durch proaktive Marketingmaßnahmen insbesondere jüngere städtisch orientierte Gruppen mit erhöhtem Umweltbewusstsein in den Fokus rücken, um deren Nutzungsbereitschaft für MaaS wiederherzustellen.

6 Literaturverzeichnis

Aarhaug, J./Olsen, S. (2018): Implications of ride-sourcing and self-driving vehicles on the need for regulation in unscheduled passenger transport, in: *Research in Transportation Economics*. Jg. 69, S. 573–582.

Ackermann, M. (2021): *Mobility-as-a-Service. The convergence of automotive and mobility industries*, Cham.

Arias-Molinares, D./García-Palomares, J. C. (2020): The Ws of MaaS: Understanding mobility as a service from a literature review, in: *IATSS Research*. Jg. 44, H. 3, S. 253–263.

Awad-Núñez, S./Julio, R./Gomez, J./Moya-Gómez, B./González, J. S. (2021): Post-COVID-19 travel behaviour patterns: impact on the willingness to pay of users of public transport and shared mobility services in Spain, in: *European Transport Research Review*. Jg. 13, H. 1.

Becker, C./Link, S. F. (2020): Herausragende Mobilität? Eine objektive Bewertungshuristik für inter- und multimodale Mobilitätsplattformen, in: *Journal für Mobilität und Verkehr*. H. 2, S. 59–65.

Bianchi Alves, B./Wang, W./Moody, J./Waksberg Guerrini, A./Peralta Quiros, T./Velez, J. P./Ochoa Sepulveda, M. C./Alonso Gonzalez, M. J. (2021): Adapting Mobility-as-a-Service for Developing Cities, Washington, DC.

Brockjan, K./Maier, L./Kott, K./Sewald, N. (2021): Auszug aus dem Datenreport 2021. Kapitel 13: Umwelt, Energie und Mobilität. Abgerufen von https://www.destatis.de/DE/Service/Statistik-Campus/Datenreport/Downloads/datenreport-2021-kap-13.pdf%20?__blob=publicationFile.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2022): Mobilitätsflatrate: Mobil-Flat Augsburg | Mobilikon. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.mobilikon.de/praxisbeispiel/mobilitaetsflatrate-mobil-flat-augsburg>.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht. Abgerufen von https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-ergebnisbericht.pdf?__blob=publicationFile.

Butler, L./Yigitcanlar, T./Paz, A. (2021): Barriers and risks of Mobility-as-a-Service (MaaS) adoption in cities: A systematic review of the literature, in: *Cities*. Jg. 109, S. 103036.

Cleopa GmbH (2022): Smart Mobility as a Service. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://smart-maas.eu/>.

Cohen, J. (1992): Statistical Power Analysis, in: *Current Directions in Psychological Science*. Jg. 1, H. 3, S. 98–101.

Continental AG (2020): Individualverkehr gewinnt in der Pandemie an Bedeutung. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.continental.com/de/presse/pressemitteilungen/mobilitaetsstudie-individualverkehr/>.

Cristescu, A. (2021): Mobility as a Service in Deutschland: Politik als Bremser oder Enabler?. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://blog.iao.fraunhofer.de/mobility-as-a-service-in-deutschland-politik-als-bremser-oder-enabler/>.

Cruz, C. O./Sarmiento, J. M. (2020): “Mobility as a Service” Platforms: A Critical Path towards Increasing the Sustainability of Transportation Systems, in: *Sustainability*. Jg. 12, H. 16, S. 6368.

DMM (2021): CarSharing trotz der Pandemie. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.dmm.travel/nc/news/carsharing-trotzt-der-pandemie/>.

Dümmer, K. (2020): Carsharing-Statistik: Corona-Krise bremst 2020 das Wachstum, in: ADAC, 19.02.2020. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.adac.de/news/carsharing-statistik-2020/>.

Follmer, R. (2020): Mobilitätsreport 01. Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Mai, Bonn, Berlin.

Abgerufen von https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/infas_mobilitaetsreport_20200610.pdf?__blob=publicationFile&v=1.

Follmer, R./Schelewsky, M. (2020): Mobilitätsreport 02. Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Juni. Abgerufen von https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/MOBICOR_Mobilit%C3%A4tsreport_2_202008017.pdf.

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (2022): Eco Fleet Services – Marktplatz für die betriebliche Mobilität. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.ecofleetservices.de/>.

Gragera Lladó, A./Del Albalate Sol, D./Bel Queralt, G./Schaj, G./Cañas, H./Aquilué Junyent, I./Helder, J./Espindola, L./Mósca, M./Edelstam, M./Martí Casanovas, M./Shetty, N./Barton, P./Riegebauer, P./Filohn, P./Urbano Escobar, R. (2022): Urban mobility strategies during COVID-19. Abgerufen von <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/359571>.

Hager, F./Karl, D. (2021): Pay-as-you-go oder Abonnement? – Forschungsstand und Praxisbeispiele zu Erlösmodellen von Mobility as a Service-Angeboten, in: Sucky, E./Biethahn, N./Werner, J. (Hrsg.), *Mobility in a globalised world 2020*, Bamberg, S. 33–70.

Hensher, D. A. (2020): *Understanding Mobility As a Service (MaaS). Past, Present and Future*, San Diego.

Hietanen, S. (2014): Mobility as a Service - the new transport model?, in: *Eurotransport*. Jg. 12, H. 2, S. 2–4.

Ho, C. Q./Hensher, D. A./Mulley, C./Wong, Y. Z. (2018): Potential uptake and willingness-to-pay for Mobility as a Service (MaaS): A stated choice study, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Jg. 117, S. 302–318.

Hoerler, R./Stünzi, A./Patt, A./Del Duce, A. (2020): What are the factors and needs promoting mobility-as-a-service? Findings from the Swiss Household Energy Demand Survey (SHEDS), in: *European Transport Research Review*. Jg. 12, H. 1, S. 1–16.

Intelligent Apps GmbH (2022): Das neue mytaxi: In über 100 Städten von A nach B. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://free-now.com/de/>.

Jelbi (2022): Jelbi – Berlins Öffentliche und Sharing-Angebote in einer App. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.jelbi.de/>.

Jittrapirom, P./Ebrahimigharehbaghi, S./Narayan, J./Caiati, V./González, M. J. A./Feneri, A.-M. (2017): Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges, in: *Urban Planning*. Jg. 2, H. 2, S. 13–25.

- Karlsson, I. M./Sochor, J./Strömberg, H. (2016): Developing the ‘Service’ in Mobility as a Service: Experiences from a Field Trial of an Innovative Travel Brokerage, in: *Transportation Research Procedia*. Jg. 14, S. 3265–3273.
- Knie, A./Zehl, F./Schelewsky, M. (2020): Mobilitätsreport 05. Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Juli. Abgerufen von https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/PDF/infas_Mobilit%C3%25%20A4tsreport_05_WZB_7331_20210824.pdf.
- Kostorz, N./Fraedrich, E./Kagerbauer, M. (2021): Ridepooling als Mobilitätsoption für alle? Erkenntnisse aus der MOIA-Begleitforschung zu Nutzerinnen und Nutzern, in: *Internationales Verkehrswesen*. Jg. 73, H. 1, S. 67–71.
- Kremer, H.-J./Thurner, W. (2020): Age Dependence in COVID-19 Mortality in Germany, in: *Deutsches Ärzteblatt international*. Jg. 117, H. 25, S. 432–433.
- Liljamo, T./Liimatainen, H./Pöllänen, M./Utriainen, R. (2020): People’s current mobility costs and willingness to pay for Mobility as a Service offerings, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Jg. 136, S. 99–119.
- Lime (2022): Lime + Uber Electric Scooter Sharing. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.li.me/lime-uber-electric-scooter>.
- Lopez-Carreiro, I./Monzon, A./Lopez-Lambas, M. E. (2021): Comparison of the willingness to adopt MaaS in Madrid (Spain) and Randstad (The Netherlands) metropolitan areas, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Jg. 152, S. 275–294.
- MaaS Alliance (2022): The Alliance | MAAS-Alliance. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://maas-alliance.eu/the-alliance/>.
- MaaS Global (2022): We offer freedom of mobility - Whim App. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://whimapp.com/>.
- Matowicki, M./Amorim, M./Kern, M./Pecherkova, P./Motzer, N./Pribyl, O. (2022): Understanding the potential of MaaS – An European survey on attitudes, in: *Travel Behaviour and Society*. Jg. 27, S. 204–215.
- mib / Jelbi (2020): Multimodal gegen Corona. Abgerufen von https://mobilityinstitute.com/wp-content/uploads/2020/06/Multimodal-gegen-Corona_Kurzstudie-von-mib-und-Jelbi.pdf.
- Mola, L./Berger, Q./Haavisto, K./Soscia, I. (2020): Mobility as a Service: An Exploratory Study of Consumer Mobility Behaviour, in: *Sustainability*. Jg. 12, H. 19, S. 8210.

mvg.de, R. (2019): M-Login: Der Schlüssel zum digitalen München. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.mvg.de/ueber/presse-print/pressemeldungen/2019/mai/2019-05-06-m-login.html>.

Nextbike (2021): Bike-Sharing ist Corona-Gewinner!, in: Presseportal.de, 26.03.2021. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.presseportal.de/pm/154459/4874778>.

Paiva, S./Ahad, M. A./Tripathi, G./Feroz, N./Casalino, G. (2021): Enabling Technologies for Urban Smart Mobility: Recent Trends, Opportunities and Challenges, in: Sensors (Basel, Switzerland). Jg. 21, H. 6.

Polydoropoulou, A./Tsouros, I./Pagoni, I./Tsirimpa, A. (2020): Exploring Individual Preferences and Willingness to Pay for Mobility as a Service, in: Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. Jg. 2674, H. 11, S. 152–164.

Reintjes, D. (2020): Exklusive Daten zu Voi und Tier: Sind E-Scooter eine Erfolgsgeschichte?, in: Wirtschaftswoche, 28.10.2020. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/analyse-in-grafiken-sind-e-scooter-eine-erfolgsgeschichte/26565066.html>.

Rühl, C. (2019): Markteintrittsentscheidung im stationsungebundenen Carsharing – Identifikation der relevanten Einflussfaktoren und Ableitung eines Selektionsverfahrens für die Zielmarktentscheidung.

Scheier, B./Frieske, B./Viergutz, K. (2021): Chancen und Potenziale von Mobility-as-a-Service nach der Corona-Pandemie, in: Wirtschaftsdienst. Jg. 101, H. 5, S. 394–399.

Scholl, A. (2018): Die Befragung, Konstanz u. a.

Siemens Mobility Global (2022): Mobility as a Service als Antrieb intermodaler Mobilität. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.mobility.siemens.com/global/de/portfolio/intermodal/mobility-marketplace.html>.

SkedGo (2021): SkedGo - Mobility as a Service (MaaS) & API für Smart Cities. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://skedgo.com/de/>.

Sochor, J./Arby, H./Karlsson, I. M./Sarasini, S. (2018): A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals, in: Research in Transportation Business & Management. Jg. 27, S. 3–14.

Song, H./Jeschke, S./Sookoor, T./Srinivasan, R. (2017): Smart Cities: Foundations, Principles, and Applications, Hoboken, New Jersey.

Statistisches Bundesamt (2021): 68 % der Erwerbstätigen fahren 2020 mit dem Auto zur Arbeit. Abgerufen am 30.03.2022 von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/09/PD21_N054_13.html.

Umweltbundesamt (2022a): E-Scooter momentan kein Beitrag zur Verkehrswende. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/e-scooter>.

Umweltbundesamt (2022b): Mobilität privater Haushalte. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte>.

Valentin, P./Daniels, M./Walter, M. (2022): Mobility-as-a-Service: Die erste Mobilitätsfltrate Deutschlands. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.simon-kucher.com/de/blog/mobility-service-deutschland-testet-erste-mobilitaetsfltrate>.

Verse, B. (2021): Mobility-as-a-Service - Digitale Mobilität. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://digitalemobilitaet.blog.wzb.eu/2021/03/03/mobility-as-a-service-mobilitaetsplattformen/>.

Vetter, P. (2021): Lime, Tier, Voi: Elektroroller sind die Gewinner der Pandemie, in: WELT, 01.03.2021. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.welt.de/wirtschaft/article227310851/Lime-Tier-Voi-Elektroroller-sind-die-Gewinner-der-Pandemie.html>.

Warnke, S. (2021): Ridepooling in Deutschland: Das musst du zum Sharing-Dienst wissen. Abgerufen am 30.03.2022 von <https://www.inside-digital.de/ratgeber/was-ist-ridepooling-alle-details>.

Ye, J./Zheng, J./Yi, F. (2020): A study on users' willingness to accept mobility as a service based on UTAUT model, in: Technological Forecasting and Social Change. Jg. 157, S. 120066.

Zehl, F./Weber, P. (2020): Mobilitätsreport 03. Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Oktober, Bonn, Berlin. Abgerufen von https://www.infas.de/fileadmin/pdf-geschuetzt/infas_Mobilit%C3%A4tsreport_WZB_7331_20201217.pdf.

Zhang, Z./Zhang, N. (2021): A Novel Development Scheme of Mobility as a Service: Can It Provide a Sustainable Environment for China?, in: Sustainability. Jg. 13, H. 8, S. 4233