

Drees, Lisa

Article — Published Version

Gestaltung von Mobility-as-a-Service – Ergebnisse einer Conjoint-Analyse

HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik

Provided in Cooperation with:

Springer Nature

Suggested Citation: Drees, Lisa (2025) : Gestaltung von Mobility-as-a-Service – Ergebnisse einer Conjoint-Analyse, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, ISSN 2198-2775, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Vol. 62, Iss. 4, pp. 786-798,
<https://doi.org/10.1365/s40702-025-01184-6>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/330738>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>



Gestaltung von Mobility-as-a-Service – Ergebnisse einer Conjoint-Analyse

Lisa Drees 

Eingegangen: 25. November 2024 / Angenommen: 24. April 2025 / Online publiziert: 28. Mai 2025
© The Author(s) 2025

Zusammenfassung Die digitale Transformation stellt insbesondere Industrieunternehmen im Mobilitätsbereich vor Herausforderungen, ihr Angebot enger an den Kundenbedürfnissen auszurichten. Traditionelle Mobilitätsanbieter müssen sich zu Mobility Service Providern wandeln, um den Anforderungen einer vernetzten und geteilten Mobilität gerecht zu werden. Jedoch weisen bestehende Angebote in diesem Bereich, Mobility-as-a-Service, Defizite auf, die Kundenorientierung konsequent umzusetzen. Ziel dieses Beitrags ist es daher, Anforderungen an die Gestaltung von Mobility-as-a-Service-Angeboten zu identifizieren, die eine hohe Kundenakzeptanz erreichen. Im Fokus stehen dabei die Erforschung divergierender Kundenpräferenzen sowie die Art der Bündelung von Mobilitätsdiensten. Dafür wurde eine Conjoint-Analyse basierend auf Daten von 503 Befragten zur Schätzung der Präferenz einzelner Merkmale eines Mobilitätsbündels verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass die monatliche Zahlungsbereitschaft für ein Mobility-as-a-Service-Angebotsbündel durchschnittlich bei 208 € liegt. Das Mobilitätsbündel sollte für alle Segmente den öffentlichen Personennahverkehr im monatlichen Abonnement enthalten, je nach betrachtetem Segment auch Bike- und Car-Sharing. Die hohe Präferenz für den öffentlichen Verkehr als Bestandteil vernetzter Mobilität wirft die Frage auf, ob dessen Betreiber die Steuerung der Plattform übernehmen sollte. Der Beitrag setzt sich durch die verwendeten Mobilitätsdienste sowie die Methode der Benefit-Segmentierung basierend auf den generierten Nutzenwerten vom bisherigen Stand der Forschung zu Mobility-as-a-Service in Deutschland ab. Die Ergebnisse

Vorherige Affiliation, an der die Forschung durchgeführt wurde: Lehrstuhl für Internationales Automobilmanagement, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, NRW, Deutschland.

✉ Lisa Drees

Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering, Fakultät für Maschinenbau, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, NRW, Deutschland
E-Mail: lisa.drees@isse.rub.de

bieten wertvolle Ansatzpunkte für weitere Forschung zum Geschäftsmodell und zum Ecosystem vernetzter Mobilität.

Schlüsselwörter Mobility-as-a-Service · Kundenakzeptanz · Vernetzte Mobilität · Conjoint-Analyse

Design of Mobility as a Service – Results of a Conjoint Analysis

Abstract The digital transformation presents industrial companies in the mobility sector with the challenge of aligning their services more closely with customer needs. Traditional mobility providers must transform themselves into mobility service providers to meet the requirements of networked and shared mobility. However, existing connected mobility offers, Mobility as a Service, show deficits in consistently implementing customer orientation. Therefore, this paper identifies requirements for the design of Mobility as a Service offerings that achieve a high level of customer acceptance. The focus is on identifying divergent customer preferences and the ideal type of bundling of mobility services. To this end, a conjoint analysis based on data from 503 respondents was used to estimate the preference for individual features of a mobility bundle. The results show that the average monthly willingness to pay for a Mobility as a Service bundle is €208. For all segments, the mobility bundle should include local public transport as a monthly subscription and depending on the segment in question, also bike and car sharing. The high preference for public transport as a component of networked mobility raises the question of whether its operator should take over control of the platform. The paper differs from previous research on Mobility as a Service in Germany because of the mobility services researched and the method of benefit segmentation, based on the utilities, used. The results offer valuable starting points for further research into the business model and ecosystem of connected mobility.

Keywords Mobility as a service · Customer acceptance · Connected mobility · Conjoint analysis

1 Einleitung

Unternehmen stehen vor der Herausforderung, die digitale Transformation umzusetzen, insbesondere im Bereich der Kundenansprache (Peine und Helferich 2024). Dies betrifft vor allem den Transportsektor, der sich in einem tiefgreifenden Wandel zur geteilten Nutzung aufgrund sich verändernden Mobilitätsverhaltens befindet (Stocker 2021). Im Rahmen dieses Wandels müssen traditionelle Mobilitätsanbieter Mobility Service Provider werden, um den geänderten Kundenbedürfnissen gerecht zu werden (Kurpiela und Teuteberg 2023; Stocker 2021). Dies geschieht etwa unter dem Konzept des Mobilitäts-Ecosystems „Mobility-as-a-Service“ (MaaS) (Kurpiela und Teuteberg 2023). MaaS umfasst die Bündelung von Mobilitätsdienstleistungen und bietet passgenaue Lösungen, die auf Kundenbedürfnisse abgestimmt sind.

Diese Dienstleistungen werden über eine digitale Plattform von einem Orchestrator bereitgestellt (Hensher 2017). Der Fokus von MaaS auf Kundenorientierung und der inhärente Technologiebezug macht diesen digitalen Service für die Forschung in Informationssystemen besonders relevant (Jittrapirom et al. 2017). Dennoch gestaltet sich die kundennahe Angebotsgestaltung, wie es Services beinhalten (Schulz et al. 2023), für viele Anbieter als herausfordernd: Keines der aktuell agierenden MaaS-Angebote ist profitabel (Hensher et al. 2023; Kraus 2024), auch aufgrund fehlender Angebotsausrichtung an den Kundenwünschen (Ho 2022; Schulz et al. 2021). Daher ist eine Analyse der Kundenperspektive notwendig, um aufzuzeigen, wie individualisierte Mobilitätsdienste gestaltet werden können, was die Gestaltung der zugrunde liegenden MaaS-Plattform beeinflusst.

Die Ergebnisse einzelner Studien zu MaaS, etwa zur Zahlungsbereitschaft, zeigen Widersprüche, etwa hinsichtlich der Präferenz von Pay-as-you-go (PAYG) oder Abonnementmodellen wie auch hinsichtlich der digital zu integrierenden Mobilitätsdienstleister (Kraus et al. 2023; Ho et al. 2020; Stopka et al. 2018). Eine umfassende Untersuchung, wie die Akzeptanz für MaaS als Beispiel für smarte, vernetzte Mobilität gesteigert werden kann, fehlt. Daraus ergibt sich die Forschungsfrage dieses Beitrags:

Wie müssen MaaS-Angebote gestaltet werden, um eine hohe Kundenakzeptanz zu erreichen?

Diese Untersuchung fokussiert sich auf die Erforschung divergierender Kundeninteressen sowie die Art und den Umfang der Bündelung von Mobilitätsdiensten auf der Plattform. Eine Conjoint-Analyse mit 503 Datensätzen dient zur Auswertung der Kundenpräferenzen und somit zur Beantwortung der Forschungsfrage. Die Ergebnisse sollen Managern von Technologiedienstleistern sowie Mobilitätsanbietern, insbesondere ÖPNV- und Sharing-Mobility-Dienstleister, als Orientierung für die Entwicklung digitaler Angebote dienen.

MaaS muss im spezifischen Länderkontext untersucht werden (Caiati et al. 2020). Dieser Beitrag liefert gegenüber vorheriger Conjoint-basierter Forschung zu MaaS in Deutschland (Maas 2021; Orth et al. 2022; Schulz et al. 2021) in zweierlei Hinsicht (inhaltlich und methodisch) einen neuartigen Mehrwert. Er berücksichtigt einerseits explizit das E-Scooter-Sharing, das in vielen deutschen Großstädten eine etablierte Mobilitätsoption ist. Andererseits werden die Daten der Conjoint-Analyse für eine nutzenwertbasierte Segmentierung der Befragten weiterverwendet, um noch passgenauere Empfehlungen zu den zu integrierenden Mobilitätsdienstleistern treffen zu können.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: In Abschn. 2 werden die Grundlagen zu smarter Mobilität durch digitale Services sowie deren Kundenakzeptanz erläutert. Es folgt eine Erklärung der Methodik und des Studiendesigns der Conjoint-Analyse (Abschn. 3). Anschließend werden die Ergebnisse in Abschn. 4 präsentiert, gefolgt von einer Diskussion und Zusammenfassung in Abschn. 5.

2 Grundlagen

2.1 Smarte Mobilität durch digitale Services

Digitale Services werden im Rahmen der Servitization verstärkt diskutiert. Oft liegen ihnen Plattformen zugrunde, etwa zur gemeinsamen Schaffung von Dienstleistungsinnovationen (Barile et al. 2022). Die Innovation smarter Services beinhaltet die Rekonfigurierung von Strukturen, Ressourcen und des Value Co-Creation-Prozesses. Sie ermöglichen datengetriebene Dienstleistungsangebote (Poepelbuss et al. 2022). Digitale Services sind daher definiert als die Übereinkunft von Serviceaspekten (Angebot, Prozess und Ecosystem) mit digitalen Technologien (Plattformen, intelligente Automatisierung und Internet der Dinge) (Kowalkowski et al. 2024).

Smarte Mobilität wird als IT-gestützte Bündelung unterschiedlicher Mobilitätsdienste, um von einem Startpunkt A zu einem Endpunkt B zu gelangen, definiert (Schulz et al. 2021). Komplex ist dabei die Anbindung zwischen physischem und digitalem Layer, da das digitale Angebot maßgeblich von verfügbaren Fahrzeugen und der Infrastruktur gesteuert wird (Ketter et al. 2023). Die Verbreitung von Smartphones hat den Zugang zu Mobilitätsdiensten im Rahmen der smarten Mobilität befeuert (Schulz et al. 2021).

MaaS verkörpert die Synergie beider Ansätze. Die Verknüpfung von MaaS mit digitalen Services ist gegeben, da das Konzept als beispielhaft für personalisierte Servitization gilt, in dessen Zentrum die Bündelung mehrerer Mobilitätsangebote über eine zentrale Schnittstelle steht (Vandermerwe und Erixon 2023). MaaS steht außerdem eng mit smarter Mobilität in Verbindung. Das zentrale Merkmal von MaaS, die Bündelung mehrerer Mobilitätsdienste auf einer App, beschleunigt das Aufkommen smarter Mobilität und wird erst durch smarte Mobilität als digitale Vernetzung von Mobilitätsanbietern und Nutzenden ermöglicht (Schulz et al. 2021; Hahn et al. 2020). Entsprechend spielt MaaS in der Forschung zu Informationssystemen eine wichtige Rolle, auch wenn mehr Untersuchungen notwendig sind (Ketter et al. 2023; Sahaym et al. 2023). Dies hebt die Relevanz dieses Forschungsbeitrags besonders hervor.

2.2 Kundenakzeptanz smarter Mobilität

Die Kundenakzeptanz basiert auf unterschiedlichen Determinanten, zu welchen zahlreiche Forschungsmodelle entwickelt wurden. Zahlungsbereitschaft ist ebenso ein Maß für Kundenakzeptanz, da sie auf Nutzenwerten basiert, die Kunden aus bestimmten Angeboten ziehen (Kraus et al. 2023). Außerdem wird die Akzeptanz auch durch Präferenzen ausgedrückt, die sich in Wahlentscheidungen widerspiegeln.

In den Transportwissenschaften konnte dies durch ein Wahlmodell gezeigt werden. Dieses Wahlmodell integriert mehrere Eigenschaften, die dem Produkt, aber auch dem individuellen Entscheidungsfindungsprozess und anderen psychologischen Faktoren zugeschrieben werden (McFadden 1986). Dies erklärt Kundenakzeptanz als Ergebnis eines Prozesses, der auf individuellen Entscheidungen und veränderlichen Kontextfaktoren basiert. So werden Mobilitätsdienstleistungen nach den Nutzenwerten ausgesucht, die ein Kunde daraus zieht.

Dementsprechend wurde die Kundenakzeptanz smarter Mobilität zumeist als Wahlentscheidung zwischen unterschiedlich zusammengestellten Bündeln aus Mobilitätsdiensten im Sinne von MaaS untersucht. Diese Untersuchungen variieren in der Art der enthaltenen Dienste (öffentlich versus privat), deren Umfang (PAYG versus Abonnement) und der Definition des enthaltenen Umfangs (beispielsweise distanz-, zeit- oder mengenbasiert) (Kraus et al. 2023). Auch die Ergebnisse dieser Studien variieren: So ist nach Ho et al. (2018) die Zahlungsbereitschaft für den ÖPNV deutlich geringer als für Car-Sharing, während nach Feneri et al. (2022) der Nutzenwert für den ÖPNV deutlich über dem für Car-Sharing liegt. Zudem ist die Zahlungsbereitschaft sehr heterogen (Polydoropoulou et al. 2020), weshalb die Ergebnisse bisheriger Studien nicht vergleichbar sind. Eine gesonderte Studie zur Kundenakzeptanz von smarter Mobilität ist notwendig. Darüber hinaus wurden im deutschsprachigen Raum bislang E-Scooter-Dienstleister noch nicht explizit einbezogen (Maas 2021; Orth et al. 2022; Schulz et al. 2021), obwohl diese auch in der globalen Betrachtung eine wichtige Rolle in der smarten Mobilität spielen (International Transport Forum 2020).

3 Methodik und Studiendesign der Conjoint-Analyse

Zur Untersuchung der Kundenakzeptanz verschiedener Mobilitätsdienstleister in einer MaaS-App wurde eine auswahlbasierte Conjoint-Analyse gewählt (Del Mar Parra López et al. 2022). Sie eignet sich für neue Produkte, mit denen die Kunden noch keine Erfahrung haben (Stopka et al. 2018). Die Conjoint-Analyse ist ein dekompositionelles Verfahren zur Untersuchung von Präferenzstrukturen, bei dem Produkte anhand ihrer Merkmalseigenschaften bewertet werden, was insbesondere für MaaS als Mobilitätsbündel optimal ist. Dazu werden die Befragten wiederholt gebeten, aus variabel zusammengestellten Produkten ihr Präferenzprodukt auszuwählen. Aus den Wahldaten können Nutzenwerte für einzelne Merkmalsausprägungen geschätzt werden, die in Marktsimulationen zur Bestimmung der Zahlungsbereitschaft verwendet werden (Orme und Chrzan 2017). Außerdem wurden die Nutzenwerte als Basis für die Befragtensegmentierung verwendet (sog. Benefit-Segmentierung), was ein weiteres Alleinstellungsmerkmal dieses Beitrags gegenüber vorherigen MaaS-Untersuchungen in Deutschland ist (Maas 2021; Orth et al. 2022; Schulz et al. 2021). Die Nutzenwerte ermöglichen eine passgenauere Segmentierung als soziodemografische Variablen.

3.1 Auswahl von Merkmalen und Merkmalseigenschaften

Als Merkmale wurden Mobilitätsdienste ausgewählt, die global verfügbar sind: der ÖPNV, On-Demand E-Shuttles, Car-Sharing, Bike-Sharing und E-Scooter-Sharing (International Transport Forum 2020). Die Merkmalseigenschaften entsprechen dem enthaltenen Leistungsumfang in einer möglichen MaaS-App. Diese wurden basierend auf einer Marktanalyse mit einem Fokus auf dem Ruhrgebiet ermittelt, um die Bündel als MaaS-Angebote realitätsgetreu abzubilden. Eine Eigenschaft ist dabei immer PAYG, die Abwesenheit eines „prepaid“-Kontingents. Um die Anzahl

Tab. 1 Merkmale, Arten des Leistungsumfangs und Merkmalseigenschaften

Merkmal	Art des Leistungsumfangs	Merkmalseigenschaft
<i>ÖPNV</i>	Fahrten im Geltungsbereich	PAYG ¹ , unbegrenzt in einer Stadt, unbegrenzt im VRR-Gebiet ²
<i>On-Demand E-Shuttles</i>	Fahrten und Strecken	PAYG ¹ , 10 Fahrten an einem Standort, 10 Fahrten auch zwischen Standorten
<i>Car-Sharing</i>	Stunden und Distanzen	PAYG ¹ , 3 h bzw. 100km, 9 h bzw. 300km
<i>Bike-Sharing</i>	Fahrten bis 30 min	PAYG ¹ , 30 min normales Rad, beliebig oft, 30 min Pedelec, beliebig oft
<i>E-Scooter-Sharing</i>	Fahrten und Distanzen	PAYG ¹ , 10 Fahrten bzw. 50 min, 20 Fahrten bzw. 100 min
<i>Preis</i>	€	Summierte Preise variiert um $\pm 30\%$ und aufgerundet auf Zehner

¹PAYG Pay-as-you-go²VRR-Gebiet Tarifgebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr

möglicher Kombinationen gering zu halten, wurden je Merkmal zwei zusätzliche Merkmalseigenschaften definiert. Ergänzend wurde ein Preismerkmal aufgenommen. Tab. 1 zeigt die verwendeten Merkmale, Arten des Leistungsumfangs und Merkmalseigenschaften je Monat.

Die Kombination der Merkmalseigenschaften geschah optimiert auf der Basis der Vermeidung dominanter Konzepte, also der gehäuften Darstellung bestimmter Kombinationen. Jede befragte Person durchlief acht Wahlrunden, in welcher aus drei hypothetischen Angeboten in einer MaaS-App das präferierte auszuwählen war.

3.2 Erstellung des Fragebogens

Zuerst wurden soziodemografische Daten der Teilnehmenden anonymisiert erhoben. Dann wurden den Befragten die Merkmale und Merkmalseigenschaften vorgestellt, die in den monatlichen fiktiven Mobilitätsbündeln enthalten waren (s. Tab. 1). Zuletzt wurden die in Abschn. 3.1 beschriebenen acht Auswahlaufgaben bearbeitet.

3.3 Datenbasis

Die Umfrage wurde in Deutschland im Frühjahr 2021 im Rahmen eines Forschungsprojekts zu nachhaltiger Mobilität an drei Universitäten im Anschluss an eine allgemeine Mobilitätsbefragung (Philipp et al. 2022) gestreut. Insgesamt nahmen 741 Angestellte teil, davon 570 vollständig. Datensätze mit inkonsistentem Antwortverhalten wurden im Anschluss ausgeschlossen, sodass die finale Datenbasis Informationen von 503 Befragten enthielt. Der Anteil Beschäftigter in Technik und Verwaltung (48,4 %) war ähnlich zum Anteil der in der Wissenschaft Beschäftigten (51,4 %). Eine Mehrheit (52,5 %) war weiblich. Das Alter war im Median zwischen 50–59 Jahre, das monatliche Nettoeinkommen 3000–3500 €. Außerdem lebten im Haushalt im Median zwei Personen, die Befragten eingeschlossen. Fast alle Teilnehmenden (96,8 %) besaßen einen Führerschein und 82,7 % verfügten über einen PKW. Die Stichprobe spiegelt daher in vielerlei Hinsicht die erwerbstätige Bevölkerung Deutschlands wider, lediglich im Alter und im Einkommen sind Abweichungen

festzustellen. Das recht hohe Medianalter der Befragten führt im Zuge des demografischen Wandels jedoch nicht zu großen Einschränkungen bezüglich der Verallgemeinerbarkeit, das höhere Einkommen sollte in Bezug zur Zahlungsbereitschaft gesetzt werden.

4 Ergebnisse

4.1 Modell

Für die Modellschätzung wurde Hierarchical Bayes verwendet, das sich durch eine hierarchische Struktur auszeichnet, die die Schätzung individueller Parameter unter Verwendung von Informationen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Gesamtheit und über die Wahlentscheidungen jedes Einzelnen ermöglicht (Hein et al. 2020). Das Modell erreichte McFaddens Pseudo R^2 von 0,618. Tab. 2 zeigt die resultie-

Tab. 2 Modellparameter und relative Bedeutung der Merkmale

Merkmal	Eigenschaft	Nullzentrierter Nutzenwert	Relative Bedeutung (%)
<i>ÖPNV</i>	PAYG ¹	−61,45***	26,40
	Unbegrenzt in einer Stadt	−7,42	
	Unbegrenzt im VRR-Gebiet ²	68,88***	
<i>On-Demand E-Shuttles</i>	PAYG ¹	11,32***	5,62
	10 Fahrten an einem Standort	−7,02***	
	10 Fahrten auch zwischen Standorten	−4,30***	
<i>Car-Sharing</i>	PAYG ¹	5,81**	6,78
	3 h bzw. 100 km	−10,61***	
	9 h bzw. 300 km	4,80***	
<i>Bike-Sharing</i>	PAYG ¹	2,69*	5,69
	30 min normales Rad, beliebig oft	−6,74**	
	30 min Pedelec, beliebig oft	4,06***	
<i>E-Scooter-Sharing</i>	PAYG ¹	15,25**	5,15
	10 Fahrten bzw. 50 min	−8,37***	
	20 Fahrten bzw. 100 min	−6,88***	
<i>Preis (€)</i>	0	168,04***	50,37
	40	66,02***	
	70	46,32***	
	90	16,42***	
	120	−7,65***	
	160	−39,73***	
	210	−115,26***	
	370	−134,16***	

¹PAYG Pay-as-you-go

²VRR-Gebiet Tarifgebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr

renden Modellparameter für die Merkmalseigenschaften und die relative Bedeutung der Merkmale.

Mit Ausnahme der unbegrenzten ÖPNV-Fahrten in einer Stadt sind alle Parameter signifikant. Da Bayessche Signifikanztests durchgeführt wurden, bedeutet fehlende Signifikanz bei unbegrenztem ÖPNV-Angebot in einer Stadt, dass statistisch nicht abgesichert ist, dass der Nutzenwert negativ ist (s. ausführlicher Orme und Chrzan 2017). Die hohe Bedeutung des Preises deutet darauf hin, dass es für Unternehmen sinnvoll sein kann durch eine Segmentierung Kunden mit geringerer Preissensibilität zu identifizieren.

4.2 Zahlungsbereitschaft

Aus den Nutzenwerten konnte die monatliche Zahlungsbereitschaft für MaaS-Angebote ermittelt werden (s. Tab. 3). Diese wird als maximaler Preis simuliert, bis zu dem eine Merkmalseigenschaft noch gewählt wird. Die Zahlungsbereitschaft ist je Merkmal in Relation zum Basisniveau (auf 0€ gesetzt) zu interpretieren. Entsprechend impliziert die negative Zahlungsbereitschaft für 20 Fahrten bzw. 100min E-Scooter-Sharing, analog zum negativen Nutzenwert und der niedrigen relativen Bedeutung der E-Scooter insgesamt, dass, anders als die PAYG-Option, dieses Angebot nur gegen Geld gewählt würde. Eine Aufnahme dieser Eigenschaft in ein Paket ist daher nicht empfehlenswert, der PAYG-Option jedoch schon. Ein MaaS-Angebot, das die Zahlungsbereitschaft maximiert, sollte entsprechend ÖPNV unbegrenzt im Verbundtarifgebiet und Pedelecs im Bike-Sharing enthalten, die restlichen Dienste sollten als Pay-as-you-Go-Option enthalten sein. Die Zahlungsbereitschaft für dieses MaaS-Angebot beträgt 207,80€.

Tab. 3 Zahlungsbereitschaft für die Merkmalseigenschaften

Merkmal	Eigenschaft	Zahlungsbereitschaft (€)
ÖPNV	PAYG ¹	0
	Unbegrenzt in einer Stadt	48,73
	Unbegrenzt im VRR-Gebiet ²	106,14
On-Demand E-Shuttles	PAYG ¹	31,09
	10 Fahrten an einem Standort	0
Car-Sharing	10 Fahrten auch zwischen Standorten	3,08
	PAYG ¹	25,00
	3 h bzw. 100 km	0
Bike-Sharing	9 h bzw. 300 km	19,22
	PAYG ¹	19,17
	30 min normales Rad, beliebig oft	0
	30 min Pedelec, beliebig oft	20,57
E-Scooter-Sharing	PAYG ¹	25,00
	10 Fahrten bzw. 50 min	0
	20 Fahrten bzw. 100 min	-1,43

¹PAYG Pay-as-you-go

²VRR-Gebiet Tarifgebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr

4.3 Segmentspezifische MaaS-Angebote

Für die Benefit-Segmentierung wurden die Datensätze anhand der relativen Bedeutung der Mobilitätsmerkmale mithilfe des k-Means-Clustering-Algorithmus in SPSS segmentiert. Die Drei-Cluster-Lösung lieferte in der Diskriminanzanalyse eine korrekte Klassifizierung von 98,4 % der Datensätze und wurde daher verwendet. Tab. 4 zeigt die Mittelwerte der Segmente und der Gesamtheit je Merkmal. Für Segment 1 ist der Preis am wichtigsten, für Segment 2 Car-Sharing und Bike-Sharing und für Segment 3 die anderen Mobilitätsdienste. Die um teils mehr als 30 % abweichenden Mittelwerte je Merkmal zwischen den Clustern zeugen von heterogenen Präferenzen der Befragten.

Um die präferierten MaaS-Angebote je Segment zusammenzustellen, wurde eine Sensitivitätsanalyse im Choice Simulator von Sawtooth Software durchgeführt. Hierbei wird jede Merkmalseigenschaft eines Merkmals einzeln geändert und die Änderung in relativer Präferenz je Merkmal verglichen, während alle anderen Merkmale als PAYG-Eigenschaften festgelegt werden (s. ausführlicher Orme 2010). Für jedes Merkmal wird die Merkmalseigenschaft mit der höchsten relativen Präferenz

Tab. 4 Mittelwerte und Standardabweichung der relativen Merkmalsbedeutung je Segment und gesamt

Segment	Wert	Relative Bedeutung (%)					
		ÖPNV	On-Demand E-Shuttles	Car-Sharing	Bike-Sharing	E-Scooter-Sharing	Preis
1 (<i>N</i> = 155)	Mittelwert	10,69	4,43	6,85	5,19	3,75	69,09
	Stabw. ¹	3,94	2,73	4,83	3,81	2,14	10,41
2 (<i>N</i> = 168)	Mittelwert	25,52	5,83	6,89	6,26	5,48	50,02
	Stabw. ¹	4,46	2,99	3,62	3,44	2,30	8,23
3 (<i>N</i> = 180)	Mittelwert	40,68	6,46	6,58	5,56	6,03	34,69
	Stabw. ¹	4,88	3,30	3,21	2,47	2,41	8,48
Gesamt (<i>N</i> = 503)	Mittelwert	26,37	5,62	6,77	5,68	5,14	50,41
	Stabw. ¹	13,02	3,14	3,90	3,28	2,48	16,67

¹Stabw. Standardabweichung

Tab. 5 Präferierte MaaS-Angebote je Segment und gesamt

Segment	Merkmalseigenschaft				
	ÖPNV	On-Demand E-Shuttles	Car-Sharing	Bike-Sharing	E-Scooter-Sharing
1 (<i>N</i> = 155)	Unbegrenzt in einer Stadt	PAYG ¹	9 h bzw. 300 km	30 min Pedelec, beliebig oft	PAYG ¹
2 (<i>N</i> = 168)	Unbegrenzt im VRR-Gebiet ²	PAYG ¹	PAYG ¹	30 min Pedelec, beliebig oft	PAYG ¹
3 (<i>N</i> = 180)	Unbegrenzt im VRR-Gebiet ²	PAYG ¹	PAYG ¹	PAYG ¹	PAYG ¹
Gesamt (<i>N</i> = 503)	Unbegrenzt im VRR-Gebiet ²	PAYG ¹	9 h bzw. 300 km	30 min Pedelec, beliebig oft	PAYG ¹

¹PAYG Pay-as-you-go

²VRR-Gebiet Tarifgebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr

in das Bündel aufgenommen. Dies wurde für die drei Segmente sowie die Gesamtheit durchgeführt. Das resultierende beste MaaS-Angebot für die Gesamtheit und je Segment ist in Tab. 5 dargestellt. Jedes Segment präferiert andere MaaS-Angebote.

5 Diskussion und Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Untersuchung sind wie folgt zu diskutieren. Die hohe Preissensibilität (Bedeutung von 50,37 %, s. Tab. 2) ähnelt den Ergebnissen früherer Studien (Kraus et al. 2023; Polydoropoulou et al. 2020; Caiati et al. 2020). Die Dominanz des ÖPNV unter den Mobilitätsdiensten (Bedeutung von 26,40 %, s. Tab. 2) bestätigt seine Rolle als Rückgrat des Verkehrssystems (Caiati et al. 2020; Ho et al. 2018; Kraus 2024; Hensher 2017).

Bei Betrachtung der Zahlungsbereitschaft zeigt sich, dass Nutzende bereit sind, auch für Fahrten zwischen Standorten von On-Demand E-Shuttles, für 9h bzw. 300km Car-Sharing und für Pedelegs im Bike-Sharing ein monatliches Abonnement zu zahlen, wenn auch nicht unter Ausschöpfung der maximalen Zahlungsbereitschaft (s. Tab. 3). Lediglich für E-Scooter besteht keine Zahlungsbereitschaft für die Integration. Diese Erkenntnis konnte dank der Integration dieses Merkmals, im Gegensatz zu vorherigen MaaS-Studien in Deutschland (Maas 2021; Orth et al. 2022; Schulz et al. 2021), in diesem Beitrag zuerst gewonnen werden. Dies deckt sich mit vorherigen internationalen Studien (Enoch und Potter 2023; Jang et al. 2021). Die gesamte Zahlungsbereitschaft für MaaS pro Monat von 207,80 € ist höher als in vorherigen Studien, die ca. 140 € (Liljamo et al. 2020) bis 180 € (Jang et al. 2021) ermittelten. Allerdings war auch das Medianeinkommen der Befragten relativ hoch. Ein Zusammenhang wurde statistisch nicht erfasst, konnte aber in anderen Untersuchungen festgestellt werden (Caiati et al. 2020). Mehr als die Hälfte der Zahlungsbereitschaft ist auf den ÖPNV zurückzuführen (s. Tab. 3). Jedoch ist kritisch zu diskutieren, dass mit der verwendeten Software auch für die PAYG-Optionen Zahlungsbereitschaft ermittelt wird, was in einem Marktangebot schwer umsetzbar ist. Eine differenzierte Betrachtung der Datenbasis durch die Segmentierung zeigt, dass sich die Präferenzen unter den Befragten unterscheiden. Zur Beantwortung der Forschungsfrage kann daher Tab. 5 herangezogen werden: ÖPNV, Bike- und Car-Sharing sollten je nach adressiertem Segment in unterschiedlichen Merkmalskonstellationen über die PAYG-Option hinaus (der ÖPNV für Segment 1 als Option in einer Stadt, für alle weiteren Befragten als tarifweites Angebot, das Bike-Sharing mit Pedelec-Option, Car-Sharing mit 9h bzw. 300km Kontingent) in einer MaaS-App angeboten werden. Eine Integration von Kontingenten für E-Shuttles und E-Scooter erhöht nicht die Nutzerakzeptanz. Diese Präferenz eines komprimierten Bündels widerspricht vorherigen Studien mit Befragten mit höherem Einkommen (Ho et al. 2021), deckt sich jedoch mit den allgemeinen Präferenzen von Verkehrsmitteln (Feneri et al. 2022). Um den größtmöglichen Nutzenwert über die Nutzenden zu generieren, sollte das Angebot in der MaaS-App personalisierbar sein und der Preis die Zahlungsbereitschaft je Merkmalseigenschaft nicht überschreiten. Diese Studie konnte durch ihren einzigartigen Einsatz der Benefit-Segmentierung

entsprechend differenziertere Empfehlungen zur MaaS-Gestaltung aussprechen als vorherige Untersuchungen (Maas 2021; Orth et al. 2022; Schulz et al. 2021).

Die Präferenz für den ÖPNV eröffnet die Frage, ob der ÖPNV-Betreiber auch die MaaS-Plattform steuern soll. Bike- und Car-Sharing sollte zur Abdeckung der ersten und letzten Meile integriert werden (Becker et al. 2020). Daraus leitet sich die Frage ab, wie die Akteure im Mobilitäts-Ecosystem auf der Plattform zusammenarbeiten, um dieses Nutzenversprechen zu erfüllen. Beispielsweise sind dem möglichen Umsatz die Kosten für die Beförderung und die Plattform gegenüberzustellen. Eine Kooperation im Sinne einer Public-Private-Partnership ist ein mögliches Modell für Manager, um MaaS gewinnbringend anzubieten (Smith und Sørensen 2023).

Die Integration des ÖPNV, Car-Sharing und Bike-Sharing auf einer MaaS-Plattform bedarf eines modularen und interoperablen Aufbaus. Sowohl der ÖPNV als auch die privaten Anbieter müssen dafür ihre Schnittstellen öffnen und einheitliche Datenformate verwenden (Hensher et al. 2023). Pragmatismus bei der Steuerung des MaaS-Vorhabens ist dafür ein notwendiger Erfolgsfaktor. Für ÖPNV-Anbieter hat dies zur Einführung des Deutschlandtickets bereits funktioniert.

Diese Studie weist vier Limitationen auf. Anhand der Daten konnte nicht analysiert werden, warum sich Kunden für ein bestimmtes MaaS-Angebot entscheiden. Darüber hinaus kann smarte Mobilität über die Integration von Mobilitätsdiensten hinaus auch als Angebot komplementärer Services (bspw. Bonuspunkte für nachhaltiges Reisen im lokalen Einzelhandel, Tracking des CO₂-Verbrauchs, KI-gestützte Vorschläge zur Routenoptimierung oder Prognose vorhandener stationsbasierter Verkehrsmittel) definiert werden, was nicht Gegenstand dieser Untersuchung war. Des Weiteren handelte es sich bei dieser Untersuchung um ein Experiment, da eine MaaS-App im Betrachtungsraum nicht existierte. Die Antworten reflektieren daher hypothetische Entscheidungen. Zuletzt wurde die Kundenseite smarter Services betrachtet, nicht aber die Angebotsseite.

Zukünftige Forschung sollte auch psychologische Faktoren des Wahlentscheidungsprozesses berücksichtigen. Um die Zahlungsbereitschaft zu erhöhen, ist eine Akzeptanzanalyse von Up- und Cross-Selling-Potenzialen, etwa Premiumfahrzeuge im Car-Sharing oder Bonuspunkte für die Wahl nachhaltiger Mobilität, notwendig. Außerdem könnte ein Reallabor zu smarter Mobilität mit anschließender Conjoint-Analyse die Ergebnisse dieser Studie validieren. Die Kooperationsbereitschaft zwischen Technologiedienstleistern und traditionellen Mobilitätsanbietern ist ein weiterer zukünftiger Forschungsgegenstand. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bieten aufgrund der umfassenden Untersuchung von Mobilitätsdiensten und der großen Stichprobe eine solide Basis.

Funding This research received funding from the BMUV NRW (grant number: 2020 18 111).

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts ande-

res ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Barile S, Simone C, Iandolo F, Laudando A (2022) Platform-based innovation ecosystems: entering new markets through holographic strategies. *Ind Mark Manag* 105:467–477. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.07.003>
- Becker H, Balac M, Ciari F, Axhausen KW (2020) Assessing the welfare impacts of Shared Mobility and Mobility as a Service (MaaS). *Transp Res Part A Policy Pract* 131:228–243. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.027>
- Caiati V, Rasouli S, Timmermans H (2020) Bundling, pricing schemes and extra features preferences for mobility as a service: sequential portfolio choice experiment. *Transp Res Part A Policy Pract* 131:123–148. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.029>
- Del Mar Parra López M, Annema JA, van Wee B (2022) The added value of having multiple options to travel to. An explorative study. *J Transp Geogr* 98:103258. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103258>
- Enoch M, Potter S (2023) MaaS (Mobility as a Service) market futures explored. *Transp Policy* 134:31–40. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.02.007>
- Feneri A-M, Rasouli S, Timmermans HJ (2022) Modeling the effect of Mobility-as-a-Service on mode choice decisions. *Transp Lett* 14:324–331. <https://doi.org/10.1080/19427867.2020.1730025>
- Hahn A, Pakusch C, Stevens G (2020) Die Zukunft der Bushaltestelle vor dem Hintergrund von Mobility-as-a-Service – Eine qualitative Betrachtung des öffentlichen Personennahverkehrs in Deutschland. *HMD* 57:348–365. <https://doi.org/10.1365/s40702-020-00589-9>
- Hein M, Kurz P, Steiner WJ (2020) Analyzing the capabilities of the HB logit model for choice-based conjoint analysis: a simulation study. *J Bus Econ* 90:1–36. <https://doi.org/10.1007/s11573-019-00927-4>
- Hensher DA (2017) Future bus transport contracts under a mobility as a service (MaaS) regime in the digital age: are they likely to change? *Transp Res Part A Policy Pract* 98:86–96. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.02.006>
- Hensher DA, Mulley C, Nelson JD (2023) What is an ideal (Utopian) mobility as a service (MaaS) framework? A communication note. *Transp Res Part A Policy Pract* 172:103675. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103675>
- Ho CQ (2022) Can MaaS change users' travel behaviour to deliver commercial and societal outcomes? *Transp Res Part A Policy Pract* 165:76–97. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.09.004>
- Ho CQ, Hensher DA, Mulley C, Wong YZ (2018) Potential uptake and willingness-to-pay for mobility as a Service (MaaS): a stated choice study. *Transp Res Part A Policy Pract* 117:302–318. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.025>
- Ho CQ, Mulley C, Hensher DA (2020) Public preferences for mobility as a service: insights from stated preference surveys. *Transp Res Part A Policy Pract* 131:70–90. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.031>
- Ho CQ, Hensher DA, Reck DJ (2021) Drivers of participant's choices of monthly mobility bundles: key behavioural findings from the Sydney mobility as a service (MaaS) trial. *Transp Res Part C Emerg Technol* 124:102932. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102932>
- International Transport Forum (2020) Good to go?: assessing the environmental performance of new mobility. <https://www.itf-oecd.org/good-to-go/-/assessing-environmental-performance-new-mobility>. Zugegriffen: 4. Sept. 2024
- Jang S, Caiati V, Rasouli S, Timmermans H, Choi K (2021) Does MaaS contribute to sustainable transportation? A mode choice perspective. *Int J Sust Transp* 15:351–363. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1783726>
- Jittrapirom P, Caiati V, Feneri A-M, Ebrahimigharebaghi S, González MJA, Narayan J (2017) Mobility as a service: a critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges. *Urban Plan* 2:13–25. <https://doi.org/10.17645/up.v2i2.931>
- Ketter W, Schroer K, Valogianni K (2023) Information systems research for smart sustainable mobility: a framework and Call for action. *Inf Syst Res* 34:1045–1065. <https://doi.org/10.1287/isre.2022.1167>

- Kowalkowski C, Wirtz J, Ehret M (2024) Digital service innovation in B2B markets. *J Serv Manag* 35:280–305. <https://doi.org/10.1108/JOSM-12-2022-0403>
- Kraus L (2024) Enhancing mobility as a service—sustainability, willingness to pay and profitability aspects. Universität Duisburg-Essen (Dissertation)
- Kraus L, Proff H, Giesing C (2023) Composition of a mobility as a service offer for university students based on willingness to pay and its determinants. *Int J Automot Technol Manag* 23:227–256. <https://doi.org/10.1504/IJATM.2023.133351>
- Kurpiela S, Teuteberg F (2023) Strategische Planung in der Automobilindustrie in Zeiten von Produkt-Service-Systemen: Veränderungen, Planungsansätze und Herangehensweisen. *HMD* 60:1237–1252. <https://doi.org/10.1365/s40702-023-01013-8>
- Liljamo T, Liimatainen H, Pöllänen M, Utriainen R (2020) People's current mobility costs and willingness to pay for mobility as a Service offerings. *Transp Res Part A Policy Pract* 136:99–119. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.03.034>
- Maas B (2021) Conjoint analysis of mobility plans in the city of Dresden. *Eur Transp Res Rev* 13:25. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00478-2>
- McFadden D (1986) The choice theory approach to market research. *Mark Sci* 5:275–297. <https://doi.org/10.1287/mksc.5.4.275>
- Orme BK (2010) Getting started with conjoint analysis: strategies for product design and pricing research. Research Publishers, Madison
- Orme BK, Chrzan K (2017) Becoming an expert in conjoint analysis; choice modelling for pros. Sawtooth Software, Orem
- Orth M, Stopka U, Günther C (2022) Gestaltung von Mobilitätspaketen in urbanen Räumen mittels auswahlbasierter Conjoint Analyse. In: Proff H (Hrsg) Transforming Mobility—What Next? Springer Gabler, Wiesbaden, S 585–604
- Peine K, Helferich A (2024) Vom ÖPNV-Anbieter zum Mobilitäts-Dienstleister und -Koordinator: Digitale Transformation in Marketing und Vertrieb am Beispiel der Ruhrbahn GmbH. *HMD* 61:708–722. <https://doi.org/10.1365/s40702-024-01079-y>
- Philipp M, Willen S, Konrad J, Cepera KP, Stein P, Weyer J (2022) Mobilitätspraktiken und Mobilitätsbedarfe in der UA Ruhr – eine Bestandsaufnahme. In: Proff H (Hrsg) Transforming mobility – what next? Springer Gabler, Wiesbaden, S 453–470
- Poepfelbuss J, Ebel M, Anke J (2022) Iterative uncertainty reduction in multi-actor smart service innovation. *Electron Mark* 32:599–627. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00500-4>
- Polydoropoulou A, Tsouros I, Pagoni I, Tsirimpa A (2020) Exploring individual preferences and willingness to pay for mobility as a service. *Transp Res Rec* 2674:152–164. <https://doi.org/10.1177/0361198120938054>
- Sahaym A, Vithayathil J, Sarker S, Sarker S, Bjørn-Andersen N (2023) Value destruction in information technology ecosystems: a mixed-method investigation with interpretive case study and analytical modeling. *Inf Syst Res* 34:508–531. <https://doi.org/10.1287/isre.2022.1119>
- Schulz T, Böhm M, Gewald H, Krcmar H (2021) Smart mobility—an analysis of potential customers' preference structures. *Electron Mark* 31:105–124. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00446-z>
- Schulz T, Gewald H, Böhm M, Krcmar H (2023) Smart mobility: contradictions in value co-creation. *Inf Syst Front* 25:1125–1145. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10055-y>
- Smith G, Sørensen CH (2023) Public-private MaaS: unchallenged assumptions and issues of conflict in Sweden. *Res Transp Econ* 99:101297. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2023.101297>
- Stocker A (2021) Ein Beitrag digitaler Technologien im Kontext der Fahrzeugnutzung zur (ökologischen) Nachhaltigkeit. *HMD* 58:64–82. <https://doi.org/10.1365/s40702-020-00684-x>
- Stopka U, Pessier R, Günther C (2018) Mobility as a service (MaaS) based on Intermodal electronic platforms in public transport. In: Kurosu M (Hrsg) Human-computer interaction. Interaction in context. Springer, Cham, S 419–439
- Vandermerwe S, Erixon D (2023) Servitization of business updated: Now, new, next. *Eur Manag J* 41:479–487. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2023.07.007>

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.