



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien

Mit dem Lastenrad mobil

Nutzung und Sharing im Kontext privater Haushalte

Dissertation

Fabian Dorner



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

DISSERTATION

Mit dem Lastenrad unterwegs Nutzung und Sharing im Kontext privater Haushalte

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der
Technischen Wissenschaften
Raumplanung und Raumordnung unter der
Leitung von

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Martin Berger

E280-05 Forschungsbereich Verkehrssystemplanung

Institut für Raumplanung

Begutachtung durch

Prof. Dr.-Ing. Bert Leerkamp

Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Juliane Stark

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Dipl.-Ing. Fabian Dorner

0827214

Grundsteingasse 41/1, 1160 Wien

Wien, 01.12.2020



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Danksagung

Zu Beginn möchte ich einigen Personen danken, die mich in der Zeit der Erstellung dieser Arbeit besonders unterstützt haben.

Meinem Betreuer Martin Berger, dem die Fertigstellung dieser Arbeit stets ein sehr großes Anliegen war und mir mit wertvollem Feedback zur Seite stand.

Den KollegInnen vom Institut für Raumplanung, die immer ein offenes Ohr für meine Fragen hatten und sich immer wieder Zeit für den Austausch von (mehr oder weniger) fachlichen Fragen genommen haben. Die guten Ratschläge und aufmunternden Worte waren immer wieder eine wichtige Quelle der Motivation für mich.

Meinen Eltern und meinen Freunden, die sich immer wieder nach dem Fortschritt an der Dissertation erkundigten und mich somit wesentlich für die Arbeit daran motivierten.

Isabella Buben, die das Lektorat für meine Arbeit übernahm und dabei wertvolle aufmunternde Worte zur Arbeit fand.

Vor und während der Zeit, in der diese Arbeit verfasst wurde, hatte ich immer wieder private und berufliche Gelegenheiten Lastenräder zu nutzen bzw. zu testen. Diese Möglichkeiten waren der Grundstein für meine Begeisterung für Lastenrädern und letztendlich für die Wahl des Dissertationsthemas. Deshalb Dank an all jene, deren Lastenräder in dieser Zeit ausprobieren und verwenden durfte: aspern.mobil LAB für die Bereitstellung des Lastenrads für die unvergessliche Fahrt von Wien nach Graz, Thomas Kaider von der kleinen Fahrradwerkstatt (sein Grätzlrad zierte das Titelbild), Heavy Pedals mit denen ich über Lehre und Forschung immer wieder in Kontakt kam und meinem Bruder Michael Rentsch, dessen Lastenrad ebenfalls ich einige Male verwenden konnte.

Der Mobilitätsagentur Wien für die Freigabe der Nutzungs- und Befragungsdaten zur Behandlung in dieser Dissertation sowie der Wien 3420 aspern development AG für die Bereitstellung und dem aspern.mobil LAB für die Vermittlung der Nutzungsdaten der Seestadtflotte.

Kurzfassung

Nachdem Lastenräder im Zuge der Massenmotorisierung in Europa fast verschwunden waren, erleben sie derzeit eine Renaissance. Sie bieten das (theoretische) Potenzial, einen erheblichen Teil von privaten und gewerblichen Pkw-Fahrten zu ersetzen, was vor dem Hintergrund des Klimawandels und hoher Schadstoffbelastung eine besondere Relevanz hat. Die Präsenz von Transporträdern in den Straßen mitteleuropäischer Städte hat in den vergangenen Jahren zwar deutlich zugenommen, dennoch sind Lastenräder immer noch ein Nischenprodukt. Die Verbreitung wird durch eine Reihe von Barrieren erschwert. Dazu zählen beispielsweise hohe Anschaffungskosten in Kombination mit nur gelegentlichem Transportbedarf, fehlenden Abstellplätzen im Wohnbau oder mangelnden Möglichkeiten Transporträder für Alltagszwecke zu erproben.

Die geteilte Nutzung von Lastenrädern bietet die Möglichkeit diesen Barrieren zu begegnen. Zugleich trägt es zu einer besseren Sichtbarkeit von Lastenrädern bei, um sie so als Transportoption im Bewusstsein zu verankern. Lastenrad-Sharing ist durch eine Vielzahl von verschiedenen Initiativen gekennzeichnet. Das Angebot wird von hostbasierten Systemen dominiert, während stationsbasierte Modelle und Peer-to-Peer-Sharing derzeit noch eine untergeordnete Rolle spielen. Als InitiatorInnen solcher Projekte treten häufig zivilgesellschaftliche und öffentliche AkteurInnen auf. Bisherige Untersuchungen von Lastenrad-Sharing zeigen, dass die Nutzenden solcher Angebote einen sehr hohen Akademiker- und Männeranteil aufweisen, in Haushalten mit überdurchschnittlicher Größe leben und Fahrräder eine wesentliche Rolle in deren Alltagsmobilität einnehmen.

Schwerpunkt dieser Arbeit bildet die Beschreibung und Erklärung von Lastenrad-Nutzung sowie die Rolle von Lastenrad-Sharing in diesem Zusammenhang. Als Datengrundlage fungieren sowohl Befragungs- als auch Nutzungsdaten. Die Befragungsdaten stammen aus einer Erhebung im Rahmen des Projekts LARA Share sowie aus der Evaluierung des Sharing-Angebots Grätzlrad. Zur Analyse von hostbasiertem und stationsbasiertem Sharing konnte zudem auf Nutzungsdaten der Verleihsysteme Grätzlrad und Seestadtflotte zurückgegriffen werden. Die Zusammensetzung der Befragungsteilnehmenden weicht hinsichtlich der betrachteten Merkmale erheblich ab. Die Struktur der befragten Personen ist ähnlich derer, wie diese auch in vorhergehenden Forschungsprojekten bei Lastenrad-Nutzenden festgestellt werden konnte.

Um vertiefende Erkenntnisse zu ermöglichen, wurden zudem Subgruppen der Stichprobe betrachtet. Für die Segmentierung der Stichprobe wird sowohl ein a priori-Ansatz gewählt als auch eine post-hoc Segmentierung mittels Clusteranalyse durchgeführt. Die Lastenrad-Nutzung in den Gruppen wird anhand der Merkmale Häufigkeit und Einsatzzwecke analysiert. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen a priori definierten Gruppen, BesitzerInnen und NutzerInnen, die über kein Transportrad im Haushalt verfügen. BesitzerInnen verwenden Lastenräder regelmäßig, während NutzerInnen nur gelegentlich damit fahren. Damit einher geht die klare Tendenz, dass BesitzerInnen Transporträder für regelmäßig anfallende Zwecke wie Einkäufe oder Kindertransporte nutzen. Bei NutzerInnen dominieren hingegen Wege, die nur gelegentlich anfallen. Deutliche Unterschiede in der Häufigkeit der Verwendung von Lastenrädern zeigen sich auch zwischen den mittels Clusteranalyse identifizierten Klassen. Die Ergebnisse der Clusteranalyse zeigen zudem, dass Familien eine wichtige Zielgruppe für Lastenräder sind, vorausgesetzt die entsprechende Motivation für deren Nutzung ist gegeben. Anhand der Cluster lassen sich außerdem Gruppen identifizieren, die Potenzial für (intensivere) Lastenrad-Nutzung aufweisen.

Zur Erklärung der Nutzung von Transporträdern wird die Rolle interner verhaltensbeeinflussender Faktoren unter Einbeziehung der Theorie des geplanten Verhaltens analysiert. Die Ergebnisse des

Strukturgleichungsmodells zeigen, dass anhand dieser Theorie nur 19% der Varianz in der Intensität der Lastenrad-Nutzung erklärt werden können. Die Qualität und die Aussagekraft des Modells können verbessert werden, wenn die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* als exogene Variable ins Modell aufgenommen wird. Situative Einflüsse, wie die Verfügbarkeit von Lastenrädern, dürften damit entscheidenden Einfluss auf deren Nutzung haben, während für die Intention kein Effekt nachgewiesen werden konnte.

Eine Möglichkeit die Verfügbarkeit von Lastenrädern zu verbessern und damit die Nutzung zu steigern ist Sharing. Unter den verschiedenen Sharing-Modellen weisen hostbasierte Angebote derzeit die größte Nachfrage auf. Die Verleihvorgänge sind häufig informell organisiert, was beispielsweise der hohe Anteil von mündlichen Vereinbarungen von Ausleihen zeigt. Im Zuge der Ausweitung ist auch eine Professionalisierung und Formalisierung des Angebots zu erwarten (z. B. durch stationsbasiertes Sharing), um ein breiteres Spektrum an Zielgruppen ansprechen zu können sowie um die Effizienz von Verleihvorgängen zu erhöhen.

Das wird auch durch den Vergleich von Verleihdaten eines hostbasierten und eines stationsbasierten Angebots untermauert. Grätzlrad (hostbasiert) und Seestadtflotte (stationsbasiert) in Wien zeigen zwar ähnliche Nachfragekurven im Zeitverlauf. Die durchschnittliche Verleihdauer ist beim stationsbasierten Lastenrad-Sharing jedoch erheblich kürzer, was auf den automatisierten (und damit effizienten) Verleihvorgang und die entfallende Notwendigkeit einer vorhergehenden Reservierung zurückzuführen sein dürfte. Anhand des hostbasierten Systems Grätzlrad wird zudem gezeigt, dass es gravierende Unterschiede bei den Verleihzahlen zwischen den Standorten gibt. Neben der Nähe zum Wohnort sind auch die Öffnungszeiten und das zur Verfügung stehende Transportrad-Modell maßgebend für die Wahl des Verleihstandortes durch die Ausleihenden.

Die Befragungsdaten der Grätzlrad-Nutzenden lassen zudem eine Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen von hostbasiertem Lastenrad-Sharing zu. Rund die Hälfte der Ausleihen ersetzen Fahrten mit einem Pkw. Von den Nutzenden haben 70% mit der Fahrt mit dem Grätzlrad erstmals ein Lastenrad verwendet, 95% planen in Zukunft wieder ein Lastenrad zu nutzen. Das lässt auf erhebliche, indirekte Verlagerungseffekte schließen, indem zukünftige Verhaltensentscheidungen zugunsten des Lastenrades beeinflusst werden. Die Etablierung von Sharing-Angeboten stellt somit eine geeignete Maßnahme dar, um die Verwendung von Lastenrädern zu fördern.

Lastenräder haben das Potenzial einen Beitrag zur Transformation des Mobilitätssystems im Sinne einer klimaverträglichen Fortbewegung zu leisten. Zentrale Herausforderung dabei ist, den Kreis der Nutzenden erheblich zu erweitern und neue Zielgruppen anzusprechen. Vertiefender und ergänzender Forschungsbedarf in Zusammenhang mit den Ergebnissen ergibt sich daher vor allem in der Abschätzung des Potenzials der Lastenrad-Nutzung in der Gesamtbevölkerung und Identifikation entsprechender Zielgruppen. Mittels Längsschnittuntersuchung könnte die Veränderung des Mobilitätsverhaltens sowie von handlungserklärenden Faktoren durch Veränderungen in der Verfügbarkeit von Lastenrädern (z. B. durch eine Anschaffung) analysiert werden. Praktische Empfehlungen zur Förderung von Lastenrädern betreffen insbesondere infrastrukturelle Verbesserungen im Bereich Radfahr- und Abstellanlagen und den zielgruppenorientierten und an den räumlichen Kontext angepassten Ausbau von Sharing-Angeboten.

Abstract

After cargo bikes had almost disappeared in Europe in the course of mass motorisation, they are currently experiencing a renaissance. They offer the (theoretical) potential to replace a significant share of private and commercial car trips, which is particularly relevant considering climate change and high pollution levels. Although the presence of cargo bikes on the streets of Central European cities has increased significantly in recent years, cargo bikes are still a niche product. Their diffusion is hindered by a number of barriers. These include, for example, high purchase costs combined with only occasional transport needs, a lack of parking spaces in residential buildings or a limited opportunity to test transport bikes for everyday use.

The shared use of cargo bikes offers the opportunity to overcome these barriers. At the same time, it contributes to a better visibility of cargo bikes, thus anchoring them in consciousness as a transport option. Cargo bike sharing is characterised by a variety of different initiatives. The spectrum is dominated by host-based systems, while station-based models and peer-to-peer sharing currently play a minor role. Usually civil society and public actors act as initiators of such projects. Previous studies of cargo bike sharing have shown that the users of such services have a very high proportion of academics and males, live in households of above-average size and cycling plays an important role in their everyday mobility.

This study focuses on the description and explanation of cargo bike use and the role of cargo bike sharing in this context. Both survey and usage data serve as a statistical basis. The survey data originate from a survey carried out as part of the LARA Share project and from the evaluation of the Grätzlrad programme. In addition, usage data from the Grätzlrad and Seestadtflotte rental systems could be used to analyse host-based and station-based sharing. The structure of the survey participants differs considerably from the overall population regarding the considered characteristics. The structure of the respondents is similar to the structure of cargo bike users found in previous research projects.

Subgroups of the sample were analysed in order to gain more detailed insights. For the segmentation of the sample, both an a priori approach was chosen and a post-hoc segmentation by means of cluster analysis was carried out. The use of cargo bikes in each group is analysed according to frequency and purpose. This reveals clear differences between the a priori defined groups, owners and users who do not have a freight bicycle in their households. Owners use cargo bikes regularly, while users use them only occasionally. This is accompanied by a clear tendency for owners to use freight bicycles for regular purposes such as shopping or transporting children. For users, on the other hand, users take cargo bikes for occasional trip purposes. There are also clear differences in the frequency of use of cargo bikes between the classes identified by cluster analysis. The results show that families are an important target group for cargo bikes, provided that they are motivated to use them. The clusters can also be used to identify groups with potential for (more intensive) use of cargo bikes.

To explain the use of cargo bikes, the role of internal factors influencing behaviour is analysed, including the theory of planned behaviour. The results of the structural equation model show that this theory can only explain 19% of the variance in the frequency of cargo bike use. The quality and informative value of the model can be improved if the number of cargo bikes in the household is included as an exogenous variable. Situational influences, such as the availability of cargo bikes, are thus likely to have a decisive influence on their use, whereas no effect could be demonstrated for the intention.

Sharing is one way of improving the availability of cargo bikes and thus increasing their use. Among the various sharing models, host-based offers currently show the greatest demand. Rental operations are often organised informally, as can be seen, for example, from the high proportion of verbal agreements. In the

course of the expansion, a professionalisation and formalisation of the offer is expected (e.g. through station-based sharing), in order to address a broader range of target groups and to increase the efficiency of rental processes.

This is underpinned by the comparison of rental data between a host-based and a station-based service. Grätzlrad (host-based) and Seestadtflotte (station-based) in Vienna show similar demand curves over time. However, the average rental period is considerably shorter in the case of station-based cargo bike sharing, probably due to the automated (and thus efficient) rental process and the fact that prior reservation is not necessary. Based on data of the host-based Grätzlrad system, it can be shown that there are significant differences in the number of rentals between locations. In addition to proximity to the place of residence, opening hours and the available freight bicycle model are also decisive factors in the choice of rental location by the lender.

The survey data of the Grätzlrad users also allow an estimation of the traffic effects of host-based cargo bike sharing. About half of the users replaced trips with a car. Of those who used the Grätzlrad, 70% used a cargo bike for the first time, 95% plan to use a cargo bike again in the future. This suggests that there are considerable indirect modal shift effects by influencing future behavioural decisions in favour of the cargo bike. The introduction of sharing offers is therefore a suitable way of promoting the use of cargo bikes.

Cargo bikes have the potential to contribute to the transformation of the mobility system in terms of climate friendly mobility. The key challenge is to considerably expand the number of users and address new target groups. Thus there is a need for more in-depth and supplementary research in connection with the research findings, especially in the assessment of the potential of cargo bike use in the overall population and the identification of corresponding target groups. A longitudinal study could be used to analyse the change in mobility behaviour and behavioural factors as a result of changes in the availability of cargo bikes (e.g. through purchase). Practical recommendations for the promotion of cargo bikes relate in particular to infrastructural improvements in the area of cycling and parking facilities and the target group-oriented expansion of sharing offers adapted to the spatial context.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	6
Abstract.....	8
1. Einleitung.....	13
1.1 Hintergrund und Motivation.....	14
1.2 Ziel der Arbeit.....	14
1.3 Aufbau der Arbeit.....	16
2. Lastenräder – Nutzung und Sharing.....	18
2.1 Historische Übersicht.....	19
2.2 Definition und Abgrenzung.....	20
2.2.2 Klassifikationsmerkmale.....	21
2.2.3 Ausstattungsmerkmale.....	23
2.2.4 Bauformen.....	24
2.3 Sharing.....	26
2.3.1 Klassifikationsmerkmale.....	26
2.3.2 Definitionen.....	28
2.3.3 Typologien.....	29
2.3.4 Einordnung: Shared Mobility.....	30
2.3.5 Aktuelle Situation und Organisationsformen.....	32
2.4 Private Nutzung von Lastenrädern.....	34
2.4.1 Einsatzfelder.....	34
2.4.2 NutzerInnen.....	37
2.4.3 Determinanten der Transportrad-Nutzung.....	38
2.5 Geteilte Nutzung von Lastenrädern.....	39
2.5.1 Nutzung.....	39
2.5.2 Wirkungen.....	41
2.6 Fazit – Stand des Wissens.....	44
3. Theorie und empirische Ansätze.....	46
3.1 Theorie des geplanten Verhaltens.....	48
3.1.1 Kritik.....	49
3.1.2 Weiterentwicklung.....	50
3.2 Einflussfaktoren und Konstrukte.....	50
3.2.1 Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens.....	52
3.2.2 Persönliche Norm.....	55
3.2.3 Motive.....	55
3.3 Mobilitätsverhalten und Haushaltstyp bzw. Lebensphase.....	57

3.4	Segmentierung von NutzerInnengruppen	58
3.4.1	Clusteranalyse als Segmentierungsmethode	59
3.5	Strukturgleichungsmodelle.....	62
3.5.1	Voraussetzungen	64
3.5.2	Maßzahlen für die Modellgüte	65
3.5.3	Koeffizienten.....	66
3.6	Forschungsfragen und Hypothesen	66
3.6.1	Zusammensetzung von NutzerInnengruppen.....	66
3.6.2	Nutzung von Lastenrädern	67
3.6.3	Teilen von Lastenrädern.....	68
4.	Fallbeispiele und Daten.....	72
4.1	Überblick Fallbeispiele	73
4.1.1	Befragung LARA Share.....	73
4.1.2	Evaluierung Grätzlrad Wien	74
4.1.3	Seestadtflotte	76
4.2	Nutzungsdaten	77
4.2.1	Grätzlrad.....	77
4.2.2	Seestadtflotte	78
4.3	Befragungen	78
4.3.1	Diskussion der Methodenwahl	78
4.3.2	Fragebogeninhalte	80
4.3.3	Operationalisierung.....	82
4.3.4	Zielgruppen und Verbreitung.....	87
4.3.5	Rücklauf.....	88
4.3.6	Datenaufbereitung	88
4.3.7	Fehlende Werte.....	90
4.4	Überblick zu den verwendeten Daten	95
4.5	Zusammensetzung der Stichprobe	97
4.5.1	Räumliche Verortung der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung.....	97
4.5.2	Charakterisierung der Befragten nach sozio-demographischen Merkmalen.....	98
4.5.3	Mobilitätsausstattung der Haushalte.....	101
5.	Ergebnisse: Nutzen und Teilen von Lastenrädern	103
5.1	NutzerInnengruppen.....	104
5.1.1	A priori Segmentierung auf Basis von Befragungsinhalten	104
5.1.2	Clusteranalyse	104
5.1.3	Identifikation von Merkmalen mit hoher Relevanz für die Gruppenstruktur	111

5.1.4	Beschreibung der Gruppen	114
5.2	Nutzung von Lastenrädern.....	127
5.2.1	Beschreibung der Nutzung und Analyse der Bedeutung verschiedener Kontexte	127
5.2.2	Motive für die Lastenrad-Nutzung	134
5.2.3	Erklärung der Lastenrad-Nutzung anhand der Theorie des geplanten Verhaltens	138
5.3	Lastenrad-Sharing.....	149
5.3.1	Bedeutung von Sharing-Praktiken	149
5.3.2	Nutzungsmuster stationsbasiertes und hostbasiertes Lastenrad-Sharing.....	153
5.3.3	Verkehrliche Wirkungen.....	167
5.4	Beantwortung der Forschungsfragen.....	172
5.4.1	Überblick Hypothesen	172
5.4.2	Zusammensetzung von NutzerInnengruppen	173
5.4.3	Nutzung von Lastenrädern	173
5.4.4	Teilen von Lastenrädern.....	175
5.4.5	Fazit aus der Beantwortung der Forschungsfragen	177
6.	Reflexion, Forschungsbedarf und Handlungsempfehlungen.....	184
6.1	Reflexion der verwendeten Methoden	185
6.1.1	Erhebungsmethode	185
6.1.2	Auswertungsmethoden	187
6.2	Forschungsbedarf.....	189
6.3	Handlungsempfehlungen.....	192
6.3.1	NutzerInnen	192
6.3.2	Nutzung.....	193
6.3.3	Sharing	195
7.	Verzeichnisse	199
7.1	Literaturverzeichnis.....	200
7.2	Abbildungsverzeichnis	213
7.3	Tabellenverzeichns	216
8.	Anhang	220
8.1	Fragebogen LARA Share.....	221
8.2	Fragebogen Grätzlrad	233
8.3	Multiple Imputation.....	242
8.4	Clusteranalyse	245
8.5	CHAID-Analyse	251
8.6	Strukturgleichungsmodell.....	253

1. Einleitung



1.1 Hintergrund und Motivation

Lastenräder waren schon vor über hundert Jahren auf den Straßen anzutreffen. Im Zuge der Massenmotorisierung nach dem 2. Weltkrieg verschwanden sie jedoch fast komplett. Heute werden wieder steigende Zahlen in deren Nutzung verzeichnet. Sie gelten als Hoffnungsträger in der Transformation des Verkehrssystems hin zu emissionsarmer Mobilität, die den Anforderungen des Klimaschutzes entspricht. Technische Verbesserungen wie leichte Bauformen oder elektrische Antriebe, die beim Treten unterstützen, sind wesentliche Voraussetzungen, um mehr Menschen von deren Nutzung zu überzeugen. Insbesondere in urbanen Räumen, wo Wege kurz und Radverkehrsanlagen vergleichsweise gut ausgebaut sind, gibt es großes Verlagerungspotenzial von motorisierten Fahrzeugen hin zu Lastenrädern.

Sharing bzw. das Teilen von Lastenrädern ist eine interessante Maßnahme zur Förderung der Nutzung und Verbreitung dieses Verkehrsmittels. Aus Perspektive der Nutzenden können damit Anschaffungskosten umgangen und Lastenräder im Alltagseinsatz probeweise eingesetzt werden. Teilen ist eine alte Praxis, die im Zuge der Digitalisierung wiederentdeckt wurde und bietet somit gewisse Parallelen zur aktuellen Renaissance der Lastenräder. Auch hier ist Wissen ein wesentlicher Schlüssel zur Entwicklung attraktiver Angebote für KundInnen und damit dem Aufbau von Systemen, die intensiv genutzt werden.

Während in der gewerblichen Nutzung, insbesondere in der Zustell-Logistik, sich bereits eine größere Zahl von Studien mit dem Einsatz von Lastenrädern auseinandergesetzt hat, gibt es bisher kaum Wissen über die Verwendung von Lastenrädern durch Privatpersonen bzw. private Haushalte. Einzelne wissenschaftliche Studien haben sich zwar mit der Verwendung geteilter Lastenräder auseinandergesetzt, doch konnte damit nur punktuell Wissen zu Lastenrad-Sharing geschaffen werden. Um gute Voraussetzungen für die Nutzung von Lastenrädern zu schaffen und effektive Maßnahmen für deren Förderung zu setzen, bedarf es fundierten Wissens darüber, wie die Räder genutzt werden und wer (potenzielle) Zielgruppen sind. Die Erarbeitung von wissenschaftlichen Erkenntnissen ist somit ein wichtiger Ausgangspunkt, um Fahrten mit motorisierten Fahrzeugen durch Lastenräder zu ersetzen.

Die vorliegende Arbeit greift deshalb eine Reihe von Fragen rund um die (geteilte) Nutzung von Lastenrädern auf. Diese gliedern sich grob nach den Aspekten NutzerInnen, Beschreibung und Erklärung der Nutzung sowie Lastenrad-Sharing. Die Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Struktur von Personen, die Transporträder nutzen bzw. an deren Verwendung interessiert sind, zielt auf ein besseres Verständnis von Zielgruppen ab. In Bezug auf die Nutzung sind insbesondere Häufigkeit und Zwecke für eine Einschätzung von Verlagerungspotenzialen relevant. Sind dazu auch die Faktoren bekannt, welche die Nutzung beeinflussen, können gezielt Maßnahmen zur Förderung von Lastenrädern getroffen werden. Für die Planung von Sharing-Systemen sind Daten aus bereits etablierten Systemen von Interesse, um beispielsweise die Nachfrage abschätzen zu können.

Trotz der angesprochenen Renaissance der Lastenräder, stellen sie in der Mobilität immer noch eine Nischenerscheinung dar. Dementsprechend liegen nur wenige wissenschaftliche Erkenntnisse zur Lastenrad-Nutzung durch private Haushalte vor. Auch das Thema Sharing wurde bisher nur in einzelnen Teilaspekten wissenschaftlich behandelt. Deshalb ist die zentrale Motivation dieser Arbeit diesen Fragestellungen nachzugehen und so einen Beitrag zur Unterstützung der Transformation des Verkehrssystems zu leisten.

1.2 Ziel der Arbeit

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, wesentliche Aspekte in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern zu beschreiben und so zu einem umfassend(er)en Verständnis dafür beizutragen. Aufgrund

der geringen Zahl an Forschungsergebnissen in diesem Bereich kann nicht auf ein durchgängiges, theoretisches Fundament aufgebaut werden. Einige Teile der Arbeit haben deshalb einen explorativen Charakter. Damit fungiert sie einerseits als Ausgangspunkt für weitere Forschungsarbeiten und bietet Hinweise zur Förderung der Nutzung von Lastenrädern für die Praxis. Die Erkenntnisziele dieser Arbeit beziehen sich auf die NutzerInnenstruktur, die Beschreibung der Nutzung mit Fokus auf die Verwendung von geteilten Lastenrädern sowie die Erklärung der Nutzung.

Zusammensetzung der Nutzenden: Lastenräder stellen derzeit noch ein Nischenprodukt dar. Bisherige NutzerInnen nehmen eine gewisse Pionierrolle ein. Für die Förderung der Verbreitung von Lastenrädern ist es wichtig, Gruppen potenzieller NutzerInnen zu identifizieren und Wege zu finden, wie diese gezielt angesprochen werden können. Deshalb werden im Rahmen dieser Arbeit Nutzende von Lastenrädern im Vergleich zur Gesamtbevölkerung beschrieben sowie mittels a priori und post hoc Verfahren Subgruppen identifiziert.

Verwenden und teilen von Lastenrädern: Die Nutzung von Lastenrädern wird anhand von Merkmalen, wie Häufigkeit und Dauer der Verwendung, oder mittels der damit durchgeführten Transporte beschrieben, um somit Unterschiede zwischen den Subgruppen zu beleuchten. Dabei wird die Rolle verschiedener Faktoren, die dieses Verhalten beeinflussen analysiert und diskutiert. Daraus sollen Schlüsse gezogen werden, anhand welcher Indikatoren potenzielle NutzerInnen von Lastenrädern identifiziert werden können. Die Auseinandersetzung mit der Nutzung geteilter Lastenräder ist ein wesentlicher Teilaspekt der Analyse. Die Praktiken des Teilens von Lastenrädern und deren Relevanz werden erforscht und die Rolle von Sharing in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern analysiert. Räumliche und zeitliche Nutzungsmuster verschiedener Organisationsformen werden beleuchtet und Unterschiede diskutiert. Die Wirkung von hostbasiertem Sharing, im Sinne einer kurz- und langfristigen Reduktion von Pkw-Fahrten, wird abgeschätzt. Aus den gewonnenen Erkenntnissen sollen Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung des Lastenrad-Sharing-Angebots abgeleitet werden.

Erklären der Nutzung: Zur Erklärung der Nutzung werden Motive für die Nutzung von Lastenrädern analysiert und die *Theorie des geplanten Verhaltens* herangezogen. Das daraus resultierende Verständnis für die verschiedenen Ausprägungen des Verhaltens und deren Erklärung sind Ansatzpunkte für weitere Forschungsarbeiten sowie Maßnahmen zur gezielten Adressierung neuer Nutzenden.

Aus diesen Erkenntniszielen resultieren acht Forschungsfragen, die im Rahmen dieser Arbeit beantwortet werden. Diese lassen sich auf die oben beschriebenen Aspekte: NutzerInnen, Beschreibung und Erklärung der Nutzung sowie Lastenrad-Sharing beziehen.

NutzerInnen von Lastenrädern

Forschungsfrage 1: Wie setzen sich BesitzerInnen, NutzerInnen und interessierte Nicht-NutzerInnen von Lastenrädern hinsichtlich sozio-demographischer und mobilitätsbezogener Merkmale zusammen? Welche Unterschiede zur Gesamtbevölkerung gibt es?

Forschungsfrage 2: Welche Klassifizierungsvariablen eignen sich zur Bildung von Subgruppen unter Personen, die Lastenräder nutzen oder Interesse daran haben? Hinsichtlich welcher Merkmale ergeben sich große Unterschiede zwischen den Clustern?

Beschreibung und Erklärung der Nutzung

Forschungsfrage 3: Welche Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede gibt es zwischen den Lastenrad-Nutzungstypen (a priori) bzw. Clustern (post-hoc) in Bezug auf die Häufigkeit der Verwendung?

Forschungsfrage 4: Welche Motivklassen sind bedeutend für die Entscheidung Lastenräder zu nutzen? Gibt es Unterschiede zwischen NutzerInnen und BesitzerInnen sowie zwischen post hoc identifizierten Subgruppen?

Forschungsfrage 5: Lässt sich die Entscheidung Lastenräder zu nutzen mit der *Theorie des geplanten Verhaltens* erklären? Kann durch eine Erweiterung um das Konstrukt *persönliche Norm* oder das Heranziehen von *Motiven* anstelle der *Einstellung* die Qualität des Modells verbessert werden?

Lastenrad-Sharing

Forschungsfrage 6: Bei welchen Personen bzw. Organisationen leihen NutzerInnen die von ihnen verwendeten Lastenräder aus? Wie hoch ist der Anteil der Transportrad-BesitzerInnen, die ihr Lastenrad teilen bzw. wie hoch ist die Bereitschaft dafür unter jenen BesitzerInnen, die das Lastenrad bisher ausschließlich selbst nutzen? Welche Formen der Vereinbarung der Ausleihe werden von den Gruppen bevorzugt?

Forschungsfrage 7: Welche zeitlichen und räumlichen Nutzungsmuster weisen das hostbasierte System Grätzlrad Wien und das stationsbasierte System Seestadtflotte auf? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es in diesen Nutzungsmustern?

Forschungsfrage 8: Welche direkten verkehrlichen Wirkungen ergeben sich durch Lastenrad-Sharing am Beispiel des hostbasierten Systems Grätzlrad? In welchem Ausmaß planen die Nutzenden in Zukunft wieder Lastenräder zu nutzen und in Bezug zu welchen Merkmalen steht dies? Wie hoch ist der Anteil der Befragten, die eine Anschaffung eines Transportrads planen?

Die Erkenntnisse stellen aufgrund ihres explorativen Charakters in erster Linie Anknüpfungspunkte für weiterführende und vertiefende Forschungsarbeiten in den Themenkreisen (private) Nutzung von Lastenrädern und Lastenrad-Sharing dar. In den abschließenden Handlungsempfehlungen werden diese Ansätze diskutiert und zudem Empfehlungen für die Praxis zur Verbesserung der Rahmenbedingungen von Lastenrädern und der Förderung von deren Nutzung abgeleitet.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in sieben Teile: Den ersten Abschnitt bildet die Einleitung. Das zweite Kapitel setzt sich mit dem aktuellen Stand des Wissens zu Lastenrädern, deren Nutzung und Sharing auseinander. Der dritte Teil erläutert das theoretische Fundament dieser Arbeit sowohl in Bezug auf Modelle und Ansätze zur Erklärung von Verhalten als auch hinsichtlich der verwendeten Analysemethoden. Zudem enthält dieser Abschnitt die daraus resultierenden Forschungsfragen und Hypothesen. Die empirischen Daten dieser Arbeit stammen aus zwei Befragungen im Rahmen der Projekte LARA Share und Evaluierung Grätzlrad Wien sowie aus Verleihdaten aus den Wiener Sharing-Angeboten Grätzlrad und Seestadtflotte. Die Daten und die zugrundeliegenden Fallbeispiele werden in Kapitel vier beschrieben. Mit Hilfe verschiedener statistischer Verfahren wie Clusteranalyse, Regressionsanalyse und Strukturgleichungsmodellen werden die Datensätze ausgewertet, um die Forschungsfragen zu beantworten. Das fünfte Kapitel umfasst eine detaillierte Beschreibung der Anwendung der Analysemethoden und die Beschreibung der Ergebnisse. Diese werden im abschließenden sechsten Abschnitt diskutiert und mit Handlungsempfehlungen für Forschung und Praxis verknüpft.

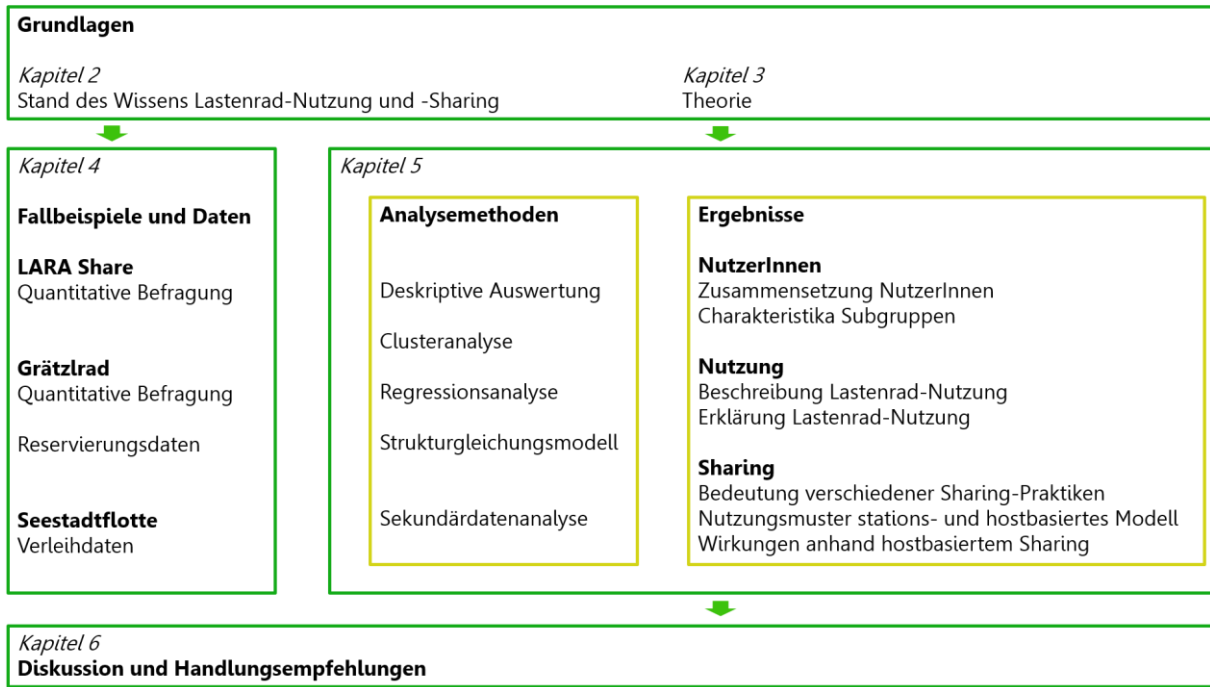


Abbildung 1: Struktur der Arbeit



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der ÖNB Bibliothek Wien verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at the ÖNB Library Vienna.

2. Lastenräder – Nutzung und Sharing

2.1 Historische Übersicht

Die Entwicklung von Lastenrädern und deren Nutzung in Mitteleuropa lässt sich in drei wesentliche Phasen unterteilen: (1) gewerblich genutzte „Urahen“, die Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts auftauchen, (2) eine von ökologisch motivierten BastlerInnen getriebene Renaissance in den 1970er und 1980er Jahren sowie (3) die seit der Jahrtausendwende stark steigende Verbreitung unter privaten NutzerInnen und der damit einhergehenden Wahrnehmung als Lifestyle-Produkt (vgl. Ghebregziabihier & Poscher-Mika, 2018).

Erste Fahrräder, deren Bauform auf den Transport von Lasten hin optimiert wurde, tauchten im späten 19. Jahrhundert auf und fanden in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts weite Verbreitung (Cox & Rzewnicki, 2015; vgl. Lenz & Riehle, 2013). Lastenräder in nennenswerter Qualität konnten ab etwa 1920 produziert werden, was zu einer Steigerung der Nachfrage führte (vgl. (Ghebregziabihier & Poscher-Mika, 2018). Genutzt wurden diese meist für gewerbliche Zwecke, u. a. von (Lebensmittel-) Händlern, MedizinerInnen, Boten, Bäckern und sogar von der Feuerwehr (vgl. Cox & Rzewnicki, 2015; Ghebregziabihier & Poscher-Mika, 2018). Während kleinere Lasten wie Lebensmittel, Post oder Zeitungen mit herkömmlichen Fahrrädern transportiert wurden, die um zusätzliche Ladeflächen ergänzt wurden, kamen für größere Transporte Dreiräder zum Einsatz, die enorme Zuladungen bis 400 kg ermöglichten, allerdings bei stark eingeschränkter Reichweite. Ein Meilenstein in der Lastenrad-Geschichte stellt das 1930 erstmals in Odense in Dänemark entwickelte Long John dar (ein Lastenrad mit tiefer Ladefläche vor dem Lenker). Dabei handelt es sich um eine einspurige Bauweise, die sich durch hohe Wendigkeit und einen günstigen Schwerpunkt auszeichnet, an dem sich bis heute eine Vielzahl von Modellen verschiedener Hersteller orientiert (vgl. Cox & Rzewnicki, 2015; vgl. Ghebregziabihier & Poscher-Mika, 2018, 2018). Mit der Massenmotorisierung in Europa in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts fand diese erste Phase der Verbreitung von Lastenrädern ein Ende (Cox & Rzewnicki, 2015; vgl. Ghebregziabihier & Poscher-Mika, 2018).

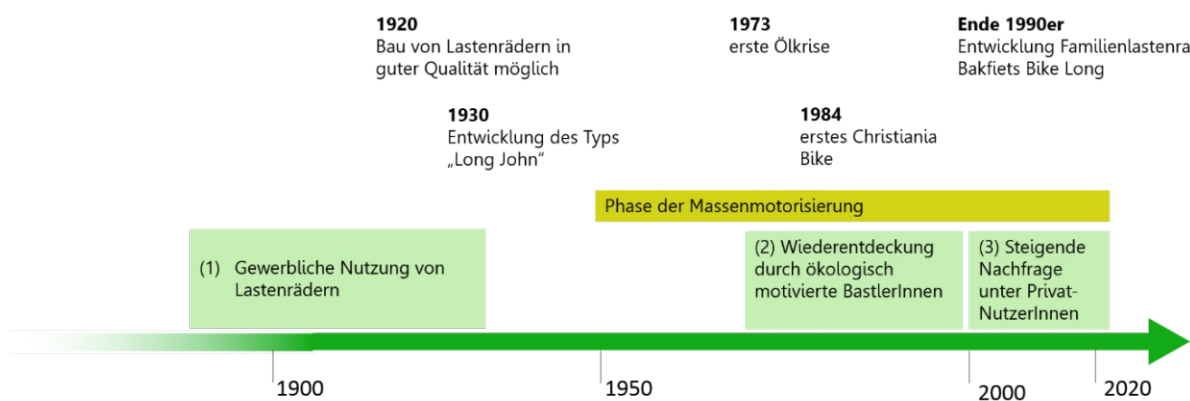


Abbildung 2: Wichtige Phasen und Schlüsselereignisse in der Lastenrad-Geschichte

In den 1970er Jahren zeigt sich in West- und Mitteleuropa ein wachsendes Bewusstsein hinsichtlich endlicher Ressourcen sowie zunehmender Probleme im Bereich Umwelt und Verkehrssicherheit (z. B. Kampagne *Stop de Kindermoord* in den Niederlanden, vgl. van der Zee, 2015). Gemeinsam mit technischen Verbesserungen bei Fahrrädern führten diese insbesondere in Nordwesteuropa zu einer Renaissance des Radfahrens (vgl. Cox & Rzewnicki, 2015). In diesem Zeitraum entstanden zahlreiche Initiativen, die nachhaltige Lebensstile mit Selbermachen verknüpften. Diese bildeten geeignete Räume für die Wiederentdeckung von Lastenrädern, die im Rahmen von Workshops bzw. anhand kursierender Baupläne für die eigenen Bedürfnisse zusammengebaut wurden. Dazu zählt beispielsweise das Christiania Bike, das in der gleichnamigen Kopenhagener Kommune in den 1980er Jahren entstand. In dieser Zeit begannen

Kurierdienste damit, mit Lastenrädern und Fahrradanhängern in ihren Flotten zu experimentieren, um damit den aus vielfältiger werdenden Warensendungen resultierenden Ansprüchen zu entsprechen. Im deutschsprachigen Raum begannen einzelne Fahrradhändler mit dem Import von Lastenrädern aus den Niederlanden und Dänemark (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018). Ende der 1990er Jahre entstand mit dem Bakfiets Bike Long ein Lastenrad-Modell, das durch eine in die Transportkiste integrierte Sitzbank mit Gurten, gezielt auf die Bedürfnisse von Familien zugeschnitten war (vgl. Cox & Rzewnicki, 2015; Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018), die im Folgenden zu einer zentralen Zielgruppe werden sollten.

Diese Orientierung hin zu Familien und PrivatnutzerInnen als Zielgruppe treibt den aktuellen Boom von Lastenrädern und damit die dritte Phase in der Lastenrad-Geschichte an. Ermöglicht wird dies durch technologische und bauliche Weiterentwicklungen, wie beispielsweise elektrische Antriebs-Unterstützung oder Leichtbauweise, die Lastenräder für eine größere Gruppe komfortabel bzw. effizient nutzbar machen (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018; Leonardi et al., 2012). Das führt auch dazu, dass Transporträder – zumindest in einigen sozialen Gruppen – zum Statussymbol geworden sind (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018). Im gewerblichen Bereich entdecken immer mehr Unternehmen die Vorteile von Lastenrädern in Bezug auf Kosten und Flexibilität, was ebenfalls zu deren Verbreitung und Präsenz im Straßenbild beiträgt (vgl. Cox & Rzewnicki, 2015; Lenz & Riehle, 2013).

2.2 Definition und Abgrenzung

Für Lastenräder liegt keine eigene Definition in juristischem Sinn vor. Sie zählen zu den Spezialrädern und weisen eine Vielzahl von Bauformen auf (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018). Der Übergang zu herkömmlichen Fahrrädern ist fließend, weshalb eine klare Abgrenzung schwer zu treffen ist (vgl. Riehle, 2012). Aus diesem Grund orientiert sich eine geläufige Definitionen von Lastenrädern nicht an baulichen Merkmalen, sondern am Verwendungszweck: Lastenräder (auch Transporträder) sind Fahrräder, deren Bauform für den Transport von Lasten bzw. Personen optimiert ist (vgl. Becker & Rudolf, 2018a; Hagen et al., 2013; Irala, 2017; Masterson, 2017; Riehle, 2012; Riggs & Schwartz, 2018; Weirich, 2012). Eine Gemeinsamkeit der verschiedenen Modelle ist, dass diese Räder aufgrund des Verwendungszwecks über eine größere Ladefläche verfügen (vgl. Riehle, 2012). Zur Unterbringung der Ladefläche weisen Transporträder einen verlängerten Radstand und eine veränderte Rahmengenometrie auf. Einige AutorInnen (z. B. Becker & Rudolf, 2018a; Masterson, 2017) inkludieren auch Fahrradanhänger in ihre Definition. Masterson (2017) betont zudem den Umstand, dass Lastenräder durch menschliche Muskelkraft betrieben werden, was streng genommen jedoch Lastenräder mit Pedelec-Antrieb ausschließt. Um eine klare Abgrenzung zu treffen, werden häufig nur Fahrzeuge mit mehr als 50 kg Nutzlast berücksichtigt. Dieser Ansatz wird für die vorliegende Arbeit aufgegriffen, weshalb Lastenräder wie folgt definiert werden:

Lastenräder sind Spezialfahrräder, deren Bauweise für den Transport von Personen oder Gütern optimiert wurde, und die eine Nutzlast von mindestens 50 Kilogramm (ohne FahrerIn) aufnehmen können. Der Antrieb erfolgt mittels Muskelkraft oder durch Muskelkraft in Kombination mit einem Elektromotor.

Fahrradanhänger sind auch für Transportaufgaben mit dem Fahrrad geeignet, aber nicht Teil der Betrachtung in dieser Arbeit. Im nachfolgenden Exkurs wird eine Begründung dafür anhand der Unterschiede zwischen Transporträdern und Fahrradanhängern aufbereitet.

2.2.1.1 Exkurs: Lastenrad vs. Fahrradanhänger

Neue Fahrradanhänger-Modelle, insbesondere drei- bzw. vierrädrige zeichnen sich durch hohe Nutzlast, eigenen Elektroantrieb und Auflaufbremsen aus. Damit sind auch diese für den Transport großer Lasten geeignet (vgl. Becker & Rudolf, 2018b). Da die Anschaffung eines Anhängers in den meisten Fällen deutlich

günstiger und das Abstellen aufgrund der möglichen Trennung vom Fahrrad einfacher ist, wird der Anhänger häufig als flexible, günstige und damit bessere Alternative zum Lastenrad diskutiert. Bei vertiefender Betrachtung treten jedoch auch einige Nachteile zutage. Wesentliche Unterschiede ergeben sich u. a. in Bezug auf Einsatzbereiche, NutzerInnen sowie Fahrverhalten:

- Die Komponenten der Lastenräder sind auf die spezifischen Anforderungen in Bezug auf das zusätzliche Gewicht ausgelegt (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018). Dies trifft nur auf einen sehr kleinen Teil von Anhänger-Modellen zu, die vorwiegend für den gewerblichen Einsatz konzipiert wurden.
- Fahr- und Abstellverhalten: Einspurige Lastenräder erlauben ein schnelleres Durchfahren von Kurven als Fahrräder mit Anhängern. Außerdem ergeben sich fahrdynamische Vorteile dadurch, dass es sich um ein einzelnes, anstelle von zwei gekuppelten Fahrzeugen handelt. Mehrspurige Lastenräder ermöglichen hingegen ein einfacheres Abstellen und unkompliziertes Be- und Entladen (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018)
- Anhänger bieten hingegen Vorteile beim Verstauen, da weniger zusammenhängende Fläche in Anspruch genommen wird. Dieser Vorteil trifft aber nur auf kleine Anhänger zu, große drei- oder vierrädrige Modelle haben einen mit Lastenrädern vergleichbaren Platzbedarf.
- Ein weiteres Vorteil von Anhängern ist, dass unterschiedliche Fahrräder die Rolle des Zugfahrzeugs übernehmen können. Das ist insbesondere bei wechselnden FahrerInnen ein Vorteil (vgl. Becker & Rudolf, 2018a).
- Der Transport von Kindern mit Lastenrädern erfolgt in der Regel mit Modellen, bei denen die Kinder vor dem Lenker sitzen. Damit ergibt sich im Vergleich zu Anhängern der Vorteil, dass diese im Blickfeld des/der FahrerIn sind (vgl. Ghebrezgiabiher und Poscher-Mika 2018).
- Das Lastenrad gilt als „SUV unter den Fahrrädern“ – es fungiert in manchen sozialen Gruppen als Statussymbol. Damit haben Transporträder einen symbolisch-emotionalen Charakter, über den Fahrradanhänger nicht verfügen. Dadurch wird der Kreis potenzieller NutzerInnen erheblich erweitert (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018).

Je nach Einsatzbereich und Zielgruppe sprechen also verschiedene Gründe für bzw. gegen die Wahl eines teureren Lastenrades anstelle eines Fahrradanhängers. Die Vermutung liegt nahe, dass bei Lastenrädern neben sachlichen Überlegungen verstärkt auch affektive und symbolische Aspekte in die Entscheidung für deren Kauf oder Nutzung einfließen.

Obwohl Fahrradanhänger ebenfalls für den Personen- und Gütertransport per Fahrrad geeignet sind, werden sie in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet. Die genannten Unterschiede würden bei einer gemeinsamen Betrachtung eine Unschärfe der Erkenntnisse hervorrufen. Hinzu kommt, dass mit Ausnahme einzelner zivilgesellschaftlicher Lastenrad-Sharing Initiativen, die auch Anhänger im Angebot haben, das Teilen von Fahrradanhängern bisher keine wesentliche Rolle spielt. Im Gegensatz zu Fahrradanhängern haben Lastenräder in der öffentlichen Wahrnehmung einen hohen Neuigkeitswert. Auch das führt zu Unterschieden in deren Bewertung (vgl. Irala, 2017).

2.2.2 Klassifikationsmerkmale

Zur Klassifizierung von Lastenrädern gibt es verschiedene Ansätze. Häufig herangezogene Merkmale sind die Anzahl der Räder oder Fahrspuren, die Rahmenbauart, die maximale Ladekapazität sowie Größe und Position der Ladefläche (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018; Gruber & Rudolph, 2016; Rüdiger et al., 2016). Diese Faktoren ergeben sich auch deshalb, da für eine Kaufentscheidung neben der vorgesehenen Transportaufgabe auch das Fahrverhalten bedeutend ist. Dieses ist wiederum stark von der Bauform abhängig und ergibt sich insbesondere aus der Anzahl der Räder, der

Länge, dem (Leer-)Gewicht sowie der Anzahl der Gänge und dem Vorhandensein einer Elektrifizierung (vgl. Rüdiger et al., 2016).

Im Folgenden werden hier die Klassifikationsmerkmale Anzahl der Räder bzw. Spuren sowie Position der Ladefläche beschrieben, da sich aus der Variation dieser Merkmale alle gängigen Lastenrad-Modelle ableiten lassen.

2.2.2.1 Anzahl der Räder bzw. Spuren

Lastenräder finden sich in Ausführungen mit zwei, drei und vier Rädern. Einzelne Transporträder weisen auch mehr als vier Räder auf. Dabei handelt es sich jedoch um Sonderanfertigungen, die nicht für den Straßenverkehr vorgesehen sind (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018).

Einspurige (zweirädrige) Lastenräder weisen in Bezug auf das Fahrverhalten die größte Ähnlichkeit zu herkömmlichen Fahrrädern auf. Wie normale Fahrräder verfügen sie über eine hohe Wendigkeit, was ein rasches Vorankommen im städtischen Verkehr erlaubt – insbesondere auch auf engen Fahrradwegen. Daraus ergibt sich auch eine kurze Umgewöhnungsphase, die ebenfalls als Vorteil zu sehen ist (vgl. Becker & Rudolf, 2018b). Nachteilig wirkt sich die Einspurigkeit bei hohen Zuladungen aus, was bei niedrigen Geschwindigkeiten zu instabilem Fahrverhalten führen kann.

Mehrspurige (drei- oder vierrädrige) Lastenräder eignen sich hingegen besser für den Einsatz bei größeren Lasten – sowohl in Bezug auf Gewicht als auch Volumen (vgl. Becker & Rudolf, 2018b). Durch die Bauweise können sie im Stehen und bei geringen Geschwindigkeiten nicht kippen, was Vorteile beim Anfahren sowie beim Be- und Entladen mit sich bringt. Bei höheren Geschwindigkeiten kehrt sich dieser Vorteil jedoch in einen Nachteil um, denn bei den meisten Modellen können in Kurven Fliehkräfte nicht durch das Neigen des Transportrades zur Kurveninnenseite ausgeglichen werden.

Aufgrund dieser Charakteristika eignen sich mehrspurige Lastenräder für große Zuladungen in Bezug auf Gewicht und/ oder Volumen und für kurze Strecken mit hoher Stoppdichte. Einspurige Transporträder haben hingegen Vorteile bei längeren Strecken bzw. dort wo das (städtische) Verkehrsgeschehen Wendigkeit und geringen Platzbedarf für ein rasches Vorankommen erfordert (vgl. Assmann et al., 2016).

2.2.2.2 Position der Ladefläche

Die Position der Ladefläche kann vor oder hinter dem/ der FahrerIn angeordnet sein (vgl. Assmann et al., 2016; Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018; Gruber & Rudolph, 2016). Bei einspurigen Lastenrädern bestehen zudem Unterschiede bezüglich der Höhe der Ladefläche und, damit einhergehend, dem Schwerpunkt.

Wie die Anzahl der Spuren, hat auch die Position der Ladefläche Implikationen für das Einsatzgebiet und das Fahrverhalten von Lastenrädern. In Bezug auf die Höhe der Ladefläche gilt je tiefer der Schwerpunkt, desto stabiler ist das Fahrverhalten. Bei einigen kleineren Lastenrädern befindet sich eine Ladefläche über dem Vorderrad (häufig am Lenker montiert) bzw. eine Art vergrößerter Gepäckträger über dem Hinterrad. Diese Modelle weisen vergleichsweise geringe Aufnahmekapazitäten in Bezug auf Volumen und Gewicht auf. Vorteilhaft sind eine kurze und damit platzsparende Bauweise, ein kurzer Radstand und damit geringer Wendekreis sowie die Verwendung von größeren Laufrädern. Bei einspurigen Lastenrädern sind tiefgelegene Ladeflächen mit günstigem Schwerpunkt nur bei längerem Radstand möglich, was zulasten der Wendigkeit geht und für Neulinge eine gewisse Umgewöhnung erfordert. Ist die Transportfläche vor dem/ der Fahrenden, hat dies den Vorteil, dass diese stets im Blickfeld liegt, was insbesondere beim Transport von Kindern ein wichtiger Aspekt ist. Einspurige Lastenräder, bei denen die Ladefläche hinter dem Sattel

liegt, werden aus demselben Grund hauptsächlich für Gütertransporte verwendet (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018).

Bei dreirädrigen Transporträdern ist die Ladefläche stets so positioniert, dass sie zwischen zwei nebeneinander angeordneten Rädern liegt. Hat ein dreirädriges Lastenrad also vorne zwei Räder und hinten ein Rad, so befindet sich die Ladefläche vor dem/ der FahrerIn (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018). Mehrspurige Lastenräder sind in der Regel breiter als einspurige Transporträder. Befindet sich die Ladefläche vor dem Lenker, geht das mit Einschränkungen beim Volumen einher, da das Blickfeld des/ der Fahrenden nicht eingeschränkt werden darf. Deshalb haben Lastenräder, die für den Transport sehr großer Volumen optimiert sind, die Ladeflächen hinter dem Sattel (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018).

2.2.3 Ausstattungsmerkmale

Viele Hersteller bieten nicht nur verschiedene Modelle an, die sich an unterschiedlichen Bauformen orientieren, sondern auch optionale Zusatzausstattung. Zu den häufig angebotenen transportradspezifischen Ausstattungsmerkmalen gehören insbesondere elektrische Unterstützung und Aufbauten für die Ladefläche (z. B. Transportboxen).

2.2.3.1 Elektrische Unterstützung

Bei der elektrischen Unterstützung kann zwischen drei Stufen unterschieden werden: (1) keine zusätzliche Leistung und Antrieb ausschließlich mittels Muskelkraft, (2) Pedelec-Antrieb, bei dem der Elektromotor nur aktiv ist, wenn der/ die Fahrende in die Pedale tritt und (3) E-Bike-Antrieb, bei dem die Leistung auch ohne Treten abgerufen werden kann (vgl. Choubassi, 2015; Riehle, 2012). Pedelecs gibt es als herkömmliche Variante bei der die Unterstützungsleistung bis 25 km/h abgerufen werden kann und sogenannten S-Pedelecs. Bei diesen unterstützt der Elektromotor das Treten bis 45 km/h, weshalb diese in Bezug auf die Zulassung als Mofa gelten und dementsprechend ein Kennzeichen benötigen (vgl. Riehle, 2012).

Die meisten Transportradhersteller bieten für ihre Modelle Pedelec-Antrieb als Ausstattungsoption an, einzelne Marken bieten ihre Modelle sogar ausschließlich mit zusätzlichem Elektromotor an. Neben einem Motor gehören auch ein Akku sowie ein Steuerungsmodul, mit dem die Stärke geregelt werden kann, zur Ausstattung. Der Motor kann entweder als Mittelmotor im Tretlager eingesetzt oder als Nabenmotoren am Vorder- oder Hinterrad verbaut werden (vgl. Ghebregiabiher und Poscher-Mika 2018).

Der Vorteil von Pedelecs liegt auf der Hand: die physische Anstrengung ein Lastenrad zu fahren wird, insbesondere bei schwerer Zuladung oder hügeligem Terrain, deutlich verringert (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018). Damit vergrößert sich nicht nur die Zahl möglicher Einsatzzwecke, sondern es können auch Personen erreicht werden, die ansonsten den Kraftaufwand ein Lastenrad zu fahren scheuen würden (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Pearce, 2016). Allerdings steigen dadurch Anschaffungskosten und Wartungsaufwand deutlich und einzelne Bauteile des Transportrades sind höheren Belastungen ausgesetzt (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018).

2.2.3.2 Transportaufbauten

Die Lastenrad-Hersteller bieten eine große Bandbreite an Transportaufbauten an, die sich an alltäglichen Bedürfnissen orientieren. Diese umfassen in der Regel verschließbare Boxen für den Gütertransport und Aufbauten mit Sitzbänken, Sicherheitsgurten und Witterungsschutz für den Transport von Kindern oder Erwachsenen. Daneben existieren auch Spezialanfertigungen, denen lediglich durch Abmessungen und

Nutzlast des Lastenrades Grenzen gesetzt werden, wie fahrende Konzertbühnen¹ oder Fahrrad-Leichenwägen².

2.2.4 Bauformen

Der Lastenrad-Katalog der Seite nutzrad.de 638 listet verfügbare Modelle von 198 Fahrradmarken auf (vgl. Kuppinger, 2020). Auch wenn nicht alle der hier verwendeten Definition entsprechen, zeigt sich doch ein erstaunlich breites Angebot für einen Nischenmarkt. Das liegt daran, dass dieser durch eine große Anzahl von, teils hochspezialisierten, HerstellerInnen geprägt ist. Der größte Teil dieser Lastenräder lässt sich den fünf weit verbreiteten Transportradtypen zuordnen, die im nächsten Abschnitt kurz beschrieben und deren spezifische Stärken, Schwächen und typische Einsatzgebiete kurz erläutert werden. Daneben gibt es noch weitere Bauformen, die jedoch kaum verbreitet sind, sowie Sonderanfertigungen für einzelne AuftraggeberInnen sowie Räder die experimentellen oder künstlerischen Charakter aufweisen (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018; Riehle, 2012). Bäckerräder, bei denen die Last auf Ladeflächen am Lenker oder auf einem vergrößerten Gepäckträger transportiert wird, finden sich in vielen Auflistungen zu Lastenrad-Bauformen. In dieser Arbeit werden sie nicht berücksichtigt, da die Bauweise ähnlich zu herkömmlichen Fahrrädern ist und deren Verbreitung relativ gering ist.

Die verschiedenen Typen weisen unterschiedliche Charakteristika in Bezug auf Fahrverhalten und Eignung für bestimmte Transporte auf. **Longtails** verfügen im Vergleich zu herkömmlichen Fahrrädern über ein verlängertes Heck und weisen daher vergleichbare Fahreigenschaften auf (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018). Longtails sind sowohl zum Transport von Gütern als auch Personen geeignet und können eine Gesamtzuladung, inklusive FahrerIn, von bis zu 200 Kilogramm aufnehmen (vgl. Pearce, 2016). Die Charakteristika der Ladeflächen bringen Einschränkungen beim Transport von Gegenständen mit sich. Die Positionierung der Last über dem Hinterrad führt zu einem hohen Schwerpunkt, während bei seitlichem Anbringen auf Trittbrettern die mögliche Breite des Gutes eingeschränkt wird und die Balance beim Fahren beeinträchtigt werden kann.





Die Kombination aus Einspurigkeit und tiefer Position der Ladefläche ermöglichen bei **Long John**-Modellen ein gutes Fahrverhalten auch bei schwerer Zuladung. Nachteilig wirkt sich hingegen aus, dass Vorderrad und Lenkstange versetzt angeordnet und nur indirekt über ein Gestänge bzw. Seilzüge verbunden sind. Die Ladefläche ist relativ schmal, was gewisse Einschränkungen beim Transport sperriger Gegenstände mit sich bringt, dafür aber auch im dichten Stadtverkehr ein gutes Vorankommen ermöglicht. Die Ladefläche kann mit verschiedenen Aufbauten wie Kisten mit Sitzbänken und Gurten oder verschließbaren Boxen ausgestattet werden und eignet sich dementsprechend für den Personen- und Gütertransport. Insgesamt ist das Long John ein vielseitig einsetzbarer und deshalb auch sehr weit verbreiteter Lastenradtyp.

Durch die tiefe Ladefläche weisen **Hecklader**, ebenso wie Long Johns, einen günstigen Schwerpunkt bei Tretlager- bzw. Achshöhe auf. Durch das lange Heck ergibt sich ein großer Wendekreis, der zu Beginn gewöhnungsbedürftig sein kann. Da sich die Ladefläche außerhalb des Blickfelds des/ der FahrerIn befindet, spielt der Personentransport bei Heckladern keine nennenswerte Rolle (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018).

¹ <https://www.veloconcerts.com/>

² <https://www.bededamerne.dk/rustvogncyklen>

Tabelle 1: Übersicht gängige Lastenrad-Bauformen

Typ	Anzahl Räder	Position Lade- fläche	übliche max. Zuladung	Beispiele für Modelle	Beispielfoto ³
Longtail	2	hinten, hoch (und seitlich tief)	100kg	Yuba Mundo (Bild), Xtracycle Edgerunner	
Long John (auch Tieflader)	2	vorne, tief	100kg	Larry vs. Harry: Bullitt, Bakfiets: Cargo Bike Long (Bild), Riese&Müller: Packster	
Hecklader (auch Back- packer)	2	hinten, tief	100 – 150 kg	MCS Bikes: Truck (Bild)	
Bakfiets	3	vorne, tief	150 kg	Christiania Light (Bild), Nihola Family, Bakfiets Cargo Trike	
Delta- Dreirad	3	hinten	150 – 300 kg	Radkutsche: Musketier (Bild), Gleam: Messenger	
vier- rädri- ge Modelle	4	meist hinten	150 – 300 kg	Velove: Armadillo (Bild)	

³ Alle Fotos mit Ausnahme des Velove Armadillo sind von Heavy Pedals (www.heavypedals.at)

Als **Bakfiets**⁴ werden jene dreirädrigen Lastenräder bezeichnet, deren Ladefläche sich zwischen den Vorderrädern befindet. Als Dreiräder bieten sie naturgemäß im Stand eine sehr hohe Stabilität und zeichnen sich zudem durch eine relativ hohe Nutzlast aus. In Kurven können Fliehkräfte nicht durch Kurvenneigung ausgeglichen werden, was im Extremfall bei engen Kurven bzw. hohen Geschwindigkeiten zum Kippen führen kann (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018). Neben dem Transport von schweren Lasten eignen sich Bakfiets auch für Kindertransporte, als Servicefahrzeug (z. B. Straßenreinigung) und sind auch häufig als mobiler Verkaufsstand zu sehen (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018).

Beim **Delta-Dreirad** befinden sich zwei Räder und die Ladefläche hinter dem Sitz und ein lenkendes Rad vorne. Als Dreirad weist es ähnliche Vor- und Nachteile in Bezug auf Beladen und Fahrdynamik auf, wie der Bakfiets-Typ. Weil die Ladefläche hinter dem/ der FahrerIn ist, können auch große Volumina transportiert werden, ohne dass die Sicht nach vorne eingeschränkt wird. Dadurch eignet es sich gut für gewerbliche Gütertransporte und als Fahrradtaxi (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018).

Ähnlich wie Dreiräder verknüpfen auch **vierrädrige Modelle** hohe Nutzlast mit Nachteilen bei Kurvenfahrten (vgl. Ghebrezgiabiher & Poscher-Mika, 2018).

Bei Einsätzen im privaten Kontext sind entsprechend ihrer Eignung vorwiegend Modelle anzutreffen, die den Bauformen Long John und Bakfiets entsprechen. Das trifft auch auf Sharing-Systeme zu, die öffentlich nutzbare Lastenräder anbieten. Andere Typen wären zwar grundsätzlich auch für private Transporte geeignet, aber den damit einhergehenden Nachteilen (höheres Gewicht, mehr Platzbedarf, schlechteres Fahrverhalten) steht im privaten Kontext kein entsprechender Mehrwert gegenüber, da die höheren Nutzlasten bzw. Volumina in der Regel nicht benötigt werden.

2.3 Sharing

Teilen hat in den vergangenen Jahren unter dem Begriff Sharing eine Renaissance erlebt, es hat das menschliche Leben von Beginn an geprägt (vgl. Belk, 2009; Frenken & Schor, 2019). Durch die Digitalisierung erweiterten sich die Möglichkeiten zu Teilen in den letzten Jahren erheblich. Daraus entstand eine Vielzahl von Dienstleistungen, Plattformen, Vermittlern und sonstigen Angeboten, welche die Nutzung von materiellen und immateriellen Gütern durch einen größeren Kreis von Personen bzw. Organisationen zum Gegenstand ihrer Aktivitäten gemacht haben (vgl. Acquier et al., 2017; Frenken & Schor, 2019; Scholl, 2019). Teilen hat somit einen fundamentalen Wandel erfahren (vgl. Scholl, 2019). Diese Dynamik macht es schwierig, eine greifbare Abgrenzung zu finden. In der Diskussion um die Abgrenzung der Sharing Economy gibt es immer wieder auseinandergelagerte Meinungen in Bezug auf verschiedene Merkmale (vgl. Richter & Souren, 2018). Damit die nachfolgenden Überlegungen zu Definition und Abgrenzung besser nachvollziehbar sind, wird im Vorfeld auf einige dieser Merkmale eingegangen.

2.3.1 Klassifikationsmerkmale

2.3.1.1 Geteilte Ressource

Ein zentrales Unterscheidungsmerkmal für diverse Aktivitäten im Bereich Sharing lässt sich an dem ausmachen, was überhaupt geteilt wird. Grundsätzlich eignen sich nicht alle Güter für Sharing, da der erhöhte zeitliche Aufwand in Relation zu den Vorteilen des Teilens anstelle des Kaufens gesetzt werden muss (vgl. Plewnia & Guenther, 2018). Frenken und Schor (2017) unterstreichen dabei die Bedeutung von Gütern, die nur in bestimmten Mengeneinheiten erworben werden können und deshalb treten in deren

⁴ Es gibt auch einen niederländischen Lastenrad-Hersteller mit dem Namen Bakfiets, dessen häufig verkaufte Modelle Cargo Bike Short und Cargo Bike Long der Bauform Long John entsprechen.

Nutzung freie Kapazitäten auf. Das betrifft beispielsweise freibleibende Sitze in Pkw. Es zeigt sich darüber hinaus, dass Autos in der Regel weniger als eine Stunde pro Tag genutzt werden.

Eine wichtige Unterscheidung ist jene, ob es sich um materielle oder nicht-materielle Güter handelt, die geteilt werden (vgl. Bardhi & Eckhardt, 2012; Scholl, 2019) – je nachdem wird von Goods-Sharing oder Service-Sharing gesprochen (vgl. Andersson et al., 2013; Duong et al., 2016). Stark mit der Materialität des Gutes ist auch die Frage nach dem Zugang verknüpft. Insbesondere digitale Güter sind sehr prädestiniert zum Teilen, da dies für jenen der teilt, keine Einschränkung der Nutzungsmöglichkeit zur Folge hat (vgl. Belk, 2014a). Die entsprechende Datei kann einfach kopiert werden. Im Gegensatz dazu stellen Dienstleistungen andere Anforderungen an den Sharing-Prozess. Die Erbringung der Dienstleistung muss in der Regel gleichzeitig wie deren Konsum erfolgen (vgl. Andersson et al., 2013) und erfordert häufig auch eine räumliche Abstimmung, wie das Beispiel Ridesharing deutlich macht.

2.3.1.2 Art der Nutzungsintensivierung

Eine Nutzungsintensivierung liegt vor, wenn ein Gegenstand innerhalb von seiner Lebenszeit von mehreren Personen genutzt wird, da die Nutzungskapazität des Gutes den Bedarf der Person übersteigt. Dies ermöglicht eine Reihe von Vorteilen wie bspw. Kosteneinsparungen oder eine Verringerung des Ressourcenverbrauchs (vgl. Schor, 2016). Laut Scholl (2019) kann eine derartige Nutzungsmaximierung durch eine Verlängerung der Nutzungsdauer mittels Eigentümerwechsel (durch Verkauf, Tausch oder Verschenken) geschehen, oder durch die Einräumung eines temporären Nutzungsrechts.

Aktivitäten im Bereich der Sharing Economy lassen sich nach Schor (2016) anhand vier breiter Kategorien unterscheiden. Die erste Kategorie, genannt Wiederverwendung von Gütern, wurde insbesondere durch die Entstehung von Marktplätzen wie eBay vorangetrieben, die mit Hilfe ausgeklügelter Software die Transaktionskosten entscheidend senken konnten. Die zweite Kategorie umfasst die intensivierte Nutzung von langlebigen Gegenständen, die freie Kapazitäten aufweisen. Der Austausch von Services bildet die dritte Kategorie, die sowohl gemeinschaftsbasierte Modelle wie Talentetauschkreise als auch profitorientierte Plattformen für die Vermittlung von Micro-Jobs umfassen (z. B. Taskrabbit). Das Teilen von Sachgütern für die Produktion, wie beispielsweise Co-Working Spaces stellt die vierte Kategorie dar.

2.3.1.3 Organisationsform

Beim Sharing treten zwei AkteurInnen miteinander in Beziehung und nehmen dabei die Rollen von VerleiherIn und AusleiherIn ein. Dabei können Unternehmen (Business), staatliche Einrichtungen (Government), KonsumentInnen (Consumer) sowie Personen oder Organisationen, die eine gleichberechtigte, nicht-kommerzielle Austauschbeziehung pflegen (Peers), auftreten. Die Konstellation der AkteurInnen ergibt dabei die Organisationsform (vgl. Duong et al., 2016). Der Grad der Kommerzialisierung der Sharing-Aktivitäten ist stark mit der Organisationsform verbunden. Bei Business-to-Consumer Sharing sowie teilweise auch bei Peer-to-Peer Sharing kann von einem kommerziellen Charakter ausgegangen werden.

Bei **Peer-to-Peer** (P2P) Sharing treten Privatpersonen sowohl als Anbieter als auch Nachfrager von Gütern und Dienstleistungen auf (vgl. Andersson et al., 2013). Die AnbieterInnen können dabei den Preis für die temporäre Nutzung des bereitgestellten Gutes festsetzen, sind jedoch auch dem Spiel von Angebot und Nachfrage ausgesetzt (vgl. Schor, 2016). Die Vermittlung zwischen Angebot und Nachfrage erfolgt in der Regel über eine Internetplattform, welche von Unternehmen für diesen Zweck bereitgestellt werden (vgl. Andersson et al., 2013). Diese Unternehmen heben eine Vermittlungsprovision ein, um den Betrieb der Plattform zu finanzieren (vgl. Schor, 2016).

Business-to-Consumer (B2C) und **Business-to-Business** (B2B) Sharing umfassen Modelle zum kurzfristigen Mieten von Gütern. Das anbietende Unternehmen kümmert sich um Bereitstellung, Instandhaltung und Reinigung des Gebrauchsgutes und hebt im Gegenzug eine Nutzungsgebühr ein (vgl. Duong et al., 2016). Nutzungsgebühren setzen sich dabei aus Mitgliedsbeiträgen und/ oder Beiträgen für die temporäre Nutzung zusammen (z. B. Abrechnung nach Zeit) (vgl. Lamberton & Rose, 2012).

Im Bereich **Public-to-Consumer** stellt die öffentliche Hand der Allgemeinheit Güter zur geteilten Nutzung zur Verfügung (vgl. Duong et al., 2016). Gelegentlich begegnet diese den NutzerInnen auf Augenhöhe, beispielsweise wenn eine Gemeinde ein untergenutztes Dienstfahrzeug von der Öffentlichkeit als Carsharing-Fahrzeug genutzt werden kann.

2.3.2 Definitionen

Die dynamische Entwicklung in diesem Bereich führt zu Schwierigkeiten in der Definition bzw. Abgrenzung des Begriffs (vgl. Acquier et al., 2017; Plewnia & Guenther, 2018). Dies liegt einerseits daran, dass das Phänomen Sharing aus verschiedenen Perspektiven diskutiert und damit einhergehend eine Vielzahl von Begriffen verwendet werden (z. B. Collaborative Consumption, Nutzen statt Besitzen, Pay-per-Use) (vgl. Plewnia & Guenther, 2018). Andererseits wird von vielen Organisationen bzw. für kommerzielle Tätigkeiten der Sharing-Begriff reklamiert, der aufgrund der assoziierten ökologischen und sozialen Wirkungen positiv besetzt ist (vgl. Acquier et al., 2017; Frenken & Schor, 2017, 2019; Plewnia & Guenther, 2018; Scholl, 2019; Schor, 2016). Die durch neue Angebote und Geschäftsmodelle getriebene Entwicklung der letzten Jahre führte dazu, dass sich das Verständnis von Teilen bzw. Sharing verändert hat. In der Literatur findet sich eine Vielzahl von Definitionen, die versuchen, dieser entstandenen Heterogenität an Produkten und Dienstleistungen gerecht zu werden. Zentrales Unterscheidungsmerkmal ist die Breite der Definition. Enge Definitionen haben den Vorteil höherer, akademischer Präzision und klarer Abgrenzung, schließen aber auch viele Phänomene aus (vgl. Acquier et al., 2017). Die nachfolgende Auflistung von Definitionen von Sharing bzw. der Sharing Economy findet sich ebenfalls bei Acquier et al., 2017. Hier werden ausgewählte Beispiele wiedergegeben.

Ein Charakteristikum breit angelegter Definitionen ist, dass diese häufig Eigentumsübertragungen miteinschließen. Das trifft auch auf jene von Cohen und Munoz (2016) zu: *„A socio-economic system enabling an intermediated set of exchanges of goods and services between individuals and organizations which aim to increase efficiency and optimization of sub-utilized resources in society.“*

Auch die vier Kategorien der Sharing Economy nach Schor (2016) schließen die Wiederverwendung von Gütern durch Weiterverkauf explizit ein. Das ist insofern bemerkenswert, als dass dies für viele AutorInnen ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal von Sharing ist, dass kein Eigentumsübergang stattfindet (vgl. Benkler, 2004; Eckhardt & Bardhi, 2016; Frenken & Schor, 2019).

Enge Definitionen beziehen sich einerseits stark auf soziale bzw. gemeinschaftliche Praktiken des Teilens und schließen somit häufig profitorientierte Angebote aus. Am anderen Ende des Spektrums finden sich hingegen Beschreibungen, die insbesondere bzw. ausschließlich ökonomische Aspekte betonen und damit soziale, politische oder gemeinschaftliche Beweggründe für Sharing ausklammern. Diese Definitionen beziehen sich in der Regel auf die „Sharing Economy“ und nicht allgemein auf „Sharing“.

Belk (2014a) unterscheidet zwischen „True Sharing“ und „Pseudo Sharing“. Pseudo Sharing ist durch Profitmotive und einer Erwartung von Gegenseitigkeit sowie fehlendem Gemeinschaftsgefühl geprägt. Damit fallen Business-to-Consumer Sharing, aber auch viele Peer-to-Peer Sharing-Angebote unter Pseudo Sharing: *„Pseudo-sharing is a business relationship masquerading as communal sharing. It may not be*

altogether unwelcome, and it may be beneficial to all parties as well as friendly to the environment. But it is not sharing, despite promoters often employing a sharing vocabulary."

Das Dilemma zwischen kommerziell orientierter Ermöglichung von Zugang und stärker von sozialen bzw. gemeinschaftlichen Motiven getragenen Praktiken des Teilens adressieren Eckhardt und Bardhi (2016): „*In nonmarket economic systems, access is gained via social ex-change and primarily takes the form of sharing. (...) In the contemporary market economy, economic exchange practices, such as renting, dominate access practices, explaining why the so-called sharing economy is not about sharing.*“ Für sie sind somit kommerziell orientierte Angebote nicht in der Definition von Sharing eingeschlossen, sondern Teil einer eigenen “access economy”.

Frenken und Schor (2017) rücken den Aspekt der freien Kapazität von wenig genutzten Gegenständen in den Mittelpunkt: „*Define the sharing economy as ‘consumers granting each other temporary access to under-utilized physical assets (‘idle capacity’), possibly for money’*“. Damit werden kommerzielle bzw. von öffentlicher Hand bereitgestellte Sharing-Angebote implizit ausgeschlossen, da diese die Gegenstände zuvor extra beschaffen, um sie dann an NachfragerInnen zu verleihen. Doch auch hier gibt es Ausnahmen: Rail&Drive, das Carsharing-Angebot der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) besteht aus Dienstfahrzeugen, die insbesondere am Wochenende nicht voll ausgelastet sind.

2.3.3 Typologien

Das Fehlen einer klaren Definition bzw. eines klaren Ordnungsrahmens ist insofern problematisch, als dass es eines klaren konzeptuellen Verständnisses bezüglich der Gemeinsamkeiten und Unterschiede für die Untersuchung von Sharing und den damit einhergehenden Implikationen bedarf (vgl. Plewnia & Guenther, 2018). Daraus resultiert die Herausforderung den Ausgleich zwischen den beiden Extrempositionen einer zu breiten und einer zu engen Definition zu finden (vgl. Acquier et al., 2017; Frenken & Schor, 2017; Plewnia & Guenther, 2018; Richter & Souren, 2018). Typologien werden von einigen AutorInnen (z. B. Acquier et al., 2017; Richter & Souren, 2018) als zielführenden Zugang angesehen, um das Dilemma der Extrempositionen zu überwinden (vgl. Acquier et al., 2017). Diese fungieren als Bezugsrahmen für Sharing bzw. die Sharing Economy.

Die Klassifizierung von Frenken et al. (2015) geht von der Definition aus, dass Sharing Economy das gegenseitige Gewähren von temporärem Zugang zu unter-genutztem physischen Besitz ist. Monetäre Kompensationsleistungen werden dabei nicht ausgeschlossen. Gemäß dieser Definition umfasst Sharing nur materielle Güter mit ungenutzter Kapazität. Beispielsweise sind Fahrdienstleister wie Uber oder Lyft nicht zur Sharing Economy zu zählen, da die Fahrt ohne Nachfrage nicht stattfinden würde. Die Sitze im Fahrzeug sind somit keine überschüssige, ungenutzte Kapazität. Anders verhält es sich bei BlaBlaCar, das freie Sitze in Fahrzeugen von Privatpersonen vermittelt, bei Fahrten die ohnehin stattfinden (vgl. Frenken & Schor, 2017). Dass diese Grenze nicht immer klar gezogen werden kann, zeigt das Beispiel AirBnB: Hier finden sich sowohl ungenutzte Zimmer in Wohnungen als auch ganze Apartments, die ganzjährig in gewerblicher Absicht an TouristInnen vermietet werden (vgl. Frenken & Schor, 2017).

Business-to-Consumer Sharing fällt gemäß dieser Typologie unter die Product-Service-Economy. Die angebotene Dienstleistung umfasst den temporären Zugang zu einem Produkt, das im Eigentum des Unternehmens verbleibt. Somit handelt es sich streng genommen um Kurzzeit-Vermietungen (vgl. Belk, 2014b; Frenken & Schor, 2017). Findet bei einem physischen Produkt ein Eigentumsübergang statt, so fällt dies in die Second-Hand Economy. Dies umfasst den Weiterverkauf gebrauchter Güter durch Privatpersonen, wozu in den vergangenen Jahren verstärkt auf einschlägige Plattformen wie eBay zurückgegriffen wird. Gemäß Scholl et al. (2015) handelt es sich dabei um eine verlängerte, statt um eine

intensivierte Nutzung. On-Demand Economy (häufig auch Gig-Economy genannt) beschreibt die kurzfristige Bereitstellung von persönlichen Services, wie beispielsweise die Bereitstellung einer Fahrt (vgl. Frenken & Schor, 2017) oder die Vermittlung (spezialisierter) Arbeitskraft über Plattformen wie Taskrabbit (vgl. Frenken et al., 2015).

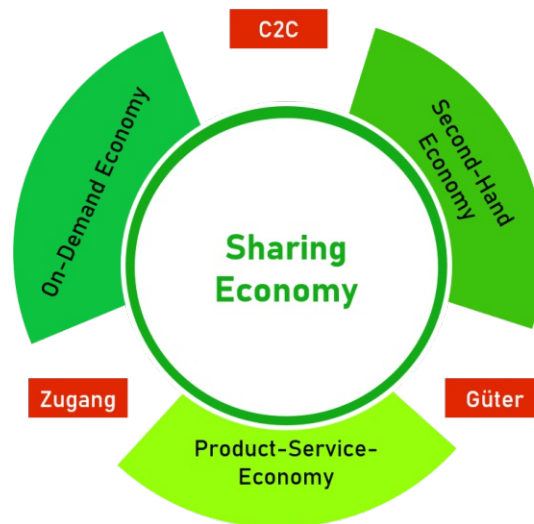


Abbildung 3: Sharing-Typologie nach Frenken et al. 2015 (eigene Darstellung)

Die Definition von Sharing für die vorliegende Arbeit orientiert sich damit an den Begriffsbestimmungen von Scholl (2019) sowie Frenken & Schor, 2017, die jedoch um die Angebote der Product-Service-Economy erweitert werden:

Sharing ist die geteilte Nutzung materieller Güter ohne Eigentumsübertragung, möglicherweise auf Basis monetärer Gegenleistungen.

Damit ist die Definition von Sharing durch folgende Charakteristika gekennzeichnet:

- Das Teilen materieller Güter (Frenken & Schor, 2017; Scholl, 2019).
- Eine monetäre oder auch anderweitig gelagerte Gegenleistung ist möglich, aber keine Voraussetzung (Frenken & Schor, 2017; Scholl, 2019).
- Es findet keine Eigentumsübertragung statt (Frenken & Schor, 2017).
- Ungenutzte Kapazitäten des Gutes sind keine Voraussetzung, womit auch kommerzielle bzw. öffentliche AnbieterInnen, welche die Gegenstände eigens zum Zweck der geteilten Nutzung anschaffen, inkludiert werden.

2.3.4 Einordnung: Shared Mobility

Lastenrad-Sharing ist als Teil der Shared Mobility (eingedeutscht auch häufig Mobilitäts-Sharing) zu betrachten. Diese umfasst eine breite Palette an Angebotsformen, die Shaheen et al. (2016) anhand von fünf Kategorien in Bezug auf Angebote und Dienstleistungen klassifiziert haben (s. Abbildung 4): (1) Selbstbedienungsmodelle mit Mitgliedschaft, (2) Peer-to-Peer Selbstbedienungsmodelle, (3) Selbstbedienungsmodelle ohne Mitgliedschaft, (4) Miet- und Verleihservices sowie (5) Massenverkehrsmittel. Im Sinne der obigen Abgrenzung der Shared Mobility umfasst die Verwendung des Begriffs die in den Kategorien 1-3 verwendeten Angebotsformen. Diese sind durch den roten Rahmen eingefasst.

Shared Mobility				
(1) Selbstbedienungsmodelle mit Mitgliedschaft	(2) Peer-to-Peer Selbstbedienungsmodelle	(3) Selbstbedienungsmodelle ohne Mitgliedschaft	(4) Miet- und Verleihservices	(5) Massenverkehrsmittel
<ul style="list-style-type: none"> • Bikesharing • Carsharing • Carpooling • On-Demand Ridesharing • Scooter-Sharing • Van-Pooling 	<ul style="list-style-type: none"> • Bikesharing • Carsharing 	<ul style="list-style-type: none"> • Bikesharing • Autovermietung • Casual Carpooling 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurier-Netzwerk-Services • Limousinenservices, Fahrrad-Taxis • Ridesourcing bzw. Mitfahrdienste • Taxis 	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlicher Verkehr • Mikro-ÖV-Dienste (bedarfsorientiert)

Abbildung 4: Strukturierung Shared Mobility nach Shaheen et al. 2016 (eigene Darstellung)

Für die geteilte Nutzung von Fahrzeugen haben sich zwei Betriebskonzepte herauskristallisiert: free-floating und stationsbasiert (vgl. Becker et al., 2017; Firnkorn & Müller, 2011; Kopp, 2015). Stationsbasierte Systeme verfügen über eine oder mehrere Stationen, an denen die Ausleihe und Rückgabe von Fahrzeugen erfolgt. Dabei kann unterschieden werden, ob das Fahrzeug nur an der Station der Ausleihe oder an jeder beliebigen Station des Sharing-Systems zurückgegeben werden kann (vgl. Rabenstein, 2015). Die Entlehnung an der Station kann über persönliche Endgeräte der NutzerInnen (z. B. Smartphone), eigene Bedienungsterminals oder durch anwesendes Personal erfolgen.

Die Verbreitung mobiler Endgeräte und von Ortungsdiensten ermöglichten die Entwicklung von free-floating-Konzepten (vgl. Firnkorn & Müller, 2011). Innerhalb eines festgelegten Geschäftsgebietes sind die Fahrzeuge im öffentlichen Raum verteilt. Sie können nach Ausleihe an jeder Stelle, wo legales Parken möglich ist, wieder abgestellt werden. Deshalb ist dieses System durch eine hohe Flexibilität gekennzeichnet (vgl. Firnkorn & Müller, 2011; Zhang et al., 2019).

Das in Europa anzutreffende Angebot im Bereich der Shared Mobility besteht traditionell aus den Haupttypen (1) Carsharing, (2) Bikesharing und (3) Ridesharing (vgl. Duong et al., 2016). Innerhalb dieser vier Grobkategorien gibt es eine große Vielzahl an Ausprägungen in Abhängigkeit der Organisationsform (z. B. P2P, B2C, P2C) und des Betriebskonzepts (z. B. stationsgebunden mit Rückgabe am gleichen Ort, free-floating, Hybridmodelle). In letzter Zeit herrscht zudem eine große Dynamik am Sharing-Markt im Bereich der free-floating-Modelle mit Motorrollern oder elektrifizierten Tretrollern. Diese bilden als (4) Sharing motorisierter Kleinfahrzeuge eine vierte Kategorie.

Lastenrad-Sharing ist ein Teilbereich von Bikesharing. Die bekannteste Form von Bikesharing sind die öffentlichen Fahrradverleihsysteme, die mittlerweile in vielen Städten Europas und global vorzufinden sind (vgl. Loidl et al., 2018). Die Ausleihe erfolgt an fixen Stationen im Selbstbedienungsbetrieb, die Rückgabe ist an jeder anderen Station im System möglich (vgl. Rabenstein, 2015). Neuere Modelle fungieren als Hybrid mit Komponenten von free-floating Systemen, sodass an vordefinierten Stellen (mittels ortungssystembasierter Eingrenzung – geo-fence) auch ohne Vorhandensein einer Station das Rad abgestellt oder ausgeliehen werden kann (vgl. Shaheen & Cohen, 2019; Zhang et al., 2019). Free-floating Bikesharing erlebte in Europa in den Jahren 2017 und 2018 eine kurze Boomphase bevor sich die meisten Anbieter wegen mangelnden Erfolges wieder zurückzogen (vgl. European Bicycle Manufacturers Association). Lediglich eine Nischenrolle nimmt P2P-Bikesharing ein, bei dem die Vermittlung über Plattformen wie beispielsweise listnride erfolgt. Ebenfalls eine Nische stellt das Lastenrad-Sharing dar, welches bisher stark auf hostbasierte Systeme setzt. Im deutschsprachigen Raum leisten freie Lastenrad-Initiativen, häufig in Kooperation mit lokalen Unternehmen (z. B. Gastronomie, Handel, Bäckereien), welche die Räder betreuen und den Verleih abwickeln, Pionierarbeit (vgl. Becker & Rudolf, 2018a).

2.3.5 Aktuelle Situation und Organisationsformen

Das Angebot an Lastenrad-Sharing ist durch eine große Zahl meist sehr kleiner Initiativen geprägt, die bis auf wenige Ausnahmen (z. B. Carvelo2Go) nur in einzelnen Städten bzw. Regionen agieren. Die große Zahl an verschiedenen BetreiberInnen in Kombination mit diesem noch relativ jungen Feld resultiert in einer großen Bandbreite an Angebotsformen, welche teilweise einen experimentellen Charakter aufweisen. Eine Gemeinsamkeit besteht darin, dass es bisher noch keinen Lastenrad-Sharing Betrieb gibt, der aus betriebswirtschaftlicher Perspektive kostendeckend operiert. Ein Betrieb ist deshalb nur aufgrund von ehrenamtlicher Tätigkeit, öffentlichen Förderungen bzw. privater Sponsoren möglich (vgl. Becker & Rudolf, 2018b). Auch die geschickte Nutzung von Synergien kann dazu beitragen, Transportrad-Sharing anbieten zu können. Nachfolgend werden verschiedene Modelle anhand ihrer Organisationsform in Bezug auf Reservierung, Ausleihe und Rückgabe der Räder beschrieben:

- **Peer-to-Peer Sharing** beschreibt das Teilen zwischen Privatpersonen. Die Koordination zwischen Anbietenden und Nachfragenden übernimmt ein Intermediär, häufig in Form einer Online-Plattform (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Scholl, 2019). Während es in einigen Sektoren weit verbreitet ist (z. B. Übernachtungen, Carsharing), nimmt klassisches Peer-to-Peer Sharing bei Lastenrad-Sharing eine untergeordnete Rolle ein. Jedoch treten bei freien Lastenrädern auch Privatpersonen als Hosts auf, weshalb diese im Grenzbereich zu hostbasiertem Sharing (s. unten) zu verorten sind. Mit LARA Share existiert bisher lediglich eine Plattform für Peer-to-Peer Lastenrad-Sharing, die jedoch auch für andere Angebotsformen offen ist. Die schon länger existierende Plattform velogistics.net war zum Zeitpunkt des Verfassens der Arbeit offline.
- Bei **Hostbasierten Systemen** treten kleine Unternehmen als sogenannte Hosts oder BetreuerInnen der Transporträder auf. Dabei sind sie für die Herausgabe, Rücknahme sowie Wartung der Räder (z. B. Aufladen des Akkus bei E-Lastenrädern, regelmäßige Kontrolle Reifendruck) verantwortlich (vgl. Becker & Rudolf, 2018b). Im Gegenzug dürfen diese Betriebe die Lastenräder häufig für eigene Zwecke kostenfrei nutzen (vgl. Suter et al., 2017). Dieses Modell ist einerseits unter freien Lastenrädern weit verbreitet, andererseits setzt auch der schweizweite Transportrad-Sharing Anbieter carvelo2go auf dieses System. Die lokal verankerten Betriebe treten dabei häufig als Multiplikatoren für das Angebot auf. Außerdem können Sie eine Einführung in die Bedienung des Rades geben und damit die psychologische Eintrittshürde senken (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Hess & Schubert, 2019). Eine gewisse Sonderrolle nimmt das Grätzlrad Wien ein, bei dem die Hosts, welche Eigentümer der Räder sind, sich aber im Zuge des Erhalts einer Förderung von der Stadt Wien zum kostenfreien Verleih für mindestens zwei Jahre verpflichtet hatten.
- **Öffentliche Lastenradverleihsysteme** greifen auf die bei Bikesharing schon bewährte Technologie mit Ausleihe über automatische Verleihstationen zurück. Die Abwicklung der Ausleihe erfolgt dabei über Terminals an der Station, per App oder Bordcomputer am Rad und kommt ohne Personal aus (Rabenstein, 2015). Entweder können bestehende Systeme um Lastenräder ergänzt (z. B. TINK in Norderstedt, Seestadtflotte in Wien) oder eigene Systeme (z. B. Donk-EE in Köln, TINK in Konstanz) etabliert werden. Im Vergleich zu hostbasierten Modellen spielen öffentliche Lastenradverleihsysteme nur eine geringe Rolle. Erste Betreiberfirmen von öffentlichen Fahrradverleihsystemen (z. B. nextbike) haben mit der Integration von Lastenrädern in ihre Angebote begonnen. Ausgehend davon ist in den kommenden Jahren eine zunehmende Dynamik in der Verbreitung öffentlicher Lastenradverleihsysteme zu erwarten. Auf das stationsbasierte

Modell greift auch das Start-up Cargoroo⁵ zurück, bei dem ausschließlich Lastenräder ausgeliehen werden können und das anstelle physischer Docks auf virtuelle Stationen mit sogenannten geofences setzt, welche die Ausleih- und Rückgabeorte mittels Navigationssatellitensystem abgrenzt.

- Bei **Testnutzungsprogrammen** werden Lastenräder über einen längeren Zeitraum hinweg (in der Regel ein bis mehrere Monate) an Personen oder Organisationen zur Nutzung übergeben. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, Lastenräder unter Alltagsbedingungen zu testen, was den Nutzenden die Möglichkeit gibt besser deren Einsatzmöglichkeiten und Substitutionspotenziale abzuschätzen (vgl. Schild, 2017). Beispiele sind die Projekte „Mir sattlä um“ in Bern oder das Projekt KlimaEntLaster⁶ in drei österreichischen Kleinstädten.
- Des Weiteren bieten einzelne Standorte von **Einzelhandelsketten** wie Baumärkten oder Einrichtungshäusern ihren KundInnen Lastenräder an, um Einkäufe nach Hause zu transportieren. Die Lastenräder müssen anschließend zurückgebracht werden, was einen Mehraufwand an Wegen für die Nutzenden bedeutet. Auch einige Fahrradhändler betreiben einen **Verleih von Lastenrädern**, der üblicherweise tageweise erfolgt.
- In Wohnanlagen sowie im Kreis von miteinander bekannten Privatpersonen existieren zudem Modelle, die als **geschlossenes Lastenrad-Sharing** bezeichnet werden können. Bei diesen Systemen hat nur ein bestimmter Kreis von Personen Zugang zum Transportrad.

Tabelle 2 greift Inhalte aus dem Beitrag von Becker und Rudolf (2018b) auf, strukturiert diese jedoch neu. Auf Angaben wie Anzahl der Lastenräder oder Stationen wird bewusst verzichtet, da sich diese laufend ändern und damit rasch veraltet wären.

Initiativen, die freie Lastenräder betreiben, nehmen eine gewisse Sonderrolle ein. Diese teilen das gemeinsame Ziel, Lastenräder als Gemeinschaftsgüter der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. In der Umsetzung gibt es unterschiedliche Ansätze in Abhängigkeit von lokalen Gegebenheiten. So weisen einige Initiativen einen stärkeren Peer-to-Peer-Charakter auf, da die Lastenräder von Privatpersonen betreut werden (z. B. Lastenradkollektiv Wien), während andere Initiativen mit lokalen Unternehmen kooperieren (z. B. das Lastenrad Graz), wodurch diese hostbasierten Systemen zuzuordnen sind.

Für die folgende Systematisierung der Sharing-Modelle werden Merkmale herangezogen, die aus Perspektive der Nutzenden von Relevanz sind.

- Das Merkmal **verleihende AkteurInnen** beschreibt, welche Art von Organisation oder Personen den Verleih, die Rücknahme sowie die Wartung der Lastenräder abwickeln. Neben professionellen Bike- bzw. *Lastenrad-Sharing-Anbietern* können das auch der (*Fahrrad-*) *Handel* oder sonstige lokale *Kleinbetriebe* sein, die den Verleih von Lastenrädern neben ihrer Haupttätigkeit abwickeln. Auch Privatpersonen und Stellen der öffentlichen Hand können als verleihende AkteurInnen auftreten, auch wenn die öffentliche Hand sich in der Regel auf eine Finanzierung oder Förderung der Sharing-Angebote beschränkt.
- Die **Verfügbarkeit bzw. Zugänglichkeit** der Lastenräder sind entscheidend für die zeitliche Flexibilität in der Nutzung. Es kann unterschieden werden, ob eine Nutzung *nach Vereinbarung* erfolgt, zu bestimmten fixierten Zeiten (*Öffnungszeiten*) oder unabhängig von zeitlichen Einschränkungen (*rund um die Uhr*) möglich ist.
- Die **Kosten der Ausleihe** für die Nutzenden sind beim Lastenrad-Sharing in der Regel moderat, wenn ein *Fixbetrag* verlangt wird. Viele Lastenräder werden *kostenlos* oder gegen *freie Spende* angeboten.

⁵ www.cargoroo.nl

⁶ www.klimaentlaster.at

- Der Verleih ist in der Regel nicht kostendeckend, für die **Finanzierung der Lastenräder** stehen dementsprechend verschiedene Quellen zur Verfügung. Eine wichtige Rolle nimmt dabei die *öffentliche* Unterstützung ein. Häufig geht die öffentliche Hand auch *Public-Private-Partnerships* für die Bereitstellung ein. Möglich ist auch, dass die Lastenräder bzw. deren Verleih durch *Wohnbauträger, Privatpersonen, die Zivilgesellschaft* oder *private Sponsoren* finanziert werden (wobei ein nicht-kostendeckender Verleih in Kauf genommen wird).

Tabelle 2: Überblick Lastenrad-Sharing nach Organisationsform

Organisationsform	verleihende AkteurInnen	Verfügbarkeit/ Zugänglichkeit	Kosten der Ausleihe	Finanzierung Lastenräder	Beispiele (mit Link)
Peer-to-Peer Lastenrad-Sharing	Privatpersonen	nach Vereinbarung	Fixbetrag, freie Spende	BesitzerInnen	LARA Share www.larashare.at Velogistics.net (offline)
Hostbasierte Systeme	Kleinbetriebe	Öffnungszeiten	Kostenlos ¹ , Fixbetrag ² , freie Spende ³	Öffentlich ¹ , private Sponsoren ² , Zivilgesellschaft ³	Carvelo2Go www.carvelo2go.ch Grätzlrad www.graetzlrad.wien einige freie Lastenrad-Initiativen
Öffentliche Lastenrad-Verleihsysteme und stationsbasierte Systeme	Lastenrad-Sharing-AnbieterInnen	rund um die Uhr	Fixbetrag, kostenlos	öffentlich, Public-Private Partnership,	Seestadtflotte, TINK www.tink.bike Donk-EE https://donk-ee.de/ Cargoroo https://cargoroo.nl/
Lastenrad-Testnutzungsprogramme	öffentliche Hand	rund um die Uhr	kostenlos	öffentlich	Mir sattlä um, CaKi-Bike, KlimaEntLaster www.klimaentlaster.at
Lastenradverleih	(Fahrrad-) Handel	Öffnungszeiten	Fixbetrag	BesitzerInnen	z. B. Ikea, Obi, Heavy Pedals (Lastenradhändler)
Geschlossenes Lastenrad-Sharing	Privatpersonen, Lastenrad-Sharing-AnbieterInnen	rund um die Uhr	Fixbetrag, kostenlos	Privatpersonen	Wohnanlage Perfektastraße Wien (Betrieb durch MO.Point)

¹ Grätzlrad, ² Carvelo2Go, ³ freie Lastenräder

2.4 Private Nutzung von Lastenrädern

2.4.1 Einsatzfelder

Lastenräder werden für eine große Bandbreite von Einsatzfeldern eingesetzt (vgl. Ghebregiabiher & Poscher-Mika, 2018). Zu den NutzerInnen zählen Unternehmen, Privathaushalte sowie die öffentliche Hand (z. B. im Bereich der Straßenreinigung und Entsorgung, vgl. Peters, 2018). Im gewerblichen Bereich sind Transporträder insbesondere im Einsatz bei Kurier- und Logistikdiensten sowie im mobilen Verkauf und für Services zu finden (vgl. Masterson, 2017). Der Fokus der bisherigen Forschungen liegt dabei insbesondere auf dem Einsatz von Lastenrädern für urbane Logistikaufgaben (z. B. Choubassi, 2015; Gruber, 2015; Leonardi et al., 2012; Maes, 2017; Transport for London, 2009). Andere Einsatzbereiche

waren hingegen bisher weit weniger Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (vgl. Masterson, 2017).

Im Rahmen der Cyclelogistics-Studie (vgl. Forschungsgesellschaft Mobilität et al., 2014) wurde das Verlagerungspotenzial von privaten und gewerblichen Transporten auf Lastenräder abgeschätzt. Ausgangspunkt waren jene rund 49% der Wege in europäischen Städten, die mit motorisierten Fahrzeugen zu Transportzwecken zurückgelegt werden. Von diesen 49% der Wege sind 51% verlagerbar, da die Distanz kürzer als sieben Kilometer und die Zuladung geringer als 200 Kilogramm ist. Von diesen verlagerbaren Fahrten sind 31% gewerblichen und 69% privaten Wegezwecken zuzuordnen (vgl. Forschungsgesellschaft Mobilität et al., 2014). Auch wenn die Annahme, Fahrten mit bis zu 200 Kilogramm Zuladung verlagern zu können, als sehr optimistisch einzustufen ist,⁷ so lässt dies insbesondere im Privatverkehr ein erhebliches Potenzial erahnen. Zur Zahl der Lastenräder liegen keine Bestandszahlen vor. Eine Umfrage unter 38 Lastenrad-Herstellern zeigt jedoch einen Absatz von rund 28.500 Lastenrädern in Europa im Jahr 2019. Gegenüber dem Jahr 2018 entspricht das einer Steigerung von 60%. Für das Jahr 2020 wurden zum Zeitpunkt der Befragung im Mai 2020 43.600 Verkäufe erwartet, was einem Zuwachs von 145% gegenüber dem Jahr 2018 entspricht. Knapp die Hälfte Räder werden dabei als (vorwiegend) für die private Verwendung eingestuft (vgl. Behrensen & Sumer, 2020) Auch wenn diese Zuwächse beträchtlich sind, zeigen diese Zahlen doch, dass das Potenzial derzeit bei Weitem nicht ausgeschöpft wird. In Deutschland haben bisher lediglich 2% der Bevölkerung Lastenräder genutzt, denen 46% gegenüberstehen, die angeben noch nie von Lastenrädern gehört zu haben (vgl. sinus Markt- und Sozialforschung, 2019). Damit sind Transporträder immer noch eine Nischenerscheinung.

2.4.1.1 Gewerbliche Lastenradnutzung

Im gewerblichen Einsatz können Lastenräder ihre Vorteile primär in dicht besiedelten Gebieten mit hoher Verkehrsbelastung ausspielen (vgl. Choubassi, 2015; Maes, 2017). Verkehrsberuhigende Maßnahmen wie autofreie Zonen und Zugangsbeschränkungen für Transportfahrzeuge tragen ebenfalls dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit von Lastenrädern im gewerblichen Einsatz zu verbessern (vgl. Maes, 2017). Somit sind vor allem Städte für den Einsatz von Transporträdern bei Unternehmen prädestiniert.

Aus den bereits erwähnten, optimistischen Annahmen in der Cyclelogistics ergibt sich folgendes Verlagerungspotenzial an motorisierten Transportfahrten zum Lastenrad hin: 50% der Fahrten in Handel und Dienstleistung sowie 25% bei Zustellung und Lieferung. Eine Studie im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur geht von einem geringeren Potential aus. Diese bezieht nur Transport mit einer Zuladung von maximal 50 Kilogramm mit ein und berücksichtigt unterschiedliche Maximaldistanzen für Einzelfahrten im Bereich von fünf bis zehn Kilometern, woraus Verlagerungspotenziale von 8,0% bis 22,6% der gewerblichen Fahrten resultieren (vgl. Gruber & Rudolph, 2016). Im Bereich von Kurierdienst-Fahrten liegt der Anteil an verlagerbaren Fahrten bei 42% (vgl. Gruber, 2015). Das Potenzial von Lastenrädern in der KEP-Logistik zeigt sich in einer Reihe von wissenschaftlich begleiteten Tests, wobei in der Regel LKW und Lastenrad über einen zusätzlichen Umschlag an einem Micro-Hub miteinander verknüpft werden. Damit können deutliche Einsparungen beim Ausstoß von Treibhausgasen erzielt werden. Beispielsweise konnte pro zugestelltem Paket der CO₂-Ausstoß in London um 55% (vgl. Leonardi et al., 2012), in Brüssel um 24% (vgl. Verlinde et al., 2014) und in Hamburg um „mindestens 50%“ (vgl. Ninnemann et al., 2017) gesenkt werden.

Die Entscheidung zum Einsatz von Transporträdern anstelle von motorisierten Fahrzeugen ist neben fahrzeugspezifischen Eigenschaften auch von anderen Faktoren abhängig. Dazu gehören das Umfeld mit

⁷ Die meisten, für die private Nutzung konzipierten, Lastenradmodelle sehen eine maximale Zuladung von 75 bis 100 Kilogramm vor.

spezifischen regulativen Rahmenbedingungen, der ökonomischen Situation und (sozial-) räumlichem Kontext sowie unternehmensinterne Entscheidungsstruktur in Bezug auf Flotten, den subjektiven Einstellungen der Entscheidenden und ob Lastenräder Teil der Unternehmensstrategie sind (vgl. Gruber & Rudolph, 2016). Für die Akzeptanz von Transporträdern unter FahrerInnen von Kurierdiensten sind zudem der soziodemographische Hintergrund, die berufliche Organisation und die persönliche Einstellung gegenüber Lastenrädern sowie die Erfahrung damit ausschlaggebend (vgl. Gruber, 2015). Diese Faktoren können das Verlagerungspotenzial weiter einschränken.

2.4.1.2 Private Lastenradnutzung

Mit der Renaissance der Lastenräder ab den 1970er Jahren spielte erstmals die Nutzung durch Privathaushalte eine bedeutende Rolle. Getrieben wurde diese Entwicklung von einem wachsenden Umweltbewusstsein. Dabei entdeckten insbesondere Gegenkulturen das Lastenrad für sich, was auch daran liegt, dass diese mit grundlegenden Metallverarbeitungsfähigkeiten selbst zusammengebaut werden können. So entstand 1976 das Christiania Bike, ein bis heute weit verbreitetes Modell. Aus dieser Nische heraus wird das Lastenrad zunehmend als Transportalternative zum Privatauto für urbane Haushalte diskutiert (vgl. Cox & Rzewnicki, 2015). Dennoch liegen bisher nur wenige Erkenntnisse zur Nutzung von Lastenrädern vor, die wiederum teilweise auf kleinen Stichproben (z. B. Pearce, 2016; Weirich, 2012) beruhen, was deren Aussagekraft einschränkt. Ein großer Teil der aussagekräftigen Studien zur Lastenrad-Nutzung analysieren die Nutzung von Lastenrad-Sharing. Deren Erkenntnisse werden nachfolgend (*Kapitel 2.5.1 – Private Nutzung von Lastenrädern* und *Kapitel 2.5 – Geteilte Nutzung von Lastenrädern*) zusammengefasst, nachfolgend liegt der Fokus auf der Nutzung von Lastenrädern im Privatbesitz.

BesitzerInnen von Transporträdern weisen eine intensive Nutzung der Räder auf: gut drei Viertel verwenden es zumindest mehrmals wöchentlich, rund die Hälfte davon sogar täglich. Dabei werden die Lastenräder überwiegend für private Transporte verwendet, berufliche oder vereinsbezogene Transportaktivitäten nehmen eine untergeordnete Rolle ein (vgl. Weirich, 2012). In Bezug auf den hauptsächlichen Einsatzzweck von Lastenrädern, sind die Erkenntnisse widersprüchlich. Für Pearce (2016) stellt der Transport von Kindern den wichtigsten Grund zur Nutzung von Lastenrädern dar. Andere Studien kommen hingegen zur Erkenntnis, dass Einkäufe und der Transport größerer Gegenstände (vgl. sinus Markt- und Sozialforschung, 2019; Weirich, 2012) sowie Arbeits- und Ausbildungswege (vgl. Riggs & Schwartz, 2015) primäre Einsatzzwecke sind. Die hohe Bedeutung der Arbeitswege erklärt sich dadurch, dass diese häufig Teil von Wegekettens sind, die auch das Bringen und Holen von Kindern beinhalten (vgl. Riggs & Schwartz, 2018).

Die Anschaffung eines Lastenrads führt dazu, dass insgesamt mehr Wege mit dem Fahrrad (Lastenrad und herkömmliches Fahrrad) zurückgelegt werden, während alle anderen Modi zurückgehen (vgl. Riggs & Schwartz, 2015). BesitzerInnen von Lastenrädern legen damit häufig Wege zurück, für die in der Gesamtbevölkerung ein Auto verwendet wird, zum Beispiel Einkaufswege oder Hol- und Bringdienste (vgl. Irala, 2017). Knapp zwei Drittel der Personen, die ein Lastenrad anschaffen ziehen die Abschaffung eines Pkw in Erwägung oder haben dies bereits getan (vgl. Riggs & Schwartz, 2015) bzw. schaffen sich das Transportrad anstelle eines Autos an (vgl. Pearce, 2016). Neben finanziellen Überlegungen spielen dabei auch ökologische, gesundheitliche und praktische Beweggründe eine Rolle (vgl. Pearce, 2016; Weirich, 2012). Andererseits steht der Nutzung bzw. der Anschaffung von Lastenrädern auch eine Reihe von Hürden entgegen. Für die Anschaffung stellen der relativ hohe Preis und der hohe Platzbedarf für das Abstellen, insbesondere in dicht verbauten urbanen Gebieten, eine Barriere dar (vgl. Börjesson Rivera et al., 2014; Rüdiger et al., 2016). Generell werden zudem nur geringer Bedarf für dessen Nutzung (vgl. Hess & Schubert, 2019) und ein geringer Informationsstand zu Lastenrädern und deren (Transport-)Eigenschaften (vgl.

Becker & Rudolf, 2018b) genannt. Trotz der erwähnten Hürden erwägen 20% der Personen in Deutschland, die Lastenräder kennen, sich eines anzuschaffen. Das entspricht rund 10% der Bevölkerung. Die Altersgruppe zwischen 20 und 39 Jahren sowie Personen höherem formalen Bildungsabschluss weisen dabei besonders hohes Potenzial auf (vgl. sinus Markt- und Sozialforschung, 2019).

2.4.2 NutzerInnen

Ebenso wie zur Nutzung von Lastenrädern liegen auch zur Zusammensetzung der NutzerInnen bisher nur wenige Erkenntnisse vor. Die aktuelle Situation der Lastenräder, die trotz der langen Geschichte in der allgemeinen Wahrnehmung ein neuartiges Nischenprodukt darstellen, zeigt sich auch in der NutzerInnenstruktur. Die meisten NutzerInnen von Lastenrädern nutzten schon zuvor häufig Fahrräder und schaffen sich aufgrund einer geänderten Lebenssituation (z. B. Familiengründung) ein Transportrad an (vgl. Pearce, 2016). Viele NutzerInnen leben dementsprechend ohne eigenes Auto, wofür das Lastenrad eine wichtige Stütze darstellt. Das bedeutet aber auch, dass diese Personen ihr Mobilitätsverhalten nicht wesentlich ändern mussten (vgl. Irala, 2017). Boterman (2020) sieht das Aufkommen von Transporträdern in bestimmten urbanen Gebieten der Niederlande sogar als Indikator für das Auftauchen einer bestimmten sozialen Gruppe aus der Mittelschicht. Diese stehe für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie, das Hinterfragen von traditioneller Geschlechterrollen sowie die Gentrifizierung von Stadtvierteln.

Irala (2017) stellt die aktuelle Phase der Verbreitung von Transporträdern in Zusammenhang mit der Innovations-Diffusionstheorie (Rogers, 2010), die 1962 erstmals publiziert wurde. Die Diffusion von neuen Ideen umfasst folgende Elemente: (1) eine Innovation, (2) die über bestimmte Kommunikationskanäle verbreitet wird, (3) was Zeit in Anspruch nimmt und (4) unter Mitgliedern von sozialen Systemen geschieht. Die Theorie unterscheidet Personen in einem sozialen System danach, wie lange sie brauchen, eine bestimmte Innovation in ihren Gebrauch zu überführen. In Abhängigkeit davon werden diese Personen fünf Kategorien zugeordnet⁸: *innovators* (InnovatorInnen), *early adopters* (frühe AnwenderInnen), *early majority* (frühe Mehrheit), *late majority* (späte Mehrheit) und *laggards* (NachzüglerInnen). Personen, die Innovationen tendenziell früher aufgreifen unterscheiden sich von späteren AnwenderInnen zwar nicht in Bezug auf das Alter, haben jedoch einen höheren sozio-ökonomischen Status, was sich u. a. in höherer Bildung äußert. In Bezug auf die Persönlichkeit tendieren Menschen, die Innovationen früh anwenden zu mehr Aufgeschlossenheit und höherer Risikobereitschaft (vgl. Rogers, 2010).

Die vorhandenen Daten zum sozio-ökonomischen Status von Lastenrad-Nutzenden (und Nutzenden von Lastenrad-Sharing) deuten darauf hin, dass diese Charakteristika aufweisen, die auf Personen zutreffen, die zu früher Anwendung von Innovation tendieren. Angesichts der aktuellen Verbreitung von Transporträdern, wären gemäß dieser Theorie die Nutzenden der Gruppe der *innovators* zuzurechnen, die 2,5% der Menschen in einem sozialen System ausmachen. Lediglich in Kopenhagen, wo Lastenräder schon weit verbreitet sind, konnte schon die Gruppe der *early adopters* erreicht werden (vgl. Irala, 2017).

Dieser Bezug ist für die vorliegende Arbeit relevant, weil sich die ausgewerteten Ergebnisse auf Personen beziehen, die Lastenräder nutzen oder Interesse an der Nutzung haben. Damit sind die Ergebnisse keinesfalls als repräsentativ für die Gesamtbevölkerung zu sehen. Sie beschreiben Charakteristika sowie Wirkungszusammenhänge innerhalb der Gruppen *innovators* und (zu einem gewissen Grad) *early adopters*.

⁸ Da die englische Bezeichnung in diesem Zusammenhang geläufiger ist, wird diese herangezogen. Die deutsche Übersetzung steht in Klammer.

2.4.3 Determinanten der Transportrad-Nutzung

Eine umfassende Auseinandersetzung mit Determinanten, welche die Nutzung von Transporträdern beeinflussen, liegt bisher nicht vor. Deshalb werden für diese Arbeit die Faktoren betrachtet, welche die Nutzung von Fahrrädern beeinflussen. Diese werden in Abbildung 5 als Überblick dargestellt.

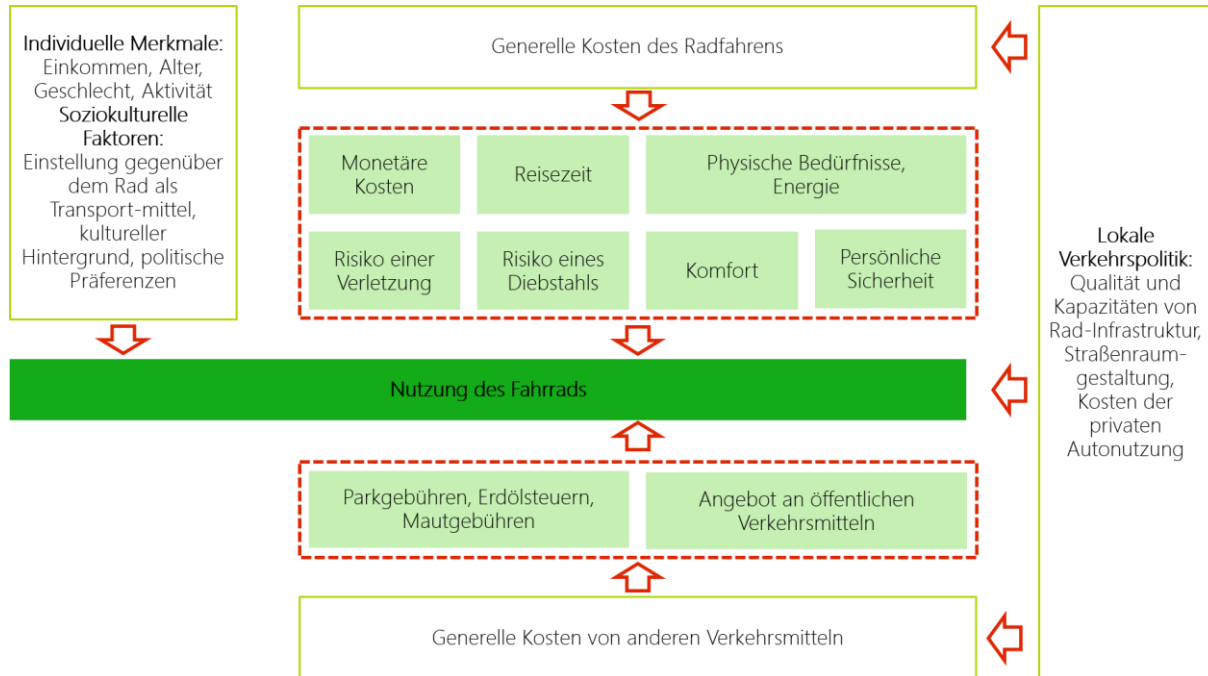


Abbildung 5: Einflussfaktoren auf die Fahrradnutzung (eigene Darstellung nach Rietveld und Daniel (2004))

Neben individuellen Merkmalen sind also Kosten (auch im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln) und die lokale Verkehrspolitik von Relevanz. Die Kosten umfassen dabei neben monetären Aspekten auch Risiken durch Diebstähle oder Unfälle oder Zeitkosten sowie die Bewertung des Komforts. Darüber hinaus sind auch umweltbedingte Gegebenheiten von Relevanz wie die Topographie (vgl. Parkin et al., 2007) oder Wetterbedingungen (vgl. Nankervis, 1999), während das Klima wenig relevant sein dürfte (vgl. Buehler & Pucher, 2012; Dill & Carr, 2003). Letztlich ist auch die Länge von Wegen dafür relevant, ob das Fahrrad als Verkehrsmittel infrage kommt (vgl. Stinson & Bhat, 2003).

Infrastrukturelle Rahmenbedingungen nehmen als Teil der Verkehrspolitik nicht nur aus planerischer Perspektive eine besondere Rolle ein, sondern haben auch große Bedeutung für die Fahrradnutzung. Insbesondere die Anzahl der Stopps, die Radfahrende unterwegs machen müssen (z. B. an Kreuzungen), Hindernisse in der Straßenbenutzung sowie die Verkehrssicherheit spielen eine bedeutende Rolle. Auch Chatterjee et al. (2013) konnten umwelt- und infrastrukturbedingte Einflüsse auf die Entscheidung das Fahrrad für Alltagswege zu nutzen, feststellen. Die Bedeutung der Infrastruktur unterstreicht zudem auch eine Untersuchung in Portland, die zeigt dass 49% des Radverkehrsaufkommens sich auf jene 8% des Straßennetzes konzentrieren, die über Radverkehrsanlagen verfügen (vgl. Dill, 2009). Am Beispiel Graz zeigt sich, dass RadfahrerInnen bereit sind für bessere Infrastruktur- und Umweltbedingungen Umwege in Kauf zu nehmen. 63% nehmen bei einer Median-Länge der zurückgelegten Strecken von 2,3km gegenüber der kürzest möglichen Route Umwege von 100m oder mehr in Kauf. Wichtige Gründe dafür sind neben der Radverkehrsinfrastrukturen vor allem das Vorhandensein von Grünflächen (Sport- und Freizeitflächen) bzw. Straßenbegrünung und Wasserflächen (vgl. Krenn et al., 2014). Einen noch größeren Unterschied identifizierte eine Studie zum Routenwahlverhalten von Radfahrenden in Minneapolis. Hier waren die durchschnittlich gefahrene Routen um 68% länger als die kürzest mögliche mit dem Fahrrad zu befahrende

Strecke (vgl. Tilahun et al., 2007). Dafür, dass die Infrastruktur auch für die gewerbliche Nutzung von großer Relevanz ist, liegen erste Hinweise aus Interviews mit Lastenrad-Transportdiensten in Europa vor (vgl. Riehle, 2012).

Präferenzen bezüglich der konkreten Ausgestaltung von Radverkehrsanlagen wurden durch eine Vielzahl von (meist nordamerikanischen) Untersuchungen analysiert, die entweder auf dem realisierten Mobilitätsverhalten oder auf Stated Preferences beruhen. Diesen Studien zufolge werden eigene Radverkehrsanlagen gegenüber dem Mischverkehr bevorzugt (vgl. Buehler & Pucher, 2012; Dill, 2009; Hunt & Abraham, 2007; Menghini et al., 2010; Stinson & Bhat, 2003; Tilahun et al., 2007; Wardman et al., 2007). Hinsichtlich der Präferenzen zwischen Radwegen und Radfahrstreifen gibt es unterschiedliche Ergebnisse: Buehler und Pucher (2012) sehen keinen signifikanten Unterschied, während Hunt und Abraham (2007), Stinson und Bhat (2003) sowie Wardman et al. (2007) eine Bevorzugung von Radwegen durch NutzerInnen identifizierten. Auch zur Rolle der Anzahl und Ausprägungen von erforderlichen Halten an Kreuzungen gibt es umfangreiche Erkenntnisse (vgl. z. B. Krabbenborg, 2015; Krenn et al., 2014).

Zu den Infrastrukturpräferenzen von Liu et al. (2020) Lastenradfahrenden liegt bisher nur eine wissenschaftliche Auseinandersetzung vor. Sie untersuchten anhand der Routenwahl welche Charakteristika im Zusammenhang mit der Fahrradinfrastruktur sowie dem Verkehrsaufkommen von besonderer Relevanz für private Fahrten mit dem Lastenrad sind. Als Untersuchungsräume dienten die Städte Amsterdam und Stockholm. Diesen Erkenntnissen zufolge hat es für die FahrerInnen von Lastenrädern eine hohe Priorität, Strecken mit hohem Schwerverkehrs- und Pkw-Anteil zu meiden. In Bezug auf die Infrastruktur ist die Breite für Radfahrende sowie die Art der Infrastruktur von hoher Relevanz. Wobei es in Bezug auf den Typ der Radfahranlage unterschiedliche Präferenzen gibt: Während viele baulich getrennte Anlagenarten (wie bspw. Radwege) bevorzugen, empfinden einige diese als zu eng für Transporträder. Insgesamt ist die Routenwahl bei Fahrten mit dem Transportrad ein komplexer Entscheidungsprozess, bei dem eine Vielzahl weiterer Faktoren wie die Fahrtrichtung, die Phasen der Lichtsignalanlagen, die Freundlichkeit der Umgebung oder die Beleuchtung einfließen. Zudem deuten die Ergebnisse daraufhin, dass die Bedürfnisse von Transportrad-Nutzenden in Bezug auf Infrastruktur- und Umweltbedingungen sehr heterogen sind und die „optimale“ Lösung abhängig vom lokalen Kontext ist (vgl. Liu et al., 2020).

2.5 Geteilte Nutzung von Lastenrädern

Analog zur oben verwendeten Definition von Sharing, beschreibt Lastenrad-Sharing die geteilte Nutzung von Lastenrädern ohne Eigentumsübertragung. In Bezug auf monetäre Gegenleistungen findet sich eine große Bandbreite von Angeboten mit fixen Stundentarifen, über Systeme mit freien Spenden bis hin zu Transporträdern, die kostenfrei geliehen werden können. Lastenrad-Sharing ermöglicht auch Personen die Nutzung von Transporträdern, die ansonsten keinen Zugang dazu hätten und bieten somit großes Potenzial zur Bekannt- und Erlebbarmachung dieses Nischenprodukts.

2.5.1 Nutzung

Was für die private Lastenrad-Nutzung gilt, trifft auch auf Lastenrad-Sharing zu: Die Anzahl der wissenschaftlichen Erkenntnisse ist bisher sehr überschaubar und stammt zu einem großen Teil aus Evaluierungen von (Pilot-)Projekten. Nennenswerte Untersuchungen zur geteilten Nutzung von Lastenrädern stammen aus den Projekten (1) TINK, (2) Carvelo2Go, (3) freien Lastenrad-Initiativen in Österreich und Deutschland sowie eines (4) Lastenrad-Sharing Projekts in Stockholm. Da Kontext und Angebotscharakteristika Einfluss auf die Zusammensetzung der NutzerInnen und deren Verwendung der Transporträder haben, werden die einzelnen Projekte kurz vorgestellt.

- **Freie Lastenräder** sind ein Netzwerk von 46 unabhängigen Lastenrad-Sharing Betreibern, die meist aus einer zivilgesellschaftlichen Initiative heraus entstanden sind. Diese betrachten die Transporträder als Gemeinschaftsgüter, weshalb für deren Ausleihe kein fixer Tarif verlangt wird. Stattdessen wird um freie Spenden für deren Unterhalt gebeten. Häufig bestehen Kooperation mit kleinen Betrieben, die als Hosts für Herausgabe, Rücknahme und Betreuung der Lastenräder zuständig sind (vgl. Becker & Rudolf, 2018a).
- **Carvelo2Go** ist ein hostbasiertes System mit Standorten in vielen Städten und Gemeinden in der Schweiz. Die Finanzierung der Räder erfolgt über Sponsoren, die Hosts können die Räder im Gegenzug für deren Betreuung und Abwicklung der Herausgabe und Rücknahme gratis nutzen. Die Einnahmen aus der kostenpflichtigen Ausleihe fließen in den Unterhalt und Service der Räder (vgl. Suter et al., 2017).
- **TINK** ist ein Projekt, bei dem stationsgebundenes Lastenrad-Sharing in den beiden deutschen Städten Konstanz und Norderstedt pilothaft erprobt wird und einen starken Forschungscharakter aufweist. In beiden Städten werden jeweils 24 Transporträder zum kostenpflichtigen Verleih angeboten. Der Fokus der begleitenden Forschung liegt auf umweltpsychologischen und verkehrswissenschaftlichen Analysen sowie auf der Identifikation von Zielgruppen für Lastenrad-Sharing (vgl. TINK).
- Eine qualitative Studie setzt sich mit der Nutzung eines **geteilten Lastenrades in einer Genossenschaftswohnanlage in Bagarmossen**, einem Viertel im südlichen Stockholm, auseinander. Das Lastenrad kann von allen BewohnerInnen genutzt werden, die Reservierung erfolgt analog zur Buchung von Gemeinschaftsräumen oder von gemeinschaftlich genutzten Waschmaschinen, um möglichst gut an bestehende Gewohnheiten anzuschließen (vgl. Börjesson Rivera et al., 2014). Weitere Informationen zum Angebot liegen nicht vor.

2.5.1.1 NutzerInnenstruktur

Die Zusammensetzung der NutzerInnen von Lastenrad-Sharing weicht teils erheblich von der Gesamtbevölkerung ab. So werden geteilte Transporträder häufiger von Männern in Anspruch genommen. Die befragten NutzerInnen von Freien Lastenrädern waren zu 63% männlich (vgl. Becker & Rudolf, 2018a), Befragte im Rahmen des Forschungsprojekts TINK zu 68% (Konstanz) bzw. zu 70% (Norderstedt) männlich (vgl. Scheffler & Bleh, 2018) und von Carvelo2Go zu 67% männlich (vgl. Suter et al., 2017). Ebenfalls stark überrepräsentiert sind Personen mit hohem Bildungsabschluss. Aktive NutzerInnen von Carvelo2Go in Basel weisen zu 77% einen akademischen Abschluss auf (vgl. Hess & Schubert, 2019), was ebenfalls eine starke Abweichung von der Gesamtbevölkerung darstellt. Das durchschnittliche Alter der Nutzenden liegt bei den freien Lastenrädern und bei TINK Konstanz bei 38 Jahren (vgl. Becker & Rudolf, 2018a; Scheffler & Bleh, 2018) und bei TINK Norderstedt bei 42 Jahren. Unter den Personen, die schweizweit Carvelo2Go verwenden, sind mehr als 50% in der Altersgruppe zwischen 25 und 44 Jahren (vgl. Suter et al., 2017). Die durchschnittliche Haushaltsgröße der aktiven NutzerInnen von Carvelo2Go in Basel ist mit 2,86 Personen (vgl. Hess & Schubert, 2019) überdurchschnittlich groß. In knapp einem Drittel der Haushalte von Nutzenden von freien Lastenrädern leben Kinder (vgl. Becker & Rudolf, 2018a). Anhand des Transportrad-Verleihsystems TINK konnte hingegen nachgewiesen werden, dass Stationen eine höhere Zahl an Ausleihen verzeichnen, wenn sich in der Umgebung überproportional viele Zweipersonen-Haushalte befinden. Auch die Nähe zu Universitäten bzw. Hochschulen sowie die Lage in Wohngebieten führen zu einer tendenziell höheren Nachfrage (vgl. Schäfer, 2017).

Auch in Bezug auf die Verkehrsmittelnutzung zeigen sich deutliche Abweichungen zwischen der Gesamtbevölkerung und Personen, die Lastenrad-Sharing verwenden. Lastenrad-Nutzende weisen eine sehr intensive Fahrradnutzung auf. Unter den Befragten der Studie freie Lastenräder fahren 71% täglich

mit dem Fahrrad, für 13% stellt der öffentliche Verkehr das Hauptverkehrsmittel dar und nur 6% nutzen hauptsächlich das Auto. Weitere 6% weisen ein stark multimodales Mobilitätsverhalten auf (vgl. Becker & Rudolf, 2018a). NutzerInnen von Carvelog2Go in Basel legen überproportional viele Wege mit dem Rad oder zu Fuß zurück (vgl. Hess & Schubert, 2019). Während die Haushalte dieser Befragten nur zu knapp 27% über mindestens einen Pkw verfügen (vgl. Hess & Schubert, 2019), gaben die Befragten des TINK-Projekts zu 85% bzw. 90% an, über einen Zugang zu einem Auto zu verfügen (vgl. Scheffler & Bleh, 2018). Dennoch verzeichnen auch dort Stationen, die in Gegenden mit geringem Motorisierungsgrad liegen, eine höhere Nachfrage (vgl. Schäfer, 2017). Der hohe Anteil der Fahrradnutzung ist im Einklang mit den starken umweltbezogenen Einstellungen (vgl. Becker & Rudolf, 2018a) und dem Wunsch nach einem Leben ohne Privat-Pkw (vgl. Börjesson Rivera et al., 2014) unter den Befragten, die geteilte Lastenräder verwenden.

Gemäß des Fahrrad-Monitors Deutschland 2019 können sich 39% der Bevölkerung die Nutzung eines Leihsystems für Lastenräder vorstellen. Die Bereitschaft ist dabei unter jüngeren Personen sowie Personen, die bereits Bike-Sharing nutzen, tendenziell höher (vgl. sinus Markt- und Sozialforschung, 2019).

2.5.1.2 Nutzungsverhalten

NutzerInnen freier Lastenräder verwenden diese vorwiegend für private Erledigungen, wie beispielsweise dem Transport von Lebensmitteln. Weitere wichtige Zwecke sind Transporte von Möbeln sowie der Transport von Babys und Kindern. Zudem werden die Transporträder für Veranstaltungen wie Picknicks oder Straßenfeste ausgeliehen (vgl. Becker und Rudolf 2018). Ähnliche Ergebnisse gibt es für die schweizweite Nutzung von Carvelo2Go: die Lastenräder werden zu 50% für Einkäufe bzw. Besorgungen und zu 33% für Kindertransporte genutzt (vgl. Suter et al. 2017). Der Transport von Kindern steht häufig in Zusammenhang mit gelegentlichen Ausflügen, die zugleich als Test für die NutzerInnen dienen und in weiterer Folge auf den Einsatz für Besorgungen ausgeweitet werden (vgl. Börjesson und Henriksson 2014).

Zu den mit den ausgeliehenen Transporträdern zurückgelegten Distanzen liegen bisher nur Erkenntnisse aus der Nutzerstudie Freie Lastenräder vor. Hier beträgt die durchschnittliche Gesamtdistanz ca. 14,5 Kilometer, wobei einige Ausreißer nach oben das Ergebnis verzerren. Rund 58% der Ausleihen entfielen auf Wege, die maximal zehn Kilometer betragen (vgl. Becker & Rudolf, 2018a).

Im Vergleich zu den bereits stärker etablierten Shared Mobility-Angeboten Carsharing und Bikesharing spielt das Teilen von Lastenrädern noch eine untergeordnete Rolle. Hess und Schubert (2019) identifizierten für verschiedenen Gruppen relevante Nutzungsbarrieren. Während für aktive NutzerInnen primär der nur gelegentliche Bedarf für ein Lastenrad und die Umständlichkeit des Ausleihprozesses Barrieren darstellen, nennen Nicht-NutzerInnen vor allem Sicherheitsbedenken im Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern, die Eigenschaften der Lastenräder (z. B. E-Unterstützung) sowie das Vorhandensein geeigneter Transportalternativen (z. B. Privat-Pkw, Carsharing) als wesentliche Hürden. Ein weiteres wichtiges Element ist zudem die Information potenzieller NutzerInnen über das Lastenrad-Angebot im Allgemeinen sowie die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Transporträdern im Besonderen (vgl. Börjesson Rivera et al., 2014).

2.5.2 Wirkungen

Eine wesentliche Wirkung von Lastenrad-Sharing sind direkte verkehrliche Verlagerungseffekte durch das Angebot. Knapp die Hälfte der Wege, für die eines der Freien Lastenräder genutzt wurden, ersetzen eine Fahrt mit einem Pkw (eigenes Auto, Carsharing, privat geliehenes Auto oder Taxi). Die befragte Stichprobe (n = 931) konnte dadurch rund 5.500 Kilometer an Autofahrten vermeiden, was einer Einsparung von 920 Kilogramm CO₂ entspricht. Der überwiegende Teil der restlichen Ausleihen ersetzte Fahrten mit einem herkömmlichen Fahrrad (27,7%) und öffentlichen Verkehrsmitteln (9,6%) bzw. hätte sonst nicht

stattgefunden (12,8%) (vgl. Becker & Rudolf, 2018a). Rund die Hälfte der TINK-NutzerInnen gibt an, Wege mit dem Lastenrad durchgeführt zu haben, die früher mit dem Auto erledigt wurden. Dies weist ebenfalls auf eine Verlagerung hin, die aufgrund der vorliegenden Daten nicht weiter quantifiziert werden kann (vgl. Scheffler & Bleh, 2018). Lastenrad-Sharing ermöglicht insbesondere Personen, die sich aufgrund nur gelegentlichen Bedarfs oder anderen Gründen kein Lastenrad anschaffen, Transporte mit dem Fahrrad durchzuführen (vgl. Becker & Rudolf, 2018b). Deshalb tragen Lastenrad-Sharing, wie auch andere Sharing-Angebote, dazu bei die Mobilitätsoptionen zu erweitern und somit autofreie Lebensstile zu fördern (vgl. Becker & Rudolf, 2018b; Börjesson Rivera et al., 2014).

Unter den befragten NutzerInnen von freien Lastenrädern verwendeten 69% zum ersten Mal ein Lastenrad. Lediglich 17% hatten zuvor acht Mal oder häufiger ein Transportrad genutzt. 93% der NutzerInnen planen in Zukunft wieder ein Lastenrad zu nutzen und 35% planen die Anschaffung eines eigenen Lastenrades. Weitere 26% sind in dieser Hinsicht unsicher (vgl. Becker & Rudolf, 2018a). Diese Zahlen zeigen, dass Lastenrad-Sharing auch eine wichtige Funktion in der Bekanntmachung von Lastenrädern spielt und somit einen Multiplikatoreffekt entfaltet (vgl. Berger et al., 2019). Dadurch werden Lastenräder erlebbar und Interessierte können so deren Eigenschaften und mögliche Einsatzbereiche näher kennenlernen. Die Nutzung geteilter Transporträder verschafft diesen zudem Präsenz im Straßenraum, was zur Steigerung von deren Bekanntheit beiträgt und den Diskurs über Alternativen zum Transport mittels Pkw anregt (vgl. Becker & Rudolf, 2018b).

Neben ökologischen und verkehrlichen Wirkungen weisen Becker und Rudolf (2018b) auch auf die positiven sozialen Wirkungen von Lastenrad-Sharing hin. So bietet Lastenrad-Sharing einen kostengünstigen Zugang zu elektrischen Lastenrädern im Sinne sozialer Gerechtigkeit.

Tabelle 3: Überblick Forschungsstand Verwendung von Lastenrädern (im privaten Kontext)

AutorInnen	Verortung	Zentrale Erkenntnisse	Erhebungsmethode	Auswertungsverfahren	Stichprobengröße
Becker & Rudolf, 2018a	Freie Lastenräder: Deutsche und österr. Städte	Überblick Angebot freie Lastenräder; Zusammensetzung Nutzende Freie Lastenräder und Charakterisierung der Nutzung (z. B. Häufigkeit, Zweck, Intention zukünftige Verwendung)	quantitative Befragung	deskriptive Statistik	n = 931
Becker & Rudolf, 2018b	Deutschland, Österreich, Schweiz	Überblick über Lastenrad-Sharing-Systeme und deren Wirkungen		Fallstudienanalyse	-
Berger et al., 2019	Grätzlrad: Wien	Häufigkeit und räumliche bzw. zeitliche Verteilung von Ausleihen, Zusammensetzung NutzerInnen, und Charakterisierung der Nutzung, Perspektive BetreiberInnen Verleihstandorte	quantitative Befragung, Auslesen von Reservierungsdaten	deskriptive und bivariate Statistik, Sekundärdatenanalyse	Befragung: n = 284, Sekundärdatenanalyse : n = 1347
Börjesson Rivera et al., 2014	Stockholm	Häufigkeit Nutzung Lastenräder, Verwendung der Lastenräder und Veränderung Mobilitätsverhalten	qualitative Interviews, Auslesen von Buchungsdaten	Qualitative Inhaltsanalyse, Sekundärdatenanalyse	n = 12

AutorInnen	Verortung	Zentrale Erkenntnisse	Erhebungsmethode	Auswertungsverfahren	Stichprobengröße
Forschungsgesellschaft Mobilität et al., 2014	Europa	Potenztiale gewerblicher und privater Lastenrad-Nutzung, potenzielle Einsatzgebiete	-	Literatur- und Sekundärdatenanalyse	-
Hess & Schubert, 2019	Carvelo2Go: Basel	Analyse von 4 Gruppen von NutzerInnen bzw. Nicht-NutzerInnen von Lastenrad-Sharing anhand personenbezogener Merkmale und Nutzungsbarrieren	Quantitative Befragung	Deskriptive Statistik, Regressionsmodelle, qualitative Inhaltsanalyse	n = 301
Irala, 2017	Stockholm	Charakterisierung der NutzerInnen von Lastenrädern im Kontext der Diffusionstheorie von Innovationen	Quantitative Befragung, qualitative Interviews	Deskriptive Statistik, qualitative Inhaltsanalyse	Befragung: n = 85 Interviews: n = 6
Masterson, 2017	Seattle	Rahmenbedingungen für die Nutzung von Lastenrädern in Seattle	qualitative Interviews	Qualitative Inhaltsanalyse	Interviews: n = 15
Pearce, 2016	Portland und Christchurch	Lastenrad-Nutzung im Kontext von sozialen Praktiken und Transporterfordernissen in Privathaushalten, Verlagerung privater Pkw-Fahrten und ökologische Konsequenzen	qualitative Interviews	Qualitative Inhaltsanalyse, Fallstudienanalyse (Q-Methode)	n = 46
Riggs & Schwartz, 2015	USA	Charakterisierung NutzerInnen und Veränderung von Mobilitätsverhalten durch Lastenräder	quantitative Befragung	deskriptive Statistik	n = 299
Riggs & Schwartz, 2018	USA bzw. San Luis Obispo (Kalifornien)	Einfluss von Lastenrädern auf das Mobilitätsverhalten von Frauen	quantitative Befragung, qualitative Interviews	deskriptive Statistik	Befragung: n = 299, Interviews: n = 9
Schäfer, 2017	Konstanz und Norderstedt	Räumliche Nachfragestruktur zu stationsbasiertem Lastenrad-Sharing und Empfehlungen für die Standortwahl der Stationen	Nutzungsdaten TINK	Sekundärdatenanalyse mittels geografischem Informationssystem (GIS)	
Scheffler & Bleh, 2018	TINK: Konstanz und Norderstedt	Zusammensetzung Nutzende TINK-Lastenräder und Charakterisierung der Nutzung (z. B. Häufigkeit, Zweck) (Nachherbefragung TINK)	quantitative Befragung	deskriptive Statistik	Konstanz: n = 186 Norderstedt: n = 62
Suter et al., 2017	Carvelo2Go: Schweiz	Charakteristika NutzerInnen	quantitative Befragung	deskriptive Statistik	n = 413

AutorInnen	Verortung	Zentrale Erkenntnisse	Erhebungsmethode	Auswertungsverfahren	Stichprobengröße
Wagner et al., 2016	TINK: Konstanz und Norderstedt	Charakterisierung potenzielle NutzerInnen für TINK Lastenrad-Sharing (sozio-demographisch, Einstufung auf Selbstregulationsmodell der Verhaltensänderung) und Rückschlüsse auf Anforderungen an das System (Vorher-Befragung TINK)	quantitative Befragung	deskriptive Statistik	Konstanz: n = 416 Norderstedt: n = 154
Weirich, 2012	Deutschland	Verbreitung und Nutzung von Lastenrädern, Bedeutung von Lastenrädern für die Stadtplanung, Perspektive von Nicht-NutzerInnen (Gründe gegen Nutzung, Bereitschaft zur Verwendung, Anforderungen, etc.)	quantitative Befragung	deskriptive Statistik	NutzerInnen: n = 41 Nicht-NutzerInnen: n = 178

2.6 Fazit – Stand des Wissens

Zur gewerblichen Nutzung von Lastenrädern liegt eine größere Zahl wissenschaftlicher Arbeiten vor, insbesondere im Kontext der innerstädtischen Logistik und der Zustellung auf der „letzten Meile“. Die Verwendung von Transporträdern für private Zwecke bzw. durch private Haushalte ist hingegen kaum untersucht, auch wenn sich in den letzten Jahren die Zahl der Veröffentlichungen erhöht hat. Die meisten dieser Arbeiten, die in jüngerer Zeit entstanden sind, entstanden im Kontext von Lastenrad-Sharing.

Wie in Tabelle 3 und Abbildung 6 erkennbar ist, liegt der Fokus der Arbeiten auf der Beschreibung der Lastenrad-Nutzung sowie der NutzerInnen, wobei methodisch auf qualitativen und quantitativen Befragungen basierende Arbeiten klar überwiegen. Somit ergeben sich Forschungslücken, von denen einige im Folgenden kurz umrissen werden:

- Die Datenerhebung erfolgte in den meisten Fällen mit qualitativen oder quantitativen Befragungen, die zum Teil auf kleinen Stichproben beruhen. Befragungsdaten bieten den Vorteil, umfassende Informationen zu den NutzerInnen, ihrem Verhalten und den verhaltensbeeinflussenden Faktoren sammeln zu können. Jedoch sind die Daten von den Wahrnehmungen der Befragten abhängig und weisen deshalb gewisse Verzerrungen auf. Außerdem kann, in Abhängigkeit der Stichprobengröße, immer nur ein Teil des Geschehens abgebildet werden. Im Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrad-Sharing bietet sich deshalb die Analyse von Buchungs- bzw. Reservierungsdaten an. Diese ermöglichen weitere Erkenntnisse, wie beispielsweise die Berechnung der zeitlichen und räumlichen Verteilung der Nachfrage oder der Auslastung des Systems.
- Die meisten Studien wendeten zur Datenanalyse deskriptive Verfahren an. Anspruchsvollere statistische Verfahren, die umfassendere und tiefergehende Erkenntnisse ermöglichen, wurden im Kontext der Lastenrad-Nutzung bisher kaum angewandt. Diese sind jedoch notwendig, um den Schritt von der Beschreibung von Nutzenden und dem Verhalten hin zum Verstehen der Lastenrad-Nutzung (bzw. der Nicht-Nutzung) zu setzen.

- Einzelne Arbeiten befassten sich mit verschiedenen Subgruppen. Die Segmentierung der Gruppen erfolgte dabei a priori anhand der Lastenrad-Nutzung (NutzerInnen, Nicht-NutzerInnen, vgl. Hess & Schubert, 2019; Weirich, 2012) oder anhand der Lebensstiltypen nach Otte (2004) (vgl. Wagner et al., 2016). Eine post hoc-Klassifikation von Lastenrad-Nutzenden könnte dagegen ein besseres Verständnis zur Zusammensetzung und Struktur der NutzerInnen liefern.

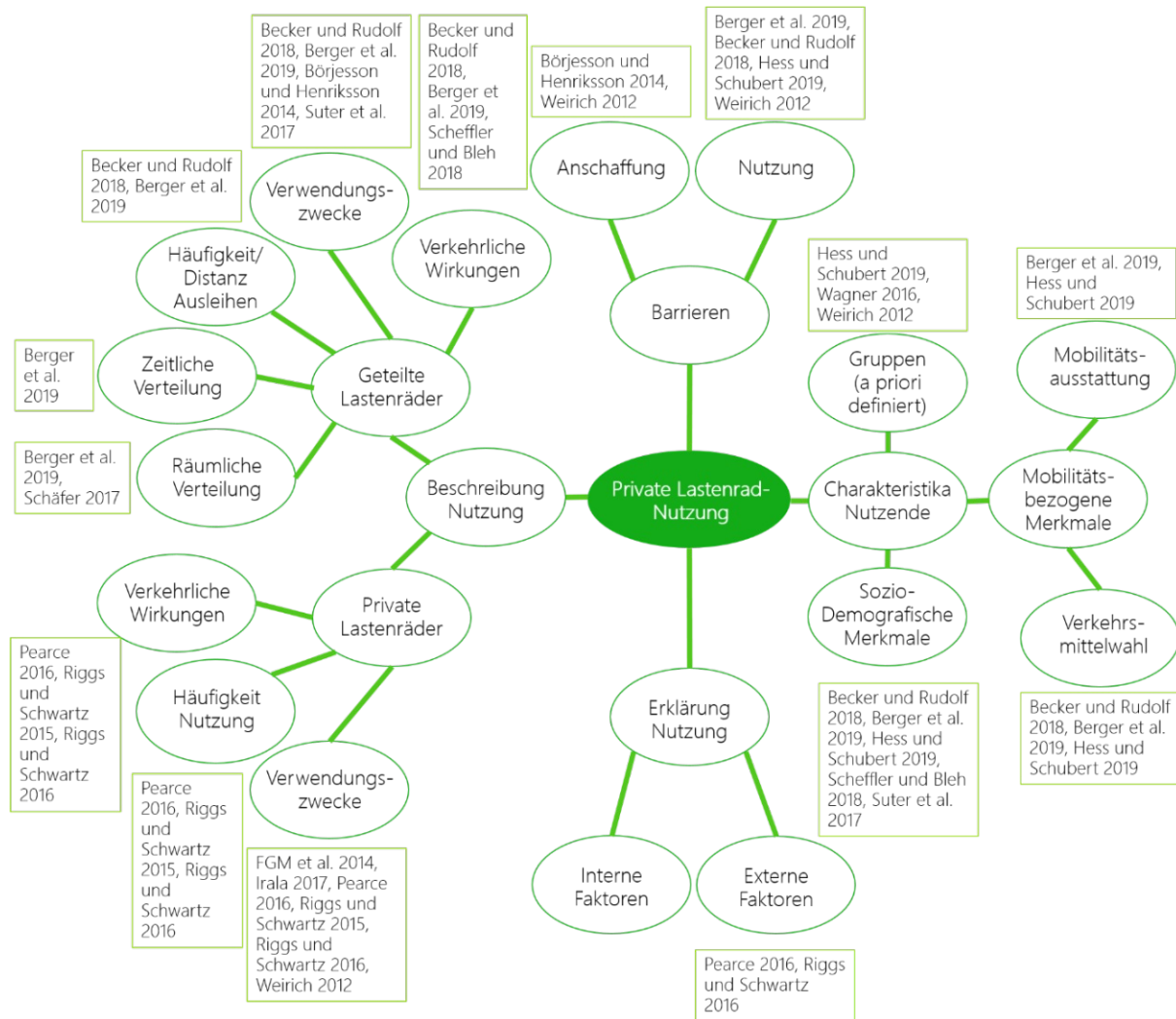


Abbildung 6: Übersicht Aspekte der Transportradnutzung und Literatur

Weitere Wissenslücken in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern für private Wegezwecke ergeben sich auch für weitere Verhaltensentscheidungen. So ist beispielsweise nichts zu Wechselwirkungen zwischen Transportrad-Nutzung und Ziel- bzw. Routenwahl bekannt. Auch Zusammenhänge mit Wegeketten oder Raum-Aktivitätsmustern sind nicht erforscht.

Die erwähnten Punkte sind nur einige der Forschungslücken, die gegenwärtig in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern im privaten Kontext bestehen. Sie stellen methodische und inhaltliche Ansatzpunkte für diese Arbeit dar. Diese Arbeit verfolgt das Ziel einige der erwähnten Forschungslücken zu schließen. Damit soll einerseits praxisrelevantes Wissen geschaffen und andererseits ein Fundament für weitergehende Forschung gebildet werden.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

3. Theorie und empirische Ansätze

Im vorangehenden *Kapitel 2.6 – Fazit – Stand des Wissens* konnte gezeigt werden, dass noch erhebliche Forschungslücken in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenädern bestehen. Dies betrifft insbesondere die Verwendung von Transporträdern für private Wegezwecke bzw. durch Privathaushalte.

Für die Beschreibung von Mobilitätsverhalten (z. B. Verkehrsmittelwahl) kommen relativ einfache Analyseverfahren zum Einsatz, die sich in der Regel an etablierten Kennziffern orientieren (z. B. Anzahl Pkw pro Haushalt). Die Zugänge zur Erklärung von Mobilitätsverhalten sind dagegen deutlich komplexer. Dabei haben sich insbesondere verhaltenspsychologische Mechanismen als geeignet herausgestellt, die in Form von empirisch überprüfbaren Handlungstheorien vorliegen. Auch für die Identifikation von Subgruppen, die Ausgangsbasis für weitere Analysen und verkehrspolitische Maßnahmen sind, bedarf es aufwendiger Analysen. Das folgende *Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. – Handlungstheorien in der Mobilitätsforschung* beinhaltet die für diese Arbeit relevanten Theorien, handlungstheoretischen Konstrukte und empirischen Ansätze.

Menschliches Verhalten ist tief im sozialen und institutionellen Kontext verwurzelt. Diese Einbettung in verschiedene Kontexte führt zu einem gewissen „Lock-in“ in gegenwärtigen wenig nachhaltigen Praktiken. Wenig nachhaltiges Verhalten zu ändern, ist deshalb ein entscheidender Hebel für einen verantwortungsvollen Umgang mit Umwelt und Ressourcen (vgl. Jackson, 2005). Im Bereich der Mobilität ist eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl hin zu aktiver Mobilität sowie zum öffentlichen Verkehr ein wichtiger Beitrag zur Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen und Luftschadstoffen. Auch zur Verringerung von Lärmemissionen, des Verbrauchs nicht-erneuerbarer Ressourcen sowie zur Lösung der Platzproblematik in dicht verbauten Städten durch die hohe Flächeninanspruchnahme des MIV kann damit ein Beitrag geleistet werden (vgl. Chng et al., 2018; Haustein et al., 2009; Hunecke, 2015; Seebauer, 2011).

Für Verhaltensentscheidungen, unter anderem auch im Bereich der Mobilität, spielen neben externen Faktoren auch individuumsinterne Prozesse der Informationsverarbeitung und -bewertung eine wichtige Rolle (vgl. Jackson 2005). Um Verhalten beeinflussen zu können, ist es Voraussetzung die entsprechenden Faktoren dafür und ihre Wirkungsweisen zu kennen (vgl. Hunecke, 2015; Jackson, 2005; Seebauer, 2011). In der sozial- und verhaltenswissenschaftlichen Mobilitätsforschung sind neben der Verkehrsmittelwahl unter anderem auch die Ziel- oder Routenwahl von Interesse. Hier liegen aber weit weniger empirische Erkenntnisse vor (vgl. Hunecke, 2015).

Um Verhaltensentscheidungen auf Basis von Einflussfaktoren erklären – und damit auch prognostizieren – zu können, werden die Wirkungsmechanismen, die zu einem bestimmten Verhalten führen, in Erklärungsmodelle eingebettet (vgl. Daae & Boks, 2015; Klöckner, 2013). Diese Modelle verfolgen drei Funktionen: (1) Schaffung eines grundlegenden Verständnisses von Wirkungsmechanismen, die auch Ansatz für die Planung von Maßnahmen sind, (2) Voraussetzung für empirische Tests dieser Mechanismen und damit Bestätigung oder Widerlegungen und (3) Übertragung von Einzelergebnissen auf andere Situationen, was eine Prognose von Verhalten ermöglicht (vgl. Seebauer, 2011). Ziel dabei ist die Entwicklung eines möglichst kohärenten Modells, das einerseits einer geringen Anzahl von Annahmen bedarf und andererseits einen großen Anteil des Verhaltens erklärt. Das Modell sollte zudem empirisch gut abgesichert sein. In den Sozial- und Verhaltenswissenschaften werden dafür Handlungstheorien herangezogen, „in denen die Summe der relevanten Einflussfaktoren integrativ zusammengeführt werden“ (Hunecke, 2015). Einige Modelle versuchen alle möglichen Faktoren zu inkludieren, was jedoch zu hoher Komplexität und Schwierigkeiten bei deren empirischer Prüfung führt (vgl. Jackson, 2005). Insofern stellt die Entwicklung derartiger Theorien eine Gratwanderung dar.

3.1 Theorie des geplanten Verhaltens

In der Sozialforschung besteht eine lange Tradition von Ansätzen zur Beschreibung, Erklärung und Prognose von menschlichem Verhalten. Dabei wurden häufig Persönlichkeitsmerkmale und gesellschaftliche Einstellungen als erklärende Variablen herangezogen. Dieser Zugang ermöglicht jedoch keine Erklärung der Variation von Verhaltensweisen über mehrere Situationen hinweg, noch kann daraus das Verhalten in bestimmten Situationen vorhergesagt werden. Denn der Einfluss dieser Merkmale auf das Verhalten wird von anderen, direkt wirkenden Faktoren abgeschwächt. Persönlichkeitsmerkmale und allgemeine Einstellungen üben also nur einen indirekten Einfluss über andere Faktoren, die enger mit dem Verhalten verknüpft sind, aus (vgl. Fishbein & Ajzen, 1980).

Die *Theorie des geplanten Verhaltens* (Theory of Planned Behavior) stellt eine Erweiterung der Theorie des überlegten Handelns (Theory of Reasoned Action) dar (vgl. Jackson, 2005). Diese Erweiterung wurde notwendig, da jene Theorie Einschränkungen bei der Erklärung von Verhalten aufweist, über das Personen keine vollständige Kontrolle verfügen. Die *Theorie des geplanten Verhaltens* gehört zu den in der Mobilitätsforschung am häufigsten angewandten Handlungsmodellen (vgl. Chng et al., 2018; Hunecke, 2015). Das Verhalten wird durch die direkte Einflussvariablen Intention und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* erklärt. Die Intention wird, gemäß der Theorie, wiederum durch von den Konstrukten *soziale Norm*, *Einstellung* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* wesentlich beeinflusst. Eine Erweiterung um ergänzende Konstrukte ist möglich und wird häufig praktiziert (vgl. Ajzen, 1991; Chng et al., 2018). Auch die vorliegende Arbeit bedient sich einer Erweiterung der *Theorie des geplanten Verhaltens*, um damit die Nutzung von Lastenrädern zu erklären. Dabei wird mit der *persönlichen Norm* ein zusätzlicher erklärender Faktor in das Modell aufgenommen und getestet.

Zentrales Konstrukt stellt in der *Theorie des geplanten Verhaltens* somit die Intention dar, die als Mediatorvariable fungiert (s. Abbildung 7). Liegen jedoch situative Hürden für dessen Verhalten vor, kann dessen Umsetzung verhindert werden. Eine vertiefende Auseinandersetzung mit den Konstrukten der *Theorie des geplanten Verhaltens* findet sich im nachfolgenden Abschnitt (*Kapitel 3.2.1 – Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens*).

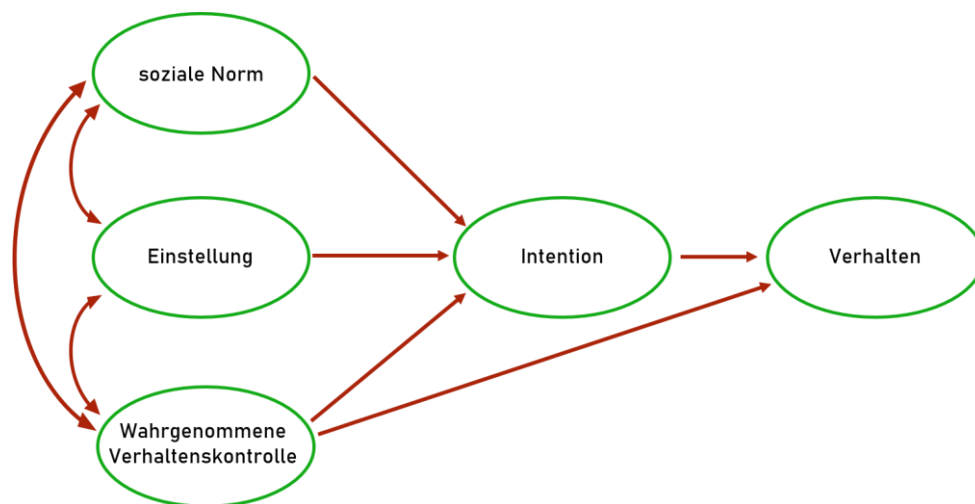


Abbildung 7: Theorie des geplanten Verhaltens

3.1.1 Kritik

Auch wenn die *Theorie des geplanten Verhaltens* in der Mobilitätsforschung häufig verwendet wird, gibt es auch umfassende Kritik daran. Der nachfolgende Überblick orientiert sich stark an Seebauer (2011) und ergänzt diese um Kritikpunkte anderer AutorInnen.

Fokus auf Verhaltensintention: Die Theorie beschränkt sich darauf, die Intention anstatt des Verhaltens selbst zu erklären. Die Intention, ein bestimmtes Verhalten auszuführen führt allerdings nicht automatisch zu dessen Umsetzung (vgl. Seebauer, 2011).

Multidimensionalität von Faktoren: Die drei erklärenden Variablen in der *Theorie des geplanten Verhaltens* können jeweils in mehrere Dimensionen differenziert werden. So kann die Bezugsgruppe für die *soziale Norm* beispielsweise die Familie, der Freundeskreis oder ArbeitskollegInnen sein. Die *Theorie des geplanten Verhaltens* geht davon aus, dass alle Dimensionen bei der Beantwortung der Fragen einfließen. Eine detaillierte Messung der einzelnen Dimensionen könnte jedoch zu einer besseren Erklärung von Verhaltensentscheidungen beitragen (vgl. Schulze & Wittmann, 2003 nach Seebauer, 2011). Dies steht jedoch im Konflikt zum Ziel, Fragebogen möglichst kurz zu halten.

Objektive externe Hürden werden vernachlässigt: Zur Erklärung der Verhaltensabsicht wird nur die subjektive Verhaltenskontrolle herangezogen. Objektive externe Hürden finden keine dezidierte Berücksichtigung, obwohl sie einen Beitrag zur Erklärung von Verhalten leisten (vgl. Klöckner & Blöbaum, 2010; Tanner, 1999). Andererseits ist die subjektive Bewertung der Umwelt in hohem Maß von der realen Situation abhängig (vgl. Hunecke, 2015).

Wahl der Einflussfaktoren: Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass das Modell nur *Einstellungen, soziale Normen* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* als erklärende Variablen miteinbezieht. Wesentliche Aspekte von NutzerInnenverhalten wie normative, affektive und kognitive Dimensionen werden nicht berücksichtigt (vgl. Jackson, 2005). Insbesondere wenn ein Verhalten durch Gewohnheiten geprägt ist, stößt die *Theorie des geplanten Verhaltens* an ihre Grenzen (vgl. Klöckner & Blöbaum, 2010). Seebauer (2011) schlägt deshalb vor, die Theorie um zusätzliche Einflussfaktoren zu erweitern, um „ihre Trivialität zu überwinden“. Zahlreiche Studien, die auf der *Theorie des geplanten Verhaltens* aufbauen, erweiterten das Modell. Zu den Konstrukten, die zur Ergänzung der Theorie herangezogen werden, gehören beispielsweise *persönliche Norm* (vgl. Anable, 2005; Gardner & Abraham, 2010; Haustein & Jensen, 2018; Heath & Gifford, 2002; Setiawan et al., 2014; Witzke, 2015), *Gewohnheit* (vgl. Anable, 2005; Bamberg et al., 2003; Donald et al., 2014; Eichhorn et al.; Fu & Juan, 2017), *Werthaltungen* (vgl. Heath & Gifford, 2002) und *deskriptive Norm* (vgl. Gardner & Abraham, 2010). Der Autor der Theorie sieht die Integrierbarkeit zusätzlicher Konstrukte vor (vgl. Ajzen, 1991), was die Theorie jedoch „nahezu unfalsifizierbar“ macht (vgl. Seebauer, 2011).

Operationalisierung der Modellkomponenten: Die gängige und auch von Ajzen (1991) vorgeschlagene Operationalisierung von Konstrukten mittels semantischen Differentials wird häufig nur ungenügend umgesetzt, indem Begriffspaare wie gut – schlecht oder angenehm – unangenehm herangezogen werden (vgl. Seebauer, 2011). Derart allgemein gehaltene Formulierungen erschweren es einerseits PraktikerInnen konkrete Ansatzpunkte für Maßnahmen zu identifizieren und schwächen die Unabhängigkeit der einzelnen Faktoren untereinander. Dadurch entsteht bei der Beantwortung der Fragen die Tendenz zu einem konsistenten Antwortverhalten, was wiederum zu künstlich erhöhten Zusammenhängen zwischen den Faktoren und der Intention führt. Zudem werden die den Konstrukten vorgelagerten Überzeugungen in der Regel nicht empirisch geprüft (vgl. Seebauer 2011).

Wirkungsrichtung nicht immer klar: Jackson (2005) hinterfragt zudem die klare Wirkungsrichtung von der *Verhaltenseinstellung* über die Mediatorvariable Intention hin zum Verhalten. So ist auch denkbar, dass

Einstellungen durch ein bestimmtes Verhalten geprägt werden. So verbessert sich beispielsweise die *Einstellung* von Personen gegenüber Fahrrädern, nachdem sie die Intention entwickelt haben, damit zur Arbeit zu fahren (vgl. Gatersleben & Appleton, 2007). Jüngere Forschung konnte beispielsweise einen starken Einfluss des Verhaltens auf *Einstellungen* nachweisen (vgl. Kroesen et al., 2017).

Obwohl umfangreiche Kritik an der Theorie vorliegt und verschiedene Ansätze zu deren Weiterentwicklung vorliegen, weisen die zugrundeliegenden Wirkmechanismen eine hohe Verhaltensrelevanz auf. In einer Metastudie (vgl. Lanzini & Khan, 2017) konnte für die in der Theorie enthaltenen Faktoren eine relativ starke Wirkung auf die Nutzungs-Intention und Wahl von Verkehrsmitteln nachweisen. Lediglich vorhergehendes Verhalten und Gewohnheiten dürften stärkere Effekte aufweisen.

3.1.2 Weiterentwicklung

Die *Theorie des geplanten Verhaltens* wurde immer wieder erweitert, adaptiert bzw. deren Konstrukte und Wirkmechanismen in anderen Theorien aufgegriffen. Gollwitzer et al. (2007) verfeinerten den Begriff der Intention, indem sie zwischen Ziel-Intention und Implementierungs-Intention unterscheidet. Bei der Formung der Ziel-Intention wird unter mehreren konkurrierenden Zielen eines gewählt, das erreicht werden soll. Die Implementierungs-Intention entspricht dem anschließenden Streben nach Umsetzung des Ziels sowie eines Plans, wann, wo und wie das Ziel erreicht werden kann. Gärling und Fujii (2002) identifizierte ergänzend dazu Planung als wichtigen Zwischenschritt und Mediatorvariable zwischen Ziel- und Implementierungs-Intention.

Vorhergehendes Verhalten und Gewohnheiten werden in der *Theorie des geplanten Verhaltens* nicht berücksichtigt, wurden jedoch in einigen Studien in Zusammenhang mit der Verkehrsmittelwahl als Konstrukte ergänzt. Im Zuge einer Längsschnittuntersuchung wurde festgestellt, dass durch geeignete Maßnahmen, die *soziale Normen*, *Einstellungen* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* beeinflussen, zu einer Verhaltensänderung führen. Gewohnheiten sind aber stabil, wenn sich die Rahmenbedingungen nicht wesentlich ändern (vgl. Bamberg et al., 2003). Das Selbstregulierungsmodell der Verhaltensänderung (Stage Model of self-regulated Behavioral Change) macht die Veränderung hin zu einem umweltfreundlicheren Verhalten anhand von vier Stufen nachvollziehbar. Grundlage dafür ist das Model of Action Phases, das Modell greift aber auch Konstrukte aus dem Norm-Aktivations-Modell (Schwartz, 1977) und der *Theorie des geplanten Verhaltens* (Ajzen, 1991) auf (vgl. Bamberg, 2013).

Die Einbeziehung des Selbstregulierungsmodells der Verhaltensänderung in die *Theorie des geplanten Verhaltens* macht nachvollziehbar, wie psychologische Mechanismen Verhaltensänderung beeinflussen (vgl. Friman et al., 2019; Olsson et al., 2018). Anhand dieses Modells konnte gezeigt werden, dass die Stufe der Verhaltensänderung hin zu einem umweltfreundlicheren Mobilitätsverhalten (weniger Autofahrten) von *persönlicher Norm*, *instrumenteller Einstellung* und *wahrgenommener Verhaltenskontrolle* abhängig ist. *Soziale Normen* haben über die *persönliche Norm* als Mediatorvariable Einfluss auf die Stufe der Verhaltensänderung (vgl. Friman et al., 2019).

3.2 Einflussfaktoren und Konstrukte

Handlungstheorien fügen verschiedene handlungserklärende Konstrukte zu einem schlüssigen Wirkungsmodell zusammen. Klöckner und Blöbaum (2010) entwickelten basierend auf vier Handlungstheorien das Comprehensive Action Determination Model (CADM). Dieses inkludiert die *Theorie des geplanten Verhaltens*, das Norm-Aktivations-Modell, das theoretische Konzept zur Gewohnheit und die ipsative Verhaltenstheorie. Das CADM führt wesentliche Annahmen aus diesen vier Theorien zu einem umfassenden Modell zusammen. Anhand dieses Modells ergeben sich vier Gruppen von Einflussfaktoren auf Entscheidungen zu ökologisch verantwortungsvollem Handeln. Gewohnheitsbezogene Prozesse,

intentionale Prozesse sowie situative Einflüsse wirken direkt auf das Verhalten, während normative Prozesse indirekt über Gewohnheit und *Intention* wirken (vgl. Klöckner & Blöbaum, 2010).

Tabelle 4 (übersetzt von Daae & Boks, 2015) fasst die im CADM verwendeten Prozesse und Einflüsse, welche die Faktoren für das Verhalten darstellen sowie die ihnen zugrunde liegenden Konstrukte zusammen und bietet jeweils eine Definition.

Tabelle 4: Übersicht über verhaltensbeeinflussende Prozesse und zugrundeliegende Konstrukte (nach Daae und Boks (2015), eigene Übersetzung)

Bezeichnung des Faktors	Erläuterung
Gewohnheitsbezogene Prozesse	Gewohnheiten sind automatisierte Prozesse. Sie können für die NutzerInnen bewusst und unbewusst sein (Verplanken & Wood, 2006)
Schemen, Skripten	„Der Schema- oder Skript-Zugang behandelt Gewohnheiten grundsätzlich als Wissensstrukturen die Personen mit einer Blaupause von erwartbarem und angemessenem Verhaltenssequenzen in bestimmten Situationen versorgen, auch wenn nicht die komplette situationsspezifische Information verarbeitet wird“ (Klöckner & Matthies, 2012)
Heuristiken	„Gewohnheiten als Heuristiken zu verstehen bedeutet, dass Gewohnheiten nichts anderes als extrem einfache und effiziente Entscheidungsregeln sind, die es Menschen ermöglichen, vergleichsweise gute Entscheidungen mit vergleichsweise wenig Aufwand in der Informationsverarbeitung zu treffen“ (Klöckner & Matthies, 2012)
Assoziationen	„...Gewohnheiten sind kognitiv repräsentiert durch verstärkte Verknüpfungen (neuronale Pfade) zwischen Teilen des neuronalen Netzwerkes, aktiviert von situationsspezifischen Signalen und anderen Verhaltensmuster aktivierender Teile. Je öfter eine gleichzeitige Aktivierung des Netzwerkes verantwortlich für die Verarbeitung situationsspezifischer Signale und den Teilen, die bestimmte Verhaltensmuster aktivieren, erfolgt, umso stärker wird die neuronale Verbindung“ (Klöckner & Matthies, 2012)
Intentionsbezogene Prozesse	
Intention	„Ein Entschluss auf eine bestimmte Weise zu handeln.“ (Webster, 2020.000Z)
Einstellungen	„Eine geistige Position in Bezug auf einen Zustand oder eine Gegebenheit“ (Webster, 2020.000Z)
Überzeugungen	Auffassung zur Wahrheit einer Aussage oder der Realität eines Wesens oder Phänomens, insbesondere wenn es auf einer Prüfung von Nachweisen basiert (Webster, 2020.000Z)
Situationsbezogene Einflüsse	
Objektive Einschränkungen	„...verhindern oder verunmöglichen die Fähigkeit von Leuten an bestimmten Aktivitäten teilzunehmen und existieren unabhängig von der individuellen Wahrnehmung“ (Tanner, 1999)
Subjektive Einschränkungen	Gegebenheiten, die Nutzende als hindernd oder ermöglichend für ein bestimmtes Verhalten wahrnehmen (Klöckner & Blöbaum, 2010)
Normative Prozesse	
Soziale Normen	„...wahrgenommene Erwartungen von relevanten anderen Personen“ (Klöckner, 2010)
Persönliche Normen	„...bereichsspezifisches Gefühl einer moralischen Verpflichtung entsprechend zu handeln“ (Klöckner, 2010)
Werte	„...die grundlegendsten und abstraktesten Anschauungen darüber, was getan werden sollte, was gut und was schlecht ist“ (Klöckner, 2010)

Ein breites Set von Methoden ermöglicht die empirische Erhebung der in den verschiedenen Theorien enthaltenen Konstrukte im Rahmen von Hypothesentests. In Abhängigkeit verschiedener Charakteristika

der zu erhebenden Faktoren eignen sich gewisse Methoden besser, schlechter oder gar nicht (vgl. Daae & Boks, 2015). Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal ist, ob es sich um interne (z. B. Einstellungen, Werte, Gewohnheiten, persönliche Normen) oder externe Faktoren (z. B. finanzielle und regulatorische Rahmenbedingungen, institutionelle Hürden, soziale Praktiken) handelt (vgl. Jackson, 2005). Zudem kann unterschieden werden, ob sie den NutzerInnen bewusst oder nicht bewusst sind (vgl. Daae & Boks, 2015). Interne Faktoren lassen sich nur durch Kommunikation mit den NutzerInnen erheben, während dies für externe Faktoren nicht zwingend notwendig ist. Eine Besonderheit der externen Faktoren ist, dass keine klare Abgrenzung zwischen bewusst und unbewusst vorgenommen werden kann. Objektive Einschränkungen werden nur zum Teil auch subjektiv als Barriere für eine Handlung wahrgenommen. Umgekehrt wirken *soziale Normen* auch auf Verhalten, ohne dass sich NutzerInnen dessen vollständig bewusst sind (vgl. Daae & Boks, 2015). Aus diesem Grund sind diese Konstrukte jeweils in Klammer auch im zweiten Feld eingetragen.

		untersuchen, was NutzerInnen denken	
		bewusst	unbewusst
	intern	<ul style="list-style-type: none"> • Intentionen • Einstellungen • Überzeugungen • Subjektive Einschränkungen • Persönliche Normen • Werte 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewohnheiten
untersuchen, was NutzerInnen tun	extern	<ul style="list-style-type: none"> • Soziale Normen • (objektive Einschränkungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Objektive Einschränkungen • (Soziale Normen)

Abbildung 8: Strukturierung von Faktoren des CADM nach Daae und Boks (2015) (eigene Darstellung)

Daraus lassen sich zwei grundlegende methodische Zugänge zur Untersuchung der einzelnen Faktoren ableiten. Für bewusste Faktoren eignen sich primär kommunikationsbasierte Methoden wie Fokusgruppen, Interviews oder quantitative Befragungen. Für die Messung unbewusster Faktoren eignen sich hingegen Methoden, die sich mit dem tatsächlichen Verhalten auseinandersetzen (z. B. Beobachtung, Tracking). Eine besondere Rolle nehmen Gewohnheiten ein, die einerseits unbewusst sind und deshalb nicht durch kommunikationsbasierte Methoden erhoben werden können und andererseits auch schwer durch Beobachtung von tatsächlichem Verhalten zu eruieren sind. Einige der Faktoren sind Teil der in dieser Arbeit verwendeten theoretischen Fundierung. Die Frage zur Erhebungs-Methodik ist deshalb von zentraler Relevanz. Die entsprechenden Überlegungen dazu finden sich in *Kapitel 4.3.1. – Diskussion der Methodenwahl*. Zuvor werden die verwendeten handlungserklärenden Konstrukte im anschließenden *Kapitel 3.2.1 – Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens* erläutert.

3.2.1 Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens

Gemäß der *Theorie des geplanten Verhaltens* ist die individuelle **Intention** zentraler Faktor zur Erklärung von Verhalten. Die *Intention* erfasst die motivationalen Faktoren und ist ein Indikator dafür, wie stark das Bestreben ist ein Verhalten auszuführen und welchen Aufwand eine Person bereit ist, dafür auf sich zu nehmen. Je stärker die *Intention* ist, desto eher wird ein Verhalten tatsächlich ausgeführt. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Personen über Kontrolle über ihr Verhalten verfügen. Ist diese gegeben, spricht liegt die Entscheidung ob eine Handlung ausgeführt wird oder nicht, im Einflussbereich der Person. Obwohl

bei einigen Handlungen diese Voraussetzung als erfüllt betrachtet werden kann, liegen bei vielen Verhaltensweisen Einschränkungen vor. Dazu zählen beispielsweise verfügbare Zeit- und Geldressourcen, Fähigkeiten oder notwendige Kooperation mit anderen. Gerade im Mobilitätsbereich, und hier insbesondere bei Nischenerscheinungen wie Lastenrädern, stellt auch die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln eine relevante Einschränkung dar, welche trotz vorhandener starker *Intention* das Ausführen einer Handlung behindern kann (vgl. Hunecke, 2015). Wenn die Voraussetzungen gegeben sind, dass die Person ein Verhalten ausüben kann und die *Intention* dafür stark ist, dann werden die entsprechenden Handlungen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch ausgeführt. Dass Verhalten sowohl auf der *Intention* als auch auf der Möglichkeit der Ausführung beruht, wurde vor Publikation der *Theorie des geplanten Verhaltens* in einer Reihe von Publikationen und Studien mit den verschiedensten inhaltlichen Hintergründen diskutiert.

Anstelle der tatsächlichen Kontrolle über ein Verhalten sind aus psychologischer Perspektive die Wahrnehmung dieser Kontrolle und deren Wirkung auf die *Intention* und das Verhalten von Interesse. Die **wahrgenommene Verhaltenskontrolle** beschreibt die Wahrnehmung der Einfachheit bzw. die Schwierigkeit ein Verhalten auszuüben. Diese variiert in Abhängigkeit verschiedener Situationen und Handlungen. Damit ist die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* eng mit dem Konzept der Selbstwirksamkeit (self-efficacy) (vgl. Bandura, 1977) verwandt. Anhand dieses Konzepts entstanden erste empirische Fundierungen zu deren Wirkung auf das Verhalten. In Zusammenhang mit der Fahrradnutzung kommt dabei der Rad-Wetterresistenz, also der subjektiven Überzeugung auch bei Schlechtwetter das Fahrrad als Verkehrsmittel nutzen zu können, eine besondere Rolle zu (vgl. Hunecke, 2015). Im Kontext der *Theorie des geplanten Verhaltens* besteht eine Wirkung der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* sowohl auf die *Intention* als auch auf das Verhalten selbst. Ein Grund dafür ist, dass bei gleichbleibender *Intention* ein angestrebtes Verhalten eher umgesetzt werden kann, wenn die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* hoch ist. Der zweite Grund für die direkte Verknüpfung von *wahrgenommener Verhaltenskontrolle* und tatsächlichem Verhalten liegt darin, dass diese als Vertreter-Variable für die tatsächliche Verhaltenskontrolle herangezogen wird. Verfügen die Befragten über wenige Informationen zu einem bestimmten Verhalten, kann die Vorhersagekraft der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* stark eingeschränkt werden (vgl. Ajzen, 1991).

Um Verhalten mittels *Intention* und *wahrgenommener Verhaltenskontrolle* vorhersagen zu können, müssen im Zuge der empirischen Arbeit einige Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Beschreibung der Maße für die *Intention* und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle müssen mit dem Verhalten, das prognostiziert werden soll, übereinstimmen.
- *Intention* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* dürfen sich im Zeitraum der Abfrage dieser Konstrukte und der Messung des Verhaltens nicht ändern.
- Die Items, die das Konstrukt der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* bilden, sollten möglichst akkurat die, für die tatsächliche Verhaltenskontrolle, relevanten Aspekte abbilden.

Die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* wird keinen Beitrag zur Erklärung des Verhaltens leisten, wenn die befragte Personengruppe die volle Kontrolle über die entsprechenden Handlungen hat. Je schwächer die Kontrollierbarkeit der Handlungen ausgeprägt ist, umso bedeutender wird die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle*.

Einstellung gegenüber dem Verhalten und soziale Norm

Gemäß der *Theorie des geplanten Verhaltens* wird die *Intention* von drei konzeptuell voneinander unabhängigen Determinanten gebildet. Neben der bereits erwähnten *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* umfasst dies auch die Konstrukte *Einstellung gegenüber dem Verhalten* und *soziale*

Norm. Die *Verhaltenseinstellung* beschreibt, in welchem Grad eine Person ein bestimmtes Verhalten positiv oder negativ beurteilt (vgl. Ajzen, 1991). In der Mobilitätsforschung wurden am Häufigsten einstellungsbezogene Bewertungen der Pkw- und ÖV-Nutzung miteinander verglichen. Eine Besonderheit bei der Bewertung des Fahrrads als Verkehrsmittel stellt die Bedeutung von Sicherheits- und Gesundheitsaspekten dar (vgl. Hunecke, 2015), wobei eine positive Bewertung der Gesundheitseffekte einen signifikanten Einfluss auf die Nutzung des Fahrrads auf Arbeitswegen hat (vgl. Heinen et al., 2011). Einige Forschungsarbeiten nehmen eine differenziertere Charakterisierung von *Einstellungen* vor. Beispielsweise unterscheiden Olsson et al. (2018) und Friman et al. (2019) zwischen *instrumenteller* und *affektiver Einstellung*. García et al. (2019) unterscheiden zwischen *affektiven*, *kognitiven* (deren Operationalisierung *instrumentellen Motiven* entspricht) und *verhaltensbezogenen Einstellungen*.

Die *soziale Norm* beschreibt den wahrgenommenen sozialen Druck, eine bestimmte Handlung auszuführen bzw. nicht zu tätigen. Soziale Normen lassen sich in injunktive und deskriptive Normen unterscheiden. Injunktive Normen beschreiben inhaltliche Erwartungen einer Gruppe, wie man sich verhalten soll. Deskriptive Normen kennzeichnen hingegen das tatsächliche Verhalten einer relevanten Bezugsgruppe (vgl. Hunecke, 2015).

Die Bedeutung der Determinanten *wahrgenommene Verhaltenskontrolle*, *Einstellung* und *soziale Norm* variiert in Abhängigkeit des Verhaltens und situationspezifisch (vgl. Ajzen, 1991). Die *Theorie des geplanten Verhaltens* wird häufig um weitere Konstrukte ergänzt, um die erklärte Varianz im Verhalten zu steigern (vgl. Seebauer, 2011).

Vorgelagerte Überzeugungen

Die *Einstellung* gegenüber einem bestimmten Verhalten ist das Ergebnis eines kognitiven Prozesses. Dabei werden die Überzeugungen (salient beliefs) zu erwünschten bzw. unerwünschten Ergebnissen geformt, die dieses Verhalten mit sich bringt. Da diese Überzeugungen schon positiv oder negativ konnotiert sind, resultieren sie automatisch in einer *Einstellung* gegenüber diesem Verhalten. Die *Einstellung* gegenüber einem Verhalten, das überwiegend vorteilhafte Ergebnisse erwarten lässt, wird daher positiv sein. Der subjektive Wert der Ergebnisse des Verhaltens bestimmt dabei die Gewichtung der Wirkungen des Handelns. Die *Einstellung* resultiert aus der Summe der, mit den Überzeugungen zu den Wirkungen des Verhaltens verknüpften, Bewertungen der Ergebnisse. Üblicherweise wird zur Messung der *Einstellung*, die Überzeugungen in Bezug auf das Verhalten und dessen erwartete Ergebnisse abgefragt. Daraus wird ein globales Maß dafür abgeleitet. Um die Überzeugungen zu messen, wird in der Regel ein siebenstufiges semantisches Differential herangezogen (vgl. Ajzen, 1991).

Die Wahrnehmung der *sozialen Norm* basiert auf normativen Überzeugungen (normative beliefs). Normative Überzeugungen beschreiben mit welcher Wahrscheinlichkeit wichtige Bezugspersonen einem bestimmten Verhalten zustimmen bzw. dieses ablehnen sowie welche Relevanz dieses Urteil für eine Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verhalten hat (vgl. Ajzen, 1991).

Die Grundlage für die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* stellen die Kontrollüberzeugungen (control beliefs) dar, die sich mit dem wahrgenommenen (Nicht-)Vorhandensein notwendiger Ressourcen, für das Ausführen eines bestimmten Verhaltens, auseinandersetzen. Die Kontrollüberzeugungen basieren auf früheren Erfahrungen und Information über das Verhalten aus zweiter Hand, die sich aus den Erfahrungen des Bekannten- und Verwandtenkreises speist. Je besser die wahrgenommene Ressourcenausstattung zur Bewältigung der Aufgabe ist und je geringer die empfundenen Hürden sind, desto größer ist die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* (vgl. Ajzen, 1991).

3.2.2 Persönliche Norm

Normen sind wichtige Einflussgrößen auf das Verhalten, wobei zwei Arten von normativen Einflüssen unterschieden werden können: persönliche (auch personale) und soziale Normen (vgl. Haustein et al., 2009; Hunecke, 2015). Während die *soziale Norm* als Konstrukt der *Theorie des geplanten Verhaltens* bereits weiter oben beschrieben wurde, ist die *persönliche Norm* Teil des Norm-Aktivations Modells nach Schwartz (1977). Die *Theorie des geplanten Verhaltens* ist zur Vorhersage von Verhalten geeignet, bei dem keine vollständige Willenskontrolle vorliegt. Das Norm-Aktivations Modell fokussiert hingegen auf die Erklärung von altruistischem Verhalten (vgl. Haustein et al., 2009). Die persönliche Norm ist dabei die Erwartungshaltung an sich selbst, in bestimmten Situationen ein spezifisches Verhalten auszuführen. Aktivierte persönliche Normen werden als Gefühl moralischer Verpflichtung und nicht als Intention wahrgenommen (vgl. Schwartz, 1977). Diese moralische Verpflichtung besteht auch, wenn diese von der umgebenden sozialen Bezugsgruppe nicht geteilt wird. Allerdings stellen persönliche Normen im Zuge der Sozialisation internalisierte soziale Normen dar. Die Ausbildung persönlicher Normen orientiert sich an Werten, die allgemeine Prinzipien zur Lebensgestaltung sind. Im Vergleich zu Werten sind Normen stärker handlungsorientiert (vgl. Hunecke, 2015). Die persönliche Norm ist zentraler Prädiktor im Norm-Aktivations Modell mit direkter Wirkung auf das Verhalten, jedoch haben einige Untersuchungen gezeigt dass eher eine indirekte Wirkung mit der *Intention* als Mediatorvariable vorliegt (vgl. Bamberg et al., 2007; Haustein et al., 2009; Hunecke, 2015).

In Zusammenhang mit der Forcierung weniger umweltschädlicher Mobilitätsformen spielen persönliche Normen insbesondere im Kontext sogenannter weicher Maßnahmen eine bedeutende Rolle. Sie adressieren insbesondere Bedenken und Sorgen in Zusammenhang mit der Umweltverschmutzung bzw. dem Klimawandel (vgl. Matthies & Blöbaum, 2007). Eine Studie, die in Bochum und München durchgeführt wurde, zeigt einen klaren Einfluss persönlicher Normen auf die Nutzung des öffentlichen Verkehrs anstelle von Pkw, der allerdings indirekt über die *Intention* wirkt (vgl. Bamberg et al., 2007).

3.2.3 Motive

Einstellungen sind zusammenfassende Bewertungen von Individuen gegenüber Gegenständen, Personen, Situationen oder Vorstellungen und basieren auf Erfahrungswerten. Die inhaltliche Charakterisierung von *Einstellungen* in der Verkehrsmittelwahlforschung erfolgt anhand der drei Klassen von *Motiven* (1) *instrumentell*, (2) *affektiv* und (3) *symbolisch* (vgl. Gatersleben, 2007; Hunecke, 2015; Steg, 2005). Umfangreiche Erkenntnisse zu Beweggründen zur Teilnahme in Sharing-Praktiken lassen sich ebenfalls drei Typen von Motiven zuordnen. Neben finanziellen (instrumentellen) und ökologischen (normativen) Motiven ist auch der Wunsch nach Verstärkung von sozialen Bindungen ausschlaggebend (vgl. Böcker & Meelen, 2017; Schor & Fitzmaurice, 2015). Der nachfolgende Abschnitt fasst wesentliche Erkenntnisse zu Motiven in der Verkehrsmittelwahl sowie für die Partizipation in Sharing zusammen.

3.2.3.1 Motive in der Mobilitätsforschung

Im Fokus der Auseinandersetzung mit Motiven in der Verkehrsmittelwahl stand bisher primär die Erklärung von Autonutzung (vgl. Hunecke, 2015). Dies geht auf die Erkenntnis zurück, dass rationale Gründe wie Komfort oder Zeitgewinn als Erklärung nicht ausreichen (vgl. Dittmar, 1992; Steg, 2005). Neben *instrumentellen Motiven*, die den Nutzen eines Verkehrsmittels zur Erfüllung individueller Mobilitätsziele kennzeichnen, spielen auch *symbolische* und *affektive Motive* eine bedeutende Rolle für die Verkehrsmittelwahlentscheidung (vgl. Hunecke, 2015). *Symbolische Motive* beziehen sich auf die Identität einer Person und dienen dem Ausdruck der eigenen Persönlichkeit sowie des eigenen Status bzw. der Gruppenzugehörigkeit. *Affektive Motive* stehen hingegen in Zusammenhang mit den Emotionen, welche die

Nutzung eines Verkehrsmittels hervorruft (vgl. Hunecke, 2015; Steg, 2005). Eine klare Unterscheidung zwischen den drei Klassen von Motiven ist nicht immer gegeben (vgl. Bergstad et al., 2011). Beispielsweise konnten Mann und Abraham (2006) keinen klaren Unterschied zwischen *instrumentellen* und *affektiven Motiven* identifizieren. Gelegentlich wird zudem Freiheitsgefühl als eigene Motivklasse erwähnt (vgl. Gatersleben, 2007). Eine Untersuchung von Lois und López-Sáez (2009) kommen hingegen zum Schluss, dass *affektive Motive* als Mediatorvariable fungieren, die zwischen *instrumentellen* und *symbolischen Motiven* und der realisierten Autonutzung vermittelt, womit auch Annahmen aus dem Modell von Steg und Tertoolen (1999) bestätigt werden. Zudem zeigen diese Erkenntnisse, dass die Bedeutung der einzelnen Motivklassen in Abhängigkeit soziodemographischer Faktoren wie Alter und Geschlecht variiert.

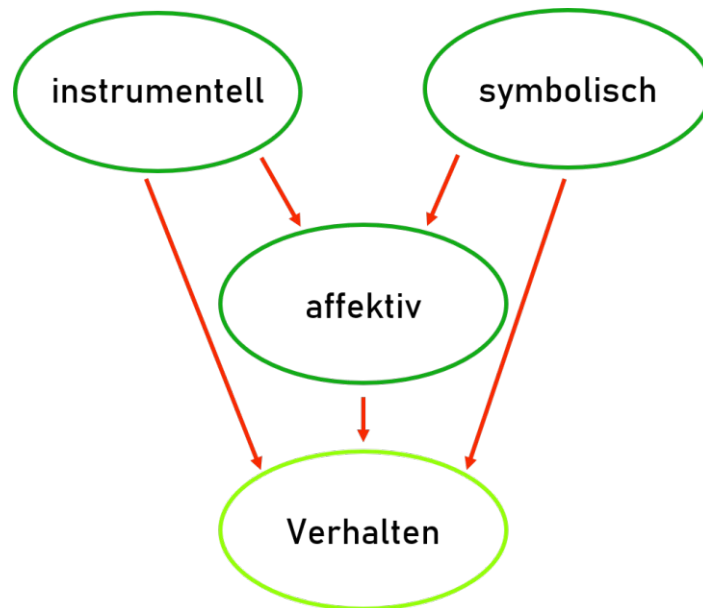


Abbildung 9: Wirkungsmodell zu Motiven nach Steg und Tertoolen 1991 (eigene Darstellung)

Steg (2005) streicht den Zusammenhang zwischen den drei Motiven und der Theory of Planned Behavior heraus. *Instrumentelle Motive* und eine Teilmenge *symbolischer Motive* tragen demnach zur Erklärung der *Intention* für ein bestimmtes Verhalten bei. *Instrumentelle Motive* werden in der Theory of Planned Behavior vorwiegend über *Einstellungen* abgebildet, soziale Motive (hier vor allem die symbolische Komponente) zum Teil über die *soziale Norm* (vgl. Steg, 2005). Wie schon angesprochen, findet eine Auseinandersetzung mit Motiven bisher primär zur Erklärung von Autonutzung statt (Hunecke, 2015). Eine Betrachtung von Motiven zur Fahrradnutzung auf Basis quantitativer Daten liegt bisher nicht vor.

3.2.3.2 Sharing-Motive in der Product-Service-Economy

Für die Partizipation in Sharing bzw. in der Product-Service-Economy existieren drei wesentliche Motivlagen: (1) ökonomische Gründe, (2) ökologische Gründe und (3) die Verstärkung sozialer Bindungen sowie der Aufbau von sozialen Netzwerken (vgl. Böcker & Meelen, 2017; Schor & Fitzmaurice, 2015). Balck und Cracau (2015) stellten in einer Studie über mehrere Sektoren und Organisationsformen (C2C, B2C) zur Sharing Economy hinweg fest, dass die geringeren Kosten das einzig durchgängige Motiv sind. Während im Übernachtungssektor das Kosten-Motiv besonders stark ist (vgl. Scholl & Gossen, 2019), ist es im Bereich Carsharing schwächer. Hier spielen auch der Umweltaspekt sowie die Zugänglichkeit eine wichtige Rolle (Balck & Cracau, 2015; Böcker & Meelen, 2017; Scholl & Gossen, 2019). Wilhelms et al. (2017) kommen zum Schluss, dass ökologische Gründe eher den Charakter eines positiven Nebeneffekts haben, Haupttreiber der Nutzung ist ebenfalls die Kostenersparnis. Auch Bardhi und Eckhardt (2012) sehen in ihrer Untersuchung zu B2C-Carsharing, dass *instrumentelle Motive* für die Nutzung gegenüber sozialen oder altruistischen

Beweggründen klar überwiegen. Für VerleiherInnen, die ihr Auto über P2P-Plattformen zur Verfügung stellen, steht mit der Ermöglichung eines Zugangs zu einem Auto häufig ein soziales Motiv im Mittelpunkt (vgl. Gossen, 2012). Bei Ridesharing sind sowohl ökologische Motive (vgl. Scholl & Gossen, 2019) als auch ökonomische Beweggründe bedeutend (vgl. Scholl & Gossen, 2019), wobei gerade in den USA aufgrund mangelnder Alternativen sogar ein gewisser Zwang zu Ridesharing besteht (vgl. Shaheen et al., 2017). Auch bei der Nutzung öffentlicher Fahrradverleihsysteme haben Bequemlichkeit und Einfachheit der Nutzung einen größeren Stellenwert als finanzielle Aspekte (vgl. Fishman, 2016). Dies äußert sich darin, dass NutzerInnen angeben, Bikesharing zu verwenden, weil sie damit schneller und einfacher ans Ziel kommen und flexibler sind. Darüber hinaus ist mit Fahrspaß auch ein *affektives Motiv* relevant für die Nutzung (vgl. LDA Consulting, 2017). Weitere wichtige Argumente für das Teilen von Gütern sind der Zugang zu exklusiven Gütern sowie die Vermeidung von Eigentümerschaft. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen (Hamari et al., 2016), die zwar einen positiven Einfluss von intrinsischer Motivation (v. a. Umweltbewusstsein) auf die Einstellung gegenüber Sharing identifizierten. Auf die tatsächliche Teilnahme in kollaborativen Konsumstilen hat die Einstellung jedoch eine sehr schwache Wirkung, während die daraus lukrierten ökonomischen Vorteile stärkere Treiber zur Partizipation an Sharing sind. Auch die Motive zwischen AnbieterInnen und NutzerInnen in der Peer Economy sind unterschiedlich. Beide Seiten sehen eine hohe Bedeutung des sozialen Austauschs, der aus der Interaktion im Rahmen von P2P-Sharing Aktivitäten resultiert, als Beweggrund. Daneben gibt es aber auch stark abweichende Einschätzungen in Abhängigkeit der Rolle: Während AnbieterInnen in der Nachhaltigkeit und im Drang einen Beitrag zur Verbesserung der Welt als starkes Motiv sehen, stehen bei den NutzerInnen monetäre und instrumentelle Gründe sowie Komfort im Vordergrund (vgl. Bellotti et al., 2015).

Dieser Überblick zeigt die hohe Bandbreite an identifizierten Motiven zur Partizipation in Sharing oder Nutzung von Angeboten der Product-Service-Economy. Insgesamt haben die Organisationsform, die Frage der Kommerzialisierung sowie die Einbindung der NutzerInnen Einfluss auf die Motivlage. Auch der Sektor ist von hoher Bedeutung für die Motivation der NutzerInnen. Insgesamt führt die Professionalisierung von Möglichkeiten zum eigentumslosen Konsum und der damit einhergehende Weg aus der Nische zu einem Bedeutungsgewinn von nutzenorientierten Beweggründen gegenüber altruistischen und sozialen Motiven. Für Lastenrad-Sharing liegen noch keine Erkenntnisse zu Motiven vor, gerade im Bereich der freien Lastenräder dürfte Altruismus eine zentrale Rolle spielen.

3.3 Mobilitätsverhalten und Haushaltstyp bzw. Lebensphase

Kinder im Haushalt führen zu einer Reorganisation von Haushalts- und Freizeitaktivitäten, was Effekte auf Aspekte des Mobilitätsverhaltens, wie Zielwahl (z. B. Kindergärten im Rahmen von Begleitverkehren) oder der Verkehrsmittelwahl (z. B. Häufigkeit Pkw-Nutzung) hat (vgl. Hunecke, 2015; Lanzendorf, 2010). In Bezug auf die Verkehrsmittelwahl hat die Geburt eines Kindes unter den Lebensereignissen den stärksten Effekt auf die Verkehrsmittelwahl. Wege, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln, dem Fahrrad oder als Mitfahrende im Auto zurückgelegt werden gehen zurück, während die Fußwege und Fahrten als Pkw-Lenkende zunehmen. Besonders stark sind diese Effekte unter Frauen (vgl. Scheiner, 2010). Eine vertiefende Betrachtung im Rahmen einer qualitativen Studie zeigt jedoch, dass einige Haushalte eine hohe Nutzung des Umweltverbunds beibehalten oder es in einer gegenteiligen Tendenz sogar zu dessen verstärkten Nutzung kommt (vgl. Lanzendorf, 2010). Das Lebensalter des Kindes bzw. der Kinder hat dabei einen großen Einfluss auf diese Aspekte (vgl. Hunecke, 2015).

Auch der Ansatz NutzerInnen nach Lebensphasen zu klassifizieren greift Haushaltsmerkmale auf und ergänzt diese um Faktoren wie das Alter und die Form der Erwerbstätigkeit von Personen. Die Lebensphase hat Auswirkungen auf viele Aspekte des Mobilitätsverhaltens (vgl. Hunecke, 2015). So identifizierte Berger

(2004) verschiedene Klassen von Wege-Aktivitäten-Mustern und konnte nachweisen, dass für die Zuordnung von Personen zu diesen Klassen neben Aspekten der Mobilitätsausstattung vor allem die Merkmale Alter, Geschlecht und Erwerbsstatus ausschlaggebend sind. Damit wird deutlich, dass die Lebensphase entscheidend zur Verkehrsentstehung beiträgt und damit verhaltensrelevant für die Mobilität ist. In Bezug auf nicht-motorisierten Verkehr konnten zwischen verschiedenen Lebensphasen deutliche Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl festgestellt werden (vgl. Ryley, 2006).

In Zusammenhang mit der Beschreibung von Mobilitätsverhalten bzw. in der Planung von Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung wird häufig die Segmentierung von Gruppen herangezogen. Eine besondere Rolle nimmt dabei die Klassifikation anhand von Haushaltstypen bzw. Lebensphasen ein. Die Zuordnung stützt sich dabei auf sozio-demografische Merkmale. Die Charakterisierung erfolgt hauptsächlich auf Basis der Anzahl der im Haushalt lebenden Personen und Kinder.

3.4 Segmentierung von NutzerInnengruppen

Ziel von Segmentierungen ist die Identifikation von Personengruppen, die sich in Bezug auf die ausgewählten Merkmale möglichst ähnlich sind. Die ausgewählten Variablen der Fälle verschiedener Gruppen sollen sich hingegen möglichst stark unterscheiden (vgl. Hunecke, 2015; Janssen & Laatz, 2007; Wiedenbeck & Züll, 2010). Das trägt unter anderem dazu bei, die Mitglieder der einzelnen Gruppen ihrer Bedürfnisse und Erwartungen entsprechend gezielt anzusprechen bzw. maßgeschneiderte Angebote für diese entwickeln zu können (vgl. Grisé & El-Geneidy, 2018; Oña et al., 2016).

Der Prozess der Segmentierung ist im Vergleich zu allgemeingültigen Erklärungsmodellen mit einem gewissen Informationsverlust verbunden, da die mittelwertbasierten Merkmalsprofile nur eine näherungsweise Charakterisierung der darin enthaltenen Fälle zulassen. Aus erkenntnistheoretischen und praktischen Überlegungen heraus, bietet die Segmentierung von NutzerInnengruppen jedoch einige Vorteile (vgl. Hunecke, 2015). Lineare Analysekonzepte sind gut geeignet, um Zusammenhänge innerhalb von Stichproben zu quantifizieren, die eine homogene Verteilung von Variablen aufweisen. Liegt Datenheterogenität vor, steigt allerdings das Risiko von Fehlschlüssen. Aus erkenntnistheoretischer Sicht bietet die Segmentierung von Gruppen somit den Vorteil, nur in Subgruppen vorhandene Ursache-Wirkungszusammenhänge, die bei der Anwendung linearer Analysekonzepte über die Gesamtstichprobe übersehen werden, identifiziert werden können (Haustein & Hunecke, 2013). Die Herausforderung liegt dabei darin, jene Subgruppen zu identifizieren, anhand derer die spezifischen Ursache-Wirkungsbeziehungen identifiziert werden können. Das Wissen darüber ermöglicht die Identifikation zielgruppenspezifischer Ansatzpunkte für Interventionsmaßnahmen. Der wesentliche Vorteil aus pragmatischer Perspektive liegt in der Verbesserung der Möglichkeiten zur Ergebniskommunikation zwischen AkteurInnen aus Wissenschaft und Praxis. Dabei können die Subgruppen mittels idealisierter Beschreibungen dargestellt werden, was die Ableitung konkreter Maßnahmen erleichtert (vgl. Hunecke, 2015).

Im Bereich der Personenmobilität werden räumliche, sozio-demographische und einstellungsbezogene Variablen sowie das Mobilitätsverhalten als vier grundlegende Klassen von Merkmalen zur Segmentierung von Gruppen herangezogen (vgl. Haustein & Hunecke, 2013). Räumliche Ansätze gruppieren NutzerInnen anhand von Merkmalen der Raum-, Siedlungs- oder Verkehrsstruktur. Diese sind weitgehend objektivierbar und treten gehäuft in spezifischen Konstellationen als bestimmte Raumtypen auf. Soziodemographische Merkmale werden häufig herangezogen, da sie ein günstiges Verhältnis zwischen Erhebungsaufwand bzw. statistischer Verfügbarkeit und Aussagekraft bieten (vgl. Hunecke, 2015). Häufig angewandte Kategorisierungen basieren auf den Variablen Alter und Geschlecht. Durch die Kombination mit haushaltsspezifischen Charakteristika können Personen nach Lebensphasen oder Haushaltstypen

unterteilt werden (vgl. Haustein & Hunecke, 2013; Hunecke, 2015). Auf Basis von einstellungsbezogenen Variablen lassen sich Mobilitätstypen ableiten, die häufig zur Erklärung von Mobilitätsverhalten herangezogen werden. Für deren Anwendung wird angeraten diese unter Einbeziehung von Handlungstheorien (z. B. Theorie des geplanten Verhaltens, Norm-Aktivationsmodell) theoretisch zu fundieren und in Bezug zu anderen Konstrukten zu setzen (vgl. Haustein & Hunecke, 2013). Verhaltensbasierte Ansätze setzen beim realisierten Mobilitätsverhalten an (z. B. Wegehäufigkeit, Wegezwecke, Verkehrsmittelwahl) und erfüllen damit eher eine deskriptive Funktion, da diese Daten nicht zur Erklärung von Mobilitätsverhalten herangezogen werden können. In der Regel werden aber auch situative und personenbezogene Merkmale mitefassen, woraus sich relevante situative Rahmenbedingungen und subjektive Präferenzen ableiten lassen (vgl. Hunecke, 2015).

Methodische Verfahren

Die Segmentierung von Zielgruppen kann entweder vor der Datenerhebung (a priori) oder im Zuge der Datenanalyse anhand der vorliegenden Werte (post hoc) erfolgen (vgl. Hunecke, 2015). Weit verbreitete, auf demographischen und verhaltensbezogenen Daten basierende, a priori Segmentierungen tendieren zu einer zu starken Vereinfachung der tatsächlichen Strukturen (vgl. Anable, 2005).

Post hoc-Segmentierungen stellen die häufiger angewandte Vorgehensweise zur Bildung von Subgruppen dar. Während der Datenerhebung sind weder Anzahl der Gruppen noch deren Merkmalsprofile bekannt. Im Zuge der Datenauswertung können zur Typenbildung standardisierte oder interpretative Verfahren zum Einsatz kommen. Bei der Anwendung interpretativer Methoden wird versucht, einen Sinn- und Bedeutungszusammenhang aus den Ergebnissen herauszuarbeiten. Standardisierte Verfahren bedienen sich hingegen numerischer Daten, anhand derer unter Anwendung statistischer Verfahren (z. B. Clusteranalyse, Korrespondenzanalyse, multidimensionale Skalierung) Typologien gebildet werden (vgl. Hunecke, 2015). Im Kontext von Lastenrad-Nutzenden fanden bisher nur a priori-Klassifizierungen statt (vgl. z. B. Hess & Schubert, 2019; Wagner et al., 2016). Im Zuge der vorliegenden Arbeit sollen durch eine post hoc-Segmentierung mittels standardisierter Verfahren neue Erkenntnisse generiert werden. Aus diesem Grund wird nachfolgend diese Klasse von Verfahren erläutert.

3.4.1 Clusteranalyse als Segmentierungsmethode

Die Clusteranalyse stellt eine standardisierte Methode zur post hoc-Segmentierung von Stichproben dar. Als exploratives Verfahren dient sie zur Entdeckung unbekannter Strukturen in der Stichprobe, anhand derer sich Fälle zu Gruppen mit ähnlichen Merkmalen zusammenfassen lassen (vgl. Janssen & Laatz, 2007; Wiedenbeck & Züll, 2010). Ausgangspunkt für die Clusteranalyse ist, dass die Stichprobe eine bestimmte Gruppenstruktur aufweist. Diese ermöglicht die Bildung von Subgruppen (Cluster), deren Fälle zueinander eine größere Ähnlichkeit aufweisen als zu den Fällen anderer Cluster (vgl. Wiedenbeck & Züll, 2010).

Im Bereich der Mobilitätsforschung wird sie für eine Reihe von Zwecken erfolgreich eingesetzt (vgl. Oña et al., 2016). Beispielsweise zur Segmentierung von ÖV-NutzerInnengruppen als Grundlage für die Planung von zielgerichteten Verbesserungs- oder Marketingmaßnahmen (vgl. Jacques et al., 2013; Krizek & El-Geneidy, 2007; Morency et al., 2007), zur Klassifikation von Typen von AutonutzerInnen (vgl. Anable 2005) oder RadfahrerInnen (vgl. Damant-Sirois et al., 2014), oder zur Klassifikation von Verkehrsunfällen (vgl. Depaire et al., 2008). Berger (2004) wandte einen Multi-Methodenansatz unter Einbeziehung einer Clusteranalyse an, um eine Typologie von Aktivitäten-(Verkehrs-)verhalten zu bilden. Einstellungsbezogene Merkmale wurden in einer Reihe von Studien zur Bildung von Mobilitätsverhaltens-Gruppen herangezogen (vgl. Anable, 2005; Behren et al., 2018; Hunecke et al., 2010; Magdolen et al., 2019a; Prillwitz & Barr, 2011). Bei der Bildung von Clustern zeichnen sich einstellungsbezogene

Klassifizierungsvariablen durch eine deutlich höhere Vorhersagekraft in Bezug auf das Verhalten der Gruppen aus, als dies bei sozio-demographischen oder geographischen Merkmalen der Fall ist (vgl. Hunecke et al., 2010). Das Mobilitätsverhalten in den Gruppen orientiert sich dabei weitgehend an den Normen und Einstellungen der ihnen zugeordneten Personen (vgl. Magdolen et al., 2019b).

Bei Clusteranalysen werden die beobachteten Fälle als geometrische Punkte in einem mehrdimensionalen Variablenraum verstanden. Die gegenseitige Lage wird durch Distanzen beschrieben. Grundlage für die Bildung der Cluster ist die Nähe dieser Punkte im Variablenraum zueinander. Die Auswahl der Variablen aus dem zu analysierenden Datensatz hat somit einen entscheidenden Einfluss darauf, ob sich daraus ausgeprägte und sinnvoll interpretierbare Cluster berechnen lassen. Die Auswahl der Variablen kann dabei entweder theoretisch fundiert erfolgen oder bei Untersuchungen mit starkem, explorativem Charakter, durch das Ausprobieren verschiedener sinnvoller Variablensätze. Zur datenbasierten Identifikation der Cluster steht eine große Zahl von Verfahren zur Verfügung. Nachfolgend werden agglomerativ-hierarchische, K-Means und das Two-Step Verfahren erläutert.

Agglomerativ hierarchische Verfahren gehen von den einzelnen Fällen aus, für die numerische Maße der Ähnlichkeit bzw. der Unähnlichkeit als Vergleichskriterien herangezogen werden. Im ersten Schritt werden alle Fälle paarweise miteinander verglichen und mit einem Distanzmaß bewertet. Die im Zuge der Analyse anzuwendenden Distanzmaße müssen vorab festgelegt werden. Jenes Fall-Paar, bei dem das Distanzmaß den geringsten Wert annimmt, wird zu einem Aggregat zusammengefasst (vgl. Janssen & Laatz, 2007, Wiedenbeck und Züll 2010). Eine Ausnahme stellt die Ward-Methode dar, bei der Cluster so vereinigt werden, dass der Heterogenitätszuwachs in den Gruppen möglichst gering ist. Als Maß für die Heterogenität fungieren in diesem Fall quadrierte, euklidische Distanzen (vgl. Janssen & Laatz, 2007). Auch wenn die Systeme von Aggregaten zu einem gewissen Grad von den gewählten Distanzmaßen abhängen, gibt es keine formalen oder numerischen Kriterien für deren Auswahl. Einige Verfahren kalkulieren einen Index als Maß für die globale Heterogenität einer Partition. Das beschriebene Prozedere des Zusammenfassens ähnlicher Fälle wird mit den verbleibenden Fällen bzw. Aggregaten wiederholt, bis alle Fälle zu überschneidungsfreien Aggregaten zusammengefasst wurden. In jedem weiteren Schritt des Verfahrens wird eine Partition durch zusammenfassen von zwei Aggregaten zu einem neuen Aggregat gebildet. Die Anzahl der Aggregate wird dadurch reduziert, bis am Ende nur noch ein Aggregat überbleibt. Nun wird jene Partition identifiziert, in denen die Fälle der Aggregate eine möglichst große innere Homogenität sowie große Heterogenität zu den Fällen anderer Aggregate aufweisen. Diese Aggregate bilden anschließend die Cluster. Die Auswahl der Partition wird mit Hilfe von Fusionswerten getroffen, welche die Distanz zwischen zwei Aggregaten beschreiben, die im Zuge einer Partition zusammengefasst werden. Aufgrund der zunehmenden Heterogenität der Aggregate im Zuge des Analysevorgangs sind die Fusionswerte in den meisten Verfahren monoton wachsend. Müssen in einer Partition zwei Aggregate vereinigt werden, deren Fälle zueinander eine hohe Heterogenität aufweisen, steigen die Fusionswerte sprunghaft an. Ein derartiger „Sprung“ dient als Indikator für die Wahl jenes Partitionsschrittes unmittelbar davor. Alternativ kann zu dieser Beurteilung auch das Dendrogramm herangezogen werden, das das Zusammenfassen der Fälle bzw. Aggregate als Baum darstellt. Besteht zwischen zwei Partitionen eine größere Lücke, wurden zwei heterogene Aggregate zusammengefasst (vgl. Wiedenbeck & Züll, 2010).

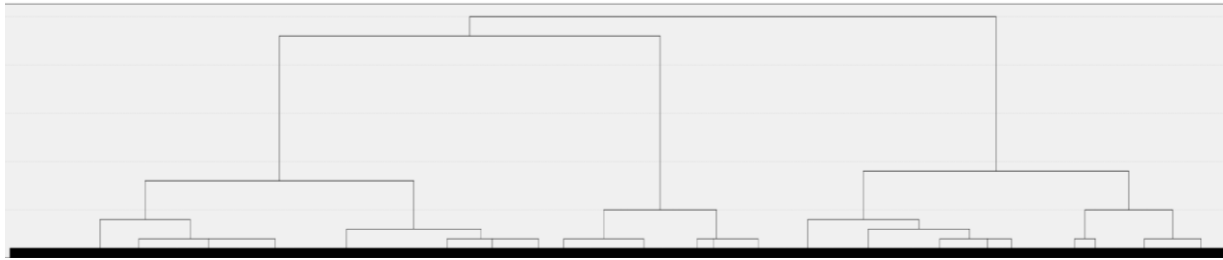


Abbildung 10: Dendrogramm der Clusterung anhand der Klassifizierungsvariablen Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren und persönliche Norm. Klar erkennbar ist der große Schritt beim Zusammenfassen von drei Clustern zu zwei Clustern.

Beim **K-Means-Verfahren** wird zu Beginn die Anzahl der zu erreichenden Cluster definiert. Der Algorithmus optimiert anschließend durch „umsortieren“ der Fälle in diesen vorab definierten Clustern die interne Homogenität und externe Heterogenität. Dazu werden die quadrierten, euklidischen Abstände der beobachteten Fälle zu den multivariaten Mittelpunkten der Aggregate berechnet. Ist die Distanz eines Falles zum Mittelpunkt des eigenen Aggregats am geringsten, gilt die Minimum-Distanz-Eigenschaft als erfüllt. Weist ein anderes Aggregat allerdings einen näher liegenden Mittelpunkt auf, so wird der Fall jenem Aggregat zugeordnet. Dieser Schritt wird anschließend wiederholt, wobei mit jeder Partition die Mittelwerte der Aggregate neu berechnet werden, da sich diese durch die Umsortierung von Fällen verschieben (vgl. Janssen & Laatz, 2007, Wiedenbeck und Züll 2010). Die Summe der euklidischen Distanzen bildet einen Index, je kleiner dieser ist, desto eher entspricht das Cluster-Ergebnis dem Anspruch der Binnenhomogenität. Lässt sich der Wert des Index durch eine Umsortierung nicht mehr verringern, endet das Verfahren. Die zuletzt berechnete Partition besitzt dann die Minimum-Distanz-Eigenschaft (vgl. Wiedenbeck & Züll, 2010). Die Auswahl der Fälle als Ausgangspunkt für das „umsortieren“ erfolgt zufällig. Wird die Kalkulation wiederholt, kann dies, aufgrund eines geänderten Ausgangspunktes, zu einem abweichenden Ergebnis führen (vgl. Ernst & Dolnicar, 2018).

Das K-Means-Verfahren hat zwei Voraussetzungen: Zur Berechnung der Abstandsmaße müssen alle Variablen quantitativ sein und die Anzahl der Cluster muss im Vorhinein bekannt sein. Die zweite Voraussetzung kann aber umgangen werden. Entweder indem man vorab eine Clusteranalyse mit agglomerativem Verfahren durchführt und die daraus identifizierte optimale Clusterzahl als Ausgangspunkt für das K-Means-Verfahren heranzieht. Hier empfiehlt es sich den Ward-Index heranzuziehen, da dieser mit dem Kriterium bei K-Means übereinstimmt. Alternativ zu einem vorab durchgeführten agglomerativen Verfahren, kann auch die Zahl der Cluster als Vorgabe variiert werden und die Qualität der Clusterstrukturen miteinander verglichen werden.

Gewissermaßen eine Sonderform hierarchischer Verfahren stellt die **Two-Step-Clusteranalyse** dar, bei der es sich um „eine explorative Prozedur zum Ermitteln von natürlichen Gruppierungen (Clustern) innerhalb eines Datasets“ (vgl. IBM, 2014) handelt. Wie der Name schon sagt, erfolgt die Berechnung der Cluster in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden die Fälle sequentiell abgearbeitet, um sogenannte Präcluster mit hoher, innerer Homogenität zu bilden (vgl. Bacher et al., 2004; Janssen & Laatz, 2007). Dies geschieht über die Konstruktion eines Cluster Feature Tree. Dabei werden die Daten in eine Baumstruktur transformiert und den Knoten auf den verschiedenen Ebenen bestimmter Statistiken zugeordnet (cluster features), wobei die Endknoten die Präcluster bilden (vgl. Bacher et al. 2004). Die Fälle werden dann einem schon bestehenden Präcluster zugeordnet (wenn ein bestimmter Schwellenwert des Distanzmaßes unterschritten wird) oder ein neues Präcluster gebildet wird. Ist die maximale Anzahl an Subgruppen erreicht, wird der Schwellenwert angehoben und der Baum umstrukturiert (vgl. Janssen & Laatz, 2007). Im zweiten Schritt, erfolgt die eigentliche Clusterung mittels hierarchischem Verfahren. Die zuvor gebildeten Präcluster werden dabei wie einzelne Fälle behandelt. Als Grundlage zur Berechnung der Distanzmaße

dienen die cluster features, wobei die Agglomeration auf einer indexbasierten Fusion (z. B. Ward-Verfahren) gründet (vgl. Bacher et al., 2004; Wiedenbeck & Züll, 2010).

Die Two-Step-Clusteranalyse bietet einige Vorteile wie die ressourcenschonende Verarbeitung großer Datenmengen und die gleichzeitige Verarbeitung von kategorialen und stetigen Variablen (vgl. IBM, 2014). Eine Simulationsstudie zeigt jedoch, dass das Verfahren bei der Verwendung von gemischten Variablen zur überhöhten Gewichtung von nominal skalierten Werten tendiert (vgl. Bacher et al., 2004). Zudem bietet das Verfahren die Möglichkeit, die optimale Anzahl an Clustern vom Algorithmus berechnen zu lassen, wobei auch eine manuelle Festlegung möglich ist (vgl. IBM, 2014).

Bei der Wahl des Distanzmaßes liegen zwei Optionen vor: die euklidische Distanz und das Log-Likelihood-Maß. Wird das euklidische Distanzmaß gewählt, können nur stetige Variablen in die Analyse aufgenommen werden, ansonsten ergeben sich aber keine Anforderungen. Das Log-Likelihood-Maß setzt bei stetigen Variablen Normalverteilung und bei kategorialen Variablen Multinomialverteilung sowie Unabhängigkeit der Variablen voneinander voraus. Empirische Tests zeigen jedoch eine große Robustheit des Algorithmus gegenüber Verletzungen der für das Log-Likelihood-Maßes notwendigen Voraussetzungen (vgl. IBM, 2014).

Wie schon in der Beschreibung der beiden Verfahren angemerkt wurde, können methodische Entscheidungen großen Einfluss auf das Ergebnis haben, was die Validität des Ergebnisses beeinträchtigt. Weitere Faktoren, die sich negativ auf das Ergebnis auswirken können, sind eine zu geringe Stichprobengröße sowie eine zu große Anzahl an Variablen, die zur Bildung der Cluster herangezogen werden (vgl. Ernst & Dolnicar, 2018).

3.5 Strukturgleichungsmodelle

Lineare Regressionsanalysen sind ein weit verbreitetes Instrument, um die Wirkung einer unabhängigen auf eine abhängige Variable nachzuweisen. Einfache Regressionsanalysen stoßen jedoch an Grenzen, wenn eine Theorie zugrunde liegt, die mehrere miteinander verbundene Hypothesen enthält. Diese erfordern eine simultane Schätzung der Parameter der Wirkungsbeziehungen zwischen den Variablen (vgl. Arzheimer, 2016). Strukturgleichungsmodelle können näherungsweise als Kombination aus Regressions- und Faktorenanalyse verstanden werden (vgl. Baltes-Götz, 2015). Auch für die Modellschätzung anhand der *Theorie des geplanten Verhaltens* ist ein derartiges simultanes Vorgehen notwendig. Aus diesem Grund wird die Schätzung von Strukturgleichungsmodellen als Analysemethode herangezogen. Abbildung 11 zeigt die *Theorie des geplanten Verhaltens* als Strukturgleichungsmodell. Solche Modelle werden als Netze dargestellt, in denen die einzelnen Variablen die Knoten bilden, die über Pfade, welche die Wirkungsbeziehungen repräsentieren, verbunden sind (vgl. Arzheimer, 2016).

Modellschätzung

Für die simultane Bestimmung der Modellparameter kann auf kein Analyseverfahren zurückgegriffen werden, weshalb plausible Startwerte als Ausgangspunkt für die Schätzung herangezogen werden. Auf deren Basis wird eine vom Modell implizierte Kovarianzmatrix errechnet, die sich von der empirischen Kovarianzmatrix unterscheidet. Die Parameter werden vom Statistikprogramm so lange systematisch und simultan verändert, bis sich die Differenz zwischen den beiden Matrizen nicht mehr nennenswert verbessern lässt (vgl. Arzheimer, 2016; Baltes-Götz, 2015). Zur Schätzung der Strukturgleichungsmodelle wird häufig auf das Maximum-Likelihood-Verfahren zurückgegriffen. Dieses findet jene Parameter, welche die Stichprobe mit höchster Wahrscheinlichkeit hervorgebracht hat (vgl. Arzheimer 2016). Andere Schätzverfahren werden nicht (vgl. Baltes-Götz, 2015) bzw. im Falle von Weighed Least Squares nur bei sehr großen Stichproben ($n > 1000$) empfohlen (vgl. Arzheimer, 2016).

Identifikation des Modells

Das Modell ist dann identifiziert, wenn genau eine Lösung für die Schätzung der einzelnen Parameter vorliegt. Dafür müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: Die Zahl der unabhängigen Informationen, die Grundlage der Schätzung sind, muss mindestens so groß sein wie die Anzahl der Parameter (vgl. Arzheimer, 2016; Baltes-Götz, 2015). Die zweite Bedingung ist, dass die Varianzen der latenten Variablen festgelegt werden. Dazu kann entweder die Faktorladung auf 1 (damit entspricht die latente Variable einem empirisch gemessenen Wert, wobei jener gewählt werden sollte, der die latente Variable am besten repräsentiert) oder die Varianz selbst auf 1 gesetzt werden. Der Vorteil der zweiten Variante liegt darin, dass die Interpretation latenter Variablen ohne natürliche Einheit (z. B. Einstellungen) erleichtert wird. Die Entscheidung wirkt sich auf die Pfadkoeffizienten aus, nicht jedoch auf die Anpassungsgüte des Modells (vgl. Arzheimer, 2016). Auch wenn Statistik-Programme in der Regel erkennen, ob ein Modell identifiziert ist, sollte dies sicherheitshalber vorab geprüft werden, was jeweils für das Messmodell und das Strukturmodell erfolgt. Sind beide Modelle identifiziert, trifft dies auch auf das Gesamtmodell zu (vgl. Baltes-Götz, 2015).

3.5.1 Voraussetzungen

Stichprobengröße

Zu den erforderlichen Stichprobengrößen gibt es unterschiedliche Ansichten. So sieht Arzheimer (2016) die Notwendigkeit, „dass je nach Schätzverfahren und Komplexität des Modells zumindest mehrere hundert, besser noch aber deutlich mehr als 1000 Fälle verwendet werden sollten.“ Kenny (2019) nennt 200 Fälle als Zielwert, der unterschritten werden kann, wenn einige Bedingungen eintreffen (z. B. sehr kleine Modelle, keine latenten Variablen, Modelle mit starken Korrelationen). Laut Baltes-Götz (2015) sollte die Stichprobengröße mindestens 100, besser 200 Fälle ausmachen bzw. sollten für jeden zu schätzenden Parameter zumindest fünf Fälle vorliegen. Dies kann auch in Abhängigkeit des Schätzverfahrens variieren, so sind beispielsweise beim ADF-Schätzverfahren deutlich größere Stichproben notwendig (vgl. Baltes-Götz, 2015).

Multivariate Normalverteilung

Eine nicht hinreichende Bedingung für multivariate Normalverteilung ist die Normalverteilung der einzelnen Variablen, die Teil des Modells sind (vgl. Arzheimer, 2016). Auch wenn eine multivariate Normalverteilung als Voraussetzung für das Maximum-Likelihood-Verfahren genannt wird, zeigt ein entsprechendes Experiment, dass es sehr robust gegen Verletzung dieser Bedingung ist (vgl. Olsson et al., 2000).

Ordinal skalierte Variablen

Insbesondere bei Datensätzen, denen Befragungen zugrunde liegen, sind ordinal skalierte Variablen häufig, die wiederum grundsätzlich den kategorialen Variablen zuzurechnen sind. Weisen diese sieben oder mehr Ausprägungen auf, werden sie in Strukturgleichungsmodellen als intervallskaliert behandelt. Liegen der Variable drei- oder vierstufige Skalen zugrunde, ist dies hingegen kaum zu rechtfertigen, auch wenn Simulationsexperimente zeigen, dass die Verfahren auch hier sehr robust sind, wenn die Stufen von Probanden als gleichmäßig wahrgenommen werden. Für die im Rahmen dieser Arbeit verwendeten fünf- bzw. sechsstufigen Skalen gibt es keine einheitliche Forschungspraxis (vgl. Arzheimer, 2016).

3.5.2 Maßzahlen für die Modellgüte

Maßzahlen für die Modellgüte (auch „Modell-Fit“ oder nur „Fit“ genannt), beziehen sich darauf, wie gut ein Modell in der Lage ist, die vorliegenden Daten zu reproduzieren. Liegt kein akzeptabler Modell-Fit vor, sind Anpassungen am Modell notwendig, um aussagekräftige Parameterschätzungen zu erhalten (vgl. Kenny, 2019).

Zur Berechnung der Modellgüte liegt eine Vielzahl von Indizes vor, die Auskunft darüber geben, wie gut sich das Modell an die Daten anpasst. Ein weit verbreiteter Indikator ist die χ^2 -Verteilung, die ein theoretisches Modell zur Verteilung von Zufallsvariablen ist. Dieser wird herangezogen, um zu beurteilen, ob die Abweichungen vom Modell zu den beobachteten Daten dieser zufälligen, aber wohldefinierten Verteilung folgen. Die Nullhypothese geht von einer perfekten Modellanpassung aus. Diese Annahme ist aufgrund von Stichprobenfehlern wenig realistisch. Zudem besteht die Problematik, dass der Fit durch Aufnahme zusätzlicher trivialer Pfade scheinbar verbessert wird, ohne dass dadurch tatsächlich ein Gewinn an Aussagekraft generiert wird („overfitting“). Andere Indikatoren ziehen deshalb den realistischen näherungsweise Fit als Nullhypothese heran (vgl. Arzheimer, 2016).

Dazu gehört der Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), der berücksichtigt, dass Modelle eine Vereinfachung der Realität sind und deshalb ein perfekter Modellfit selbst dann unrealistisch ist, wenn die Grundgesamtheit untersucht wird. Der RMSEA berichtet die standardisierte Größe der Diskrepanz zwischen näherungsweise korrektem Modell und Realität, unter Berücksichtigung der Zahl der Freiheitsgrade, um der Tendenz zum overfitting entgegenzuwirken. Neben Werten zum Modell-Fit (Werte unter 0,1 gelten als akzeptabel, kleiner als 0,05 als sehr gut), wird auch das Konfidenzintervall berechnet. RMSEA kann von Programmen, die Strukturgleichungsmodelle implementiert haben, berechnet werden und wird in vielen aktuellen Studien als einziger Fit-Index verwendet (vgl. Arzheimer, 2016).

Der Tucker-Lewis-Index (TLI) gewichtet, ähnlich wie der RMSEA, die Komplexität des Modells negativ, um overfitting zu vermeiden. Werte größer oder gleich 0,95 gelten als Indikator für eine gute Modellanpassung. Der TLI ist besser geeignet, um Fehlspezifikationen im Modell aufzuspüren, hat jedoch den Nachteil, dass der Berichtswert in Einzelfällen 1 übersteigen kann, was die Interpretation erschwert. Arzheimer (2016) empfiehlt aufgrund der gegebenen Vor- und Nachteile sowohl RMSEA als auch TLI in die Diskussion der Modellgüte einzubeziehen.

Darüber hinaus gibt es Modifikationsindizes, die Vergleiche zwischen Modellen ermöglichen, wenn diese durch Änderungen in der Modellstruktur optimiert werden sollen. Da diese Indizes auf der χ^2 -Verteilung beruhen, sollten diese nur mit entsprechender Vorsicht angewandt werden, da hier wieder die Gefahr des overfitting besteht (vgl. Arzheimer, 2016).

3.5.3 Koeffizienten

Koeffizienten geben Auskunft über die Stärke der Beziehungen, welche die einzelnen Pfade im Strukturmodell repräsentieren. Unabhängig davon, ob standardisierte Rohdaten bzw. Kovarianzmatrizen vorliegen, können die Koeffizienten standardisiert oder nicht standardisiert berichtet werden. Eine Standardisierung hat den Vorteil, dass die Wirkungsstärke einfach erfassbar ist, da sie einen Wert zwischen 0 (keine Wirkungen) und 1 (perfekter Zusammenhang) annimmt. Damit ist auch eine gute Vergleichbarkeit unabhängig von der Skalierung der Variablen gegeben. Der Nachteil der Standardisierung liegt im damit einhergehenden Informationsverlust in Bezug auf die natürliche Einheit der Variablen, was die inhaltliche Interpretation erschwert. Nicht standardisierte Koeffizienten können zudem nur innerhalb des Modells und der betreffenden Stichprobe verglichen werden (vgl. Arzheimer, 2016).

3.6 Forschungsfragen und Hypothesen

Die Nutzung von Lastenrädern durch Privatpersonen war bisher kaum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung und stützt sich bisher im Wesentlichen auf Befragungen von NutzerInnen von Lastenrad-Sharing. Somit besteht in Zusammenhang mit privater Nutzung und Besitz von Lastenrädern eine Wissenslücke, die mit dieser Arbeit adressiert wird. Zudem werden die ersten Erkenntnisse zu Lastenrad-Sharing um weitere Daten und Forschungsergebnisse ergänzt. Dementsprechend gliedern sich die unten dargestellten Forschungsfragen und Hypothesen um die drei großen Blöcke Nutzendengruppen, Nutzungsverhalten und Lastenrad-Sharing. Während es in den ersten beiden Blöcken primär um die Beschreibung des Status-Quo geht, liegt der Fokus im dritten Teil auf der Frage, welchen Beitrag Sharing zur Steigerung der Lastenradnutzung leisten kann.

3.6.1 Zusammensetzung von NutzerInnengruppen

3.6.1.1 Forschungsfrage 1: Charakterisierung von BesitzerInnen, NutzerInnen und Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen von Lastenrädern

Hintergrund: Bisherige Untersuchungen zeigen, dass die Struktur der NutzerInnen von Lastenrad-Sharing deutlich von jener der Gesamtbevölkerung abweichen. Erkenntnisse dazu liegen vor allem in Bezug auf soziodemographische Merkmale wie Geschlecht, Alter, Bildungsstand oder Haushaltsgröße vor. Auch hinsichtlich mobilitätsbezogener Merkmale zeigen sich Abweichungen: Lastenrad-NutzerInnen weisen eine hohe Fahrrad-Affinität für Alltagswege auf, während Pkw eine vergleichsweise geringe Rolle einnehmen (siehe *Kapitel 2.4.2 – private Nutzung von Lastenrädern* und *Kapitel 2.5.1.1 – Geteilte Nutzung von Lastenrädern*).

Forschungsfrage 1: Wie setzen sich *BesitzerInnen*, *NutzerInnen* und interessierte *Nicht-NutzerInnen* von Lastenrädern hinsichtlich sozio-demographischer und mobilitätsbezogener Merkmale zusammen? Welche Unterschiede zur Gesamtbevölkerung gibt es?

Hypothese 1.1 : Analog zu den bisherigen Erkenntnissen aus der Literatur, weichen Nutzende und Interessierte an Lastenrädern dahingehend von der Gesamtbevölkerung ab, dass das Alter geringer, der Bildungsgrad höher, mehr Personen im Haushalt leben und Männer überproportional vertreten sind sowie mobilitätsbezogene Indikatoren auf eine hohe Fahrradnutzung hinweisen.

3.6.1.2 Forschungsfrage 2: Post hoc Segmentierung

Hintergrund: Die Segmentierung von Zielgruppen und die Kenntnis über deren Charakteristika ist Voraussetzung für deren gezielte Adressierung im Zuge von Maßnahmen zur Förderung umweltfreundlichen Verhaltens (vgl. Hunecke, 2015). Dies dürfte auch auf die Nutzung von Lastenrädern

zutreffen. Eine datenbasierte post-hoc Klassifizierung von NutzerInnen ermöglicht demnach vertiefende Einblicke in die Zusammensetzung von Subgruppen ohne die Vereinfachungen, die sich aus einer a priori Segmentierung ergeben.

Forschungsfrage 2: Welche Klassifizierungsvariablen eignen sich zur Bildung von Subgruppen unter Personen, die Lastenräder nutzen oder Interesse daran haben? Hinsichtlich welcher Merkmale ergeben sich große Unterschiede zwischen den Clustern?

Hypothese 2.1: Handlungserklärende Konstrukte und einstellungsbezogene Merkmale eignen sich besonders zur Segmentierung (potenzieller) *early adopters* von Lastenrädern. Die resultierenden Cluster offenbaren unterschiedliche Adressierbarkeit der zugehörigen Personen in Bezug auf die Lastenrad-Nutzung.

3.6.2 Nutzung von Lastenrädern

3.6.2.1 Forschungsfrage 3: Intensität der Nutzung von Lastenrädern und Verwendungszwecke nach Gruppen

Hintergrund: Über Intensität und Zwecke der Verwendung von Lastenrädern durch private Haushalte ist bisher wenig bekannt. Dies gilt insbesondere für Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen von Nutzenden bzw. Interessierten (siehe *Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.* – *Private Nutzung von Lastenrädern* und *Kapitel 2.5 – Geteilte Nutzung von Lastenrädern*).

Forschungsfrage 3: Welche Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede gibt es zwischen den Lastenrad-Nutzungstypen (a priori) bzw. Clustern (post-hoc) in Bezug auf die Häufigkeit der Verwendung?

Hypothese 3.1: Unter den a priori gebildeten Gruppen tendieren *BesitzerInnen* zu einer intensiveren Verwendung von Lastenrädern als NutzerInnen, die damit nur gelegentlich unterwegs sind.

Hypothese 3.2: In Bezug auf personenbezogene Merkmale ergeben sich nur geringe Unterschiede zwischen den Clustern. Größere Unterschiede sind hingegen in Bezug auf Variablen zu erwarten, die in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern stehen. Dementsprechend wird auch davon ausgegangen, dass sich die a priori identifizierten Gruppen nicht gleichmäßig auf die Cluster verteilen.

3.6.2.2 Forschungsfrage 4: Rolle von Motiven für die Nutzung von Lastenrädern

Hintergrund: Die Nutzung von Transporträdern wird häufig unter dem Gesichtspunkt diskutiert, dass sie aufgrund ihrer Transportmöglichkeit Autofahrten ersetzen können (vgl. Pearce, 2016), was einer praktisch orientierten Perspektive entspricht. Forschungsergebnisse zeigen jedoch, dass bei Verhaltensentscheidungen im Bereich der Mobilität, *symbolische* und *affektive Motive* eine größere Bedeutung einnehmen (vgl. Steg, 2005). Für Lastenräder wurde dieser Aspekt bisher nicht untersucht.

Forschungsfrage 4: Welche Motivklassen sind bedeutend für die Entscheidung, Lastenräder zu nutzen? Gibt es Unterschiede zwischen *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* sowie zwischen post hoc identifizierten Subgruppen?

Hypothese 4.1: Die Stärke der einzelnen Motivklassen ist zwischen den einzelnen Gruppen bzw. Clustern unterschiedlich stark ausgeprägt. Gruppen bzw. Cluster mit höherer Motivation tendieren auch zu einer intensiveren Nutzung.

Hypothese 4.2: Neben *instrumentellen Motiven* weisen auch *affektive* und *symbolische Motive* signifikante Effekte auf die *Intensität der Lastenrad-Nutzung* auf.

3.6.2.3 Forschungsfrage 5: Erklärung der Nutzung von Lastenrädern anhand der Theorie des geplanten Verhaltens

Hintergrund: Die *Theorie des geplanten Verhaltens* bildete in einer Reihe von Untersuchungen die Grundlage, um Entscheidungen in der Nutzung von Verkehrsmitteln zu erklären. Im Bereich der Lastenrad-Nutzung fand sie bisher noch keine Anwendung. In der Forschungspraxis werden häufig weitere Faktoren in die *Theorie des geplanten Verhaltens* integriert, von denen erwartet wird, dass sie einen Erklärungsbeitrag für Verhalten oder die *Intention* dafür bieten. Mögliche Abwandlungen der Theorie betreffen beispielsweise die Verwendung von Konstrukten, die sich auf bestimmte Motive von inhaltlicher Charakterisierungen der *Einstellung* beziehen (instrumentelle, symbolische, affektive Motive) oder die Erweiterung um weitere Konstrukte, wie *persönliche Norm* (vgl. Anable, 2005; Gardner & Abraham, 2010; Haustein & Jensen, 2018; Heath & Gifford, 2002; Setiawan et al., 2014) oder Gewohnheiten (vgl. Bamberg et al., 2003).

Forschungsfrage 5: Lässt sich die Entscheidung Lastenräder zu nutzen mit der *Theorie des geplanten Verhaltens* erklären? Kann durch eine Erweiterung um das Konstrukt *persönliche Norm* oder das Heranziehen von *Motiven* anstelle der *Einstellung* die Qualität des Modells verbessert werden?

Hypothese 5.1: Die Entscheidung für die *Lastenrad-Nutzung* lässt sich mit der *Theorie des geplanten Verhaltens* erklären. Die Faktoren *soziale Norm*, *Einstellung* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* weisen über die *Intention* als Mediatorvariable eine Wirkung auf das Verhalten auf.

Hypothese 5.2: Das Konstrukt *persönliche Norm* verbessert die Aussagekraft des Modells in Bezug auf die erklärte Varianz von *Intention* und Verhalten. Grund für die Annahme ist, dass für die Nutzung eine starke Umweltnorm wesentlicher Faktor ist.

3.6.3 Teilen von Lastenrädern

3.6.3.1 Forschungsfrage 6: Bedeutung von verschiedenen Formen der Ausleihe und des Teilens von Lastenrädern

Hintergrund: Das Teilen von Lastenrädern bringt viele Vorteile wie die verbesserte Verfügbarkeit und günstige Nutzbarkeit. Zwar liegen schon Erkenntnisse zu host- und stationsbasierten Modellen sowie Freien Lastenrädern vor, diese nehmen jedoch die Perspektive eines bestimmten Angebots ein (vgl. Becker & Rudolf, 2018a; Berger et al., 2019; Hess & Schubert, 2019; Schäfer, 2017; Suter et al., 2017). Dementsprechend ist wenig darüber bekannt, *wo NutzerInnen* ohne eigenes Lastenrad diese ausleihen, wie die Ausleihe vereinbart wird und ob für die Ausleihe bezahlt wird. Gleichzeitig ist auch wenig darüber bekannt, wie hoch der Anteil an BesitzerInnen von Transporträdern ist, welche die Räder an andere Personen verleihen. Insbesondere für Peer-to-Peer Sharing ist zudem von Interesse wie hoch die Bereitschaft von BesitzerInnen, die ihr Lastenrad bisher ausschließlich selbst nutzen, ist, das Transportrad mit anderen Personen zu teilen. Eine ausreichende Zahl an Transporträdern ist notwendig, damit derartige Systeme eine kritische Masse erreichen können.

Forschungsfrage 6: Bei welchen Personen bzw. Organisationen leihen *NutzerInnen* die von ihnen verwendeten Lastenräder aus? Wie hoch ist der Anteil der *Transportrad-BesitzerInnen*, die ihr Lastenrad teilen bzw. wie hoch ist die Bereitschaft dafür unter jenen *BesitzerInnen*, die das Lastenrad bisher ausschließlich selbst nutzen? Welche Formen der Vereinbarung der Ausleihe werden von den Gruppen bevorzugt?

Hypothese 6.1: Informelles Teilen von Transporträdern im Bekannten- und Verwandtenkreis hat in Bezug auf die Zahl der Nutzenden eine größere Bedeutung als andere Sharing-Modelle. Das ist primär auf die noch geringe Verbreitung von öffentlich nutzbaren Sharing-Angeboten zurückzuführen.

Hypothese 6.2: Sowohl von *BesitzerInnen* als auch *NutzerInnen* werden Formen des Verleihs bevorzugt, die einen persönlichen Kontakt einschließen.⁹

3.6.3.2 Forschungsfrage 7: Vergleichende Analyse der Nutzungsmuster von Grätzlrad (hostbasiert) und Seestadtflotte (stationsbasiert)

Hintergrund: Untersuchungen zur Nutzung von Lastenrad-Sharing-Systemen erfolgen bisher isoliert, das heißt es werden keine Vergleiche zwischen verschiedenen Angebotsformen gezogen. Auch basieren diese Untersuchungen meist auf Befragungen, tatsächliche Verleihzahlen wurden bisher kaum analysiert.

Forschungsfrage 7: Welche zeitlichen und räumlichen Nutzungsmuster weisen das hostbasierte System Grätzlrad Wien und das stationsbasierte System Seestadtflotte auf? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es in diesen Nutzungsmustern?

Hypothese 7.1: Die zeitlichen Nutzungsmuster lassen klare Unterschiede zwischen host- und stationsbasierten Systemen erkennen. Bei stationsbasierten Systemen ist keine Reservierung notwendig, was zu einer größeren Spontanität in der Nutzung führt, die sich wiederum in kürzeren Nutzungszeiträumen äußert.

Hypothese 7.2: Bei hostbasierten Systemen sind für die Wahl des Verleihstandorts durch die Nutzenden neben der Lage auch weitere Faktoren wie Öffnungszeiten oder der angebotene Lastenrad-Typ relevant. Die unterschiedlichen Charakteristika des Angebots der Standorte resultiert in unterschiedlich starker Nachfrage zwischen den Stationen.

3.6.3.3 Forschungsfrage 8: Direkte und indirekte verkehrliche Wirkungen durch Lastenrad-Sharing

Hintergrund: Initiativen im Bereich Lastenrad-Sharing gehen in der Regel mit dem Ziel einher, umweltfreundliche Mobilität zu fördern. Dies soll primär über eine Verlagerung von Wegen vom motorisierten Individualverkehr hin zum Lastenrad erreicht werden. Zudem wird von vielen Initiativen angestrebt, die Bekanntheit von Transporträdern zu steigern und eine Möglichkeit zum Kennenlernen der Einsatzmöglichkeiten zu bieten.

Forschungsfrage 8: Welche direkten verkehrlichen Wirkungen ergeben sich durch Lastenrad-Sharing am Beispiel des hostbasierten Systems Grätzlrad? In welchem Ausmaß planen die Nutzenden in Zukunft wieder Lastenräder zu nutzen und in Bezug zu welchen Merkmalen steht dies? Wie hoch ist der Anteil der Befragten, die eine Anschaffung eines Transportrads planen?

Hypothese 8.1: Die Absicht in Zukunft wieder ein Transportrad zu nutzen, weist starke Zusammenhänge mit der Zufriedenheit mit dem Angebot und der Häufigkeit der Fahrradnutzung auf. Diese Annahme leitet sich daraus ab, dass sich ein positiv empfundener Verleihvorgang auf das Lastenrad als Verkehrsmittel überträgt. Personen mit regelmäßiger Fahrradnutzung tendieren, aufgrund der Ähnlichkeit der Praktiken, ebenfalls dazu in Zukunft Lastenräder stärker zu nutzen.

⁹ Zugrundeliegende Überlegungen für diese Annahme ist, dass Verleihende die Kontrolle darüber haben möchten, an wen sie das Rad verleihen und Ausleihende (insbesondere solche mit keiner oder wenig Erfahrung mit Lastenrädern) eine/n direkte/n AnsprechpartnerIn bei Fragen zum Rad bevorzugen. Diese Annahme kann aufgrund der vorliegenden Daten nur bedingt überprüft werden, zeigt aber was die Überlegungen hinter dieser Hypothese sind.

Hypothese 8.2: Hätte die Möglichkeit einer Lastenrad-Ausleihe nicht bestanden, wäre ein erheblicher Teil der mit einem geteilten Lastenrad zurückgelegten Wege stattdessen mit einem Pkw absolviert worden. Das Sharing-Angebot trägt zudem zur positiven Wahrnehmung von Lastenrädern als Transportoption bei, die bei zukünftigen Verkehrsmittelwahlentscheidungen berücksichtigt wird. Indikatoren dafür sind ein hoher Anteil an Erstnutzungen von Transporträdern und die Absicht diese in Zukunft wieder zu nutzen bzw. in geringerem Ausmaß auch das Vorhaben, sich ein Lastenrad anzuschaffen.

3.6.3.4 Angewandte Methoden und verwendete Daten zur Beantwortung der Forschungsfragen

Für die Beantwortung der Forschungsfragen und Überprüfung der Hypothesen werden verschiedene Datensätze und Methoden herangezogen, die im Detail in *Kapitel 4 – Fallbeispiele und Daten* dargestellt und erläutert werden. Tabelle 5 bietet einen Überblick darüber, welche Methoden für die Beantwortung der Forschungsfragen herangezogen werden. Die im Zuge der Clusteranalyse erfolgte Aufteilung von Fällen auf verschiedene Cluster bildet dabei auch die Grundlage für die Beantwortung von nachfolgenden bzw. darauf aufbauenden Forschungsfragen.

Tabelle 5: Übersicht Forschungsfragen und Daten sowie Methoden, die zu deren Beantwortung herangezogen werden

Forschungsfrage		Methoden
1	Zusammensetzung von BesitzerInnen, NutzerInnen und Nicht-NutzerInnen	Deskriptive Analysen
2	Geeignete Klassifizierungsvariablen für Clusteranalyse und große Unterschiede in Bezug auf Merkmalsausprägungen zwischen den Clustern	Clusteranalyse
3	Unterschiede zwischen Gruppen bezüglich Häufigkeit Lastenrad-Nutzung	Clusteranalyse, deskriptive Analysen
4	Bedeutung von Motiven für Lastenrad-Nutzung, Unterschiede zwischen Gruppen	lineare Regressionsanalyse, deskriptive Analysen
5	Erklärung der Lastenrad-Nutzung anhand der Theorie des geplanten Verhaltens, Rolle der persönlichen Norm	Schätzung Strukturgleichungsmodell
6	Bedeutung von Sharing-Modellen und gelebte Praxis im Lastenrad-Sharing in Bezug auf Vereinbarung und Gegenleistungen	Deskriptive Analyse
7	Zeitliche Nutzungsmuster von stations- und hostbasierten Modellen, räumliche Nutzungsmuster von Grätzlrad Wien	Sekundärdatenanalyse, deskriptive Analysen
8	Direkte und indirekte verkehrliche Wirkungen von Lastenrad-Sharing	Deskriptive Analysen

Einschätzung der Relevanz des generierten Wissens

Ausgehend von der Analyse vorliegender Erkenntnisse in der Literatur und der Genese der vorliegenden Erkenntnisse, wird nachfolgend der erwartete Wissenszuwachs durch die folgende Arbeit bewertet. Einige Punkte sind, aufgrund der zugrunde liegenden Daten, durch eine eingeschränkte Aussagekraft gekennzeichnet. Jedoch weist der Untersuchungsgegenstand einen hohen Neuigkeitswert auf. Dementsprechend sind auch diese Ergebnisse von Interesse und bieten einen Anknüpfungspunkt für Folgeuntersuchungen.

- Zur Zusammensetzung von *NutzerInnen* bzw. *BesitzerInnen* von Lastenrädern liegen erste Ergebnisse vor. Es wird erwartet, dass diese Arbeit diese Erkenntnisse bestätigen kann. Neben *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* werden zudem Erkenntnisse zu *Wenig-* bzw. *Nicht-NutzerInnen* erwartet, die aufgrund ihres Interesses an Transporträdern eine potenzielle Zielgruppe darstellen.

Diese Erkenntnisse sind somit von mittlerer Relevanz und haben eher confirmatorischen Charakter.

- Im Rahmen dieser Arbeit wird erstmals eine post hoc-Segmentierung von (potenziellen) Nutzenden von Transporträdern realisiert werden. Dies ermöglicht ein Verständnis über die innere Struktur dieser Gruppe und lässt aufbauend darauf Schlüsse zu Zusammenhängen zwischen der Nutzung von Lastenrädern und anderen personen- bzw. haushaltsbezogenen Merkmalen zu. Somit stellen diese Erkenntnisse einen wesentlichen Aspekt dieser Arbeit dar.
- Anhand von *Motiven* und der *Theorie des geplanten Verhaltens* wird die Nutzung von Lastenrädern erklärt. Damit wird diese theoretische Fundierung erstmals im Kontext der Nutzung von Lastenrädern angewandt. Weil die Daten einige Schwächen in Bezug auf Repräsentativität und Validität aufweisen, wird bezüglich des dadurch generierten Wissens dennoch nur von einer eingeschränkten Relevanz ausgegangen.
- In dieser Arbeit werden erstmals verschiedene Sharing-Praktiken in einer Stichprobe erhoben und deren Relevanz miteinander verglichen. Wegen Einschränkungen in Bezug auf die Repräsentativität der Daten sind diese Aussagen ebenfalls nur bedingt aussagekräftig und damit von mäßiger Relevanz.
- Erstmals werden Nutzungsdaten von zwei verschiedenen Lastenrad-Sharing-Modellen vergleichend analysiert. Der daraus resultierende Wissenszuwachs wird aufgrund des Neuigkeitswerts, der Praxisrelevanz und der Datenqualität als bedeutend eingestuft.
- Die verkehrlichen Wirkungen von Transportrad-Sharing werden in dieser Arbeit als direkte und indirekte Effekte berechnet bzw. abgeschätzt. Da die Abschätzung der direkten Wirkungen teilweise und jene indirekten Wirkungen gänzlich auf Befragungsdaten beruht, ist deren Aussagekraft eingeschränkt und die Relevanz des generierten Wissens gering.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

4. Fallbeispiele und Daten



Die im Rahmen der Arbeit ausgewerteten Daten stammen einerseits aus zwei quantitativen Online-Befragungen und andererseits aus Nutzungsdaten von Lastenrad-Sharing in Wien. Hintergrund der Befragungen sind das Forschungsprojekt LARA Share sowie die Evaluierung der Lastenrad-Sharing-Initiative Grätzlrad. Die Nutzungsdaten stammen ebenfalls vom Projekt Grätzlrad sowie vom stationsbasierten Lastenrad-Sharing Seestadtflotte im Stadtentwicklungsgebiet Seestadt Aspern in Wien. Diese Fallbeispiele, aus denen die Befragungs- und Nutzungsdaten stammen, werden anschließend kurz vorgestellt, bevor auf die Methoden zur Erhebung und Auswertung der Daten eingegangen wird.

Die Auswertung erfolgt mittels deskriptiver, explorativer (strukturerkennender) und induktiver (strukturprüfender) Verfahren. Deskriptive Methoden dienen der übersichtlichen Darstellung der Eigenschaften eines Datensatzes, während explorative Verfahren das Erkennen bisher unbekannter Strukturen ermöglichen (vgl. Eckle-Kohler & Kohler, 2009). Mit strukturprüfenden Verfahren werden vermutete Zusammenhänge in Datensätzen und deren Übertragbarkeit auf die relevante Population untersucht (vgl. Toutenburg & Heumann, 2008).

In der vorliegenden Arbeit dienen deskriptive Verfahren zur Charakterisierung der Stichproben im Vergleich zur Gesamtbevölkerung anhand sozio-demographischer und mobilitätsbezogener Merkmale. Auch zur Beschreibung der Lastenrad-Nutzung und von Sharing-Praktiken werden deskriptive Analysemethoden herangezogen. Sie bilden somit den Ausgangspunkt für die weiterführenden Analysen. Diese umfassen einerseits explorative Verfahren zur Segmentierung der Stichprobe und andererseits strukturprüfende Analysemethoden, anhand derer die Nutzung von Lastenrädern erklärt wird. Die explorative Analyse baut dabei auf den Ergebnissen des strukturprüfenden Verfahrens auf, indem diese Ausgangspunkt für die Wahl der Klassifikationsvariablen sind. Andererseits ergänzen die Ergebnisse der Verfahren einander: mittels induktiver Verfahren können Variablen mit signifikanter Wirkung auf die Lastenrad-Nutzung identifiziert werden. In Abhängigkeit der Ausprägung dieser Variablen in den Subgruppen, können dementsprechend leicht bzw. schwer zu erreichende Zielgruppen identifiziert und entsprechende Maßnahmen zu deren gezielten Adressierung erarbeitet werden.

Zur Auswertung wurden die Programme IBM SPSS 26 (u. a. Kreuztabellen, Korrelationsanalysen, Regressionsanalysen, Clusteranalysen), IBM SPSS Amos 26 (Strukturgleichungsmodelle) und Excel (einfache Berechnungen, Analyse zeitlicher Nutzungsmuster Lastenrad-Sharing, grafische Nachbearbeitung SPSS-Output) herangezogen.

4.1 Überblick Fallbeispiele

4.1.1 Befragung LARA Share

LARA Share ist ein Forschungsprojekt, das sich im Zeitraum 2017 - 2019 mit Peer-to-Peer Sharing von Lastenrädern und dafür geeigneten Abstellplätzen auseinandergesetzt hat. Das Projekt ging der Frage nach, ob und wie mittels Peer-to-Peer Sharing gängige Barrieren für die Lastenrad-Nutzung überwunden werden können. Zu den adressierten Nutzungshürden zählen hohe Anschaffungskosten, fehlende Möglichkeiten zum Ausprobieren von Lastenrädern und der Mangel an geeigneten Abstellplätzen in Wohnbauten in städtischen Gebieten.

Die, im Vergleich zu herkömmlichen Fahrrädern, hohen Anschaffungskosten (ab ca. 1500€ für ein neues Transportrad ohne E-Unterstützung, ab ca. 3500€ mit dieser Ausstattungsoption) stellen vor allem dann eine Nutzungshürde dar, wenn in einem Haushalt nur gelegentlich Transporte anfallen, die mit einem Lastenrad abgewickelt werden können. Bei Lastenrädern ergibt sich zudem die besondere Situation, dass nur ein kleiner Teil der Bevölkerung mit deren Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten vertraut ist. Um Lastenräder und die spezifischen Vor- und Nachteile verschiedener Bauweisen kennenzulernen, sind

insbesondere Testfahrten geeignet. Bisher besteht allerdings die Problematik, dass nur sehr wenige Fahrradhändler dafür Transporträder vorrätig haben. Das Teilen von Lastenrädern bietet somit die Möglichkeit, diese günstig nutzen und ausprobieren zu können. Für die Anschaffung von Lastenrädern stellen insbesondere in dicht bebauten urbanen Gebieten fehlende witterungsgeschützte und diebstahlsichere Abstellplätze eine Hürde dar. Dies betrifft insbesondere den gründerzeitlichen Gebäudebestand, wo es in der Regel gar keine Fahrradräume gibt. Aber auch in neueren Gebäuden haben Fahrradräume nur in Ausnahmefällen Abmessungen, die ein Abstellen von Lastenrädern ermöglichen.

Um das Teilen von Lastenrädern und dafür geeigneten Abstellplätzen zu ermöglichen, stellte die Entwicklung einer entsprechenden Online-Plattform das zentrale Ergebnis dieses Projekts dar. Diese ermöglicht sowohl das Teilen von Lastenrädern als auch die Vermittlung von Abstellplätzen (s. Abbildung 12). Herzstück der Plattform ist eine Karte mit Suchfunktion, welche alle angebotenen Transporträder und Stellplätze verortet. Registrierte NutzerInnen können Verleih- bzw. Mietanfragen für die Räder und Abstellplätze stellen bzw. selbst welche anbieten.

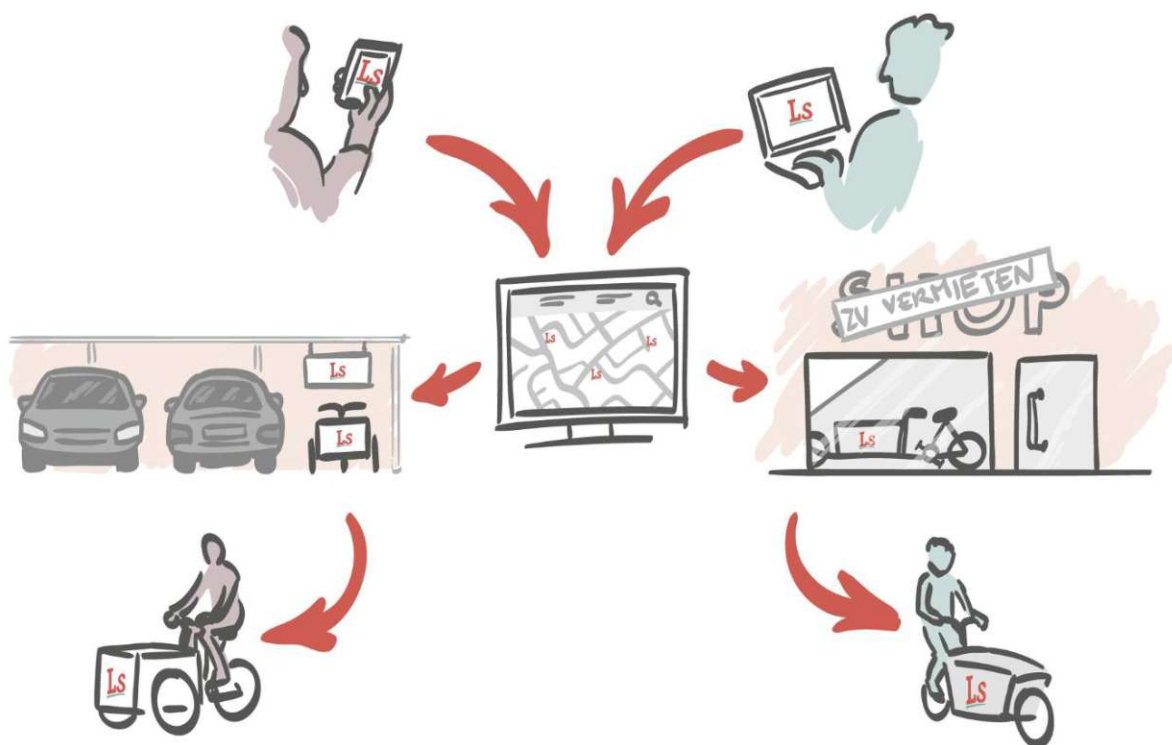


Abbildung 12: Konzeptskizze der LARA Share-Plattform. Copyright: Forschungsgesellschaft Mobilität

In Zusammenhang mit der Konzeption der Plattform fand eine Befragung statt, mit der die Bedürfnisse potenzieller Nutzender an die Plattform erhoben wurden. Diese Befragung wurde um weitere Fragen ergänzt, die eine der empirischen Grundlagen dieser Arbeit darstellen. Diese Vorgangsweise wurde gewählt, um die Befragten nicht in kurzer Zeit mit zwei Befragungen zu ähnlichen Themenlagen zu belasten, wodurch eine sinkende Teilnahmebereitschaft zu erwarten gewesen wäre.

4.1.2 Evaluierung Grätzlrad Wien

Im Frühjahr 2017 vergab die Stadt Wien Förderungen für die Anschaffung von Lastenrädern in der Höhe von 300.000€ (vgl. Mobilitätsagentur Wien). Im Rahmen dieser Initiative konnten sich Unternehmen und weitere Organisationen um Förderungen für zehn sogenannte Grätzlräder bewerben. Dabei handelt es sich um Transporträder, die unter der Auflage gefördert wurden, dass diese über eine webbasierte Verleihplattform für mindestens 24 Monate kostenfrei an NutzerInnen verliehen werden. Im Gegenzug

erhielten die FörderungsnehmerInnen einen erhöhten Fördersatz von bis zu 3.000€. Mit der Umsetzung und Begleitung des Grätzlrad-Projekts war die Mobilitätsagentur Wien, ein Tochterunternehmen der Stadt, betraut. Zudem finden sich auf der Plattform einige Lastenräder, die mit anderen Mitteln (z. B. Bezirks-Budgets) finanziert bzw. gefördert wurden. Diese werden im Projekt als „Grätzlrad-Partner“ bezeichnet.

Als sich im Herbst 2018 ein Ende des Zeitraums der verpflichtenden kostenfreien Bereitstellung der Transporträder abzeichnete, fand eine Evaluierung des Projekts durch die Technische Universität Wien statt. Neben der Erhebung von Nutzungsverhalten und der Zufriedenheit mit dem Angebot, sollte auch die Bereitschaft zur Weiterführung durch die FörderungsnehmerInnen erhoben werden. Die Evaluierung baut methodisch auf drei Elemente auf: (1) Auswertung von Daten des Reservierungstools, (2) quantitative Befragung von Ausleihenden mittels Online-Fragebogen und (3) qualitative Befragung der Transportrad verleihenden Organisationen.

Im Rahmen der Evaluierung wurden die quantitativ vorliegenden Daten deskriptiv ausgewertet.¹⁰ Für die vorliegende Arbeit werden die Daten aus der Befragung und der Reservierungsplattform einer vertiefenden Analyse unterzogen, wobei auch auf multivariate Analyseverfahren gesetzt wird.

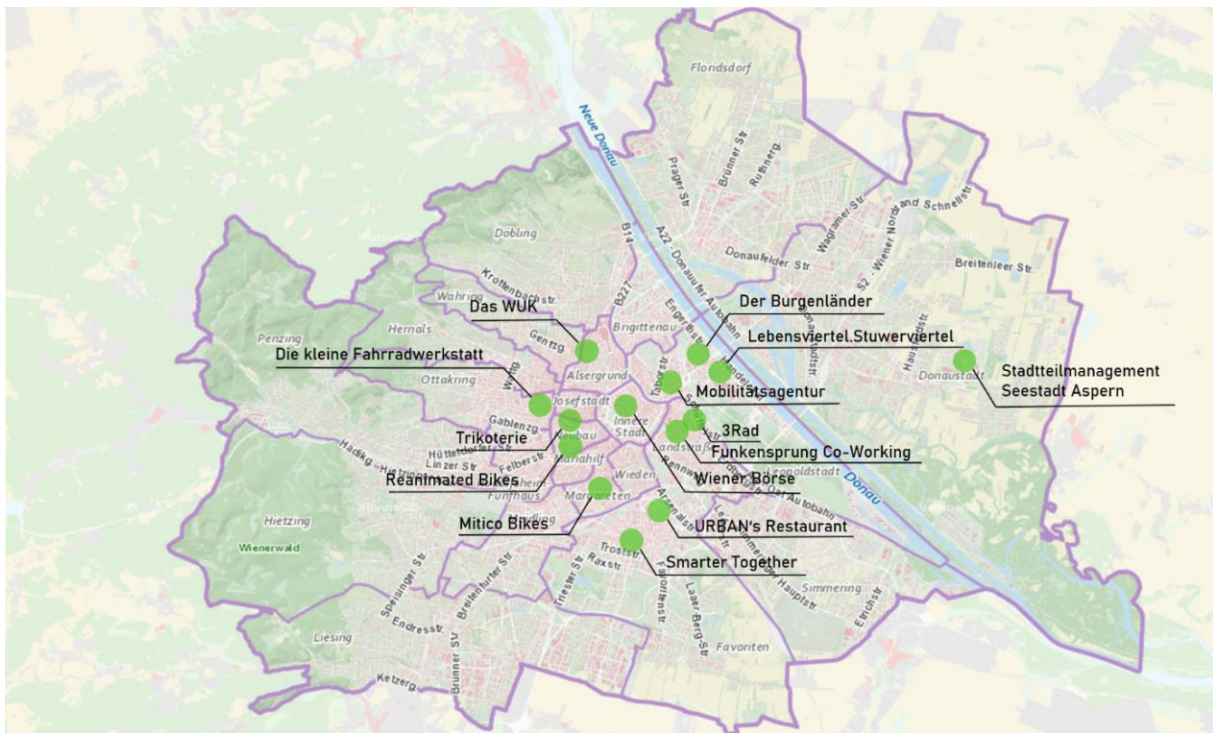


Abbildung 13: Verortung der Grätzlrad-Standorte zum Beobachtungszeitraum (eigene Darstellung, Kartengrundlage: Stadt Wien)

Zum Untersuchungszeitpunkt waren 14 Organisationen als Standorte am Grätzlrad-Projekt beteiligt (inklusive Grätzlrad-Partner). Die 15 dort zur Verfügung stehenden Lastenräder teilen sich auf acht verschiedene Typen teils unterschiedlicher Hersteller auf. Tabelle 6 bietet einen Überblick über das Angebot und die Charakteristika der angebotenen Transporträder. Im Zuge einer zweiten Lastenrad-Förderung in Wien, wurde die Zahl der verfügbaren Grätzlräder im Oktober 2020 auf 22 erhöht.

¹⁰ Der Evaluierungsbericht kann auf der Seite der Mobilitätsagentur Wien heruntergeladen werden: https://www.fahrradwien.at/wp-content/uploads/sites/2/2019/03/Evaluierungsbericht_Gr%C3%A4tzlrad.pdf

Tabelle 6: Überblick Verleihstandorte und Lastenradtypen Grätzlrad

Verleihstandort	Lage	Lastenrad-Typ	Anzahl Räder	Elektro-Motor
Wiener Börse	Innenstadt, schmale Seitenstraße	Larry vs Harry Bullitt	2	Nein
Lebensviertel. Stuwerviertel	Gründerzeitliche Vorstadt, kleiner Platz mit Kreisverkehr	Christiania Light	3	Ja
Der Burgenländer	Zentral gelegenes Stadtentwicklungsgebiet, verkehrsberuhigter Bereich	Urban Arrow Family	2	Ja
Mobilitätsagentur	Gründerzeitliche Vorstadt, an der Ecke von zwei Seitenstraßen (Einbahn)	Bakfiets Bike Long	2	Ja
3Rad huberista	Gründerzeitliche Vorstadt, untergeordnete Einkaufsstraße	Nihola Family	3	Nein
Funkensprung - CoWorking	Gründerzeitliche Vorstadt, Seitenstraße (Einbahn)	Urban Arrow Family	2	Ja
Mitico Bikes Vienna	Gründerzeitliche Vorstadt, Einkaufs- und Durchzugsstraße (Einbahn)	Urban Arrow Family	2	Ja
Reanimated Bikes	Gründerzeitliche Vorstadt, verkehrsberuhigte Einkaufsstraße mit Straßenbahn	Bakfiets Bike Long	2	Nein
Trikoterie	Gründerzeitliche Vorstadt, Einkaufs- und Durchzugsstraße mit Straßenbahn	Nihola Family	3	Nein
Das WUK	Gründerzeitliches Industrieareal, Durchzugsstraße mit Straßenbahn	Bakfiets Classic Long	2	Nein
URBAN's RESTAURANT	Stadtentwicklungsgebiet Nähe Hauptbahnhof, verkehrsberuhigte Straße	Johnny Loco E-Cargo	2	Ja
Smarter Together	Gründerzeitliche Vorstadt, Hauptstraße mit hohem Verkehrsaufkommen	Bakfiets Bike Short	2	Ja
Die kleine Fahrradwerkstatt	Gründerzeitliche Vorstadt, Platz mit Fußgängerzone	Bakfiets Bike Long	2	Ja
Stadtteilmanagement Aspern Seestadt	Stadtentwicklungsgebiet am Stadtrand, Fußgängerzone	Urban Arrow Family	2	Ja
		Bakfiets Trike	3	Nein

4.1.3 Seestadtflotte

Die Seestadt Aspern ist das größte Stadtentwicklungsgebiet Wiens und wird voraussichtlich bis zum Jahr 2028 auf einem ehemaligen Flugfeld am Stadtrand entwickelt. Im Endausbau soll das Areal Wohnraum für 20.000 Personen bieten und 20.000 Arbeitsplätze beherbergen. Trotz der Lage am Stadtrand, wurden für die Seestadt Aspern ambitionierte Ziele in Bezug auf die Mobilität gesetzt. Der Zielwert für den Modal Split beträgt 40% Öffentlicher Verkehr, 40% Gehen und Radfahren und 20% motorisierter Individualverkehr (vgl. Wien 3420 aspern Development AG, 2019). Dafür wurden umfangreiche Maßnahmen für ein qualitativ hochwertiges Angebot im Umweltverbund gesetzt, wie beispielsweise die Verlängerung der U-Bahnlinie U2 in das Stadtentwicklungsgebiet. Eine weitere Maßnahme umfasst den Aufbau des stationsbasierten Bikesharing-Systems Seestadtflotte. Das System bietet neben 52 herkömmlichen Pedelecs auch vier E-Lastenräder zum Verleih an. Damit zählt dieses Angebot zu den Pionieren im Bereich stationsbasiertes Lastenrad-Sharing. Zur Ausleihe stehen acht Stationen zur Verfügung: an sieben Stationen können herkömmliche Pedelecs ausgeliehen werden, an der achten Station können die Lastenräder abgeholt und zurückgegeben werden. Bei den Fahrrädern ist die Rückgabe an einer anderen Station als die Ausleihe möglich, während dies bei den Lastenrädern nicht möglich ist.

Zugang zur Seestadtflotte und anderen (Mobilitäts-)Dienstleistungen der Seestadt Aspern erhält man mit der Seestadtcard. Diese kann von BewohnerInnen kostenfrei beantragt werden, während BesucherInnen 10€ dafür bezahlen. Die Nutzung der Seestadtflotte ist kostenfrei, ein angedachtes progressives Tarifmodell wurde bisher nicht umgesetzt (vgl. Kostka, 2020; Stadt Wien, 2015).

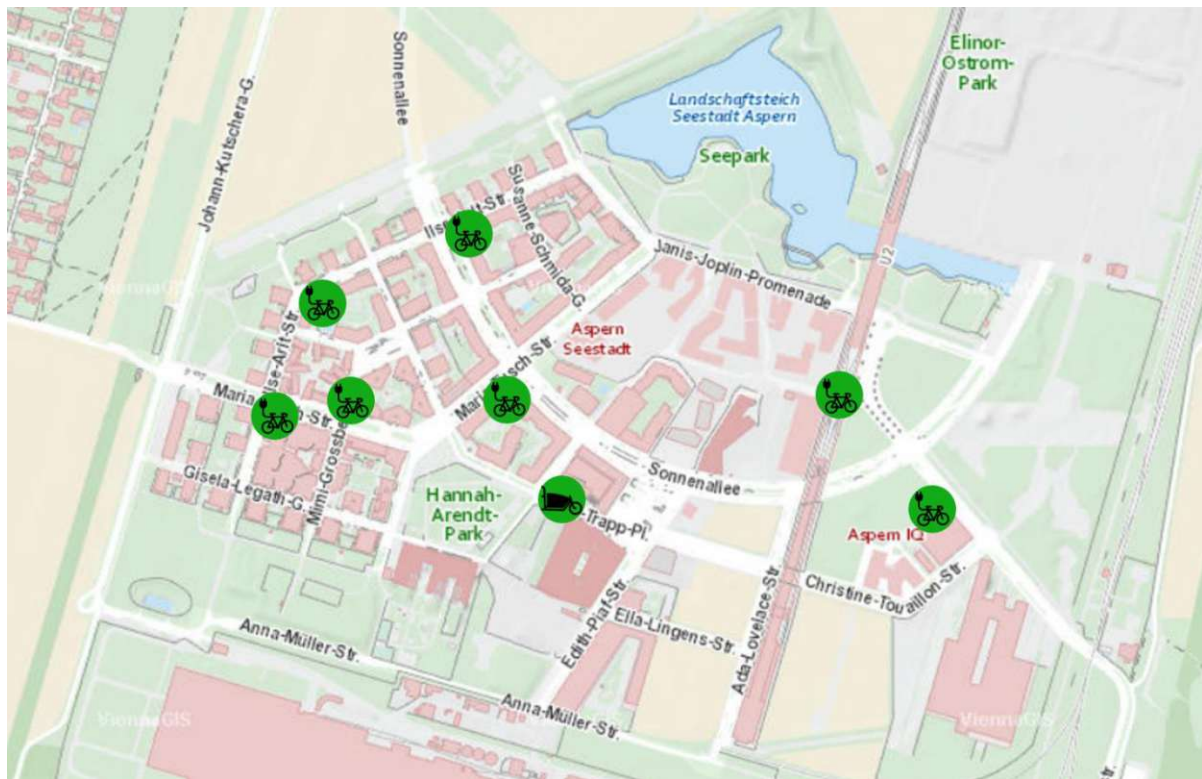


Abbildung 14: Verortung der Verleihstationen der Seestadtflotte (eigene Darstellung, Kartengrundlage: Stadt Wien)

4.2 Nutzungsdaten

Mit der Auswertung der Nutzungsdaten sollen primär zeitliche und räumliche Nutzungsmuster identifiziert werden. Nachfolgend werden die beiden vorliegenden Datensätze und deren Auswertung kurz beschrieben.

4.2.1 Grätzlrad

Damit NutzerInnen für die Reservierung der Lastenräder bei den verschiedenen Hosts eine zentrale Anlaufstelle haben, wurde eine eigene Reservierungsplattform entwickelt. Die Nutzungsdaten aus dem Projekt Grätzlrad sind jene Reservierungen, die über diese Plattform getätigt wurden. Insgesamt liegen für den Zeitraum Juli 2017 bis Dezember 2018 1347 Reservierungen vor. Die Nutzenden wurden gebeten Geschlecht, Wohnadresse, Geburtsjahr, gewünschtes Grätzlrad sowie den Ausleihzeitraum anzugeben.

Im Vergleich zu Befragungsdaten geben Reservierungsdaten die tatsächliche Nutzung sehr genau wieder, weisen jedoch auch einige Schwächen auf. Im vorliegenden Fall decken diese beispielsweise zwar einen Großteil, jedoch nicht alle Entlehnungen ab. Befragungen der VerleiherInnen ergaben, dass rund 260 Verleihvorgänge durch Kontaktaufnahme abseits der Reservierungsplattform zustande kamen (vgl. Berger et al., 2019). Auch bilden die Reservierungen lediglich ein zum Zeitpunkt der Reservierung geplantes Verhalten ab, was nicht dem tatsächlichen Verhalten entsprechen muss. Dies betrifft insbesondere die Reservierungszeiträume, die die eigentlichen Nutzungszeiten wohl nur näherungsweise repräsentieren. Die Reservierungen dürften eher „großzügig“ eingetragen werden, um Zeitpolster für die Rückgabe zu

haben. Dennoch stellen die Reservierungsdaten eine ausreichend gute Datenbasis dar, um Einblicke in die Nutzung von Lastenrädern in einem hostbasierten System zu gewähren.

Der Fokus der Auswertung der Grätzlrad-Reservierungsdaten liegt auf zeitliche Nutzungsmuster wie Schwankungen in Abhängigkeit von Tageszeiten, Wochentagen und Jahreszeiten. Zudem wird die Dauer der Ausleihen ausgewertet. Neben zeitlichen Aspekten wird auch die räumliche Verteilung von Ausleihen anhand der Verleihstandorte und Wohnbezirke der Nutzenden dargestellt sowie die Distanzen zwischen Wohn- und Ausleihort berechnet. Darüber hinaus wird unter Einbeziehung von Befragungsdaten analysiert, welche Merkmale die Wahl eines Standorts beeinflussen.

4.2.2 Seestadtflotte

Der Datensatz enthält Verleihdaten aus dem Zeitraum 1. Jänner 2019 bis 27. November 2019 und umfasst neben dem Verleih von Lastenrädern der Seestadtflotte auch die Ausleihen von Pedelecs im Sharing-System. Zudem sind im Datensatz neben herkömmlichen Ausleihen auch sogenannte „Service-Ausleihen“ inkludiert, die im Zuge der Systemwartung vorgenommen wurden.

Start- und Endzeitpunkt der Ausleihen liegen jeweils minutengenau vor, ebenso Informationen darüber an welcher Verleihstationen die Räder abgeholt und zurückgegeben wurden. Die Seestadtflotte ermöglicht Einweg-Ausleihen, also Fahrten von Station A zu Station B. Zudem sind für die jeweiligen Ausleihen Daten dazu vorhanden, welches Fahrrad ausgeliehen wurde. Die Ausleihenden sind zwar klar über eine ihnen zugeordnete Nummer identifizierbar, nähere Informationen wurden aus Datenschutzgründen jedoch nicht bereitgestellt.

Insgesamt fanden im erwähnten Zeitraum 16.171 Ausleihen statt, wovon 14.213 durch Nutzende (also nicht im Zuge der Systemwartung wie z. B. Wartung, Reparatur, Disposition) getätigt wurden. Auf die vier Lastenräder entfielen 954 herkömmliche Verleihvorgänge und 238 Service-Ausleihen. Im Zuge der Analyse liegt der Fokus auf jenen Ausleihen, die auf Nutzende von Lastenrädern entfielen. Von den herkömmlichen Verleihvorgängen dauerten aber nur 649 länger als fünf Minuten. Da bei den anderen Fällen von keiner ordentlichen Fahrt ausgegangen werden kann, werden nur diese berücksichtigt. Analog zur Auswertung der Daten aus dem Grätzlrad-Projekt werden auch hier die zeitlichen Nutzungsmuster wie Zeitpunkte und Dauer der Ausleihen analysiert. Die Ergebnisse werden in Bezug zu den Grätzlrad-Daten gesetzt.

4.3 Befragungen

4.3.1 Diskussion der Methodenwahl

Quantitative Befragungen oder Fragebögen sind eine Serie von Fragen, die eine direkte Beantwortung erfordern und häufig Einfach- oder Mehrfachantworten sowie Skalen zur Bewertung einsetzen (vgl. Nadler et al., 2015). Bei Online-Befragungen werden die Fragebögen auf Servern gespeichert und werden von den Teilnehmenden über einen Web-Browser ausgefüllt (vgl. Wagner & Hering, 2014).

Wie bereits in *Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. – Handlungstheorien in der Mobilitätsforschung* dargestellt, können Einflussfaktoren auf das Verhalten in Interne und Externe sowie Bewusste und Unbewusste unterschieden werden (vgl. Daae & Boks, 2015; Jackson, 2005). Befragungen zählen, wie beispielsweise auch Interviews oder Fokusgruppen, zu kommunikationsbasierten Methoden, die sich insbesondere für die Untersuchung bewusster Faktoren eignen (vgl. Daae & Boks, 2015). Aufgrund der Anonymität bei der Fragebogenbeantwortung eignen sie sich zudem besonders zur Einholung persönlicher Informationen (vgl. Courage & Baxter, 2005).

Wird die Befragung online durchgeführt bietet dies noch einige weitere Vorteile. Dadurch dass keine Interviewer involviert sind, finden die Befragungen räumlich und zeitlich völlig unabhängig statt (vgl. Nadler et al., 2015; Wagner & Hering, 2014), und es kommt zu keiner Beeinflussung der Antworten durch Interviewer-Effekte oder soziale Erwünschtheit (vgl. Wagner & Hering, 2014). Bei der Umsetzung bieten Online-Fragebögen zudem die Möglichkeit graphisch anspruchsvolle und interaktive Elemente wie Schieberegler oder Drag-and-Drop-Module zu verwenden. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die mögliche Nutzung automatischer Filterführung auf Basis der Eingaben von Fragebogen-Teilnehmenden. Zusätzlich können multimediale Inhalte wie Bild-, Audio- oder Videodateien eingebettet werden (vgl. Nadler et al., 2015; Wagner & Hering, 2014). Fehler durch manuelle Datenerfassung werden ausgeschlossen (vgl. Wagner & Hering, 2014) und die Daten stehen unmittelbar und in hoher Qualität zur Verfügung (vgl. Nadler et al., 2015). Letztlich ist auch die Möglichkeit eine große Zahl von Personen zu geringen Kosten zu erreichen, als wesentlicher Vorteil dieser Methode zu nennen (vgl. Nadler et al., 2015; Wagner & Hering, 2014).

Nachteilig an fragebogengestützten Befragungen ist, dass das Verhalten lediglich in Form einer Selbstausskunft der Befragten vorliegt und nicht als tatsächliche Aktivität beobachtet werden kann. Deshalb sind Informationen aus Befragungen weniger präzise als Daten, die aus einer direkten Aufzeichnung der Aktivitäten stammen (vgl. Shaheen et al., 2018). Online-Fragebögen weisen zudem einige erhebliche Nachteile in Bezug auf Repräsentativität, die Erreichung von Zielgruppen und die Generierung von Zufallsstichproben auf. InternetnutzerInnen sind im Vergleich zur Gesamtbevölkerung jünger, besser gebildet und haben ein höheres Durchschnittseinkommen. Männer sind zudem überproportional vertreten. Hinsichtlich Religiosität und politischer Einstellung bestehen ebenfalls Unterschiede (vgl. Wagner & Hering, 2014). Soll eine bestimmte Zielgruppe erreicht werden, ergibt sich zudem die Problematik, dass nicht kontrolliert werden kann, ob nicht auch Personen außerhalb der Zielgruppe (Overcoverage) teilnehmen, bzw. Personen aus der Zielgruppe nicht erreicht werden konnten (Undercoverage). Es ist jedoch nicht bei allen Untersuchungen wichtig, dass diese repräsentativ für die Gesamtbevölkerung oder eine Zielgruppe sind. Dies ist beispielsweise bei der Exploration oder Prüfung von Zusammenhängen nicht notwendig. Für derartige Fragestellungen sind Online-Befragungen deshalb gut geeignet (vgl. Nadler et al., 2015). Je nachdem, über welche Kanäle der Zugang zur Befragung verbreitet wird, kann keine Rücklaufquote berechnet werden, da nicht bekannt ist, wie viele Personen die Einladung zur Teilnahme erhalten haben (vgl. Maurer & Jandura, 2009). Als weitere Nachteile von Online-Befragungen werden zudem hohe Abbruchquoten, mögliche Mehrfachteilnahmen¹¹ (vgl. Nadler et al., 2015) und soziale Entkontextualisierung genannt. Bei der sozialen Entkontextualisierung treten soziale Normen gegenüber persönlichen Einflussfaktoren auf Verhalten in den Hintergrund, was zu einer Verzerrung von Ergebnissen führen kann (vgl. Taddicken, 2009). Ein Problem ist auch, dass Teilnehmende an Online-Befragungen sich weniger Zeit nehmen und zu schnellerem Lesen neigen, was die Wahrscheinlichkeit von Missverständnissen erhöht. Durch das Fehlen von Interviewenden können diese Missverständnisse auch nicht bemerkt bzw. angesprochen werden. Aus diesem Grund sollten Fragen und Texte in Online-Fragebögen möglichst kurzgehalten werden (vgl. Wagner & Hering, 2014).

In Abwägung der Vor- und Nachteile erscheint eine Online-Befragung für die vorliegenden Fragestellungen die am besten geeignete Methode. Die Befragung im Kontext des Projekts LARA Share fokussierte sich neben *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* von Lastenrädern auch auf interessierte *Nicht-NutzerInnen*. Für diese Gruppe liegen weder eine klare Abgrenzung noch eine Liste mit Kontakten entsprechender Zielgruppen-

¹¹ SurveyGizmo, der im vorliegenden Fall verwendete Dienst für die Online-Befragung, kann Mehrfachteilnahmen verhindern

Mitglieder vor. Eine Abdeckung der gesamten Zielgruppe war also nicht möglich. Deshalb kommen die entsprechenden Nachteile von Online-Befragungen in diesem Zusammenhang auch nicht zum Tragen.

Im Gegensatz dazu war die Zielgruppe der Befragung der Grätzlrad-NutzerInnen klar abgrenzbar und es lag auch eine entsprechende Kontaktliste (E-Mail-Adressen) der NutzerInnen vor. Bis auf die Ausnahmen Alter und Geschlecht sind jedoch keine personenbezogenen Charakteristika der Grundgesamtheit bekannt, weshalb die Identifikation von Verzerrungen in der Stichprobe aufgrund von Selbstselektion nur ansatzweise möglich ist. Wegen dieses Umstandes und der bereits genannten Vorteile (Kosten, Möglichkeit zur Filterführung und Einbau interaktiver Elemente, Schnelligkeit der Umsetzung) fiel auch hier die Entscheidung, die Erhebung mittels Online-Befragung zu realisieren.

4.3.2 Fragebogeninhalte

Die Inhalte der beiden Fragebögen weisen aufgrund des gemeinsamen Themenkomplexes Überschneidungen auf. In der nachfolgenden Übersicht über die Inhalte ist jeweils angegeben in welchen Befragungen die entsprechenden Fragen angewendet wurden.

Der LARA Share-Fragebogen adressierte Personen, die Affinität zum Radfahren aufweisen und an Lastenrädern interessiert sind. Innerhalb der Zielgruppe wurden a priori die Subgruppen *BesitzerInnen*, *NutzerInnen* sowie *Wenig- und Nicht-NutzerInnen* definiert. Zwischen den Personen in den verschiedenen Gruppen bestehen teilweise große Unterschiede in Bezug auf Erfahrungen mit Lastenrädern und Perspektiven auf das Thema Lastenrad-Sharing. Dies resultierte in abweichenden Fragestellungen für die einzelnen Gruppen, denen die Befragten zuvor mittels Filterfragen zugeordnet wurden. Tabelle 7 bietet einen Überblick über die Fragenkomplexe und die Gruppen, mit denen diese adressiert wurden. Fragebogenbestandteile, die in dieser Arbeit nicht ausgewertet werden, werden nicht im Detail beschrieben. Die beiden kompletten Fragebogen sind jedoch im Anhang zu finden.

Tabelle 7: Übersicht Fragebogeninhalte nach Befragungen und Subgruppen

Fragenkomplex	LARA Share			Grätzlrad
	BesitzerInnen	NutzerInnen	Wenig- und Nicht-NutzerInnen	
Personen- und haushaltsbezogene Merkmale	x	x	x	x
Gründe gegen (häufigere) Lastenradnutzung und Nutzungspotenzial			x	
Gründe gegen Kauf eines Lastenrads und realisierte Ausleihen		x		
Nutzung von Lastenrädern		x	x	x
Informationen zum Lastenrad	x			
Motive	x	x	x	x
Handlungstheoretische Konstrukte	x	x	x	
Anforderungen Sharing – Perspektive Ausleihende		x	nur bei Bedarf für Lastenradtransporte	
Anforderungen Sharing – Perspektive Verleihende	x			

Personen- und haushaltsbezogene Merkmale

Dieser Fragenkomplex umfasste neben sozio-demographischen Merkmalen wie Geschlecht, Alter, Bildung, Erwerbsstatus und Haushaltsgröße auch Fragen zur Mobilitätsausstattung des Haushalts. Neben der Anzahl von Fahrzeugen (Pkw, sonstige motorisierte Fahrzeuge, Fahrrad) waren auch Zeit- und Ermäßigungskarten

für den Öffentlichen Verkehr sowie der Bestand an Lastenrädern im Haushalt Teil der Befragung. Die Frage nach der Zahl der Lastenräder fungierte als Filterfrage zur Identifikation von *Lastenrad-BesitzerInnen*. Im Zuge der Grätzlrad-Befragung war zudem von Interesse, welche Rolle Fahrräder in der Alltagsmobilität spielen. Dieser Aspekt wurde über die Abfrage der wöchentlichen Häufigkeit der Fahrradnutzung, unterschieden nach kalter und warmer Jahreszeit, abgefragt.

Die Beantwortung dieser Fragen erfolgte entweder durch direkte Eingabe der entsprechenden Zahlenwerte (z. B. bei Haushaltsgröße, Anzahl von Fahrzeugen im Haushalt, Geburtsjahr) oder mittels Einfachantwort (z. B. Bildungsstand, Erwerbstätigkeit, Häufigkeit Fahrradnutzung nach Jahreszeit). Die Antwortkategorien bei der Abfrage des Bildungsstandes und der Erwerbstätigkeit wurde von Statistiken der öffentlichen Statistikämter in Österreich und Deutschland übernommen, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Gründe gegen (häufigere) Lastenrad-Nutzung

Nicht- und Wenig-NutzerInnen wurden nach Gründen gegen eine häufigere Lastenrad-Nutzung gefragt, wofür über eine Mehrfachauswahl mehrere Antwortoptionen sowie die Kategorie Sonstiges mit freiem Textfeld gewählt werden konnte. Wurde nicht die Option „kein Bedarf“ gewählt, erhielten die Teilnehmenden Fragen zur Häufigkeit von Transporten, die mit dem Lastenrad abgewickelt werden könnten (Einfachauswahl) und zu den entsprechenden Wegezwecken (Mehrfachauswahl mit Kategorie Sonstiges und freiem Textfeld).

Lastenrad-Nutzung

Die Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung diente als Filterfrage um *NutzerInnen* bzw. *Wenig- und Nicht-NutzerInnen* unterscheiden zu können, war aber auch von allgemeinem Interesse. *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* wurden zudem vertiefend nach Häufigkeit und Distanz von Fahrten in Abhängigkeit der transportierten Gegenstände befragt. Eine weiterführende Auseinandersetzung mit diesem Fragenkomplex findet sich im nachfolgenden *Kapitel 4.3.3 – Operationalisierung*.

Gründe gegen Kauf eines Lastenrads und realisierte Ausleihen

Da *NutzerInnen* schon Transporträder verwendet haben, jedoch keines besitzen, interessierte in diesem Fragenkomplex insbesondere das Ausleiheverhalten. Neben Gründen gegen den Kauf trotz Verwendung, drehten sich Multiple Choice-Fragen um die Bezugsquelle des geliehenen Lastenrades, die Kommunikationskanäle zur Vereinbarung der Ausleihe sowie ob eine Gegenleistung für die Bereitstellung des Transportrades erbracht wurde.

Motive und Handlungstheoretische Konstrukte

Die Abfrage von Motiven und handlungstheoretischen Konstrukten dient dazu, die Verkehrsmittelwahlentscheidung für das Lastenrad nachvollziehen zu können. Die Herleitung der Konstrukte ist im *Kapitel 4.3.3 – Operationalisierung* erläutert.

Anforderungen Sharing

Die Fragen in diesem Abschnitt orientierten sich an der zu erwartenden Rolle im Peer-to-Peer Sharing – *BesitzerInnen* als Verleihernde und *NutzerInnen* sowie *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* als Ausleihende. *BesitzerInnen* wurden zu Beginn gefragt, ob sie ihr Lastenrad schon teilen, sowie jene, die das noch nicht tun, ob sie sich dies grundsätzlich vorstellen können. Die anschließenden vertiefenden Fragen zu diesem Thema wurden nur jenen Transportrad-EigentümerInnen gestellt, die ihr Lastenrad bereits teilen oder dazu grundsätzlich bereit sind. In Abhängigkeit davon, ob Sharing schon praktiziert wird, waren diese praktisch oder hypothetisch formuliert. Die Fragen umfassten die Punkte Abgrenzung des Personenkreises, mit dem geteilt wird sowie den genutzten bzw. bevorzugten Kommunikationskanal und die erwartete

Gegenleistung. Fragen in Bezug auf die Ausleihenden-Perspektive bezogen sich auf die hypothetische Häufigkeit des Bedarfs an Lastenrad-Sharing.

4.3.3 Operationalisierung

Für die Erstellung der Fragebögen ist eine Operationalisierung der Indikatoren für die Einflussfaktoren und auf das Verhalten notwendig. Wesentliche Fragestellungen dieser Arbeit haben in Zusammenhang mit der Nutzung und dem Teilen von Lastenrädern Neuigkeitswert, weshalb viele Items adaptiert werden mussten.

4.3.3.1 Motive

Die Operationalisierung der *Motive* orientiert sich an den drei *Motivklassen* (1) *instrumentell*, (2) *symbolisch* und (3) *affektiv* (siehe Kapitel 3.2.3 - *Motive*). Für die Items wurden Vorteile bzw. Charakteristika herangezogen, die in der Literatur häufig in Zusammenhang mit der Nutzung von Transporträdern genannt werden. Als *instrumentelle Motive* wurden die positive Wirkung des Radfahrens auf die Gesundheit (vgl. Irala, 2017; Masterson, 2017; Pearce, 2016), die geringen Kosten (vgl. Pearce, 2016; Weirich, 2012), die im Vergleich mit einem Kraftfahrzeug erleichterte Stellplatzsuche (vgl. Masterson, 2017; Weirich, 2012) sowie die Zeiteinsparung, die mit der Nutzung einhergeht (vgl. Irala, 2017; Masterson, 2017; Weirich, 2012), verwendet.

Tabelle 8: Operationalisierung von Motiven. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen

Wie wichtig sind für Sie folgende Gründe ein Lastenrad zu nutzen? <i>Wie wichtig wären für sie folgende Gründe ein Lastenrad zu nutzen?</i>		Befragung: LARA Share, Grätzlrad
Motive instrumentell 1	Durch die Benutzung eines Lastenrades stärke ich meine Gesundheit. <i>Die Benutzung eines Lastenrades würde meine Gesundheit stärken.</i>	
Motive instrumentell 2	Die Nutzung eines Lastenrades ist kostengünstig. <i>Die Nutzung eines Lastenrades wäre kostengünstig.</i>	
Motive instrumentell 3	Für das Lastenrad finde ich leichter einen Stellplatz als für ein Kraftfahrzeug. <i>Mit einem Lastenrad würde ich leichter einen Stellplatz finden als mit einem Kraftfahrzeug.</i>	
Motive instrumentell 4	Durch die Benutzung eines Lastenrades erspare ich mir Zeit. <i>Durch die Benutzung eines Lastenrades könnte ich Zeit sparen.</i>	
Motive symbolisch 1	Durch die Benutzung eines Lastenrades kann ich meine umweltbewusste Einstellung hervorheben. <i>Durch die Benutzung eines Lastenrades könnte ich meine umweltbewusste Einstellung hervorheben.</i>	
Motive symbolisch 2	Ich werde darauf angesprochen, wenn ich als Lastenrad-NutzerIn erkannt werde und kann über Lastenräder erzählen. <i>Ich würde darauf angesprochen, wenn ich als Lastenrad-NutzerIn erkannt werde und könnte über Lastenräder erzählen.</i>	
Motive affektiv 1	Mit dem Lastenrad zu fahren macht mir Freude. <i>Mit dem Lastenrad zu fahren würde mir Freude machen.</i>	
Motive affektiv 2	Ich empfinde ein Gefühl von Unabhängigkeit und Freiheit, wenn ich mit dem Lastenrad unterwegs bin. <i>Mit dem Lastenrad unterwegs zu sein würde mir ein Gefühl von Unabhängigkeit und Freiheit geben.</i>	
Fünfteilige Skala, Ankerpunkte: unwichtig/ sehr wichtig		

Um die Bedeutung *symbolischer Motive* abzufragen, wurde auf zwei Items zurückgegriffen. Das erste bezieht sich auf die Darstellung des eigenen Umweltbewusstseins nach außen hin, wofür Lastenräder geeignet sind, da sie im Straßenraum Aufmerksamkeit auf sich ziehen (vgl. Weirich, 2012). Hier geht die Annahme voraus, dass der Umweltgedanke in dieser kleinen Gruppe von Personen eine große Rolle spielt (vgl. Masterson,

2017). Transportrad-NutzerInnen werden zudem gelegentlich von PassantInnen angesprochen (vgl. Becker & Rudolf, 2018a; Weirich, 2012), wodurch der damit nach außen kommunizierte Status eine gewisse Bestätigung erlangt bzw. noch verstärkt werden kann. Aus diesem Grund ist dieser Aspekt Gegenstand des zweiten Items zur Messung von *symbolischen Motiven*. In der Literatur finden sich Hinweise, dass Fahrspaß und Freiheitsgefühl wesentliche Gründe zur Nutzung von Fahrrädern bzw. Lastenrädern darstellen (vgl. Irala, 2017; Masterson, 2017), weshalb diese als Indikatoren zur Messung der Bedeutung *affektiver Motive* herangezogen werden. Für Befragungsteilnehmende, die bisher noch kein Lastenrad genutzt haben, wurden die Fragen hypothetisch formuliert.

Um die Länge des Fragebogens für die Befragten in akzeptablem Ausmaß zu halten, wurde mit zwei bis vier Items je Motivklasse eine geringe Anzahl abgefragt. Da die einzelnen Items unterschiedliche Aspekte der Motivklassen behandeln, wird dennoch von einer akzeptablen Aussagekraft ausgegangen. Für zukünftige Untersuchungen ist es dennoch empfehlenswert, eine größere Zahl von Items abzubilden, wenn die Fragenbogenlänge das zulässt.

4.3.3.2 Handlungserklärende Konstrukte

Handlungstheoretische Konstrukte waren nur Gegenstand der LARA Share-Befragung. Zur Erklärung von Verhalten im Allgemeinen und Verkehrsmittelwahlentscheidungen im Besonderen greifen Handlungstheorien auf eine Vielzahl von Konstrukten zurück. Um die Fragebogenlänge in einem für die Befragten akzeptablen Maß zu halten und die zu erwartende Zahl der Abbrüche zu reduzieren, konnten deshalb nicht alle Konstrukte aus diversen Modellen berücksichtigt werden. Die Auswahl der Konstrukte orientierte sich an jenen der *Theorie des geplanten Verhaltens*, wobei ergänzend noch das Konstrukt der *persönlichen Norm* inkludiert wurde. Für die erwähnten Konstrukte konnte in einer großen Zahl von Untersuchungen direkte oder indirekte Effekte auf die *Intention* festgestellt werden (vgl. Chng et al., 2018). Mit Ausnahme des Konstrukts *Einstellung* wurden sämtliche Indikatoren für die latenten Variablen mittels fünfstufiger Skalen abgefragt. Die Antworteingabe orientierte sich dabei an, für im Internet gehandelte Produkte und Dienstleistungen häufig zu findenden, Bewertungen mittels Sternen. Die Entscheidung für fünfstufige Skalen fiel deshalb, da die angesprochenen Bewertungssysteme im Internet meist ebenfalls bis zu fünf Sterne umfassen und deshalb eine gewisse Vertrautheit der NutzerInnen damit erwartet werden kann. Damit wurde zwar von der Empfehlung siebenstufige Skalen zu verwenden abgegangen, die Behandlung fünfstufiger Skalen als metrische Daten ist jedoch ebenfalls gelebte Praxis. Da davon ausgegangen werden kann, dass die Abstände der Skala von den Befragten als regelmäßig wahrgenommen werden, können die Variablen im Zuge der Auswertung als stetige Variablen behandelt werden (vgl. Arzheimer, 2016).

Einstellungen

Einstellungen gegenüber Lastenrädern wurden mit Fokus auf deren Rolle als Fahrzeuge für alltägliche Transportaufgaben adressiert. Da Lastenräder noch wenig verbreitet sind, wurde deren Eignung im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln und dabei insbesondere zum Privat-Pkw abgefragt. Lastenräder eignen sich, ebenso wie Autos, für die Durchführung kleinerer (privater) Transporte, weshalb dieser Bezug hergestellt wurde. Die Items orientierten sich dabei einerseits an individuellen Vorteilen bzw. Hürden, welche eine alltägliche Nutzung von Lastenrädern potenziell mit sich bringt. Andererseits wurde auch das zu erwartende Image von Lastenrädern als neue, umweltfreundliche Transportlösung mit zwei Items adressiert. Die Abfrage der *Einstellung* erfolgte anhand eines sechsstufigen semantischen Differentials. Die Entscheidung für sechs Stufen fiel, um der Tendenz zur neutralen Position bei Skalen mit einer ungeraden Zahl an Stufen entgegenzuwirken.

Tabelle 9: Operationalisierung von Einstellungen gegenüber Lastenrädern

Das Lastenrad anstelle eines Autos oder anderen Verkehrsmittels zu nutzen ist...		Befragung: LARA Share
Einstellung 1	unpraktisch --- praktisch	
Einstellung 2	unangenehm --- angenehm	
Einstellung 3	wetterabhängig --- wetterunabhängig	
Einstellung 4	umweltbelastend --- umweltschonend	
Einstellung 5	teuer --- günstig	
Einstellung 6	veraltet --- modern	
Einstellung 7	gut --- schlecht	

Soziale Norm

Bei der Operationalisierung der *sozialen Norm*, wurde deren deskriptiver und injunktiver Aspekt mit jeweils einem Item adressiert. Ausgangspunkt für jenes Item, das die injunktive *soziale Norm* manifestiert, ist der Ruf des Lastenrades als umweltfreundliches Verkehrsmittel. Dementsprechend wurde die Relevanz von klimafreundlicher Mobilität im relevanten Kreis von Bezugspersonen als Indikator herangezogen. Die deskriptive *soziale Norm* wird durch das Lastenrad-Nutzungsverhalten des Bekannten- und Verwandtenkreises repräsentiert. Aufgrund der derzeitigen Nischensituation von Lastenrädern wäre ein Bezug auf die allgemeine Fahrradnutzung wahrscheinlich aussagekräftiger gewesen.

Tabelle 10: Operationalisierung der sozialen Norm in Bezug auf Lastenrad-Nutzung. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen

Wie wichtig sind für Sie folgende Gründe ein Lastenrad zu nutzen? <i>Wie wichtig wären für sie folgende Gründe ein Lastenrad zu nutzen?</i>		Befragung: LARA Share
Soziale Norm injunktiv	Ich nutze ein Lastenrad, weil Personen, die mir wichtig sind auf klimafreundliche Mobilität achten. <i>Ich würde ein Lastenrad nutzen, weil Personen, die mir wichtig sind auf klimafreundliche Mobilität achten.</i>	
Soziale Norm deskriptiv	Ich nutze ein Lastenrad, weil dies auch meine engsten Vertrauten (z. B. Familie, FreundInnen, KollegInnen) tun. <i>Ich würde ein Lastenrad nutzen, weil dies auch meine engsten Vertrauten (z. B. Familie, FreundInnen, KollegInnen) tun.</i>	

Wahrgenommene Verhaltenskontrolle

Die Operationalisierung der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* orientierte sich, wie schon jene zur *sozialen Norm*, stark am Einsatz von Lastenrädern für alltägliche Transportaufgaben. Neben der Einsatzmöglichkeit von Lastenrädern in vielen verschiedenen Situation und der Durchführbarkeit von relevanten Transporten, ist auch dessen Nutzbarkeit unabhängig von Witterungseinflüssen ein Indikator (vgl. Hunecke, 2015).

Tabelle 11: Operationalisierung der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle in Bezug auf Lastenrad-Nutzung. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen

Bitte geben Sie an, wie Sie zu den folgenden Aussagen stehen.		Befragung: LARA Share
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle Transporte	Das Lastenrad ermöglicht mir alle notwendigen Personen- bzw. Lastentransporte durchzuführen. <i>Das Lastenrad würde mir ermöglichen alle notwendigen Personen- bzw. Lastentransporte durchzuführen.</i>	
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle Situationen	Das Lastenrad ist für viele Situationen ein geeignetes Verkehrsmittel. <i>Das Lastenrad wäre für viele Situationen ein geeignetes Verkehrsmittel.</i>	
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle Wetter	Ich kann das Lastenrad unabhängig von Wetterbedingungen nutzen. <i>Ich könnte ein Lastenrad unabhängig von Wetterbedingungen nutzen.</i>	

Intention

Für die Operationalisierung der *Intention zur Lastenrad-Nutzung* mussten in Abhängigkeit der a priori festgelegten Gruppen unterschiedliche Formulierungen gefunden werden. *Nicht-NutzerInnen* wurden nach der *Intention* gefragt, in Zukunft überhaupt ein Lastenrad zu nutzen. *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* wurden hingegen nach ihrer Absicht gefragt, künftig häufiger mit dem Transportrad zu fahren. Die *Intention* wurde mit lediglich einer Frage operationalisiert, was das Risiko von Verzerrungen der Effektschätzungen erhöht. In der Grätzlrad-Befragung war die *Intention zur zukünftigen Lastenrad-Nutzung* ebenfalls Befragungsgegenstand. Als Indikator für die Stärke der *Intention* dient in diesem Fall die beabsichtigte künftige Nutzungshäufigkeit.

Tabelle 12: Operationalisierung der Intention zur Lastenrad-Nutzung. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen

Bitte geben Sie an, wie Sie zu den folgenden Aussagen stehen.		Befragung: LARA Share, Grätzlrad
Intention (LARA Share)	Ich beabsichtige künftig vermehrt das Lastenrad zu nutzen. <i>Ich beabsichtige künftig Lastenräder zu nutzen.</i>	
Intention (Grätzlrad)	Werden Sie in Zukunft wieder Transporträder nutzen?	

Persönliche Norm

Jene Items, welche die persönliche Norm abbilden, nehmen Bezug auf die Umweltfreundlichkeit von Lastenrädern sowie auf deren Beitrag zu autofreien Lebensstilen. Der Bezug auf autofreie Lebensstile ist aufgrund der überwiegend im urbanen Raum lebenden Adressaten angemessen.

Tabelle 13: Operationalisierung der persönlichen Norm. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen

Bitte geben Sie an, wie Sie zu den folgenden Aussagen stehen.		Befragung: LARA Share
Persönliche Norm 1	Ganz unabhängig davon, was andere Personen meinen, möchte ich mit der Lastenrad-Nutzung einen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz leisten. <i>Ganz unabhängig davon, was andere Personen meinen, wäre es mir wichtig mit der Nutzung eines Lastenrades einen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz zu leisten.</i>	
Persönliche Norm 2	Ich nutze ein Lastenrad, weil ich einen autofreien Lebensstil pflegen möchte. <i>Die Nutzung eines Lastenrads würde mich dabei unterstützen, einen autofreien Lebensstil zu pflegen.</i>	

4.3.3.3 Lastenrad-Nutzung

Um die Stärke der Wirkungsbeziehung zwischen *Intention zur Lastenrad-Nutzung* und der tatsächlichen Verwendung schätzen zu können, ist ein Indikator zur Messung der Intensität der tatsächlichen Nutzung erforderlich. Dies wurde über die Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung erhoben. Im Rahmen der Befragung wäre es nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand (auch für die Befragten) möglich gewesen, die Frequenz der Lastenrad-Nutzung über einen längeren Zeitraum (z. B. eine Woche) zu erheben. Deshalb wurden die Teilnehmenden gebeten, die Häufigkeit ihrer Fahrten im vergangenen Jahr abzuschätzen. Diese Frage fungierte zugleich auch als Filterfrage zur Unterscheidung der a priori festgelegten Gruppen der *NutzerInnen* sowie *Wenig- und Nicht-NutzerInnen*. *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* wurden zudem nach der Verwendung des Lastenrades für verschiedene Transportzwecke, den damit einhergehenden

Nutzungshäufigkeiten und den gefahrenen Distanzen gefragt. Daraus lässt sich ein globaler Wert zur Nutzungsintensität von Lastenrädern durch die befragte Person ableiten.

Tabelle 14: Operationalisierung Stärke der realen Lastenrad-Nutzung

Gegenstand	Frage	Antwortoptionen	Anmerkungen
Häufigkeit Lastenradnutzung	Nutzen Sie Lastenräder? Wenn ja, wie häufig haben Sie im vergangenen Jahr ein Lastenrad benutzt?	(fast) täglich, mehrmals wöchentlich, ca. einmal pro Woche, mehrmals monatlich, mehrmals jährlich, seltener, ich nutze nie ein Lastenrad	Befragung LARA Share
Transportzwecke Lastenrad	Welche Transporte führen Sie normalerweise mit dem Lastenrad durch?	Kinder im Alter von 0-6 Jahren, Kinder im Alter von 6-12 Jahren, Kinder/Personen ab 12 Jahren, Lebensmittel, Einkäufe mittelfristigen Bedarfs (z. B. Kleidung, Elektronikartikel), Ausbildungsausrüstung, Freizeit- und Sportausrüstung, größere Lasten für private Zwecke (z. B. Haushaltsgeräte, Möbel), Musikinstrumente, Haustiere, Arbeitsausrüstung und -materialien, Lieferungen an Kunden, Sonstiges	Befragung: LARA Share, Verwendung der gewählten Antwortoptionen als Grundlage für Schätzung der Häufigkeiten und Distanzen in den nachfolgenden Fragen
Häufigkeit Verwendung Lastenrad für gewählte Transportzwecke	Schätzen Sie bitte wie häufig Sie die von Ihnen ausgewählten Transporte mit dem Lastenrad erledigen.	(fast) täglich, mehrmals wöchentlich, ca. einmal pro Woche, mehrmals monatlich, mehrmals jährlich, seltener	Befragung: LARA Share, nur NutzerInnen und BesitzerInnen
Mit Lastenrad zurückgelegte Distanzen bei Verwendung für gewählte Transportzwecke	Schätzen Sie bitte die durchschnittlichen Distanzen (in Kilometer), die Sie auf den ausgewählten Transporten mit dem Lastenrad tätigen.	direkte Eingabe des Werts in Zahlenfeld	Befragung: LARA Share, nur NutzerInnen und BesitzerInnen
Anzahl der Lastenrad-Nutzung vor der ersten Ausleihe	Wie häufig haben Sie vor Ihrer ersten Grätzlrad-Ausleihe ein Transportrad verwendet?	nie, 1-2 mal, 3-5 mal, 6-10 mal, mehr als 10 mal	Befragung: Grätzlrad
Anzahl der Grätzlrad-Ausleihen	Bitte geben Sie die Anzahl Ihrer bisherigen Grätzlrad-Ausleihen an	Anzahl 1-10, mehr als 10	Befragung: Grätzlrad

Damit eine Vergleichbarkeit der Nutzungshäufigkeiten gegeben ist, wurde die verwendete Skala auf die Anzahl der Verwendungen pro Jahr umgerechnet¹². Diese Vorgehensweise orientiert sich an jener von Jarass und Scheiner (2018). Die Angaben zur einsatzzweckbezogenen Nutzungshäufigkeit von *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* wurden aufsummiert, um eine Vergleichbarkeit mit den Angaben der *Wenig- und Nicht-NutzerInnen* herzustellen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass dadurch intervallskalierte Werte vorliegen, die als abhängige Variable in lineare Regressionsanalysen einfließen können. Die kalkulierten Werte bergen jedoch eine gewisse Scheingenauigkeit, da sie einer relativ groben Skala entspringen. Um

¹² Umrechnung: (fast) täglich = 250 Einsätze pro Jahr (entspricht in etwa der Anzahl der Werkstage), mehrmals wöchentlich = 150 Einsätze pro Jahr, ca. einmal wöchentlich = 50 Einsätze pro Jahr, ein- bis dreimal monatlich = 24 Einsätze pro Jahr, mehrmals jährlich = 6 Einsätze pro Jahr, seltener = 1 Einsatz pro Jahr, nie = 0 Einsätze

erste Einblicke zu Einflussfaktoren auf die Lastenrad-Nutzung zu gewinnen, werden sie aber als ausreichend eingeschätzt.

Die befragten Grätzlrad-AusleiherInnen zählen vorwiegend zu Gelegenheitsnutzenden, die kein Lastenrad besitzen. Deshalb gab es in dieser Befragung keine Frage zur allgemeinen Häufigkeit der Transportrad-Nutzung. Stattdessen war die Häufigkeit der Lastenrad-Verwendung vor der ersten Grätzlrad-Ausleihe sowie die Anzahl der bis zum Zeitpunkt der Befragung getätigten Fahrten mit Grätzlradern Gegenstand der Befragung. Zusammengenommen bilden diese beiden Indikatoren ein gutes Bild zur Häufigkeit der Nutzung. Theoretisch wäre denkbar, dass parallel zur Ausleihe von Grätzlradern auch andere Lastenräder genutzt wurden und daher die tatsächliche Intensität unterschätzt wird. Angesichts der eingeschränkten Alternativen zur Transportrad-Nutzung in Wien, dürfte dies, wenn überhaupt nur einen sehr kleinen Teil der Befragten in geringem Umfang betreffen.

4.3.4 Zielgruppen und Verbreitung

4.3.4.1 LARA Share

Die Befragung im Rahmen des LARA Share-Projekts wandte sich an potenzielle NutzerInnen der zu entwickelnden Peer-to-Peer Sharing-Plattform für Lastenräder (s. *Kapitel 4.1.1 – Befragung LARA Share*). Dementsprechend zählten insbesondere Personen zu den Adressaten, die an Lastenrädern und deren Nutzung interessiert sind bzw. diese auch bereits verwenden.

Lastenräder sind gegenwärtig noch ein Nischenprodukt. Personen, die gegenwärtig Lastenräder nutzen bzw. sich dafür interessieren, sind deshalb gemäß der Diffusionstheorie von Innovationen den Gruppen *Innovators* und *early adopters* zuzuordnen (vgl. Irala, 2017; Rogers, 2010; siehe *Kapitel 2.4.2 - NutzerInnen*). Eine Ausnahme stellt gegenwärtig lediglich Kopenhagen dar, wo schon ein weiteres Spektrum von Zielgruppen Lastenräder nutzt (vgl. Irala, 2017). Lastenrad-Nutzung sowie Lastenrad-Sharing sind immer noch Nischen-Themen. Deshalb und aus forschungsökonomischen Überlegungen wurde von einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung Abstand genommen. Eine Untersuchung der Gesamtpopulation hätte eine sehr große Stichprobe erfordert, um darin eine ausreichende Zahl an Fällen aus der eigentlichen Zielgruppe zu gewinnen.

Da es keine zugängliche Datenbank mit Kontakten zu LastenradbesitzerInnen gibt und NutzerInnen sowie am Thema Interessierte schwer vorab zu identifizieren sind, wurden als Verbreitungswege E-Mail und Facebook gewählt (s. Tabelle 15). Dies bietet den Vorteil, dass gezielt Fahrrad- bzw. Lastenradaffine Gruppen angesprochen und zur Teilnahme an der Befragung motiviert werden können. Der Nachteil dieser Vorgangsweise liegt darin, dass keine Rückschlüsse auf die Gesamtbevölkerung gezogen werden können und die Selbstselektion der TeilnehmerInnen nicht kontrollierbar ist. Da sich, wie bereits oben angesprochen, Innovationen und neuartige Angebote zuerst in der Nische etablieren müssen, sind für die Förderung der Lastenrad-Nutzung derzeit ohnehin primär Verhalten und Einstellungen von NutzerInnen sowie Interessierten von Relevanz. Insofern ist der gewählte Zugang der Befragung geeignet um Erkenntnisse zum aktuellen Lastenrad-Nutzungsverhalten zu generieren und Handlungsfelder zur weiteren Verbreitung zu identifizieren.

Als Verbreitungswege wurden die Kanäle in Tabelle 15 gewählt. Da einige Dritte, welche die Verbreitung des Fragebogenlinks unterstützten, den Link für mehrere Medien nutzten (z. B. Newsletter und Website), lassen sich die Rückläufe nicht genau zurückverfolgen.

Tabelle 15: Verbreitungskanäle und -Medien der LARA Share-Befragung

Verbreitungskanal	Medium
Radfahren in Wien	Facebook
Lastenrad Österreich	Facebook
Newsletter FGM	E-Mail
Das Lastenrad Graz	Facebook
Radkompetenz Newsletter	E-Mail/ Homepage
Lastenrad/ Cargo Bike	Facebook
Wiener Rad-WG	E-Mail (Kunden)
Wiener Rad WG	Facebook
Critical Mass Wuppertal	Facebook
Critical Mass Leipzig	Facebook
Critical Mass Wien	Facebook
Radlobby Österreich	Facebook
Radlobby Österreich	E-Mail

4.3.4.2 Grätzlrad

Zielgruppe der Grätzlrad-Befragung waren alle Personen, die eines der im Projekt Grätzlrad angebotenen Lastenräder ausgeliehen hatten. Nach Auskunft der Betreibenden der Ausleihstandorte, welche die Transporträder des Grätzlrad-Projekts betreuen, fand der überwiegende Teil der Ausleihen (1347 der hochgerechnet rund 1600 Ausleihen – siehe auch Berger et al., 2019) über die Online-Plattform statt. Von jenen Nutzenden, welche über die Online-Plattform reservierten, lagen Kontaktdaten in Form einer E-Mail-Adresse vor. Diesen Personen wurde ein Zugangslink zur Befragung mit der Bitte um Teilnahme zugesandt.

Aus Datenschutzgründen erfolgte die Kontaktaufnahme durch die Mobilitätsagentur Wien, die als Betreiberin des Projekts Grätzlrad fungiert. Nach Auskunft der Mobilitätsagentur wurden ca. 700 Personen angeschrieben, eine exakte Zahl konnte auch nach mehrmaliger Nachfrage nicht in Erfahrung gebracht werden. Die im Vergleich zur Gesamtzahl an Ausleihen über die Plattform geringere Zahl an kontaktierten NutzerInnen erklärt sich durch Mehrfachausleihen.

4.3.5 Rücklauf

An der LARA Share-Befragung nahmen insgesamt 711 Personen teil, wovon 596 den Fragebogen bis zur letzten Frage durchgingen. Dies entspricht einem Anteil von 83,8 Prozent. An der Grätzlrad-Befragung nahmen 331 Personen teil, was einem Rücklauf von 47% entspricht. Davon gingen 284 Teilnehmende den Fragebogen bis zur letzten Frage durch, was einem Anteil von 85,8 Prozent an insgesamt Teilnehmenden entspricht. Für den weiteren Aufbereitungs- und Auswertungsprozess wurden nur die Antworten jener Teilnehmenden berücksichtigt, die den Fragebogen bis zum Ende durchgingen.

4.3.6 Datenaufbereitung

Für die Erstellung des Fragebogens wurde das Online-Tool *Surveygizmo* verwendet. Dieses Tool umfasst auch Möglichkeiten zur Aufbereitung der Daten für die weitere Auswertung. Der Ausschluss von Datensätzen erfolgt dabei anhand der Antwortgeschwindigkeit und der Qualität der Antworten. Da für die Teilnahme an der Befragung keine Belohnung in Aussicht gestellt wurde, kann generell davon ausgegangen werden, dass die Qualität der einzelnen Antworten relativ hoch ist, da die Befragung primär aus einer intrinsischen Motivation heraus ausgefüllt wurde. Im folgenden Abschnitt wird zuerst die Vorgangsweise bei der Datenaufbereitung anhand des LARA Share-Datensatzes ausführlich erläutert. Anschließend wird die ähnlich erfolgte Vorgangsweise mit dem Grätzlrad-Datensatz zusammenfassend und ergebnisorientiert beschrieben.

4.3.6.1 LARA Share

Antwortgeschwindigkeit: Datensätze von Personen, die bei der Beantwortung der Fragen sehr schnell waren, werden von der Befragung ausgeschlossen. Es ist davon auszugehen, dass Fragen und Antwortmöglichkeiten nicht gelesen und erfasst werden können, wenn im Durchschnitt pro Antwort (auf eine Frage oder ein Item) weniger als drei Sekunden benötigt wurden. Im vorliegenden Datensatz trifft das auf 2% der Fälle (entspricht 15 Beantwortungen) zu, die deshalb von der weiteren Analyse ausgeschlossen werden. Die durchschnittliche Zeit für die Beantwortung der Fragen lag bei 9,7 Sekunden – unter Normalisierung von Ausreißern mit über 30 Sekunden lag die Dauer pro Antwort bei 7,2 Sekunden.

Qualität der Antworten: Um qualitativ geringwertige Datensätze zu identifizieren, bietet die Befragungssoftware mehrere Werkzeuge an. Diese können an- und abgewählt sowie hinsichtlich ihrer Bedeutung gewichtet werden. Die genannten Optionen können auf einer zehnstufigen Skala danach gewichtet werden, wie streng die Prüfung erfolgen soll.

Dazu zählen Antworten, bei denen in tabellarischen Antwortmöglichkeiten (z. B. Likert-Skalen) in Form von Mustern geantwortet wurde oder wenn stets die gleiche Antwortmöglichkeit gewählt wurde. Da die Software diesen Umstand recht häufig identifizierte liegt der Schluss nahe, dass andere Gründe dafür vorliegen. Aus diesem Grund fließt dieser Aspekt zwar in die Beurteilung der Antwortqualität ein, aber mit geringer Gewichtung. Ebenfalls identifiziert werden Antworten, die nicht existierende Wörter umfassen bzw. Antworten, die offensichtlich keinen Bezug zur Frage aufweisen. Da die Software englischsprachig ist und nach Sichtung der Daten keine dahingehende Problematik erkannt wurde, wurde auf diese Option verzichtet. Einzelne Fragen in der Umfrage ermöglichten die Auswahl mehrerer Antwortoptionen. Wurden alle oder nur eine Antwortmöglichkeit ausgewählt, ist dies ein Indikator für eine schlechte Qualität der Antworten. Da es in der vorliegenden Befragung bei vielen Fragen mit Mehrfachantwortmöglichkeit die Auswahl nur einer Antwort valide sein kann, wurde auf diese Option ebenfalls verzichtet. Da keine Fragen zur Prüfung der Antwortqualität in den Fragebogen eingebaut wurden, wurden diese Bewertungskriterien ebenfalls nicht zur Beurteilung der Antwortqualität herangezogen.

Zur Beurteilung der Qualität wurden also lediglich drei Kriterien herangezogen:

- Antworten mittels grafischer Muster bzw. immer gleichen Antwortmöglichkeiten wurden mit einer geringen Gewichtung berücksichtigt (4 von 10)
- Ausschluss auf der Basis von Antworten die unrealistisch erscheinen (10 von 10)
- Mehrfachoptionen, bei denen alle Antwortmöglichkeiten gewählt wurden, wurden mit hoher Gewichtung belegt (8 von 10)

Wie die nachfolgende Grafik zeigt, wurden jene Antworten, die 55 oder mehr Punkte erreichten (höhere Punkteanzahl bedeutet schlechtere Qualität der Antworten) aus dem Datensatz entfernt. Dies entspricht weiteren 38 Fällen zusätzlich zu den 15 Fällen, die aufgrund der kurzen durchschnittlichen Beantwortungszeit pro Frage ausgeschlossen wurden. In Summe wurden also 53 Fälle in Quarantäne verschoben.

Choose Quarantine Threshold

The distribution of quality scores for all responses can be seen in the chart below. Drag the slider to select your highest acceptable score. [Learn more about Quarantining.](#)

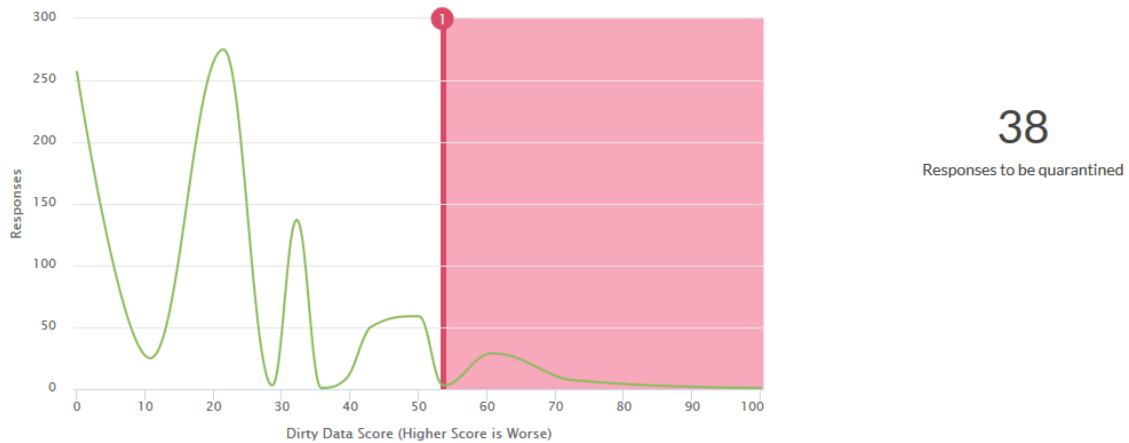


Abbildung 15: Screenshot des Ausschlusses der Daten basierend auf deren Qualität

Nachdem die in Quarantäne verschobenen Fälle händisch geprüft wurden, konnten 31 Antwortsätze wieder in den Datensatz zurück überführt werden, nachdem keinerlei Anzeichen von ungenauen oder bewusst falschen Angaben entdeckt wurden.

Abschließend wurden die Werte einiger Variablen auf Plausibilität hin überprüft, was zum Ausschluss von sieben weiteren Fällen führte, da diese extreme bzw. unrealistische Werte bei der Haushaltsgröße (>20) bzw. beim Geburtsjahr (z. B. Geburtsjahr 1900) angaben. Somit steht für die Auswertung eine Stichprobe mit 530 Fällen zur Verfügung.

4.3.6.2 Grätzlrad

Eine Beurteilung der Fragen anhand der Antwortgeschwindigkeit war bei der Grätzlrad-Befragung nicht möglich, da hier Beginn- und Endzeit der Fragebogenbeantwortung nicht aufgezeichnet wurden.

Da keine Fragentypen mit tabellarischen Antwortmöglichkeiten verwendet wurden, konnten auch keine musterförmigen Antworten gegeben werden. Aus diesem Grund wurde auf eine dahingehende Analyse verzichtet. Die Antworten aus Textfeldern wurden wie auch bei der LARA Share-Befragung manuell nach nichtexistierenden Wörtern geprüft. Auch hier gab keine/r der Teilnehmenden dahingehend problematische Antworten ab. Im Grätzlrad-Fragebogen wurden keine Fragen zur Prüfung der Antwortqualität eingebaut, weshalb diese Option zur Qualitätsprüfung ebenfalls nicht angewandt wurde.

Da viele Fragen Beantwortungen durch Mehrfachauswahl (Multiple Choice) enthielten, wurden die Antworten dahingehend geprüft, ob ein systematisches Anwählen aller bzw. keiner Optionen vorliegt. Auch wenn in zwei Fällen bei einer Frage die Auswahl aller Antwortoptionen festgestellt wurde, konnte bei detaillierter Prüfung kein systematisches Verhalten dahingehend festgestellt werden, weshalb die Fälle nicht gelöscht wurden. Da keine weiteren sinnvoll anwendbaren Prüfverfahren zur Verfügung standen, wurden keine Fälle von der weiteren Auswertung ausgeschlossen.

4.3.7 Fehlende Werte

Der nachfolgende Abschnitt beschreibt den Umgang mit fehlenden Werten im Datensatz. Dazu werden die gängigen Praktiken überblicksweise dargestellt und deren Anwendung bzw. Nicht-Anwendung begründet. Die einzelnen Schritte der Vorgangsweise werden nachvollziehbar dargestellt.

4.3.7.1 Prüfung fehlender Werte

Einkalkulierte, fehlende Werte ergeben sich aufgrund von Filterfragen, die dazu dienen Befragte nur mit für sie relevanten Fragen zu konfrontieren (z. B. erhielten im LARA Share-Fragebogen *BesitzerInnen* von Lastenrädern keine Fragen zu Lastenrad-Sharing aus Perspektive von Ausleihenden). Daneben treten fehlende Daten auch durch die Nichtbeantwortung von Fragen durch die Befragungs-Teilnehmenden auf. Ist die Verteilung dieser fehlenden Werte nicht zufällig, sondern treten diese systematisch auf, kommt es im Zuge von Analysen zu Verzerrungen der Ergebnisse. Besonders problematisch ist dies im Zusammenhang mit multivariaten Analyseverfahren (vgl. Backhaus & Blechschmidt, 2009). Bei quantitativen, fragebogengestützten Befragungen sind üblicherweise 20% bis 50% der Fälle von einzelnen oder mehreren fehlenden Items betroffen (vgl. Acock, 2005).

LARA Share

Im LARA Share-Fragebogen wurden die Befragten den drei Kategorien *BesitzerIn*, *NutzerIn* und *Wenig- bzw. Nicht-NutzerIn* zugeordnet, anhand derer sich auch die Filterung der Fragen orientierte. Aus diesem Grund erfolgt die Analyse fehlender Werte entlang dieser drei Gruppen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 zusammengefasst. Neben Fällen, die zumindest einen fehlenden Wert aufweisen, wurde auch analysiert, wie hoch die Zahl der Fälle mit mehr als fünf fehlenden Items ist. Mit durchschnittlich 40,9% liegt der Anteil der Fälle mit fehlenden Daten über die gesamte Stichprobe hinweg innerhalb des oben erwähnten Korridors. Die Gruppen *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* weisen Werte knapp über 50% auf und liegen damit etwas über der Obergrenze dieses Korridors. Zugleich zeigt diese Analyse aber auch, dass der Anteil der Fälle mit mehr als fünf fehlenden Werten gering ist. Das bedeutet, dass die Mehrzahl der Teilnehmenden nur einzelne Fragen nicht beantwortete. Eine Durchsicht ergibt, dass fehlende Werte gehäuft jene Variablen betreffen, welche die Items repräsentieren, welche die Konstrukte für die Theory of Planned Behavior bilden. Das ist insofern problematisch, da diese für die Entwicklung des Modells essenziell sind. Im Gegensatz dazu war die Bereitschaft der Befragten Informationen zur Person bzw. zum Haushalt zu beantworten relativ groß; hier ist keine nennenswerte Häufung fehlender Werte erkennbar.

Tabelle 16: Übersicht fehlende Werte nach Gruppen der Befragten

Gruppe	N	Anzahl Fälle mit fehlenden Werten	Anteil Fälle mit fehlenden Werten	Anzahl der Fälle mit mehr als 5 fehlenden Werten	Anteil der Fälle mit mehr als 5 fehlenden Werten
Nicht-NutzerInnen	334	116	34,7%	19	5,6%
NutzerInnen	88	46	52,2%	2	2,2%
BesitzerInnen	108	55	50,9%	6	5,6%
Gesamt	530	217	40,9%	27	5,1%

Eine zentrale Frage im Umgang mit fehlenden Werten in Befragungen ist, ob das Fehlen dieser Werte zufällig zustande gekommen ist oder ob dies in Zusammenhang mit den Ausprägungen derselben oder anderen Variablen steht (vgl. Rubin, 1976). Die darauf basierende, gängige Klassifikation fehlender Werte basiert deshalb auf der Existenz dieser Zusammenhänge (vgl. Baltés-Götz, 2013; Schafer & Graham, 2002):

- Missing Completely At Random (MCAR): Das Fehlen der Werte ist weder von den Ausprägungen der betroffenen Variable noch von anderen Variablen abhängig. Somit ist die Verteilung rein zufällig. Es kann allerdings ein Zusammenhang mit nicht abgefragten Eigenschaften des bzw. der Befragten (z. B. Faulheit) bestehen.
- Missing At Random (MAR): Die MAR-Bedingung ist weniger streng als die MCAR-Bedingung. Das Fehlen darf zwar von den Ausprägungen anderer Variablen abhängig sein, nicht jedoch von den

Werten der beobachteten Variablen. Ist die MCAR-Bedingung erfüllt, trifft auch die weniger strenge MAR-Bedingung zu. Eine Prüfung der MAR-Bedingung ist nicht möglich.

- **Missing Not At Random (MNAR):** Von der MNAR-Bedingung spricht man, wenn die MAR-Bedingung auch nicht erfüllt ist. In diesem Fall hängt nach Kontrolle aller Einflüsse anderer Variablen die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Variablen Daten fehlen, von den Ausprägungen der fehlenden Werte ab.

Welche der folgenden Bedingungen für einen Datensatz vorliegt, ist von Bedeutung für die Wahl der Methode im Umgang mit den fehlenden Werten. Um zu prüfen ob die MCAR-Bedingung zutrifft, wird der Little-Test angewandt. Dabei erfolgt eine globale Beurteilung für alle fehlenden Werte. Wird die Hypothese, dass ein Zusammenhang besteht, zurückgewiesen, ist die MCAR-Bedingung erfüllt.

Für die Analyse wurden die drei oben angesprochenen Teilstichproben sowie die gesamte Stichprobe gesonderten Analysen unterzogen. Variablen, die aufgrund von Filterfragen im Fragebogen fehlende Werte enthalten, wurden von der Analyse ausgeschlossen um eine Verzerrung der Ergebnisse zu vermeiden. Die Nullhypothese wird verworfen, das bedeutet, dass die MCAR-Bedingung für alle Teilstichproben sowie für die Gesamtstichprobe zutrifft.

Tabelle 17: Überblick Ergebnisse MCAR-Test nach Little

Stichprobe	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Signifikanz
Nicht-NutzerInnen	2435,984	2489	0,688
NutzerInnen	628,735	659	0,796
BesitzerInnen	4903,951	5075	0,956
Gesamt	3045,973	2987	0,189

Grätzlrad

Die Analyse der fehlenden Werte bei der Grätzlrad-Befragung zeichnet sich durch eine weit geringere Komplexität aus. Das liegt daran, dass es keine a priori Unterteilung in Subgruppen gibt und deshalb Filterungen nur bei einzelnen Fragen vorgenommen wurden.

Tabelle 18: Übersicht fehlende Werte Grätzlrad-Befragung

N	Anzahl Fälle mit fehlenden Werten	Anteil Fälle mit fehlenden Werten	Anzahl der Fälle mit mehr als 5 fehlenden Werten	Anteil der Fälle mit mehr als 5 fehlenden Werten
284	75	26,4%	9	3,2%

Die Befragung weist mit 26,4% einen relativ geringen Anteil an Fällen auf, die zumindest einen fehlenden Wert aufweisen. Fünf oder mehr fehlende Werte weisen nur neun bzw. 3,2% der Beantwortungen auf. Damit bestätigt sich der Eindruck aus der Datenaufbereitung, dass die Qualität der Antworten in dieser Befragung sehr hoch ist. Eine Häufung fehlender Werte (von bis zu 20 Teilnehmenden unbeantwortet) gab es bei den Fragen zu den Motiven der Grätzlrad-Nutzung sowie der Frage nach der Postleitzahl des Wohnorts. Bei personen- und haushaltsbezogenen Fragen gab es in geringem Umfang (fehlende Antworten in jeweils zwei bis acht Fällen) ebenfalls fehlende Werte.

Der Little-Test (Chi-Quadrat = 92,908, DF = 66, p = 0,04) ist signifikant. Das bedeutet, dass die MCAR-Bedingung nicht zutrifft. Zur Prüfung der MAR-Bedingung existiert, wie angesprochen, kein Verfahren. Sämtliche Vorgehensweisen zum Umgang mit fehlenden Werten erfordern zumindest die MAR-Bedingung (vgl. Baltés-Götz, 2013). Daraus entsteht die Problematik, dass keine zweifelsfreie Beurteilung möglich ist, ob es zu Verzerrungen bei den Befragungsergebnissen durch fehlende Werte kommt. Dementsprechend

wird hier explizit auf den Umstand hingewiesen, dass die Aussagekraft der Ergebnisse eingeschränkt sein könnte. Diese Effekte dürften jedoch gering sein, da die Variablen mit Ausnahme der Motive zur Grätzrad-Nutzung, nur eine sehr geringe Anzahl oder keine fehlenden Werte aufweisen.

4.3.7.2 Imputation fehlender Werte

Zum Umgang mit fehlenden Werten wird zwischen traditionellen und modernen Methoden unterschieden. Moderne Methoden weisen eine höhere Komplexität in Verbindung mit statistischen Analyseverfahren auf, die erst in den letzten Jahrzehnten durch die verbesserte Rechenleistung von Computern zu bewältigen sind.

Traditionelle Methoden

Der fallweise bzw. paarweise Ausschluss sind sehr simple Methoden, die jedoch problematisch sind, wenn die MCAR-Bedingung nicht erfüllt ist. Beim fallweisen Ausschluss werden im Zuge der Analyse Datensätze, die einzelne fehlende Werte aufweisen, aus dem Datensatz entfernt. Diese Vorgehensweise ist in der Forschung weitverbreitet, beinhaltet jedoch die Problematik, dass ein großer Teil des Datensatzes entfernt wird, was insbesondere bei kleineren Stichproben (wie den vorliegenden) problematisch ist. Beim paarweisen Ausschluss werden nur jene Fälle für die jeweilige Analyse herangezogen, die für die betreffende Fragestellung vollständige Daten aufweisen. Der Vorteil ist, dass dadurch weniger Datensätze von der Analyse ausgeschlossen werden. Allerdings sind die Stichproben der einzelnen Analysen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht deckungsgleich, was die Vergleichbarkeit der einzelnen Analysen beeinträchtigt (vgl. Witzke, 2015). Bei verletzter MCAR-Bedingung kommt es zu einer Verzerrung der Schätzer sowie darauf basierender Parameter (z. B. Regressionskoeffizienten). Zudem sind in extremen Fällen die nur teilweise überlappenden Teilstichproben so inkonsistent, dass sie in einer indefiniten Korrelationsmatrix resultieren, was bspw. bei einer Korrelationsanalyse zu unsinnigen Ergebnissen führt (vgl. Baltes-Götz, 2013).

Tabelle 19: Ergebnis Reliabilitätsanalyse für Konstrukte der LARA Share-Befragung

Befragung, Gruppe(n)	Konstrukt	Anzahl Items	Cronbachs α
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Soziale Norm	2	0,613
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Einstellung	2	0,682
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,733
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Persönliche Norm	2	0,682
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Instrumentelle Motive	4	0,594
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Symbolische Motive	2	0,594
LARA Share, Nicht-NutzerInnen	Affektive Motive	2	0,773
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Soziale Norm	2	0,661
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Einstellung	2	0,682
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,581
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Persönliche Norm	2	0,682
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Instrumentelle Motive	4	0,571
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Symbolische Motive	2	0,587
LARA Share, NutzerInnen und BesitzerInnen	Affektive Motive	2	0,821
Grätzrad	Instrumentelle Motive	4	0,571
Grätzrad	Symbolische Motive	2	0,559
Grätzrad	Affektive Motive	2	0,688

Eine weitere traditionelle Methode ist das Ersetzen von fehlenden Werten durch den Mittelwert der Variablenwerte. Vorteile dieses Verfahrens sind die einfache Anwendbarkeit, und dass die Stichprobe durch Ausschluss von Fällen nicht verkleinert wird. Nachteilig sind hingegen die Verkleinerung der Varianz dieser Variablen sowie Verzerrungen bei Kovarianzen und den Korrelationen zwischen den Variablen (vgl. Acock, 2005; Baltès-Götz, 2013).

Mittels ipsativer Mittelwertsetzung könnte dieses Problem umgangen werden, indem jeweils die Mittelwerte der Items eines Konstrukts herangezogen werden. Liegen beispielsweise nur für zwei von drei Indikatoren einer latenten Variable Werte vor, wird der Mittelwert aus den beiden verfügbaren Werten gebildet. Dafür ist eine hohe innere Konsistenz der Items in den einzelnen Konstrukten Voraussetzung, welche über eine Reliabilitätsanalyse getestet werden kann. Dabei kommt ein Cronbachs Alpha genannter Wert heraus, der zwischen 0 und 1 annehmen kann. Ab einem Wert von 0,7 besteht eine ausreichende innere Konsistenz für eine ipsative Mittelwertsetzung (vgl. Schafer & Graham, 2002). Wie Tabelle 19 zeigt, wird dieser Wert bei der LARA Share-Befragung nur in wenigen Fällen erreicht. Aus diesem Grund ist eine Anwendung der ipsativen Mittelwertsetzung nicht möglich. Auch für die Grätzlrad-Befragung ist diese Vorgangsweise nicht geeignet, wie die Ergebnisse der Analyse zeigen.

Moderne Methoden

Moderne Methoden zielen auf eine Ergänzung der fehlenden Antworten durch Imputation ab. Dabei werden fehlende Werte aufgrund mathematischer bzw. statistischer Verfahren (z. B. Mittelwert-Berechnung, Regressionsanalysen) ergänzt. Diesen Verfahren liegen aufwendige mathematische Operationen zugrunde, weshalb die gestiegene Leistungsfähigkeit von Computern Voraussetzung für deren Anwendung ist. Problematisch dabei ist, dass dadurch die Reproduzierbarkeit von Ergebnissen eingeschränkt wird und es zu statistischen Verzerrungen kommen kann. Die Literatur empfiehlt demnach moderne Verfahren und hier insbesondere die multiple Imputation (vgl. Baltès-Götz, 2013; Schafer & Graham, 2002).

Bei der multiplen Imputation werden fehlende Werte eingesetzt, welche in den weiterführenden Analysen mitberücksichtigt werden. Dabei wird in drei Schritten vorgegangen: Der erste Schritt stellt die **Imputation** dar. Dabei erfolgt die Kalkulation der fehlenden Werte anhand von Regressionsmodellen, welche alle in das Imputationsmodell einbezogenen Variablen mitberücksichtigen. Die Unsicherheit bezüglich der Parameter des Imputationsmodells muss auf dem Weg zu korrekten Standardfehlern mitberücksichtigt werden. Bei der multiplen Imputation behilft man sich damit, dass mehrere Datensätze mit imputierten Werten erstellt werden. Dabei werden die Parameter aus der Verteilung potentieller Parameterausprägungen zufällig ausgewählt. Werden die imputierten Datensätze anschließend im zweiten Schritt für eine **Analyse** herangezogen, kommen dieselben Methoden zum Einsatz, wie es der Fall wäre, wenn lediglich beobachtete Daten verwendet würden. Jedoch erfolgt die Analyse einmal für jeden Datensatz mit imputierten Werten, mit der entsprechenden Anzahl an Schätzungen von Parametern des Analysemodells. Im dritten Schritt kommt es zur **Zusammenfassung** der Ergebnisse der Analysemodelle, die für die einzelnen Datensätze mit imputierten Daten berechnet wurden. Die Schätzungen der Parameter werden gemittelt und ergeben so die gesuchte, zusammengefasste Schätzung. Aus dem Mittelwert der quadrierten Standardfehler und der Varianz der Parameterschätzungen wird der korrigierte Standardfehler berechnet, mit dem sich wiederum Vertrauensintervalle und Hypothesentests konstruieren lassen (vgl. Baltès-Götz, 2013; Schafer & Graham, 2002). Der Datensatz mit den imputierten Werten findet jedoch keine Anwendung bei der Schätzung von Strukturgleichungsmodellen. Das dafür verwendete Programm AMOS kann die Imputationsdatensätze nicht entsprechend in die Schätzung mitaufnehmen. Bei Anwendung des Maximum-Likelihood-Verfahrens werden die Mittelwerte herangezogen, um die fehlenden Werte zu ersetzen. Zudem wird für latente Variablen der Einfluss ihrer jeweiligen Indikatoren einzeln berechnet.

Auch die FIML-Technik (Full Information Maximum Likelihood) zählt zu den modernen Methoden. Dabei werden keine Daten imputiert, sondern zur Schätzung der Parameter weitere beobachtete Werte aus dem Datensatz berücksichtigt. Der Algorithmus baut auf der in der Statistik weit verbreiteten Schätzung der Maximum Likelihood in Strukturgleichungsmodellen auf. Dabei werden, basierend auf anderen beobachteten Variablen, die für die Analyse relevanten Parameter (z. B. Mittelwerte, Varianzen, Kovarianzen) geschätzt (vgl. Baltés-Götz, 2013; Schafer & Graham, 2002). Für die Maximierung von Likelihood-Funktionen werden jene Werte herangezogen, deren Verteilung für die beobachteten Werte am plausibelsten erscheint (vgl. Leonhart, 2019). Durch die Einbeziehung von Hilfsvariablen in die Schätzung der interessierenden Parameter können zudem Verzerrungen reduziert bzw. vermieden und die Präzision gesteigert werden (vgl. Baltés-Götz, 2013).

LARA Share

Auch wenn die multiple Imputation eine aufwendige Vorgehensweise zum Umgang mit fehlenden Daten darstellt, wird diese Technik für nicht-kategoriale Variablen vorbereitend für die weiteren Analyseschritte angewandt. Dafür sprechen die geringeren Voraussetzungen in Bezug auf die Daten (z. B. muss nur die MAR-Bedingung erfüllt sein) sowie die hohe Qualität der Rekonstruktion fehlender Werte durch konsistente Schätzung und korrekter Standardfehler (vgl. Baltés-Götz, 2013). Im Gegensatz zu Ausschluss-Verfahren, geht mit der multiplen Imputation keine Reduktion der ohnehin schon teilweise gering besetzten Teilstichproben einher. Zudem ist diese Prozedur, im Gegenzug zum FIML-Verfahren, standardmäßig in den jüngeren Versionen von SPSS-Statistics implementiert.

Bei der Anwendung der multiplen Imputation müssen sämtliche im Analysemodell enthaltene Variablen auch in das Imputationsmodell inkludiert werden (vgl. Baltés-Götz, 2013). Aufgrund der wegen Filterfragen abweichenden Datensätze für die einzelnen Teilstichproben, wurde für jede dieser Gruppen sowie für die gesamte Stichprobe unterschiedliche Imputationsmodelle, unter Einbeziehung von teilweise abweichenden Variablen, berechnet. Welche Variablen für die einzelnen Teilstichproben herangezogen wurden, ist im Anhang (Tabelle 98) ersichtlich. Grundsätzlich können bei der multiplen Imputation auch ordinale Daten verarbeitet werden. Gehäuftes Auftreten bzw. eine hohe Anzahl möglicher Ausprägungen steigern den Rechenbedarf stark. Deshalb wurde das Messniveau dieser Daten teilweise von Ordinal auf Metrisch umgestellt. Merkmale, die nur einen geringen Anteil fehlender Werte aufweisen, wurden lediglich als Prädiktoren in das Modell aufgenommen. Variablen mit geändertem Messniveau sind in der Tabelle im Anhang mit einem ergänzenden Sternchen* dargestellt. Für die drei Teilstichproben sowie die Gesamtstichprobe wurden jeweils 20 Imputationsdatensätze berechnet, die Anzahl der maximalen Fall- bzw. Parameterziehungen sind ebenfalls in untenstehender Tabelle vermerkt.

Grätzlrad

Wie oben bereits angesprochen, weisen insbesondere Fragen zu den Motiven der Grätzlradnutzung eine gehäufte Zahl fehlender Werte auf. Auch bei diesem Datensatz wurden die Messniveaus von einigen Variablen auf metrisch umskaliert, um die Berechnung bewältigbar zu machen. Fragen zum Haushalt weisen bereits eine metrische Skalierung auf, eine Imputation der Postleitzahlen war aufgrund des nominalen Charakters dieser Variable nicht möglich. Wie bereits schon bei der LARA Share-Befragung wurden auch hier 20 Imputationsdatensätze generiert.

4.4 Überblick zu den verwendeten Daten

In Tabelle 20 sind die verwendeten Daten als Überblick dargestellt. Insgesamt werden in der Analyse Daten aus drei verschiedenen Fallbeispielen verwendet. Die Befragungsdaten aus dem Projekt LARA Share ermöglichen aufgrund der umfangreichen darin abgebildeten Merkmale die Grundlage für die

Beantwortung einen Großteils der Forschungsfragen. Aus der Evaluierung des Projekts Grätzlrad liegen sowohl Befragungs- als auch Reservierungsdaten vor. Deshalb bildet dieses Fallbeispiel Grundlage für vier Forschungsfragen. Im Rahmen der Projekte LARA Share und Grätzlrad erhobene Befragungsdaten werden zur Beantwortung der Forschungsfragen 1 und 4 im Rahmen einer vergleichenden Analyse gemeinsam betrachtet. Das stationsbasierte Bike- und Lastenrad-Sharing Seestadtflotte bildet das dritte Fallbeispiel. Gemeinsam mit den Reservierungsdaten aus dem Grätzlrad-Projekt werden diese für eine vergleichende Analyse der Nachfrage in den beiden Sharing-Systemen herangezogen, um aufbauend darauf Forschungsfrage 7 zu beantworten.

Tabelle 20: Übersicht der verwendeten Daten

Fallbeispiel	LARA Share	Grätzlrad	Grätzlrad	Seestadtflotte
Sharing-Modell	Peer-to-Peer (Projekt), verschiedene (Befragung)	hostbasiert	hostbasiert	Stationsbasiert
Art der Daten	Befragungsdaten	Befragungsdaten	Reservierungsdaten	Verleihdaten
Erhebungs- bzw. Betrachtungszeitraum	März bis Mai 2017	November und Dezember 2018	Juli 2017 bis Dezember 2018	Jänner bis November 2019
Anzahl der betrachteten Fälle	530	283	1147	649
Erhebungsmethode	quantitative Online-Befragung	quantitative Online-Befragung	Daten aus Reservierungssystem	Daten aus Verleihsystem
Forschungsfragen	1,2,3,4,5 und 6	1,4 und 8	7	7

Abbildung 16 zeigt wie die Fallbeispiele und Daten mit der Beantwortung der Forschungsfragen, sowie der dafür herangezogenen Theorie und eingesetzten Methoden in Verbindung stehen. Daraus geht deutlich hervor, dass die Arbeit auf mehreren Datenquellen beruht und ein Multi-Methoden-Ansatz für deren Auswertung verfolgt wird.

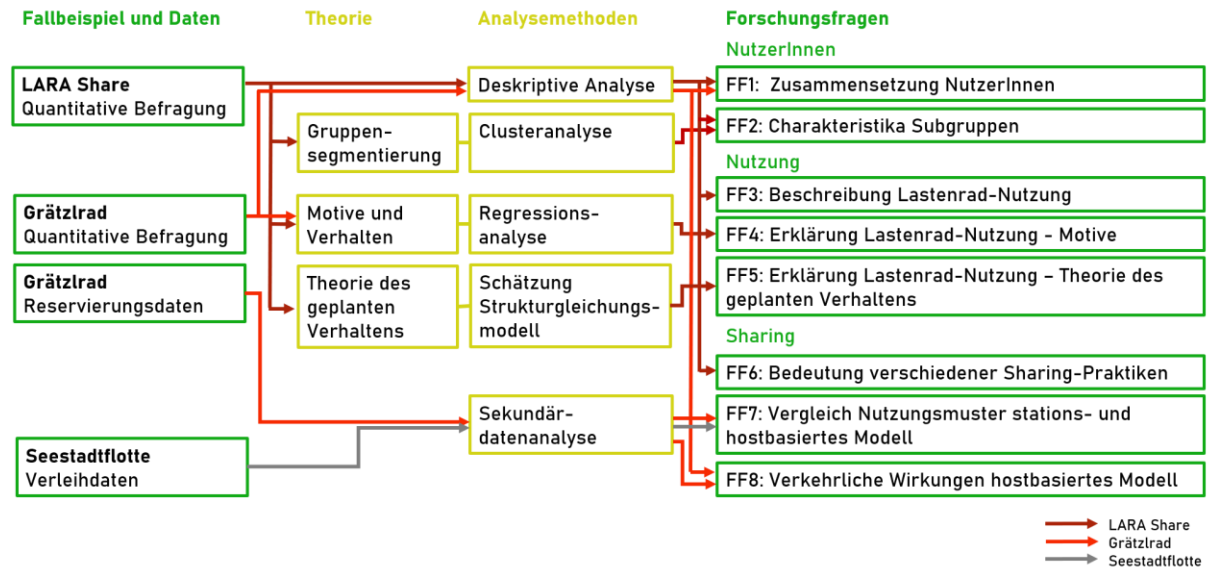


Abbildung 16: Verknüpfung von Daten, Theorie, Analysemethoden und Forschungsfragen

4.5 Zusammensetzung der Stichprobe

Wie schon im *Kapitel 4.3 – Befragungen* erwähnt, verfolgte die Befragung nicht das Ziel ein bevölkerungsrepräsentatives Bild zu zeichnen, sondern vielmehr die Einstellungen von Fahrrad- und Lastenradaffinen Personen zu eruieren. Verschiedene sozio-demographische Gruppen sind unter Lastenradnutzenden unterschiedlich stark repräsentiert (vgl. Becker & Rudolf, 2018a; Hess & Schubert, 2019; Scheffler & Bleh, 2018), was die Abweichungen der Stichprobe von der Gesamtbevölkerung zumindest zum Teil erklärt. Die Daten zur Gesamtbevölkerung stammen von den nationalen Statistikämtern Statistik Austria (vgl. Statistik Austria) bzw. Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (vgl. Statistisches Bundesamt, 2020). Der nachfolgende Abschnitt stellt das Sample hinsichtlich verschiedener sozio-demographischer Charakteristika dar und vergleicht die Werte mit Daten zur Gesamtbevölkerung Deutschlands und Österreichs, da 98,7% der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung aus einem der beiden Länder stammen (s. Tabelle 21).

Die Teilnehmenden an der Befragung im Rahmen der Evaluierung des Projekts Grätzlrad leben zu 98,5% in Wien, weshalb hier die Bevölkerungsstruktur Wiens als Orientierungswert für die Stichprobenzusammensetzung dient.

Als Referenzzeiträume dienen für die LARA Share-Befragung statistische Daten rund um den Jahreswechsel 2017/ 2018, da die Befragung zu Jahresbeginn 2018 durchgeführt wurde. Die Befragung im Rahmen der Evaluierung des Projekts Grätzlrad fand zu Jahresende 2018 statt, weshalb hier auf Daten zum Stichtag 1.1.2019 zurückgegriffen wird. Liegen keine Daten zu den genannten Zeitpunkten vor, wird auf die aktuellsten Daten zurückgegriffen, die verfügbar sind und dies entsprechend gekennzeichnet. Die nachfolgende, vergleichende Beschreibung der Stichproben stellt zudem Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 1 dar.

4.5.1 Räumliche Verortung der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung

Tabelle 21: Wohnsitzland der Befragten zum Zeitpunkt der Befragung

Wohnsitzland	Anzahl der Befragten	Anteil der Befragten
Österreich	360	67,8%
Deutschland	162	30,6%
Schweiz	4	0,8%
Dänemark	1	0,2%
Frankreich	1	0,2%
Spanien	1	0,2%
Keine Angabe	1	0,2%
Gesamt	530	100%

Knapp die Hälfte der Befragten (49,2%) kommt aus Städten mit mehr als 500.000 EinwohnerInnen, ein weiteres Drittel (34,0%) aus Kommunen zwischen 100.000 und 500.000 EinwohnerInnen. Der entsprechende Anteil an der Gesamtbevölkerung, der in Kommunen dieser Größenklassen lebt, ist hingegen deutlich kleiner. Der Grund für den hohen Anteil der Befragten aus urbanen Räumen kann einerseits damit begründet werden, dass Lastenräder aufgrund der vergleichsweise hohen baulichen Dichte und den kurzen Wegen in der Stadt tatsächlich stärker verbreitet sind. Andererseits sind fahrradaffine Personen in urbanen Räumen über soziale Medien und (fahrradpolitische) Initiativen stärker vernetzt und erhalten eher den Zugangslink zur Befragung (z. B. Critical Mass, Lastenrad-Gruppen).

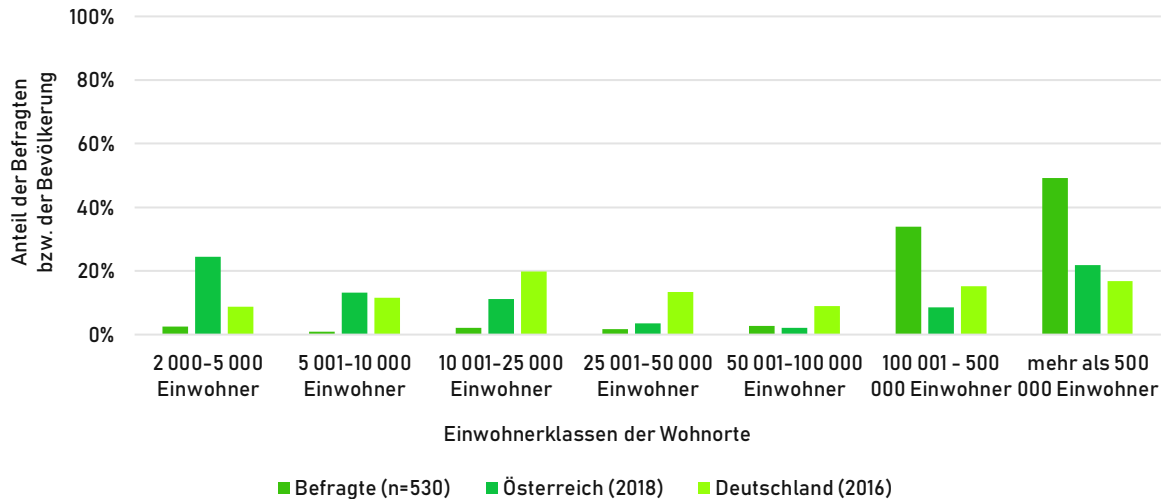


Abbildung 17: Anteil der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung nach Einwohnerzahl der Wohnorte in Klassen im Vergleich zur Verteilung der Gesamtbevölkerung Österreichs und Deutschlands

4.5.2 Charakterisierung der Befragten nach sozio-demographischen Merkmalen

Männliche Befragte sind unter den Befragungsteilnehmenden im Vergleich zur Bevölkerung stark überrepräsentiert, wie Tabelle 22 zeigt. Dies trifft auf die Befragung im Rahmen des Projekts LARA Share noch etwas stärker zu als auf die befragten Grätzlrad-Nutzenden. Die Zusammensetzung der Nutzenden nach Geschlecht deckt sich mit Erkenntnissen aus vorhergehenden Untersuchungen.

Tabelle 22: Vergleich der Zusammensetzung der Befragungsteilnehmenden mit jener der Bevölkerungen von Österreich, Deutschland und Wien

	Befragung LARA Share (n=530)	Befragung Grätzlrad (n=284)	Bevölkerung Österreich	Bevölkerung Deutschland	Bevölkerung Wien
Anteil männlich	65,5%	58,1%	49,2%	49,3%	48,7%
Anteil weiblich	32,1%	36,3%	50,8%	50,7%	51,3%
Anteil anderes	1,1%	0,7%	-	-	-
keine Angabe	1,3%	4,2%	-	-	-

Ebenfalls überrepräsentiert sind die eher jungen Altersgruppen zwischen 20 und 49 Jahren. Ein wesentlicher Grund dafür dürfte sein, dass Lastenräder häufig zum Transport von Kindern verwendet werden. Eltern kleiner Kinder sind also eine naheliegende Zielgruppe. Zudem dürfte in der Wahrnehmung vieler das Fahren eines Lastenrades mit großer körperlicher Anstrengung verbunden sein, was sich möglicherweise viele Personen über 60 Jahren nicht zutrauen. Letztlich ist die Renaissance der Transporträder ein relativ junges Phänomen, weshalb dieser Trend ein eher jüngeres Publikum anspricht.

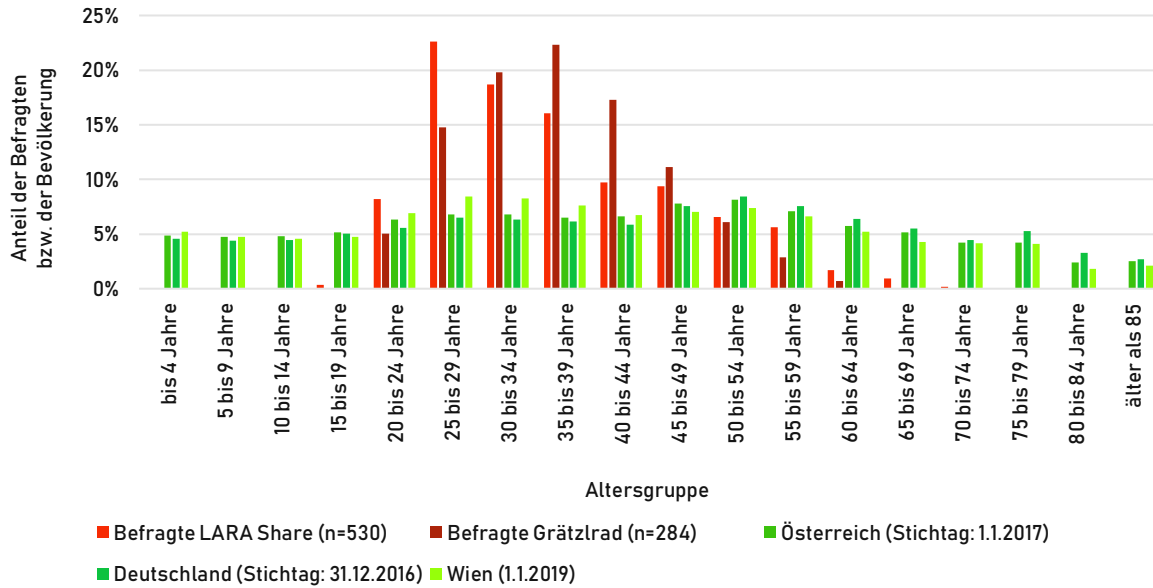


Abbildung 18: Verteilung der Altersgruppen der über 15-jährigen nach Befragten im Vergleich zur Gesamtbevölkerung Österreichs und Deutschlands

Bei der Betrachtung des Bildungsniveaus der Befragten sticht der große Anteil der Akademiker in beiden Befragungen heraus. Gruppen mit niedrigem formalen Bildungsgrad sind hingegen stark unterrepräsentiert. Auch diese Abweichung von der Gesamtbevölkerung deckt sich mit den Erkenntnissen aus vorangegangenen Forschungsprojekten zur Nutzung von Lastenrädern.

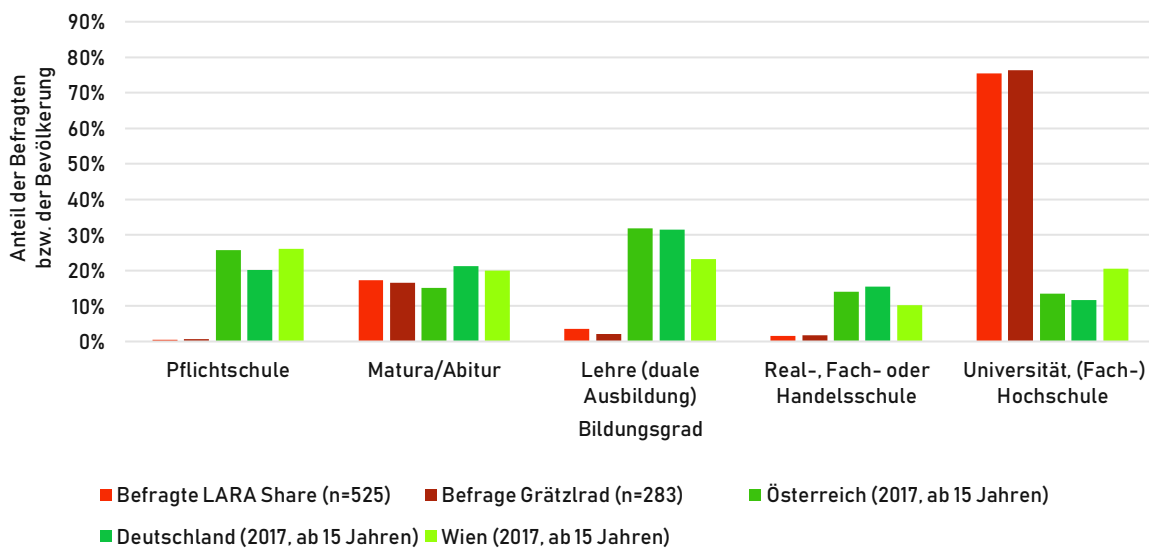


Abbildung 19: Bildungsniveau der Befragten im Vergleich zur Bevölkerung von Österreich, Deutschland und Wien

In Bezug auf den Lebensunterhalt sind unter den Teilnehmenden an den Befragungen Selbständige sowie SchülerInnen bzw. Studierende überrepräsentiert, während PensionistInnen praktisch keine Rolle spielen. Wie schon bei den zuvor untersuchten Variablen liegen auch hier nur geringe Abweichungen zwischen den beiden Stichproben vor.

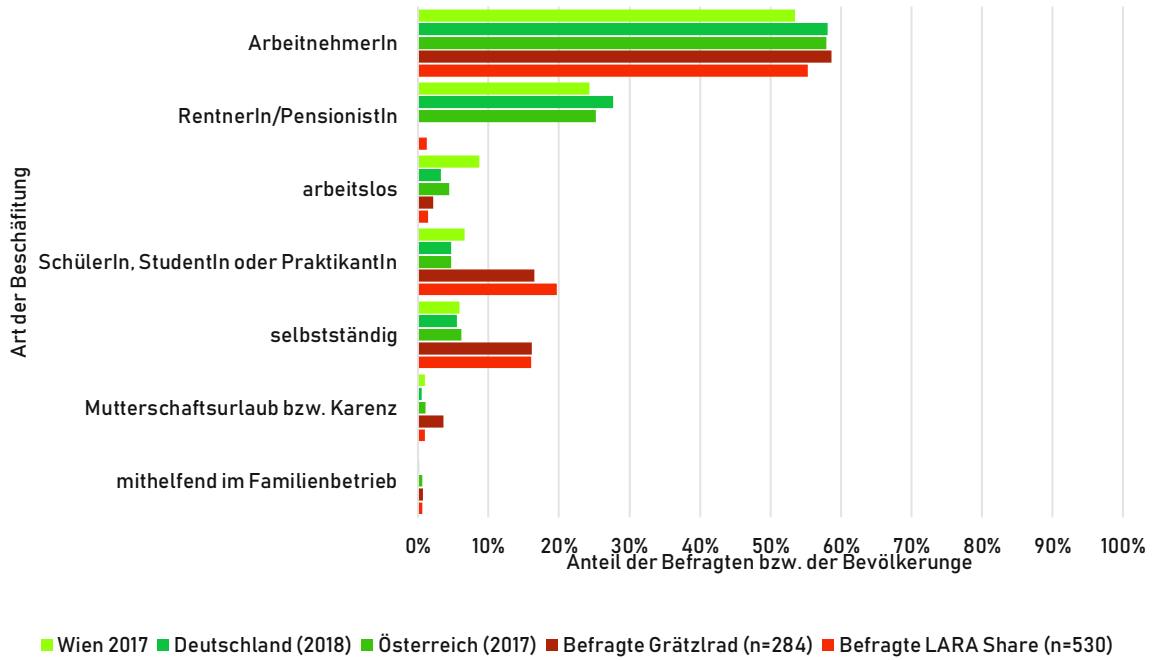


Abbildung 20: Anteil der Befragten nach Lebensunterhalt im Vergleich zur Gesamtbevölkerung über 15 Jahren von Österreich, Deutschland und Wien

Die Haushalte der Befragten weisen durchschnittlich etwas mehr Personen auf als die Vergleichspopulationen. Dies ist unter anderem auch darauf zurückzuführen, dass in den Haushalten der Befragungs-Teilnehmenden etwas mehr Kinder leben. Dass Familien etwas stärker dazu tendieren, Transporträder zu nutzen liegt wohl einerseits an der Eignung vieler Modelle für den Kindertransport und andererseits am erhöhten Transportbedarf bspw. durch größere Einkäufe.

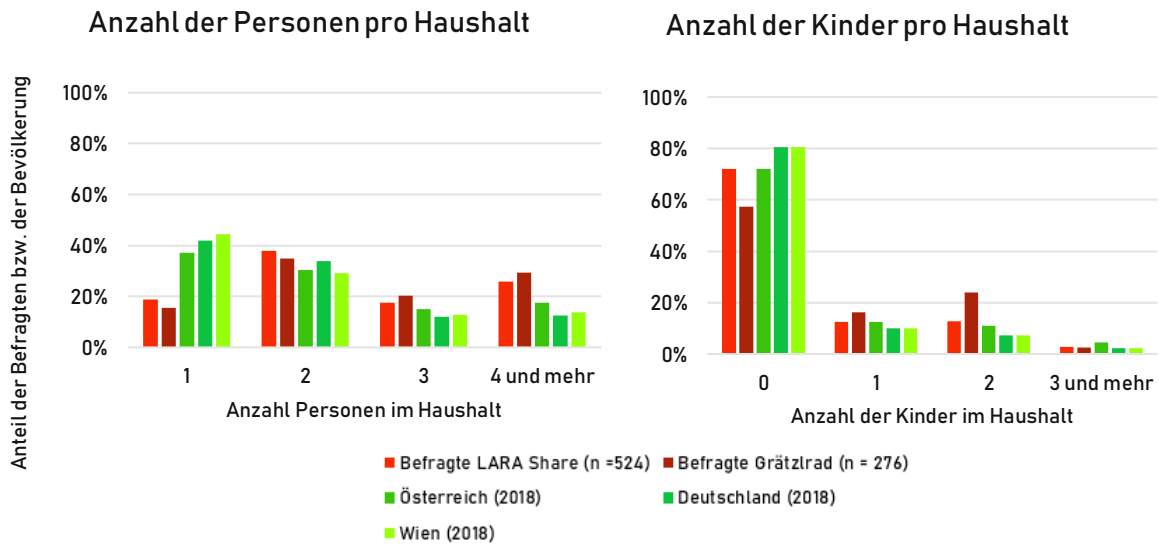


Abbildung 21: Anzahl der Personen bzw. Kinder in den Haushalten der Befragten im Vergleich zu den Bevölkerungen Österreichs, Deutschlands und Wiens

Insgesamt zeigt sich anhand der betrachteten Merkmale eine deutliche Abweichung der Befragten von der Gesamtbevölkerung. Da vergleichbare Unterschiede in vorhergehenden Untersuchungen zu Lastenrad-Sharing identifiziert wurden, lässt dies den vorsichtigen Schluss zu, dass die vorliegenden Stichproben die

Zielgruppen gut abbilden. Die identifizierten Abweichungen von der Bevölkerung werden somit als nicht problematisch eingestuft.

4.5.3 Mobilitätsausstattung der Haushalte

Die Mobilitätsausstattung von Haushalten unterliegt starken Wechselwirkungen mit dem Mobilitätsverhalten. Beispielsweise steigt der Anteil der mit dem Pkw zurückgelegten Wege mit der Anzahl der Pkw im Haushalt (Bühler & Kunert; Ding et al., 2017). Um die Mobilitätsausstattung der Haushalte der Befragten abzubilden, wurden diese nach der Anzahl der Fahrräder, Pkw und HalterInnen von ÖV-Zeitkarten im Haushalt gefragt. Diese Daten waren auch Gegenstand der Mobilitätsbefragungen „Österreich unterwegs 2013/ 2014“ (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2016) sowie „Mobilität in Deutschland 2017“ (infas, 2019). Aus „Österreich unterwegs 2013/ 2014“ liegt der Datensatz zur Befragung vor. Die benötigten Informationen aus „Mobilität in Deutschland 2017“ wurden mit dem Tabellentool „Mobilität in Tabellen“ ausgelesen. Analog zur Beschreibung der Stichprobe aus soziodemographischer Perspektive erfolgt auch hier ein Vergleich zu den Durchschnittswerten der Gesamtbevölkerung in Österreich, Deutschland und Wien. Da die Haushaltsgröße stark die Werte zur Mobilitätsausstattung beeinflusst, werden neben den absoluten Bestandszahlen auch die Werte in Bezug auf die im Haushalt lebenden Personen bzw. Menschen in fähigem Alter präsentiert.

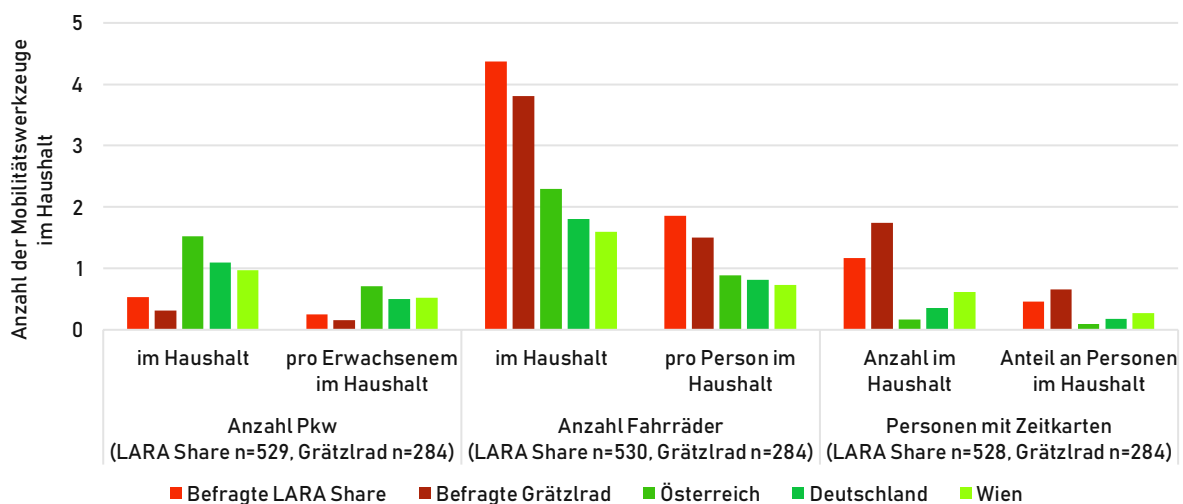


Abbildung 22: Mobilitätsausstattung der Haushalte der Befragten im Vergleich zur Bevölkerung von Österreich, Deutschland und Wien - Mittelwerte der verfügbaren Fahrzeuge bzw. ÖV-Zeitkarten

Auch in Bezug auf die Mobilitätsausstattung der Haushalte weichen die Befragungsdaten deutlich von den Werten der großen Mobilitätsbefragungen in Österreich und Deutschland ab. Besonders auffallend ist der vergleichsweise hohe Bestand an Fahrrädern in den Haushalten der Teilnehmenden. Dies deckt sich mit der Erkenntnis von Hess und Schubert (2019) wonach insbesondere Personen, die im Alltag häufig das Fahrrad nutzen, an der Verwendung von Transporträdern interessiert sind. Auch die Anzahl von Personen mit ÖV-Zeitkarten ist höher als in Durchschnittshaushalten. In Bezug auf Wien ist dieser Unterschied auch durch die zeitliche Lücke zwischen der Befragung „Österreich unterwegs 2013/ 2014“ und den beiden Lastenrad-bezogenen Befragungen, welche Grundlage dieser Arbeit darstellen, erklärt. In Folge der Einführung der 365€-Jahreskarte in Wien stieg die Zahl der Jahreskartenverkäufe deutlich an. Unter Berücksichtigung weiterer Zeitkarten, wie Semestertickets, verfügt in etwa die Hälfte der Bevölkerung über eine ÖV-Zeitkarte. Die Zahl der Pkw in den Haushalten ist im Vergleich zur Gesamtbevölkerung geringer. Zwischen der LARA Share- und der Grätzlrad-Befragung sind Unterschiede in der Mobilitätsausstattung festzustellen. Das lässt

sich einerseits durch die breitere Zielgruppe der LARA Share Befragung (neben Lastenrad-Nutzenden auch *BesitzerInnen* und *Nicht-NutzerInnen*) und die größere räumliche Streuung der Befragten erklären. Die Grätzlrad-Befragung beschränkte sich im Wesentlichen auf Personen aus Wien, welche eine Metropole mit starker ÖV-Nutzung ist.

5. Ergebnisse: Nutzen und Teilen von Lastenrädern



5.1 NutzerInnengruppen

Nach dem ersten Überblick über die Charakteristika der Befragten, erfolgt in diesem Abschnitt eine Analyse von Subgruppen. Dafür wird sowohl ein a priori als auch ein post hoc-Ansatz verfolgt. Die auf den Klassifizierungen basierenden Analysen bilden die Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 2. Zuerst wird die Vorgangsweise zur Bildung der beiden Gruppenstrukturen beschrieben, wobei dem komplexeren Verfahren der post hoc-Clusteranalyse deutlich mehr Raum gegeben wird. Anschließend werden mittels CHAID-Analyse jene Merkmale identifiziert, die starke Zusammenhänge mit der Zuordnung der Fälle zu den Gruppen aufweisen. Die Analysen erfolgen auf Basis der LARA Share-Befragung. Diese ermöglicht einerseits die Unterscheidung zwischen den a priori festgelegten Gruppen *BesitzerInnen*, *NutzerInnen* und *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen*, andererseits weist diese Stichprobe eine ausreichende Zahl an Befragten auf, um die Clusteranalyse durchzuführen.

5.1.1 A priori Segmentierung auf Basis von Befragungsinhalten

Unter den Befragten wurden a priori drei Personenkreise basierend auf ihrem Nutzungsverhalten identifiziert: (1) *BesitzerInnen* von Lastenrädern, (2) Personen, die ein Lastenrad nutzen bzw. genutzt haben, aber keines besitzen und (3) Personen, die kaum oder keine Nutzungserfahrung mit Lastenrädern haben aber ein gewisses Interesse daran aufweisen. Die Unterscheidung in *Nicht- bzw. Wenig-NutzerInnen*, *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* entspricht somit drei Stufen der Intensität in der Verwendung von Transporträdern. Es wird davon ausgegangen, dass *BesitzerInnen* sich deshalb ein Lastenrad angeschafft haben, da es einen regelmäßigen Transportbedarf gibt, was wiederum in einer intensiven Nutzung resultiert.

Damit wird ein Ansatz verfolgt, mit dem Gruppen auf Basis ihres Mobilitätsverhaltens segmentiert werden. Unterschiedliche Verhaltensweisen gelten dabei als Indikatoren für verschiedene Bedürfnisse und Haltungen (Oostendorp et al., 2019). Die Intensität der Nutzung von Lastenrädern ist somit ein Resultat einer „höheren Mobilitätsorientierung“, die sich u. a. in der Verkehrsmittelwahl niederschlägt. Die Verkehrsmittelwahl ist somit Teil von Mobilitätsstilen, die wiederum in Lebensstile eingebettet sind (Oostendorp et al., 2019; Vij et al.).

5.1.2 Clusteranalyse

Auf Basis der Befragungsdaten, die im Zuge des Projekts LARA Share gesammelt wurden, wird eine post hoc-Clusteranalyse der Stichprobe durchgeführt. Diese findet ergänzend zur Unterscheidung in *BesitzerInnen*, *NutzerInnen* und *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen*, die im Zuge der Fragebogenerstellung a priori festgelegt wurden, statt. In der Literatur liegt bisher keine post hoc-Klassifizierung von Personen vor, die Lastenräder nutzen bzw. an deren Nutzung interessiert sind.

5.1.2.1 Ziele

Die Clusteranalyse verfolgt den Zweck, Subgruppen unter *NutzerInnen* von Transporträdern zu identifizieren und beschreiben. Diese werden anschließend anhand von Daten in Bezug auf Sozio-Demographie, Mobilitätsausstattung, Intensität der Transportradnutzung sowie einstellungsbezogener Variablen beschrieben werden. Damit sollen fördernde und hemmende Faktoren für die *Intensität der Transportrad-Nutzung* in den einzelnen Subgruppen besser nachvollziehbar werden. Diese sind Ansatzpunkte für die Entwicklung zielgerichteter Maßnahmen zur Förderung der Nutzung und Verbreitung von Lastenrädern.

5.1.2.2 Datensatz

Im Zuge der Datenaufbereitung wurden fehlende Werte mittels multipler Imputation ergänzt, wobei zusätzlich zu den Originaldaten 20 Datensätze mit imputierten Werten berechnet wurden. Viele in SPSS implementierte statistische Analyseverfahren erlauben eine kombinierte Auswertung dieser Datensätze. Dies trifft nur in begrenztem Umfang auf Clusteranalysen zu. Hier bietet SPSS die Möglichkeit für jeden Imputationsdatensatz eine eigene Clusterstruktur zu berechnen, die jedoch in der Zahl der Cluster voneinander abweichen können. Die Ergebnisse sind somit für weitere Analysen aufgrund der fehlenden Vergleichbarkeit nicht geeignet. Alternativ können alle Fälle für die Clusteranalyse als ein Datensatz behandelt werden. Damit entsteht eine einheitliche Clusterstruktur über die Originaldaten und die imputierten Daten hinweg. Für weitere Auswertungen kann somit auf den gesamten Datensatz unter Einbeziehung der Fälle aus der Multiplen Imputation zurückgegriffen werden, was weiterhin kombinierte Analysen erlaubt. In der Zuordnung einzelner Fälle zu den Clustern können sich Abweichungen zwischen den einzelnen Imputationsdatensätzen bzw. zu den Originaldaten ergeben. Die Anzahl der Fälle, die den einzelnen Clustern zuzurechnen sind, wird im Zuge der deskriptiven Auswertung zur besseren Lesbarkeit ganzzahlig gerundet.

5.1.2.3 Auswahl der Klassifizierungsvariablen

Ziel der Segmentierung der Stichprobe ist es, Subgruppen in Bezug auf die Nutzung von Transporträdern zu unterscheiden. Die datenbasierte Segmentierung ermöglicht wertvolle neue Einblicke zur Zusammensetzung von *innovators* und *early adopters* von Lastenrädern. Zudem stellt das Bilden von Mobilitätstypen eine geeignete Grundlage für die Entwicklung wirksamer, zielgruppenorientierter Maßnahmen dar. Für die Förderung der Nutzung von Transporträdern liegt damit auch praktische Relevanz vor.

Um anhand der Gruppen Unterschiede in der Entscheidung für die Nutzung von Lastenrädern nachvollziehen und vergleichen zu können, liegt der Fokus bei der Wahl der Klassifizierungsvariablen auf einstellungsbezogenen Variablen und handlungserklärenden Konstrukten. Mittels Maßnahmen im Bereich der Verkehrsplanung und des Mobilitätsmanagements können relevante Elemente dieser Entscheidungen gezielt beeinflusst werden. Ergänzend dazu werden auch sozio-demographische Daten und die Mobilitätsausstattung der Haushalte in die Vorauswahl einbezogen, da hier ebenfalls Zusammenhänge mit der Nutzungsintensität von Transporträdern vermutet werden (z. B. durch den Transport von Kindern zu Bildungseinrichtungen). Außerdem fungieren diese Merkmale als Indikatoren für bestimmte Mobilitätsstile.

Eine gewisse, wenn auch nicht wesentliche, Einschränkung bei der Vorauswahl der Variablen liegt in der Verwendung des euklidischen Distanzmaßes. Dies erfordert die Verwendung von stetigen Variablen bzw. solchen, die als stetig behandelt werden können. Ein Teil der für die Klassifizierung herangezogenen Variablen sind latente Variablen. Im Fragebogen wurden je Variable zwei bis sieben Items verwendet, um diese latenten Variablen abzufragen. Für die Segmentierung werden die jeweiligen latenten Variablen aus den Mittelwerten ihrer Indikatoren gebildet. Diese werden als metrisch skaliert behandelt, auch wenn diese grundsätzlich auf ordinal skalierten Werten beruhen. Diese Vorgangsweise ist nicht unüblich, wie schon in *Kapitel 3.5 – Strukturgleichungsmodelle* diskutiert wurde.

Um bei der Mobilitätsausstattung Verzerrungen durch die Haushaltsgröße zu vermeiden, werden neue Werte kalkuliert, welche die Haushaltssituation berücksichtigen. Dementsprechend beziehen sich diese jetzt auf die Gesamtzahl der Personen bzw. beim Pkw-Bestand auf die Zahl der Menschen über 18 Jahren

im Haushalt. Beispielsweise wird anstelle der Zahl der Fahrräder im Haushalt die Anzahl der Fahrräder im Haushalt pro Person verwendet.

Tabelle 23: Korrelation zwischen Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung und für die Segmentierung infrage kommender Variablen

Variable	Berechnungsmethode	Korrelationskoeffizient	Signifikanz
Instrumentelle Motive	Spearman-Rho	0,356	0,000
Symbolische Motive	Spearman-Rho	0,227	0,000
Affektive Motive	Spearman-Rho	0,420	0,000
Einstellung ggü. Lastenräder	Spearman-Rho	0,333	0,000
Soziale Norm	Spearman-Rho	0,107	0,016
Persönliche Norm	Spearman-Rho	0,119	0,006
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Spearman-Rho	0,383	0,000
Verhaltensintention	Spearman-Rho	0,243	0,000
Anzahl Pkw im Haushalt pro Erwachsenenem	Pearson	0,037	0,391
Anzahl Fahrräder im Haushalt pro Person	Pearson	0,169	0,000
Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt	Pearson	-0,159	0,000
Haushaltsgröße	Pearson	0,201	0,000
Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren	Pearson	0,372	0,000
Geburtsjahr	Pearson	-0,158	0,000
Formaler Bildungsgrad	Spearman-Rho	-0,020	0,640

Da unterschiedliche Gruppen in Bezug auf die Lastenrad-Nutzung identifiziert werden sollen, werden als Klassifizierungsvariable lediglich solche verwendet, die einen Zusammenhang mit der *Häufigkeit der Transportrad-Nutzung* aufweisen. Diese werden über eine Korrelationsanalyse identifiziert. Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse sind in Tabelle 23 dargestellt. Mit Ausnahme von Anzahl Pkw pro Erwachsenenem im Haushalt und formaler Bildungsgrad liegen für alle Variablen Zusammenhänge mit der *Häufigkeit der Transportrad-Nutzung* vor, die stark genug erscheinen, um sie als Klassifizierungsvariablen in Clusteranalysen zu berücksichtigen.

5.1.2.4 Vorgehensweise

Auswahl des Clusterverfahrens

Liegen metrisch skalierte Variablen vor, können grundsätzlich alle oben erläuterten Cluster-Verfahren herangezogen werden. Da es sich bei der Identifikation der Subgruppen um ein exploratives Verfahren handelt, das sich nicht auf existierende Erkenntnisse stützen kann, soll die Anzahl der Klassen aus den Daten abgeleitet werden. Aus diesem Grund ist die Verwendung von K-Means nicht sinnvoll. Im ersten Schritt wird das Two-Step Verfahren zur Segmentierung der Gruppen verwendet. Dessen Implementierung in SPSS bietet den Vorteil, dass mit dem Silhouettenmaß für Kohäsion und Separation ein Indikator zur Beurteilung zur Clusterqualität gegeben ist. Das Silhouettenmaß kann Werte zwischen -1 und 1 einnehmen. Werte von 0,5 oder größer weisen auf eine gute Qualität der Clusterstruktur hin. Das ist insbesondere bei der explorativen Clusteranalyse eine wertvolle Hilfestellung und ermöglicht die Qualität verschiedener Cluster miteinander zu vergleichen. Die Standardisierung der Variablen für die Analyse erfolgt im Zuge der Clusteranalyse mittels der von SPSS darin integrierten Funktion.

Wahl des Distanzmaßes

In Abhängigkeit des verwendeten Distanzmaßes sind Voraussetzungen an die Datenbeschaffenheit zu beachten. Dadurch, dass die Variablen als stetig behandelt werden, ist die Anforderung an das euklidische Maß erfüllt. Um zu bewerten ob die Voraussetzungen für die des Log-Likelihood-Distanzmaßes gegeben sind, wurden die Klassifizierungsvariablen auf Normalverteilung und Unabhängigkeit zu anderen Variablen geprüft. Zur Testung der Normalverteilung wurde der Shapiro-Wilk-Test herangezogen – die Werte beziehen sich auf die Originaldaten. Da der Test für alle Daten hochsignifikant ist, wird die Nullhypothese, die von einer Normalverteilung der Daten ausgeht, verworfen. Für die Prüfung der Unabhängigkeit der Variablen wurden bivariate Korrelationsanalysen auf Basis der Imputationsdatensätze durchgeführt. Beide Tests ergaben, dass die Voraussetzungen für das Log-Likelihood-Distanzmaß nicht erfüllt werden. Die Detailergebnisse finden sich im Anhang. Deshalb wird für die Analyse das euklidische Distanzmaß herangezogen.

Two-Step-Clusteranalyse

Insgesamt wurden 13 Klassifizierungsvariablen identifiziert, welche die Grundlage für die Clusteranalyse bilden. Bei der Identifikation der Clusterstrukturen handelt es sich um eine explorative Vorgehensweise, die sich nicht auf vorhergehende Erkenntnisse stützen kann. Die 13 Klassifizierungsvariablen werden in Kombinationen aus zwei und drei Variablen systematisch variiert und so als Input für die Segmentierung herangezogen. Als maximale Anzahl an Klassen pro Clusterstruktur wurde der Wert von fünf festgelegt. Dies ist dadurch begründet, dass bei einer höheren Anzahl an Klassen die Zahl der darin enthaltenen Fälle so gering ausfallen würde, dass diese für weitere Auswertungen keine ausreichende Aussagekraft erwarten lassen würden.

Tabelle 24: Überblick Voranalyse Cluster

Anzahl Cluster	Silhouettenmaß	Anzahl Identifizierte Clusterlösungen				Summe
		2 Klass.-Var. BIC	2 Klass.-Var. AIC	3 Klass.-Var. BIC	3 Klass.-Var. AIC	
5	gut	2	1	0	0	3
	mittel	2	3	7	10	5
4	gut	4	5	0	1	10
	mittel	3	4	13	17	37
3	gut	6	10	4	4	18
	mittel	10	10	26	26	72
2	sehr gut	1	1	0	0	2
	gut	25	21	35	29	110
	mittel	5	4	44	42	95
1	keine Beurteilung	7	6	17	17	47

In diesem ersten Schritt wurden Analysen auf Basis von insgesamt 211 Kombinationen von Klassifizierungsvariablen durchgeführt. 65 der Kombinationen basierten auf zwei, 146 auf drei Klassifizierungsvariablen. Jede der Kombinationen wurde einmal mit dem Schwarzsches-Bayes-Kriterium und dem Akaike-Informationskriterium berechnet. Tabelle 24 bietet einen Überblick der Voranalyse. Jene Clusterstrukturen, die ein schlechtes Silhouettenmaß aufweisen, werden nicht berücksichtigt.

Vergleichende Prüfung ausgewählter Clusterstrukturen

Damit liegt nun eine größere Zahl von Clusterlösungen mit unterschiedlicher Qualität vor. Das Silhouettenmaß bietet einen ersten guten Anhaltspunkt. Jedoch ist nicht bekannt, ob Clusterstrukturen, die durch K-Means oder agglomerativ-hierarchische Verfahren hervorgebracht werden, eine bessere Qualität aufweisen würden. Deshalb werden jene Clusterlösungen, die eine besonders hohe Qualität (Wert höher als 0,75) haben bzw. solche, die eine gute Qualität aber drei oder mehr Cluster hervorbrachten, in einem zweiten Schritt einer tiefergehenden und vergleichenden Beurteilung unterzogen. Basierend auf denselben Inputvariablen der „besten“ Cluster-Strukturen aus dem Two-Step-Verfahren, werden agglomerativ-hierarchische und K-Means Clusteranalysen durchgeführt und die Ergebnisse miteinander verglichen. Als Auswahlkriterien werden schließlich die Zahl der Cluster, die Größe des kleinsten Clusters, das Maß der Heterogenität sowie das Vorliegen einer (zu vermeidenden) Korrelation zwischen den Klassifizierungsvariablen herangezogen. Klassifizierungen mit einer höheren Anzahl an Clustern werden deshalb bevorzugt, da diese eine feinere Unterscheidung der Gruppen erwarten lassen. Wesentliches Kriterium dabei ist, dass die Größe der einzelnen Cluster weiterführende Analysen ermöglicht, wofür hier der Schwellenwert von einer Besetzung mit mindestens 15 Fällen je Cluster gesetzt wurde.

Tabelle 25 stellt jene 15 Clusterstrukturen dar, die aufgrund der erwähnten Kriterien die beste Qualität aufweisen. Die Ergebnisse zeigen, dass Clusterstrukturen basierend auf zwei Klassifizierungsvariablen bessere Ergebnisse in Bezug auf die Heterogenität zwischen den Clustern aufweisen. Deshalb finden sich keine Segmentierungen basierend auf drei Variablen in der engeren Auswahl. Diese Cluster-Strukturen werden anschließend einer vergleichenden Analyse mit Ergebnissen aus anderen Verfahren unterzogen.

Jene Clusterstrukturen, die aufgrund der Heterogenität ihrer Cluster eine hohe Aussagekraft besitzen, tendieren zu einer höheren Zahl an Clustern. Einige Klassifizierungen weisen aufgrund der ungleichen Verteilung der Fälle sehr geringe Fallzahlen in den kleineren Gruppen auf. Aus diesem Grund wurden vergleichende Clusteranalysen mit dem agglomerativ-hierarchischen Verfahren (Ward-Methode¹³, euklidisches Distanzmaß, Standardisierung Bereich 0 bis 1) sowie mit der K-Means-Methode durchgeführt. Beim K-Means-Verfahren muss die Anzahl der Cluster vorweg festgelegt werden. Deshalb wurde für jede Kombination von Klassifizierungsvariablen Clusterlösungen mit 2-5 Klassen erstellt.

Ein Vergleich der Clusterlösungen verschiedener Verfahren ist schwierig, weil kein Maß zu deren Beurteilung vorliegt. Um dennoch eine gewisse Vergleichbarkeit herstellen zu können, werden die Ergebnisse anhand der externen Heterogenität ihrer Cluster beurteilt. Bei jenen 15 Clusterstrukturen, die diese Kriterien erfüllten, wurden die clusterspezifischen Mittelwerte der Merkmale *Geburtsjahr*, *Anzahl der Personen im Haushalt unter 18 Jahren*, *Anzahl der Fahrräder*, *Lastenräder* und *Pkw im Haushalt* sowie von den Konstrukten *Einstellung gegenüber Lastenrädern*, *affektive Motive* und der *Intention zur künftigen Lastenrad-Nutzung* verglichen um einen Einblick in die Heterogenität der Cluster zu erhalten. Je höher die durchschnittliche Abweichung zwischen den geringsten und den höchsten Mittelwerten der betrachteten Merkmale in der Clusterstruktur, desto höher ist die externe Heterogenität der Gruppen.

¹³ Nach Vergleich verschiedener Distanzmaße zeigte sich, dass sich mit der Ward-Methode die geringsten Abweichungen in der Clusterzuordnung zwischen den einzelnen Imputationsdatensätzen ergeben.

Tabelle 25: Überblick Two-Step Clusterstrukturen Detailanalyse

Klassifizierungsvariablen		Cluster-kriterium	Anzahl Cluster	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Silhouettenmaß
Variablenbezeichnung	Korrelation				
Anzahl Personen unter 18 Jahren im Haushalt; Motive affektiv	,043**	AIC, BIC	5	15	gut
Persönliche Norm; Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,420**	AIC, BIC	4	21	gut
Motive affektiv; Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,539**	AIC, BIC	3	72	gut
Motive affektiv; Soziale Norm	,213**	AIC, BIC	4	40	gut
Soziale Norm; Intention	,169**	BIC	5	16	mittel - gut
Anzahl Personen unter 18 Jahren im Haushalt; persönliche Norm	-,093**	AIC	3	72	gut
Motive affektiv; persönliche Norm	,474**	AIC	2	63	gut
Anzahl Personen unter 18 Jahren im Haushalt; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,062**	AIC	2	19	gut
Anzahl Personen unter 18 Jahren im Haushalt; soziale Norm	-,083**	AIC	2	19	gut
Anzahl Personen unter 18 Jahren im Haushalt; persönliche Norm	-,093**	BIC	3	22	gut
Motive symbolisch; persönliche Norm	,454**	AIC	2	71	gut

Motive affektiv und *Anzahl der Personen im Haushalt unter 18 Jahren* fungierten bei einigen Clusterstrukturen auch als Klassifizierungsvariablen. Eine Überschätzung der Heterogenität dieser Clusterstrukturen ist deshalb zu erwarten, weil die Mittelwerte der Klassifizierungsvariablen in den einzelnen Clustern besonders stark voneinander abweichen. In den Fällen, in denen einer dieser Werte als Klassifizierungsvariable fungierte, wurde deshalb der Mittelwert der Abweichung aller Clusterstrukturen herangezogen.

Tabelle 26 listet die 13 als am geeignetsten eingeschätzten Clusterstrukturen als Grundlage für weitere Analysen. Kriterien sind (1) eine starke durchschnittliche Abweichung des höchsten und niedrigsten Mittelwerts der betrachteten Vergleichsvariablen in den Clustern, (2) eine hohe Anzahl an Clustern, (3) eine hohe Zahl an Fällen im kleinsten Cluster und (4) geringe bzw. keine Korrelation zwischen den Klassifikationsvariablen. Eine Auflistung aller Clusterstrukturen, die zu Vergleichszwecken erstellt wurden, findet sich im Anhang.

Tabelle 26: Vergleich von Klassifizierungen mit hoher Qualität

Klassifizierungsvariablen	Clusterverfahren	Durchschnittliche Abweichung min./ max. Mittelwert d. Vergleichsvariablen	Anzahl Cluster	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelationskoeffizienten Klassifizierungsvariablen
Affektive Motive; Anzahl Haushaltmitglieder U 18	Two-Step (AIC, BIC)	0,528	5	15	0,043
Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Two-Step (AIC, BIC)	0,470	4	21	0,420**

Klassifizierungsvariablen	Clusterverfahren	Durchschnittliche Abweichung min./ max. Mittelwert d. Vergleichsvariablen	Anzahl Cluster	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelationskoeffizienten Klassifizierungsvariablen
Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	agglomerativ-hierarchisch	0,438	5	46	0,061
Affektive Motive; Anzahl Haushaltsmitglieder U18	K-Means	0,433	5	33	0,043
Affektive Motive; Anzahl Haushaltsmitglieder U18	K-Means	0,433	4	50	0,043
Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	K-Means	0,426	5	47	0,061
Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	K-Means	0,424	5	41	0,420**
Affektive Motive; Anzahl Haushaltsmitglieder U 18	agglomerativ-hierarchisch	0,418	5	71	0,043
Persönliche Norm, Haushaltsmitglieder U18	K-Means	0,416	5	28	-0,093*
Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	K-Means	0,412	4	49	0,061
Persönliche Norm, symbolische Motive	K-Means	0,407	5	53	0,453**
Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	agglomerativ-hierarchisch	0,403	5	42	0,420**
Affektive Motive; soziale Norm	Two-Step (AIC)	0,400	4	40	0,212**

Ergänzend werden zudem in Tabelle 27 jene Clusterstrukturen dargestellt, die im Zuge der agglomerativ-hierarchischen Prozedur anhand der Auswertung des Dendrogramms als besonders empfehlenswert herauskristallisiert haben. Diese haben jedoch den Nachteil einer geringeren Zahl an Subgruppen und weisen eine – insbesondere im Vergleich zu den Ergebnissen aus anderen Clusterverfahren – relativ geringe Heterogenität auf.

Tabelle 27: Clusterstrukturen aus agglomerativ-hierarchischem Verfahren mit hoher Heterogenität und guter Eignung gemäß Dendrogramm

Klassifizierungsvariablen	Durchschnittliche Abweichung min./ max. Mittelwert d. Vergleichsvariablen	Anzahl Cluster	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelationskoeffizienten Klassifizierungsvariablen
Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	0,395	4	110	0,061
Affektive Motive; Anzahl Haushaltsmitglieder U 18	0,389	4	111	0,043
Persönliche Norm, Haushaltsmitglieder U18	0,330	3	85	-0,093*

Begründung Wahl Clusterstruktur

Für weitere Analysen wird eine Clusterstruktur verwendet, die auf den Klassifizierungsvariablen *affektive Motive* und *Anzahl der Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren* basiert. Die Struktur umfasst fünf Cluster und wurde mittels Two-Step Verfahren (BIC) ermittelt. Grund für die Wahl dieser Klassifizierung mit fünf Gruppen zur Charakterisierung war der hohe Vergleichswert in Bezug auf die Heterogenität der Cluster und dass die Klassifizierungsvariablen nicht miteinander korrelieren (s. Tabelle 26). Nachteilig an dieser Struktur ist, die stark unterschiedliche Größe der Cluster. Die beiden kleinsten Cluster enthalten jeweils 15 Fälle, wodurch die statistische Aussagekraft zur Zusammensetzung dieser Cluster mit starken Unsicherheiten behaftet ist. Zu einer vollständigen Beschreibung von Subgruppen gehört jedoch auch eine Berücksichtigung kleiner Klassen. Deshalb werden die beiden kleinen Cluster nachfolgend, ebenso wie die größeren Gruppen, im Detail analysiert und beschrieben. Tabelle 28 bietet einen Überblick über die fünf Cluster der gewählten Klassifizierung. Damit wird ein erster Überblick geboten, eine vertiefende Auseinandersetzung mit den Clustern findet sich in *Kapitel 5.1.4.2 – Post hoc segmentierte Cluster*.

Tabelle 28: Überblick Clusterstruktur

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Anzahl Fälle	106	117	277	15	15
Mittelwert affektive Motive	4,37	2,17	4,47	4,20	1,82
Mittelwert Anzahl unter 18-Jährige im Haushalt	1,50	0,12	0,00	3,20	1,99
Durchschnittliche Verwendungshäufigkeit Lastenrad pro Jahr	156	12	52	350	3

Im Gegensatz zu den a priori definierten Gruppen, deren Bezeichnung sich auf einer bereits im Fragebogen getätigten Zuordnung beruht, liegen für die identifizierten Cluster noch keine griffigen Bezeichnungen vor. Um aussagekräftige Bezeichnungen zu erhalten, wird neben den Klassifikationsvariablen *affektive Motive* und die Anzahl der unter 18-Jährigen im Haushalt, auch die *Intensität der Lastenrad-Nutzung* als ergänzendes Beschreibungsmerkmal herangezogen. Damit wird auch schon eine Aussage auf die durchschnittliche Häufigkeit von Lastenrad-Fahrten in der Gruppe getroffen, die eines der zentralen Untersuchungsmerkmale der vorliegenden Arbeit ist.

- Cluster 1: **Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude**
- Cluster 2: **Kinderlose Wenigfahrende mit geringer Fahrfreude**
- Cluster 3: **Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude**
- Cluster 4: **Kinderreiche Vielfahrende**
- Cluster 5: **Kinderreiche Nicht-Fahrende**

5.1.3 Identifikation von Merkmalen mit hoher Relevanz für die Gruppenstruktur

In weiterer Folge werden das oben identifizierte Cluster sowie die a priori definierten Gruppen im Detail beschrieben. Um die Zuteilung einzelner Fälle besser zu verstehen, hilft es jene Merkmale zu identifizieren, welche für die Gruppenzuordnung der Fälle von besonderer Relevanz sind. Dafür wird Chi-square Automatic Interaction Detectors (CHAID) herangezogen.

Bei CHAID handelt es sich um einen Entscheidungsbaum-Algorithmus. Mit diesem explorativen Verfahren können statistische Abhängigkeiten bzw. Zusammenhänge einer beliebig skalierten abhängigen Variable

und mehrerer unabhängiger Variablen identifiziert werden (vgl. Eckstein, 2010). Dafür wird ein Chi-Quadrat Unabhängigkeitstest herangezogen. Das Ergebnis der CHAID-Analyse ist ein grafisch dargestellter Entscheidungsbaum. In der ersten Ebene sind alle Fälle enthalten. Von dort aus verästelt der Baum nach unten, wobei jeweils eine unabhängige Variable (Trennvariable) einen Knoten bildet. Die Verästelung beginnt mit der besten Trennvariable, welche den geringsten p-Wert im Assoziationstest aufweist und setzt sich mit weiteren Trennvariablen mit absteigender Eignung fort (vgl. Baltes-Götz, 2004).

Die Prozedur endet, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- die Maximalanzahl der Baumstufen ist erreicht
- die Mindestanzahl der Fälle im Oberknoten oder Unterknoten wird unterschritten
- es wird keine signifikante Trennvariable mehr gefunden

Vorgangsweise

Als abhängige Variable dienen die Gruppen bzw. Cluster. Als unabhängige Variable werden jene Merkmale herangezogen, deren Zusammenhang mit der Gruppenzuordnung der Fälle analysiert werden soll. Dabei handelt es sich um jene Variablen, die in Tabelle 29 aufgelistet sind. Dementsprechend werden in der Analyse der Zuordnung zu den post hoc Clustern die Klassifikationsmerkmale *affektive Motive* und *Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren* nicht berücksichtigt, da für diese ohnehin starke Zusammenhänge zu erwarten sind. Die Nutzung von Lastenrädern wurde aus dem gleichen Grund in der Analyse der Zusammenhänge mit der Zuordnung zu den a priori definierten Gruppen nicht berücksichtigt.

Im Zuge der Prüfung wurde für übergeordnete Knoten eine Mindestgröße von 50 Fällen definiert, für untergeordnete Knoten beträgt die Mindestgröße 20 Fälle. Die Default-Einstellung von maximal drei Ebenen wurde aufgrund der relativ großen Zahl an unabhängigen Variablen auf fünf erhöht. Damit können auch Merkmale mit etwas geringerem Einfluss auf die Gruppen-Zuordnung identifiziert werden. Das Signifikanzniveau für das Verbinden bzw. Aufteilen von Knoten wird auf der Voreinstellung von 0,05 belassen. Da diese Analyse Imputationsdatensätze nicht berücksichtigen kann, wurde sie auf Basis der Originaldaten durchgeführt. Das erklärt einen gewissen Anteil fehlender Daten, die sich auch in kleineren Clustern äußern.

Ergebnisse

Tabelle 29 liefert einen Überblick über die beiden realisierten CHAID-Analysen. In beiden Fällen wurden etwas über 70% der Fälle auf Basis der abhängigen Variable der richtigen Gruppe zugeordnet. Zwischen den einzelnen Gruppen variieren diese Werte jedoch erheblich. So konnten beispielsweise bei den *NutzerInnen* nur 17% der Fälle der Gruppe richtig zugeordnet werden.

Tabelle 29: Überblick CHAID-Analysen

	Analyse a priori Gruppen	Analyse post hoc Cluster
Unabhängige Variable	Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltsgröße, Anzahl unter 18-Jährige im Haushalt, Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt, Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt, Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt, instrumentelle Motive, affektive Motive, symbolische Motive, persönliche Norm, soziale Norm, Einstellung ggü. Lastenräder, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Intention Lastenrad-Nutzung	Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltsgröße, Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt, Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt, Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt, Häufigkeit Lastenrad-Nutzung, instrumentelle Motive, symbolische Motive, persönliche Norm, soziale Norm, Einstellung ggü. Lastenrädern, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Intention Lastenrad-Nutzung
Anzahl der Knoten	21	19

	Analyse a priori Gruppen	Analyse post hoc Cluster
Anzahl der Endknoten	12	12
Tiefe	4	3
Prozent der korrekt geschätzten Fälle	71,5% (Nicht-NutzerInnen: 98,2%, NutzerInnen: 17,0%, BesitzerInnen: 61,1%)	70,9% (Cluster 1: 78,4%, Cluster 2: 23,1%, Cluster 3: 85,0%, Cluster 4: 100,0%, Cluster 5: 85,7%)
Aufgenommene unabhängige Variable	Affektive Motive, Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt, Anzahl unter 18-Jährige im Haushalt, Geschlecht, Anzahl der Fahrräder im Haushalt pro Person, instrumentelle Motive, Intention	Haushaltsgröße, persönliche Norm, instrumentelle Motive, soziale, Norm, Alter, Häufigkeit Lastenrad-Nutzung

Ergebnisse a priori Gruppen

Die wichtigsten Informationen aus dem Baumdiagramm in Tabellenform finden sich in Tabelle 30 und Tabelle 31. Die vollständige Baumstruktur in Tabellenform findet sich im Anhang. Jene unabhängigen Variablen aus der Analyse, die stärkere Zusammenhänge mit der Zuordnung der Fälle zu den Gruppen aufweisen, wurden übergeordnete Knoten mit geringeren Werten zugeordnet. Sie sind in der Tabelle dementsprechend weiter oben zu finden. Signifikante Zusammenhänge liegen jedoch für alle in der Tabelle inkludierten Merkmale vor. Dabei handelt es sich um die Variablen *affektive Motive*, *Anteil der Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt*, *Geschlecht*, *instrumentelle Motive* und *Intention*.

Tabelle 30: Überblick Merkmale mit starkem Zusammenhang zur Fallzuordnung zu den a priori definierten Gruppen

Knoten	Übergeordneter Knoten	Unabhängige Variable	Vorhergesagte Gruppe	Aufteilungswerte	Sig.
0			Nicht-NutzerIn		
1	0	Motive affektiv	Nicht-NutzerIn	<= 2,000, <missing>	0,000
2	0	Motive affektiv	Nicht-NutzerIn	[2,000, 4,500]	0,000
3	0	Motive affektiv	BesitzerIn	> 4,500	0,000
4	1	Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im HH	Nicht-NutzerIn	<= ,250	0,000
5	1	Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im HH	Nicht-NutzerIn	> ,250	0,000
6	2	Anzahl unter 18-Jährige im HH	Nicht-NutzerIn	<= ,0	0,000
7	2	Anzahl unter 18-Jährige im HH	Nicht-NutzerIn	> ,0, <missing>	0,000
8	3	Anzahl Fahrräder pro Person im HH	Nicht-NutzerIn	<= 1,000	0,000
9	3	Anzahl Fahrräder pro Person im HH	Nicht-NutzerIn	[1,000, 2,000]	0,000
10	3	Anzahl Fahrräder pro Person im HH	BesitzerIn	> 2,000	0,000
11	6	Geschlecht	Nicht-NutzerIn	2	0,000
12	6	Geschlecht	Nicht-NutzerIn	1,0, <missing>	0,000
13	7	Motive affektiv	Nicht-NutzerIn	<= 3,500	0,039
14	7	Motive affektiv	BesitzerIn	> 3,500	0,039
15	9	Motive instrumentell	Nicht-NutzerIn	<= 3,000, <missing>	0,001
16	9	Motive instrumentell	BesitzerIn	> 3,000	0,001
17	10	alle Intention	BesitzerIn	<= 4,0	0,041
18	10	alle Intention	BesitzerIn	> 4,0, <missing>	0,041
19	16	Anzahl unter 18-Jährige im HH	NutzerIn	<= ,0	0,001
20	16	Anzahl unter 18-Jährige im HH	BesitzerIn	> ,0	0,001

BesitzerInnen von Lastenrädern lassen sich somit dadurch charakterisieren, dass sie eine hohe *affektive* und *instrumentelle Motivation* für deren Nutzung aufweisen. Sie verfügen häufig über zwei oder mehr Fahrräder pro Person im Haushalt, haben überdurchschnittlich oft Kinder und sind tendenziell eher männlich. Außerdem verfügen sie über eine vergleichsweise starke *Intention zur Lastenrad-Nutzung*. Personen, für welche die CHAID-Analyse eine Zuordnung in die Gruppe *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* vorhersagt, zeichnen sich in Bezug auf diese Merkmale durchwegs durch geringe Werte aus.

Ergebnisse post hoc-Cluster

Mit der Zuordnung der Fälle zu den Clustern weisen die Merkmale *Haushaltsgröße, persönliche Norm, Alter, instrumentelle Motive, soziale Norm* sowie *Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung* starke Zusammenhänge auf. Im Vergleich zu den Gruppen nehmen für die Cluster-Zuordnung somit haushaltsbezogene Merkmale eine etwas geringere Rolle ein.

Die Vorhersage der Zuordnung der Fälle zu den Clustern auf Basis der betrachteten Merkmale weist insbesondere für die Cluster 3, 4 und 5 einen hohen Anteil korrekter Schätzungen auf. Cluster 3 *Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude* ist dementsprechend durch Personen aus Haushalten mit unterdurchschnittlicher Größe gekennzeichnet, lediglich jüngere Personen in dieser Gruppe leben in größeren Haushalten. Cluster 4 *Kinderreiche Vielfahrende* weist eine große durchschnittliche Haushaltsgröße auf. Cluster 1 *Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude*, welches einen etwas geringeren Anteil an korrekten Vorhersagen aufweist, ist durch Haushalte mit zwei bis vier Personen gekennzeichnet. Zudem finden sich dort Personen aus kleineren Haushalten mit tendenziell höherem Durchschnittsalter, die zumindest gelegentlich Lastenräder verwenden.

Tabelle 31: Überblick Merkmale mit starkem Zusammenhang zur Fallzuordnung zu den post hoc segmentierten Clustern

Knoten	Über-geordneter Knoten	Unabhängige Variable	Vorher-gesagtes Cluster	Aufteilungswerte	Signifikanz
0			3		
1	0	Haushaltsgröße	3	<= 2,0	0,000
2	0	Haushaltsgröße	1	(2,0, 3,0]	0,000
3	0	Haushaltsgröße	1	(3,0, 4,0]	0,000
4	0	Haushaltsgröße	4	> 4,0	0,000
5	1	Persönliche Norm	2	<= 3,500	0,000
6	1	Persönliche Norm	3	(3,500, 4,500]	0,000
7	1	Persönliche Norm	3	> 4,500, <missing>	0,000
8	2	Alter	1	<= 1982,	0,000
9	2	Alter	1	(1982, 1989]	0,000
10	2	Alter	3	> 1989	0,000
11	3	Alter	1	<= 1987	0,000
12	3	Alter	3	> 1987	0,000
13	5	Motive instrumentell	2	<= 2,500, <missing>	0,047
14	5	Motive instrumentell	3	> 2,500	0,047
15	6	Soziale Norm	3	<= 1,500, <missing>	0,039
16	6	Soziale Norm	3	> 1,500	0,039
17	11	Häufigkeit Lastenradnutzung	5	<= ,0	0,000
18	11	Häufigkeit Lastenradnutzung	1	> ,0	0,000

5.1.4 Beschreibung der Gruppen

Tabelle 32 bietet einen Überblick zu den Abweichungen der Gruppen von der gesamten Stichprobe in Bezug auf für diese Untersuchung wesentliche Merkmale. Die grau hinterlegten Merkmale weisen dabei besonders

starke Zusammenhänge zur Gruppenzuordnung auf. Die Unterschiede werden anhand von sozio-demographischen, mobilitätsbezogenen und handlungserklärenden Merkmalen sowie der Lastenrad-Nutzung dargestellt. Die erwähnten Abweichungen beziehen sich stets auf Mittelwerte bzw. durchschnittliche Anteile der gesamten Stichprobe. Nachfolgend werden die einzelnen Gruppen anhand dieser Merkmale beschrieben. Die verwendeten grafischen Darstellungen orientieren sich an jenen von Jarass (2018).

Tabelle 32: Übersicht zu den Merkmalsausprägungen der Gruppen

	Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen	NutzerInnen	BesitzerInnen
Sozio-demographische und mobilitätsbezogene Merkmale			
Anteil Männer	-	+	++
Mittelwert Alter	0	-	+
Akademikeranteil	0	+	-
Haushaltsgröße	-	0	+
Anzahl unter 18-Jährige im Haushalt	-	--	++
Anzahl Pkw pro erwachsene Person	0	-	+
Anzahl Fahrrad pro Person	-	+	++
Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte	+	--	-
Handlungspsychologische Merkmale			
instrumentelle Motive	-	+	+
symbolische Motive	-	0	+
affektive Motive	-	0	+
soziale Norm	0	+	+
Einstellung	0	0	+
wahrgenommene Verhaltenskontrolle	-	+	+
persönliche Norm	0	0	0
Intention	-	0	+
Intensität Lastenrad-Nutzung	--	++	++

++: Abweichung um mind. +25% vom Mittelwert, +: Abweichung um +5% – +24,9% vom Mittelwert, 0: Abweichung zwischen +4,9% und – 4,9% vom Mittelwert, -: Abweichung zwischen -5% – -24,9% vom Mittelwert, --: Abweichung mind. -25% vom Mittelwert

5.1.4.1 A priori gebildete Gruppen

Die Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung wurden anhand der Häufigkeit der bisherigen Nutzung sowie dem Vorhandensein eines Lastenrads im Haushalt den Gruppen zugeordnet. Personen mit Lastenrad im Haushalt wurden als *BesitzerInnen* klassifiziert, wer schon dreimal oder häufiger mit einem Transportrad gefahren ist, aber keines im Haushalt hat, zählt als *NutzerIn*. Jene Befragten die weniger als drei Mal oder noch nie mit einem Lastenrad gefahren sind, wurden der Gruppe der *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* zugeordnet. Von den 530 Befragten, deren Antworten für die weitere Analyse ausgewählt wurde, sind 108 (20,4%) als *BesitzerInnen*, 88 (16,6%) als *NutzerInnen* und 334 (63,0%) als *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* klassifiziert worden. Die folgenden Abschnitte beleuchten Unterschiede und Gemeinsamkeiten.

Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen (63,0% der Fälle)

Wie schon anhand der Gruppenbezeichnung zu erwarten ist, kann die Lastenrad-Nutzung in dieser Gruppe als nur sehr schwach ausgeprägt bezeichnet werden. Pro Jahr werden Lastenräder durchschnittlich 0,28 Mal verwendet. Dies geht einher mit einer, im Vergleich zur gesamten Stichprobe, schwächeren Ausprägung

von *Motiven, Normen* und *Einstellungen* in Bezug auf die Nutzung von Transporträdern. *Persönliche Norm* und *Einstellungen gegenüber der Lastenrad-Nutzung* weisen in der gesamten Stichprobe eine geringe Varianz auf, weshalb die Unterschiede zu dieser Gruppe gering sind. Die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* sowie die *Intention* Transporträder zu verwenden, sind im Vergleich zu den anderen Gruppen ebenfalls schwächer ausgeprägt. Die entsprechenden Vergleichswerte sind in Abbildung 23 dargestellt.

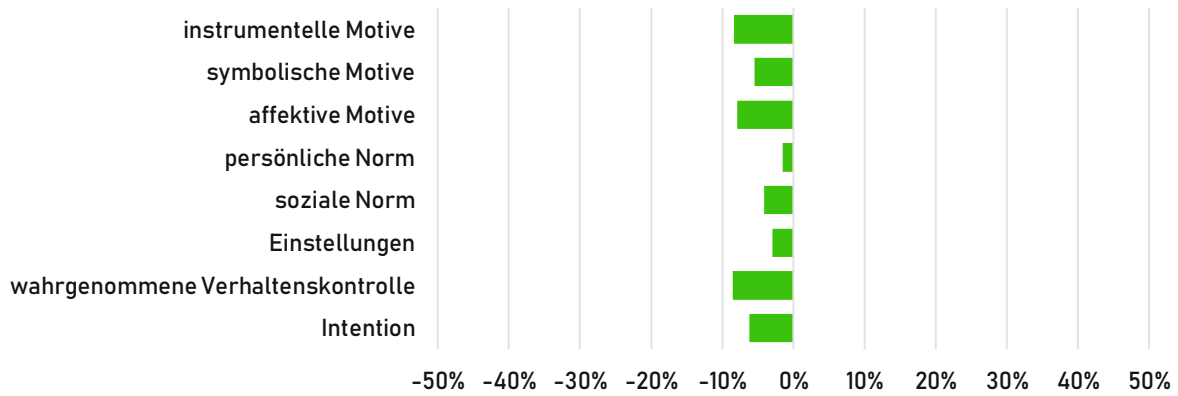


Abbildung 23: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von der Gruppe Wenig- und Nicht-NutzerInnen zur gesamten Stichprobe

Der Männeranteil in dieser Gruppe liegt mit 58% zwar über jenem der Gesamtbevölkerung, aber unter dem Mittelwert der gesamten Stichprobe. Dasselbe gilt auch für die durchschnittliche Haushaltsgröße mit 2,47 Personen, wovon 0,37 Kinder sind. Die Personen in dieser Gruppe sind durchschnittlich 37,5 Jahre alt, was dem Mittelwert der Stichprobe entspricht. Auch der Akademikeranteil von 73,1% entspricht annähernd der Gesamtstichprobe. 57,2% der *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* leben in einem Haushalt ohne Pkw, was in etwa dem Gesamtdurchschnitt der Befragten entspricht. Mehr als die Hälfte der Haushaltsmitglieder verfügt über eine ÖV-Zeitkarte und es sind pro Person 1,6 Fahrräder verfügbar. Das deutet auf eine etwas stärkere ÖV-Nutzung und eine geringere Verwendung von Fahrrädern im Vergleich zu den anderen Gruppen hin.

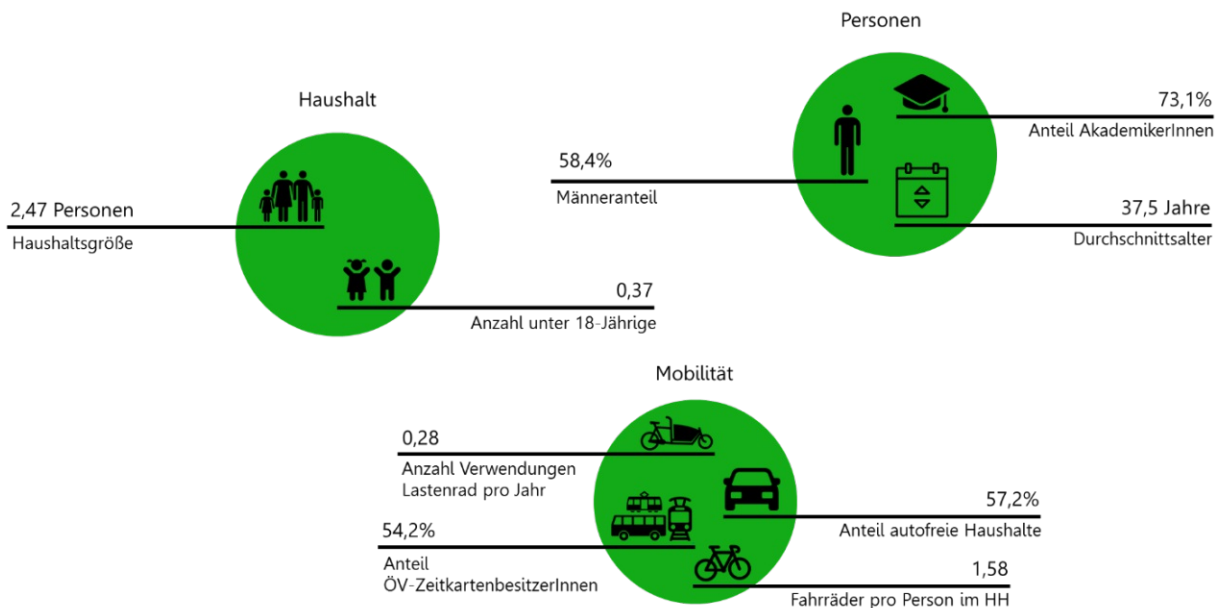


Abbildung 24: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Wenig- und Nicht-NutzerInnen

NutzerInnen (16,6% der Fälle)

Die *NutzerInnen* verwenden rund 38 Mal pro Jahr ein Lastenrad und damit deutlich seltener als die *BesitzerInnen*. Die entsprechenden Werte in dieser Gruppe deuten auf stärkere Ausprägungen handlungserklärender Variablen als im Durchschnitt der Stichprobe hin. Die einzige Ausnahme stellen *symbolische Motive* dar, die einen geringeren Wert als jener der gesamten Stichprobe aufweisen. Diese Merkmale sind bei den *NutzerInnen* durchwegs stärker ausgeprägt als bei Nicht- oder Wenig-Nutzenden, aber schwächer als bei den *BesitzerInnen*. Angesichts der *Intensität in der Lastenrad-Nutzung*, die ebenfalls im Mittelfeld liegt, entspricht dies den Erwartungen.

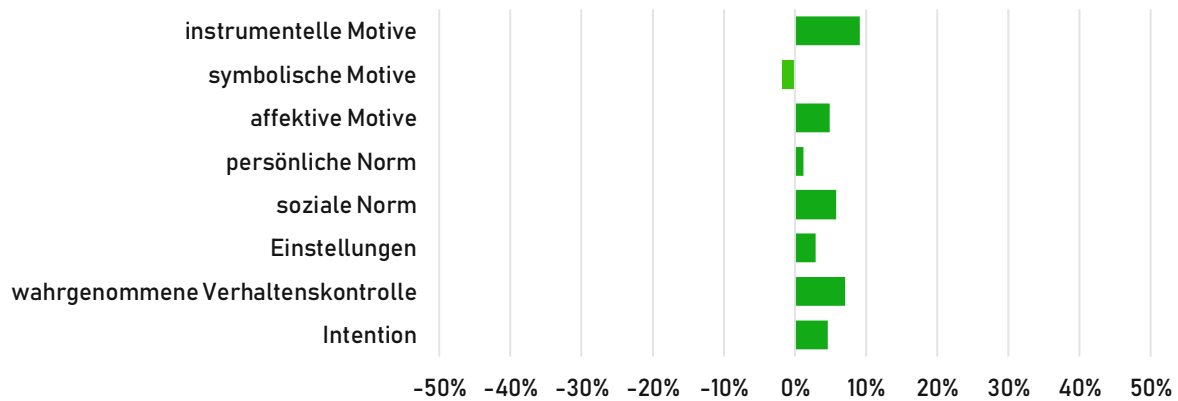


Abbildung 25: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von der Gruppe NutzerInnen zur gesamten Stichprobe

Die *NutzerInnen* sind mit einem Durchschnittsalter von 35 Jahren relativ jung. Der Männeranteil liegt bei 75%, was ebenso wie der Anteil der AkademikerInnen von 81% höher ist als der Mittelwert der Gesamtstichprobe. Die *NutzerInnen* weisen mit 0,29 Kindern pro Haushalt die geringste Zahl an Haushaltsmitgliedern unter 18 Jahren der drei Gruppen auf. Dennoch entspricht die Haushaltsgröße mit 2,64 Personen in etwa dem Durchschnitt der Befragten. Mit 60,2% weisen die *NutzerInnen* den höchsten Anteil der autofreien Haushalte auf. Die überdurchschnittliche Zahl von 1,99 Fahrrädern pro Kopf in den Haushalten sowie der geringe Anteil von 28% ÖV-Zeitkarten-BesitzerInnen, lassen auf eine intensive Fahrradnutzung in der Alltagsmobilität schließen.

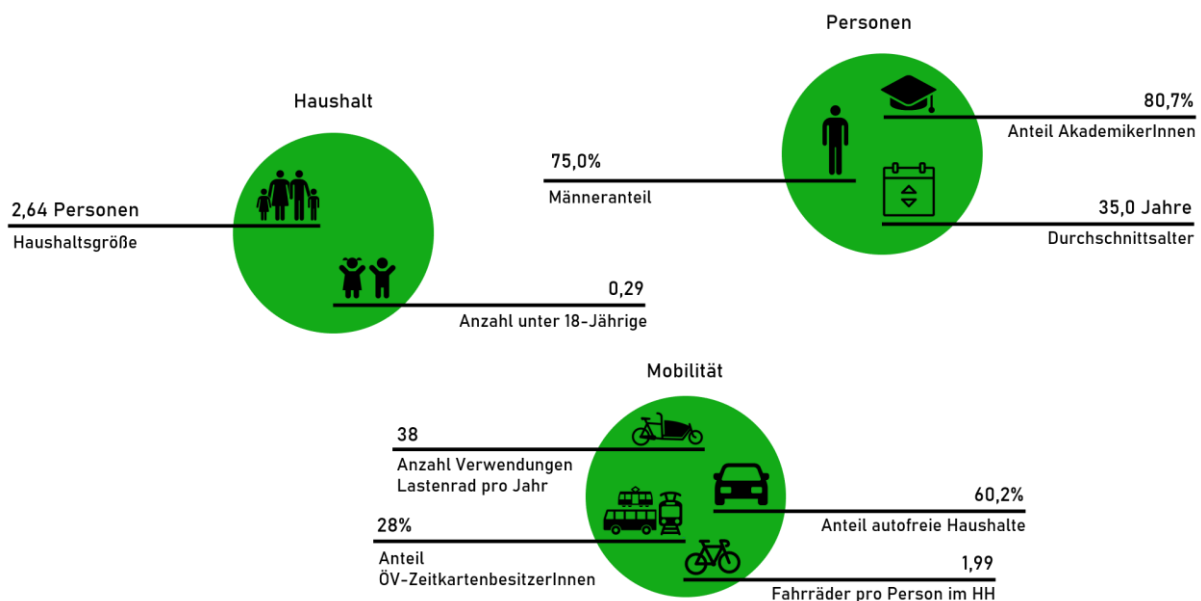


Abbildung 26: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe NutzerInnen

BesitzerInnen (20,4% der Fälle)

Die *BesitzerInnen* weisen die intensivste Nutzung von Lastenrädern auf: für 317 Einsätze nutzen sie die Transporträder durchschnittlich pro Jahr. Dementsprechend liegt auch durchwegs eine starke Ausprägung jener betrachteten, inneren Faktoren vor, die das Verhalten beeinflussen. Diese sind durchwegs sowohl höher als der Durchschnitt der Stichprobe als auch als die Mittelwerte der anderen beiden Gruppen. Vergleichsweise starke Abweichungen weisen dabei die drei Motivklassen sowie die Konstrukte *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und *Intention* auf.

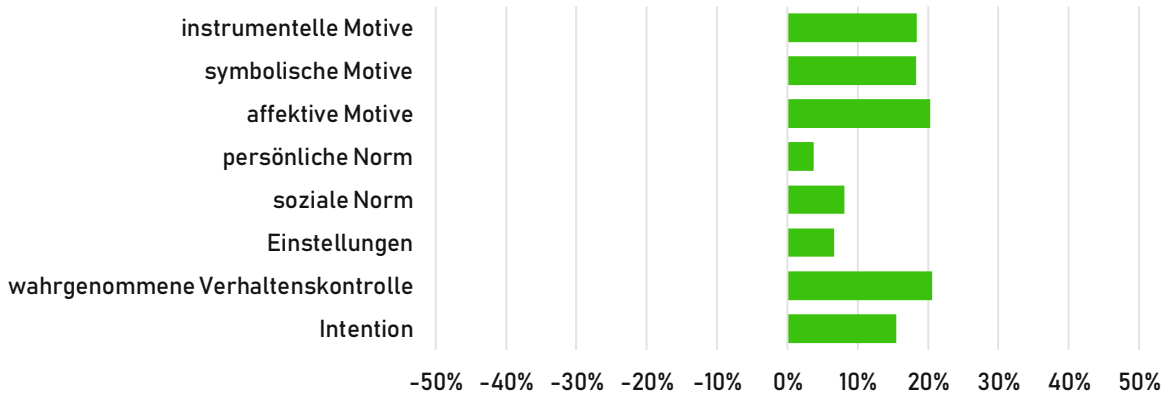


Abbildung 27: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von der Gruppe *BesitzerInnen* zur gesamten Stichprobe

Das Durchschnittsalter in dieser Gruppe liegt mit 41 Jahren etwas über Mittelwert der Gesamtstichprobe. *BesitzerInnen* weisen den geringsten Akademikeranteil der drei Gruppen auf, dennoch ist dieser wesentlich höher als in der Bevölkerung. 56,1% der *BesitzerInnen* leben in Haushalten, die über kein eigenes Auto verfügen. Mit 2,65 Fahrrädern pro Person weist diese Gruppe jedoch die höchste Verfügbarkeit dieses Verkehrsmittels auf, was teilweise auch auf die Lastenräder in den Haushalten zurückzuführen ist. Der Anteil von rund 37% ÖV-ZeitkartenbesitzerInnen liegt unter dem Mittelwert der gesamten Stichprobe.

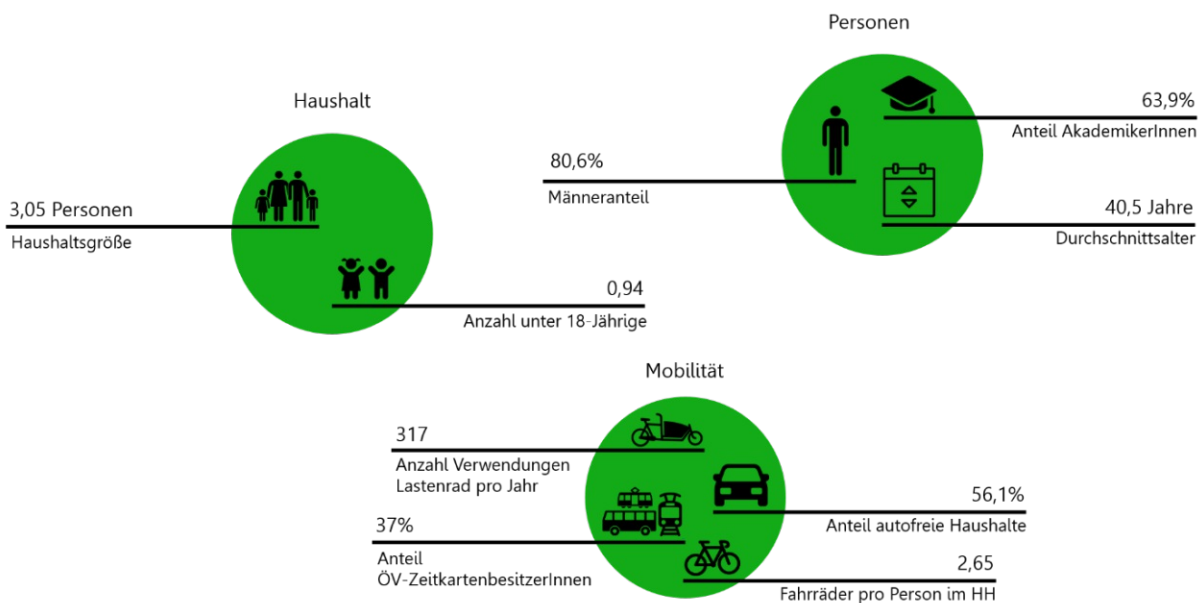


Abbildung 28: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe *BesitzerInnen*

5.1.4.2 Post hoc segmentierte Cluster

Zum besseren Vergleich sind die Unterschiede zwischen Clustern als Überblick in Tabelle 33 dargestellt. Die Abweichungen in der nachfolgenden Beschreibung der Cluster beziehen sich wieder auf die Mittelwerte bzw. die durchschnittlichen Anteile der gesamten Stichprobe. Jene Variablen, die hohe Zusammenhänge mit der Cluster-Zuordnung der Fälle aufweisen, befinden sich im oberen Teil der Tabelle und sind grau hinterlegt.

Tabelle 33: Übersicht zu den Merkmalsausprägungen der Cluster

	1) Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude	2) Kinderlose Wenig-fahrende mit geringer Fahrfreude	3) Gelegenheits-fahrende mit viel Fahrfreude	4) Kinder-reiche Vielfahrende	5) Kinder-reiche Nicht-Fahrende
Sozio-demographische und mobilitätsbezogene Merkmale					
Anteil Männer	+	-	0	+	0
Mittelwert Alter	+	0	0	+	+
Akademikeranteil	0	+	-	0	+
Haushaltsgröße	++	-	-	++	++
Anzahl unter 18-Jährige im Haushalt	++	--	--	++	++
Anzahl Pkw pro erwachsene Person	++	+	--	++	++
Anzahl Fahrrad pro Person	-	-	+	--	-
Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte	-	+	0	-	--
Anteil NutzerInnen	--	+	+	--	--
Anteil BesitzerInnen	++	--	-	++	--
Handlungspsychologische Merkmale					
instrumentelle Motive	0	-	+	+	--
symbolische Motive	+	-	+	0	--
affektive Motive	+	--	+	+	--
soziale Norm	0	-	+	-	-
Einstellung	0	-	0	0	-
wahrgenommene Verhaltenskontrolle	+	-	+	+	--
persönliche Norm	0	-	+	-	--
Intention	+	-	+	+	--
Intensität Lastenrad-Nutzung	++	--	0	++	--

++: Abweichung um mind. +25% vom Mittelwert, +: Abweichung um +5% – +24,9% vom Mittelwert, 0: Abweichung zwischen +4,9% und – 4,9% vom Mittelwert, -: Abweichung zwischen -5% – -24,9% vom Mittelwert, --: Abweichung mind. -25% vom Mittelwert

Nachfolgend werden die einzelnen Cluster charakterisiert. Die Verlagerung von Fahrten hin zum Lastenrad bietet die Chance, mit dem Verkehrsgeschehen einhergehende Emissionen zu verringern. Die einzelnen Cluster weisen unterschiedliche Potenziale zur Steigerung der Nutzung auf. Diese werden nachfolgend abgeschätzt und mögliche Wege aufgezeigt, wie die Personen in Abhängigkeit ihrer Cluster-Zuordnung adressiert werden können.

Cluster 1 – Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude (20,0% der Stichprobe)

Die Befragten in diesem Cluster zeichnen sich durch eine intensive *Lastenrad-Nutzung* aus: Durchschnittliche wird das Lastenrad von diesem Teil der Stichprobe für 156 Einsätze pro Jahr verwendet. Die größte Gruppe in diesem Cluster stellen dabei die *BesitzerInnen* von Lastenrädern dar.

Ausschlaggebend für die intensive Nutzung dürfte einerseits die starke *affektive Motivation* sein, andererseits ergibt sich aus der durchschnittlichen Anzahl von 1,5 Kindern pro Haushalt ein gewisser Bedarf an Fahrten. Handlungserklärende Merkmale deuten auf eine intensive Nutzung von Lastenrädern hin. Sowohl *instrumentelle* als auch *symbolische Motive* liegen über dem Mittelwert der Gesamtstichprobe. Ebenso die Indikatoren, welche die *Einstellung gegenüber Lastenrädern* abbilden, weisen überdurchschnittliche Werte auf. Die *soziale Norm* liegt als einziges Merkmal knapp unter dem Durchschnitt der gesamten Stichprobe. Sieht man sich hier die *persönliche Norm* an, ist diese wiederum überdurchschnittlich. Geht es um die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und die *Intention zur Nutzung von Lastenrädern*, weisen höhere Mittelwerte auf als die Gesamtstichprobe. Insgesamt liegen in diesem Cluster also allgemein günstige Voraussetzungen für die intensive Verwendung von Transporträdern vor.

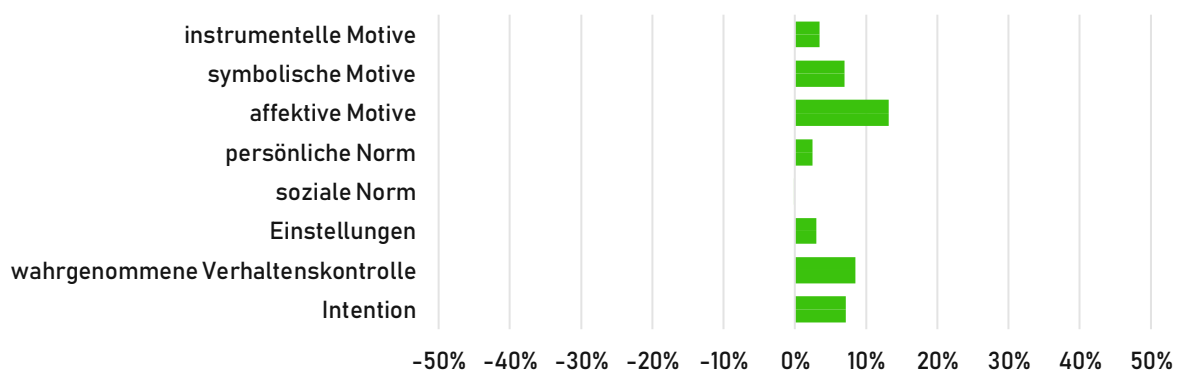


Abbildung 29: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 1 zur gesamten Stichprobe

Zur Beschreibung des Clusters werden auch sozio-demographische Merkmale sowie Variablen in Bezug auf die Mobilitätsausstattung der Haushalte herangezogen. Die entsprechenden Werte sind in Abbildung 30 dargestellt. Die Befragten, die diesem Cluster zugeordnet sind, weisen mit 40 Jahren ein etwas höheres Durchschnittsalter auf. Mit knapp 73% ist in dieser Gruppe der Männeranteil überdurchschnittlich hoch, ebenso wie der Anteil der AkademikerInnen, der bei rund 74% liegt. In den Haushalten der Personen dieses Clusters leben durchschnittlich 1,5 Kinder. Das wirkt sich auch auf die Haushaltsgröße aus, die mit 3,6 Personen ebenfalls über dem Durchschnitt liegt. 66% der Haushalte verfügen über einen Pkw. Mit 1,6 Fahrrädern pro Person und 38% Anteil ÖV-Zeitkarten-BesitzerInnen im Haushalt weisen diese Haushalte eine geringere Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen des Umweltverbunds auf als der Durchschnitt der Gesamtstichprobe.

Cluster 1 weist schon eine relativ intensive Nutzung von Transporträdern auf. Personen dieser Gruppe, die schon Lastenräder verwenden, bieten somit nur geringeres Potenzial für eine Steigerung der Nachfrage auf. Doch auch in dieser Gruppe findet sich ein erheblicher Anteil an *Nicht- bzw. Wenig-NutzerInnen* von Lastenrädern. Diese stellen somit eine vielversprechende Zielgruppe dar.

Verteilung der a priori definierten Gruppen auf das Cluster

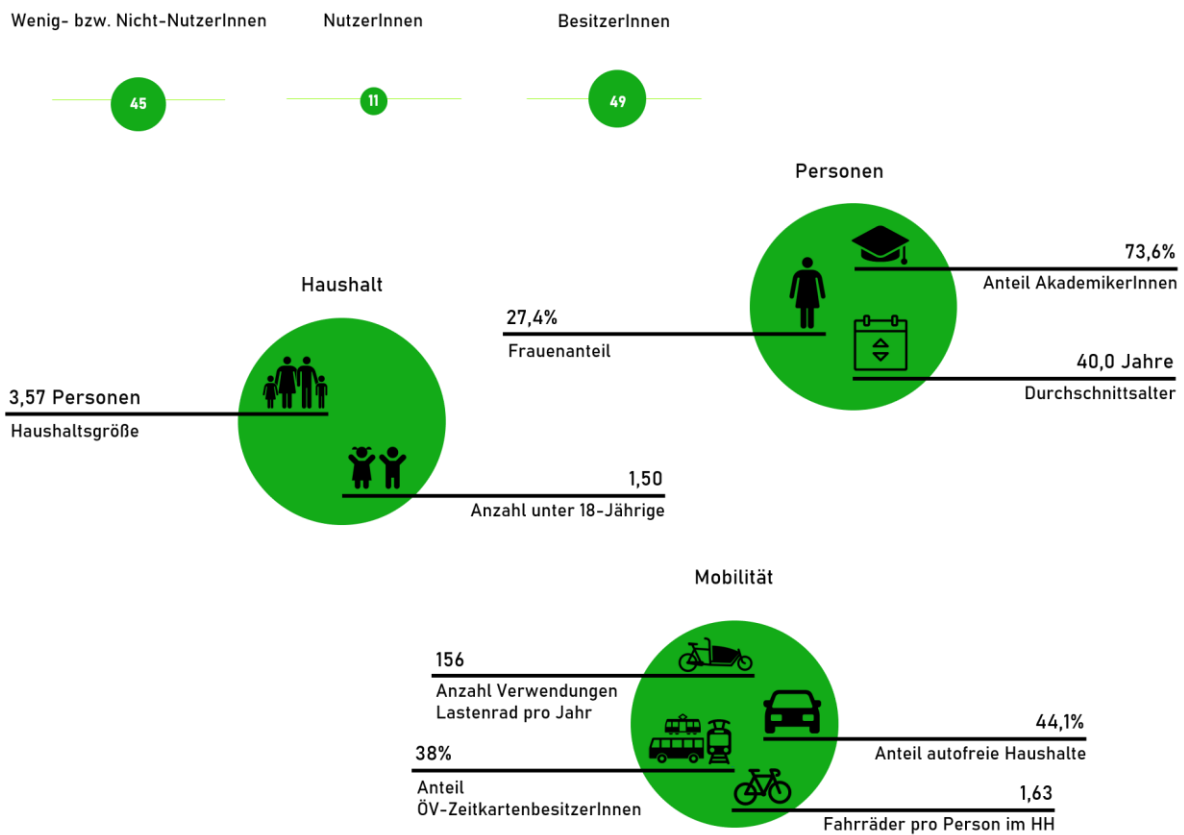


Abbildung 30: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 1

Cluster 2 – Kinderlose Wenigfahrende mit geringer Fahrfreude (22,1% der Stichprobe)

In diesem Cluster machen die *BesitzerInnen* von Lastenrädern nur einen sehr geringen Anteil aus, während *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* klar dominieren. Die *Lastenrad-Nutzung* in diesem Cluster ist mit durchschnittlich 12 Einsätzen pro Jahr dementsprechend gering.

Dies dürfte im Wesentlichen auf die handlungserklärenden Konstrukte zurückzuführen sein, die in diesem Cluster, im Vergleich zur gesamten Stichprobe ebenfalls unterdurchschnittlich sind. Mit einem Mittelwert von 2,2 weisen insbesondere *affektive Motive* eine deutliche Abweichung auf. Der Mittelwert der *instrumentellen* und *symbolischen Motive* in diesem Cluster liegt hingegen näher am Durchschnitt der Stichprobe. Auch die *soziale* und *persönliche Norm* in Zusammenhang mit der Verwendung von Lastenrädern sind in diesem Cluster etwas schwächer ausgeprägt. Zudem weisen auch die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und die *Intention zur Nutzung von Transporträdern* entsprechend niedrige Werte auf.

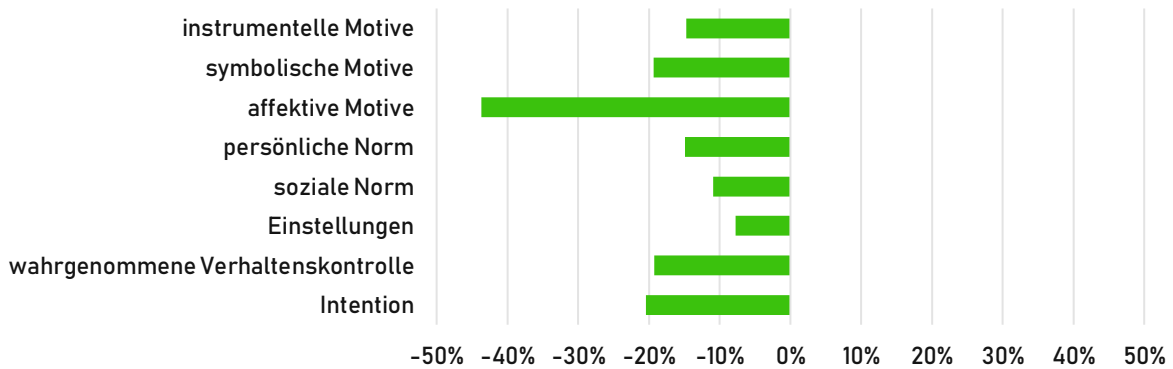


Abbildung 31: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 2 zur gesamten Stichprobe

Abbildung 32 zeigt die haushalts- und personenbezogenen Merkmale dieses Clusters. Das durchschnittliche Alter beträgt 37,2 Jahre. Mit 41% weist diese Gruppe den höchsten Frauenanteil auf. Auch der Anteil der AkademikerInnen ist mit 77,8% überdurchschnittlich hoch. Im Vergleich zur gesamten Stichprobe ist die mittlere Haushaltsgröße von 2,25 Personen klein, wie auch die Zahl von 0,1 Kindern je Haushalt sehr gering ist. Rund 53% der in den Haushalten dieses Clusters lebenden Personen verfügen über eine ÖV-Zeitkarte. Das ist im Vergleich mit den anderen post hoc identifizierten Klassen der höchste Wert. 54,6% der Haushalte sind autofrei, was im Kontext der Stichprobe hingegen ein relativ geringer Anteil ist. Auch die Zahl von 1,7 Fahrrädern pro Person im Haushalt ist unterdurchschnittlich.

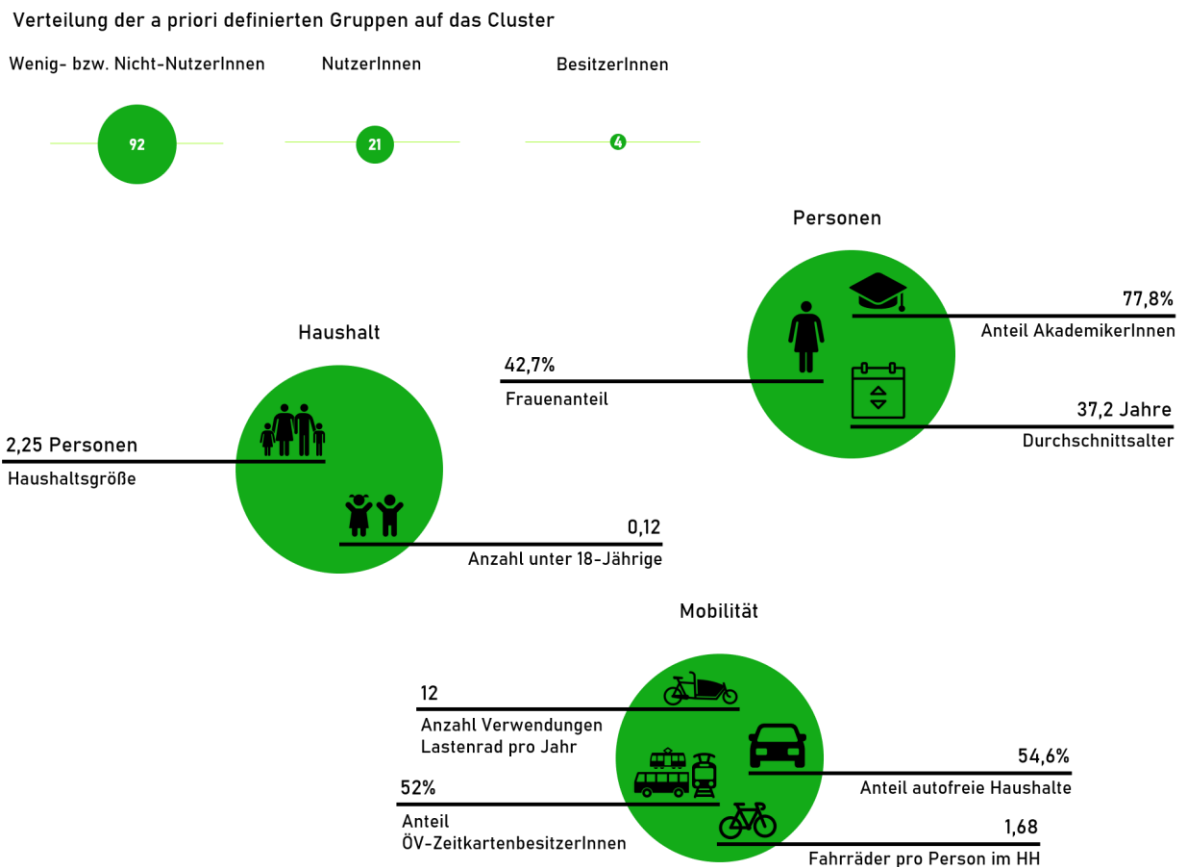


Abbildung 32: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 2

Cluster 2 weist eine sehr geringe Verwendung von Lastenrädern auf. Um NutzerInnen aus dieser Gruppe zu generieren, müsste die *Einstellung gegenüber Transporträdern* verändert und die Motivation zu deren

Nutzung gestärkt werden. Auch die schwache Ausprägung der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* stellt eine wesentliche Hürde dar. Insgesamt ist dieses Cluster als schwer zu erreichende Gruppe einzustufen.

Cluster 3 – Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude (52,3% der Stichprobe)

Dieses Cluster umfasst mit Abstand die meisten Fälle. Die Nutzung von Lastenrädern liegt mit durchschnittlich 52 Einsätzen pro Jahr etwas niedriger als der Mittelwert der Gesamtstichprobe. Der Anteil der *BesitzerInnen* ist überdurchschnittlich hoch, während jener der *NutzerInnen* unter dem Durchschnitt der gesamten Stichprobe liegt.

Bezüglich der *affektiven Motive* und der *persönlichen Norm* weist dieses Cluster die höchsten Mittelwerte unter den Clustern auf. Auch weitere psychologische Merkmale zur Erklärung des Verhaltens liegen deutlich über dem Durchschnitt der gesamten Stichprobe. Dementsprechend liegt auch eine sehr starke *Intention zur Nutzung von Transporträdern* vor. Trotz guter Voraussetzungen in Bezug auf die handlungserklärenden Merkmale, werden Transporträder in diesem Cluster nur gelegentlich genutzt. Es kann daraus geschlossen werden, dass ein geringer Transportbedarf und andere ungünstige situative Rahmenbedingungen (z. B. Verfügbarkeit, Abstell-situation) eine intensivere Nutzung verhindern.

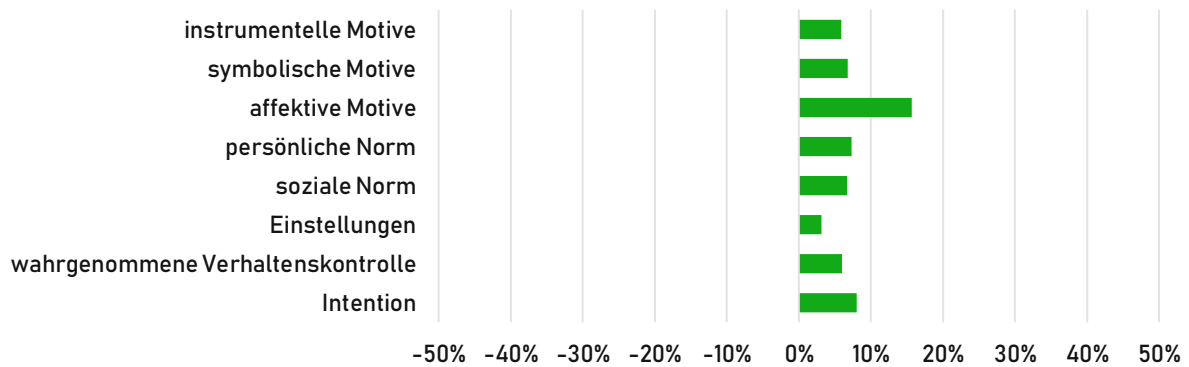


Abbildung 33: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 3 zur gesamten Stichprobe

Cluster 3 weist ein Durchschnittsalter von 35 Jahren auf. Der Frauenanteil liegt bei 30,7%. Damit liegen diese beiden Werte nahe dem Mittelwert der gesamten Stichprobe. In den Haushalten der diesem Cluster zugeordneten Personen leben keine Kinder und Jugendliche. Dementsprechend ist die Haushaltsgröße mit 2,19 Personen auch geringer als in anderen Clustern. Diese Gruppe weist mit 67,7% auch den höchsten Anteil an autofreien Haushalten auf. Zugleich ist auch die Verfügbarkeit von Fahrrädern am besten – in diesem Cluster stehen den Befragten pro Kopf im Durchschnitt mehr als zwei davon zur Verfügung. Der Anteil der ÖV-ZeitkartenbesitzerInnen in den Haushalten liegt mit 48% knapp über der gesamten Stichprobe. Ausgehend von der Mobilitätsausstattung dürfte Cluster 3 die stärkste Nutzung des Umweltverbunds aufweisen.

Verteilung der a priori definierten Gruppen auf das Cluster

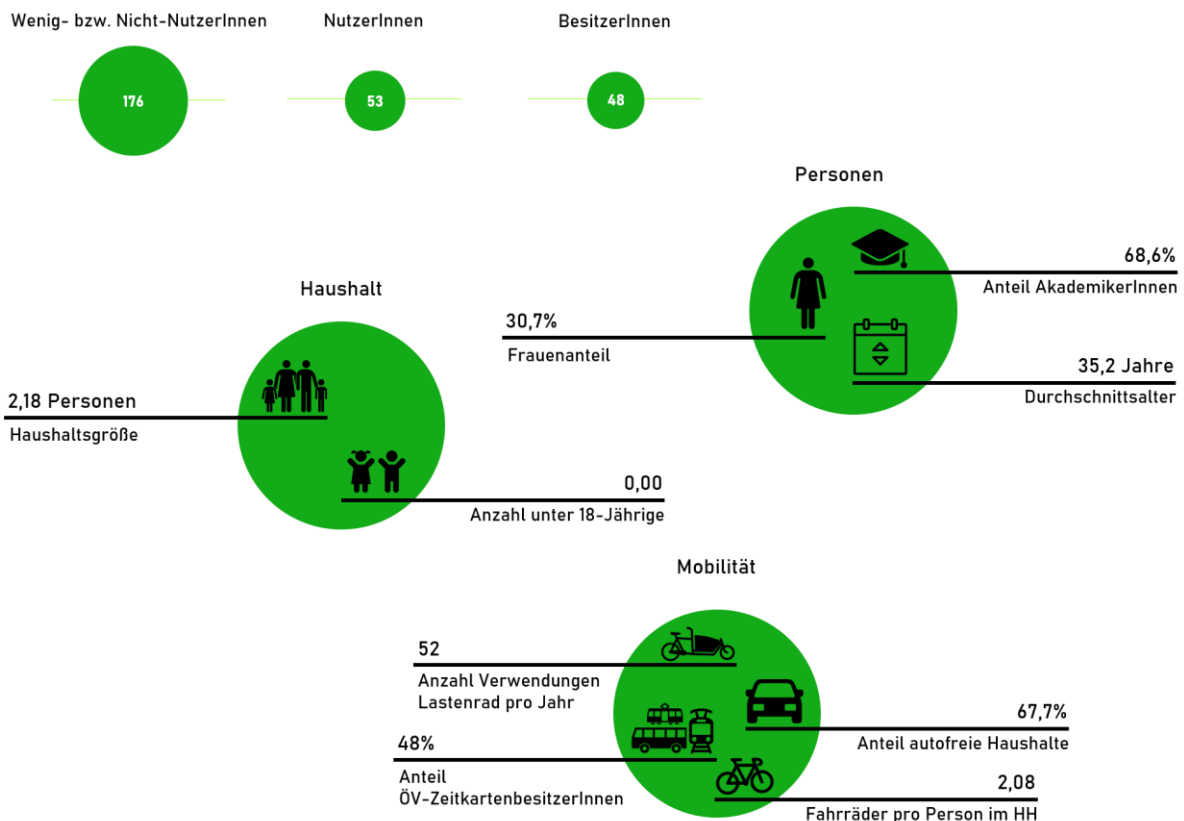


Abbildung 34: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 3

Cluster 3 besteht aus Personen mit leicht unterdurchschnittlicher *Intensität in der Transportrad-Nutzung*. Aufgrund der hohen Motivation sowie der starken *Intention* für deren Verwendung stellt dieses Cluster eine vielversprechende Zielgruppe dar. Es ist anzunehmen, dass unter anderem ein geringer Bedarf für die Nutzung besteht, weil in den Haushalten der Personen dieses Clusters keine Kinder leben. Steigert sich bei Personen in dieser Gruppe der Bedarf für Fahrten mit dem Lastenrad bzw. ändern sich sonstige Rahmenbedingungen, kann in diesem Cluster rasch eine große Nachfrage entstehen. Deshalb, und aufgrund der Größe, stellt dieses Cluster eine Zielgruppe mit sehr großem Potenzial dar.

Cluster 4 – Kinderreiche Vielfahrende (2,8% der Stichprobe)

Mit 15 Personen repräsentiert dieses Cluster, gemeinsam mit Cluster 5, die kleinste Gruppe. Diese Personen, weisen die intensivste *Lastenrad-Nutzung* auf. Jährlich wird das Transportrad für 350 Einsatzzwecke herangezogen. Das zeigt sich auch daran, dass dieses Cluster den höchsten Anteil an *BesitzerInnen* von Transporträdern aufweist.

Die psychologischen Variablen, die ausgewählte verhaltensrelevante, innere Faktoren repräsentieren, sind dabei unterschiedlich stark ausgeprägt. Die *affektiven Motive* sind im Vergleich zu den anderen Clustern am Stärksten ausgeprägt; auch *instrumentelle* und *symbolische Motive* liegen deutlich über dem Durchschnitt, sind aber dennoch etwas schwächer. Die Variablen *soziale Norm*, *persönliche Norm* sowie die *Einstellungen gegenüber der Verwendung von Lastenrädern* weisen hingegen unterdurchschnittliche Mittelwerte auf. Im Vergleich zu den anderen Clustern weisen Personen dieser Gruppe die höchsten Mittelwerte in Bezug auf die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und die *Intention* auf.

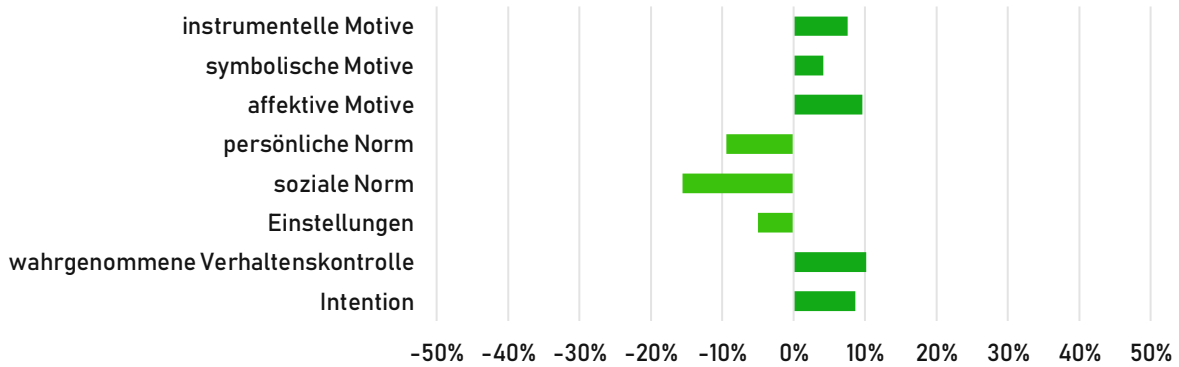


Abbildung 35: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 4 zur gesamten Stichprobe

Neben einigen stark ausgeprägten, verhaltensklärenden Variablen dürften in dieser Gruppe auch entsprechende situative Rahmenbedingungen gegeben sein, die zu einer hohen Transportradnutzung führen. Insbesondere die hohe Anzahl von durchschnittlich 3,2 Kindern kann in Zusammenhang mit dem daraus resultierenden Transportbedarf (z. B. für Hol- und Bringwege oder bei Einkaufswegen) zu einer entsprechend intensiven Nutzung führen. Diese Vermutung legt auch der Vergleich mit Cluster 3 nahe, dass trotz ähnlicher Voraussetzungen in Bezug auf psychologische Faktoren eine deutlich geringere Lastenrad-Nutzung aufweist.

Verteilung der a priori definierten Gruppen auf das Cluster

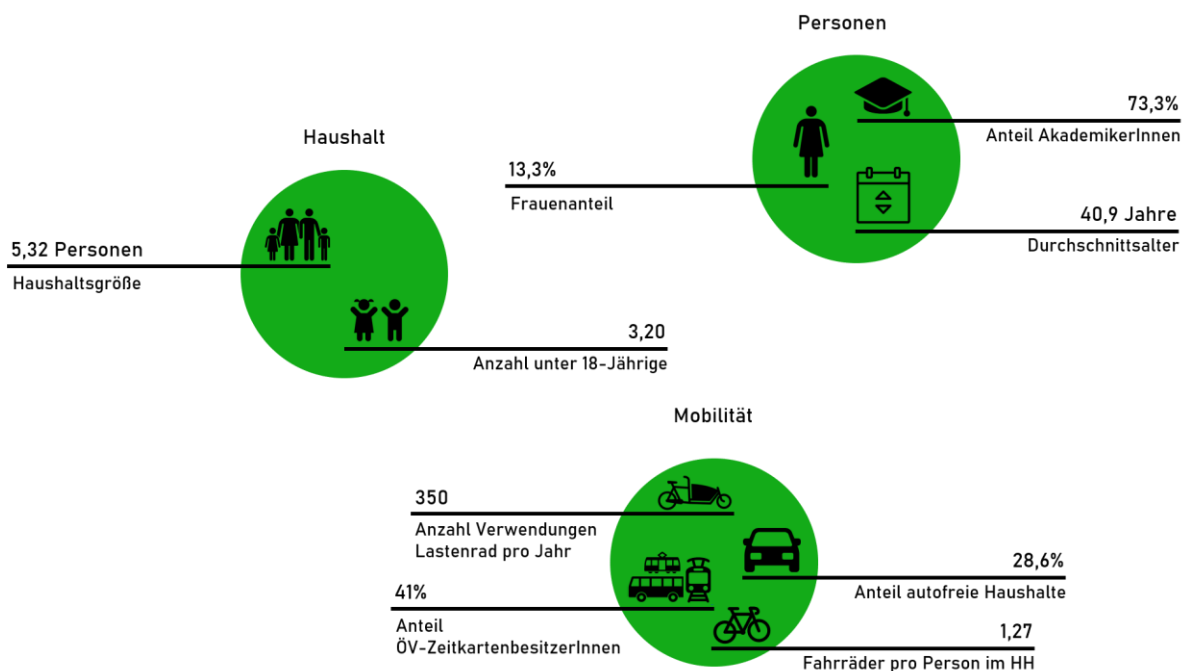


Abbildung 36: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 4

In Zusammenhang mit der großen Zahl der Kinder ist auch die Haushaltsgröße mit 5,3 sehr groß. Cluster 4 weist mit durchschnittlich 41 Jahren das höchste Durchschnittsalter und mit nur 15,4% Frauenanteil das

Geschlechterverhältnis mit dem größten Unterschied auf. Der Anteil der AkademikerInnen entspricht mit 73% dem Mittelwert. Der Anteil der autofreien Haushalte liegt mit 29% unter dem Mittelwert aller Befragten, zudem weist diese Klasse die niedrigste Anzahl von Fahrrädern pro Kopf im Haushalt auf. Mit einem Anteil von 41% ÖV-ZeitkartenbesitzerInnen ist auch dieser Wert relativ niedrig. Neben dem Lastenrad dürfte somit auch der Privat-Pkw eine relativ wichtige Rolle in der Alltagsmobilität einnehmen.

Cluster 4 weist schon eine sehr intensive Nutzung von Transporträdern auf. Deshalb und aufgrund der geringen Größe ist in dieser Gruppe kein nennenswertes Potenzial für die Nutzung von Lastenrädern gegeben.

Cluster 5 - Kinderreiche Nicht-Fahrende (2,8% der Stichprobe)

Die Personen, die diesem Cluster zugeordnet wurden, legen durchschnittlich 2,5 Wege pro Jahr mit dem Lastenrad zurück. Damit stellt es jene Gruppe dar, welche die geringste Nutzung aufweist.

Die handlungserklärenden Variablen weisen in diesem Cluster durchwegs unterdurchschnittliche Werte im Vergleich zur gesamten Stichprobe auf. Besonders große Abweichungen weisen dabei *affektive*, *instrumentelle* und *symbolische Motive*, die *persönliche Norm*, die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* sowie die *Intention* auf. Die Abweichungen der *Einstellung gegenüber Lastenrädern* und der *sozialen Norm* sind hingegen etwas geringer.

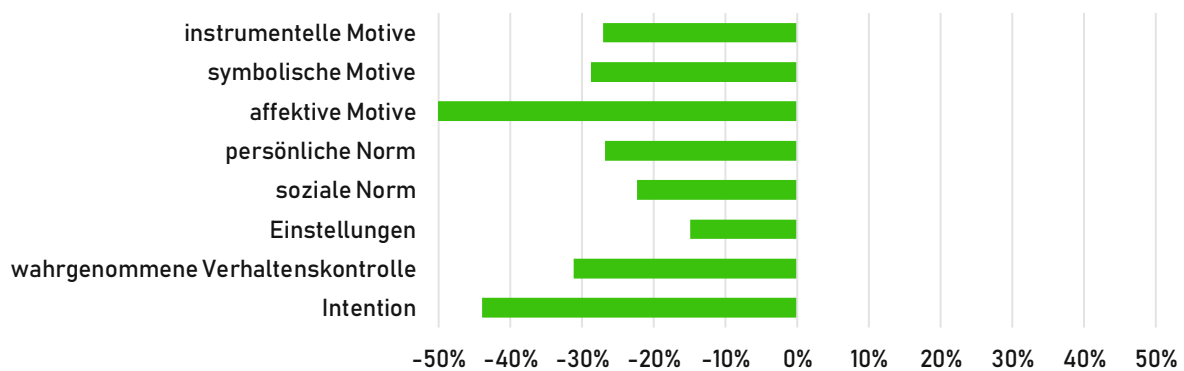


Abbildung 37: Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 5 zur gesamten Stichprobe

Mit 33,3% weist dieses Cluster einen relativ hohen Frauenanteil auf. Das Durchschnittsalter beträgt knapp 41 Jahre und ist somit höher als jenes der gesamten Stichprobe. Der Anteil der AkademikerInnen ist mit 80% sehr hoch. Auch die Haushaltsgröße ist mit durchschnittlich vier Personen, davon zwei Kinder, größer als der Durchschnitt der gesamten Stichprobe. Cluster 5 weist den geringsten Anteil an autofreien Haushalten auf. Nur 14% der Haushalte verfügen über keinen Privat-Pkw. Die Anzahl der Fahrräder pro Person im Haushalt ist mit 1,5 unterdurchschnittlich. Da dieses Cluster mit 31% auch den niedrigsten Anteil an ÖV-ZeitkartenbesitzerInnen im Haushalt aufweist, dürfte in dieser Gruppe die Pkw-Nutzung das größte Ausmaß annehmen.

Verteilung der a priori definierten Gruppen auf das Cluster

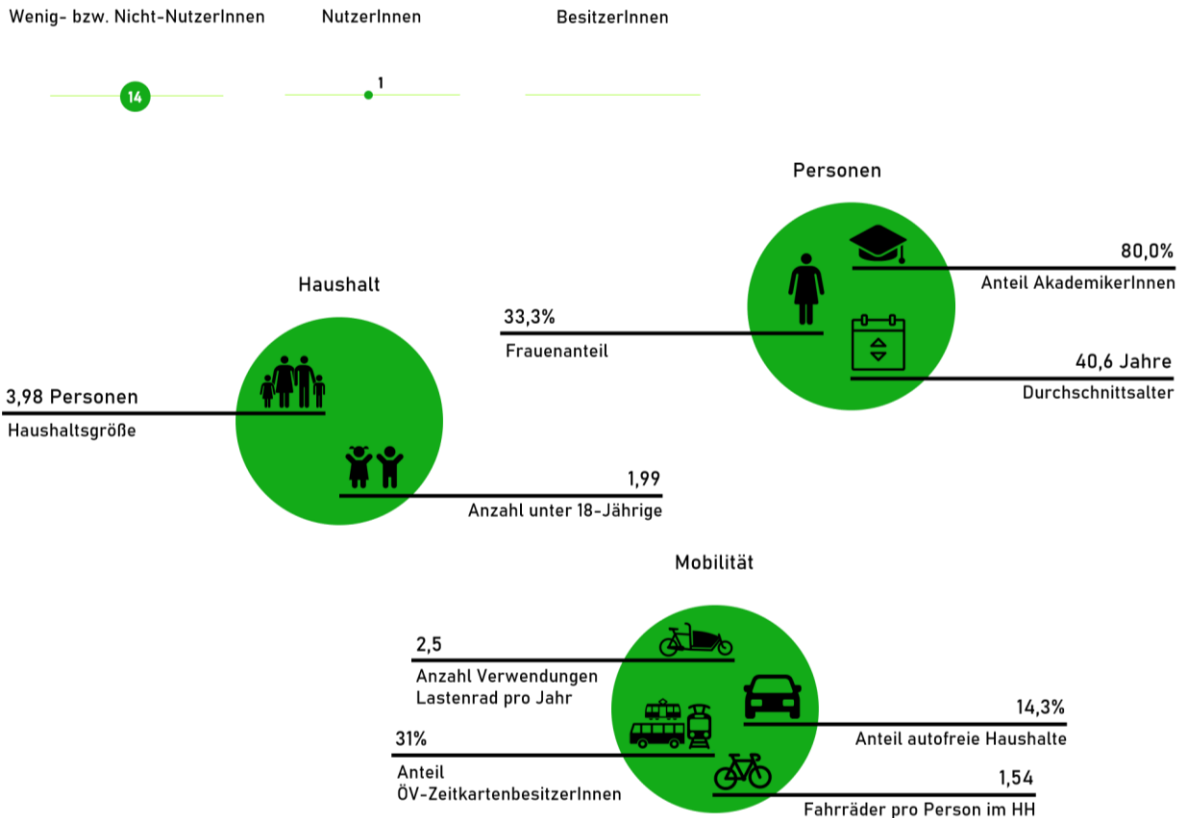


Abbildung 38: Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 5

In Bezug auf die Adressierbarkeit als Zielgruppe weist Cluster 5 ähnliche Voraussetzungen wie Cluster 2 auf. Um diese Gruppe zu motivieren, müssten einstellungsbezogene Variablen, Normen sowie die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* verändert werden. Als Zielgruppe ist dieses Cluster sehr klein und bietet, als schwer zu erreichende Zielgruppe, geringes Potenzial für die Transportrad-Nutzung.

5.2 Nutzung von Lastenrädern

Zu Beginn dieses Abschnitts wird die Verwendung von Lastenrädern anhand der Häufigkeit der Nutzung und der damit durchgeführten Transporte beschrieben. Diese Merkmale werden deskriptiv analysiert und Vergleiche zwischen den Subgruppen der LARA Share-Stichprobe gezogen. Anschließend wird der Einfluss von verschiedenen psychologischen Faktoren auf die *Transportrad-Nutzung* analysiert. Dazu wird einerseits der Einfluss der drei Klassen von Motiven (instrumentell, symbolisch, affektiv) geprüft. Andererseits wird für die Erklärung der *Intention* bzw. der *Intensität der Nutzung* die *Theorie des geplanten Verhaltens* herangezogen, und mittels Strukturgleichungsmodell werden die Parameter der Wirkungsbeziehungen geschätzt. Der nachfolgende Abschnitt bildet die Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfragen 3 (Beschreibung der Nutzung von Transporträdern), 4 (Bedeutung von Motiven für die Nutzung von Lastenrädern) und 5 (Erklärung der Nutzung anhand der *Theorie des geplanten Verhaltens*).

5.2.1 Beschreibung der Nutzung und Analyse der Bedeutung verschiedener Kontexte

5.2.1.1 Häufigkeit der Nutzung

Die Häufigkeit der Lastenradnutzung der Befragten ist in Abbildung 39 dargestellt. Durch die Unterscheidung nach Lastenrad-Nutzungstypen wird einerseits die a priori getroffene Einordnung der

Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen noch einmal deutlich. Andererseits zeigt sich auch klar, dass *BesitzerInnen* von Transporträdern diese deutlich häufiger verwenden, als Personen, die als *NutzerInnen* eingeordnet wurden.

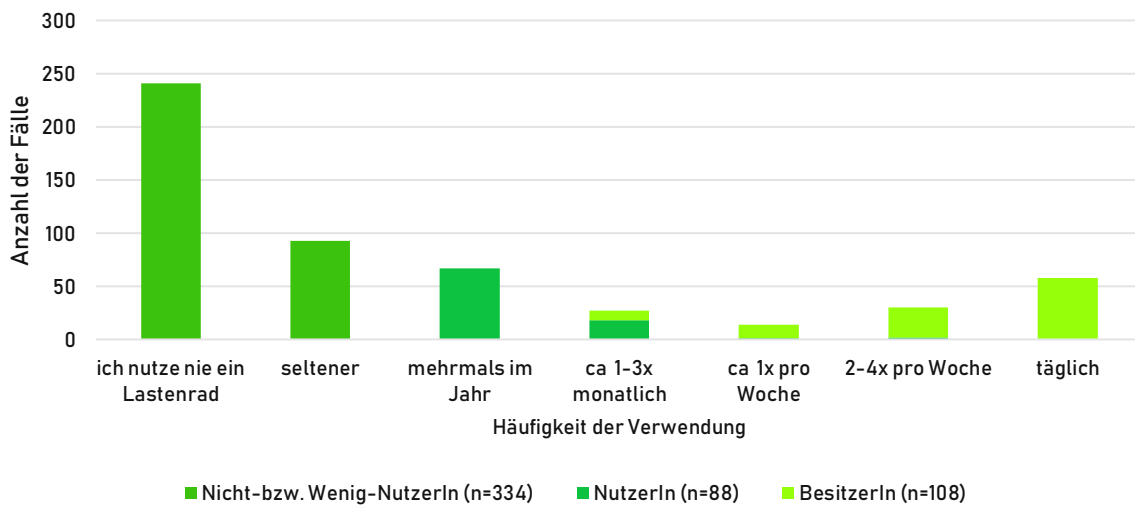


Abbildung 39: Häufigkeit der Verwendung von Lastenrädern nach Lastenrad-Nutzungstypen

Unter den Clustern verzeichnen insbesondere die Gruppen *Kinderreiche Vielfahrende* und *Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude* einen vergleichsweise hohen Anteil von Personen mit intensiver Lastenrad-Nutzung. *Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude* tendieren der Bezeichnung nach entsprechend zu einer gelegentlichen Verwendung von Transporträdern. *Kinderreiche Nicht-Fahrende* weisen einen hohen Anteil von Personen auf, die nie ein Lastenrad genutzt haben. Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson zeigt, dass die Zusammenhänge zwischen der Clusterzuordnung und der *Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung* signifikant sind ($\text{Chi-Quadrat}(24) = 109,772, p = .000, n = 530$).

Tabelle 34: Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern nach Cluster

Klassifizierungsvariablen: affektive Motive; Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18	(fast) täglich		2-4 mal pro Woche		ca. 1 mal pro Woche		1-3 mal monatlich		mehrmals pro Jahr		seltener		nie	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
1) Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude	29	27,4%	14	13,2%	4	3,8%	6	5,7%	8	7,5%	17	16,0%	28	26,4%
2) Kinderlose Wenigfahrende mit geringer Fahrfreude	2	1,7%	2	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	21	17,9%	21	17,9%	71	60,7%
3) Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude	20	7,2%	14	5,1%	10	3,6%	21	7,6%	36	13,0%	52	18,8%	124	44,8%
4) Kinderreiche Vielfahrende	7	46,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	6,7%	2	13,3%	5	33,3%
5) Kinderreiche Nicht-Fahrende	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	6,7%	1	6,7%	13	86,7%
gesamte Stichprobe	58	10,9%	30	5,7%	14	2,6%	27	5,1%	67	12,6%	93	17,5%	241	45,5%

Neben der allgemeinen Häufigkeit der Nutzung von Lastenrädern, wurde auch erhoben, was mit den Lastenrädern transportiert wird. Dafür liegen sowohl Daten aus der LARA Share-Befragung als auch aus der Evaluierung des Projekts Grätzlrad vor. Im Rahmen der LARA Share-Befragung wurde zudem ermittelt, wie häufig die Transporte stattfinden und welche Distanzen dabei durchschnittlich zurückgelegt werden. Diese Werte basieren auf einer Selbsteinschätzung der Befragten und sind dementsprechend, insbesondere die zurückgelegten Distanzen betreffend, mit Unsicherheiten behaftet. Diese Fragen wurden nur Personen gestellt, die Transporträder zumindest gelegentlich nutzen. Deshalb sind in der Auswertung nur die vorab definierten Gruppen *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* vertreten. Eine Auswertung unter Einbeziehung der Clusterstruktur findet nicht statt, weil die Gruppen *Kinderreiche Vielfahrende* und *Kinderreiche Nicht-Fahrende* zu wenige Fälle aufweisen.

Unter den im Rahmen des LARA Share-Projekts Befragten verwenden 116 das Lastenrad für private Zwecke, acht aus beruflichen Gründen und 65 sowohl als auch. Von den Grätzlrad-Nutzenden verwendete mit 233 der überwiegende Teil das Transportrad für private Zwecke und nur 26 aus beruflichen Gründen. 25 Befragte gaben an die Grätzlräder sowohl für private als auch für berufliche Zwecke verwendet zu haben. Der vergleichsweise hohe Anteil an Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung, die Transporträder sowohl privat als auch beruflich nutzen, dürfte daran liegen, dass auch *BesitzerInnen* unter den Befragten sind, bei denen sich durch die regelmäßige Nutzung ein vielfältigeres Einsatzfeld ergibt.

5.2.1.2 Transporte und Einsatzzwecke

Auch in Bezug darauf, was mit den Lastenrädern transportiert wird, zeigt sich unter den LARA Share-Befragten ein breiteres Einsatzfeld als unter Grätzlrad-Nutzenden. Durchschnittlich wurden von den Teilnehmenden am LARA Share-Fragebogen 3,7 Transport-Einsatzzwecke angegeben, KundInnen des Grätzlrads nannten hingegen durchschnittlich nur 1,7 Zwecke. Im Zuge weiterführender Analysen wird noch vertiefend auf diesen Umstand eingegangen.

Tabelle 35: Häufigkeit der Nennungen von Transport-Einsatzzwecken von Lastenrädern (Mehrfachantworten möglich)

Transport-Einsatzzwecke	Befragte LARA Share (n=190)			Befragte Grätzlrad (n =284)	
	Anzahl	% der NutzerInnen und BesitzerInnen	Häufigkeit pro Jahr Ø	Anzahl	% der Befragten
Kinder und Personen gesamt	90	45,9%	127	145	51,1%
- Kinder (0-6 Jahre)	52	26,5%	153	89	31,3%
- Kinder (6-12 Jahre)	27	13,8%	122	33	11,6%
- Personen über 12 Jahre	11	5,6%	13	23	8,1%
Lebensmittel	142	72,4%	82	76	26,8%
Einkäufe mittelfristiger Bedarf	107	54,6%	19	35	12,3%
Freizeit- und Sportausrüstung	71	36,2%	33	18	6,3%
schwere private Gegenstände (z. B. Möbel)	118	60,2%	10	91	32,0%
Musikinstrumente	23	11,7%	38	10	3,5%
Haustiere	14	7,1%	91	6	2,1%
Arbeitsausrüstung bzw. -materialien (z. B. Werkzeug)	84	42,9%	35	58	20,4%
Lieferung an Kunden	29	14,8%	72	.*	.*
Sonstiges	34	17,3%	47	37	13,0%

* die Antwortmöglichkeit „Lieferung an Kunden“ wurde in der Grätzlrad-Befragung nicht angeboten

Tabelle 35 bietet einen Überblick über die Bedeutung der einzelnen Transport-Einsatzzwecke. Häufig genannte Optionen sind der Transport von Kindern und Personen, Lebensmitteln, Einkäufe mittelfristigen Bedarfs (z. B. Bekleidung, Elektronik) und schwere private Gegenstände (z. B. Möbel). Die hohe Relevanz von Kinder- und Personentransporten unter Grätzlrad-Nutzenden erklärt sich durch einen gewissen Fokus auf diese Zielgruppe. Es sind alle Grätzlräder für den Transport von Kindern ausgelegt.

Absolut betrachtet entfällt insbesondere in der LARA Share-Stichprobe ein sehr großer Teil der Fahrten für private Zwecke auf Transporte von Kindern und (Lebensmittel-)Einkäufe. Das hängt damit zusammen, dass diese Transporte mit großer Regelmäßigkeit durchgeführt werden, während beispielsweise Transporte von schweren, privaten Gegenständen schon von einem großen Teil der Befragten durchgeführt wurden, die durchschnittliche Häufigkeit pro Jahr jedoch sehr gering ist.

Innerhalb der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung zeigt sich, dass *BesitzerInnen* ihre Lastenräder für ein breites Feld an Transporten nutzen. Durchschnittlich gaben diese 4,7 Einsatzzwecke an, während die Gruppe der *NutzerInnen* Transporträder lediglich für durchschnittlich 2,5 Zwecke nutzen. Die ständige Verfügbarkeit des Lastenrades für *BesitzerInnen* dürfte dazu animieren, es für verschiedene Transporteinsätze zu nutzen. Umgekehrt wird eher ein Lastenrad angeschafft, wenn diese Investition durch eine große Zahl an Einsatzmöglichkeiten gerechtfertigt erscheint.

BesitzerInnen verwenden das Lastenrad insbesondere um Kinder, Lebensmittel, Einkäufe mittelfristigen Bedarfs und um schwerere Gegenstände zu transportieren. Im Vergleich dazu fällt die geringere Bedeutung von Kindertransporten in der Gruppe der *NutzerInnen* auf. Aber auch andere Transporte, die durch hohe Regelmäßigkeit gekennzeichnet sind (z. B. Lebensmittel, Lieferungen an KundInnen), haben unter *NutzerInnen* vergleichsweise einen geringeren Anteil.

Tabelle 36: Relevanz verschiedener Transport-Einsatzzwecke von Lastenrädern in Abhängigkeit verschiedener Gruppen

Transportzweck	a priori gebildete Gruppen			
	NutzerInnen (n=82)		BesitzerInnen (n=108)	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Kinder und Personen gesamt	13	14,8%	77	71,3%
- Kinder (0-6 Jahre)	8	9,1%	44	40,7%
- Kinder (6-12 Jahre)	5	5,7%	22	20,4%
- Personen über 12 Jahre	0	0,0%	11	10,2%
Lebensmittel	48	54,5%	94	87,0%
Einkäufe mittelfristiger Bedarf	26	29,5%	82	75,9%
Freizeit- und Sportausrüstung	17	19,3%	54	50,0%
schwere private Gegenstände (z. B. Möbel)	56	63,6%	64	59,3%
Musikinstrumente	5	5,7%	18	16,7%
Haustiere	5	5,7%	9	8,3%
Arbeitsausrüstung bzw. -materialien (z. B. Werkzeug)	29	33,0%	57	52,8%
Lieferung an Kunden	8	9,1%	21	19,4%
Sonstiges	14	15,9%	20	18,5%

Der Anteil bezieht sich auf dieser Tabelle auf den Anteil der Gruppenzugehörigen, die Lastenräder für den entsprechenden Einsatzzweck nutzen.

Tabelle 37 bietet einen Überblick darüber, wie häufig verschiedene Lastenrad-Transporte unter den Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung anfallen. Typische Einsätze, die durch hohe Regelmäßigkeit gekennzeichnet sind (einmal wöchentlich oder häufiger) sind der Transport von Kindern und Personen und Lebensmitteln. Auch Haustiere, Musikinstrumente und Lieferungen an KundInnen werden mit hoher Regelmäßigkeit getätigt, deren Relevanz in Bezug auf die Gesamtanzahl an Fahrten ist jedoch gering.

Tabelle 37: Häufigkeit von Transporten, die mit dem Lastenrad absolviert werden (Datenbasis: LARA Share-Befragung, n=190)

	Kinder und Personen gesamt	Lebensmittel	Einkäufe mittelfristiger Bedarf	Ausbildungsausrüstung	Freizeit- und Sportausrüstung	größere Lasten für private Zwecke (z. B. Haushaltgeräte, Möbel)	Musikinstrumente	Haustiere	Sonstiges	Arbeitsausrüstung bzw. Materialien (z. B. Werkzeug)	Lieferung an KundInnen
Gesamt (Anzahl)	90	142	107	20	71	118	23	14	34	84	29
(fast) täglich	28,9%	3,5%	7,3%	33,2%	16,8%	7,8%	34,4%	79,6%	58,2%	9,4%	42,9%
mehrmals pro Woche	30,0%	7,7%	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	21,4%	5,9%	1,2%	10,3%
ca. einmal pro Woche	4,4%	30,3%	2,8%	0,0%	9,9%	1,7%	13,0%	21,4%	14,7%	13,1%	24,1%
mehrmals pro Monat	14,4%	21,8%	11,2%	15,0%	19,7%	1,7%	21,7%	0,0%	2,9%	7,1%	3,4%
mehrmals pro Jahr	12,2%	16,2%	28,0%	20,0%	25,4%	12,7%	21,7%	14,3%	29,4%	23,8%	24,1%
seltener	7,8%	16,2%	43,0%	40,0%	28,2%	57,6%	39,1%	35,7%	29,4%	41,7%	34,5%
weiß nicht	2,2%	6,3%	15,0%	15,0%	14,1%	25,4%	4,3%	7,1%	17,6%	13,1%	3,4%
keine Angabe	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	2,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Durchschnittlich legen die Befragten der LARA Share-Befragung bei ihren Fahrten mit dem Lastenrad 8,0 Kilometer zurück. In Abhängigkeit des Transport-Einsatzzweckes variieren diese Distanzen jedoch erheblich, in geringerem Umfang auch in Zusammenhang mit den Gruppen, die das Transportrad verwenden. Besonders große Distanzen werden für Lieferungen an KundInnen, den Transport von Freizeit- und Sportausrüstung (darunter dürften viele Ausflüge fallen) sowie sonstige Zwecke zurückgelegt. Um aussagekräftige Vergleiche im Detail ziehen zu können, ist jedoch bei vielen Transportzwecken die Zahl der Fälle zu gering. Diese Werte sind zudem nur als grobe Orientierung zu verstehen, da sie auf einer Selbsteinschätzung beruhen. Außerdem konnten Wegekettens, auf denen mehrere Transporte kombiniert werden, nicht berücksichtigt werden. Eine tiefere Untersuchung wäre daher empfehlenswert.

Tabelle 38: Mittelwert der mit dem Lastenrad zurückgelegten Distanzen (in km) in Abhängigkeit von Transportzweck und Gruppen

Transport-Einsatzzwecke	Mittelwert alle Gruppen	a priori gebildete Gruppen	
		NutzerInnen	BesitzerInnen
Kinder (0-6 Jahre)	7,2	7,6	7,1
Kinder (6-12 Jahre)	6,1	.*	.*
Lebensmittel	4,9	5,5	4,7
Einkäufe mittelfristiger Bedarf	7,8	10,8	6,9
Freizeit- und Sportausrüstung	11,9	14,9	9,1
schwere private Gegenstände (z. B. Möbel)	9,2	9,3	11,0
Musikinstrumente	7,9	.*	.*
Arbeitsausrüstung bzw. -materialien (z. B. Werkzeug)	7,9	7,5	8,1
Lieferung an KundInnen	12,4	.*	15,2
Sonstiges	19,8	.*	.*
Mittelwert gesamt	8,0	8,4	7,8

* wenn weniger als 20 Fälle vorliegen, wurde kein Mittelwert berechnet

5.2.1.3 Einfluss personen- und haushaltsbezogener Merkmale auf Lastenrad-Nutzung

Die Identifikation von Merkmalen, welche die Nutzung von Lastenrädern beeinflussen, ist eine der zentralen Fragestellungen dieser Arbeit. Damit wird ein erster Schritt zur Identifikation von potentiellen Zielgruppen gesetzt, die beispielsweise im Rahmen von Förder- und Marketingmaßnahmen gezielt angesprochen werden können.

Um den Einfluss von personen- und haushaltsbezogenen Merkmalen auf die *Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung* zu kalkulieren, wird auf jene Variable zurückgegriffen, welche die Anzahl der Lastenrad-Einsätze pro Jahr beschreibt. Diese wurde, wie im *Kapitel 4.3.3 – Operationalisierung* ausführlich beschrieben und auf Basis der im Fragebogen verwendeten Skala (*(fast) täglich, mehrmals wöchentlich, ca. einmal wöchentlich* etc.) kalkuliert. Die Berechnung des Einflusses der Variablen erfolgt mittels einfacher linearer Regressionsanalyse. Zudem wird die Effektstärke nach Cohen berechnet, wobei Werte ab 0,1 einem schwachen, Werte ab 0,25 einem mittleren und ab 0,4 einem starken Effekt entsprechen (Universität Zürich, 2018).

Um zu prüfen ob ein relevanter Einfluss der kategorialen Variablen Geschlecht und formaler Bildungsgrad besteht, wurde ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Für das Geschlecht besteht ein signifikanter Einfluss (Chi-Quadrat(2) = 29,131, $p = ,000$), wobei Männer zu einer häufigeren Nutzung tendieren als Frauen. Für das dritte Geschlecht konnten aufgrund der geringen Zahl von fünf Fällen keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden. Bildung hat hingegen keinen nennenswerten Einfluss auf die *Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung* (Chi-Quadrat(6) = 3,925, $p = ,687$). Allerdings dürfte der Einfluss der Bildung auf die Nutzung von Lastenrädern aufgrund der Zusammensetzung der Stichprobe (sehr hoher Anteil an AkademikerInnen) stark unterschätzt werden. Es wird vermutet, dass bei einer bevölkerungsrepräsentativen Befragung deutliche Effekte der Bildung auf die Verwendung von Lastenrädern zu verzeichnen wären.

Tabelle 39: Einfluss personen- und haushaltsbezogener Merkmale aller Befragten auf die Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern (n = 530)

Variable	Korr. R ²	df	F	Sig.	Regressionskoeffizient	Effektstärke
Alter	0,023	1	13,587	0,000	-2,528	0,15
Haushaltsgröße	0,040	1	22,170	0,000	25,572	0,20
Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren	0,136	1	83,517	0,000	74,537	0,40
Anzahl Pkw im Haushalt pro Erwachsenem	0,000	1	0,784	0,376	17,860	0,00
Anzahl Fahrräder im Haushalt pro Person	0,027	1	15,484	0,000	20,174	0,17
Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarten im Haushalt	0,023	1	13,667	0,000	-66,564	0,15

Die untersuchten personen- und haushaltsbezogenen Merkmale sind nur in geringem Umfang in der Lage, zur Erklärung der *Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung* beizutragen. Lediglich die Anzahl der Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren kann mit 13,6% der erklärten Varianz einen nennenswerten Beitrag leisten. Für jedes Kind mehr im Haushalt werden im Durchschnitt 75 zusätzliche Transporte durchgeführt. Die Mobilitätsausstattung der Haushalte wurde für die Berechnung in Bezug zur Haushaltsgröße gesetzt. Wider Erwarten trägt die Mobilitätsausstattung der Haushalte kaum zur Erklärung der Varianz in der Transportrad-Nutzung bei. Die Zahl der Pkw pro Erwachsenen im Haushalt hat keinen Einfluss, die Anzahl der Fahrräder pro Person und die Zahl der ÖV-Zeitkarten tragen jeweils weniger als 3% zur Erklärung bei, die Effektstärke ist schwach. Auch in Bezug auf diese Werte besteht die Einschränkung, dass diese Effekte aufgrund der nicht repräsentativen Stichprobe mitunter verzerrt werden.

Tabelle 40: Einfluss von personen- und haushaltsbezogenen Merkmalen von NutzerInnen und BesitzerInnen auf die Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern (n=194)

Variable	Korr. R ²	df	F	Sig.	Regressionskoeffizient	Effektstärke
Alter	0,074	1	16,608	0,000	-6,700	0,28
Haushaltsgröße	0,040	1	9,189	0,003	33,104	0,20
Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren	0,245	1	62,536	0,000	121,058	0,57
Anzahl Pkw im Haushalt pro Erwachsenem	0,012	1	3,286	0,071	87,925	0,11
Anzahl Fahrräder im Haushalt pro Person	-0,004	1	0,246	0,620	4,516	0,06
Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarten im Haushalt	-0,003	1	0,332	0,565	-27,509	0,05

Um zu prüfen, ob ein Einfluss von personen- und haushaltsbezogenen Merkmalen auf die Verwendungshäufigkeit von Transporträdern unter Personen mit regelmäßiger Nutzung vorliegt, wurden dieselben Analysen mit einem gefilterten Datensatz durchgeführt, der nur *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* umfasst. Die Ergebnisse aus dieser Vergleichsanalyse sind in Tabelle 40 zu sehen. In Bezug auf die erklärte Varianz der abhängigen Variablen gibt es nur geringfügige Unterschiede. Lediglich der Einfluss der Anzahl der Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ist in dieser Gruppe größer. Insgesamt ist der Einfluss von personen- und haushaltsbezogenen Merkmalen auf die *Intensität der Lastenrad-Nutzung* in der betrachteten Population als gering einzustufen.

Der geringe Einfluss sozio-demographischer und mobilitätsbezogener Merkmale auf die Transportrad-Nutzung innerhalb der vorliegenden Stichprobe ist zumindest teilweise auf die relativ homogene Zusammensetzung der Stichprobe zurückzuführen. Insofern dürfte die Betrachtung der Stichprobenzusammensetzung und deren Abweichungen von der Gesamtbevölkerung ein deutlicheres Bild darüber erlauben, welche sozio-demographischen Faktoren zu einer Affinität gegenüber Lastenrädern beitragen, als Regressionsanalysen innerhalb der Stichprobe. Der Schluss liegt nahe, dass Merkmale wie Alter, Geschlecht, Bildung und Haushaltsgröße Einfluss auf die Lastenrad-Nutzung haben, wenn die Gesamtbevölkerung betrachtet wird. Darüber hinaus dürfte es Wechselwirkungen zwischen der Zahl der Pkw und Fahrräder im Haushalt geben.

5.2.2 Motive für die Lastenrad-Nutzung

5.2.2.1 Motive deskriptiv – Vergleich LARA Share und Grätzlrad

Die Ausprägungen der drei Motivklassen *instrumentell*, *symbolisch* und *affektiv* im Kontext der Lastenrad-Nutzung war Gegenstand der LARA Share- und der Grätzlrad-Befragung¹⁴. Mit dieser Analyse soll eruiert werden, welche Relevanz die verschiedenen Klassen von Motiven für die Nutzung von Transporträdern haben. Dies lässt unter anderem Rückschlüsse darauf zu, ob praktische Gründe im Vordergrund stehen oder auch nicht-rationale Aspekte eine Rolle spielen.

Tabelle 41 bietet einen deskriptiven Vergleich der Stärke der Motive zwischen den Stichproben sowie zwischen den Subgruppen innerhalb der Teilnehmenden der LARA Share-Befragung. Insgesamt weisen die *affektiven Motive* bei allen (Teil-)Stichproben die höchsten Mittelwerte auf. Das ist ein Hinweis darauf, dass diese Klasse von Motiven die größte Bedeutung für die Nutzung (hypothetische Nutzung im Fall von *Nicht-NutzerInnen*) hat. Die geringste Bedeutung haben demnach über alle Gruppen hinweg *symbolische Motive*.

Der Vergleich zwischen den Stichproben zeigt, dass Befragte aus der Grätzlrad-Befragung (Vergleichswert) in allen Motivklassen durchschnittlich etwas höhere Werte aufweisen als Befragte aus der LARA Share-Befragung. Der Vergleich zur Subgruppe der *NutzerInnen* der LARA Share-Befragung offenbart eine höhere Ähnlichkeit der Werte. Dieser Vergleich ist insofern interessant, da es sich in beiden Fällen um Gelegenheitsnutzende handelt. Für die Teilnehmenden an der Grätzlrad-Befragung haben *symbolische* und *affektive Motive* eine etwas größere Bedeutung, während unter den in der LARA Share-Befragung als *NutzerInnen* klassifizierten Personen, *instrumentelle Motive* etwas wichtiger sind.

Innerhalb der der LARA Share-Stichprobe lassen sich deutliche Unterschiede erkennen. Über alle Motivklassen hinweg zeigen *BesitzerInnen* die höchsten Werten, gefolgt von den *NutzerInnen*. *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* weisen in allen drei Kategorien die geringsten Mittelwerte auf. Der Kruskal-Wallis-Test zeigt, dass die Unterschiede zwischen Gruppen über alle drei Klassen hinweg hochsignifikant sind (instrumentelle Motive: Chi-Quadrat (2) = 70,436, p = 0,000; symbolische Motive: Chi-Quadrat (2) = 26,716, p = 0,000; affektive Motive: Chi-Quadrat (2) = 86,257, p = 0,000). Der paarweise Vergleich zeigt jedoch, dass nicht zwischen allen Gruppen signifikante Unterschiede in Abhängigkeit der Motivklasse vorliegen. In Bezug auf die *affektiven Motive* weisen alle drei Gruppen hochsignifikante Unterschiede zueinander auf. Hinsichtlich der Klasse der *symbolischen Motive* sind die Unterschiede von *BesitzerInnen* zu *NutzerInnen* sowie *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* signifikant, jedoch nicht zwischen *NutzerInnen* und *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen*. In Bezug auf *instrumentelle Motive* sind die Unterschiede zwischen *Wenig- bzw. Nicht-*

¹⁴ Zur Abfrage der Motive wurde in der LARA Share-Befragung eine fünfstufige Skala verwendet, während die Skala im Grätzlrad-Fragebogen sechsstufig war. Aus diesem Grund findet eine Umrechnung der Mittelwerte der sechsstufigen Skala statt, damit diese mit jenen der fünfstufigen Skala vergleichbar sind. In Tabelle 40 sind sowohl der Originalwert als auch der Vergleichswert angeführt.

NutzerInnen und NutzerInnen sowie BesitzerInnen signifikant. Die Ergebnisse legen einen Zusammenhang zwischen der Stärke der *Motive* und der *Intensität der Lastenrad-Nutzung* nahe.

Tabelle 41: Relevanz der drei Motivklassen für die Transportrad-Nutzung (Mittelwerte) anhand verschiedener befragter Gruppen

(Sub-)Stichprobe		Mittelwert Motive instrumentell		Mittelwert Motive symbolisch		Mittelwert Motive affektiv	
		Mittelwert	Standard-Abw.	Mittelwert	Standard-Abw.	Mittelwert	Standard-Abw.
Grätzlrad (Originalwert, n=284)		4,08	1,07	3,55	1,35	4,94	1,21
Grätzlrad (Vergleichswert, n=284)		3,40	0,89	2,96	1,12	4,12	1,01
LARA Share (gesamt)		3,25	0,96	2,93	1,20	3,86	1,18
Nutzungs typen	- BesitzerInnen (n=334)	3,85	0,82	3,47	1,08	4,64	0,73
	- NutzerInnen (n=88)	3,55	0,81	2,88	1,24	4,05	1,13
	- Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen (n=108)	2,98	0,92	2,77	1,18	3,56	1,19
Cluster	1) Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude (n=106)	3,36	0,99	3,13	1,15	4,37	0,77
	2) Kinderlose Wenigfahrende mit geringer Fahrfreude (n=117)	2,77	0,87	2,36	1,11	2,17	0,68
	3) Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude (n=277)	3,44	0,87	3,13	1,18	4,47	0,56
	4) Kinderreiche Vielfahrende (n=15)	3,50	0,94	3,05	1,20	4,23	0,73
	5) Kinderreiche Nicht-Fahrende (n=15)	2,37	1,15	2,09	1,00	1,82	0,57

Auch zwischen den Clustern liegen deutliche Unterschiede bezüglich der Stärke der Motive vor. Jene Gruppen, denen Befragungsteilnehmende mit hoher *affektiver Motivation* zugeordnet wurden, zeichnen sich auch in Bezug auf die beiden anderen Motivklassen durch hohe Mittelwerte aus. Die Unterschiede zwischen den Clustern sind in Bezug auf alle drei Motivklassen signifikant (instrumentelle Motive: Chi-Quadrat (4) = 44,137, p = 0,000; symbolische Motive: Chi-Quadrat (4) = 35,804, p = 0,000; affektive Motive: Chi-Quadrat (4) = 288,859, p = 0,000).

Zwischen den einzelnen Klassen von Motiven liegen mittlere bis starke Zusammenhänge vor. Am höchsten korreliert, sind die Motivklassen *instrumentell* und *affektiv*, während die Korrelationen zwischen den Klassen *symbolisch* und *affektiv* am Schwächsten ausgeprägt sind. Die Zusammenhänge sind bei den Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung etwas stärker ausgeprägt als bei den befragten Grätzlrad-Nutzenden.

Tabelle 42: Korrelationen zwischen Motivklassen

Befragung	instrumentell - symbolisch	instrumentell - affektiv	symbolisch - affektiv
Grätzlrad (n=284)	,374**	,405**	,353**
LARA Share (n=530)	,390**	,422**	,365**

5.2.2.2 Wirkung von Motiven auf Intention und Intensität der Transportrad-Nutzung

In welchem Maße die hohe Motivation zur Transportrad-Nutzung maßgeblich für die *Intention* bzw. für die *Intensität der Nutzung* ist, wird mittels multipler linearer Regression geprüft. Die Analyse erfolgt wieder auf Basis der Daten der beiden Befragungen. Als Maß für die Intensität der Nutzung dient bei den

Teilnehmenden am LARA Share-Fragebogen die berechnete Variable *Häufigkeit der Transportrad-Nutzung* pro Jahr, die schon im vorhergehenden *Kapitel 5.2.1 – Beschreibung der Nutzung und Analyse der Bedeutung verschiedener Kontexte* herangezogen wurde. Aus der Grätzlrad-Befragung wird die Variable *Häufigkeit der Grätzlrad-Nutzung* als Indikator herangezogen. Damit kann auch die Bedeutung von Motiven in Zusammenhang mit der Nutzung von Transportrad-Sharing eruiert werden.

Intention Lastenrad-Nutzung

Die Ergebnisse zeigen, dass Motive einen nennenswerten Beitrag zur Erklärung der *Handlungsintention* zur Nutzung von Lastenrädern leisten. Unter den Teilnehmenden der LARA Share-Befragung werden 20,8% der Varianz der *Intention* durch die Motive erklärt, unter den Grätzlrad-Befragten sind es 12,8%. Werden nur *affektive* und *symbolische Motive* in das Modell aufgenommen, kann die *Intention* zu 13,1% erklärt werden. Von den Motivklassen haben *affektive Motive* die stärkste Wirkung auf die *Intention*, während *symbolische Motive* nur einen geringen (LARA Share) bzw. keinen (Grätzlrad) Beitrag zur Erklärung des Verhaltens leisten.

Tabelle 43: Wirkung von Motiven auf die Intention der Lastenrad-Nutzung – Grätzlrad-Nutzende

Grätzlrad-Nutzende (n=241)		Regressionskoeffizienten B	Standardfehler B	Standardisierte Koeffizienten β	Signifikanz
Modell 1	Konstante	1,82	0,22		,000
	Instrumentelle Motive	0,12	0,05	0,17	,015
	Symbolische Motive	-0,01	0,04	-0,02	,752
	Affektive Motive	0,18	0,04	0,29	,000
Modell 2	Konstante	1,81	0,22		,000
	Instrumentelle Motive	0,11	0,05	0,16	,015
	Affektive Motive	0,17	0,04	0,28	,000
Modell 1: $R^2 = 0,128$, $p = 0,000$, Modell 2: $R^2 = 0,131$, $p = 0,000$					

Tabelle 44: Wirkung von Motiven auf die Intention der Lastenrad-Nutzung – Befragte LARA Share

LARA Share – gesamte Stichprobe (n=439)	Regressionskoeffizienten B	Standardfehler B	Standardisierte Koeffizienten β	Signifikanz
Konstante	1,03	0,23		,000
Instrumentelle Motive	0,16	0,06	0,12	,015
Symbolische Motive	0,11	0,05	0,11	,024
Affektive Motive	0,36	0,05	0,33	,000
Modell: $R^2 = 0,208$, $p = 0,000$				

Die Modellparameter des Regressionsmodells basierend auf den Grätzlrad-Daten sind mit Unsicherheiten behaftet, da einige Ausreißer das Ergebnis verzerren könnten. 24 Fälle (9,9%) haben standardisierte Residuen, größer als 2, 7 Fälle (2,9%), größer als 2,5 und ein Fall größer als 3. Um eine Beeinflussung durch Ausreißer auszuschließen, sollten maximal 5% der Fälle standardisierte Residuen größer als 2 und 1% der Fälle, größer als 2,5 aufweisen. Fälle mit standardisierten Residuen größer als 3 sind ebenfalls ein Grund, eine überproportionale Beeinflussung der Koeffizienten durch diese anzunehmen. Weitere Indikatoren der Residualstatistik (Cook-Distanz, Mahalabonis-Abstand, Hebelwert) sind in dieser Hinsicht jedoch unauffällig. Eine Analyse des Prädiktoren-Prädiktoren-Plots deutet zudem eine Verletzung der Voraussetzung der Normalverteilung der Residuen hin, weshalb die Generalisierbarkeit des Stichprobenergebnisses fraglich ist. Die grundsätzliche Tendenz wird jedoch von der LARA Share-Befragung bestätigt, weshalb angenommen werden kann, dass Motive zu einem gewissen Grad (etwa 15-

20%) die Varianz der *Intention* Transporträder zu nutzen, erklären können. *Affektive Motive* sind dabei von besonderer Bedeutung.

Intensität Lastenrad-Nutzung

Unter den Teilnehmenden der LARA Share-Befragung erklären die Motive zu 12,6% bzw. 12,7% (ohne symbolische Motive) die Häufigkeit der Verwendung von Lastenrädern für verschiedene Einsatzzwecke. Lediglich *affektive* und *instrumentelle Motive* zeigen einen signifikanten Einfluss, wobei die Wirkung der *instrumentellen Motive* auf die Nutzung etwas stärker ist. Im Vergleich zur *Intention* gewinnen für die Nutzung von Lastenrädern *instrumentelle Motive* an Relevanz. Die Koeffizienten sind mit gewissen Unsicherheiten behaftet, da eine Analyse der Residuen zeigt, dass einige Ausreißer die Modell-Parameter beeinflussen können. So sind die standardisierten Residuen in 22 Fällen (4,8%) größer als 2, in 15 Fällen (3,3%) größer als 2,5 und in elf Fällen (2,4%) größer als 3. Diese können auch durch eine Transformation der Variablen oder durch einen Ausschluss der entsprechenden Fälle aus der Analyse nicht reduziert werden. Das Streudiagramm der Residuen weist zudem auf Heteroskedastizität hin, weshalb nicht gesichert ist, dass das Modell über die Stichprobe hinaus generalisiert werden kann.

Anhand der Daten der Grätzlrad-Nutzenden lässt sich hingegen weit weniger von der Stärke der Motive auf die tatsächliche Nutzung von Transporträdern schließen. Lediglich 4,1% der Varianz der Anzahl der Ausleihen lassen sich durch die Befragung erklären. *Symbolische* und *instrumentelle Motive* wurden aufgrund ihrer geringen Wirkung aus dem Modell entfernt, weshalb die einzelnen Regressionskoeffizienten nicht tabellarisch dargestellt werden. Lediglich *affektive Motive* verfügen im Modell über einen signifikanten Einfluss.

Tabelle 45: Einfluss von Motiven auf die Intensität der Lastenrad-Nutzung

LARA Share – gesamte Stichprobe (n=455)		Regressionskoeffizienten B	Standardfehler B	Standardisierte Koeffizienten β	Signifikanz
Modell 1	Konstante	-184,03	32,28		,000
	Instrumentelle Motive	37,242	9,10	0,21	,000
	Symbolische Motive	8,30	7,08	0,06	,241
	Affektive Motive	29,04	7,43	0,19	,000
Modell 2	Konstante	-177,79	31,85		
	Instrumentelle Motive	40,25	8,74	0,22	,000
	Affektive Motive	31,17	7,21	0,21	,000
Modell 1: $R^2 = 0,126$, $p = 0,000$, Modell 2: $R^2 = 0,127$, $p = 0,000$					

Die schlechtere Qualität der Modelle in Bezug auf die *Intensität der Lastenrad-Nutzung* erklärt sich möglicherweise dadurch, dass die Abbildung der tatsächlichen Transportrad-Nutzung mit den Befragungen nur bedingt möglich war. Zudem haben situative Einflüsse, die in der Analyse nicht berücksichtigt wurden, Auswirkungen auf die tatsächliche Nutzung.

Dennoch lassen sich aus den vorliegenden Analyseergebnissen einige Schlüsse ziehen. Motive leisten einen nennenswerten Beitrag zur Erklärung der *Intention* Transporträder zu nutzen. Auch auf die Nutzung ist ein nennenswerter Einfluss durch Motive gegeben. Sowohl für die *Intention* Lastenräder zu nutzen als auch für die Intensität der Nutzung haben *affektive* und *instrumentelle Motive* eine wesentlich stärkere Wirkung als *symbolische Motive*. Zur Bewerbung der Nutzung von Lastenrädern sollten somit praktische Gründe und der Fahrspaß, der mit dessen Nutzung verbunden ist, hervorgehoben werden.

5.2.3 Erklärung der Lastenrad-Nutzung anhand der Theorie des geplanten Verhaltens

Für die Erklärung der *Lastenrad-Nutzung* wird die *Theorie des geplanten Verhaltens* herangezogen. Die Parameter des entsprechenden Modells werden als Strukturgleichungsmodell geschätzt. Nachfolgend wird die Vorgangsweise der Modellschätzung beschrieben und anschließend auf die Ergebnisse eingegangen.

5.2.3.1 Strukturgleichungsmodell

Ziele

Anhand der etablierten *Theorie des geplanten Verhaltens* soll die Entscheidung für die Nutzung von Lastenrädern als Verkehrsmittel erklärt werden. Anhand der geschätzten Pfadparameter kann die Relevanz der einzelnen Konstrukte für die Nutzung abgeleitet werden. Zudem soll die Qualität verschiedener Modell-Varianten, die sich durch Hinzufügen bzw. Tausch von Konstrukten ergeben, verglichen werden. Dadurch wird erwartet, dass ein Modell mit guter Anpassung an die Daten identifiziert werden kann. Zudem sollen sich jene Konstrukte herauskristallisieren, die für die tatsächliche Nutzung von besonderer Relevanz sind. Das damit gewonnene Wissen macht die Entscheidung für die Nutzung von Transporträdern nachvollziehbar. Ist bekannt welche Elemente des Entscheidungsprozesses von besonderer Bedeutung sind, können Maßnahmen zur Förderung der Lastenrad-Nutzung so entwickelt werden, dass diese adressiert werden.

Daten

Aus der Erhebungsmethodik im Rahmen der quantitativen Befragung ergibt sich, dass ein großer Teil der herangezogenen Variablen ordinal skaliert sind. Ordinal skalierte Variablen werden in den Strukturgleichungsmodellen als intervallskaliert behandelt. Dies ist auch bei fünf- bzw. sechsstufigen Skalen in der Forschungspraxis nicht unüblich und die Analyseverfahren lassen robuste Ergebnisse erwarten. Aufgrund der in der Befragung verwendeten Fragestellungen, kann davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmenden die Abstufung als gleichmäßig wahrgenommen haben (vgl. Arzheimer 2016). Die Behandlung als intervallskalierte Variablen bietet zudem den Vorteil der besseren Lesbarkeit und leichteren Verständlichkeit der Ergebnisse.

Als Voraussetzung für die Schätzung von Strukturgleichungsmodellen gilt, dass die Daten multivariat normalverteilt sind. Für die Prüfung der Daten wurde auf die drei gängigen Verfahren zurückgegriffen (Henze-Zirkler, Mardia, Royston). Dabei wurden die verschiedenen Varianten von Modellen geprüft, die vergleichsweise berechnet werden sollen (vgl. Tabelle 46). Die Ergebnisse aller Tests ergaben, dass keine multivariate Normalverteilung vorliegt. Auch wenn dies eigentlich als Voraussetzung für die Anwendung des Maximum-Likelihood-Verfahrens gilt, scheint der Algorithmus robust gegenüber den Verletzungen dieser Annahme zu sein (vgl. Arzheimer, 2016; Olsson et al., 2000). Aufgrund der Eignung auch für kleinere Stichproben und der Robustheit wird auf das Maximum-Likelihood-Verfahren zurückgegriffen.

Vorgehensweise

Die Erstellung der Pfaddiagramme und die Schätzung der Modell-Parameter erfolgt im Programm AMOS. Gründe dafür sind die hohe Benutzerfreundlichkeit der Oberfläche und die Verwandtschaft mit SPSS (beide Programme werden von IBM herausgegeben), mit dem die übrigen Analysen in dieser Arbeit getätigt werden. Als Schätzverfahren wird Maximum Likelihood gewählt, da es mit relativ kleinen Stichproben auskommt und auch bei Verletzung der Annahme, der multivariaten Normalverteilung sehr robust ist (vgl. Arzheimer, 2016; Olsson et al., 2000).

In einem ersten Schritt werden verschiedene Erweiterungen bzw. Varianten des Modells entwickelt und anhand der gesamten Stichprobe getestet. Die Veränderungen des Modells beziehen sich auf die unabhängigen Variablen, weshalb nur diese in Tabelle 46 dargestellt werden. Die Variablen *Intention* und *Nutzung* sind von den Variationen nicht betroffen. Die Varianten des Modells beziehen sich insbesondere auf das Konstrukt der *persönlichen Norm*, das hinzugezogen wird, sowie auf das Konstrukt *Einstellung*, das durch inhaltliche bzw. *affektive Motive* ersetzt wird. Diese Motive stellen die inhaltliche Charakterisierung von *Einstellungen* dar (vgl. Hunecke, 2015). Damit ist die Einbeziehung dieser alternativen Konstrukte in den Vergleichen naheliegend, da spezifischere Aussagen zu den Wirkungen möglich werden. Auch in anderen Arbeiten im Themenbereich Mobilität und Verhalten wurden *instrumentelle* bzw. *affektive Einstellungen* in Modelle aufgenommen (vgl. Lindstrom-Forneri et al., 2007; Zhou et al., 2016). Analog zu diesen Arbeiten erfolgt die Bezeichnung als *instrumentelle* bzw. *affektive Einstellung*. Als Variable für die *Intensität Nutzung der Lastenräder* wird die kumulierte Anzahl der Einsatzzwecke pro Jahr herangezogen (siehe 4.3.3.3), die auch für vorhergehenden Analysen herangezogen wird. Da für diese Variable, ebenso wie für die *Intention*, nur eine Indikator-Variable vorliegt, werden diese als direkt beobachtete Variablen behandelt, um ein identifiziertes Modell zu ermöglichen.

Tabelle 46: Überblick getestete Modell-Varianten Theorie des geplanten Verhaltens

Variation Nummer	Exogene Variablen	Veränderung zum ursprünglichen Modell
Ursprüngliches Modell	Soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	-
1	Persönliche Norm, soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Persönliche Norm als zusätzliche exogene Variable
2	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Instrumentelle Einstellung statt Einstellung (allgemein)
3	Soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Affektive Einstellung statt Einstellung (allgemein)
4	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Instrumentelle Einstellung und affektive Einstellung statt Einstellung (allgemein)
5	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Instrumentelle Einstellung statt Einstellung (allgemein), persönliche Norm als zusätzliche exogene Variable
6	Persönliche Norm, soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Affektive Einstellung statt Einstellung (allgemein), persönliche Norm als zusätzliche exogene Variable
7	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Instrumentelle Einstellung und affektive Einstellung statt Einstellung (allgemein), persönliche Norm als zusätzliche exogene Variable

Als Maßzahlen für die Modellgüte werden Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) und der Tucker-Lewis-Index (TLI) herangezogen, wie es von Arzheimer (2016) empfohlen wird. Das ursprüngliche Modell entspricht jenem der *Theorie des geplanten Verhaltens* nach Ajzen (1991).

5.2.3.2 Deskriptive Auswertung der Konstrukte

Eine der Grundlagen für die Erklärung der Nutzung von Lastenrädern bildet die *Theorie des geplanten Verhaltens*. Gemäß dieser Theorie sind drei handlungspsychologische Konstrukte wesentlich für die Ausführung eines bestimmten Verhaltens: *soziale Norm, Einstellung gegenüber dem Verhalten* und die

wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Diese drei Konstrukte haben Einfluss auf die *Intention*, eine bestimmte Handlung auszuüben, die wiederum einen Effekt auf das realisierte Verhalten hat. Darüber hinaus gibt es von der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* eine direkte kausale Wirkung auf das Verhalten. Die einzelnen Konstrukte und ihr Zusammenwirken sind im Detail in *Kapitel 3.1 – Theorie des geplanten Verhaltens* beschrieben.

Tabelle 47: Mittelwerte der für das Strukturgleichungsmodell verwendeten Indikatoren über die Gesamtstichprobe und betrachtete Subgruppen

Indikator	gesamte Stichprobe (n=530)	Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen (n=334)	NutzerInnen (n=88)	BesitzerInnen (n=108)	Faktorladung auf latente Variable
soziale Norm 1 (injunktiv)	2,44	2,38	2,57	2,64	0,53
soziale Norm 2 (deskriptiv)	1,66	1,64	1,86	1,89	0,94
persönliche Norm 1 (Umwelt)	4,18	4,09	4,16	4,43	0,61
persönliche Norm 2 (Mobilität)	4,18	4,12	4,27	4,22	0,85
wahrg. Verhaltenskontrolle 1 (Eignung für Situationen)	3,86	3,45	4,31	4,69	0,68
wahrg. Verhaltenskontrolle 2 (notwendige Transporte durchführbar)	3,25	3,03	3,40	3,73	0,64
wahrgenommene Verhaltenskontrolle 3 (Wetter)	3,02	2,75	3,09	3,75	0,72
Einstellung 1 (praktisch/ unpraktisch)	4,85	4,63	5,06	5,3	0,64
Einstellung 2 (angenehm/ unangenehm)	4,68	4,45	4,80	5,26	0,70
Einstellung 3 (wetterunabhängig/ wetterabhängig)	3,06	2,93	3,03	3,56	0,39
Einstellung 4 (umweltbelastend/ umweltschonend)	5,87	5,86	5,88	5,83	0,33
Einstellung 5 (teuer/ günstig)	5,18	4,98	5,60	5,39	0,46
Einstellung 6 (schlecht/ gut)	5,58	5,46	5,65	5,81	0,75
Einstellung 7 (veraltet/ modern)	5,49	5,39	5,55	5,70	0,80
Motiv instrumentell 1 (Gesundheit)	2,48	2,32	2,45	3,07	0,61
Motiv instrumentell 2 (Kosten)	3,66	3,50	3,94	3,90	0,65
Motiv instrumentell 3 (Parkplatz)	3,52	3,13	4,02	4,19	0,55
Motiv instrumentell 4 (Zeit)	3,39	2,97	3,78	4,25	0,43
Motiv symbolisch 1 (Umweltbewusstsein zeigen)	3,58	3,44	3,49	4,04	0,58
Motiv symbolisch 2 (als Lastenrad-FahrerIn erkannt)	2,27	2,10	2,26	2,89	0,74
Motiv affektiv 1 (Fahrfreude)	4,03	3,72	4,19	4,76	0,83
Motiv affektiv 2 (Freiheitsgefühl)	3,73	3,39	3,90	4,53	0,84
Intention	3,24	3,03	3,38	3,73	-

Die Konstrukte in der *Theorie des geplanten Verhaltens* sind latente Variablen, das heißt eine direkte Messung (z. B. durch Beobachtung oder Befragung) ist nicht möglich. Um dennoch deren Ausprägungen abschätzen zu können, werden Fragebogen-Items für die Erhebung herangezogen. Diese bilden im Modell die Indikatoren für die latenten Variablen. Die Werte dieser Indikatoren ergeben sich also aus den Antworten der Befragten auf die einzelnen Fragebogen-Items. Im LARA Share-Fragebogen wurden diese Indikatoren mittels sechsstufiger Skalen abgefragt, auf denen sich die Befragten selbst einordnen konnten.

Tabelle 47 bietet einen Überblick über die Mittelwerte dieser Indikatoren. Bis auf wenige Ausnahmen verzeichnet die Gruppe *BesitzerInnen* höhere Werte als die *NutzerInnen*, deren Mittelwerte wiederum über jenen der *Wenig- und Nicht-NutzerInnen* liegen. Ausnahmen von diesem Trend stellen die Indikatoren *persönliche Norm 1*, *wahrgenommene Verhaltenskontrolle 1*, *Einstellung 4* und *5* und *Motive instrumentell 2* dar. Anzumerken ist dabei, dass auch bei diesen Ausnahmen *BesitzerInnen* durchwegs höhere Durchschnittswerte als *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* verzeichnen.

Die Faktorladungen der Konstrukt-Indikatoren auf die einzelnen Konstrukte weisen im Wesentlichen zufriedenstellende Werte auf. Relativ geringe Werte liegen bei den Konstrukten *Einstellungen* sowie *instrumentelle Motive* vor. Der Grund dafür dürfte darin liegen, dass die Fragebogen-Items dieser Konstrukte inhaltlich unterschiedliche Aspekte adressieren. Zur Prüfung der Diskriminanten Validität wurden die Korrelationen zwischen den Konstrukten analysiert. Latente Variable, die hohe Korrelationen (> 0,6) untereinander aufweisen, finden sich in Tabelle 48, weitere Ergebnisse der Korrelationsanalyse sind im Anhang zu finden. Starke Zusammenhänge liegen primär für die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und für einstellungsbezogene Konstrukte vor. Diese dürften sich dadurch ergeben, dass sich mit einer positiven Einschätzung der Nutzbarkeit von Lastenrädern auch die *Einstellungen* dazu verbessern. Zudem ist anzunehmen, dass Personen, die häufig Transporträder nutzen über eine bessere *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* verfügen. Zugleich dürfte eine positive Einstellung gegenüber Lastenrädern aber auch zu einer verstärkten Nutzung führen.

Tabelle 48: Konstrukte mit hohem Korrelationskoeffizient

Konstrukt 1	Konstrukt 2	Korrelationskoeffizient
Einstellungen	Affektive Einstellung	0,648***
soziale Norm	symbolische Motive	0,663***
wahrgenommene Verhaltenskontrolle	affektive Einstellung	0,711***
wahrgenommene Verhaltenskontrolle	instrumentelle Einstellung	0,770***
persönliche Norm	symbolische Motive	0,807***
Einstellungen	wahrgenommene Verhaltenskontrolle	0,829***
*** p < 0,001		

Tabelle 49 zeigt im Überblick die Abweichungen der einzelnen Variablen vom Mittelwert der Gesamtstichprobe nach Gruppen. Für die übersichtliche Darstellung wurden die latenten Variablen auf Basis der Mittelwerte ihrer jeweiligen Indikatoren gebildet. Aus der Tabelle geht deutlich hervor, dass Gruppen mit intensiverer Lastenrad-Nutzung höhere Durchschnittswerte in Bezug auf die untersuchten handlungserklärenden Faktoren aufweisen. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit den einzelnen Gruppen bzw. Clustern findet in *Kapitel 0 – Beantwortung der Forschungsfragen* statt.

Tabelle 49: Überblick zu den Abweichungen der handlungserklärenden Faktoren der Gruppen bzw. Cluster vom Mittelwert der Gesamtstichprobe

	Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen	NutzerInnen	BesitzerInnen	1) Vielfahrende mit Kindern und Fahrfreude	2) Kinderlose Wenigfahrende mit geringer Fahrfreude	3) Gelegenheitsfahrende mit viel Fahrfreude	4) Kinderreiche Vielfahrende	5) Kinderreiche Nicht-Fahrende
Intensität Lastenrad-Nutzung	--	++	++	++	--	0	++	--
instrumentelle Motive	-	+	+	0	-	+	+	--
symbolische Motive	-	0	+	+	-	+	0	--
affektive Motive	-	0	+	+	--	+	+	--
soziale Norm	0	+	+	0	-	+	-	-
Einstellung	0	0	+	0	-	0	0	-
wahrgenommene Verhaltenskontrolle	-	+	+	+	-	+	+	--
persönliche Norm	0	0	0	0	-	+	-	--
Intention	-	0	+	+	-	+	+	--

++: Abweichung um mind. +25% vom Mittelwert, +: Abweichung um +5% – +24,9% vom Mittelwert, 0: Abweichung zwischen +4,9% und – 4,9% vom Mittelwert, -: Abweichung zwischen -5% – -24,9% vom Mittelwert, --: Abweichung mind. -25% vom Mittelwert

5.2.3.3 Vergleichende Analyse von Modellvarianten und -erweiterungen

Die unterschiedlichen Varianten von Strukturgleichungsmodellen werden in Tabelle 50 miteinander verglichen. Als ursprüngliches Modell wird jenes bezeichnet, das der *Theorie des geplanten Verhaltens* nach Ajzen (1991) entspricht. Die Anpassungsgüte des Modells an die Daten wird mittels Fit-Indizes beschrieben. Sie bilden die Entscheidungsgrundlage für die Auswahl eines Modells, das anschließend Grundlage für eine vergleichende Analyse der Subgruppen bildet.

In allen getesteten Varianten deutet das Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests auf eine schlechte Anpassung der Daten hin. Bei größeren Stichproben kommen häufig signifikante Diskrepanzen zwischen den, anhand des Modells vorhergesagten und den aus den Daten berechneten, Kovarianz-Strukturen vor. Der RMSEA-Index weist für das ursprüngliche Modell die schlechteste Anpassung auf, die sich durch Hinzuziehen des Konstrukts *persönliche Norm* nur geringfügig verbessert. Durchwegs akzeptable Werte werden durch Austausch des allgemeinen Konstrukts *Einstellung* mit deren inhaltliche Charakterisierungen in Bezug auf die *instrumentelle und affektive Motivation* erreicht. Die Modell-Variante 3 zeigt die besten Ergebnisse in Bezug auf die Fit-Indizes (Chi-Quadrat = 43, 437, df = 21, p < 0,05; RMSEA = 0,037, TLI = 0,972). Diese Variante erreicht auch als einzige den erforderlichen Grenzwert des Tucker-Lewis-Index von 0,95. Modelle 2, 4 und 7 können einen höheren Anteil der *Intention* und des Verhaltens erklären, weisen jedoch schlechtere Werte in Bezug auf die Fit-Indizes auf (teilweise außerhalb des akzeptablen Bereichs). Insgesamt wird also deutlich, dass die Erklärungskraft der Modelle steigt, wenn die inhaltliche Charakterisierung der *Einstellung* (Motive) anstelle allgemeinerer Indikatoren zur Beschreibung der *Einstellung* herangezogen werden.

Tabelle 50: Fit-Indizes der verschiedenen Varianten von Strukturgleichungsmodellen

Modell		Modell-Fit					erklärte Varianz	
Variante	Endogene Variablen	Chi ²	df	Chi ² p	RMSEA	TLI	Intention	Nutzung
Urspr. Modell	Soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	555,201	71	0,000	0,114	0,677	0,316	0,098
1	Persönliche Norm, soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	638,440	94	0,000	0,105	0,699	0,328	0,093
2	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	109,383	38	0,000	0,060	0,887	0,340	0,149
3	Soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	36,266	21	0,020	0,037	0,972	0,333	0,144
4	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	233,460	56	0,000	0,077	0,829	0,392	0,186
5	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	193,543	55	0,000	0,069	0,845	0,345	0,130
6	Persönliche Norm, soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	113,530	34	0,000	0,066	0,903	0,336	0,130
7	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	252,539	75	0,000	0,067	0,866	0,357	0,148

Abbildung 40 zeigt Modell 3 (mit sozialer Norm, affektiver Einstellung und wahrgenommener Verhaltenskontrolle als Faktoren), da dieses die besten Werte in Bezug auf die erklärte Varianz aufweist. Diesem Modell wird für die weitere Arbeit aus zwei Gründen der Vorzug gegeben: (1) es bildet, mit den Fit-Indizes als Indikatoren, die Daten am besten ab und (2) enthält es im Sinne einer sparsamen Modellierung eine relativ geringe Anzahl an Faktoren.

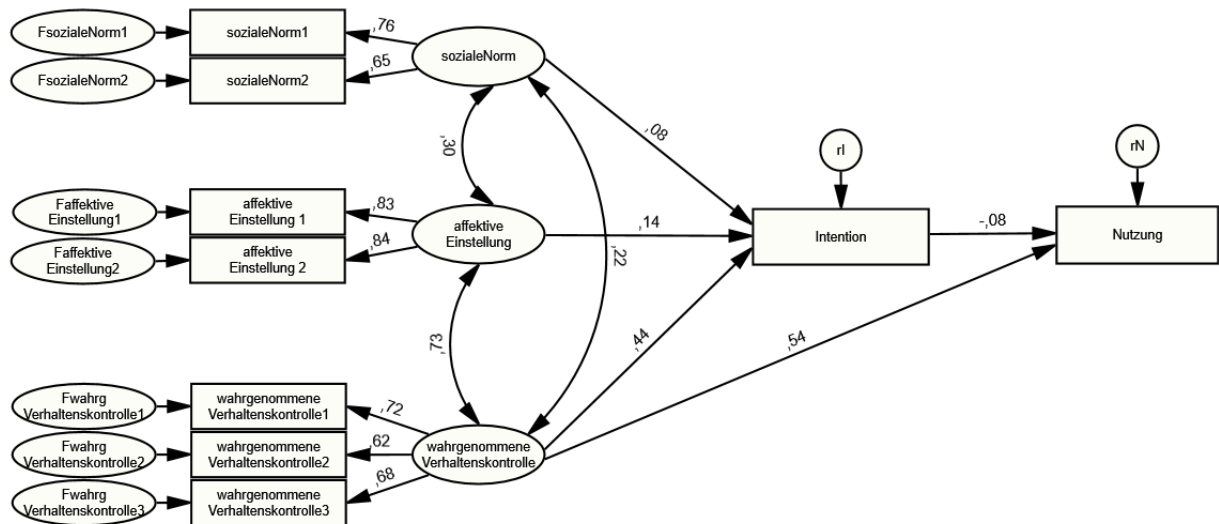


Abbildung 40: Pfaddiagramm mit standardisierten Parametern für Modell 3 (gesamte Stichprobe)

Auf Basis der Ergebnisse sind folgende Punkte erwähnenswert:

- Die *Intention* weist einen (sehr geringen) negativen Effekt auf die Nutzung auf
- Die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* übt sowohl auf die *Intention ein Lastenrad zu nutzen*, als auch auf die Häufigkeit der tatsächlichen Nutzung einen sehr starken Einfluss aus.
- Die Wirkungen *sozialer Normen* und *affektiver Einstellung* auf die *Intention Transporträder zu nutzen* ist relativ gering.

Tabelle 51: Standardisierte Parameter des Modell 3 – Vergleich gesamte Stichprobe und Subgruppen

Pfade - Anzahl Lastenräder im HH als Indikator der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle	Gesamte Stichprobe		Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen		BesitzerInnen und NutzerInnen	
	Standard. Parameter	Signifikanz	Standard. Parameter	Signifikanz	Standard. Parameter	Signifikanz
Soziale Norm --> Intention	,079	,131	,014	,840	,141	,037
Affektive Einstellung --> Intention	,156	,053	,297	,001	-,092	,553
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle --> Intention	,429	,000	,351	,000	,563	,003
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle --> Lastenrad-Nutzung	,408	,000	,095	,233	,385	,000
Intention --> Lastenrad-Nutzung	-,058	,300	,067	,349	-,078	,388
Soziale Norm <--> affektive Einstellung	,295	,000	,364	,000	,094	,392
Soziale Norm <--> wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,216	,003	,203	,027	,044	,673
Affektive Einstellung <--> wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,720	,000	,631	,000	,719	,000

Die Stichprobe weist eine hohe, innere Heterogenität auf, weshalb auch eigene Gruppenvergleiche berechnet werden. *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* werden dabei zu einer Gruppe zusammengefasst und den *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* gegenübergestellt. Die standardisierten Schätzwerte für die beiden Subgruppen sind ebenfalls in Tabelle 51 gegenübergestellt.

- **Intention:** Unter *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* liegt ein schwacher negativer Effekt auf die Nutzung vor, während die Wirkung unter *Wenig- und Nicht-NutzerInnen* positiv ist. Dieser Umstand könnte auf die Fragestellung in Zusammenhang mit dem Konstrukt *Intention* im Fragebogen zurückzuführen sein. Diese bezieht sich auf eine beabsichtigte Intensivierung der Nutzung, die bei Personen, die Transporträder schon häufig nutzen, kaum mehr möglich ist.
- **Wahrgenommene Verhaltenskontrolle:** Unter *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* weist die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* eine vergleichsweise starke Wirkung auf *Intention* und Nutzung auf. Die relativ starke, direkte Wirkung auf die Nutzung erklärt zumindest teilweise, weshalb die *Intention* in dieser Substichprobe keinen direkten Effekt aufweist. Unter den *Wenig- bzw. Nicht-Nutzenden* weist die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* einen starken Einfluss auf die *Intention* auf, jedoch nur einen geringen Effekt auf die Nutzung, was an der geringen Intensität und damit niedrigen Varianz der *Lastenrad-Nutzung* in dieser Gruppe liegen dürfte. Insgesamt dürfte sich die hohe Relevanz der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* damit erklären, dass Personen mit einer häufigeren *Lastenrad-Nutzung* dessen Einsatzmöglichkeiten im Kontext verschiedener Transportaufgaben besser einschätzen können.
- **Affektive Motive und soziale Norm:** Insgesamt weisen beide Faktoren relativ geringe Wirkungen auf die *Intention* auf, was teilweise auf sich nivellierende Effekte durch die gemeinsame Betrachtung der beiden Subgruppen zu erklären ist. Unter *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* weist dabei die *soziale Norm* eine vergleichsweise höhere Relevanz für die *Intention* auf. Unter den *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* hat hingegen die *affektive Einstellung* eine höhere Wirkung auf die *Intention*, während unter *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* kein derartiger Effekt vorliegt.

5.2.3.4 Vergleichende Analyse der Modellvarianten unter Einbeziehung der Variable „Anzahl der Lastenräder im Haushalt“

Der Anteil der erklärten Varianz zwischen den endogenen Variablen *Intention* und Nutzung weist über alle Modelle hinweg große Unterschiede auf. Während für die *Intention* akzeptable Werte im Bereich zwischen 31,6% und 39,2% vorliegen, sind diese für die Nutzung von Lastenrädern im Bereich zwischen 9,3% und 18,6%. Wie bereits in *Kapitel 5.1.4 – Beschreibung der Gruppen* diskutiert, weisen *BesitzerInnen* eine wesentlich intensivere Nutzung von Lastenrädern auf als die anderen a priori identifizierten Gruppen. Die ständige Verfügbarkeit von Lastenrädern dürfte also Auswirkungen auf die Häufigkeit der Nutzung haben. Deshalb werden die oben geschätzten Modellvarianten (s. Tabelle 50) um die Variable *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* ergänzt. Damit soll überprüft werden, ob die erklärte Varianz in der Nutzung von Transporträdern verbessert werden kann. Die Variable wird in zwei Varianten an unterschiedlichen Stellen ins Modell integriert. In Variante 1 wird sie als zusätzlicher Indikator der latenten Variablen *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* herangezogen, während in Variante 2 dieses Merkmal als exogene Variable zur Erklärung der Nutzung eingefügt wird. Einen zu Variante 2 vergleichbaren Ansatz findet sich in der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (vgl. Venkatesh et al., 2011), in der facilitating conditions (fördernde Bedingungen) einen direkten Einfluss auf die Nutzung haben. Die Vorgangsweise ist ähnlich wie oben: Wieder werden verschiedene Modellvarianten (nun mit den Erweiterungen um die Variable *Anzahl der Lastenräder im Haushalt*) geschätzt und in Bezug auf Fit-Indizes und erklärte Varianz miteinander verglichen.

Die Bewertungen der Modellvarianten finden sich im Anhang. Tabelle 52 vergleicht die jeweils am besten eingestuft Modelle mit den Ergänzungen, die wiederum auf Modell 3 der vorherigen Analyse beruhen. In beiden Fällen weist wieder Modell 3 mit den Faktoren *soziale Norm*, *affektive Einstellung* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* die besten Werte in Bezug auf die Indizes auf. Beide Modelle können die erklärte Varianz der Nutzung deutlich verbessern. Dieser Unterschied ist besonders groß, wenn die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* als exogene Variable herangezogen wird. Die Verbesserung der erklärten Varianz geht jedoch mit einer schlechteren Modellanpassung einher. Das trifft insbesondere auf jenes Modell zu, in dem die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* als Indikator für die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* herangezogen wird.

Tabelle 52: Fit-Indizes der zwei erweiterten Modelle mit der besten Modellanpassung

Modell		Modell-Fit					erklärte Varianz	
Endogene Variablen	Ergänzung Variable „Anzahl Lastenräder im Haushalt“	Chi ²	df	Chi ² p	RMSEA	TLI	Intention	Nutzung
Soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	als Indikator für die wahrgenommene Verhaltenskontrolle	620,325	58	0,000	0,089	0,635	0,331	0,253
Soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	als exogene Variable mit Wirkung auf die Intensität der Lastenrad-Nutzung	191,785	58	0,000	0,047	0,917	0,332	0,487

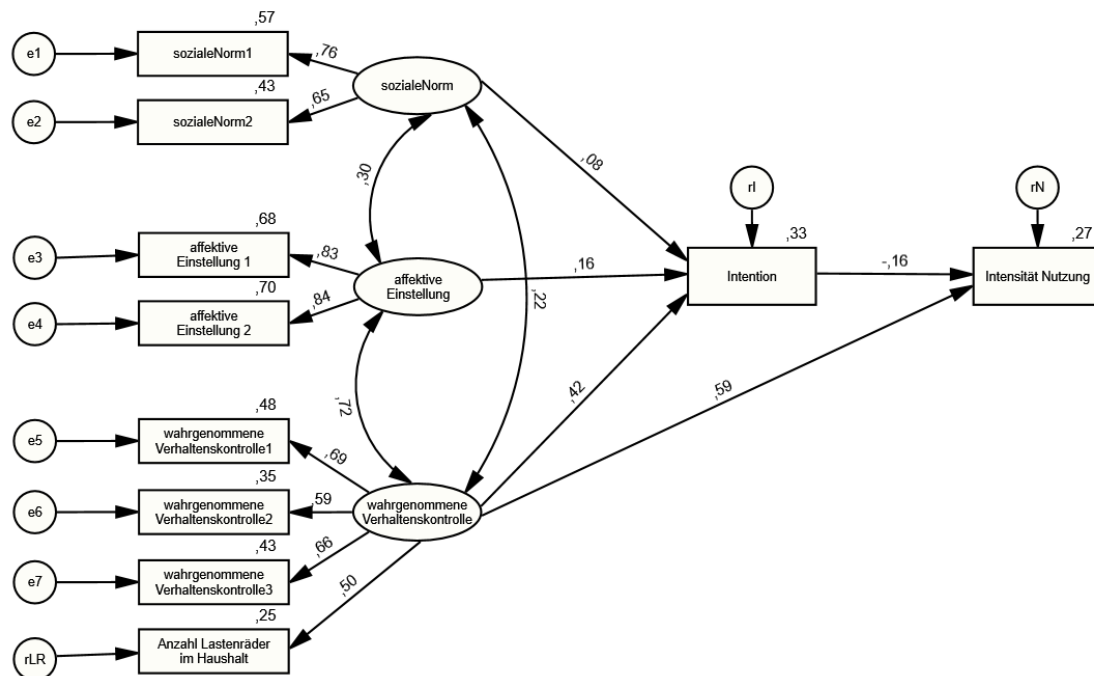


Abbildung 41: Standardisierte Parameter (gesamte Stichprobe) des um die Variable "Anzahl Lastenräder im Haushalt" als Indikator für die wahrgenommene Verhaltenskontrolle erweiterten Modells

Abbildung 41 zeigt jenes Modell, in der die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* als Indikator für die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* herangezogen wird. Das Modell wurde für die Gesamtstichprobe und die Subgruppe der *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* geschätzt. Eine Schätzung für die Substichprobe der

Nicht-NutzerInnen war nicht möglich, da in dieser Gruppe die Werte des Lastenrad-Besitzes durchwegs null sind. Im Vergleich zum zuvor im Detail beschriebenen Modell gewinnt die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* an Wirkung auf *Intention* und Nutzung. Der Effekt von *sozialer Norm* und *affektiver Einstellung* auf die *Intention* wird hingegen geringer. In der Subgruppe der *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* (s. Tabelle 53) liegt ein etwas schwächerer Effekt der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* auf die Nutzung vor und eine etwas stärkere Wirkung auf die *Intention*. *Soziale Normen* haben im Vergleich einen etwas stärkeren Einfluss auf die *Intention*, während für die *affektive Motivation* kein nennenswerter Effekt nachgewiesen werden kann. Damit liegen zwischen der Gesamtstichprobe und dieser Subgruppe ähnliche Abweichungen vor, wie im Modell ohne die Variable Lastenrad-Besitz (Tabelle 51).

Tabelle 53: Standardisierte Parameter des um die Variable „Anzahl der Lastenräder im Haushalt“ als Indikator der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle erweiterten Modells – Vergleich Gesamtstichprobe – Subgruppe BesitzerInnen und NutzerInnen

Pfade - Anzahl Lastenräder im HH als Indikator der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle	Gesamte Stichprobe		Subgruppe BesitzerInnen und NutzerInnen	
	Standardisierte Parameter	Sign.	Standardisierte Parameter	Sign.
Soziale Norm --> Intention	,076	,145	,138	,060
Affektive Einstellung --> Intention	,165	,039	-,027	,834
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle --> Intention	,421	,000	,502	,002
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle --> Lastenrad-Nutzung	,588	,000	,551	,000
Intention --> Lastenrad-Nutzung	-,155	,004	-,153	,087
Soziale Norm <--> affektive Einstellung	,296	,000	,110	,317
Soziale Norm <--> wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,221	,003	,087	,427
Affektive Einstellung <--> wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,719	,000	,684	,000

Wird die Zahl der Lastenräder als exogene Variable in das Modell eingefügt, erhöht dies die erklärte Varianz der Nutzung erheblich (s. Abbildung 42). Während die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* eine sehr hohe Wirkung auf die Nutzung hat, fällt die direkte Wirkung der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* relativ gering aus. Auf der anderen Seite dominiert dieser Faktor bei der Erklärung der *Intention*, während der Einfluss von *affektiver Einstellung* und *sozialer Norm* ähnlich niedrig wie bei den zuvor diskutierten Modellen ist.

Auch dieses Modell wurde zum Vergleich anhand der Subgruppe der *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* geschätzt (s. Tabelle 54). *Wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und *soziale Norm* weisen in dieser Substichprobe eine höhere Wirkung auf die *Intention* auf, während die *affektive Einstellung* einen leicht negativen Effekt hat. Die erklärte Varianz der Nutzung fällt in dieser Gruppe deutlich geringer aus. Das dürfte daran liegen, dass in den meisten Haushalten nur ein Lastenrad zur Verfügung steht, wodurch dieser Wert eine sehr geringe Varianz aufweist.

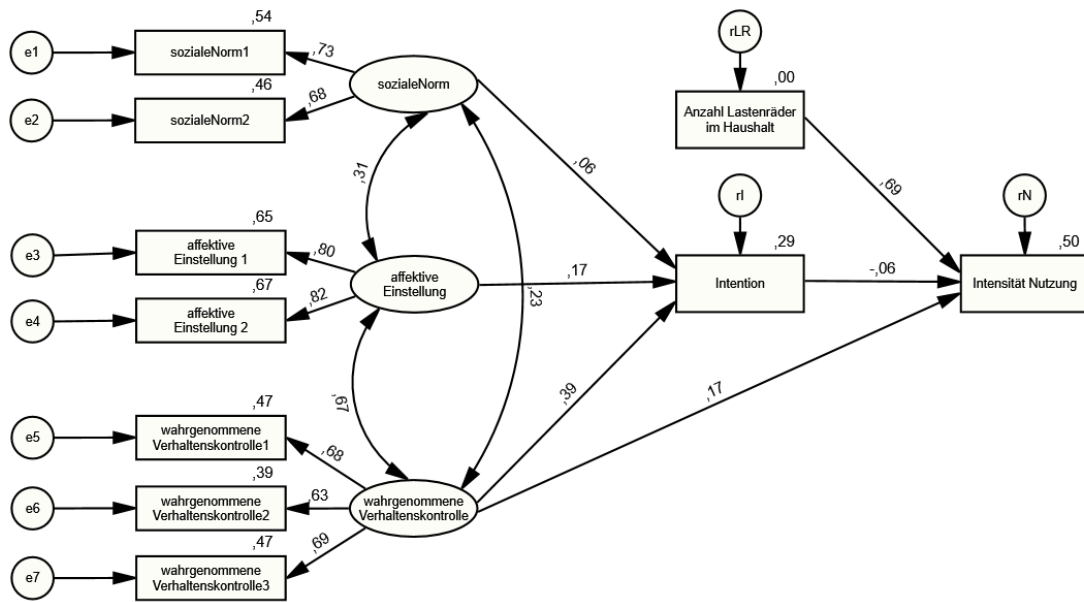


Abbildung 42: Standardisierte Parameter (gesamte Stichprobe) des um die Variable "Anzahl Lastenräder im Haushalt" als exogene Variable

Tabelle 54: Standardisierte Parameter des um die Variable „Anzahl der Lastenräder im Haushalt“ als exogene Variable erweiterten Modells

Pfade - Anzahl Lastenräder im HH als exogene Variable	Gesamte Stichprobe		Subgruppe BesitzerInnen und NutzerInnen	
	Standardisierte Parameter	Sign.	Standardisierte Parameter	Sign.
Soziale Norm --> Intention	,080	,126	,139	,030
Affektive Einstellung --> Intention	,169	,031	-,080	,601
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle --> Intention	,418	,000	,552	,003
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle --> Lastenrad-Nutzung	,167	,000	,211	,019
Intention --> Lastenrad-Nutzung	-,048	,250	-,073	,337
Anzahl Lastenräder im Haushalt --> Lastenrad-Nutzung	,683	,000	,549	,000
Soziale Norm <--> affektive Einstellung	,295	,000	,087	,430
Soziale Norm <--> wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,210	,004	,025	,763
Affektive Einstellung <--> wahrgenommene Verhaltenskontrolle	,707	,000	,709	,000

Aus dem Vergleich der Modellschätzung sowie der Subgruppen lassen sich einige Erkenntnisse ableiten. In allen Modellen zeigt sich ein starker und hochsignifikanter Effekt der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* auf die *Intention*. Das bedeutet, dass je sicherer sich die Befragten sind, mit dem Lastenrad in verschiedenen Situation Transportaufgaben bewältigen zu können, desto stärker ist die Absicht, dieses auch zu nutzen. Die *affektive Einstellung* hat signifikante, positive Effekte auf die *Intention*. Der Vergleich der Gruppen zeigt, dass dies vor allem auf Effekte unter *Nicht-NutzerInnen* zurückzuführen sein dürfte. Dafür, dass unter *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* keine bzw. eine negative Wirkung besteht könnte auf zwei Gründe zurückzuführen sein: (1) der hohe Mittelwert dieser Variable und die damit einhergehende, geringe Varianz in deren Ausprägung und (2) die Weise, wie die *Intention* im Fragebogen erhoben wurde (s. oben). Je stärker

Nicht-NutzerInnen das Fahren eines Lastenrades mit Freude und einem Gefühl von Freiheit assoziiert wird, desto höher ist dementsprechend die *Intention* eines zu nutzen. *Soziale Normen* haben hingegen nur in der Gruppe der *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* eine geringe positive Wirkung auf die *Intention*. Keinen nennenswerten Einfluss hat hingegen die *Intention* auf die Nutzung. Gemäß der *Theorie des geplanten Verhaltens* übernimmt diese als Mediator-Variable eine wichtige Rolle zur Erklärung von Verhalten. Offensichtlich wird der Effekt der *Intention* auf die Nutzung von jener der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* überlagert. Zudem zeigt die Aufnahme der Variable *Anzahl der Lastenräder im Haushalt*, dass diese zu einer Verbesserung der erklärten Varianz der Nutzung beitragen kann. Diese Variable bringt eine gewisse Unschärfe mit sich, da sie auch implizite Elemente enthält, die nicht Teil der Befragung waren. Neben der permanenten Verfügbarkeit eines Lastenrades, repräsentiert diese Variable auch regelmäßig auftauchende Mobilitätsbedürfnisse, die sich mit einem Lastenrad bewältigen lassen (z. B. Bring- und Holwege von Kindern, Wocheneinkäufe). Denn die Anschaffung eines relativ teuren Transportrades wird in der Regel nur dann getätigt, wenn ein entsprechender Bedarf für dessen Verwendung vorliegt. Zudem ist von selbstverstärkenden Effekten durch den Kauf auszugehen: ist das Transportrad permanent verfügbar, wird es verstärkt in mobilitätsbezogenen Entscheidungen berücksichtigt, und Wege bzw. Wegeketten werden so organisiert, dass dessen Verwendung möglich ist. Neben der *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* hat auch die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* hochsignifikanten Einfluss auf die Intensität der Nutzung. Je eher die Befragten den Eindruck haben, mit ihrem Lastenrad in vielen Situationen erforderliche Transporte bewältigen zu können, desto häufiger wird das Lastenrad verwendet.

Zusammengefasst liegen in den Modellen folgende wesentliche Effekte vor: Die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* hat einen sehr starken Einfluss auf die Intensität der Nutzung, während kein Einfluss seitens der *Intention* vorliegt. Das deutet darauf hin, dass das Transportrad-Nutzungsverhalten nicht realisiert wird, wenn eine dauerhafte Verfügbarkeit und/ oder einfache Zugänglichkeit zu einem Lastenrad gegeben ist. Die Stärke der *Intention* ist wiederum besonders stark von der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* beeinflusst.

5.3 Lastenrad-Sharing

5.3.1 Bedeutung von Sharing-Praktiken

88 Befragte aus der LARA Share-Stichprobe nutzen gelegentlich oder regelmäßig Lastenräder, haben jedoch keines im Haushalt. Das ist als Hinweis darauf zu werten, dass das Teilen und Verleihen von Transporträdern eine nennenswerte Rolle für deren Nutzung spielt, obwohl das Angebot an öffentlich nutzbaren Verleih- bzw. Sharing-Angeboten noch gering ist. In den folgenden Abschnitten werden verschiedene Formen des Teilens und deren Bedeutung analysiert, was die Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 6 bildet.

5.3.1.1 NutzerInnen

Bevor auf die Ausleihen eingegangen wird, werden die Gründe beleuchtet, die aus Perspektive der *NutzerInnen* gegen eine Anschaffung eines Lastenrads sprechen. Hohe Anschaffungskosten sind unter den Befragten, die der Gruppe *NutzerInnen* zugeordnet wurden, die meistgenannte Anschaffungshürde. Jeweils mehr als die Hälfte der Befragten nennen zudem den zu selten auftretenden Bedarf nach Fahrten mit einem Lastenrad. Auch fehlende, geeignete Abstellmöglichkeiten stellen eine Hürde für die Anschaffung dar. 42 *NutzerInnen* nannten explizit die Möglichkeit zur Ausleihe als Grund gegen eine Anschaffung. Nur ein sehr geringer Anteil der befragten *NutzerInnen* hat sich hingegen noch gar nicht mit dieser Frage befasst. Unter *Sonstiges* erwähnten zudem fünf Befragte, dass sie einen Fahrrad-Anhänger besitzen bzw. dessen Nutzung bevorzugen. Weitere Meldungen unter diesem Punkt bezogen sich auf die ungeeignete

Radverkehrsinfrastruktur in der Umgebung, dass überhaupt erst seit kurzem Lastenräder verwendet werden und dass diese für den täglichen Bedarf nicht geeignet sind.

Tabelle 55: Gründe der Gruppe der NutzerInnen von Lastenrädern gegen die Anschaffung eines eigenen Lastenrads (Mehrfachantworten möglich)

Gründe gegen Lastenrad-Besitz	Anzahl Fälle	Anteil an NutzerInnen gesamt
ich brauche es nur selten	48	54,5%
hohe Anschaffungskosten	61	69,3%
keine geeignete Abstellmöglichkeit	50	56,8%
kann es bei anderen Personen mitnutzen	42	47,7%
ich habe noch nicht darüber nachgedacht	2	2,3%
Sonstiges	14	15,9%
NutzerInnen gesamt	88	100,0%

Wie in Tabelle 56 erkennbar ist, gaben die *NutzerInnen* durchschnittlich rund 1,4 Bezugsstellen an, von denen sie Lastenräder ausgeliehen haben. Mit 76,1% hat über drei Viertel der befragten *NutzerInnen* schon Transporträder über ein hostbasiertes System genutzt. Da auch ein Teil der Freien Lastenräder über dieses Modell verliehen wird, zeigt das zum Teil deren Erfolg. Weitere wichtige Anlaufstellen der Befragten für Ausleihen von Lastenrädern sind Verwandte und Bekannte sowie sonstige Quellen. Unter *Sonstiges* entfallen mit Sieben die meisten Nennungen auf den/ die ArbeitgeberIn. Zweimal wurde eine politische Partei und je einmal eine lokale Agenda 21-Initiative, eine Stadtverwaltung und eine Studierendenvertretung erwähnt. Unabhängig davon, wo das Lastenrad ausgeliehen wurde, dominieren Verwendungshäufigkeiten von seltener als monatlich. Es zeichnet sich als kein klarer Trend ab, dass bestimmte Bezugsquellen von regelmäßigen *NutzerInnen* stärker bevorzugt werden bzw. ist dies aufgrund geringer Fallzahlen nicht nachweisbar.

Tabelle 56: Kreuztabelle: verleihende Person bzw. Stelle und Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung (Mehrfachantworten in Bezug auf den Ausleihort möglich)

Verleihende Personen bzw. Organisationen	Häufigkeit der Lastenrad-Verwendung				Gesamt	
	2-4 mal pro Woche	ca. einmal pro Woche	ca. 1-3 mal pro Monat	mehrmals im Jahr	Fälle	Anteil an NutzerInnen gesamt
Freunde, Bekannte, Verwandte	0	0	6	22	28	31,8%
lokaler Verein oder Unternehmen, die in Lastenrad-Initiative involviert sind (z. B. freie Lastenräder, Carvelo2Go, Grätzlrad)	1	0	13	53	67	76,1%
bei einer fremden Person über Online-Plattform	0	0	0	1	1	1,1%
bei einem Lastenradhändler mit Verleih	0	0	2	6	8	9,1%
bei einer automatischen Verleihstation	0	1	2	3	6	6,8%
im Rahmen einer Veranstaltung	0	0	0	0	0	0,0%
Sonstiges	2	0	4	11	17	19,3%
Summe	3	1	27	96	127	144,3%
NutzerInnen gesamt	2	1	18	67	88	

Tabelle 57 zeigt die gewählte Form der Vereinbarung der Ausleihe der Lastenräder in Zusammenhang mit ausgewählten Personen bzw. Organisationen, von denen das Lastenrad ausgeliehen wurde. Die automatische Verleihstation wurde in der Tabelle weggelassen, da dort die Ausleihprozedur klar vorgegeben ist. Die bedeutendste Form der Vereinbarung ist persönlich und wird hauptsächlich bei Freunden und Verwandten sowie bei hostbasierten Systemen angewandt. Reservierungskalender bzw. digitale Buchungssysteme kommen an zweiter Stelle und werden überwiegend in hostbasierten Systemen verwendet.

Tabelle 57: Kreuztabelle: Form der Vereinbarung der Lastenrad-Ausleihe und verleihende Personen bzw. Stelle (Mehrfachantworten möglich, n=88)

Form der Vereinbarung	Verleihende Personen bzw. Organisationen					Gesamt	
	Freunde, Bekannte, Verwandte	lokaler Verein oder Unternehmen, die in Lastenrad-Initiative involviert sind	bei einer fremden Person über Online-Plattform	bei einem Lastenradhändler mit Verleih	Sonstiges	Fälle	Anteil an NutzerInnen gesamt
telefonisch	8	12	0	1	1	22	25,0%
persönlich (face-to-face)	23	30	0	5	8	66	75,0%
E-Mail, SMS, etc.	15	24	1	3	2	45	51,1%
Messenger-Gruppe (z. B. Facebook, WhatsApp)	3	3	0	1	0	7	8,0%
Reservierungskalender bzw. Buchungssystem	9	38	1	3	7	58	65,9%
Sonstiges	0	3	0	0	1	5	5,7%

Der überwiegende Teil der befragten *NutzerInnen* hat schon ein Lastenrad ausgeliehen, für dessen Verwendung keine finanzielle oder sonstige Gegenleistung erbracht wurde. Gegenleistungen in nicht-monetärer Form spielen zudem eine etwas größere Rolle als eine Bezahlung für die Ausleihe. Dies dürfte durch die bedeutende Rolle zu erklären sein, die der Bekanntenkreis sowie freie Lastenräder in der Bereitstellung spielen. Außerdem können Transporträder aus vielen Lastenrad-Sharing-Projekten (z. B. Grätzlrad in Wien) gratis genutzt werden.

Tabelle 58: Kreuztabelle: Gegenleistung für die Lastenrad-Ausleihe und Form der Gegenleistung (Mehrfachantworten möglich, n=88)

Gegenleistung für die Ausleihe	Verleihende Personen bzw. Organisationen					Gesamt		
	Freunde, Bekannte, Verwandte	lokaler Verein oder Unternehmen, die in Lastenrad-Initiative involviert sind	bei einer fremden Person über Online-Plattform	bei einem Lastenradhändler mit Verleih	Bei einer automatischen Verleihstation	Sonstiges	Fälle	Anteil an NutzerInnen gesamt
in finanzieller Form	3	13	0	1	1	2	20	22,7%
in anderer Form	8	11	0	3	0	3	25	28,4%
keine Gegenleistung	18	42	1	2	0	10	73	83,0%

5.3.1.2 BesitzerInnen

Von den 108 befragten *BesitzerInnen* von Lastenrädern gaben 59 an ihr Lastenrad bereits mit anderen Personen zu teilen, was 54,6% und damit etwas mehr als der Hälfte entspricht. 49 der an der Befragung Teilnehmenden mit einem Transportrad im Haushalt geben hingegen an, ihr Transportrad bisher nicht an andere zu verleihen.

Die 49 *Lastenrad-BesitzerInnen*, deren Lastenrad bisher ausschließlich von Haushaltsmitgliedern genutzt wird, wurden anschließend gefragt, ob sie sich vorstellen könnten, ihr Lastenrad mit anderen zu teilen. Die Frage konnte mittels sechsstufiger Skala beantwortet werden, wobei ein höherer Wert für eine größere Bereitschaft zum Verleihen steht. Der Mittelwert anhand dieser Skala liegt bei 3,29. Damit liegt die Neigung zum Teilen seitens der Befragten etwas unter dem neutralen Wert von 3,5.

Tabelle 59: Bereitschaft der befragten Lastenrad-BesitzerInnen ihr Lastenrad mit anderen Personen zu teilen

Skala Bereitschaft das eigene Lastenrad mit anderen Personen zu teilen						Gesamt
keine Bereitschaft	2	3	4	5	hohe Bereitschaft	
9	9	13	4	5	9	49
18,4%	18,4%	26,5%	8,2%	10,2%	18,4%	100,0%

Nachfolgend wird die Perspektive der *BesitzerInnen* in Bezug auf den Personenkreis, die bevorzugten Verleihkanäle und erwartete Gegenleistungen im Zuge des Teilens dargestellt. Diese umfassen einerseits die bereits gelebte Praxis durch jene *BesitzerInnen*, deren Lastenrad von anderen mitgenutzt wird. Zum Vergleich werden die entsprechenden *Einstellungen* jener gegenübergestellt, die Offenheit in der Frage signalisiert haben, ihr Lastenrad in Zukunft mit anderen zu teilen (Wert größer gleich 4 auf der Skala). Diese Aussagen sind aufgrund der geringen Fallzahl von 18 mit großen Unsicherheiten behaftet.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Lastenräder eher mit jenen Personen geteilt werden, zu denen schon eine Beziehung besteht und mit denen (regelmäßiger) physischer Kontakt vorliegt. Ein ähnliches Bild zeichnet sich unter jenen *BesitzerInnen* ab, die ihr Transportrad noch ausschließlich selbst nutzen. Die Mitverwendung durch den Verwandten- und Bekanntenkreis erklärt auch den hohen Anteil an Personen unter den *BesitzerInnen*, die ihr Lastenrad teilen.

Tabelle 60: Personenkreis, dem das eigene Lastenrad zur Ausleihe zur Verfügung gestellt wird bzw. bei dem die entsprechende Bereitschaft besteht (Mehrfachantworten möglich)

Personenkreis	Personen, deren Lastenrad von anderen mitgenutzt wird		Personen, mit Bereitschaft ihr Transportrad anderen zur Ausleihe zur Verfügung zu stellen	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Familienmitglieder	51	86,4%	17	94,4%
Bekanntenkreis (Freunde, Nachbarn, KollegInnen)	47	79,7%	18	100,0%
Unternehmen/ Betriebe	8	13,6%	4	22,2%
digitale Bekanntschaften (ohne bisherigen persönlichen Kontakt)	6	10,2%	5	27,8%
fremde Personen	4	6,8%	3	16,7%
Sonstiges	0	0,0%	0	0,0%
Anzahl BesitzerInnen	59		18	

Der relativ geringe Anteil an *BesitzerInnen*, die bereit sind ihr Transportrad mit digitalen Bekanntschaften bzw. fremden Personen zu teilen, zeigt ein deutlich geringeres Potenzial für Peer-to-Peer-Sharing auf, als der Blick auf Tabelle 59 es erwarten lassen würde.

In beiden Subgruppen der *BesitzerInnen* ist der persönliche Kontakt die bevorzugte Form der Vereinbarung der Ausleihe. Unter den Personen, die ihr Lastenrad schon teilen, spielt zudem der direkte telefonische oder schriftliche (per E-Mail, SMS etc.) Austausch zwischen Ausleihenden und Verleihenden eine wesentliche Rolle. Potenzielle neue Anbietende von Lastenrädern würden hingegen eher digitale Systeme – wie Messenger-Gruppen und Reservierungssysteme bzw. Buchungskalender, die die Einbindung einer größeren Zahl von Personen erlauben – bevorzugen.

Tabelle 61: Bevorzugte Form der Vereinbarung der Lastenrad-Ausleihe (Mehrfachantworten möglich)

	Personen deren Lastenrad von anderen mitgenutzt wird		Personen mit Bereitschaft ihr Transportrad anderen zur Ausleihe zur Verfügung zu stellen	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
telefonisch	32	54,2%	7	38,9%
persönlich (face to face)	50	84,7%	13	72,2%
E-Mail, SMS, etc.	30	50,8%	6	33,3%
Messenger-Gruppe (z. B. Facebook, WhatsApp)	12	20,3%	8	44,4%
Reservierungskalender bzw. Buchungssystem	2	3,4%	9	50,0%
Sonstiges	1	1,7%	1	5,6%
Anzahl BesitzerInnen	59		18	

Die Gruppe jener Befragten, die ihr Transportrad anderen Personen zur Nutzung geben, verzichtet zu einem großen Teil auf eine Gegenleistung. Das ist vermutlich durch den hohen Anteil von Verwandten und Bekannten unter den Mitnutzenden zu erklären. Die zweite Gruppe der *BesitzerInnen* hat hingegen höhere Erwartungen an Gegenleistungen, wobei diese tendenziell in alternativer Form zu finanziellen Mitteln erfolgen sollte.

Tabelle 62: Gegenleistungen im Zusammenhang mit Lastenrad-Sharing (Mehrfachantworten möglich)

Art der Gegenleistung	Personen deren Lastenrad von anderen mitgenutzt wird		Personen mit Bereitschaft ihr Transportrad anderen zur Ausleihe zur Verfügung zu stellen	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
ja, in finanzieller Form	2	3,4%	5	27,8%
ja, in anderer Form	5	8,5%	7	38,9%
nein	49	83,1%	5	27,8%
weiß nicht	0	0,0%	2	11,1%
keine Angabe	4	6,8%	2	11,1%
Anzahl BesitzerInnen	59		18	

5.3.2 Nutzungsmuster stationsbasiertes und hostbasiertes Lastenrad-Sharing

Hostbasiertes Lastenrad-Sharing ist, zumindest in Mitteleuropa, die gegenwärtig am weitesten verbreitete Form des Teilens von Transporträdern. Das liegt daran, dass einerseits viele Initiativen, die den Freien Lastenrädern zuzurechnen sind, auf dieses Modell setzen. Andererseits setzt mit Carvelo2Go in der Schweiz

das derzeit größte Lastenrad-Sharing-Angebot auf dieses Modell. Stationsbasierte Systeme spielen hingegen eine (noch) untergeordnete Rolle, obwohl derartige Modelle bei Bikesharing weltweit große Verbreitung finden.

Tabelle 63: Vergleichende Darstellung wichtiger Merkmale der Lastenrad-Sharing Systeme Grätzlrad und Seestadtflotte

	Grätzlrad	Seestadtflotte
Sharing-Modell	hostbasiert	stationsbasiert
Anzahl Lastenräder (im Untersuchungszeitraum)	15	4
Lastenrad-Modelle	8 verschiedene Modelle	alle Lastenräder gleiches Modell
Anzahl Standorte bzw. Verleihstationen	14	8 gesamt, davon eine für Lastenräder
Verortung des Systems	Wien, Standorte großteils zentrumsnah	Stadtentwicklungsgebiet Seestadt Aspern (Stadtgrenze)
Anzahl Ausleihen	ca. 1600 gesamt, davon 1347 über Reservierungsplattform	954 gesamt, davon 649 mit einer Verleihdauer von mindestens 5 Minuten
Betrachtungszeitraum	1. Juli 2017 bis 30. Dezember 2018	2. Jänner bis 26. November 2019
Ausleihen pro Lastenrad (im Betrachtungszeitraum)	79	162
Ausleihen pro Lastenrad und Tag im Betrachtungszeitraum	0,15	0,50
Kosten für Ausleihe	gratis (50€ Kautions)	gratis (mit Seestadtcard)

Für die folgende, vergleichende Analyse dieser Modelle werden zwei Lastenrad-Sharing-Systeme aus Wien herangezogen. Beim hostbasierten Modell handelt es sich um das Projekt Grätzlrad, beim stationsbasierten Modell um die Seestadtflotte im Stadtentwicklungsgebiet Seestadt Aspern. Diese Analyse beruht auf Reservierungs- bzw. Verleihdaten aus den beiden Sharing-Systemen. Diese bilden das Verhalten präziser ab, als es mit Daten aus Befragungen möglich ist. Nähere Informationen zu den Fallbeispielen und deren Hintergründe finden sich im *Kapitel 4.1. – Überblick Fallbeispiele*. Die vergleichende Analyse der Nachfrage der beiden Systeme bildet die Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 7. Wesentliche Eckdaten der beiden Systeme werden zum Überblick in Tabelle 63 dargestellt.

Zur Analyse werden vorwiegend Nutzungsdaten herangezogen. Die beiden Datensätze weisen einige Unterschiede auf. Der größte Unterschied ist, dass es sich bei Grätzlrad, wie bereits erwähnt, um Reservierungsdaten und bei der Seestadtflotte um Ausleihdaten handelt. Unterschiede liegen zudem auch in den Merkmalen vor, welche die Datensätze beinhalten. Deshalb wird im Falle des Grätzlrads fallweise auf Befragungsdaten zurückgegriffen, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Modellen herzustellen. Befragungsdaten werden in diesen Situationen klar gekennzeichnet.

Eine Besonderheit stellt die Seestadtflotte in der Hinsicht dar, dass es sich um ein „gemischtes System“ handelt und neben Lastenrädern auch Pedelects zur Verfügung stehen. In den meisten Fällen haben Fahrrad- und Lastenradverleihsysteme bisher getrennte Betriebe. Von den insgesamt 16.172 Ausleihen, entfielen mit 1.958 (12,1 %) auf betriebliche Verleihvorgänge für Disposition, Wartung und Reparatur der Fahrräder sowie Systemwartung. Diese werden in der Analyse nicht berücksichtigt. Somit bleiben 14.214 Ausleihen durch Nutzende des Systems, von denen 10.473 eine andere Ausleih- als Rückgabestation hatten oder zumindest fünf Minuten dauerten. Bei diesen Ausleihen kann nicht von einer tatsächlichen Fahrt ausgegangen werden. Insgesamt entfielen 954 Ausleihvorgänge auf Lastenräder, wovon wiederum 305 weniger als fünf Minuten dauerten und deshalb von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden, da in diesen Fällen die Lastenräder nicht für Transportfahrten genutzt worden sein dürften. Somit fallen 649

Lastenrad-Ausleihen in die nähere Betrachtung, dies entspricht 6,2% der 10.473 Fahrten durch Nutzende. Dieser Wert ist insofern interessant, als dass er einen ersten Anhaltspunkt bietet, wie hoch der Anteil der Fahrten ist, bei denen ein Lastenrad gegenüber Fahrrädern ohne besondere Transport-Kapazitäten bevorzugt wird.

5.3.2.1 Perspektive Nutzende

Das Projekt Grätzlrad verzeichnete pro NutzerIn durchschnittlich 2,8 Ausleihen¹⁵. Die Lastenräder der Seestadtflotte wurden von insgesamt 221 Personen genutzt, was bei 649 Ausleihvorgängen durchschnittlich knapp drei Nutzungen pro Person entspricht. Der Mittelwert der Ausleihen von Lastenrädern der Seestadtflotte pro Person wird durch einige Ausreißer nach oben verzerrt. Beispielsweise nutzte die Person mit den meisten Ausleihen 40 Mal ein Transportrad. Vergleicht man den Median, so liegen beide Systeme bei zwei Ausleihen pro NutzerIn, wobei ein Blick auf Tabelle 64 zeigt, dass auch die Verteilung der Ausleihenden auf die Verwendungshäufigkeiten ähnlich ist. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass der Betrachtungszeitraum der Ausleihen der Seestadtflotte nur knapp elf Monate beträgt und Wiederholungen bei den Ausleihen deshalb weniger wahrscheinlich sind.

In Bezug auf die Häufigkeit der Nutzung zeigen sich insbesondere bei der Seestadtflotte deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern: männliche Nutzende tätigten durchschnittlich 3,1 Ausleihen, während weibliche Nutzende auf 2,5 Ausleihen kamen. Geringer sind die Unterschiede beim Grätzlrad: Der Mittelwert der männlichen Ausleihenden liegt bei 2,9, jener der weiblichen Ausleihenden bei 2,6 Fahrten. Die geringere Nutzungsintensität der geteilten Lastenräder durch Frauen deckt sich mit der allgemein geringeren weiblichen Nutzung von Lastenrädern, die bereits in *Kapitel 5.2.1.3 – Einfluss personen- und haushaltsbezogener Merkmale auf Lastenrad-Nutzung* beschrieben wurde.

Tabelle 64: Vergleich Häufigkeit der Ausleihen Grätzlrad und Seestadtflotte nach Nutzenden

Anzahl der Ausleihen	Grätzlrad (Befragungsdaten, n=284)		Seestadtflotte (Nutzungsdaten, n= 649)	
	Anzahl Nutzende	Anteil	Anzahl Nutzende	Anteil
1 mal	130	49,6%	105	47,7%
2 mal	52	19,8%	46	20,9%
3 mal	28	10,7%	25	11,4%
4 mal	18	6,9%	12	5,5%
5 mal	12	4,6%	8	3,6%
6 mal	6	2,3%	4	1,8%
7 mal	2	0,8%	2	0,9%
8 mal	2	0,8%	4	1,8%
9 mal	1	0,4%	4	1,8%
10 mal	2	0,8%	1	0,5%
mehr als 10 mal	9	3,4%	9	4,1%
Summe	262	100%	220	100%
keine Angabe	22			

¹⁵ Für jene Befragten, die „mehr als zehnmals“ antworteten, wurde eine durchschnittliche Zahl von 20 Ausleihen angenommen.

5.3.2.2 Zeitliche Verteilung der Nachfrage

Durchschnittlich wurden in den (nicht deckungsgleichen) Betrachtungszeiträumen pro Tag durchschnittlich 2,46 Grätzläder und 2,0 Lastenräder der Seestadtflotte ausgeliehen. Damit ergeben sich pro Tag und Lastenrad eine mittlere Zahl von 0,15 Verleihvorgänge bei den Grätzlädern und 0,50 Ausleihen bei der Seestadtflotte. Allerdings wurden die Grätzläder durchschnittlich länger verwendet als die Lastenräder der Seestadtflotte: Der Mittelwert der Reservierungsdauer der Grätzläder liegt bei rund sieben Stunden und 23 Minuten, der Median bei genau sechs Stunden. Die durchschnittliche Dauer der Verwendung der Lastenräder der Seestadtflotte beträgt drei Stunden und vier Minuten, der Median beträgt 58 Minuten. In der Realität dürften die Verleihzeiträume der Grätzläder etwas kürzer als oben angegeben sein, da die Ausleihenden bei der Reservierung vermutlich einen gewissen Zeitpuffer einplanen. Dennoch sind die Unterschiede in den tatsächlichen Nutzungszeiträumen sehr deutlich. Das System der Seestadtflotte begünstigt durch die fehlende Notwendigkeit die Räder vorab zu reservieren eine spontane Nutzung, was Kurzzeltausleihen begünstigt. Wie sich die Zahl der Nutzungen auf unterschiedliche Klassen von Zeiträumen aufteilt, ist in Abbildung 43 dargestellt.

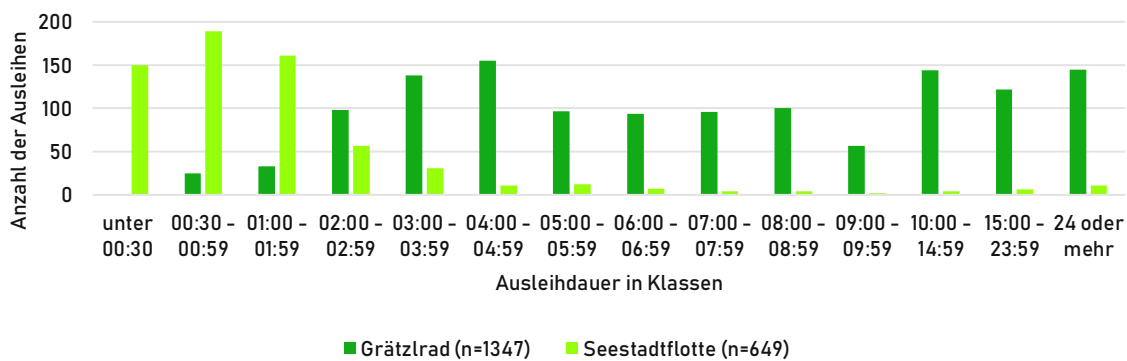


Abbildung 43: Anzahl der Grätzlrad-Reservierungen und Lastenrad-Ausleihvorgänge nach Klassen der Ausleihdauer

Die Anzahl der Ausleihen ist nicht gleichverteilt, sondern in Abhängigkeit von Jahreszeiten und Wochentagen unterschiedlich. Wie Abbildung 44 zeigt, ist die Nutzung der Lastenräder deutlichen jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Der Vergleich zwischen den beiden Sharing-Systemen zeigt, dass die Nachfrage bei der Seestadtflotte früher im Jahr ansteigt und zum Herbst hin deutlich abflacht. Bei Grätzlrad steigt die Nachfrage hingegen etwas später im Jahr an und bleibt bis Oktober relativ hoch. Die Gründe für die geringen Verleihzahlen im September bei der Seestadtflotte liegen darin, dass in diesem Zeitraum die meisten Räder aufgrund von Wartungen bzw. Reparaturen nicht zur Verfügung standen (s. Abbildung 48).

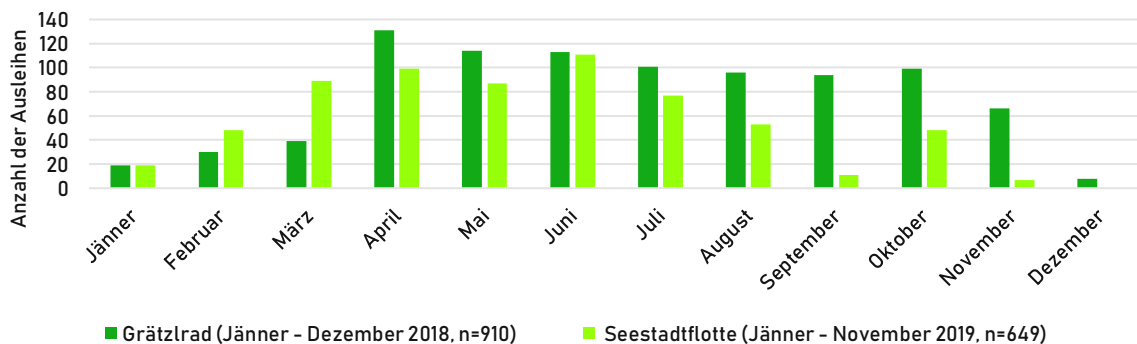


Abbildung 44: Anzahl der Reservierungen bei Grätzlrad- und Lastenrad-Ausleihvorgängen bei der Seestadtflotte nach Monaten

Auch in Bezug auf die Wochentage unterscheiden sich die Nachfragekurven von Grätzlrad und Seestadtflotte. Grätzlräder verzeichneten an Freitagen im Vergleich zu den anderen Wochentagen eine deutlich höhere Zahl an Reservierungen. Die geringe Zahl an Sonntagen erklärt sich dadurch, dass die meisten Verleihstandorte geschlossen haben. An den übrigen Wochentagen ist die Nachfrage nach Grätzlradern gleichmäßiger. Die Zahl der Ausleihen von Lastenrädern der Seestadtflotte ist über die Wochentage hinweg konstanter als jene des Grätzlrads. Die Nachfrage ist an Freitagen und Samstagen am höchsten. Die Zahl der Ausleihen an Sonntagen ist aufgrund der Unabhängigkeit von Öffnungszeiten hingegen deutlich höher als beim Grätzlrad. Dass die Nachfrage an Freitagen so stark ist, dürfte darauf zurückzuführen sein, dass an diesem Tag vermehrt Einkaufs- und Freizeitwege unternommen werden.

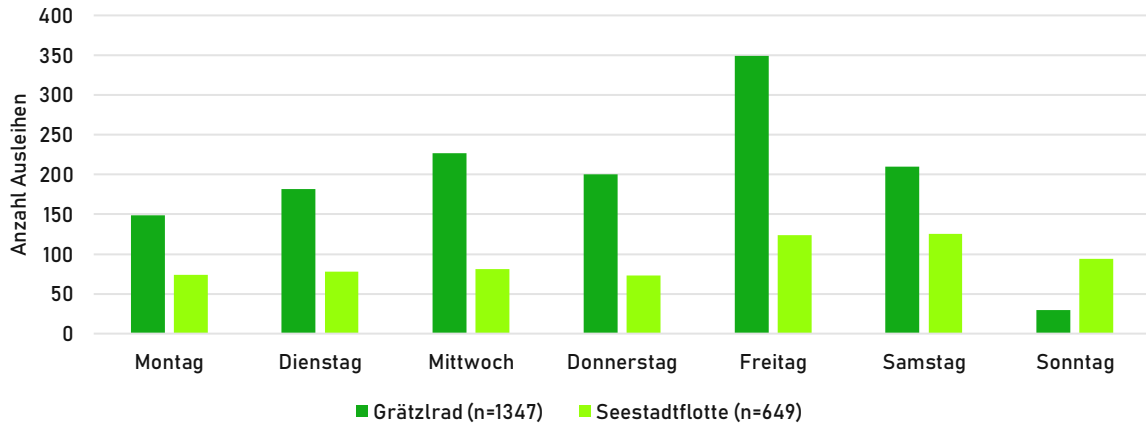


Abbildung 45: Anzahl der Grätzlrad-Reservierungen und Lastenrad-Ausleihvorgänge bei der Seestadtflotte nach Wochentagen

Abbildung 46 zeigt die Auslastungskurve an einem durchschnittlichen Tag im Betrachtungszeitraum in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Transporträder. Beide Systeme erreichen zwischen 9:00 und 16:00 Uhr eine Auslastung von etwa 10%, die von dort an zum Abend hin kontinuierlich abfällt. Da einige Grätzlräder über Nacht ausgeborgt werden, fällt deren durchschnittliche Auslastung in der Nacht nicht auf null. Die Lastenräder werden erst am Folgetag zurückgegeben, wenn eine Verwendung bis spät abends geplant ist. Bei der Seestadtflotte sind zwischen 00:00 und 06:00 Uhr nur vereinzelte Ausleihen zu verzeichnen, dafür ist die Auslastung am späten Nachmittag und am frühen Abend höher. Abgesehen von diesen, teils systembedingten Unterschieden, verlaufen die Kurven weitgehend parallel.

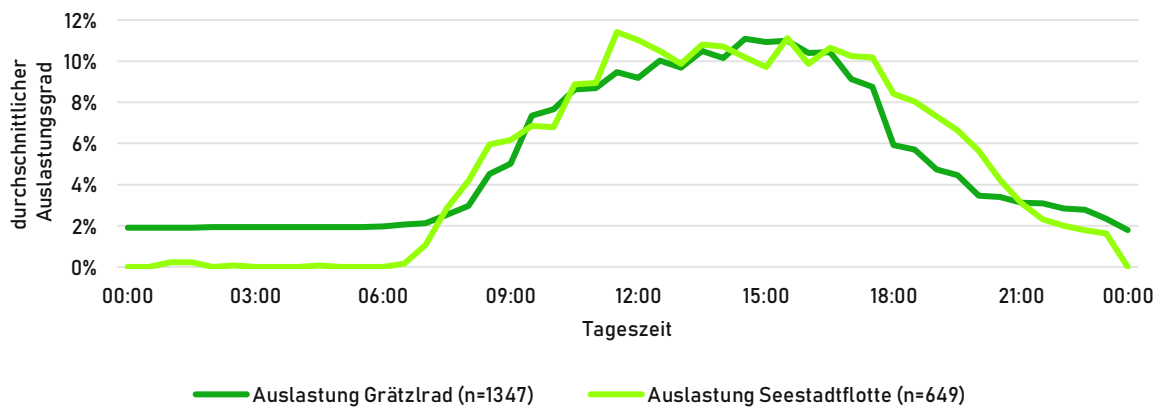


Abbildung 46: Mittlere Auslastung im Tagesverlauf von Grätzlrad und Seestadtflotte über die Betrachtungszeiträume hinweg

Neben der durchschnittlichen Auslastung sind für Sharing-Systeme insbesondere Phasen mit einer hohen Anzahl an Verleihvorgängen von Interesse, weil diese einen Orientierungswert für die Dimensionierung des Systems darstellen. Für eine nähere Betrachtung wurde der Monat Juni ausgewählt, weil in diesem Monat beide Systeme sehr hohe Verleihzahlen aufweisen. Hier weisen beide Systeme eine ähnliche hohe Anzahl an Ausleihen auf, wobei für das Grätzlrad die Daten von 2018 und für die Seestadtflotte von 2019 herangezogen werden. Aufgrund der geringeren Datenmenge wirkt die Kurve „eckiger“. Die durchschnittliche Maximalauslastung der Systeme liegt bei knapp 20%, ansonsten zeigen sich ähnliche Abweichungen zwischen Grätzlrad und Seestadtflotte wie beim Vergleich über die gesamten Betrachtungszeiträume: die Seestadtflotte weist am späten Nachmittag und frühen Abend eine höhere Auslastung auf, beim Grätzlrad zeigt sich auch nachts eine gewisse „Grundauslastung“.

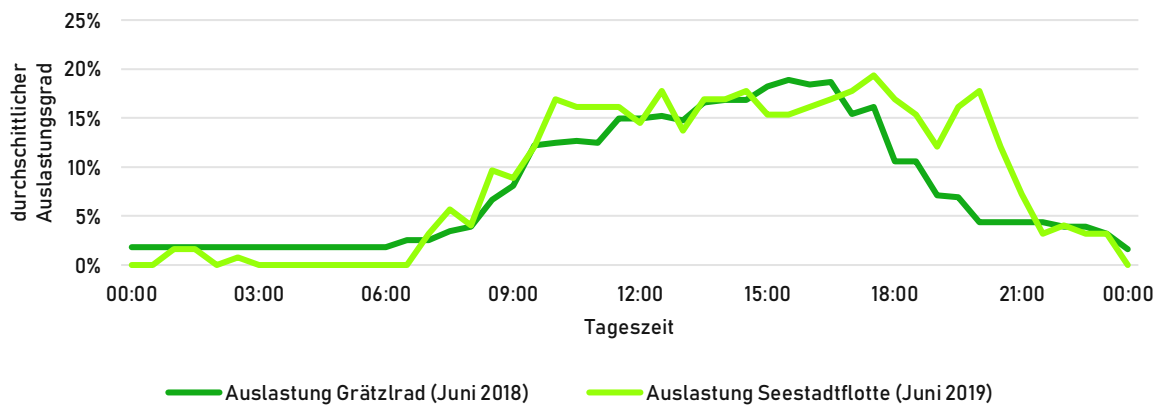


Abbildung 47: Mittlere Auslastung im Tagesverlauf von Grätzlrad und Seestadtflotte im Monat Juni (Grätzlrad: Juni 2018, Seestadtflotte Juni 2019)

Aus Überlegungen zur Berücksichtigung von Nachfragespitzen bei der Dimensionierung solcher Systeme, wird der tageszeitliche Verlauf der Nachfrage betrachtet. Das dient der Analyse, ob und wie häufig Phasen bestehen, in denen das System voll ausgelastet ist. Dies geschieht nur anhand des Systems der Seestadtflotte. Das liegt daran, dass das Grätzlrad-System eine etwas andere Logik aufweist, bei der es vor allem darum geht, Personen die Möglichkeit zur Lastenrad-Nutzung in der Nähe ihres Wohnorts zu ermöglichen. Deshalb sind die Räder über viele Standorte in Wien verteilt. Aus der Perspektive von Nutzenden kann also bereits dann eine empfundene Vollaustattung gegeben sein, wenn die drei nächstgelegenen Transporträder in Verwendung sind. Von einer Ausleihe eines Lastenrads an einem weiter entfernten Standort wird möglicherweise aufgrund der größeren Entfernung abgesehen.

Bei der Seestadtflotte stehen hingegen alle Lastenräder an einem Standort. Die Transporträder entsprechen alle demselben Modell, wodurch sie aus Perspektive der Nutzenden vollständige Substitute sind. Um Nachfragespitzen zu identifizieren, wurden sämtliche Ausleihen Halbstundenblöcken zugeordnet und geprüft, ob innerhalb dieses Zeitfensters gleich viele Verleihvorgänge gleichzeitig aktiv waren, wie Transporträder zur Verfügung standen. Die Transporträder der Seestadtflotte mussten immer wieder für Reparaturen oder Wartungen vorübergehend dem System entnommen werden. Dabei kam es sogar zu einzelnen Phasen, in denen nur ein Transportrad zur Verfügung stand. Abbildung 48 stellt die Anzahl der zum Verleih verfügbaren Transporträder im Verlauf des Jahres 2019 dar. Aus der Grafik heraus wird deutlich, dass die eingesetzten Lastenräder offensichtlich einem großen Wartungs- und Reparaturbedarf unterliegen.

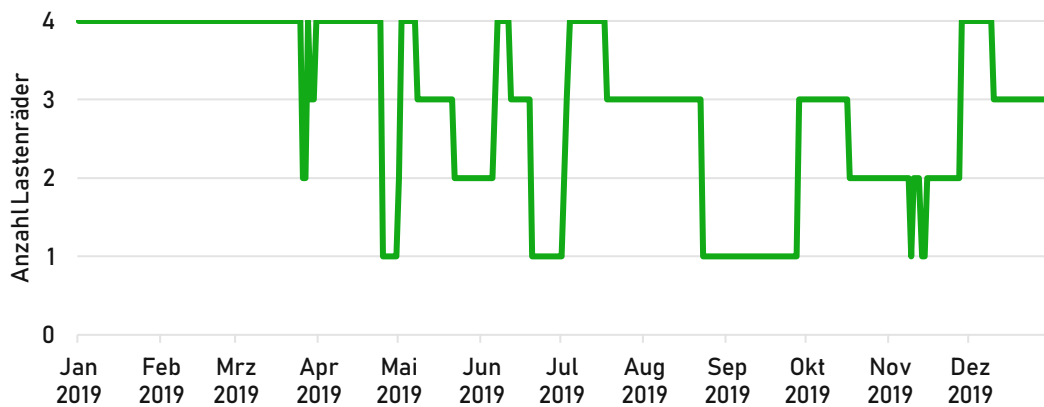


Abbildung 48: Anzahl der für den Verleih zur Verfügung stehenden Lastenräder der Seestadtflotte

Im Betrachtungszeitraum von Jänner bis November 2019 gab es 211 Zeiträume, in denen alle zum Verleih zur Verfügung stehenden Transporträder gleichzeitig ausgeliehen waren. Diese Phasen traten gehäuft in den Monaten April bis Juni auf. Aus tageszeitlicher Perspektive traten diese Phasen hauptsächlich nachmittags auf. Auch der Zusammenhang zur Anzahl der verfügbaren Transporträder wurde analysiert: Am häufigsten wurde die Kapazitätsgrenze bei zwei verfügbaren Lastenrädern erreicht, insgesamt war dies in 89 Halbstunden-Zeiträumen der Fall. 59 derartige Phasen gab es, wenn nur ein Rad zur Verfügung stand, 51 wenn drei und 12 wenn vier Transporträder der Seestadtflotte nutzbar waren.

Tabelle 65: Überblick Zeiträume mit voller Auslastung der Lastenräder der Seestadtflotte

Monat	Anzahl Tage	Anzahl Zeiträume (jeweils 30 min)	Zeiträume mit Vollausslastung der verfügbaren Lastenräder nach Tageszeit
Februar	2	3	
März	7	9	
April	5	41	
Mai	23	64	
Juni	15	37	
Juli	6	12	
August	2	3	
Sept.	2	15	
Okt.	6	14	
Nov.	5	13	
Summe	73	211	

Somit wird deutlich, dass die Nachfrage nach Lastenrad-Sharing am Beispiel der Seestadtflotte einerseits von starken Nachfragespitzen geprägt ist. Selbst in nachfragestarken Monaten wie im Juni wird im Durchschnitt über die Tage eine Auslastung von 20% nicht überschritten. Andererseits zeigt sich auch, dass mehr Verleihvorgänge, und damit eine intensivere Nutzung des Systems möglich gewesen wäre. Da es sich bei der Seestadt Aspern um ein Stadtentwicklungsgebiet mit starkem Bevölkerungszuzug handelt, könnte es in Zukunft noch häufiger zu Phasen kommen, in denen Nachfragespitzen das System voll auslasten.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen zur mittleren Nachfrage sowie zu den Nachfragespitzen kann eine Abschätzung zur Dimensionierung von stationsbasiertem Lastenrad-Sharing getroffen werden. Die Seestadtflotte bietet sich dafür nicht nur aufgrund der vorliegenden Nutzungsdaten an, sondern auch weil sich der Kreis der potenziellen Nachfragenden gut abgrenzen lässt, weil dieses Angebot für die

BewohnerInnen der Seestadt Aspern eingerichtet wurde. Zudem kann damit ein Einblick in die Reichweite des Systems in der Wohnbevölkerung gewonnen werden.

Für die Seestadt Aspern liegen Bevölkerungsdaten für den Stichtag 1. November 2019 vor (Datenquelle: Stadt Wien, 2019). Dieser Zeitpunkt liegt damit am Ende des Beobachtungszeitraums der Verleihzahlen. Da es sich bei der Seestadt Aspern um ein Stadtentwicklungsgebiet mit kontinuierlichem Zuzug handelt, war diese Zahl zu Beginn des Beobachtungszeitraums niedriger. Zum Stichtag lebten 7.650 Personen in der Seestadt Aspern. Davon gehören 5.517 Personen zur Altersgruppe 18 bis 65 Jahre. Das ist deshalb von Interesse, weil ältere und jüngere Personen Lastenräder kaum nutzen, wie diese und andere Untersuchungen zeigen.

Die Transporträder der Seestadtflotte wurden von 220 Personen genutzt, das entspricht 2,9% der Wohnbevölkerung bzw. 4,0% der Wohnbevölkerung in der Altersgruppe zwischen 18 und 65 Jahren. Im rund 11 Monate dauernden Betrachtungszeitraum kamen auf eine Person 0,08 Ausleihen (0,12 Ausleihen pro Person im Alter zwischen 18 und 65 Jahren). Zum Stichtag stand pro 1.912 EinwohnerInnen ein Transportrad zur Verfügung. Wird nur die relevante Gruppe in Bezug auf das Alter berücksichtigt, so sind es 1.379 Personen pro Transportrad. Tabelle 66 fasst diese Ergebnisse als Überblick zusammen:

Tabelle 66: Angebots- und Nachfragekennzahlen der Seestadtflotte in Bezug zur Bevölkerung der Seestadt Aspern (Stichtag 1.11.2019)

	Anzahl	In Relation zur Wohnbevölkerung Seestadt Aspern gesamt	In Relation zur Wohnbevölkerung Seestadt Aspern in der relevanten Altersgruppe 18-65 Jahre
Nutzende Lastenräder der Seestadtflotte	220	2,9% Nutzende	4,0% Nutzende
Ausleihen	649	0,08 Ausleihen pro Person	0,12 Ausleihen pro Person
EinwohnerInnen pro Lastenrad	4	1.912 Personen pro Lastenrad	1.379 Personen pro Lastenrad

Die Ergebnisse unterstreichen nochmals die Nischenrolle, die Transportrad-Sharing einnimmt. Auch in einem Stadtentwicklungsgebiet mit hoher Dichte und dem Fokus auf umweltfreundliche Mobilität wird dieses Angebot nur von einem kleinen Teil der Bevölkerung genutzt. Für die Dimensionierung von stationsbasiertem Lastenrad-Sharing empfiehlt es sich gegenwärtig ein Transportrad je 1.000 – 1.500 Personen in der Altersgruppe 18-65 anzuschaffen. Voraussetzung dafür ist, dass das Gebiet ebenfalls eine hohe bauliche Dichte sowie einen hohen Anteil von Wegen aufweist, die mit dem Umweltverbund zurückgelegt werden. Abweichungen können sich in Bezug auf die Zusammensetzung der Bevölkerung ergeben. In Gebieten mit hohem AkademikerInnenanteil und vielen Familien dürfte der Bedarf höher sein. Auch ist davon auszugehen, dass mit zunehmender Verbreitung von Transporträdern auch die Nachfrage nach Lastenrad-Sharing steigt. Um gesicherte Aussagen zu ermöglichen, sind deshalb weitere Beobachtungen zur Nachfrage nach stationsbasiertem Lastenrad-Sharing in verschiedenen sozial- und verkehrsräumlichen Kontexten notwendig.

5.3.2.3 Räumliche Verteilung der Nachfrage

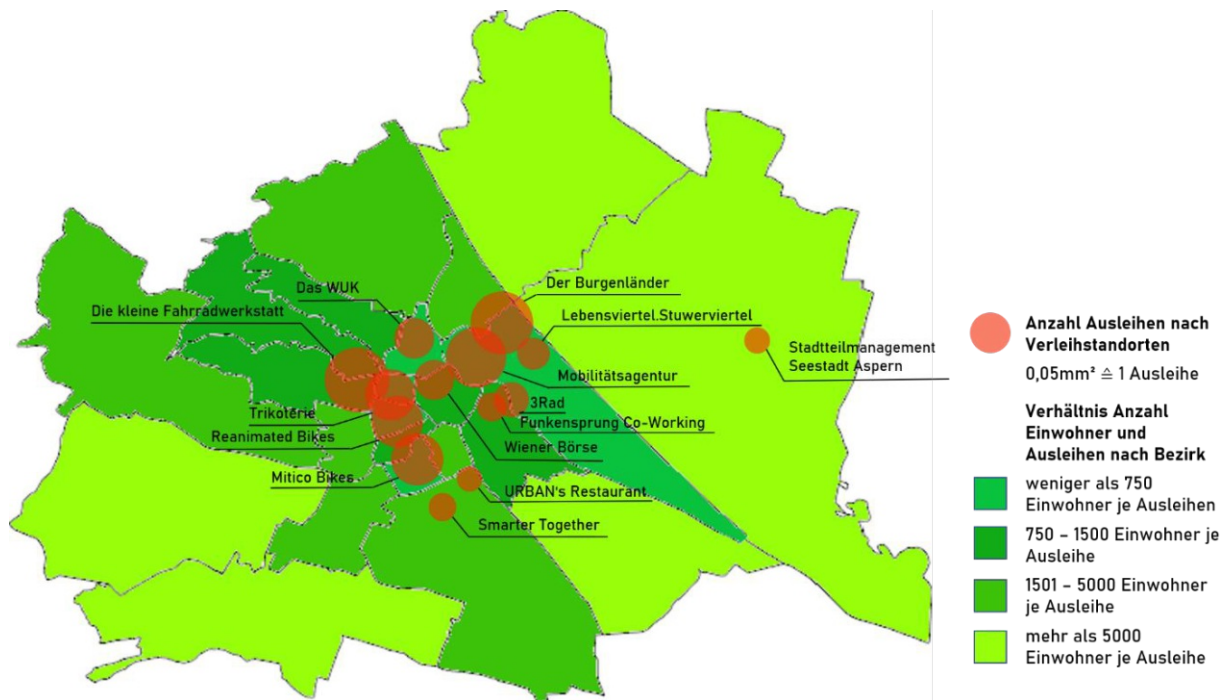


Abbildung 49: Anzahl der hochgerechneten Reservierungen nach Bezirken und Grätzlrad-Standorten

Dazu wird die Anzahl der Ausleihen je Bezirk (Wohnort der Ausleihenden) in Bezug zur Lage und der Zahl der Ausleihen der Grätzlrad-Standorte gestellt. Mit 363 Ausleihen verzeichnete Leopoldstadt (2. Bezirk) mit Abstand die höchste Zahl an Ausleihen, die Nummer zwei Ottakring (16. Bezirk) liegt mit 130 Ausleihen deutlich zurück. Die geringste Zahl der Ausleihen wurde durch Personen aus dem Bezirk Liesing (23. Bezirk) am südlichen Stadtrand verzeichnet. Insgesamt zeigt sich, dass Bezirke, in denen sich ein Verleihstandort befindet, eine höhere Anzahl von Ausleihen verzeichnen. Eine höhere Dichte an Verleihstandorten im Bezirk führt jedoch nicht automatisch zu mehr Ausleihen, wie der Vergleich zwischen den Bezirken Ottakring (ein Standort, 130 Ausleihen) und Landstraße (3. Bezirk) (zwei Standorte, 100 Ausleihen) zeigt.

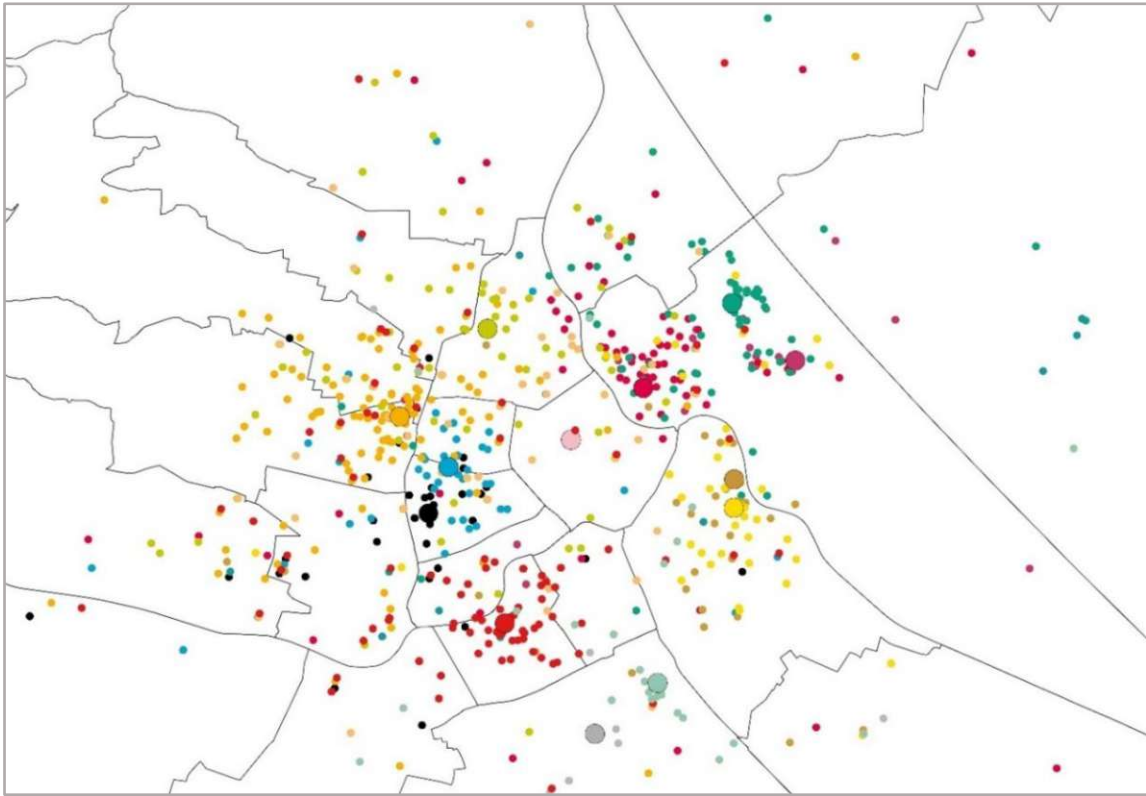


Abbildung 50: Grätzlrad-Verleihstandorte und Zuordnung der Wohnorte der Nutzenden zu den Standorten (n=1347). Die großen Punkte stellen die Grätzlrad-Verleihstandorte dar. Die kleineren Punkte in der jeweils selben Farbe sind die Wohnorte der Ausleihenden an den jeweiligen Standorten. Diese Grafik wurde bereits im Bericht zur Evaluierung des Projekts Grätzlrad verwendet (Berger et al. 2019). Diese Grafik wurde bereits im Bericht zur Evaluierung des Projekts Grätzlrad verwendet (Berger et al. 2019).

Betrachtet man die Verteilung der Wohnorte der Nutzenden in Bezug zu den Ausleihorten näher, wird eine Tendenz zur Häufung der Nutzenden in den Vierteln um die jeweiligen Verleihstandorte deutlich (s. Abbildung 50). Dies trifft zwar auf einen Großteil, aber nicht auf alle Standorte zu: so verzeichnet beispielsweise der Standort Börse praktisch keine Ausleihen von Personen, die in der näheren Nachbarschaft leben. Das liegt daran, dass dieser Standort primär aus Gründen der Nähe zum Arbeitsort anstelle der günstigen Lage zum Wohnort ausgewählt wird. Insgesamt wird das Projekt dennoch seiner Bezeichnung gerecht und mit dem Lastenrad-Verleihangebot tatsächlich primär das umliegende „Grätzl“ (Viertel, Quartier) versorgt. In diesem Sinn erscheint es bei der Auswahl der Standorte ratsam, auf eine gleichmäßige Verteilung zu achten, damit möglichst viele Nachbarschaften abgedeckt werden können.

Tabelle 67: Mittelwert und Median der durchschnittlichen Distanz zwischen Wohnort der Nutzenden und Grätzlrad-Standort nach VerleiherInnen (n=1347)

Betreiber	Plz	Mittelwert	Median
Wiener Börse	1010	4,1 km	2,1 km
Lebensviertel.Stuwerviertel - Mokkathek	1020	2,2 km	1,0 km
MO.Point und Der Burgenländer	1020	1,8 km	1,0 km
Mobilitätsagentur	1020	1,9 km	1,0 km
3Rad	1030	1,4 km	1,0 km
Funkensprung - CoWorking Space*	1030	2,4 km	1,2 km
Mitico Bikes Vienna und MO.Point	1050	2,1 km	1,3 km
Reanimated Bikes	1070	1,5 km	1,0 km
Trikoterie	1070	1,6 km	0,9 km
Das WUK	1090	2,8 km	2,1 km
URBAN's RESTAURANT*	1100	2,3 km	1,1 km
Smarter Together*	1100	2,2 km	1,2 km
Die kleine Fahrradwerkstatt	1160	1,7 km	0,9 km
Stadteilmanagement Seestadt*	1220	10,6 km	4,7 km
* geringe Fallzahlen (<50) und deshalb Verzerrungen möglich			

Die durchschnittliche Distanz vom Wohnort (Mittelwert) über alle Standorte hinweg liegt bei 2,1 Kilometern, der Median bei 1,5 Kilometern. Die Diskrepanz zwischen Mittelwert und Median deutet darauf hin, dass einige Ausreißer den Mittelwert nach oben verzerren. Das ist ein weiterer Indikator dafür, dass die Nutzenden vorwiegend in der Nachbarschaft der Standorte leben. Tabelle 67 zeigt den Mittelwert bzw. den Median der Distanz der Entfernung zwischen Wohnort und dem Ausleihort des Grätzlrad. Die Werte einiger Standorte sind mit Unsicherheiten behaftet, da geringe Ausleihzahlen Verzerrungen durch Ausreißer begünstigen. Bei einigen Standorten mit höheren Mittelwerten (Börse, Funkensprung Co-Working und das WUK) war nach Ergebnissen der Befragung, nicht die Nähe zum Wohnort Hauptgrund für die Wahl des Grätzlrad-Verleihs (aggregierte Ergebnisse s. Tabelle 68).

5.3.2.4 Wahl des Verleihstandorts bei einem hostbasierten System

Die Wahl des Ausleihstandorts in hostbasierten Systemen ist komplexer als bei stationsbasierten Systemen, weil neben dem Standort weitere Faktoren berücksichtigt werden. Dazu gehören beispielsweise die Öffnungszeiten. Erledigungen, die ohnehin am Verleihstandort zu tätigen sind, können gleich für die Vereinbarung der Reservierung oder die Abholung des Transportrades genutzt werden. In einigen hostbasierten Systemen kommen zudem verschiedene Lastenrad-Typen zum Einsatz (z. B. auch bei Grätzlrad), weshalb die Ausleihe eines bestimmten Fahrrads ein Kriterium für die Entscheidung für bzw. gegen die Ausleihe an einem bestimmten Standort sein kann.

Durchschnittlich gaben die Befragten 2,4 Kriterien an, die maßgeblich für die Wahl des Verleihstandorts waren. Die größte Bedeutung nahm dabei die Nähe des Standorts zu Orten ein, die für die Ausleihenden von Bedeutung sind. Die Nähe zum Wohnort wurde von 82,7% der Befragten als Kriterium genannt, die Nähe zum Arbeitsplatz oder zum Fahrtziel hat hingegen weit geringere Relevanz. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten bezog den verfügbaren Fahrradtyp in die Wahl des Standorts ein.

Tabelle 68: Relevanz der Gründe für die Wahl des Grätzlrad-Verleihstandorts (Mehrfachantwort möglich, n=284)

Grund für die Wahl des Grätzlrad-Standorts	Anzahl Nennungen	Anteil der Befragten
Nähe Wohnort	235	82,7%
Nähe Arbeitsplatz	47	16,5%
Nähe Fahrtziel	59	20,8%
Öffnungszeiten	96	33,8%
Fahrradtyp	150	52,8%
war ohnehin am Standort des Betreibers	18	6,3%
ein anderes Grätzlrad war nicht frei	60	21,1%
Sonstiges	19	6,7%
weiß nicht	1	0,4%
Gesamt	685	241,2%

Die 15 Lastenräder der Grätzlrad-Betreibenden teilten sich auf acht verschiedene Typen mit unterschiedlichen Charakteristika auf. Anhand der Merkmale der Räder und der Zahl der Ausleihen je Rad sind Rückschlüsse auf bevorzugte Eigenschaften möglich. Tabelle 68 zeigt, dass der Fahrradtyp für rund die Hälfte der Befragten ein relevanter Faktor bei der Wahl des Ausleihstandorts war. Trotz Überlagerung durch andere Effekte (z. B. Distanz zum Wohnort) kann davon ausgegangen werden, dass die Präferenzen in Bezug auf den Lastenradtyp anhand der Reservierungsdaten erkennbar sind.

Die Analyse erfolgte anhand wesentlicher Unterscheidungsmerkmale zwischen den Transporträdern. Dazu gehören die Anzahl der Räder sowie das Vorhandensein einer elektrischen Antriebsunterstützung. Die angebotenen Grätzlräder weisen folgende Verteilung auf:

- neun der 15 Lastenräder sind Pedelecs, was einem Anteil von 60% mit elektrischer Tretunterstützung entspricht
- zehn der 15 Transporträder haben zwei Räder, fünf haben drei Räder. Damit sind zwei Drittel der Grätzlräder einspurig.

Tabelle 69 bietet einen Überblick über die Verteilung der Ausleihen auf die einzelnen Transportradtypen sowie im Zusammenhang mit den besprochenen Merkmalen. Die Typen Urban Arrow Family und Bakfiets Bike Long sind mit jeweils vier Lastenrädern in der Flotte am Stärksten vertreten. Zugleich sind das auch jene Modelle, welche im Verhältnis zum Bestand überproportional häufig ausgeliehen werden. Die anderen Modelle hingegen werden im Verhältnis zu deren Verfügbarkeit seltener genutzt. Zwischen den Geschlechtern zeigen sich dabei keine gravierenden Unterschiede.

Hinsichtlich der Merkmale ergibt sich eine klare Präferenz für einspurige Lastenräder bzw. solche mit elektrischem Antrieb. Transporträder mit elektrischer Tretunterstützung machen 60% des Bestandes aus, verzeichnen jedoch 70% der Ausleihen. Weiblichen Ausleihenden scheint dabei die Ausstattung mit Elektroantrieb etwas wichtiger zu sein als Männern. Auf einspurige Lastenräder entfallen exakt zwei Drittel des Grätzlrad-Bestandes, jedoch konnten diese rund 80% der Ausleihen auf sich vereinen. Hier zeigen sich keine klaren Präferenzen in Abhängigkeit des Geschlechts.

Die durchschnittliche Dauer der Reservierung über alle Lastenräder beträgt 9 Stunden und 42 Minuten. Die beiden Fahrradmodelle, die die höchste Nachfrage verzeichnen, weichen von diesem Wert nur geringfügig ab. Zudem zeigt sich, dass Lastenräder mit Elektromotor bzw. einspurige Transporträder eine etwas längere durchschnittliche Verleihdauer aufweisen.

Tabelle 69: Anzahl und Zahl der Ausleihen von Grätzlädern nach Typ, elektrischer Tretunterstützung und Anzahl der Räder

Lastenrad - Modell und Merkmale	Flottengröße		Ausleihen durch NutzerInnen						Durchschnittliche Dauer der Reservierung (hh:mm)
			weiblich		männlich		gesamt		
	Anza	Anteil	Anz.	Anteil	Anz.	Anteil	Anzahl	Anteil	
Bakfiets Bike Long	4	26,7%	242	46,8%	342	41,2%	584	43,4%	09:56
Bakfiets Bike Short	1	6,7%	9	1,7%	3	0,4%	12	0,9%	07:37
Bakfiets Trike	1	6,7%	1	0,2%	4	0,5%	5	0,4%	06:24
Christiania Light	1	6,7%	31	6,0%	32	3,9%	63	4,7%	08:45
Johnny Loco E-Cargo	1	6,7%	13	2,5%	25	3,0%	38	2,8%	11:38
Larry vs Harry Bullitt	1	6,7%	14	2,7%	55	6,6%	69	5,1%	10:09
Nihola Family	2	13,3%	51	9,9%	107	12,9%	158	11,7%	08:33
Urban Arrow Family	4	26,7%	156	30,2%	262	31,6%	418	31,0%	09:48
mit elektrischer Tretunterstützung	9	60,0%	389	75,2%	554	66,7%	943	70,0%	10:08
ohne elektrische Tretunterstützung	6	40,0%	128	24,8%	276	33,3%	404	30,0%	08:41
2 Räder	10	66,7%	421	81,4%	662	79,8%	1083	80,4%	09:52
3 Räder	5	33,3%	96	18,6%	168	20,2%	264	19,6%	09:00

Tabelle 70 zeigt die Relevanz des Faktors Fahrradtyp für die Wahl des Ausleihstandorts in Abhängigkeit des dort verfügbaren Modells. Dazu wurde jeweils der Anteil der Ausleihen kalkuliert, bei dem die Befragten angaben, dass der Fahrradtyp ein relevantes Entscheidungskriterium für die Wahl des Ausleihstandorts war. Die am Standort Stadtteilmanagement Seestadt Aspern verfügbaren Räder konnten nicht mitberücksichtigt werden, da es dort zwei Transporträder gibt und aus den Befragungsdaten nicht abgeleitet werden kann, welches der beiden genutzt wurde. Da an diesem Standort ohnehin nur eine geringe Zahl von Ausleihen vorliegt, schränkt dies die Aussagekraft der Ergebnisse nicht wesentlich ein.



Abbildung 51: Zwei Grätzlrad-Lastenräder stehen vor einer Fahrradwerkstatt, die als Verleihstandort für eines der beiden Räder fungiert. Transporträder mit diesen Eigenschaften (einspurig, E-Antrieb) erfreuen sich besonders hoher Beliebtheit unter Ausleihenden (Quelle: eigene Aufnahme).

Insbesondere bei den Verleihern mit den Modellen Bullitt und Urban Arrow Family wurde der Fahrradtyp häufig als Grund für die Wahl des Verleihstandorts genannt. Ist das am Standort verfügbare Lastenrad mit unterstützenden Elektroantrieb ausgestattet, trägt dies positiv zur Wahl dieses Verleihstandorts bei. Auch die Zahl der Spuren der Lastenräder hat einen Einfluss: Einspurige sind etwas als Zweispurige.

Tabelle 70: Fahrradtyp als Entscheidungsfaktor für Wahl des Verleihstandorts in Abhängigkeit der Lastenrad-Modelle und der Lastenrad-Merkmale

Lastenrad-Modell bzw. Merkmale des Lastenrads	Anteil der Ausleihen, bei denen der Fahrradtyp ein Entscheidungsfaktor für den Ausleihstandort war
Bullitt (n=28)*	0,46
Christiania Light (n=21)*	0,33
Urban Arrow Family (n=97)*	0,45
Bakfiets Bike Long (n=151)*	0,39
Nihola Family (n=45)	0,36
Johnny Loco E-Cargo (n=23)*	0,30
Bakfiets Bike Short (n=6)*	0,17
mit E-Motor (n=238)	0,41
ohne E-Motor (n=133)	0,34
2Rad (n=282)	0,39
3Rad (n=89)	0,34

* unsichere Aussage, da weniger als 40 Fälle

NutzerInnen, die E-Lastenräder ausleihen, bewerteten diese in allen abgefragten Kategorien besser als jene, die die nicht elektrifizierten Pendanten verwendeten. Die größten Unterschiede liegen in den Kriterien Fahrverhalten und Eignung für die durchgeführten Transporte vor. Etwas differenzierter ist das Bild bezüglich der Zufriedenheit mit den Lastenrädern in Abhängigkeit von der Spuranzahl. NutzerInnen von zweirädrigen Lastenrädern bewerten diese in Bezug auf das Fahrverhalten besser, bezüglich der Eignung für Transporte schneiden mehrspurige Lastenräder besser ab. Dieser Eindruck der Befragten dürfte darauf zurückzuführen sein, dass einspurige Lastenräder ein besseres Kurvenfahrverhalten (keine Kippgefahr) aufweisen und für höhere Geschwindigkeiten geeignet sind, während mehrspurige Transporträder in der Regel größere Lasten aufnehmen können. Bezüglich Zustand und Abstellen verzeichnen wiederum Lastenräder mit zwei Rädern eine höhere Zufriedenheit.

Tabelle 71: Bewertung der Lastenräder durch NutzerInnen von Transporträdern mit verschiedenen Merkmalen

NutzerInnen-Kreise	Bewertung Lastenräder			
	Fahrverhalten	Eignung Transport	Zustand	Abstellen
NutzerInnen, die nur E-Lastenräder verwendeten (n=163)	5,15	5,45	5,47	5,31
NutzerInnen, die nur Lastenräder ohne E-Antrieb verwendeten (n=84)	4,91	5,21	5,40	5,12
NutzerInnen, die Lastenräder mit und ohne E-Antrieb verwendeten (n=32)*	5,19	5,42	5,34	5,22
NutzerInnen, die nur 2-rädrige Lastenräder verwendeten (n=194)	5,14	5,34	5,54	5,31
NutzerInnen, die nur 3-rädrige Lastenräder verwendeten (n=47)	4,78	5,47	5,02	4,89
NutzerInnen, die 2- und 3-rädrige Lastenräder verwendeten (n=38)*	5,16	5,46	5,42	5,32

5.3.3 Verkehrliche Wirkungen

Im Sinne der Verlagerung von Fahrten von umweltschädlichen Fahrzeugen auf Lastenräder, sind die dahingehenden Wirkungen von Sharing-Angeboten von Interesse. Die Nutzenden von Grätzlädern wurden deshalb gefragt, welche Verkehrsmittel anstelle des Lastenrads verwendet worden wäre, hätte dies nicht zur Verfügung gestanden. Neben diesen direkten Effekten werden im nachfolgenden Abschnitt auch längerfristige, indirekte Wirkungen behandelt. Damit stellt dieser Abschnitt die Grundlage für die Beantwortung von Forschungsfrage 8 dar.

5.3.3.1 Gründe für die Grätzlrad-Nutzung

Die Gründe, welche die Befragten für die Nutzung der Grätzlrad-Lastenräder angaben, lassen erste Schlüsse auf die möglichen Wirkungen zu. Die Befragten nennen durchschnittlich 3,0 Argumente für die Ausleihe. 71,5% der Befragten gaben an, dass die Umweltfreundlichkeit von Transporträdern ein Beweggrund für die Nutzung war, annähernd gleich viele nannten Fahrspaß als einen der Gründe für die Nutzung. Knapp mehr als die Hälfte erwähnte zudem, dass sie ein Transportrad ausprobieren wollten. Unter Sonstiges wurden mit neun Nennungen vorwiegend praktische Gründe genannt (z. B. Eignung für die Anforderungen, Schnelligkeit, kein Parkplatzproblem), dass man Kindern eine Freude machen wollte (fünf Nennungen) und dass es die einzige geeignete Transportoption war (zwei Nennungen).

Tabelle 72: Relevanz der Gründe für die Nutzung von Grätzlrad-Lastenrädern (Mehrfachantworten möglich)

Gründe für die Nutzung des Lastenrad-Sharing-Angebots Grätzlrad	Anzahl Nennungen	Anteil an den Befragten
wollte Transportrad ausprobieren	146	51,4%
wollte einen bestimmten Transportrad-Typ testen	46	16,2%
war die kostengünstigste Transportmöglichkeit	98	34,5%
war die Transportoption mit dem geringsten Organisationsaufwand	109	38,4%
am Fahrtziel herrscht Kfz-Fahrverbot	19	6,7%
es macht Spaß mit dem Lastenrad zu fahren	195	68,7%
es ist eine umweltfreundliche Transportmöglichkeit	203	71,5%
Sonstiges	22	7,7%
Anzahl Befragte	284	295,1%

5.3.3.2 Direkte Effekte - substituierte Verkehrsmittel

Die Lastenrad-Sharing-Initiative Grätzlrad trägt dazu bei, Fahrten von Pkw hin zum Fahrrad zu verlagern. Rund die Hälfte der Befragungs-Teilnehmenden geben an, dass Pkw und Taxis eine alternative Transportoption gewesen wären, falls kein Lastenrad zur Ausleihe zur Verfügung gestanden hätte. Das entspricht rund 800 Pkw-Fahrten, die nicht stattgefunden haben. Die durchschnittliche Distanz der Fahrten mit dem Lastenrad betrug ca. fünf Kilometer. Wird nun angenommen, dass die Fahrten per Pkw über die gleiche Distanz geführt hätten, ergeben sich rund 4.000 Pkw-Kilometer, die eingespart wurden. 46,1% der Befragten hätten für die Transporte andere nicht-motorisierte Verkehrsmittel als Alternative in Betracht gezogen. Durch das Angebot wurde jedoch auch zusätzlicher Verkehr induziert – 22,5% der Befragten geben an, dass sie die Wege ansonsten nicht zurückgelegt hätten. Durchschnittlich nannten die Befragten je 1,39 alternative Optionen, die für den Transport infrage gekommen sind (inkl. Sonstiges und weiß nicht).

Tabelle 73: Durch die Verwendung des Grätzlrad substituierte Verkehrsmittel (Mehrfachantworten möglich, n=284)

Substituiertes Verkehrsmittel	Anzahl Nennungen	Anteil an den Befragten
Transport hätte sonst nicht stattgefunden	64	22,5%
zu Fuß	33	11,6%
mit herkömmlichem Rad	52	18,3%
mit einem anderen Lastenrad	46	16,2%
Auto gesamt	139	48,9%
- eigenes Auto	23	8,1%
- Auto von Verwandten/ Bekannten	65	22,9%
- Carsharing oder Mietwagen	51	18,0%
Sonstiges	50	17,6%
weiß nicht	12	4,2%
„Sonstiges“-Angaben: Öffentliche Verkehrsmittel (29 Fälle), Taxi (9 Fälle), Fahrradanhänger (3 Fälle), (Klein-)LKW (2 Fälle), Sackrodel (1 Fall), anderer Termin für Ausleihe gewählt (1 Fall)		

Tabelle 74 stellt die Transport-Einsatzzwecke, jener Befragten, die eine Pkw-Fahrt substituiert haben mit jenen, die stattdessen ein Verkehrsmittel aktiver Mobilität (Gehen, herkömmliches Fahrrad, sonstiges Lastenrad) verwendet hätten, gegenüber. Aus den Differenzen der prozentualen Verteilung lässt sich ablesen, für welche Transporte Lastenrad-Sharing sich besonders gut eignet, um damit Pkw-Fahrten zu ersetzen. Dazu zählen insbesondere Fahrten auf denen schwere, private Gegenstände und Dinge zum Entsorgen transportiert werden.

Tabelle 74: Durch das Grätzlrad vom Pkw verlagerte Transporte

Transport-Einsatzzwecke	Pkw als alternative Transportoption		Aktive Mobilität als alternative Transportoption		Differenz in Prozentpunkten	gesamte Stichprobe	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil		Anzahl	Anteil
Kinder und Personen gesamt	36	30,5%	77	70,6%	-40,1%	145	51,1%
- Kinder (0-6 Jahre)	19	16,1%	50	45,9%	-29,8%	89	31,3%
- Kinder (6-12 Jahre)	8	6,8%	17	15,6%	-8,8%	33	11,6%
- Personen über 12 Jahre	9	7,6%	10	9,2%	-1,5%	23	8,1%
Lebensmittel	32	27,1%	37	33,9%	-6,8%	76	26,8%
Einkäufe mittelfristiger Bedarf	18	15,3%	15	13,8%	1,5%	35	12,3%
Freizeit- und Sportausrüstung	8	6,8%	9	8,3%	-1,5%	18	6,3%
schwere private Gegenstände (z. B. Möbel)	50	42,4%	26	23,9%	18,5%	91	32,0%
Musikinstrumente	6	5,1%	4	3,7%	1,4%	10	3,5%
Haustiere	2	1,7%	3	2,8%	-1,1%	6	2,1%
Arbeitsausrüstung bzw. -materialien (z. B. Werkzeug)	26	22,0%	26	23,9%	-1,8%	58	20,4%
Dinge zum Entsorgen	30	25,4%	18	16,5%	8,9%	52	18,3%
Sachen für Ausflug	19	16,1%	28	25,7%	-9,6%	54	19,0%
Sonstiges	23	19,5%	9	8,3%	11,2%	37	13,0%
weiß nicht	0	0,0%	0	0,0%	0,0%	0	0,0%

Somit kann hostbasiertes Lastenrad-Sharing vor allem beim Transport von Gegenständen, und anderen gelegentlich anfallenden Wegen, Pkw-Fahrten ersetzen. Für den Einsatz in regelmäßig zurückgelegten Wegen scheint der Besitz von Transporträdern besser geeignet, wie bereits Analysen in *Kapitel 5.2 – Nutzung von Lastenrädern* zeigen. Beim Transport von Kindern und Personen hat das Grätzlrad hingegen eher Wege zu Fuß und mit dem Fahrrad ersetzt. Auch Ausflüge zählen zu Wegen, die ansonsten eher mit aktiver Mobilität absolviert worden wären.

5.3.3.3 Indirekte Effekte

Neben den oben erwähnten direkten Effekten durch die Substitution von anderen Verkehrsmitteln, lässt Lastenrad-Sharing auch indirekte Effekte erwarten. Diese treten ein, wenn Personen, die zuvor noch nie ein Transportrad verwendet haben, in Kontakt damit kommen und dieses in Zukunft wiederholt nutzen bzw. wenn das Angebot Katalysator für eine gesteigerte Intensität der Nutzung ist. Von einer besonderen, hohen Intensität der zukünftigen Verwendung von Transporträdern kann ausgegangen werden, wenn NutzerInnen sich ein eigenes Lastenrad anschaffen, da sich deren Kauf nur bei einer regelmäßigen Nutzung auszahlt. Als Indikatoren für die Stärke der indirekten Effekte des Lastenrad-Sharing-Projekts Grätzlrad werden deshalb der Anteil der ErstnutzerInnen von Transporträdern, die intendierte künftige Nutzung sowie die geplante (bzw. bereits erfolgte) Anschaffung von Lastenrädern herangezogen.

Als erster Schritt wird der Anteil der Grätzlrad-NutzerInnen betrachtet, die erstmals ein Lastenrad verwendet haben. 70,0% der Befragten geben an, dass sie vor der Verwendung des Grätzlrads noch nie mit einem Lastenrad gefahren sind. Weitere 23,6% hatten zuvor maximal fünfmal ein Transportrad verwendet. Personen mit größerer Erfahrung in Bezug auf die Verwendung von Lastenrädern bilden somit die Minderheit unter den Nutzenden. Das zeigt einerseits, dass Lastenrad-Sharing eine wichtige Rolle darin spielen kann, Personen zum Ausprobieren von Transporträdern zu motivieren. Andererseits zeigt es auch, dass den Verleihenden in hostbasierten Systemen eine wichtige Rolle als VermittlerInnen zukommt und wichtige AnsprechpartnerInnen in Bezug auf die Erläuterung der Funktionen der Räder und deren Fahrverhalten sind. Erstnutzende sind tendenziell etwas häufiger weiblich (77,7% der weiblichen Befragten) und tendieren weniger dazu, (fast) täglich mit dem Fahrrad zu fahren, insbesondere in der kalten Jahreszeit. Ansonsten sind keine nennenswerten Unterschiede zur Gesamtstichprobe in Bezug auf personen- und haushaltsbezogene Merkmale gegeben.

Tabelle 75: Intendierte Häufigkeit der künftigen Nutzung von Lastenrädern - gesamte Stichprobe und Erstnutzende

Intendierte Häufigkeit der künftigen Lastenrad-Nutzung	Gesamt		Erstnutzende von Lastenrädern	
	Anzahl Nennungen	Anteil der Befragten	Anzahl Nennungen	Anteil der Befragten
keine Nutzung	2	0,7%	2	1,0%
weniger als einmal pro Jahr	27	9,5%	24	12,2%
mehrmals pro Jahr	198	69,7%	140	71,4%
mehrmals pro Monat	23	8,1%	12	6,1%
wöchentlich oder häufiger	22	7,7%	9	4,6%
weiß nicht	12	4,2%	9	4,6%
Gesamt	284		196	

Der zweite Indikator zur Abschätzung der indirekten Wirkung des Angebots ist die intendierte, zukünftige Nutzung von Lastenrädern. In Tabelle 75 wird die gesamte Stichprobe den Erstnutzenden anhand dieses Indikators gegenübergestellt. Nur ein sehr geringer Teil der Befragten schließt eine künftige Nutzung von

Transporträdern aus, weitere 4,2% sind unschlüssig. Von den rund 95% der Befragten, die in Zukunft wieder Lastenräder nutzen möchten, geht der überwiegende Teil von einer Verwendung mehrmals jährlich aus. Somit wird der überwiegende Teil der Befragten in Zukunft Transporträder gelegentlich nutzen. Da sich bei dieser Nutzungshäufigkeit eine Anschaffung nicht auszahlt, besteht hier Potenzial für eine künftige Sharing-Nachfrage. Dies trifft auch auf die Gruppe der Erstnutzenden zu, welche nur geringe Abweichungen diesbezüglich von der gesamten Stichprobe erkennen lässt.

8,5% der Nutzenden plant nach eigener Auskunft die Anschaffung eines eigenen Lastenrades, weitere 5,5% haben schon eines angeschafft. Bei jenen Befragten, die bereits ein Lastenrad angeschafft haben, ist nicht bekannt, zu welchem Zeitpunkt das erfolgt ist. Dementsprechend kann keine Aussage darüber getroffen werden, ob die Ausleihe eines Grätzlrads zu dieser Entscheidung beigetragen hat. Knapp die Hälfte der Befragten plant keine Anschaffung, wodurch sich ein sehr großer Anteil an Unentschlossenen in dieser Frage ergibt. Tabelle 76 offenbart auch einige Inkonsistenzen in den Antworten: Zwölf Befragte geben beispielsweise an, sich ein Lastenrad kaufen zu wollen, obwohl sie es nur einige wenige Male pro Jahr verwenden würden. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass jene 8,5%, die einen Kauf planen, als Obergrenze zu sehen ist.

Tabelle 76: Kreuztabelle intendierte künftige Nutzung von Lastenrädern und geplante Anschaffung eines Lastenrads

Intendierte Häufigkeit der künftigen Lastenrad-Nutzung		Planen Sie in Zukunft die Anschaffung eines Lastenrades?				Gesamt
		nein	vielleicht	ja	schon angeschafft	
keine Nutzung	Anzahl	2	0	0	0	2
	Anteil	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
ja, aber weniger als einmal pro Jahr	Anzahl	18	8	1	0	27
	Anteil	66,7%	29,6%	3,7%	0,0%	
ja, mehrmals pro Jahr	Anzahl	104	81	12	1	198
	Anteil	52,5%	40,9%	6,1%	0,5%	
ja, mehrmals pro Monat	Anzahl	6	11	5	1	23
	Anteil	26,1%	47,8%	21,7%	4,3%	
ja, wöchentlich oder häufiger	Anzahl	1	3	5	13	22
	Anteil	4,5%	13,6%	22,7%	59,1%	
Gesamte Stichprobe	Anzahl	131	103	23	15	272
	Anteil	48,2%	37,9%	8,5%	5,5%	

Die Identifikation von Zusammenhängen der geplanten zukünftigen *Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung* zu anderen Merkmalen der Nutzenden bietet die Möglichkeit, Erkenntnisse zur Adressierung von Zielgruppen und der Gestaltung des Angebots zu gewinnen. Da bei einem Teil der Variablen kein Wissen bzw. keine Theorie zu einer Wirkungsrichtung vorliegt, werden lediglich Zusammenhänge mittels Korrelationsanalyse identifiziert. Die geplante Häufigkeit der zukünftigen Nutzung ist eine ordinal skalierte Variable, weshalb auf die Spearman-Methode zurückgegriffen wird. Die Ergebnisse offenbaren Ansatzpunkte für weitere Analysen in Bezug auf Zielgruppen von Lastenrad-Sharing und die Weiterentwicklung von hostbasierten Sharing-Angeboten, um Nutzende noch besser für eine wiederholte Verwendung motivieren zu können. In die Analyse aufgenommen wurden Variablen, die sich auf die Person¹⁶, den Haushalt¹⁷, die Lastenrad- und

¹⁶ Alter, Bildung

¹⁷ Haushaltsgröße, Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren

Fahrradnutzung¹⁸, die Mobilitätsausstattung¹⁹ auf Motive²⁰ sowie auf die Zufriedenheit mit dem Angebot²¹ beziehen. Tabelle 77 listet jene der getesteten Variablen auf, mit denen signifikante Zusammenhänge zur beabsichtigten, künftigen Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung bestehen. Die Reihung ist absteigend nach Höhe des Korrelationskoeffizienten.

Tabelle 77: Geplante zukünftige Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung - getestete Variablen mit signifikanten Korrelationen

Variable	Korr.-koeffizient	Signifikanz
Motive affektiv (n=272)	0,315**	0,000
Häufigkeit der Ausleihe (n=251)	0,305**	0,000
Häufigkeit der vorhergehenden Lastenrad-Nutzung (n=269)	0,275**	0,000
Motive instrumentell (n=272)	0,231**	0,000
Gesamtbewertung Grätzlrad (Bereitschaft Weiterempfehlung) (n=266)	0,167**	0,006
Anzahl Kinder im Haushalt	0,163**	0,007
Haushaltsgröße (n=271)	0,146*	0,016
Motive symbolisch (n=272)	0,134*	0,027
Häufigkeit Fahrradnutzung kalte Jahreszeit (n=271)	0,134*	0,018
Anzahl Fahrräder im Haushalt p. P. (n=272)	0,118	0,051

Die Häufigkeit der Lastenradnutzung vor der Verwendung des Grätzlrads sowie die Zahl der Ausleihen weisen starke Zusammenhänge zur geplanten, zukünftigen Nutzungshäufigkeit auf. Das heißt, dass zu einem gewissen Grad schon gegebenes Verhalten weitergeführt wird. Dabei spielen auch affektive und *instrumentelle Motive* eine wichtige Rolle. Schwache Korrelationen bestehen zur Gesamtzufriedenheit mit dem Grätzlrad-Angebot, zur Haushaltssituation, *symbolischen Motiven* und der Häufigkeit der Fahrradnutzung in der kalten Jahreszeit. Zusammengefasst tendieren Personen aus größeren Haushalten, mit intensiverer Lastenrad- bzw. Fahrradnutzung, stärkerer Motivation Lastenräder zu nutzen und hoher Zufriedenheit mit dem Grätzlrad-Angebot, zu einer häufigeren zukünftigen Lastenrad-Nutzung. Für Verantwortliche von Lastenrad-Sharing-Projekten ergibt sich daraus auch die Erkenntnis, dass eine hohe Qualität des Angebots wichtig, ohne jedoch Rückschlüsse zu erlauben, welche Aspekte des Angebots von besonderer Relevanz sind.

Auf Basis der Befragungsdaten der Grätzlrad-Nutzenden kann also abgeleitet werden, dass es dem Projekt gelungen ist, Personen zur erstmaligen Verwendung eines Lastenrads zu motivieren und für weitere Nutzungen in der Zukunft zu begeistern. Die Wirkung auf die Kaufabsichten ist hingegen eher gering, wobei auch andere Faktoren (z. B. verfügbare finanzielle Mittel, regelmäßiger Bedarf, Verfügbarkeit eines geeigneten Abstellplatzes) eine Hürde darstellen können. Möglicherweise ist eine längerfristige Betrachtung dieses Effekts notwendig. So können sich beispielsweise Lebensumstände so ändern, dass eine Anschaffung eines Lastenrads möglich bzw. sinnvoll wird. Liegt dann eine positive Vorerfahrung aus der Nutzung von geteilten Lastenrädern vor, könnte dies den Ausschlag für eine spätere Anschaffung geben. Dazu liegen aber noch keine empirischen Erkenntnisse vor, weshalb dieser Aspekt in zukünftigen wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit der Thematik aufgegriffen werden sollte.

¹⁸ Häufigkeit Fahrradnutzung warme Jahreszeit, Häufigkeit Fahrradnutzung kalte Jahreszeit, Anzahl Ausleihen Grätzlrad, Häufigkeit Lastenradnutzung vor Grätzlrad

¹⁹ Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt, Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt

²⁰ Affektive Motive, symbolische Motive, instrumentelle Motive

²¹ Bereitschaft zur Weiterempfehlung von Grätzlrad an Bekannte, Mittelwert Zufriedenheit Buchungsplattform, Mittelwert Zufriedenheit Lastenrad, Mittelwert Zufriedenheit Verleiher (ggf. vertiefende Analysen bei nennenswerten Zusammenhängen)

5.4 Beantwortung der Forschungsfragen

5.4.1 Überblick Hypothesen

Die nachfolgende Tabelle bietet einen Überblick zu den formulierten Hypothesen und ob diese anhand der Ergebnisse bestätigt werden konnten oder widerlegt wurden. Im anschließenden Abschnitt werden die acht Forschungsfragen ausführlicher beantwortet.

Tabelle 78: Überblick Hypothesen

Hypothese	Zusammenfassung Aussage	Hypothese bestätigt?
1.1	In dieser Arbeit befragte Lastenrad-Nutzende weisen in der Zusammensetzung ähnliche Abweichung zur Gesamtbevölkerung auf, wie bereits in vorhergehenden Studien mit ähnlichem Untersuchungskontext identifiziert wurden.	bestätigt
2.1	Handlungspsychologische Konstrukte und einstellungsbezogene Merkmale eignen sich als Klassifikationsmerkmale, um Cluster mit unterschiedlicher Adressierbarkeit in Bezug auf die Lastenrad-Nutzung zu identifizieren.	teilweise bestätigt
3.1	Unter den a priori gebildeten Gruppen weisen BesitzerInnen die intensivste Nutzung von Lastenrädern auf.	bestätigt
3.2	Zwischen den identifizierten Clustern liegen insbesondere in Bezug auf Variablen in Zusammenhang mit der Lastenrad-Nutzung größere Unterschiede vor.	bestätigt
4.1	Die Stärke der Motive ist sowohl zwischen den einzelnen a priori Gruppen als auch zwischen den Clustern unterschiedlich stark ausgeprägt. Klassen mit höherer Motivation tendieren auch zu intensiverer Nutzung.	bestätigt
4.2	Neben instrumentellen Motiven weisen auch affektive und symbolische Motive einen deutlichen Effekt auf die Intensität der Lastenrad-Nutzung auf.	teilweise bestätigt
5.1	Die Entscheidung Lastenräder zu nutzen, lässt sich anhand der Theorie des geplanten Verhaltens erklären.	teilweise bestätigt
5.2	Mit dem Konstrukt persönliche Norm kann die Aussagekraft des Modells verbessert werden.	widerlegt
6.1	Informelles Teilen von Lastenrädern nimmt im Vergleich zu Formen des Transportrad-Sharing, in denen Lastenräder der Öffentlichkeit zum Verleih angeboten werden (z. B. hostbasiertes Sharing, stationsbasiertes Sharing) eine wesentliche Rolle ein.	widerlegt
6.2	Beim Teilen von Lastenrädern werden Praktiken bevorzugt, die persönlichen Kontakt beinhalten.	teilweise bestätigt
7.1	Die zeitlichen Nutzungsmuster weisen klare Unterschiede zwischen stations- und hostbasiertem Lastenrad-Sharing auf. Die durchschnittliche Verleihzeit ist bei stationsbasiertem Sharing deutlich kürzer.	teilweise bestätigt
7.2	Zwischen den verschiedenen Verleihstandorten von hostbasierten Systemen liegen große Unterschiede in den Verleihzahlen vor. Neben der Nähe zum Wohnort sind auch anderen Faktoren, wie Öffnungszeiten oder das verfügbare Lastenrad für die Wahl relevant.	bestätigt
8.1	Die Zufriedenheit mit dem Angebot und die Häufigkeit der Fahrradnutzung der Grätzlrad-Nutzenden weisen starke Zusammenhänge mit der Absicht auf, in Zukunft wieder Lastenräder zu verwenden.	widerlegt
8.2	Durch Lastenrad-Sharing kommt es zu einer direkten Verlagerung von Pkw-Fahrten. Daneben bestehen auch indirekte Effekte, indem Erstnutzende motiviert werden, in Zukunft vermehrt Transporträder zu nutzen.	bestätigt

5.4.2 Zusammensetzung von NutzerInnengruppen

Forschungsfrage 1: Wie setzen sich *BesitzerInnen*, *NutzerInnen* und *interessierte Nicht-NutzerInnen* von Lastenrädern hinsichtlich sozio-demographischer und mobilitätsbezogener Merkmale zusammen? Welche Unterschiede zur Gesamtbevölkerung gibt es?

Die Daten aus den Erhebungen bestätigen die Erkenntnisse aus den bisher vorliegenden Forschungsvorhaben. NutzerInnen von Lastenrädern sowie Interessierte zeichnen sich durch ein, im Vergleich zur Gesamtbevölkerung, tendenziell geringeres Durchschnittsalter und einen sehr hohen Anteil an AkademikerInnen aus. Sie leben in Haushalten mit überdurchschnittlicher Größe, die sich wiederum durch eine vergleichsweise hohe Anzahl von dort lebenden Kindern ergibt. Die Haushalte weisen eine geringe Anzahl von Pkw (Befragte LARA Share: 0,25 Pkw im Haushalt pro Erwachsenem, Befragte Grätzlrad: 0,16 Pkw im Haushalt pro Erwachsenem) sowie eine hohe Anzahl von Fahrrädern (Befragte LARA Share: 1,86 Fahrräder im Haushalt pro Person, Befragte Grätzlrad: 1,35 Fahrräder im Haushalt pro Person) auf. Die Befragten aus der LARA Share-Befragung zeigen zudem die Tendenz, dass *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* von Lastenrädern pro Kopf über mehr Fahrräder verfügen, als *Wenig- und Nicht-NutzerInnen*. Anhand der Teilnehmenden an der Grätzlrad-Befragung konnte zudem eine starke Nutzung des Fahrrads für Alltagswege nachgewiesen werden. Die a priori gebildeten Gruppen verzeichnen untereinander teilweise große Unterschiede (*BesitzerInnen*, *NutzerInnen*, *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen*) in Bezug auf haushalts- und personenbezogene Merkmale auf. Dabei unterscheiden sich insbesondere *BesitzerInnen* von Lastenrädern deutlich vom Durchschnitt der Stichprobe.

Forschungsfrage 2: Welche Klassifizierungsvariablen eignen sich zur Bildung von Subgruppen unter Personen, die Lastenräder nutzen oder Interesse daran haben? Hinsichtlich welcher Merkmale ergeben sich große Unterschiede zwischen den Clustern?

Auf Basis der Klassifizierungsvariablen *Motive affektiv* und *Anzahl der Kinder im Haushalt* ließen sich Clusterstrukturen generieren, die sich durch große Heterogenität bezüglich der betrachteten Merkmale auszeichnen. Damit liegt neben einer einstellungsbezogenen auch eine haushaltsbezogene Klassifizierungsvariable vor. Die 5-klassige Clusterstruktur zeichnet sich durch große Unterschiede in Bezug auf die *Intensität der Lastenrad-Nutzung* und die handlungserklärenden Variablen aus. Auch in Bezug auf einige sozio-demographische Merkmale liegen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen vor.

Wie in Hypothese 2 erwartet wurde, verteilen sich die a priori identifizierten Gruppen *BesitzerInnen*, *NutzerInnen* sowie *Wenig- und Nicht-NutzerInnen* nicht gleichmäßig auf die Cluster. In beiden Clusterstrukturen sind die Unterschiede in der Zuordnung dieser Typen signifikant. Deutlich wird, dass der Anteil der *BesitzerInnen* in jenen Gruppen, deren Mitglieder eine stärker ausgeprägte *affektive Motivation* und mehr Kinder im Haushalt haben, deutlich höher ist. Der Anteil der *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* ist hingegen in den Gruppen, in der Befragte mit geringer *affektiver Motivation* für die Nutzung von Lastenrädern versammelt sind, besonders hoch.

5.4.3 Nutzung von Lastenrädern

Forschungsfrage 3: Welche Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede gibt es zwischen den Lastenrad-Nutzungstypen (a priori) bzw. Clustern (post-hoc) in Bezug auf die Häufigkeit der Verwendung?

BesitzerInnen verwenden Lastenräder sehr regelmäßig, großteils zumindest einmal pro Woche. *NutzerInnen* fahren nur gelegentlich mit Transporträdern, also zwischen ca. einmal jährlich und einmal monatlich. Das zeigt sich auch in den Transporten, für die die Räder verwendet werden: Ein hoher Anteil der *BesitzerInnen* verwendet ihr Lastenrad für regelmäßig anfallende Zwecke, wie den Transport von

Kindern oder Lebensmitteln. *NutzerInnen* tendieren hingegen zu einer Verwendung von Lastenrädern für weniger häufig anfallende Zwecke, wie beispielsweise den Transport von schweren Gegenständen (z. B. Möbel). *BesitzerInnen* verwenden ihre Lastenräder zudem für mehr verschiedene Einsatzzwecke als *NutzerInnen*. Die durchschnittlich zurückgelegten Distanzen bei Fahrten mit dem Lastenrad sind unter den *BesitzerInnen* etwas größer, der Unterschied ist jedoch gering.

Die Cluster unterscheiden sich sehr deutlich in Bezug auf die Nutzung von Lastenrädern. Insbesondere in Gruppen, die Personen mit starker, *affektiver Motivation* enthalten, tendieren stärker zu einer regelmäßigen Nutzung von Lastenrädern. Jene Cluster, die Befragte aus Haushalten mit Kindern enthalten, scheinen ebenfalls eine gewisse Tendenz zu regelmäßiger Nutzung aufzuweisen, allerdings nur dann, wenn auch ein Mindestmaß an *affektiver Motivation* gegeben ist. So zeigt beispielsweise das Cluster *Kinderreiche Nicht-Fahrende*, den höchsten Anteil an Personen auf, die noch nie ein Lastenrad genutzt haben.

Forschungsfrage 4: Welche Klassen von Motiven sind bedeutend für die Entscheidung, Lastenräder zu nutzen? Gibt es Unterschiede zwischen *NutzerInnen* und *BesitzerInnen* sowie zwischen post hoc identifizierten Subgruppen?

Die tatsächliche Wirkung auf die Intensität der Nutzung variiert zwischen den beiden Stichproben. Unter Grätzlrad-Nutzenden können die Motive 12,8% der Varianz *Nutzungs-Intention* erklären, unter den LARA Share-Befragten werden 20,8% der Unterschiede der *Intention* durch Motive erklärt. Beide Stichproben haben gemein, dass dabei *affektive Motive* den größten Effekt auf die *Intention* haben, während jener von *symbolischen Motiven* am geringsten ist. Unter den Grätzlrad-Nutzenden ist die Bedeutung *symbolischer Motive* so gering, dass diese aus dem Modell entfernt wurden. Einen Einfluss der Motive auf das Verhalten konnte nur anhand der LARA Share-Stichprobe nachgewiesen werden, wo 12,7% der Varianz der *Intensität der Nutzung von Lastenrädern* erklärt werden. *Instrumentelle Motive* weisen dabei, eine etwas höhere Bedeutung als *affektive Motive* auf. Für die Umsetzung der *Intention* in eine Handlung, dürften bei der Lastenrad-Nutzung im Endeffekt praktische Überlegungen den Ausschlag geben.

Unter den a priori identifizierten Lastenrad-Nutzungstypen verzeichnen, wenig überraschend, die *BesitzerInnen* die höchsten Werte in Bezug auf die Motivation, während die mittlere Ausprägung bei den *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* am geringsten sind. Unter den verschiedenen Clustern zeigt sich, ebenfalls wenig überraschend, dass in jenen Klassen, in denen die *affektiven Motive* stark ausgeprägt sind, auch *symbolische* und *instrumentelle Motive* zu höheren Durchschnittswerten tendieren. Die deutlichen Unterschiede zwischen den Clustern erklären sich auch damit, dass *affektive Motive* als Klassifizierungsvariable herangezogen wurden. Angesichts der teils starken Korrelationen zwischen den Motivklassen ergeben sich diese Unterschiede somit zu einem großen Teil von selbst.

Forschungsfrage 5: Lässt sich die Entscheidung, Lastenräder zu nutzen mit der *Theorie des geplanten Verhaltens* erklären? Kann durch eine Erweiterung um das Konstrukt *persönliche Norm* oder das Heranziehen von *Motiven* anstelle der *Einstellung* die Qualität des Modells verbessert werden?

Hypothese 5: in wesentlichen Teilen widerlegt

Im Zuge der Analyse verschiedener Varianten von Strukturgleichungsmodellen konnten drei wesentliche Erkenntnisse gewonnen werden:

- Von den überprüften Modellvarianten zeigt jene, die *soziale Norm*, *affektive Einstellung* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* als unabhängige Variable miteinbezieht, den besten Modell-Fit.
- Eine erhebliche Verbesserung aller Modellvarianten kann durch Einbeziehung der *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* als exogene Variable erzielt werden.

- Die Aufnahme des Konstrukts *persönliche Norm* bewirkt keine Verbesserung der Aussagekraft des Modells in Bezug auf die *Intention* und die Nutzung von Lastenrädern.

Die *Theorie des geplanten Verhaltens* eignet sich, zumindest auf Basis der vorliegenden Stichprobe, nur bedingt zur Erklärung der Lastenrad-Nutzung. Zwar sind einstellungsbezogene Konstrukte und die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* gut geeignet, um die *Intention zur Verwendung von Transporträdern* zu erklären, für diese konnte jedoch kein Einfluss auf die tatsächliche Nutzung festgestellt werden. Im Sinne der *Theorie des geplanten Verhaltens* lässt sich daraus schließen, dass situative Umstände die Umsetzung der *Handlungs-Intention* verhindern. Besteht permanente Verfügbarkeit eines Lastenrades, führt dies auch dazu, dass es intensiv genutzt wird. Allerdings ist auch anzumerken, dass die Anschaffung eines relativ teuren Lastenrades nur dann getätigt wird, wenn ein entsprechender Bedarf für dessen Nutzung vorliegt. In weiterer Folge stellt sich wiederum die Frage, inwiefern das Mobilitätsverhalten sich an die Verfügbarkeit des Lastenrades anpasst, indem Wege und Wegeketten verstärkt so gestaltet werden, dass sie damit absolviert werden können. Diese Fragen können anhand der vorliegenden Daten nicht beantwortet werden. Eine Betrachtung der Wirkungen dieser Aspekte auf die Nutzung von Lastenrädern sollte deshalb Gegenstand weiterer, vertiefender Forschung sein.

Von den Konstrukten der *Theorie des geplanten Verhaltens* weist die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* die größte Wirkung auf die *Intention* auf. Auch auf die Nutzung zeigt dieses Konstrukt einen relativ starken Einfluss, der jedoch abgeschwächt wird, wenn die *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* als exogene Variable ins Modell aufgenommen wird.

Die *soziale Norm* erzielt lediglich unter *BesitzerInnen* und *NutzerInnen* einen signifikanten Effekt. Die *affektive Einstellung* weist hingegen nur unter den *Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen* Wirkungen auf die *Intention* auf. Die *persönliche Norm* trägt, entgegen der formulierten Hypothese, nicht zur Verbesserung der Erklärung der *Intention* oder der Nutzung von Lastenrädern bei.

5.4.4 Teilen von Lastenrädern

Forschungsfrage 6: Bei welchen Personen bzw. Organisationen leihen *NutzerInnen* die von ihnen verwendeten Lastenräder aus? Wie hoch ist der Anteil der *Transportrad-BesitzerInnen*, die ihr Lastenrad teilen bzw. wie hoch ist die Bereitschaft dafür unter jenen *BesitzerInnen*, die das Lastenrad bisher ausschließlich selbst nutzen? Welche Formen der Vereinbarung der Ausleihe werden von den Gruppen bevorzugt?

Hypothese 6: teilweise bestätigt

Jene Befragten aus der LARA-Share-Befragung, die kein Lastenrad besitzen, aber zumindest gelegentlich nutzen, wurden als *NutzerInnen* kategorisiert. Entgegen den in Hypothese 6 formulierten Erwartungen, beziehen diese bei der Ausleihe die Transporträder nicht vorwiegend aus dem Verwandten- und Bekanntenkreis, sondern über hostbasiertes Sharing. Auf dieses System greift ein Teil der Freie-Lastenrad-Initiativen, das Sharing-System Carvelo2Go in der Schweiz oder auch die städtische Initiative Grätzlrad in Wien zurück. Die hohe Nachfrage lässt sich damit auch ein Stück weit durch das große Angebot erklären. Das Ausleihen von Lastenrädern von Bekannten oder Verwandten stellt die zweite wesentliche Bezugsquelle dar. Alle anderen Formen der Ausleihe werden von weniger als 10% der Befragten genutzt. Die in der Hypothese formulierte Annahme, dass die persönliche Absprache, die am häufigsten praktizierte Form der Vereinbarung einer Lastenrad-Ausleihe ist, trifft hingegen zu. Drei Viertel der Befragten reservierten ihr Lastenrad auf diesem Weg. An zweiter Stelle folgen digitale Reservierungskalender bzw. Buchungssysteme, was wohl auf die große Bedeutung hostbasierter Systeme zurückzuführen ist, die in der

Regel damit arbeiten. Rund die Hälfte der Befragten hat schon einmal eine Lastenrad-Ausleihe mittels schriftlicher Kommunikation (E-Mail, SMS, etc.) vereinbart, telefonisch rund ein Viertel.

Auch *BesitzerInnen* von Lastenrädern bevorzugen den persönlichen Kontakt zur Vereinbarung der Ausleihe. Von den Lastenrad-EigentümerInnen, die ihr Transportrad schon mit anderen teilen, geben rund 85% an, schon mindestens einmal eine Ausleihe auf diesem Weg vereinbart zu haben. Etwas mehr als die Hälfte nutzt dafür auch schriftliche Kanäle bzw. regelt die Ausleihe telefonisch. Von jenen Transportrad-*BesitzerInnen*, die bereit wären, das Lastenrad mit anderen Personen zu teilen, wird ebenfalls persönlicher Kontakt präferiert. Rund die Hälfte könnte sich auch vorstellen, dafür digitale Reservierungs- bzw. Buchungssysteme zu nutzen.

Forschungsfrage 7: Welche zeitlichen und räumlichen Nutzungsmuster weisen das hostbasierte System Grätzlrad Wien und das stationsbasierte System Seestadtflotte auf? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es in diesen Nutzungsmustern?

Hypothese 7: bestätigt

Die Beantwortung dieser Forschungsfrage beruht auf der Analyse von Reservierungs- bzw. Verleihdaten des hostbasierten Systems Grätzlrad und des stationsbasierten Systems Seestadtflotte. Damit liegt ein relevanter Unterschied zur Beantwortung anderer Forschungsfragen in dieser Arbeit vor, die auf Befragungsdaten basieren. Die Auswertung zeigt, dass wie in Hypothese 7 erwartet, die durchschnittliche Verleihdauer im stationsbasierten System Seestadtflotte wesentlich kürzer ist als beim hostbasierten Angebot Grätzlrad. Der Median der Verleihdauer beträgt bei der Seestadtflotte 58 Minuten, während er beim Grätzlrad bei sechs Stunden liegt. Der Grund dafür dürfte darin liegen, dass das stationsbasierte System in der Seestadt Aspern durch die fehlende Notwendigkeit das Lastenrad vorab zu reservieren, spontane Ausleihen begünstigt. Dadurch wird es attraktiver, Transporträder auch für kürzere Einsätze auszuleihen.

In Bezug auf die Verleihzeitpunkte, weisen beide Systeme eine sehr ähnliche Verteilung auf. In saisonaler Hinsicht ist die Nachfrage in der warmen Jahreshälfte deutlich stärker. Die Seestadtflotte verzeichnet im Frühjahr höhere Nutzungszahlen, während es beim Grätzlrad im Herbst mehr Ausleihen gibt. Beide Systeme tendieren zu einer höheren Zahl an Nutzungen zum Ende der Woche hin. Diese Tendenz ist beim Grätzlrad stärker ausgeprägt, wo auf Freitage deutlich mehr Ausleihen entfallen als auf andere Wochentage. Die Seestadtflotte verzeichnet an Samstagen die höchste Nachfrage. Beim Grätzlrad werden an Sonntagen, aufgrund der Öffnungszeiten der Verleihstandorte, kaum Ausleihen getätigt. Die tageszeitliche Auslastung ist zwischen dem späten Vormittag und 18:00 Uhr am höchsten, wobei die Auslastungskurve bei beiden Systemen sehr ähnlich verläuft. Bei Grätzlrad gab es auch Ausleihen über Nacht bzw. über das Wochenende, weshalb rund um die Uhr eine gewisse Grundauslastung gegeben zu sein scheint. Das durchschnittliche Tagesmaximum der Auslastung liegt bei beiden Systemen bei ca. 11%. Dieser Wert scheint auf den ersten Blick sehr niedrig bzw. die Angebote überdimensioniert. Anhand des Beispiels der Seestadtflotte konnte jedoch gezeigt werden, dass das System zu Spitzenzeiten die Auslastungsgrenze erreichte bzw. häufig nur noch ein Lastenrad zur Verfügung stand.

Für das Grätzlrad-Angebot, das im Betrachtungszeitraum über 14 Standorte verfügte, wurde eine Analyse der räumlichen Verteilung der Ausleihen vorgenommen. Sowohl zwischen den Verleihstandorten als auch in Bezug auf die Wohnbezirke der Nutzenden zeigen sich beträchtliche Unterschiede in der Zahl der Verleihvorgänge. Der Verleihstandort mit der höchsten Nachfrage kam auf 216 Ausleihen,²² von jenem mit der geringsten Nachfrage wurde 23 Mal ein Transportrad ausgeliehen. Wesentliches Kriterium für die Wahl

²² Hier sind nur über die Plattform getätigte Ausleihen berücksichtigt

des Verleihstandortes ist die Nähe zum Wohnort. Dementsprechend zeigt sich die Tendenz, dass ein wesentlicher Teil der Ausleihen auf Personen aus Stadtvierteln im Umfeld der Verleihstandorte fällt. Nach Angaben der Befragten waren der angebotene Lastenradtyp und die Öffnungszeiten weitere wichtige Kriterien für die Standortwahl. In Bezug auf den Fahrradtyp zeigt sich, dass einspurige Transporträder gegenüber mehrspurigen Modellen bevorzugt werden. Außerdem liegt eine Präferenz für Lastenräder mit unterstützendem Elektromotor vor.

Forschungsfrage 8: Welche direkten verkehrlichen Wirkungen ergeben sich durch Lastenrad-Sharing am Beispiel des hostbasierten Systems Grätzlrad? In welchem Ausmaß planen die Nutzenden in Zukunft Lastenräder zu verwenden und in Bezug zu welchen Merkmalen steht dies? Wie hoch ist der Anteil der Befragten, die eine Anschaffung eines Transportrads planen?

Hypothese 8: teilweise bestätigt

Hypothese 8 kann dahingehend bestätigt werden, dass hostbasiertes Lastenrad-Sharing zu einer direkten Verlagerung von Pkw-Fahrten zum Lastenrad beiträgt. Knapp 50% der Fahrten, die mit Lastenrädern aus dem Grätzlrad-Projekt absolviert wurden, ersetzen nach Auskunft der Befragten, Fahrten mit einem Pkw. Damit konnten rund 800 Pkw-Fahrten mit einer Gesamtlänge von rund 2.000 Kilometern vermieden werden.

Auch die Indikatoren zu den direkten Effekten weisen, wie in der Hypothese erwartet, darauf hin, dass hostbasiertes Lastenrad-Sharing zu einer längerfristigen Verlagerung von Pkw-Fahrten zu Lastenrädern führt. Von den Befragten gaben 70,0% an, dass sie im Zuge einer Grätzlrad-Ausleihe erstmals mit einem Transportrad gefahren sind. 95,0% beabsichtigen in Zukunft wieder Lastenräder zu nutzen. Dieser Wert ist auch unter Erstnutzenden nur unwesentlich niedriger. Unterschiede gibt es in Bezug auf die beabsichtigte, zukünftige Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung, wobei Erstnutzende eine etwas seltenere zukünftige Verwendung planen. Dementsprechend korreliert das Merkmal *Häufigkeit der vorhergehenden Lastenrad-Nutzungen* mit der Häufigkeit der beabsichtigten, zukünftigen Nutzungen ($R = 0,275^{**}$). Stärkere Zusammenhänge liegen lediglich für die Stärke der *affektiven Motivation* Lastenräder zu nutzen ($R = 0,315^{**}$) und die Häufigkeit der Ausleihen ($R = 0,305^{**}$) vor. Das bedeutet, dass vor allem die Häufigkeit der Lastenrad-Verwendung (auch durch die Ausleihe von Grätzlradern) entscheidend für deren zukünftige Nutzung ist. Je häufiger die Verwendung war bzw. ist, desto häufiger findet die zukünftig geplante Nutzung statt. Damit wird jener Teil von Hypothese 8 verworfen, der starke Zusammenhänge mit der Zufriedenheit, mit dem Angebot und der Häufigkeit der Fahrradnutzung erwartete.

5.4.5 Fazit aus der Beantwortung der Forschungsfragen

Aus der Beantwortung der Forschungsfragen lassen sich einige Schlüsse ableiten, was Zielgruppen sowie Nutzung und Sharing von Lastenrädern betrifft. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Ableitung von Handlungsempfehlungen.

5.4.5.1 NutzerInnen

Bisher kleine, aufgeschlossene Zielgruppe

Die starken Abweichungen der Nutzenden und Interessierten, vom Durchschnitt der Bevölkerung, lassen vorerst auf eine kleine Zielgruppe für Lastenräder schließen. In Bezug auf die untersuchten Merkmale weisen sie ähnliche Charakteristika wie Personen auf, die gemäß Rogers (2010) Innovationen gegenüber aufgeschlossener sind. Man kann also daraus schließen, dass sich unter Lastenrad-Nutzenden vorwiegend Personen befinden, die eine generelle Offenheit gegenüber Neuerungen aufweisen.

Potenzielle NutzerInnen nach Clustern

Aus den verwendeten Daten ist klar ablesbar, dass Familien mit Kindern im Haushalt eine wesentliche Zielgruppe für eine Anschaffung und intensive Nutzung von Lastenrädern darstellen. Die Herausforderung für Hersteller, Handel sowie Organisationen der öffentlichen Hand, die eine Verbreitung von Transporträdern anstreben, liegt darin, jene Familien zu identifizieren, wo eine latente Bereitschaft zur Nutzung von Transporträdern vorhanden ist. Dafür sind handlungserklärende Konstrukte (Motivation, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Abstellmöglichkeit und Länge der Wege) ein weiterer wichtiger Indikator. Die Ergebnisse der post hoc-Segmentierung bilden dafür geeignete Anhaltspunkte.

In der Clusterstruktur weisen jene Gruppen eine tendenziell intensivere Nutzung auf, denen Personen aus Haushalten mit überdurchschnittlicher Zahl an Kindern und Jugendlichen und mit vergleichsweise hoher Motivation, Lastenräder zu nutzen, zugeordnet wurden. Anhand eines Vergleiches der Cluster 1,4 und 5 lässt sich die Relevanz von *Motiven* und *wahrgenommener Verhaltenskontrolle* erkennen. Alle werden im Wesentlichen durch Familien gebildet und dennoch zeigen sich zwischen den Gruppen deutliche Unterschiede in Bezug auf die *Intensität der Lastenrad-Nutzung*. Wenn es durch geschickte Vermarktungs- und Bewusstseinsbildungskampagnen gelingt, die *Einstellung gegenüber Lastenrädern* positiv zu beeinflussen, stellen Cluster 1 und 5 ein großes Potenzial für deren Nutzung dar. Das größte Potenzial bietet jedoch Cluster 3, bei dem es sich um die größte Gruppe handelt. Knapp zwei Drittel dieses Clusters zählt noch zu den *Nicht-NutzerInnen*. Die handlungserklärenden Faktoren deuten auf eine hohe Bereitschaft hin, Lastenräder zu nutzen. Damit dürften also situative Gründe, wie fehlender Bedarf für Transporte oder die mangelnde Verfügbarkeit, ausschlaggebend für die geringe Zahl der Fahrten in diesem Cluster sein. Zugang zu niederschweligen Verleihangeboten könnte dazu beitragen, dass ein Teil dieser Gruppe in Zukunft Transporträder nutzt. Cluster 4 weist hingegen aufgrund der bereits intensiven Nutzung von Lastenrädern kaum Potenzial für weitere Steigerungen auf. Die Gruppe, die am schwierigsten zu erreichen ist, ist Cluster 2. Bei diesen Personen dürfte einerseits geringer Bedarf für die Nutzung von Lastenrädern vorliegen und andererseits sind *Motive* und *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* schwach ausgeprägt.

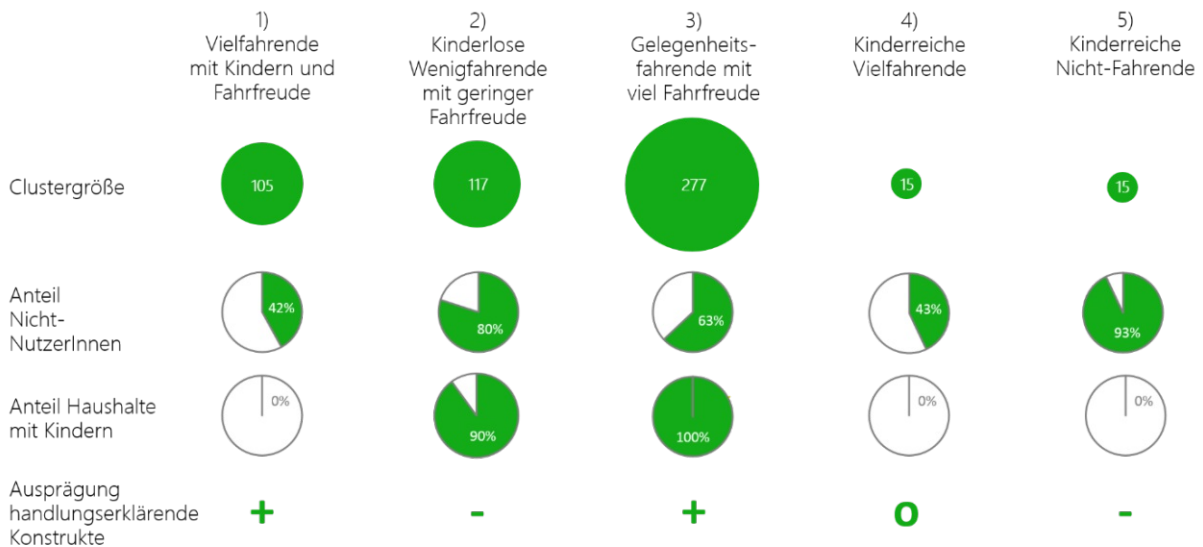


Abbildung 52: Übersicht NutzerInnenpotenziale nach Clustern

5.4.5.2 Nutzung

Wegezwecke mit Potenzialen

Unterschiede in der Häufigkeit der Nutzung stehen in engem Zusammenhang mit der Art der Transporte, für die Lastenräder verwendet werden. Einige Transporte (z. B. Transporte von Kindern, Lebensmitteleinkäufe) werden mit höherer Regelmäßigkeit durchgeführt. Angesichts der häufigen Verwendung von Lastenrädern für Begleit- und Einkaufswege, dürfte in diesem Bereich auch das höchste Verlagerungspotenzial liegen. Einschränkungen dieses Potenzials ergeben sich durch Wegelängen bzw. wenn Wegeketten Etappen aufweisen, auf denen die Nutzung von Lastenrädern nicht möglich ist. Regelmäßig auftretende Transportbedürfnisse, die mit dem Transportrad bewältigt werden können, dürften zudem maßgeblichen Einfluss auf die Entscheidung, ein Lastenrad anzuschaffen ausüben.

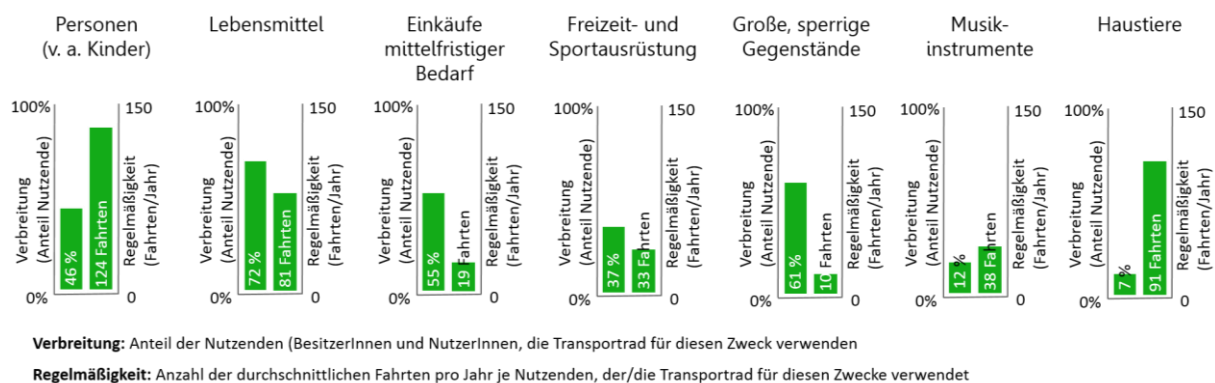


Abbildung 53: Häufigkeit Lastenrad-Nutzung nach Wegezwecken (LARA Share-Befragung)

Im Vergleich zur derzeitigen Verbreitung ist von einem sehr großen Potenzial auszugehen. Dieses Potenzial beschränkt sich nicht nur auf größere Städte, sondern besteht auch in Kleinstädten und ländlichen Gemeinden. Voraussetzung ist jedoch, dass die entsprechenden Rahmenbedingungen (s. Kapitel 2.4.3 – Determinanten der Transportrad-Nutzung) gegeben sind.

Ausprägung der Motive zur Lastenrad-Nutzung

Praktische Gründe sowie das Vergnügen, das ein Teil der Befragten beim Fahren empfindet, sind also ausschlaggebende Beweggründe. Lastenräder dürften somit in der Lage sein, wesentlichen Anforderungen in Zusammenhang mit Transporten gerecht zu werden bzw. im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln, aus Perspektive der Nutzenden, klare Vorteile aufweisen. Noch wichtiger für deren Verwendung dürfte jedoch das Vergnügen sein, das beim Fahren empfunden wird. Je intensiver die Transportradnutzung ist, desto stärker sind *instrumentelle* und *affektive Motive* ausgeprägt. Das eröffnet auch die Frage, ob zwischen der Motivation Lastenräder zu verwenden und deren Nutzung eine klare Wirkungsrichtung gegeben ist oder ob auch Rückkoppelungseffekte vorliegen. Die geringe Bedeutung *symbolischer Motive* deutet darauf hin, dass Lastenräder trotz ihrer (derzeitigen) Sonderstellung im Straßenraum und der dadurch generierten Aufmerksamkeit, kaum als Statussymbol wahrgenommen werden.

Die große Bedeutung des Fahrvergnügens eröffnet neue Perspektiven darauf, weshalb Lastenräder genutzt werden. Während Fahrradanhänger dazu tendieren, die Fahreigenschaften eines Fahrrads zu beeinträchtigen, werden Transporträder häufig mit Fahrspaß assoziiert. Dadurch können neue Zielgruppen erschlossen werden, die für Fahrradanhänger nicht erreichbar sind.

Beeinflussung von Faktoren für Lastenrad-Nutzung durch Sharing

Die Ergebnisse aus der Schätzung von Strukturgleichungsmodellen zeigen einige wesentliche Mechanismen auf, die für die Entscheidung ein Transportrad zu nutzen, relevant sind. Der starke Einfluss der Variable *Anzahl der Lastenräder im Haushalt*, ist ein Hinweis darauf, dass deren Verwendung von der Verfügbarkeit abhängig ist. Zur Bedeutung dieses Merkmals findet in der Reflexion der Methoden (*Kapitel 6.1.2.2 – Schätzung Strukturgleichungsmodell*) eine Auseinandersetzung statt.

Lastenrad-Sharing bietet einerseits die Möglichkeit Zugang zu Lastenrädern auch für Nicht-BesitzerInnen zu ermöglichen. Andererseits ist zu erwarten, dass die Fahrpraxis, die mit geteilten Transporträdern erworben werden kann, zu einer Stärkung der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* führt. Das Selbstvertrauen, verschiedene Transportaufgaben und Situationen mit einem Lastenrad bewältigen zu können, steigt. Dies könnte auch positive Auswirkungen auf die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* sowie auf *Einstellungen gegenüber Transporträdern* haben, was Rückkoppelungseffekte in der *Theorie des geplanten Verhaltens* bedeuten würde (siehe auch *Kapitel 3.1.1 – Kritik an der Theorie des geplanten Verhaltens*).

Zudem wird eine praktische und auf Selbsterfahrung beruhende Auseinandersetzung mit den Einsatzmöglichkeiten von Transporträdern ermöglicht. Das unterstützt einen Nachdenkprozess darüber, in welchen Mobilitätssituationen Lastenräder nutzbar sind, was wiederum Einfluss auf den wahrgenommenen Bedarf hat. Scheint der Aufbau eines Sharing-Angebots aufgrund des zu geringen Nachfragepotenzials nicht gerechtfertigt, können alternativ auch Lastenrad-Testtage oder Transportrad-Fahrtrainings angeboten werden.

5.4.5.3 Sharing

Sharing: Bedeutung verschiedener Modelle und Praktiken

Ein nennenswerter Teil der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung verwendet Lastenräder, ohne eines zu besitzen. Sharing trägt also zu einer Erhöhung der Nutzung bei. Die Befragten griffen für ihre Lastenrad-Ausleihen vorwiegend auf hostbasierte Systeme zurück (eine Überschätzung der Relevanz ist jedoch aufgrund der Vorgangsweise bei der Verbreitung möglich, siehe *Kapitel 6.1 – Reflexion der verwendeten Methoden*). Auch angebotsseitig dominiert dieses Konzept angesichts der vergleichsweise geringen Verbreitung von stationsbasierten Systemen und Peer-to-Peer-Sharing. Eine gewisse Unbekannte stellt bisher das Teilen von Transporträdern unter Bekannten und Verwandten sowie in geschlossenen Gruppen (z. B. innerhalb eines Mehrparteienhauses) dar. Die Ergebnisse deuten auf eine relevante Rolle hin, die jedoch noch genauer zu erforschen wäre.

Vergleich der Nutzungsdaten von hostbasiertem und stationsbasiertem Lastenrad-Sharing

Die Nutzungsdaten aus beiden Wiener Lastenrad-Sharing-Angeboten Grätzlrad und Seestadtflotte ermöglichten erstmals einen direkten Vergleich in Bezug auf Ausleihvorgänge zwischen einem hostbasierten und einem stationsbasierten System.

Die durchschnittliche Verleihdauer ist bei den Lastenrädern der Seestadtflotte wesentlich kürzer als bei den Grätzlrädern. Dieser Unterschied dürfte im Wesentlichen durch systemspezifische Unterschiede zu erklären sein. Die Ausleihe eines Grätzlrads ist durch die vorherige Reservierung über die Website und anschließender persönlicher Übergabe mit erhöhtem Organisationsaufwand und mehr Vorausplanung verbunden. Das stationsbasierte System Seestadtflotte erlaubt durch den Selbstbedienungsbetrieb spontane Ausleihen, was die Verwendung für kurze Fahrten (z. B. Einkäufe) begünstigen dürfte. Die durchschnittliche Auslastung der Systeme in Abhängigkeit der Tageszeit, ist bei beiden Angeboten sehr

ähnlich. Unterschiede gibt es hingegen in Bezug auf die Zahl der Ausleihen über Wochentage und Monate. Abweichungen in Bezug auf die Wochentage lassen sich durch öffnungszeitenbedingte Einschränkungen beim Grätzlrad erklären. Zudem könnten die Verwendungszwecke eine gewisse Rolle spielen, beispielsweise ob die Räder eher für Einkäufe oder Ausflüge genutzt werden. Zur unterschiedlichen Auslastung in Bezug auf die Monate kann nur spekuliert werden. Gründe könnten die Witterung (unterschiedliche Beobachtungszeiträume), systembedingte Einschränkungen (z. B. Systemwartungen) oder eine langsam zunehmende Bekanntheit des Grätzlrad-Angebots sein, die in niedrigen Frühjahrszahlen resultiert.

Dimensionierung von Flotten

Die durchschnittliche Höchstausslastung der Seestadtflotte pro Tag ist mit 11% relativ gering. Die Nachfrage weist aber starke Ausreißer auf, wie auf Basis der Verleihzahlen nachgewiesen werden konnte. Insgesamt traten 211 Phasen auf, in denen alle verfügbaren Lastenräder ausgeliehen waren und somit eine weitere Nachfrage nicht hätte bedient werden können. Das liegt stark daran, dass die Räder häufig aufgrund von Wartung oder Reparatur nicht zur Verfügung standen. Derartige Situationen erfordern entweder die Bereitstellung von einer hohen Anzahl von Transporträdern im Verhältnis zur durchschnittlichen Nachfrage oder die Inkaufnahme des Umstands, dass während Spitzen nicht die gesamte Nachfrage bedient werden kann. In der Seestadt standen im Betrachtungszeitraum vier Lastenräder 5.517 BewohnerInnen in der relevanten Altersgruppe von 18 bis 65 Jahren, und damit potenziellen Nutzenden gegenüber. Ein Lastenrad pro 1.000 bis 1.500 Personen im Einzugsbereich erscheint damit ein erster geeigneter Orientierungswert für derartige Systeme zu sein. Allerdings nur, wenn es gelingt, die Zuverlässigkeit der Räder im stationsbasierten Sharing deutlich zu erhöhen. Dieser Wert sollte zudem durch weitere Erfahrungen validiert werden.



Abbildung 54: Die Lastenrad-Verleihstation der Seestadtflotte (Quelle: eigene Aufnahme).

Räumliche und verleihstandortbezogene Nachfragemerkmale

Für die Analyse der räumlichen Verteilung der Ausleihzahlen boten sich, aufgrund der größeren Zahl an Standorten, die Daten der Grätzlrad-Befragung an. Um die Ergebnisse der Reservierungsdaten interpretieren zu können, wurde zudem auf Befragungsdaten zurückgegriffen. Die Nähe des Verleihstandorts ist dabei ein wichtiges Kriterium, auch wenn in Abhängigkeit vom Verleihstandort dessen Relevanz unterschiedlich stark ausgeprägt ist. An anderen Verleihstellen haben hingegen andere Faktoren mehr Gewicht. Die Wiener Börse wird beispielsweise eher wegen seiner Nähe zu Arbeitsorten frequentiert, während bei Standorten mit elektrifizierten bzw. einspurigen Transporträdern auch das vorhandene Modell zur Wahl des Verleihbetriebs beiträgt. In Bezug auf das Lastenrad-Modell liegt eine Präferenz der Nutzenden für einspurige und elektrifizierte Lastenräder vor, was bei der Wahl der Modelle für Sharing-Angebote zu beachten ist.

Verkehrliche und umweltbezogene Wirkungen von hostbasiertem Lastenrad-Sharing

Lastenrad-Sharing schafft direkte und indirekte Effekte bei der Verlagerung von Wegen vom motorisierten Individualverkehr auf Transporträder. Direkte Effekte ergeben sich durch die Verwendung von Lastenrädern auf Wegen, für die sonst andere Verkehrsmittel genutzt worden wären. Indirekte Effekte entstehen, wenn insbesondere Erstnutzende sich entschließen zukünftig Wege mit Lastenrädern zu bewältigen und dadurch ihre Wege mit dem motorisierten Individualverkehr reduzieren. Direkte und indirekte Effekte gehen mit Umweltwirkungen einher, wie die Reduktion von Lärm- und Luftschadstoffemissionen sowie einer Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen. Obwohl mit dem Projekt Grätzlrad rund 800 Fahrten mit Pkw im 18-monatigen Beobachtungszeitraum (entspricht 44 Fahrten pro Monat) vermieden werden konnten, deuten die verwendeten Indikatoren auf einen wesentlich größeren indirekten Effekt hin. Die verwendeten Indikatoren umfassen neben dem Anteil der Erstnutzenden auch den Anteil jener NutzerInnen, die in Zukunft wieder ein Lastenrad verwenden bzw. sich eines kaufen möchten. Damit beziehen sich zwei der Indikatoren auf zukünftige Handlungen, was Unsicherheiten in Bezug auf deren Aussagekraft mit sich bringt. Aber auch wenn die zukünftige Nutzung überschätzt werden sollte, dürfte der indirekte Effekt relativ groß sein. 95% der Befragten stimmten der Aussage zu, in Zukunft wieder mit einem Lastenrad fahren zu wollen. Der daraus resultierende indirekte Effekt ist vermutlich auch darauf zurückzuführen, dass Grätzlrad ein hostbasiertes System ist. Diese eignen sich besonders gut für Erstnutzende weil beim Verleih eine Ansprechperson zur Verfügung steht. Für die regelmäßige Nutzung weisen sie hingegen einen umständlichen Verleihvorgang auf. Stationsbasierte Systeme begünstigen hingegen eine häufigere Nutzung, sind aber im Vergleich zu hostbasierten Angeboten weniger attraktiv für Erstnutzende.

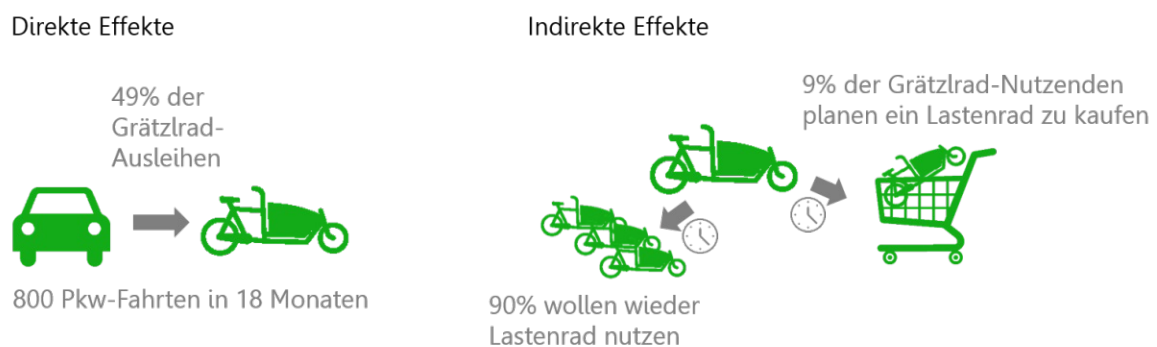


Abbildung 55: Direkte und indirekte Effekte von Lastenrad-Sharing (eigene Darstellung)

In Zusammenhang mit den Wirkungen sind stets auch Rebound-Effekte zu berücksichtigen, wobei zwischen direktem, indirekten und intersektorialem Rebound unterschieden werden kann (vgl. Seebauer et al., 2018).

Kostenfreies Lastenrad-Sharing induziert Fahrten, die ohne das Angebot nicht stattgefunden hätten (direkter Rebound). Kosteneinsparungen für die NutzerInnen ermöglichen zudem den Mehrkonsum anderer (energieverbrauchender) Güter und Dienstleistungen, womit auch indirekte Effekte zu erwarten sind. Für einen intersektoralen Rebound, der sich über direkte und indirekte Marktdynamiken auf andere MarktakteurInnen auswirkt, dürfte gegenwärtig die Bedeutung von Lastenrad-Sharing zu gering sein.

Einordnung der Ergebnisse in die Sharing-Theorie

In *Kapitel 2.3 – Sharing* wurden verschiedene Perspektiven auf Sharing präsentiert und diese in der Typologie nach Frenken et al. (2015) eingeordnet. Die Ergebnisse aus Literaturrecherche und Befragungen zeigen, dass Lastenrad-Sharing bisher einen sehr geringen Grad an Kommerzialisierung aufweist. Dementsprechend spielt Business-to-Consumer-Sharing auch nur eine untergeordnete Rolle – zumindest im klassischen Sinn. Dass private Unternehmen als Verleiher auftreten, kommt durch die weit verbreiteten hostbasierten Systeme häufig vor. Die Initiative geht hier in der Regel jedoch von der öffentlichen Hand oder zivilgesellschaftlichen Organisationen aus. Damit handelt es sich also nicht um typisches B2C-Sharing. Ähnliches gilt auch für stationsbasiertes Lastenrad-Sharing: Die bisher vorhandenen Systeme werden von der öffentlichen Hand finanziert und von privaten Unternehmen betrieben. Eine gewisse Rolle nimmt auch der Verleih von Lastenrädern im Verwandten- bzw. Bekanntenkreis ein. Somit liegt eine Form des Peer-to-Peer-Sharing vor (nur eben nicht über Online-Plattformen organisiert), deren tatsächliche Relevanz auf Basis der vorhandenen Daten jedoch nur grob abgeschätzt werden kann.

Die enge Zusammenarbeit von Zivilgesellschaft, öffentlicher Hand und privaten Unternehmen im Lastenrad-Sharing weicht die Grenzen zwischen diesen Konzepten somit etwas. Einen gemeinsamen Nenner stellt bisher die fehlende Kommerzialisierung dar, die primär darauf zurückzuführen sein dürfte, dass es (noch) keinen Markt gibt, der kommerzielles Lastenrad-Sharing kostendeckend ermöglicht.

Definitionen von Sharing unterscheiden sich u. a. auch darin, ob freie Kapazitäten ohnehin vorhandener Güter Voraussetzung dafür sind, um Praktiken als „Sharing“ zu bezeichnen. Im Kontext von Lastenrad-Sharing trifft dieser Anspruch lediglich auf Peer-to-Peer-Sharing und das Teilen im Verwandten- bzw. Freundeskreis zu. Die Intention vieler Sharing-Initiativen hingegen ist es unter anderem, die Bekanntheit von Transporträdern zu fördern, indem Kapazitäten zur testweisen Nutzung bereitgestellt werden. Dafür müssen in der Regel eigens Räder angeschafft werden. Viele Definitionen berücksichtigen solche Aspekte nicht, da diese eher davon ausgehen, dass der Bestand bereits weit verbreiteter Güter reduziert und damit Ressourcen eingespart werden, indem diese geteilt werden. Für die Weiterentwicklung von Theorien bzw. Typologien zu Sharing ist es deshalb empfehlenswert Logiken und Praktiken, wie sie im Bereich Lastenrad-Sharing gegeben sind, ebenfalls zu berücksichtigen.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek vorhanden.
The approved original version of this doctoral dissertation is available in print at TU Wien Bibliothek.

6. Reflexion, Forschungsbedarf und Handlungsempfehlungen

Dieses Kapitel leitet aus den Ergebnissen der Arbeit Forschungsbedarf und Handlungsempfehlungen in Zusammenhang mit der Nutzung und dem Teilen von Lastenrädern ab. Dazu werden wesentliche Erkenntnisse methodisch und inhaltlich diskutiert, deren Relevanz für die Steigerung der Lastenrad-Nutzung bewertet, und daraus Empfehlungen für Forschung und Praxis abgeleitet.

6.1 Reflexion der verwendeten Methoden

6.1.1 Erhebungsmethode

Der folgende Abschnitt reflektiert die Qualität der verwendeten Befragungsdaten sowie die verwendeten Analysemethoden. Ausgehend von dieser Diskussion wird der Forschungsbedarf im Kontext der privaten Nutzung von Lastenrädern sowie Lastenrad-Sharing identifiziert. Dieser wird in einem eigenen, nachfolgenden Abschnitt dargestellt.

6.1.1.1 Gütekriterien der Messung

Zur Beurteilung von Messungen in der (Sozial-)Wissenschaft werden die vier Gütekriterien Objektivität, Repräsentativität, Validität und Reliabilität herangezogen (vgl. Reichertz, 2014). Die Kriterien werden kurz beschrieben, bevor die empirische Messung anhand davon diskutiert wird.

- **Repräsentativität** kann als Synonym für eine Zufallsauswahl verstanden werden (vgl. Häder & Häder, 2014). Eine Zufallsauswahl oder Zufallsstichprobe besteht dann, wenn „jedes Element der Grundgesamtheit die gleiche oder eine anzugebende Wahrscheinlichkeit besitzt, in die Stichprobe zu gelangen“ (Stein, 2014). Ist Repräsentativität gegeben, kann über inferenzstatistische Verfahren auf die Grundgesamtheit geschlossen werden, sowie der Stichprobenfehler (Streuung der Stichprobenkennwerte, um den Wert des gesuchten Parameters in der Gesamtheit) berechnet werden. Je größer der Stichprobenfehler, desto breiter das Konfidenzintervall (vgl. Häder & Häder, 2014; Stein, 2014). Für eine Zufallsauswahl ist das Vorhandensein eines bekannten Auswahlrahmens (z. B. in Form einer Liste) Voraussetzung. Umfasst diese Liste nicht alle Elemente der Grundgesamtheit spricht man von Undercoverage, befinden sich mehr Elemente als die Grundgesamtheit im Auswahlrahmen, liegt Overcoverage vor (vgl. Häder & Häder, 2014).
- Das Gütekriterium **Objektivität** basiert auf der Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität. Durchführungsobjektivität ergibt sich durch eine Standardisierung der Befragung. Einschränkungen können sich jedoch durch die Reihenfolge von Fragen, die Antwortoptionen und Merkmale der Befragungssituation ergeben. Die Auswertungsobjektivität kann durch eine sorgfältige Dokumentation der Datenaufbereitung, des Umgangs mit fehlenden Daten sowie deren Modifikation für statistische Analysen erreicht werden. Da die Interpretation sozialwissenschaftlicher Befragungen subjektiven Bewertungen unterliegt, ist Interpretationsobjektivität hingegen nicht zu erreichen (vgl. Krebs & Menold, 2014).
- Die **Reliabilität** einer Messung beschreibt das Ausmaß mit dem zukünftige Messungen einer bestimmten Variable zu gleichen Werten führen würden. Damit wird also die Wiederholbarkeit der Messung beschrieben und mit welcher Genauigkeit ein (Einstellungs-)Objekt erfasst wird. Grundsätzlich wird angenommen, dass Messungen von Objekten Messfehler enthalten, also die latente Variable nicht dem „wahren“ Wert entspricht. Wesentlich ist, dass Messungen „unabhängig“ sind, also nicht mit dem (Einstellungs-)Objekt und auch nicht mit dem wahren Wert korreliert. Wird eine latente Variable mit mehreren Indikatoren gemessen, kann deren Reliabilität mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse oder Cronbachs Alpha gemessen werden (vgl. Krebs & Menold, 2014).

- Das Kriterium der **Validität** beschreibt die inhaltliche Genauigkeit, mit der ein Messinstrument jenes Phänomen misst, das gemessen werden soll. Die Validität kann nach Inhalts-, Kriteriums- und Konstruktvalidität unterschieden werden. Inhaltsvalidität ist dann gegeben, wenn ein theoretisches Konstrukt umfassend und intersubjektiv nachvollziehbar operationalisiert wurde. Für deren Bewertung liegen keine objektiven Kriterien vor. Die Kriteriumsvalidität beschreibt den Zusammenhang zwischen der Messung einer Variable und eines externen, von der Messung unabhängigen Kriteriums. Für die Angabe von Parteipräferenzen bei einer Umfrage könnte beispielsweise das Wahlergebnis ein derartiges unabhängiges Kriterium darstellen. Mit der Konstruktvalidität werden auf Basis einer Hilfstheorie Hypothesen über den Zusammenhang zwischen zwei oder mehr Konstrukten, die im Zuge der Messung erhoben werden, aufgestellt und geprüft (vgl. Krebs & Menold, 2014).

6.1.1.2 Beurteilung anhand der Gütekriterien

Bevor auf die Gütekriterien im Detail eingegangen wird, ist anzumerken, dass zu den Stärken der beiden Befragungen die **Stichprobengröße** zählt. Insbesondere die LARA Share-Befragung weist mit 530 nutzbaren Fällen eine große Zahl auf, was den Zufallsfehler verringert. Zudem ist diese Menge ausreichend, um Strukturgleichungsmodelle zu schätzen und Clusteranalysen durchzuführen. Eine ausführliche Diskussion zu den für diese Verfahren notwendige Zahl der Fälle findet in den Kapiteln 5.1.2 – *Clusteranalyse* und 5.2.3 – *Erklärung der Lastenrad-Nutzung anhand der Theorie des geplanten Verhaltens* statt.

Repräsentativität: Zusammensetzung der Stichproben und der Subgruppen

Die LARA Share-Befragung weist Schwächen in der Adressierung der Befragungszielgruppen auf. Das liegt hauptsächlich daran, dass kein bekannter Auswahlrahmen vorliegt. Die Verbreitung des Befragungslinks über soziale Medien ermöglichte zudem nur wenig Kontrolle darüber, wer den Aufruf zur Befragungsteilnahme sehen konnte. Diese Problematik war bei der Grätzlrad-Befragung nicht gegeben. Allerdings besteht auch dort die Möglichkeit, dass aufgrund der Selbstselektion an der Befragungsteilnahme, die Befragten nicht repräsentativ für die NutzerInnen sind. Die Teilnehmenden an der Grätzlrad-Befragung konnten jedoch, anhand der Merkmale Geschlecht und Alter, mit den Daten der Reservierenden verglichen werden. In Bezug auf diese Merkmale ergeben sich keine relevanten Abweichungen. Die Unterschiede zwischen den Merkmalsausprägungen der Befragten und jener der Gesamtbevölkerung weisen in beiden Befragungen die gleichen Tendenzen auf. Die Daten entsprechen damit auch Erkenntnissen aus früheren wissenschaftlichen Untersuchungen zum Thema (vgl. S. Becker & Rudolf, 2018a; Berger et al., 2019; Hess & Schubert, 2019; Scheffler & Bleh, 2018; Suter et al., 2017; F. Wagner et al., 2016; Weirich, 2012).

In Zusammenhang mit Lastenrad-Sharing könnte die LARA Share-Befragung ebenfalls ein Repräsentativitätsproblem aufweisen, das sich aus der elektronischen Verbreitung des Zugangslinks zum Fragebogen ergibt. Wurde dieser von bestimmten Sharing-Initiativen (z. B. freie Lastenräder) intensiv weiterverbreitet, kann dies zu Verfälschungen einiger deskriptiver Ergebnisse führen.

In Bezug auf einige Merkmale (z. B. Bildung, Mobilitätsausstattung) weist die Stichprobe eine hohe Homogenität auf. Das dürfte an der Ähnlichkeit der Personen in der Zielgruppe, in Bezug auf diese Merkmale liegen. Allerdings lassen sich auch Repräsentativitätsprobleme aufgrund der oben diskutierten Gründe nicht ausschließen. Die Homogenität führt jedenfalls dazu, dass die Wirkung einiger sozio-demographischer und einstellungsbezogener Variablen auf die Nutzung von Lastenrädern unterschätzt werden dürfte. Aus diesem Grund wäre mittelfristig eine bevölkerungsrepräsentative Erhebung sinnvoll, um präzise Aussagen zu Relevanz und Wirkung verschiedener Merkmale zu erhalten (s. Kapitel 6.2 – *Forschungsbedarf*).

Objektivität: Standardisierte Befragung

Die beiden Befragungen, welche wesentliche Teile der Datengrundlage für diese Arbeit bilden, wurden als standardisierte Fragebögen umgesetzt, die die Teilnehmenden über einen Webbrowser ausfüllen konnten. Die Durchführungsobjektivität ist damit gewährleistet, auch weil Beeinflussungen durch InterviewerInnen ausgeschlossen werden können. Durch die Antwortoptionen und die Reihenfolge der Fragen wird ebenfalls keine Beeinträchtigung der Objektivität erwartet. Die Aufbereitung und Auswertung der Daten wurde umfassend und nachvollziehbar dokumentiert. Die Vorgehensweise entspricht den Empfehlungen der Literatur, weshalb auch Auswertungsobjektivität gegeben ist. Interpretationsobjektivität kann, aufgrund der subjektiven Bewertung der Ergebnisse, wie bereits oben beschrieben nicht erreicht werden.

Reliabilität: Schwächen bei der LARA Share-Befragung

Die Reliabilität der Daten der LARA Share-Befragung ist bezüglich einzelner, latenter Variablen eingeschränkt. Das betrifft insbesondere die handlungserklärenden Konstrukte *soziale Norm*, *persönliche Norm* und *Intention*, die auf lediglich zwei bzw. einem Indikator beruhen. Deshalb werden Ungenauigkeiten in der Messung angenommen, die bei zukünftigen Wiederholungen der Befragung zu Abweichungen führen dürften. Die konfirmatorische Faktorenanalyse wurde in Zusammenhang mit der Schätzung des Strukturgleichungsmodells realisiert. Sie zeigt zudem geringe Faktorladungen einzelner Items auf das Konstrukt *Einstellungen gegenüber Lastenrädern*. Insgesamt dürfte diese Variable dennoch über eine gute Aussagekraft verfügen. Die angesprochenen Einschränkungen der Reliabilität schränken die Aussagekraft ein und sind dementsprechend bei der Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen.

In der Grätzlrad-Befragung wurden mit Ausnahme der *affektiven*, *instrumentellen* und *symbolischen Motive* keine latenten Variablen erhoben. Aus diesem Grund werden in dieser Befragung auch keine nennenswerten Probleme mit der Reliabilität erwartet.

Validität

Die Operationalisierung der Konstrukte orientierte sich, so weit möglich, an Beispielen aus der Literatur bzw. an Hinweisen zu für die konkrete Fragestellung relevanten Aspekten der Konstrukte. Deshalb wird von einer guten Inhaltsvalidität ausgegangen. Eine Prüfung der Kriteriumsvalidität ist nicht möglich, da für die vorliegende Fragestellung kein geeignetes externes Kriterium vorliegt. Hinweise auf die Konstruktvalidität lassen sich nur über die *Theorie des geplanten Verhaltens* als Hilfstheorie ableiten. Hier zeigt sich, dass nicht alle Wirkungsbeziehungen den Erwartungen gemäß der Theorie entsprechen. Offen ist, ob dies an der fehlenden Validität oder schwachen Reliabilität der Konstrukte liegt oder ob sich die Theorie nicht auf die Nutzung von Lastenrädern umlegen lässt.

6.1.2 Auswertungsmethoden

6.1.2.1 Clusteranalyse

Die Segmentierung der LARA Share-Stichprobe ermöglicht einen vertiefenden Einblick in die Zusammensetzung jener Personen zu gewinnen, die Lastenräder nutzen oder zumindest daran interessiert sind. Zur a priori und post hoc-Segmentierung der Nutzenden wurden zwei verschiedene Ansätze gewählt: Einerseits wurden die Befragten a priori gebildeten Gruppen zugeordnet, die sich an der Verfügbarkeit bzw. der Nutzung von Transporträdern orientieren. Dieser Klassifizierungsansatz hat sich als gut geeignet erwiesen, da sich die Gruppen nicht nur in Bezug auf Eigentum und Nutzung von Transporträdern unterscheiden, sondern auch hinsichtlich anderer Variablen. Dies trifft insbesondere auf einige handlungspsychologische Merkmale zu, wie die Stärke von *Motiven* oder der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle*. Auch die post hoc-Clusteranalyse brachte interessante Ergebnisse hervor. Die

gebildeten Gruppen unterscheiden sich deutlich von jenen aus der a priori Klassifizierung und weisen zudem große Unterschiede in Bezug auf die Intensität der Nutzung von Lastenrädern sowie eine Reihe weiterer Variablen auf. Insbesondere anhand der Cluster lassen sich deutlich Zielgruppen mit Potenzial identifizieren.

Die für die post hoc-Segmentierung gewählten Variablen bieten den Vorteil einer großen Heterogenität der identifizierten Cluster. Um bestimmte Phänomene in Zusammenhang mit Subgruppen zu beschreiben, kann es jedoch sinnvoll sein, andere Klassifizierungsvariablen heranzuziehen. Liegt beispielsweise der Fokus der Untersuchung auf der Beschreibung von Unterschieden bezüglich der Erklärung von Verhalten, könnten ausschließlich handlungspsychologische bzw. einstellungsbasierte Variablen herangezogen werden. Bei entsprechendem Vorliegen von Daten zum Mobilitätsverhalten als mögliche Klassifizierungsvariable, könnten Gruppen auch in Bezug auf ihre Verkehrsmittelnutzung differenziert werden (siehe auch Hunecke, 2015). Zur post hoc-Segmentierung von Gruppen liegen auch nicht-standardisierte Verfahren vor. Deren Anwendung wäre aufgrund der großen Datenmenge hier nicht sinnvoll gewesen.

6.1.2.2 Schätzung Strukturgleichungsmodell

Ein weiterer wesentlicher Ansatz zur Erklärung der Nutzung von Lastenrädern stellt die *Theorie des geplanten Verhaltens* darstellen. Diese musste jedoch angepasst bzw. erweitert werden, um den Anteil der erklärten Varianz der Nutzung verbessern zu können. Die Daten auf denen die Modelle basieren, weisen zwei wesentliche Einschränkungen auf, die sich auch auf die Aussagekraft der Ergebnisse auswirken. Einerseits verletzen sie die Voraussetzung der multivariaten Normalverteilung, die bei der Anwendung des Maximum-Likelihood-Verfahrens gilt. Auch wenn dieses Verfahren dahingehend sehr robust ist, könnte dies zu einer gewissen Verzerrung der Ergebnisse führen. Die zweite Einschränkung bezieht sich auf die Zahl der Indikatoren für die latenten Variablen: für die *Intention* wurde nur ein Item verwendet, für die Konstrukte *affektive Einstellung* und *soziale Norm* wurden jeweils nur zwei Indikatoren herangezogen (siehe auch Kapitel 6.1.1.2 – *Reliabilität*). Üblicherweise lautet die Empfehlung, zumindest drei Indikatoren zu verwenden.

Die Wirkungsbeziehungen des Modells zeigen die große Bedeutung des Lastenrad-Besitzes für die Nutzung von Lastenrädern. Somit wird die Erkenntnis, dass hauptsächlich BesitzerInnen von Transporträdern auch zu einer regelmäßigen Nutzung tendieren, in ein schlüssiges Handlungsmodell gebettet. Dennoch ergeben sich in diesem Zusammenhang zwei wesentliche Schwächen, die im Rahmen künftiger wissenschaftlicher Auseinandersetzungen adressiert werden sollten:

- Ein Lastenrad wird in der Regel nur angeschafft, wenn nach Einschätzung des Haushalts relativ viele Mobilitätssituationen bestehen, in denen dessen Einsatz sinnvoll ist. Die Variable *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* kann daher als stellvertretend für zwei Faktoren stehen. Einerseits kann somit die Verfügbarkeit eines Lastenrades Indikator für ein häufigeres Auftreten von Mobilitätssituationen sein, in denen Bedarf für Lastenrad-Fahrten besteht. Andererseits dürfte die bessere Verfügbarkeit selbst auch Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben, indem Transporträder in der Planung von Wegen stärker berücksichtigt werden, was zu einem sich selbst verstärkenden Effekt führt.
- Die tatsächliche Verfügbarkeit von Lastenrädern ist über die verwendete *Anzahl der Lastenräder im Haushalt* unzureichend abgebildet. Zugang zu einem Transportrad kann auch gegeben sein, wenn sich dieses nicht im Eigentum des Haushalts befindet. Eine feinere Aufschlüsselung dieser Variable unter Einbeziehung mehrerer Indikatoren könnte daher ein klareres Bild zur Wirkung dieser Variable vermitteln.

Zur Abbildung von Wirkungsbeziehungen zwischen (latenten) Variablen sind Strukturgleichungsmodelle praktisch alternativlos. Zwar hätte auch eine multivariate Regressionsanalyse durchgeführt werden können, um den Einfluss von mehreren unabhängigen Variablen auf eine abhängige Variable zu schätzen. Dieses einfachere Verfahren geht jedoch mit einer Reihe von Nachteilen einher, etwa dass keine synchrone Parameterschätzung möglich ist, und dass das Pfaddiagramm in der Analyse nicht abgebildet werden kann.

6.2 Forschungsbedarf

Auf Basis der Wissenslücken, die diese Arbeit nicht schließen konnte (siehe *Kapitel 2.6 – Fazit – Stand des Wissens*) und der Reflexion der verwendeten Methoden werden nachfolgend Ansatzpunkte für die weitere Forschung abgeleitet. Auf Basis dieser Forschung soll das praxisrelevante Wissen zum Themenkreis private Lastenrad-Nutzung und Lastenrad-Sharing vertieft bzw. erweitert werden, um eine fundierte Grundlage für Maßnahmen zur Stärkung der Nutzung zu bilden.

Potenzial für Lastenrad-Nutzung mit bevölkerungsrepräsentativer Erhebung erheben

Die vorliegende Untersuchung bietet einen detaillierten Blick auf die Zusammensetzung und das Nutzungsverhalten von Interessierten an und Nutzenden von Lastenrädern (siehe *Kapitel 5.1 - NutzerInnengruppen* und *Kapitel 5.2 – Nutzung von Lastenrädern*). Allerdings lassen sich daraus kaum Aussagen ableiten, wie hoch der Anteil potenzieller Nutzenden an der Gesamtbevölkerung ist. Um dieses Potenzial abschätzen zu können, sollte eine Befragung mit einer repräsentativen Stichprobe der Gesamtbevölkerung durchgeführt werden. Der Fragebogen sollte dabei Merkmale umfassen, die eine präzise Abschätzung möglicher Zielgruppen unterstützen:

- Mobilitäts- und Transportbedürfnisse unter Berücksichtigung von Wegeketten anhand derer Transporte ermittelt werden können, die sich per Lastenrad bewältigen lassen. Aufbauend darauf lässt sich das Verlagerungspotenzial abschätzen.
- Barrieren in der Nutzung von Lastenrädern und Hürden für die Änderung des Mobilitätsverhaltens, die u. a. Aspekte in Bezug auf die Wohnungssituation (z. B. Lage, Abstellmöglichkeit), individuelle Kompetenzen (z. B. Fähigkeit ein Lastenrad zu nutzen), finanzielle Mittel (z. B. Anschaffungskosten) oder bereits bereitstehende Mobilitätsressourcen (z. B. Dienstwagen) umfassen.
- Subjektive Kriterien wie Wahrnehmung von Chancen und Hürden der Nutzung, persönliche Einstellungen sowie individuelle Offenheit gegenüber Innovationen und Veränderungen in der Alltagsmobilität.

Bevölkerungsrepräsentative Erhebung



Abbildung 56: Mittels bevölkerungsrepräsentativer Erhebung zu eruiierende Aspekte der Lastenrad-Nutzung (eigene Darstellung)

Neben der Abschätzung des Verbreitungspotenzials von Transporträdern in der Gesellschaft, könnte über die Segmentierung der Stichprobe jene Gruppen identifiziert werden, die in Bezug auf den Verwendungsbedarf bzw. das Verlagerungspotenzial eine gewisse Unterversorgung aufweisen oder von der Transportradnutzung besonders leicht zu überzeugen wären.

Die Abweichungen der Zusammensetzung von Nutzenden von Lastenrädern zur Struktur der Gesamtbevölkerung deuten auf gruppenspezifische Barrieren hin. Beispielsweise dürften geschlechterspezifische Barrieren dazu führen, dass Frauen Lastenräder in einem geringeren Ausmaß verwenden. Die Klärung der Ursachen solcher gruppenspezifischer Unterschiede kann dazu beitragen, weitere Barrieren abzubauen und neue Zielgruppen zu gewinnen. Zudem wird dadurch ein Beitrag für gleichberechtigte Mobilität geleistet.

Bikesharing und Lastenrad-Nutzung in Mobilitätsbefragungen aufnehmen

Eine weitere Möglichkeit um bevölkerungsrepräsentative Daten zu den Themenkreisen Bikesharing und Lastenrad-Nutzung zu gewinnen, ist die Aufnahme dieser Aspekte in die großen nationalen Mobilitätsbefragungen. In der Befragung „Österreich unterwegs“ ist beispielsweise eine Carsharing-Mitgliedschaft bereits Teil des Fragebogens (vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2016). Um der zunehmenden Verbreitung von Lastenrädern Rechnung zu tragen, sollte sowohl deren Bestand im Haushalt erhoben, als auch als eine Option für die Verkehrsmittelwahl im Zuge der Abfrage von Wegen angeboten werden. Auch die (regelmäßige) Nutzung von Bike- bzw. Lastenrad-Sharing sollte Eingang in die Fragebögen finden.

Längsschnitterhebung durchführen, um Lastenrad-Nutzung im Zeitverlauf zu eruieren

Längsschnittuntersuchungen bieten den Vorteil, Veränderungen von Verhalten im Zeitverlauf feststellen zu können. Auch in Zusammenhang mit der Nutzung von Lastenrädern könnten damit interessante Erkenntnisse generiert werden. Insbesondere folgende Punkte sind dabei von Interesse:

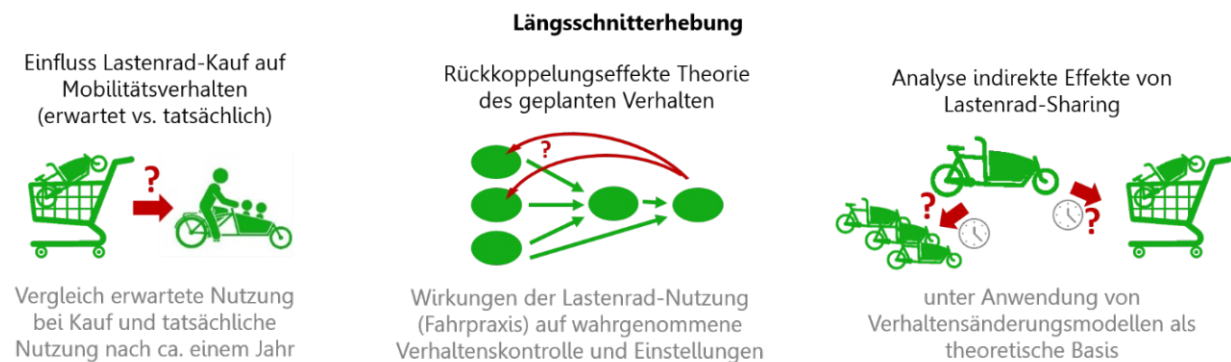


Abbildung 57: Mittels Längsschnitterhebung zu eruierende Aspekte der Lastenrad-Nutzung (eigene Darstellung)

- Über den Zusammenhang zwischen Transportbedürfnissen und der Entscheidung, ein Lastenrad anzuschaffen ist bisher sehr wenig bekannt. Ebenso wenig bekannt ist darüber, wie die permanente Verfügbarkeit eines Lastenrades sich auf dessen Nutzung auswirkt (s. Kapitel 5.2.3.4 – Vergleichende Analyse der Modellvarianten unter Einbeziehung der Variable „Anzahl der Lastenräder im Haushalt“). Um Klarheit zu erlangen, sind KäuferInnen von Lastenrädern zum Zeitpunkt des Kaufs zu ihrem Mobilitätsverhalten und den Erwartungen in Bezug auf die Verwendung des Transportrades (Häufigkeit, Wegezwecke etc.) zu befragen. Zu einem späteren Zeitpunkt (z. B. nach einem Jahr) wird wiederholt das Mobilitätsverhalten dieser Personen erhoben, Änderungen analysiert und geprüft, ob und welche Abweichungen es von den Erwartungen bzw. dem früheren

Mobilitätsverhalten gibt. Dadurch werden vertiefende Erkenntnisse zu Zielgruppen für die Anschaffung von Lastenrädern sowie detaillierte Einblicke auf den Einfluss von Transporträdern auf das Mobilitätsverhalten und den damit einhergehenden Wirkungen in Bezug auf die Umwelt erwartet. In weiterer Folge erlaubt diese Analyse zudem auch Rückschlüsse auf die Relevanz der Verfügbarkeit im Vergleich zum wahrgenommenen Bedarf als Transportfahrzeug (s. Kapitel 5.2.3 – *Erklärung der Lastenrad-Nutzung anhand der Theorie des geplanten Verhaltens*).

- Eine weitere wesentliche Frage, die auch schon in der Kritik an der *Theorie des geplanten Verhaltens* aufgegriffen wurde, ist die Existenz von Rückkoppelungseffekten (vgl. Gatersleben & Appleton, 2007; Jackson, 2005). In der Theorie wird eine einfache Wirkungsrichtung von diesen Variablen auf die Nutzung angenommen: Eine stärkere Ausprägung der *Motive* und der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* führt zu einer stärkeren *Intention*, welche wiederum das Verhalten beeinflusst. Der Wechsel von herkömmlichen Fahrrädern auf Lastenräder bedeutet eine Umgewöhnung. Es ist daher anzunehmen, dass etwas Fahrpraxis erforderlich ist, bis das eigene Fahren als sicher wahrgenommen wird und in weiterer Folge auch genossen werden kann. Diese Aspekte sind wiederum relevant für die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* und die *affektive Motivation* Lastenräder zu nutzen. Im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung könnten Veränderungen von *instrumentellen* und *affektiven Motiven* sowie der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* im Zeitverlauf betrachtet werden.
- Längsschnittanalysen können auch zur Wirkungsprüfung von Sharing-Angeboten herangezogen werden, insbesondere in Zusammenhang mit indirekten Effekten. Die beabsichtigte zukünftige Nutzung von Transporträdern wird dem realisierten Verhalten im Zeitverlauf gegenüber gestellt. Verhaltensänderungsmodelle (z. B. Selbstregulationsmodell; Bamberg, 2013) bieten einen geeigneten theoretischen Rahmen für derartige Untersuchungen. Vertiefende Erkenntnisse zu den psychologischen Mechanismen könnten durch Erweitern der *Theorie des geplanten Verhaltens* um Verhaltensänderungsmodelle gewonnen werden (vgl. Friman et al., 2019). In Zusammenhang mit den Wirkungen sind aber auch Rebound-Effekte (vgl. Seebauer et al., 2018) zu berücksichtigen.

Präzise Erfassung der Verfügbarkeit von Transporträdern in künftigen Befragungen

Um die Rolle der Verfügbarkeit von Lastenrädern für die Erklärung von deren Nutzung exakt eruieren zu können, ist eine präzisere Erfassung dieser Variable notwendig. Dazu sollte der Zugang zu Lastenrädern über mehrere Indikatoren abgebildet werden. Neben der *Anzahl der Transporträder im Haushalt*, sollte auch die Verfügbarkeit von geteilten Lastenrädern außerhalb des Haushalts Gegenstand der Befragung sein. Indikatoren dafür könnten die Distanz zum nächsten Sharing-Lastenrad, deren zeitliche Verfügbarkeit (z. B. an Öffnungszeiten gebunden oder rund um die Uhr nutzbar) oder der Organisationsaufwand in Zusammenhang mit einer Ausleihe sein. Die Wahrnehmung der Verfügbarkeit von Lastenrädern sollte zumindest über einen Indikator in der *wahrgenommenen Verhaltenskontrolle* abgebildet werden.

Weitere Merkmale der Innovations-Diffusionstheorie aufnehmen

Einige Aspekte, die nicht Teil der Befragung waren, könnten ebenfalls von Interesse für die Clusteranalyse sein. Dies betrifft beispielsweise Variablen, welche gemäß Innovations-Diffusionstheorie (vgl. Rogers, 2010) in Zusammenhang mit der Offenheit gegenüber Innovation stehen. Diese können Aufschluss über weitere bzw. gut erreichbare Zielgruppen geben, die als *innovators* oder *early adopters* für eine Anschaffung und Verwendung von Lastenrädern infrage kommen.

Einblicke in informelle Sharing-Aktivitäten für deren Förderung gewinnen

Die in dieser Arbeit präsentierten Ergebnisse bieten einen ersten Einblick dazu, wie derzeit Lastenrad-Sharing stattfindet (s. Kapitel 5.3.1 – *Bedeutung von Sharing-Praktiken*). Privatpersonen und private

Initiativen nehmen dabei eine wesentliche Rolle ein, über deren Hintergründe und Motivation noch relativ wenig bekannt ist. Erkenntnisse zu deren Anforderungen, Bedürfnissen und Beweggründen in Zusammenhang mit Lastenrad-Sharing könnten die Wissensbasis für gezielte Anreize bilden, um die Teilnahme zu fördern.

Fallbeispiele analysieren, um Anhaltspunkte zur Flottendimensionierung zu gewinnen

Die Nutzungszahlen der Seestadtflotte bieten erste Anhaltspunkte zur Dimensionierung von Flottengrößen bei Lastenrad-Sharing (s. *Kapitel 5.3.2.2 – Zeitliche Verteilung der Nachfrage*). Die Analyse ähnlicher Systeme wäre von Interesse, um diese Werte zu validieren bzw. um ergänzende Erkenntnisse zu erhalten. Vertiefende Erkenntnisse sollten dahingehend generiert werden, wie folgende Faktoren die Nachfrage beeinflussen:

- Zusammensetzung der Bevölkerung (z. B. nach Bildungsgrad, Anteil Haushalte mit Kindern)
- Räumliche Rahmenbedingungen (z. B. Größe der Siedlung, Bevölkerungsdichte)
- Verkehrliche Situation (z. B. Qualität Fahrradinfrastruktur, Erreichbarkeit von Ausflugszielen und Einkaufsgelegenheiten per Lastenrad, Abstellsituation)

Mit der zunehmenden Verbreitung von Lastenrädern ist auch mit einer steigenden Nachfrage nach Sharing zu rechnen. Da sich die Parameter zur Dimensionierung von Lastenrad-Sharing im Laufe der Zeit ändern dürften, sollten diese Erkenntnisse regelmäßig aktualisiert werden.

6.3 Handlungsempfehlungen

Ausgehend von den Erkenntnissen der Arbeit werden Aufgaben und Herausforderungen für die Verbreitung von Lastenrädern und deren Verwendung erörtert. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine deutliche Steigerung der Verbreitung und Nutzung von Lastenrädern und der damit zu erwartende Ersatz von Pkw-Fahrten aus verkehrs-, umwelt- und klimapolitischer Perspektive angestrebt werden soll.

Wie in *Kapitel 2.4.3 – Determinanten der Transportradnutzung* anhand des Radverkehrs gezeigt wurde, ist die Entscheidung, Fahrräder zu nutzen, von einer Vielzahl von Rahmenbedingungen abhängig (siehe auch Rietveld & Daniel, 2004). Es ist davon auszugehen, dass gleiche bzw. ähnliche Faktoren die Verwendung von Lastenrädern beeinflussen. Dementsprechend bedarf es einer systemischen Herangehensweise, um die Verwendung von Transporträdern effektiv zu fördern. Die nachfolgenden Handlungsempfehlungen leiten sich im Wesentlichen aus den Erkenntnissen dieser Arbeit ab. Dementsprechend erheben sie keinerlei Anspruch darauf, eine vollständige Liste von notwendigen Maßnahmen zu sein, um die Nutzung von Transporträdern deutlich zu steigern und damit spürbar zur Transformation des Mobilitätssystems beizutragen.

6.3.1 NutzerInnen

Herausforderung: Ausweitung der Zielgruppen

Lastenräder werden bisher nur von einem sehr kleinen Teil der Bevölkerung genutzt, und eine Vergrößerung dieser Gruppe sollte im Sinne der Transformation des Verkehrssystems angestrebt werden (s. *Kapitel 5.4.5 – Fazit aus der Beantwortung der Forschungsfragen*). Deshalb sollten Aktivitäten in Zusammenhang mit Bewerbung, Verkauf von Transporträdern sowie der Gestaltung von Sharing-Angeboten und Lastenrad-Sharing kritisch auf die Adressierung verschiedener Gruppen hin reflektiert werden.

Eine besondere Rolle nehmen dabei Barrieren ein, die in geschlechterspezifischen Unterschieden im Ausmaß der Lastenrad-Nutzung resultieren. Sowohl diese Arbeit als auch sämtliche vorhergehende

Untersuchungen (vgl. S. Becker & Rudolf, 2018a; Berger et al., 2019; Hess & Schubert, 2019; Scheffler & Bleh, 2018; Suter et al., 2017) stellten einen, teils sehr starken, Überhang an Männern unter Nutzenden bzw. Befragungsteilnehmenden fest. Über die Gründe für diesen Unterschied zwischen den Geschlechtern ist bisher nichts bekannt. Deshalb sollte, ausgehend von der Untersuchung der Lastenrad-Nutzung durch Frauen von Riggs und Schwartz (2018), Hürden in der Lastenrad-Nutzung durch Frauen untersucht werden. Aufbauend darauf können dann Maßnahmen ergriffen werden, um diese Hürden abzubauen und die Verwendung von Transporträdern durch Frauen zu fördern.

Handlungsempfehlung: Zielgruppengerechte (Informations-)Angebote für potenzielle zukünftige Nutzende

Die in dieser Arbeit identifizierten Cluster (s. *Kapitel 5.1.2 – Clusteranalyse*) bzw. auch im Zuge weiterer Forschung entdeckte Gruppen sollten mit zielgruppenorientierten Angeboten und Kampagnen gezielt adressiert werden. Wie bereits erwähnt, weisen von den beschriebenen Klassen insbesondere die Cluster 1 und 3 Potenziale an zusätzlichen Nutzenden auf, während Cluster 2 und Cluster 5 schwerer zu erreichen sind (s. *Kapitel 5.4.5 – Fazit aus der Beantwortung der Forschungsfragen*).

Cluster 1 besteht vorwiegend aus Familien. Damit ist gerade in urbanen Räumen mit hoher Wahrscheinlichkeit Transportbedarf gegeben. Eine wesentliche Ursache für die geringe Nutzung dürfte, neben ungünstigen Rahmenbedingungen, die fehlende Bekanntheit von Transporträdern sein. Informierende und bewusstseinsbildende Maßnahmen sollten sich deshalb insbesondere an Jungeltern richten, auch weil Veränderungen in der Lebenssituation auch Veränderungen in der Mobilität nach sich ziehen. Die Geburt eines Kindes stellt somit ein Gelegenheitsfenster für die Beeinflussung von Mobilitätsverhalten dar. Dazu könnten Babypaketen, welche viele Kommunen an Eltern von Neugeborenen verteilen, auch Informationen zu Lastenrädern, Testmöglichkeiten und allfällige Förderungen enthalten. An Orten, die häufig von Familien frequentiert werden, könnten ebenfalls Informationen zu Lastenrädern und Transporträder zum Testen bereitgestellt werden.

Mit dem Ausbau von Sharing-Angeboten könnten verstärkt Personen aus Cluster 3 angesprochen werden. Personen in diesem Cluster sind durch eine hohe Motivation zur Nutzung gekennzeichnet, verwenden Transporträder aber nur gelegentlich oder gar nicht.

Handlungsempfehlung: Affektive Motive in der Bewerbung von Lastenrädern ansprechen

Affektive Motive haben den stärksten Effekt der Motivklassen auf die Nutzung von Lastenrädern (s. *Kapitel 5.2.2 – Motive der Lastenrad-Nutzung*). Bei der Bewerbung von Transporträdern (von Händlern, Herstellenden aber auch von Organisationen der öffentlichen Hand mit dem Ziel die Lastenrad-Nutzung zu erhöhen) sollten neben dem praktischen Nutzen verstärkt auch Aspekte wie der Fahrspaß hervorgehoben werden.

6.3.2 Nutzung

Herausforderung: Günstige Rahmenbedingungen für Lastenrad-Nutzung schaffen

In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass *BesitzerInnen* von Transporträdern diese häufiger nutzen (s. *Kapitel 5.1.4 – Beschreibung der Gruppen*). Es ist davon auszugehen, dass die Verfügbarkeit von Lastenrädern die Häufigkeit von deren Verwendung positiv beeinflusst. Dementsprechend ist eine zentrale Aufgabe die Verfügbarkeit zu verbessern, indem die Voraussetzung für deren Besitz verbessert werden (z. B. durch wohnungsnaher Abstellmöglichkeiten) und durch Sharing (siehe ausführliche Behandlung im nachfolgenden Abschnitt).

Im Radverkehr kommt zudem den Radverkehrsanlagen eine kritische Rolle zu (vgl. Chatterjee et al., 2013; Dill & Carr, 2003; Krenn et al., 2014; Rietveld & Daniel, 2004; Tilahun et al., 2007). Dies dürfte insbesondere auch für Lastenräder gelten, für die aufgrund der Größe und des Gewichts ausreichend dimensionierte Anlagen von besonderer Bedeutung sind. Derzeit erschweren einige infrastrukturelle Rahmenbedingungen (z. B. Abstellsituation in Städten, Bemessung von Radverkehrsanlagen) die Verbreitung von Transporträdern.

Handlungsempfehlung: Radverkehrsanlagen ausbauen und Abstellmöglichkeiten erweitern

Verhalten ist zum Teil von situativen Einflüssen abhängig. Selbst wenn eine starke Intention für ein bestimmtes Verhalten vorliegt, wird dieses nicht ausgeübt, wenn die Rahmenbedingungen dafür ungeeignet erscheinen (vgl. Ajzen, 1991). In Bezug auf den Radverkehr spielt dabei häufig unsichere bzw. als unsicher wahrgenommene Verkehrsinfrastruktur eine Rolle. In Bezug auf Transporträder ergibt sich die zusätzliche Herausforderung, dass diese mehr Platz beanspruchen. Dementsprechend sind gut ausgebaute Radverkehrsanlagen, deren Abmessungen (z. B. Kurvenradien, Aufstellflächen, Breiten von Radverkehrsanlagen) auch Anforderungen von Lastenrad-Nutzenden berücksichtigen, eine wesentliche Voraussetzung.

Für die Verwendung von Lastenrädern stellt zudem die mangelnde Verfügbarkeit von Abstellmöglichkeiten für längeres Parken (vor allem am Wohnort) eine wesentliche Herausforderung dar. Transporträder benötigen aufgrund ihrer Bauweise mehr Platz zum Parken und Rangieren. Um diese Anforderungen im Wohnungsneubau zu berücksichtigen, sollte in den Bauordnungen ausreichend Fläche für Fahrradabstellräume sowie ein stufenfreier Zugang mit ausreichender Breite verpflichtend vorgeschrieben werden. Da im Bestand nachträgliche Änderungen teuer sind, sind geeignete witterungsgeschützte und diebstahlsichere Parkplätze für Lastenräder an alternativen Standorten zu prüfen (z. B. ungenutzte Plätze in Tiefgaragen, öffentlicher Raum).

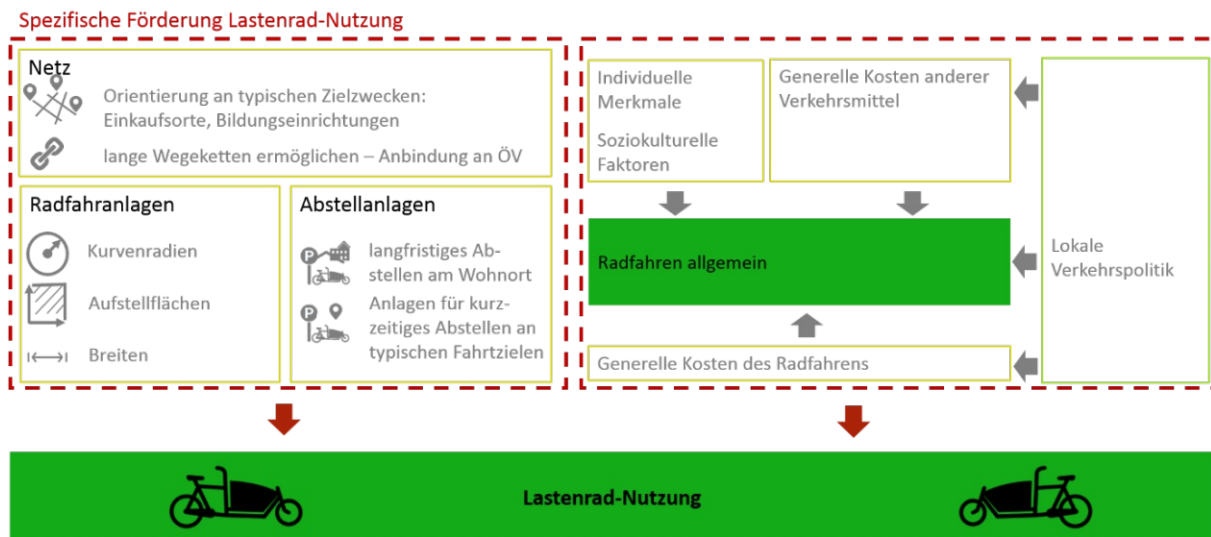


Abbildung 58: Infrastrukturelle Ansätze zur Förderung der Nutzung von Lastenrädern (eigene Darstellung)

Einkaufsfahrten und Begleitwege mit Kindern bergen ein großes Potenzial zur Verlagerung von Fahrten vom motorisierten Individualverkehr hin zum Lastenrad (vgl. Kapitel 5.4.5 – Fazit aus der Beantwortung der Forschungsfragen). Ziele, die häufig mit Lastenrädern angesteuert werden, sollten in der Netzplanung von Radverkehrsanlagen berücksichtigt werden. Deshalb sind gut ausgebaute Radfahranlagen insbesondere auf wichtigen Routen zu Kindergärten, Schulen und Supermärkten zu errichten. Bei den Eingängen zu den Einrichtungen sind geeignete Anlagen für das kurzzeitige Abstellen sowie für komfortables Be- und

Entladen bereitzustellen. Um umweltfreundliche Wegeketten unter Verwendung von Transporträdern zu ermöglichen, sollte zudem an ÖV-Stationen entlang von Pendler Routen sichere und witterungsgeschützte Parkmöglichkeiten für Transporträder geschaffen werden.

6.3.3 Sharing

Herausforderung: NutzerInnenbedürfnisse verstärkt in der Konzeption von Sharing-Angeboten berücksichtigen

Der hohe Anteil an Verleihvorgängen, die über persönliche Absprachen zustande kommen und für die keine (finanzielle) Gegenleistung erbracht werden (s. Kapitel 5.3.1 – Bedeutung von Sharing-Praktiken), ist ein Hinweis darauf, dass Sharing bisher innerhalb bestimmter Communities stattfindet und über personelle oder finanzielle Ressourcen die Ausleihen subventioniert werden. Um mehr Personen ansprechen zu können, wird empfohlen verstärkt auch auf digitale Reservierungs- und Buchungsmöglichkeiten zu setzen, wie dies beispielsweise bereits bei Grätzlrad in Wien erfolgt. Mit das-lastenrad.at wurde eine zentrale Plattform für Lastenrad-Sharing in Österreich geschaffen. Diese kann verschiedene Organisationsformen (z. B. Peer-to-Peer, hostbasiert) integrieren und hat dadurch das Potenzial, durch ein entsprechend großes Angebot an Transporträdern, Attraktivität für Ausleihende und die notwendige Sichtbarkeit zu erlangen.

Für professionelle Sharing-Angebote könnte die Finanzierung eine wesentliche Herausforderung darstellen. Wie die Befragungsdaten zeigen, wird nur in wenigen Fällen eine finanzielle Gegenleistung erbracht. Sollte tatsächlich eine geringe Zahlungsbereitschaft vorliegen, stellt das für die Finanzierung größerer Systeme ein Problem dar und könnte damit deren Ausbreitung behindern.

Herausforderung: Lastenrad-Sharing kontext- und anspruchsorientiert ausbauen

Um Transporträder bzw. das Konzept Lastenrad-Sharing in eine neue Region bzw. Stadt zu bringen, erscheint host-basiertes Sharing als die geeignetste Form. Allerdings stößt dieses Modell auch an Grenzen, da einerseits ausreichend teilnehmende Standorte gefunden werden müssen und andererseits die Personalressourcen dort auch nur zu einem gewissen Grad beansprucht werden können (nebenher ist in der Regel noch der Geschäfts- bzw. Gastronomiebetrieb aufrecht zu halten). Dies schränkt die Zahl der möglichen Ausleihen ein.

Bei steigender Nachfrage stellen deshalb stationsbasierte Systeme im Selbstbedienungsbetrieb eine wichtige Ergänzung dar. Stationsbasierte Systeme könnten somit hostbasierte Angebote entlasten und insbesondere Nutzende mit Vorerfahrung ansprechen. Neben einer, bei entsprechendem Ausbau, höheren Kapazität bieten diese auch den Vorteil, dass sie Ausleihen ohne Vorlaufzeit ermöglichen. Dies bietet insbesondere für Personen, die regelmäßig Lastenräder nutzen, eine wesentliche Vereinfachung.

Peer-to-Peer Sharing ist hingegen ein Ansatz mit dem die Verfügbarkeit von Transporträdern für Nutzende mit relativ geringem Aufwand rasch verbessert werden kann. Die Herausforderung liegt jedoch darin, auf Angebots- und Nachfrageseite eine kritische Masse an Nutzenden zu erreichen. Die Bereitschaft der *BesitzerInnen* ihre Lastenräder zu teilen ist zwar grundsätzlich gegeben, bezieht aber nur in wenigen Fällen Personen außerhalb des Verwandten- und Bekanntenkreises mit ein.

Handlungsempfehlung: Lastenrad-Sharing ausbauen

Der Ausbau von Lastenrad-Sharing trägt zur Verbesserung der Verfügbarkeit bei und ermöglicht Interessierten deren Einsatzmöglichkeiten kennenzulernen sowie Fahrpraxis zu sammeln. Damit kann Lastenrad-Sharing auch zu einer späteren, positiven Kaufentscheidung und einer damit einhergehenden intensiven Nutzung beitragen. Für den Ausbau von Lastenrad-Sharing ist die Wahl des geeigneten Sharing-Modells eine wesentliche Entscheidung. Dabei spielen u. a. der räumliche Kontext und die verfügbaren

finanziellen Mittel zum Aufbau des Systems eine wesentliche Rolle. Nachfolgend werden anhand der einzelnen Modelle Empfehlungen für deren Einsatz abgegeben. Bei der Umsetzung bzw. Erweiterung von Lastenrad-Sharing sind einige Punkte zu beachten, die sich aus Erkenntnissen der Arbeit sowie Erfahrungen mit dem Teilen von Lastenrädern ergeben. Diese Punkte sind nachfolgend aufgelistet.

Modell Lastenrad-Sharing	Größe und Dichte Siedlung			Eignung des Systems um neue NutzerInnen anzusprechen
	große Stadt, dicht besiedelt	Klein- bis Mittelstadt	Kleine Gemeinde, dünn besiedelt	
stationsbasiert				
hostbasiert				
Sharing-Plattform offen (Peer-to-Peer)				
geschlossene Gruppe				

Abbildung 59: Übersicht Einsatzfelder Transportrad-Systeme (grün: sehr gut geeignet; gelb: Eignung bedarf einer vertiefenden Analyse; rot: ungeeignet) (eigene Darstellung)

Hostbasiertes Sharing zeichnet sich in Bezug auf verschiedene räumliche Kontexte durch hohe Übertragbarkeit aus. So kann dieses Konzept auch in kleineren Städten funktionieren. Ein weiterer Vorteil ist, dass die BetreiberInnen der Verleihstandorte BotschafterInnen bzw. MultiplikatorInnen für das Lastenrad fungieren. Sie vermitteln als Ansprechpersonen zudem die Funktionsweise der Transporträder und wie man damit fährt. Um die Verbreitung von Lastenrädern und deren Nutzung auch abseits der Großstädte zu fördern, ist überall dort eine Implementierung anzustreben, wo ein ausreichendes Nachfragepotenzial erwartet werden kann. Förderprogramme auf nationaler oder regionaler Ebene könnten den Ausbau derartiger Angebote vorantreiben. Erste Erkenntnisse zur Etablierung von hostbasiertem Lastenrad-Sharing in kleineren Städten werden zum Zeitpunkt des Verfassens der Arbeit im Projekt KlimaEntLaster gesammelt. Ist kein ausreichendes Nachfragepotenzial vorhanden, können auch alternative Maßnahmen gesetzt werden, die testweisen Zugang zu Lastenrädern ermöglichen. Dazu zählen beispielsweise Testtage, an denen verschiedene Modelle ausprobiert werden können (z. B. die Cargo Bike Roadshow²³) oder Einführungskurse in deren Handhabung.

Zur Abdeckung steigender Nachfrage und als Angebot für erfahrenere Nutzende sind in größeren Städten **stationsbasierte Systeme** eine gute Ergänzung zu hostbasierten Angeboten. Neben der Schaffung neuer Systeme empfiehlt es sich insbesondere bestehende öffentliche Fahrradverleihsysteme um Transporträder zu erweitern. Tarifmodell und Ausleihprozess sollten sich an den vor Ort schon bestehenden Fahrradverleihsystemen orientieren, um Nutzungshürden gering zu halten. Nur ein kleiner Teil der Nachfrage in diesen Systemen wird auf Lastenräder entfallen, wodurch pro Station eine geringe Anzahl an Lastenrädern ausreicht. Dies birgt jedoch die Problematik, dass bei Ein-Weg-Mieten an einigen Stationen

²³ <https://cargobikeroadshow.org/>

rasch keine Transporträder mehr verfügbar sind, während an anderen keine freien Stellplätze mehr vorzufinden sein werden. Eine aktive Umverteilung, wie sie bei öffentlichen Fahrradverleihsystemen üblich ist, wäre mit Lastenrädern aufgrund deren Größe und Gewicht mit erheblichem Mehraufwand verbunden. Deshalb könnte angedacht werden, über technische Lösungen eine Rückgabe der Lastenräder nur an jenen Stationen zu ermöglichen, an denen zuvor die Ausleihe stattgefunden hat. Diese Lösung wird beispielsweise auch schon in einzelnen Fahrradverleihsystemen von nextbike angewandt, die auch Lastenräder umfassen (z. B. Bochum).

Lastenrad-Sharing-Plattformen wie [das-lastenrad.at](https://www.das-lastenrad.at) bieten die Möglichkeit, Angebote verschiedener Initiativen zu Transportrad-Sharing gemeinsam darzustellen und Räder für die Ausleihe direkt reservieren zu können. Die Bündelung zivilgesellschaftlicher und öffentlicher Initiativen sowie von Angeboten von Privatpersonen steigert deren Sichtbarkeit und bietet Nutzenden eine zentrale Anlaufstelle. Um die Reichweite dieser Plattform weiter zu steigern, sollte sie durch relevante AkteurInnen (z. B. Interessensvertretungen, Organisationen der öffentlichen Hand) aktiv beworben werden. Zudem können weitere EigentümerInnen von Lastenrädern sowie verschiedene Initiativen motiviert werden, ihre Lastenräder ebenfalls über diese Plattform zur Ausleihe zur Verfügung zu stellen. Dadurch kann relativ rasch, einfach und kostengünstig ein großes Angebot geschaffen werden, das die Plattform auch für Ausleihende attraktiv macht.

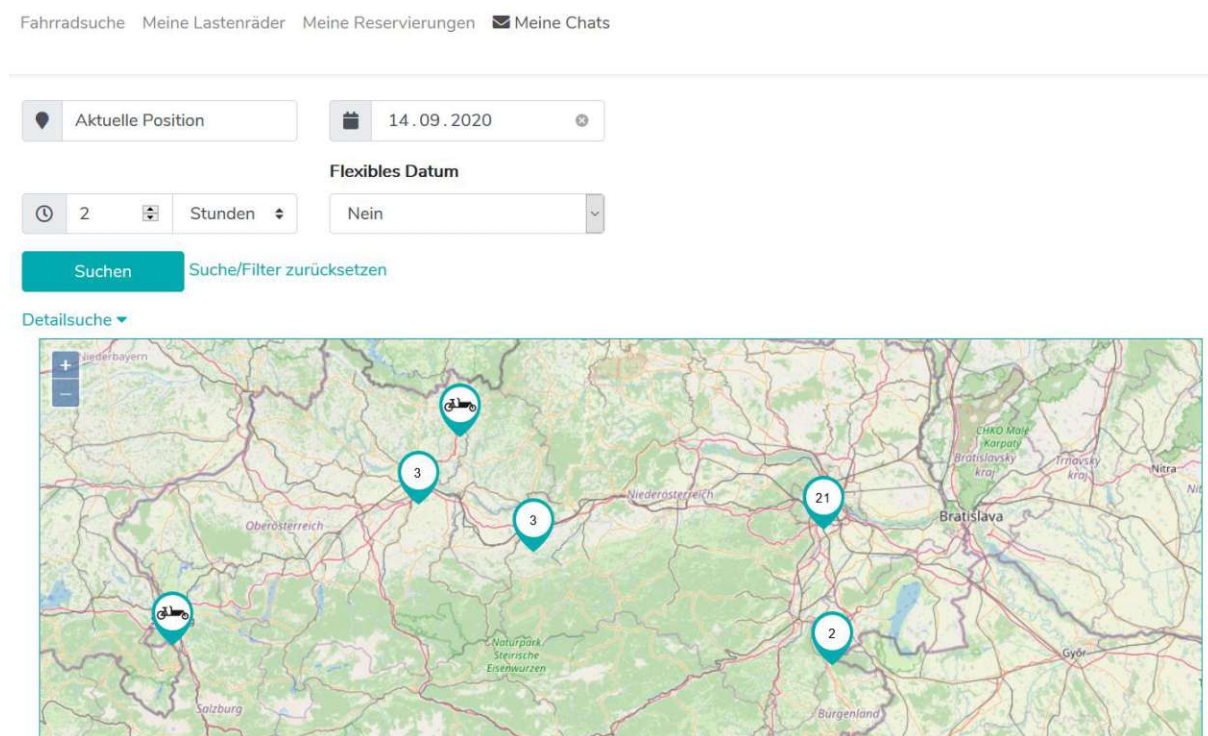


Abbildung 60: Screenshot der österreichweiten Lastenrad-Sharing-Plattform [das-lastenrad.at](https://www.das-lastenrad.at). Derartige Plattformen bieten das Potenzial Lastenrad-Sharing rasch und günstig ausweiten zu können.

Handlungsempfehlung: Nachfragekurven glätten

Anhand der Seestadtflotte konnten starke Nachfragespitzen in der Ausleihe von Lastenrädern nachgezeichnet werden (s. Kapitel 5.3.2.2 – *Zeitliche Verteilung der Nachfrage*). Diese stellen eine Herausforderung dar, weil einer geringen Durchschnittsauslastung punktuell ein sehr hoher Bedarf entgegensteht. Die Inkaufnahme einer Unterversorgung während dieser Spitzen kann problematisch sein, weil es das Vertrauen in Sharing-Angebote beeinträchtigt wird. Unter den Nutzenden könnte der Eindruck entstehen, dass das Angebot nicht in der Lage ist, ihre Bedürfnisse abzudecken. Bei ausreichenden

finanziellen Mitteln sollte sich die Dimensionierung des Systems also an den zu erwartenden Nachfragespitzen orientieren. Um die Auslastung in Zeiten schwacher Nachfrage zu verbessern, sollten gezielt weitere NutzerInnengruppen mit komplementärem Bedarf angesprochen werden. Das könnten beispielsweise Unternehmen sein, die die Lastenräder für betriebliche Transporte vorwiegend an Werktagen nutzen.

Handlungsempfehlung: Sozialräumlichen Kontext bei Flottendimensionierung berücksichtigen

Im urbanen Kontext stellt ein Lastenrad je 1.000 bis 1.500 Einwohner einen ersten Orientierungswert dar. Dieser Wert basiert auf Erfahrungen des stationsbasierten Systems Seestadtflotte (s. *Kapitel 5.3.2.2 – Zeitliche Verteilung der Nachfrage*). In Abhängigkeit des sozialräumlichen Kontexts können sich aber auch abweichende Werte ergeben, so ist beispielsweise bei einem hohen Anteil an Familien und AkademikerInnen von einer höheren Nachfrage auszugehen. Bei hostbasierten Angeboten dürfte die Zahl geeigneter Verleihstandorte ein limitierender Faktor für die Bereitstellung sein.

Beide Systeme bedürfen einer entsprechend hohen Nachfragedichte in der fußläufigen Umgebung. Gerade in ländlichen Regionen stößt Lastenrad-Sharing also an Grenzen, wenn im Umkreis um den Standort nur eine geringe Zahl potenzieller NutzerInnen lebt. Hier braucht es alternative Zugänge, wie Peer-to-Peer Sharing oder zeitlich beschränkte Testangebote.

Handlungsempfehlung: Robuste Transporträder für stationsbasierte Systeme

Die Daten der Seestadtflotte zeigen häufige wartungs- und reparaturbedingte Ausfälle von Lastenrädern (s. *Kapitel 5.3.2.2 – Zeitliche Verteilung der Nachfrage*). Dadurch wird deren Verfügbarkeit stark eingeschränkt. Daraus resultiert die Gefahr (potenzielle) NutzerInnen zu verlieren sowie Vertrauen in Lastenräder bzw. Sharing-Angebote einzubüßen. Deshalb wird empfohlen, insbesondere für stationsbasierte Angebote, robuste Transporträder zu wählen. Im Gegensatz zu hostbasierten Systemen gibt es keine soziale Kontrolle bei der Rückgabe den Zustand des Rades betreffend. Durch die Stationierung im öffentlichen Raum ist zudem damit zu rechnen, dass diese Räder Ziel von Vandalismus werden.

Handlungsempfehlung: NutzerInnenbedürfnisse bei Flottenwahl berücksichtigen

Die Analyse der Daten aus dem Projekt Grätzlrad zeigen, dass die verfügbaren Transportrad-Modelle die Standortwahl ebenfalls beeinflussen (s. *Kapitel 0 – Räumliche Verteilung der Nachfrage*). Da einspurige Typen bzw. Pedelects überproportional häufig ausgeliehen werden, empfiehlt es sich, den Fokus beim Angebot ebenfalls darauf zu legen. Das Verhältnis zwischen einspurigen zu mehrspurigen Transporträdern sollte in etwa bei 80% zu 20% liegen. Soll nur ein Modell angeboten werden (was Vorteile bei der Wartung bringt), sind einspurige Modelle klar zu bevorzugen. Die Abwägung in Bezug auf die Ausstattung mit unterstützendem Elektroantrieb ist weniger trivial, da damit auch ein steigender Wartungsaufwand einhergeht und die Anschaffungskosten deutlich steigen.

Handlungsempfehlung: Standorte für host-basierte Systeme gut wählen

Die Nähe zum Wohnort, Öffnungszeiten des Standorts und vorhandener Fahrradtyp sind besonders relevant für die Wahl des Ausleihstandorts (s. *Kapitel 0 – Räumliche Verteilung der Nachfrage*) durch Nutzende. Diese Aspekte sollten bei der Planung von hostbasierten Systemen bedacht werden. Die Standorte sollten Einzugsbereiche mit einer hohen Zahl an potenziellen Nutzenden und ausgedehnte Öffnungszeiten aufweisen. Durch einen geschickten Branchenmix (z. B. durch Einbeziehung von Gastronomiebetrieben) kann damit auch eine gewisse Verfügbarkeit von Transporträdern an Sonntagen ermöglicht werden.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Disposition ist an der TU Wien Bibliothek Wien Bib
The approved original version of this document is available in print at
TU Wien Bibliothek Wien Bib

7. Verzeichnisse

7.1 Literaturverzeichnis

- Acock, A. C. (2005). Working with missing values. *Journal of Marriage and family*, 67(4), 1012–1028.
- Acquier, A., Daudigeos, T. & Pinkse, J. (2017). Promises and paradoxes of the sharing economy: An organizing framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 1–10.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179–211.
- Anable, J. (2005). ‘Complacent car addicts’ or ‘aspiring environmentalists’? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport policy*, 12(1), 65–78.
- Andersson, M., Hjalmarsson, A. & Avital, M. (2013). Peer-to-peer service sharing platforms: Driving share and share alike on a mass-scale.
- Arzheimer, K. (2016). *Strukturgleichungsmodelle: Eine anwendungsorientierte Einführung. Lehrbuch*. Springer VS. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-09609-0> <https://doi.org/10.1007/978-3-658-09609-0>
- Assmann, T., Barnowski, D. & Behrendt, I. F. (2016). Intelligente Lastenfahrrad-Logistik. 21. *MAGDEBURGER LOGISTIKTAGE» LOGISTIK NEU DENKEN UND GESTALTEN «22.–23. JUNI 2016*, 85.
- Bacher, J., Wenzig, K. & Vogler, M. (2004). SPSS TwoStep Cluster-a first evaluation.
- Backhaus, K. & Blechschmidt, B. (2009). Fehlende Werte und Datenqualität. *Die Betriebswirtschaft*, 69(2), 265.
- Balck, B. & Cracau, D. (2015). *Empirical analysis of customer motives in the shareconomy: a cross-sectoral comparison*. Otto-von-Guericke University Magdeburg, Faculty of Economics and Management.
- Baltes-Götz, B. (2004). *Entscheidungsbaumanalyse mit AnswerTree 3.1*. Universität Trier.
- Baltes-Götz, B. (2013). Behandlung fehlender Werte in SPSS und Amos. *Trier: Universität Trier*.
- Baltes-Götz, B. (2015). *Analyse von Strukturgleichungsmodellen mit Amos 18*. Universität Trier.
- Bamberg, S. (2013). Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change. *Journal of environmental psychology*, 34, 151–159. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.01.002>
- Bamberg, S., Ajzen, I. & Schmidt, P. (2003). Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behavior: The Roles of Past Behavior, Habit, and Reasoned Action. *Basic and Applied Social Psychology*, 25(3), 175–187. https://doi.org/10.1207/S15324834BASP2503_01
- Bamberg, S., Hunecke, M. & Blöbaum, A. (2007). Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies. *Journal of environmental psychology*, 27(3), 190–203.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bardhi, F. & Eckhardt, G. M. (2012). Access-based consumption: The case of car sharing. *Journal of consumer research*, 39(4), 881–898.
- Becker, H., Ciari, F. & Axhausen, K. W. (2017). Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 97, 17–29.

- Becker, S. & Rudolf, C. (2018a). Exploring the potential of free cargo-bikesharing for sustainable mobility. *Gaia-ecological perspectives for science and society*, 27(1), 156–164.
- Becker, S. & Rudolf, C. (2018b). The Status Quo of cargo-bikesharing in Germany, Austria and Switzerland. *Framing the Third Cycling Century*, 168.
- Behren, S. von, Minster, C., Magdolen, M., Chlond, B., Hunecke, M. & Vortisch, P. (Hg.) (2018). *Bringing Travel Behavior and Attitudes Together: An Integrated Survey Approach for Clustering Urban Mobility Types*.
- Behrensen, A. & Sumer, A. (2020). *First European Cargo Bike Industry Survey: Results*. Brüssel/Berlin.
- Belk, R. (2009). Sharing. *Journal of consumer research*, 36(5), 715–734.
- Belk, R. (2014a). Sharing versus pseudo-sharing in Web 2.0. *The Anthropologist*, 18(1), 7–23.
- Belk, R. (2014b). You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. *Journal of business research*, 67(8), 1595–1600.
- Bellotti, Victoria, Ambard, A., Turner, D. & Gossman, C. (Hg.) (2015). *A muddle of models of motivation for using peer-to-peer economy systems*. ACM.
- Benkler, Y. (2004). Sharing Nicely: On Shareable Goods and the Emergence of Sharing as Modality of Economic Production. *The Yale Law Journal*, 114(273), 273 - 258.
- Berger, M. (2004). *Typologiebildung und Erklärung des Aktivitäten-(Verkehrs-)verhaltens – ein Multimethodenansatz unter Verwendung der Optimal Matching Technik* [Dissertation]. Bauhaus-Universität, Weimar.
- Berger, M., Dorner, F. & Brugger, A. (2019). *Evaluierung Projekt Grätzlrad: Bericht*. Im Auftrag der Mobilitätsagentur Wien. Wien.
- Bergstad, C. J., Gamble, A., Hagman, O., Polk, M., Gärling, T. & Olsson, L. E. (2011). Affective–symbolic and instrumental–independence psychological motives mediating effects of socio-demographic variables on daily car use. *Journal of Transport Geography*, 19(1), 33–38.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.11.006>
- Böcker, L. & Meelen, T. (2017). Sharing for people, planet or profit? Analysing motivations for intended sharing economy participation. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 23, 28–39.
<https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.09.004>
- Börjesson Rivera, Miriam & Henriksson, G. (Hg.) (2014). *Cargo Bike Pool: A way to facilitate a car-free life?*
- Boterman, W. R. (2020). Carrying class and gender: Cargo bikes as symbolic markers of egalitarian gender roles of urban middle classes in Dutch inner cities. *Social & Cultural Geography*, 21(2), 245–264.
<https://doi.org/10.1080/14649365.2018.1489975>
- Buehler, R. & Pucher, J. (2012). Cycling to work in 90 large American cities: new evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation*, 39(2), 409–432. <https://doi.org/10.1007/s11116-011-9355-8>
- Bühler, R. & Kunert, U. *Trends und Determinanten des Verkehrsverhaltens in den USA und in Deutschland* [Trends and Determinants of Travel Behavior in the USA and in Germany]. Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. (2016). *Österreich unterwegs 2013/2014*.
https://www.bmvit.gv.at/themen/verkehrsplanung/statistik/oesterreich_unterwegs.html

- Chatterjee, K., Sherwin, H. & Jain, J. (2013). Triggers for changes in cycling: the role of life events and modifications to the external environment. *Journal of Transport Geography*, *30*, 183–193. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.02.007>
- Chng, S., Abraham, C., White, M. P., Hoffmann, C. & Skippon, S. (2018). Psychological theories of car use: An integrative review and conceptual framework. *Journal of environmental psychology*, *55*, 23–33.
- Choubassi, C. (2015). *An assessment of cargo cycles in varying urban contexts*. EndNote Tagged Import Format.
- Cohen, B. & Munoz, P. (2016). Sharing cities and sustainable consumption and production: towards an integrated framework. *Journal of cleaner production*, *134*, 87–97.
- Courage, C. & Baxter, K. (2005). *Understanding your users: A practical guide to user requirements ; methods, tools, and techniques*. *The Morgan Kaufmann series in interactive technologies*. Elsevier/Morgan Kaufmann. <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0617/2004028477-d.html>
- Cox, P. & Rzewnicki, R. (2015). Cargo bikes: Distributing consumer goods. *Cycling cultures*, *130*.
- Daae, J. & Boks, C. (2015). A classification of user research methods for design for sustainable behaviour. *Journal of cleaner production*, *106*, 680–689.
- Damant-Sirois, G., Grimsrud, M. & El-Geneidy, A. M. (2014). What's your type: A multidimensional cyclist typology. *Transportation*, *41*(6), 1153–1169.
- Depaire, B., Wets, G. & Vanhoof, K. (2008). Traffic accident segmentation by means of latent class clustering. *Accident Analysis & Prevention*, *40*(4), 1257–1266.
- Dill, J. (2009). Bicycling for transportation and health: the role of infrastructure. *Journal of public health policy*, *30 Suppl 1*, S95–110. <https://doi.org/10.1057/jphp.2008.56>
- Dill, J. & Carr, T. (2003). Bicycle Commuting and Facilities in Major U.S. Cities: If You Build Them, Commuters Will Use Them. *Transportation Research Record*, *1828*(1), 116–123. <https://doi.org/10.3141/1828-14>
- Ding, C., Wang, D., Liu, C., Zhang, Y. & Yang, J. (2017). Exploring the influence of built environment on travel mode choice considering the mediating effects of car ownership and travel distance. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *100*, 65–80. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.008>
- Dittmar, H. (1992). *The social psychology of material possessions: To have is to be*. Harvester Wheatsheaf Hemel Hempstead.
- Donald, I. J., Cooper, S. R. & Conchie, S. M. (2014). An extended theory of planned behaviour model of the psychological factors affecting commuters' transport mode use. *Journal of environmental psychology*, *40*, 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.03.003>
- Duong, T. C., Foljanty, L., Kudella, C., Range, D., Ruoff, P., Gossen, M. & Scholl, G. (2016). *Ergebnisbericht ShareWay – Wege zur Weiterentwicklung von Shared Mobility zur dritten Generation*.
- Eckhardt, G. M. & Bardhi, F. (2016). The Relationship between Access Practices and Economic Systems. *Journal of the Association for Consumer Research*, *1*(2), 210–225. <https://doi.org/10.1086/684684>
- Eckle-Kohler, J. & Kohler, M. (2009). *Eine Einführung in die Statistik und ihre Anwendungen*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-00471-1>

- Eckstein, P. P. (2010). *Statistik für Wirtschaftswissenschaftler: Eine realdatenbasierte Einführung mit SPSS* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
<https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8933-8>
- Eichhorn, A., Aigner-Breuss, A. & Braun, E. Which factors influence non-motorized mobility and mode choice? A practical application of the Theory of Planned Behaviour. *Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA 2018, April 16-19, 2018, Vienna, Austria*.
- Ernst, D. & Dolnicar, S. (2018). How to avoid random market segmentation solutions. *Journal of Travel Research*, 57(1), 69–82.
- European Bicycle Manufacturers Association. *Bike Sharing in Europe*. <http://ebma-brussels.eu/bike-sharing-in-europe/>
- Firnkorn, J. & Müller, M. (2011). What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm. *Ecological economics*, 70(8), 1519–1528.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior.
- Fishman, E. (2016). Bikeshare: A review of recent literature. *Transport Reviews*, 36(1), 92–113.
- Forschungsgesellschaft Mobilität, European Cycling Federation, Outspoken Delivery & Cyclist's Touring Club. (2014). *Cyclelogistics – Final Public Report*.
- Frenken, K., Meelen, T., Arets, M. & van de Glind, P. (2015). *Smarter regulation for the sharing economy*.
<https://www.theguardian.com/science/political-science/2015/may/20/smarter-regulation-for-the-sharing-economy>
- Frenken, K. & Schor, J. (2017). Putting the sharing economy into perspective. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 23, 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.01.003>
- Frenken, K. & Schor, J. (2019). Putting the sharing economy into perspective. In O. Mont (Hg.), *Elgar research agendas. A research agenda for sustainable consumption governance*. Edward Elgar Publishing.
- Friman, M., Maier, R. & Olsson, L. E. (2019). Applying a motivational stage-based approach in order to study a temporary free public transport intervention. *Transport policy*, 81, 173–183.
<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.06.012>
- Fu, X. & Juan, Z. (2017). Understanding public transit use behavior: integration of the theory of planned behavior and the customer satisfaction theory. *Transportation*, 44(5), 1021–1042.
- García, J., Arroyo, R., Mars, L. & Ruiz, T. (2019). The Influence of Attitudes towards Cycling and Walking on Travel Intentions and Actual Behavior. *Sustainability*, 11(9), 2554.
<https://doi.org/10.3390/su11092554>
- Gardner, B. & Abraham, C. (2010). Going green? Modeling the impact of environmental concerns and perceptions of transportation alternatives on decisions to drive. *Journal of Applied Social Psychology*, 40(4), 831–849.
- Gärling, T. & Fujii, S. (2002). Structural equation modeling of determinants of planning. *Scandinavian journal of psychology*, 43(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/1467-9450.00263>
- Gatersleben, B. (2007). Affective and symbolic aspects of car use. In T. Gärling & L. Steg (Hg.), *Threats from car traffic to the quality of urban life: Problems, causes, and solutions* (S. 219–233). Elsevier; Emerald Group Publishing Limited.

- Gatersleben, B. & Appleton, K. M. (2007). Contemplating cycling to work: Attitudes and perceptions in different stages of change. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4), 302–312. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.002>
- Ghebrezgiabiher, J. & Poscher-Mika, E. (2018). *Cargobike Boom: Wie Transporträder unsere Mobilität revolutionieren*. MAXIME Verlag Maxi Kutschera.
- Gollwitzer, P. M., Fujita, K. & Oettingen, G. (2007). Planning and the Implementation of Goals. In R. F. Baumeister (Hg.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (S. 211–228). Guilford Press.
- Gossen, M. (2012). Nutzen statt besitzen. *Motive und Potenziale der internetgestützten gemeinsamen Nutzung am Beispiel des Peer-to-Peer Car-Sharing*. Berlin: Schriftenreihe des IÖW, 202, 12.
- Grisé, E. & El-Geneidy, A. (2018). Where is the happy transit rider? Evaluating satisfaction with regional rail service using a spatial segmentation approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 114, 84–96.
- Gruber, J. & Rudolph, C. (2016). Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD). *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Schlussbericht*.
- Gruber, J. (2015). Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht). *Elektro-Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt, Vorhaben 03KSF029 der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB, DLR Institut für Verkehrsforschung Berlin-Adlershof*.
- Häder, M. & Häder, S. (2014). Stichprobenziehung in der quantitativen Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS.
- Hagen, J., Lobo, Z. & Mendonça, C. (2013). The Benefits of Cargo Bikes in Rio de Janeiro: A Case Study.
- Hamari, J., Sjöklint, M. & Ukkonen, A. (2016). The sharing economy: Why people participate in collaborative consumption. *Journal of the association for information science and technology*, 67(9), 2047–2059.
- Haustein, S. & Hunecke, M. (2013). Identifying target groups for environmentally sustainable transport: assessment of different segmentation approaches. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(2), 197–204.
- Haustein, S. & Jensen, A. F. (2018). Factors of electric vehicle adoption: A comparison of conventional and electric car users based on an extended theory of planned behavior. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(7), 484–496.
- Haustein, S., Klöckner, C. A. & Blöbaum, A. (2009). Car use of young adults: The role of travel socialization. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 12(2), 168–178.
- Heath, Y. & Gifford, R. (2002). Extending the theory of planned behavior: Predicting the use of public transportation 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(10), 2154–2189.
- Heinen, E., Maat, K. & van Wee, B. (2011). The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances. *Transportation research part D: transport and environment*, 16(2), 102–109.
- Hess, A.-K. & Schubert, I. (2019). Functional perceptions, barriers, and demographics concerning e-cargo bike sharing in Switzerland. *Transportation research part D: transport and environment*, 71, 153–168.

- Hunecke, M. (2015). *Mobilitätsverhalten verstehen und verändern: Psychologische Beiträge zur interdisziplinären Mobilitätsforschung. Research: Bd. 26.* Springer VS.
http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/1869257 <https://doi.org/10.1007/978-3-658-08825-5>
- Hunecke, M., Haustein, S., Böhler, S. & Grischkat, S. (2010). Attitude-Based TargetGroups to Reduce the Ecological Impact of Daily Mobility Behavior. *Environment and Behavior*, 42(1), 3–43.
- Hunt, J. D. & Abraham, J. E. (2007). Influences on bicycle use. *Transportation*, 34(4), 453–470.
<https://doi.org/10.1007/s11116-006-9109-1>
- IBM. (2014). *TwoStep Cluster Analysis*.
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/de/SSLVMB_24.0.0/spss/base/idh_twostep_main.html
- infas. (11. Dezember 2019). *Mobilität in Deutschland - Wissenschaftlicher Hintergrund*.
<http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/index.html>
- Irala, A. (2017). *The Comeback of the Cargo Bike: This Time as a Service?* [KTH Royal Institute of Technology, Stockholm]. EndNote Tagged Import Format.
- Jackson, T. (2005). Motivating sustainable consumption. *Sustainable Development Research Network*, 29(1), 30–40.
- Jacques, C., Manaugh, K. & El-Geneidy, A. M. (2013). Rescuing the captive [mode] user: an alternative approach to transport market segmentation. *Transportation*, 40(3), 625–645.
- Janssen, J. & Laatz, W. (2007). *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*. 6., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg.
- Jarass, J. (2018). *Neues Wohnen und Mobilität: Präferenzen und Verkehrsmittelnutzung in Einem Innerstädtischen Neubaugebiet. Studien Zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung Ser.* Vieweg.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5219538>
- Jarass, J. & Scheiner, J. (2018). Residential self-selection and travel mode use in a new inner-city development neighbourhood in Berlin. *Journal of Transport Geography*, 70, 68–77.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692317304982>
- Kenny, D. A. (23. Oktober 2019). *SEM: Fit*. <http://davidakenny.net/cm/fit.htm>
- Klößner, C. A. (2010). *Understanding the purchase of organic food—a theoretical framework from a psychological perspective*.
- Klößner, C. A. (2013). A comprehensive model of the psychology of environmental behaviour—A meta-analysis. *Global environmental change*, 23(5), 1028–1038.
- Klößner, C. A. & Blöbaum, A. (2010). A comprehensive action determination model: Toward a broader understanding of ecological behaviour using the example of travel mode choice. *Journal of environmental psychology*, 30(4), 574–586.
- Klößner, C. A. & Matthies, E. (2012). Two Pieces of the Same Puzzle? Script-Based Car Choice Habits Between the Influence of Socialization and Past Behavior1. *Journal of Applied Social Psychology*, 42(4), 793–821. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2011.00817.x>
- Kopp, J. P. (2015). *GPS-gestützte Evaluation des Mobilitätsverhaltens von free-floating CarSharing-Nutzern* [ETH Zurich]. EndNote Tagged Import Format.

- Kostka, L. (2020). *Nutzung von stationsbasiertem Lastenradsharing in der Seestadt Aspern* [Diplomarbeit]. Technische Universität Wien, Wien.
- Krabbenborg, L. (2015). *Cycling to a Railway Station: Exploring the influence of the urban environment on travel resistance* [Master Thesis]. TU Delft, Delft.
- Krebs, D. & Menold, N. (2014). Gütekriterien quantitativer Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS.
- Krenn, P. J., Oja, P. & Titze, S. (2014). Route choices of transport bicyclists: a comparison of actually used and shortest routes. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11(1), 31. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-31>
- Krizek, K. J. & El-Geneidy, A. (2007). Segmenting preferences and habits of transit users and non-users. *Journal of public transportation*, 10(3), 5.
- Kroesen, M., Handy, S. & Chorus, C. (2017). Do attitudes cause behavior or vice versa? An alternative conceptualization of the attitude-behavior relationship in travel behavior modeling. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 101, 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.013>
- Kuppinger, A. (2020). *Nutzradkatalog*. <http://nutzrad.de/index.php?seite=kat>
- Lamberton, C. P. & Rose, R. L. (2012). When is ours better than mine? A framework for understanding and altering participation in commercial sharing systems. *Journal of Marketing*, 76(4), 109–125.
- Lanzendorf, M. (2010). Key Events and Their Effect on Mobility Biographies: The Case of Childbirth. *International Journal of Sustainable Transportation*, 4(5), 272–292. <https://doi.org/10.1080/15568310903145188>
- Lanzini, P. & Khan, S. A. (2017). Shedding light on the psychological and behavioral determinants of travel mode choice: A meta-analysis. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 48, 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.04.020>
- LDA Consulting. (2017). *2016 Capital Bikeshare Member Survey Report*.
- Lenz, B. & Riehle, E. (2013). Bikes for urban freight? Experience in Europe. *Transportation Research Record*, 2379(1), 39–45.
- Leonardi, J., Browne, M. & Allen, J. (2012). Before-after assessment of a logistics trial with clean urban freight vehicles: A case study in London. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 146–157.
- Leonhart, R. (2019). *Full-Information-Maximum-Likelihood-Verfahren (FIML)*. Dorsch – Lexikon der Psychologie. <https://portal.hogrefe.com/dorsch/full-information-maximum-likelihood-verfahren-fiml/>
- Lindstrom-Forneri, W., Tuokko, H. & Rhodes, R. E. (2007). “Getting Around Town”: A Preliminary Investigation of the Theory of Planned Behavior and Intent to Change Driving Behaviors Among Older Adults. *Journal of Applied Gerontology*, 26(4), 385–398. <https://doi.org/10.1177/0733464807304573>
- Liu, G., Nello-Deakin, S., te Brömmelstroet, M. & Yamamoto, Y. (2020). What Makes a Good Cargo Bike Route? Perspectives from Users and Planners. *American Journal of Economics and Sociology*, 79(3), 941–965. <https://doi.org/10.1111/ajes.12332>
- Loidl, M., Witzmann-Müller, U. & Zagel, B. (2018). A Spatial Framework for Planning Station-based Bike Sharing Systems. *Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA 2018, April 16-19, 2018, Vienna, Austria*.

- Lois, D. & López-Sáez, M. (2009). The relationship between instrumental, symbolic and affective factors as predictors of car use: A structural equation modeling approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(9-10), 790–799.
- Maes, J. (2017). *The potential of cargo bicycle transport as a sustainable solution for urban logistics*. Dissertation an der Universiteit Antwerpen.
- Magdolen, M., Behren, S. von, Chlond, B., Hunecke, M. & Vortisch, P. (2019a). Combining Attitudes and Travel Behavior - A Comparison of Urban Mobility Types Identified in Shanghai, Berlin and San Francisco. *Transportation Research Board 98th Annual Meeting*.
- Magdolen, M., Behren, S. von, Chlond, B., Hunecke, M. & Vortisch, P. (2019b). Combining attitudes and travel behavior - a comparison of urban mobility types identified in Shanghai, Berlin and San Francisco. *Transportation Research Board 98th Annual Meeting*.
- Mann, E. & Abraham, C. (2006). The role of affect in UK commuters' travel mode choices: An interpretative phenomenological analysis. *British Journal of Psychology*, 97(2), 155–176.
- Masterson, A. (2017). *Sustainable urban transportation: Examining cargo bike use in Seattle*. EndNote Tagged Import Format.
- Matthies, E. & Blöbaum, A. (2007). Ecological norm orientation and private car use. In T. Gärling & L. Steg (Hg.), *Threats from car traffic to the quality of urban life: Problems, causes, and solutions* (S. 251–271). Elsevier; Emerald Group Publishing Limited.
- Maurer, M. von & Jandura, O. (2009). Masse statt Klasse? Einige kritische Anmerkungen zu Repräsentativität und Validität von Online-Befragungen. In N. Jakob, H. Schoen & T. Zerback (Hg.), *Sozialforschung im Internet: Methodologie und Praxis der Online-Befragung* (1. Aufl., S. 61–73). VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91791-7_4
- Menghini, G., Carrasco, N., Schüssler, N. & Axhausen, K. W. (2010). Route choice of cyclists in Zurich. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(9), 754–765. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.07.008>
- Mobilitätsagentur Wien. *Transportfahrrad Förderung*. <https://www.fahrradwien.at/transportfahrrad/foerderung/>
- Morency, C., Trepanier, M. & Agard, B. (2007). Measuring transit use variability with smart-card data. *Transport policy*, 14(3), 193–203.
- Nadler, R., Petzold, K. & Schönduwe, R. (2015). Doing online surveys: Zum Einsatz in der sozialwissenschaftlichen Raumforschung. *Raumforschung und Raumordnung*, 73(3), 203–217.
- Nankervis, M. (1999). The effect of weather and climate on bicycle commuting. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(6), 417–431. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(98\)00022-6](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(98)00022-6)
- Ninnemann, J., Hölter, A.-K., Beecken, W., Thyssen, R. & Tesch, T. (2017). Last-Mile-Logistics Hamburg– Innerstädtische Zustelllogistik. *Studie im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg*. Hamburg: HSBA Hamburg School of Business Administration.
- Olsson, L. E., Huck, J. & Friman, M. (2018). Intention for Car Use Reduction: Applying a Stage-Based Model. *International journal of environmental research and public health*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph15020216>

- Olsson, U. H., Foss, T., Troye, S. V. & Howell, R. D. (2000). The performance of ML, GLS, and WLS estimation in structural equation modeling under conditions of misspecification and nonnormality. *Structural equation modeling*, 7(4), 557–595.
- Oña, J. de, Oña, R. de & López, G. (2016). Transit service quality analysis using cluster analysis and decision trees: a step forward to personalized marketing in public transportation. *Transportation*, 43(5), 725–747.
- Oostendorp, R., Nieland, S. & Gebhardt, L. (2019). Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data. *European Transport Research Review*, 11(1), 33. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12544-019-0369-1>
- Otte, G. (2004). *Sozialstrukturanalysen mit Lebensstilen: Eine Studie zur theoretischen und methodischen Neuorientierung der Lebensstilforschung. „Sozialstrukturanalyse“: Bd. 18*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-99335-9>
- Parkin, J., Wardman, M. & Page, M. (2007). Estimation of the determinants of bicycle mode share for the journey to work using census data. *Transportation*, 35(1), 93–109. <https://doi.org/10.1007/s11116-007-9137-5>
- Pearce, J. L. M. (2016). *Carrying cargo and affording decarbonised urban mobility - the integration of cargo bikes into urban load-carrying practices* [Dissertation]. University of Canterbury, Christchurch.
- Peters, B. (2018). TRASHH - Opportunities for E-cargo bikes in municipal waste and cleaning services. In German Environment Agency & European Cyclists Federation (Hg.), *Framing the Third Cycling Century* (S. 161–168).
- Plewnia, F. & Guenther, E. (2018). Mapping the sharing economy for sustainability research. *Management Decision*, 56(3), 570–583.
- Prillwitz, J. & Barr, S. (2011). Moving towards sustainability? Mobility styles, attitudes and individual travel behaviour. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1590–1600. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.06.011>
- Rabenstein, B. (2015). *Öffentliche Fahrradverleihsysteme-Wirkungen und Potenziale*. Stuttgart: Universität Stuttgart, Institut für Straßen-und Verkehrswesen.
- Reichertz, J. (2014). Empirische Sozialforschung und soziologische Theorie. In N. Baur & J. Blasius (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS.
- Richter, M. & Souren, R. (2018). *If sharing is everything, then it is nothing: A multidisciplinary survey on basic terms, views and current research topics*. Ilmenau: Verlag proWiWi eV.
- Riehle, E. (2012). Das Lastenfahrrad als Transportmittel für städtischen Wirtschaftsverkehr. Eine Untersuchung europäischer Beispiele zur Abschätzung von Rahmenbedingungen und Potenzialen für deutsche Städte. *Zugriff*, 20(12), 2013.
- Rietveld, P. & Daniel, V. (2004). Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(7), 531–550. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.05.003>
- Riggs, W. & Schwartz, J. (2015). *The Impact of Cargo Bikes on Travel Patterns: Survey Report Spring/Summer 2014*. San Luis Obispo. California Polytechnic State University.
- Riggs, W. & Schwartz, J. (2018). The impact of cargo bikes on the travel patterns of women. *Urban, Planning and Transport Research*, 6(1), 95–110.

- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- Rubin, D. B. (1976). Inference and missing data. *Biometrika*, 63(3), 581–592.
- Rüdiger, D., Kopka Jan-Philip & Hohaus, C. (2016). *Das Lastenrad als regionales Mobilitätsangebot: Bearbeitung grundlegender Fragestellungen für die Einführung eines innovativen Lastenrad-Verleihsystems in der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main*.
- Ryley, T. (2006). Use of non-motorised modes and life stage in Edinburgh. *Journal of Transport Geography*, 14(5), 367–375. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2005.10.001>
- Schafer, J. L. & Graham, J. W. (2002). Missing data: our view of the state of the art. *Psychological methods*, 7(2), 147.
- Schäfer, S. L. (2017). *Entwicklung von Empfehlungen für Standorte von Transportrad-Vermietstationen* [Master Thesis]. Hochschule RheinMain.
- Scheffler, D. & Bleh, J. (Mai 2018). *Ergebnisse der Wirkungsevaluation des Projekts "TINK"*.
- Scheiner, J. (2010). Social inequalities in travel behaviour: trip distances in the context of residential self-selection and lifestyles. *Journal of Transport Geography*, 18(6), 679–690. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.09.002>
- Schild, P. (2017). *Mir sattlä um!: eCargobikes im Berner Wirtschaftsverkehr*. <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/praxis/mir-sattlae-um>
- Scholl, G. (2019). Systematisierung des Peer-to-Peer Sharing. In S. Behrendt, C. Henseling & G. Scholl (Hg.), *Digitale Kultur des Teilens: Mit Sharing nachhaltiger Wirtschaften* (S. 5–12). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Scholl, G., Behrendt, S., Flick, C., Gossen, M., Henseling, C. & Richter, L. (2015). Peer-to-peer sharing. *Definition und Bestandsaufnahme. PeerSharing Arbeitsbericht*, 1.
- Scholl, G. & Gossen, M. (2019). Verbreitung, Potenziale und Zielgruppen des Peer-to-Peer Sharing. In S. Behrendt, C. Henseling & G. Scholl (Hg.), *Digitale Kultur des Teilens: Mit Sharing nachhaltiger Wirtschaften* (S. 27–52). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schor, J. (2016). Debating the sharing economy. *Journal of Self-Governance and Management Economics*, 4(3), 7–22.
- Schor, J. B. & Fitzmaurice, C. J. (2015). 26. Collaborating and connecting: the emergence of the sharing economy. *Handbook of research on sustainable consumption*, 410.
- Schulze, R. & Wittmann, W. W. (2003). A Meta-Analysis of the Theory of Reasoned Action and the Theory of Planned Behavior: The Principle of Compatibility and Multidimensionality of Beliefs as Moderators. 08893726.
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. In *Advances in experimental social psychology* (Bd. 10, S. 221–279). Elsevier.
- Seebauer, S. (2011). Individuelles Mobilitätsverhalten in Großstädten. *Erklärungsmodell und Veränderungsmöglichkeiten für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel*. Dissertation, Karl Franzens Universität Graz.

- Seebauer, S., Kulmer, V., Fruhmann, C., Berger, M., Getzner, M., Soteropoulos, A. & Böhm, M. (2018). *Dynamik und Prävention von Rebound-Effekten bei Mobilitätsinnovationen*. erteilt an das BMVIT im Rahmen des Programms Mobilität der Zukunft.
- Setiawan, R., Santosa, W. & Sjafruddin, A. (2014). Integration of theory of planned behavior and norm activation model on student behavior model using cars for traveling to campus. *Civil Engineering Dimension*, 16(2), 117–122.
- Shaheen, S. & Cohen, A. (2019). Shared Micromobility Policy Toolkit: Docked and Dockless Bike and Scooter Sharing.
- Shaheen, S., Cohen, A. & Jaffee, M. (2018). Innovative mobility: Carsharing outlook.
- Shaheen, S., Cohen, A. & Zohdy, I. (2016). *Shared mobility: current practices and guiding principles*. United States. Federal Highway Administration.
- Shaheen, S., Stocker, A. & Mundler, M. (2017). Online and App-Based Carpooling in France: Analyzing Users and Practices - A Study of BlaBlaCar. In G. Meyer & S. Shaheen (Hg.), *Lecture Notes in Mobility. Disrupting Mobility: Impacts of Sharing Economy and Innovative Transportation on Cities* (S. 181–196). Springer International Publishing.
- sinus Markt- und Sozialforschung. (2019). *Fahrrad-Monitor Deutschland 2019: Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung*. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Stadt Wien. (2015). *Innovativer Radverleih: Lastenräder erobern die Seestadt*.
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspersn-seestadt/verkehr/lastenraeder.html>
- Stadt Wien. (2019). *Datensatz Wohnbevölkerung Seestadt Aspern auf Baublockebene nach Altersgruppen*. Daten wurden per E-Mail übermittelt.
- Statistik Austria. *Bevölkerung*.
http://statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/index.html
- Statistisches Bundesamt. (2020). *Fortschreibung des Bevölkerungsstandes*. Statistisches Bundesamt (Destatis), <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?sequenz=statistikTabellen&selectionname=12411>
- Steg, L. (2005). Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(2-3), 147–162.
- Steg, L. & Tertoolen, G. (1999). Affective Motives for Car Use. In *Volume / PTRC P: Bd. 430. Transport planning, policy and practice: Proceedings of Seminar B held at the European Transport Conference, Robinson College, Cambridge, 27 - 29 September 1999*. PTRC Education and Research Services Ltd.
- Stein, P. (2014). Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS.
- Stinson, M. A. & Bhat, C. R. (2003). Commuter Bicyclist Route Choice: Analysis Using a Stated Preference Survey. *Transportation Research Record*, 1828(1), 107–115. <https://doi.org/10.3141/1828-13>
- Suter, S., Stawicki, M. & Schmid, J. (17. Oktober 2017). *carvelo2go - eCargo-Bike-Sharing in der Schweiz: Vortrag beim carvelo camp*, Bern.
- Taddicken, M. (2009). Methodeneffekte von Web-Befragungen: Soziale Erwünschtheit vs. Soziale Entkontextualisierung. In M. Weichbold, J. Bacher & C. Wolf (Hg.), *Österreichische Zeitschrift für Soziologie Sonderheft 9/2009. Umfrageforschung: Herausforderungen und Grenzen* (S. 85–104). VS

Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91852-5_5

- Tanner, C. (1999). Constraints on environmental behaviour. *Journal of environmental psychology*, 19(2), 145–157.
- Tilahun, N. Y., Levinson, D. M. & Krizek, K. J. (2007). Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4), 287–301. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.007>
- TINK. *Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen*. <https://tink.bike/>
- Toutenburg, H. & Heumann, C. (2008). *Induktive Statistik: Eine Einführung mit R und SPSS* (4. Aufl.). Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77510-2>
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-77510-2>
- Transport for London. (2009). *Cycle freight in London. A scoping study*. London.
- Universität Zürich. (2018). *Kruskal-Wallis-Test*.
https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/kruskal.html
- van der Zee, R. (5. Mai 2015). How Amsterdam became the bicycle capital of the world. *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/cities/2015/may/05/amsterdam-bicycle-capital-world-transport-cycling-kindermoord>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., Chan, F. K. Y., Hu, P. J.-H. & Brown, S. A. (2011). Extending the two-stage information systems continuance model: incorporating UTAUT predictors and the role of context. *Information Systems Journal*, 21(6), 527–555. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2575.2011.00373.x>
- Verlinde, S., Macharis, C., Milan, L. & Kin, B. (2014). Does a Mobile Depot Make Urban Deliveries Faster, More Sustainable and More Economically Viable: Results of a Pilot Test in Brussels. *Transportation Research Procedia*, 4, 361–373. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.027>
- Verplanken, B. & Wood, W. (2006). Interventions to Break and Create Consumer Habits. *Journal of Public Policy & Marketing*, 25(1), 90–103. <https://doi.org/10.1509/jppm.25.1.90>
- Vij, A., Carrel, A. & Walker, J. L. *Capturing modality styles using behavioral mixture models and longitudinal data*. <https://pdfs.semanticscholar.org/f315/e7ecb971915ebe66efd52471412db007eff0.pdf>
- Wagner, F., Walter, M. & Thömmes, I. (2016). *Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen: Bericht zur Online-Befragung*.
- Wagner, P. & Hering, L. (2014). Online-Befragung. In N. Baur & J. Blasius (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 661–673). Springer VS.
- Wardman, M., Tight, M. & Page, M. (2007). Factors influencing the propensity to cycle to work. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4), 339–350.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.011>
- Webster. (15. Juli 2020.000Z). *Dictionary*. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/dictionary>
- Weirich, C. (2012). *Cargobikes-the solution to urban congestion? Current usage, future potential and impacts of an alternative way of short distance transportation* [, UHasselt Diepenbeek]. EndNote Tagged Import Format.

- Wiedenbeck, M. & Züll, C. (2010). Clusteranalyse. In C. Wolf & H. Best (Hg.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (S. 525–552). Springer.
- Wien 3420 aspern Development AG. (2019). *Mobilitätskonzept der Seestadt*. https://www.aspern-seestadt.at/wirtschaftsstandort/planung_wirklichkeit/mobilitaet
- Wilhelms, M.-P., Henkel, S. & Merfeld, K. (2017). You are what you Share: Understanding Participation Motives in Peer-to-Peer Carsharing. In G. Meyer & S. Shaheen (Hg.), *Lecture Notes in Mobility. Disrupting Mobility: Impacts of Sharing Economy and Innovative Transportation on Cities* (S. 105–120). Springer International Publishing.
- Witzke, S. (2015). *Carsharing und die Gesellschaft von Morgen: ein umweltbewusster Umgang mit Automobilität?* Springer-Verlag.
- Zhang, Y., Lin, D. & Mi, Z. (2019). Electric fence planning for dockless bike-sharing services. *Journal of cleaner production*, 206, 383–393.
- Zhou, H., Romero, S. B. & Qin, X. (2016). An extension of the theory of planned behavior to predict pedestrians' violating crossing behavior using structural equation modeling. *Accident; analysis and prevention*, 95(Pt B), 417–424. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.09.009>

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Struktur der Arbeit.....	17
Abbildung 2:	Wichtige Phasen und Schlüsselereignisse in der Lastenrad-Geschichte.....	19
Abbildung 3:	Sharing-Typologie nach Frenken et al. 2015 (eigene Darstellung).....	30
Abbildung 4:	Strukturierung Shared Mobility nach Shaheen et al. 2016 (eigene Darstellung).....	31
Abbildung 5:	Einflussfaktoren auf die Fahrradnutzung (eigene Darstellung nach Rietveld und Daniel (2004))	38
Abbildung 6:	Übersicht Aspekte der Transportradnutzung und Literatur.....	45
Abbildung 7:	Theorie des geplanten Verhaltens.....	48
Abbildung 8:	Strukturierung von Faktoren des CADM nach Daae und Boks (2015) (eigene Darstellung)	52
Abbildung 9:	Wirkungsmodell zu Motiven nach Steg und Tertoolen 1991 (eigene Darstellung)	56
Abbildung 10:	Dendrogramm der Clusterung anhand der Klassifizierungsvariablen Anzahl Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren und persönliche Norm. Klar erkennbar ist der große Schritt beim Zusammenfassen von drei Clustern zu zwei Clustern.....	61
Abbildung 11:	Strukturgleichungsmodell am Beispiel der Theorie des geplanten Verhaltens	63
Abbildung 12:	Konzeptskizze der LARA Share-Plattform. Copyright: Forschungsgesellschaft Mobilität.	74
Abbildung 13:	Verortung der Grätzlrad-Standorte zum Beobachtungszeitraum (eigene Darstellung, Kartengrundlage: Stadt Wien).....	75
Abbildung 14:	Verortung der Verleihstationen der Seestadtflotte (eigene Darstellung, Kartengrundlage: Stadt Wien).....	77
Abbildung 15:	Screenshot des Ausschlusses der Daten basierend auf deren Qualität	90
Abbildung 16:	Verknüpfung von Daten, Theorie, Analysemethoden und Forschungsfragen.....	96
Abbildung 17:	Anteil der Teilnehmenden an der LARA Share-Befragung nach Einwohnerzahl der Wohnorte in Klassen im Vergleich zur Verteilung der Gesamtbevölkerung Österreichs und Deutschlands.....	98
Abbildung 18:	Verteilung der Altersgruppen der über 15-jährigen nach Befragten im Vergleich zur Gesamtbevölkerung Österreichs und Deutschlands	99
Abbildung 19:	Bildungsniveau der Befragten im Vergleich zur Bevölkerung von Österreich, Deutschland und Wien.....	99
Abbildung 20:	Anteil der Befragten nach Lebensunterhalt im Vergleich zur Gesamtbevölkerung über 15 Jahren von Österreich, Deutschland und Wien	100
Abbildung 21:	Anzahl der Personen bzw. Kinder in den Haushalten der Befragten im Vergleich zu den Bevölkerungen Österreichs, Deutschlands und Wiens	100
Abbildung 22:	Mobilitätsausstattung der Haushalte der Befragten im Vergleich zur Bevölkerung von Österreich, Deutschland und Wien - Mittelwerte der verfügbaren Fahrzeuge bzw. ÖV-Zeitkarten	101
Abbildung 23:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von der Gruppe Wenig- und Nicht-NutzerInnen zur gesamten Stichprobe.....	116
Abbildung 24:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Wenig- und Nicht-NutzerInnen	116
Abbildung 25:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von der Gruppe NutzerInnen zur gesamten Stichprobe.....	117
Abbildung 26:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe NutzerInnen.....	117

Abbildung 27:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von der Gruppe BesitzerInnen zur gesamten Stichprobe.....	118
Abbildung 28:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe BesitzerInnen	118
Abbildung 29:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 1 zur gesamten Stichprobe.....	120
Abbildung 30:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 1	121
Abbildung 31:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 2 zur gesamten Stichprobe.....	122
Abbildung 32:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 2	122
Abbildung 33:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 3 zur gesamten Stichprobe.....	123
Abbildung 34:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 3	124
Abbildung 35:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 4 zur gesamten Stichprobe.....	125
Abbildung 36:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 4	125
Abbildung 37:	Abweichungen interner, handlungserklärender Variablen von Cluster 5 zur gesamten Stichprobe.....	126
Abbildung 38:	Personen- und haushaltsbezogene Merkmale der Gruppe Cluster 5	127
Abbildung 39:	Häufigkeit der Verwendung von Lastenrädern nach Lastenrad-Nutzungstypen	128
Abbildung 40:	Pfaddiagramm mit standardisierten Parametern für Modell 3 (gesamte Stichprobe)	144
Abbildung 41:	Standardisierte Parameter (gesamte Stichprobe) des um die Variable "Anzahl Lastenräder im Haushalt" als Indikator für die wahrgenommene Verhaltenskontrolle erweiterten Modells	146
Abbildung 42:	Standardisierte Parameter (gesamte Stichprobe) des um die Variable "Anzahl Lastenräder im Haushalt" als exogene Variable.....	148
Abbildung 43:	Anzahl der Grätzlrad-Reservierungen und Lastenrad-Ausleihvorgänge nach Klassen der Ausleihdauer.....	156
Abbildung 44:	Anzahl der Reservierungen bei Grätzlrad- und Lastenrad-Ausleihvorgängen bei der Seestadtflotte nach Monaten.....	156
Abbildung 45:	Anzahl der Grätzlrad-Reservierungen und Lastenrad-Ausleihvorgänge bei der Seestadtflotte nach Wochentagen	157
Abbildung 46:	Mittlere Auslastung im Tagesverlauf von Grätzlrad und Seestadtflotte über die Betrachtungszeiträume hinweg.....	157
Abbildung 47:	Mittlere Auslastung im Tagesverlauf von Grätzlrad und Seestadtflotte im Monat Juni (Grätzlrad: Juni 2018, Seestadtflotte Juni 2019)	158
Abbildung 48:	Anzahl der für den Verleih zur Verfügung stehenden Lastenräder der Seestadtflotte	159
Abbildung 49:	Anzahl der hochgerechneten Reservierungen nach Bezirken und Grätzlrad-Standorten	161
Abbildung 50:	Grätzlrad-Verleihstandorte und Zuordnung der Wohnorte der Nutzenden zu den Standorten (n=1347). Diese Grafik wurde bereits im Bericht zur Evaluierung des Projekts Grätzlrad verwendet (Berger et al. 2019).	162
Abbildung 51:	Zwei Grätzlrad-Lastenräder stehen vor einer Fahrradwerkstatt, die als Verleihstandort für eines der beiden Räder fungiert. Transporträder mit diesen Eigenschaften (einspurig, E-Antrieb) erfreuen sich besonders hoher Beliebtheit unter Ausleihenden.	165
Abbildung 52:	Übersicht NutzerInnenpotenziale nach Clustern	178
Abbildung 53:	Häufigkeit Lastenrad-Nutzung nach Wegezwecken (LARA Share-Befragung).....	179

Abbildung 54:	Die Lastenrad-Verleihstation der Seestadtflotte (Quelle: eigene Aufnahme).....	181
Abbildung 55:	Direkte und indirekte Effekte von Lastenrad-Sharing	182
Abbildung 56:	Mittels bevölkerungsrepräsentativer Erhebung zu eruierende Aspekte der Lastenrad-Nutzung.....	189
Abbildung 57:	Mittels Längsschnitterhebung zu eruierende Aspekte der Lastenrad-Nutzung.....	190
Abbildung 58:	Infrastrukturelle Ansätze zur Förderung der Nutzung von Lastenrädern.....	194
Abbildung 59:	Übersicht Einsatzfelder Transportrad-Systeme (grün: sehr gut geeignet; gelb: Eignung bedarf einer vertiefenden Analyse; rot: ungeeignet).....	196
Abbildung 60:	Screenshot der österreichweiten Lastenrad-Sharing-Plattform das-lastenrad.at. Derartige Plattformen bieten das Potenzial Lastenrad-Sharing rasch und günstig ausweiten zu können.	197

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht gängige Lastenrad-Bauformen.....	25
Tabelle 2:	Überblick Lastenrad-Sharing nach Organisationsform.....	34
Tabelle 3:	Überblick Forschungsstand Verwendung von Lastenrädern (im privaten Kontext)	42
Tabelle 4:	Übersicht über verhaltensbeeinflussende Prozesse und zugrundeliegende Konstrukte (nach Daae und Boks (2015), eigene Übersetzung).....	51
Tabelle 5:	Übersicht Forschungsfragen und Daten sowie Methoden, die zu deren Beantwortung herangezogen werden.....	70
Tabelle 6:	Überblick Verleihstandorte und Lastenradtypen Grätzlrad	76
Tabelle 7:	Übersicht Fragebogeninhalte nach Befragungen und Subgruppen.....	80
Tabelle 8:	Operationalisierung von Motiven. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen.....	82
Tabelle 9:	Operationalisierung von Einstellungen gegenüber Lastenrädern.....	84
Tabelle 10:	Operationalisierung der sozialen Norm in Bezug auf Lastenrad-Nutzung. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen	84
Tabelle 11:	Operationalisierung der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle in Bezug auf Lastenrad-Nutzung. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen	84
Tabelle 12:	Operationalisierung der Intention zur Lastenrad-Nutzung. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen	85
Tabelle 13:	Operationalisierung der persönlichen Norm. Die kursiv gehaltenen hypothetischen Fragestellungen richteten sich an Nicht-NutzerInnen.....	85
Tabelle 14:	Operationalisierung Stärke der realen Lastenrad-Nutzung.....	86
Tabelle 15:	Verbreitungskanäle und -Medien der LARA Share-Befragung	88
Tabelle 16:	Übersicht fehlende Werte nach Gruppen der Befragten	91
Tabelle 17:	Überblick Ergebnisse MCAR-Test nach Little	92
Tabelle 18:	Übersicht fehlende Werte Grätzlrad-Befragung	92
Tabelle 19:	Ergebnis Reliabilitätsanalyse für Konstrukte der LARA Share-Befragung.....	93
Tabelle 20:	Übersicht der verwendeten Daten.....	96
Tabelle 21:	Wohnsitzland der Befragten zum Zeitpunkt der Befragung.....	97
Tabelle 22:	Vergleich der Zusammensetzung der Befragungsteilnehmenden mit jener der Bevölkerungen von Österreich, Deutschland und Wien.....	98
Tabelle 23:	Korrelation zwischen Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung und für die Segmentierung infrage kommender Variablen	106
Tabelle 24:	Überblick Voranalyse Cluster	107
Tabelle 25:	Überblick Two-Step Clusterstrukturen Detailanalyse	109
Tabelle 26:	Vergleich von Klassifizierungen mit hoher Qualität.....	109
Tabelle 27:	Clusterstrukturen aus agglomerativ-hierarchischem Verfahren mit hoher Heterogenität und guter Eignung gemäß Dendrogramm	110
Tabelle 28:	Überblick Clusterstruktur.....	111
Tabelle 29:	Überblick CHAID-Analysen	112
Tabelle 30:	Überblick Merkmale mit starkem Zusammenhang zur Fallzuordnung zu den a priori definierten Gruppen	113
Tabelle 31:	Überblick Merkmale mit starkem Zusammenhang zur Fallzuordnung zu den post hoc segmentierten Clustern	114

Tabelle 32: Übersicht zu den Merkmalsausprägungen der Gruppen	115
Tabelle 33: Übersicht zu den Merkmalsausprägungen der Cluster.....	119
Tabelle 34: Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern nach Cluster	128
Tabelle 35: Häufigkeit der Nennungen von Transport-Einsatzzwecken von Lastenrädern (Mehrfachantworten möglich).....	129
Tabelle 36: Relevanz verschiedener Transport-Einsatzzwecke von Lastenrädern in Abhängigkeit verschiedener Gruppen	130
Tabelle 37: Häufigkeit von Transporten, die mit dem Lastenrad absolviert werden (Datenbasis: LARA Share-Befragung, n=190).....	131
Tabelle 38: Mittelwert der mit dem Lastenrad zurückgelegten Distanzen (in km) in Abhängigkeit von Transportzweck und Gruppen	132
Tabelle 39: Einfluss personen- und haushaltsbezogener Merkmale aller Befragten auf die Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern (n = 530)	133
Tabelle 40: Einfluss von personen- und haushaltsbezogenen Merkmalen von NutzerInnen und BesitzerInnen auf die Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern (n=194)	133
Tabelle 41: Relevanz der drei Motivklassen für die Transportrad-Nutzung (Mittelwerte) anhand verschiedener befragter Gruppen.....	135
Tabelle 42: Korrelationen zwischen Motivklassen	135
Tabelle 43: Wirkung von Motiven auf die Intention der Lastenrad-Nutzung – Grätzlrad-Nutzende	136
Tabelle 44: Wirkung von Motiven auf die Intention der Lastenrad-Nutzung – Befragte LARA Share	136
Tabelle 45: Einfluss von Motiven auf die Intensität der Lastenrad-Nutzung.....	137
Tabelle 46: Überblick getestete Modell-Varianten Theorie des geplanten Verhaltens	139
Tabelle 47: Mittelwerte der für das Strukturgleichungsmodell verwendeten Indikatoren über die Gesamtstichprobe und betrachtete Subgruppen.....	140
Tabelle 48: Konstrukte mit hohem Korrelationskoeffizient.....	141
Tabelle 49: Überblick zu den Abweichungen der handlungserklärenden Faktoren der Gruppen bzw. Cluster vom Mittelwert der Gesamtstichprobe	142
Tabelle 50: Fit-Indizes der verschiedenen Varianten von Strukturgleichungsmodellen	143
Tabelle 51: Standardisierte Parameter des Modell 3 – Vergleich gesamte Stichprobe und Subgruppen	144
Tabelle 52: Fit-Indizes der zwei erweiterten Modelle mit der besten Modellanpassung.....	146
Tabelle 53: Standardisierte Parameter des um die Variable „Anzahl der Lastenräder im Haushalt“ als Indikator der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle erweiterten Modells – Vergleich Gesamtstichprobe – Subgruppe BesitzerInnen und NutzerInnen	147
Tabelle 54: Standardisierte Parameter des um die Variable „Anzahl der Lastenräder im Haushalt“ als exogene Variable erweiterten Modells.....	148
Tabelle 55: Gründe der Gruppe der NutzerInnen von Lastenrädern gegen die Anschaffung eines eigenen Lastenrads (Mehrfachantworten möglich).....	150
Tabelle 56: Kreuztabelle: verleihende Person bzw. Stelle und Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung (Mehrfachantworten in Bezug auf den Ausleihort möglich)	150
Tabelle 57: Kreuztabelle: Form der Vereinbarung der Lastenrad-Ausleihe und verleihende Personen bzw. Stelle (Mehrfachantworten möglich, n=88).....	151
Tabelle 58: Kreuztabelle: Gegenleistung für die Lastenrad-Ausleihe und Form der Gegenleistung (Mehrfachantworten möglich, n=88)	151
Tabelle 59: Bereitschaft der befragten Lastenrad-BesitzerInnen ihr Lastenrad mit anderen Personen zu teilen	152

Tabelle 60:	Personenkreis, dem das eigene Lastenrad zur Ausleihe zur Verfügung gestellt wird bzw. bei dem die entsprechende Bereitschaft besteht (Mehrfachantworten möglich).....	152
Tabelle 61:	Bevorzugte Form der Vereinbarung der Lastenrad-Ausleihe (Mehrfachantworten möglich)	153
Tabelle 62:	Gegenleistungen im Zusammenhang mit Lastenrad-Sharing (Mehrfachantworten möglich)	153
Tabelle 63:	Vergleichende Darstellung wichtiger Merkmale der Lastenrad-Sharing Systeme Grätzlrad und Seestadtflotte	154
Tabelle 64:	Vergleich Häufigkeit der Ausleihen Grätzlrad und Seestadtflotte nach Nutzenden	155
Tabelle 65:	Überblick Zeiträume mit voller Auslastung der Lastenräder der Seestadtflotte	159
Tabelle 66:	Angebots- und Nachfragekennzahlen der Seestadtflotte in Bezug zur Bevölkerung der Seestadt Aspern (Stichtag 1.11.2019)	160
Tabelle 67:	Mittelwert und Median der durchschnittlichen Distanz zwischen Wohnort der Nutzenden und Grätzlrad-Standort nach VerleiherInnen (n=1347)	163
Tabelle 68:	Relevanz der Gründe für die Wahl des Grätzlrad-Verleihstandorts (Mehrfachantwort möglich, n=284)	164
Tabelle 69:	Anzahl und Zahl der Ausleihen von Grätzlradern nach Typ, elektrischer Tretunterstützung und Anzahl der Räder	165
Tabelle 70:	Fahrradtyp als Entscheidungsfaktor für Wahl des Verleihstandorts in Abhängigkeit der Lastenrad-Modelle und der Lastenrad-Merkmale	166
Tabelle 71:	Bewertung der Lastenräder durch NutzerInnen von Transporträdern mit verschiedenen Merkmalen.....	166
Tabelle 72:	Relevanz der Gründe für die Nutzung von Grätzlrad-Lastenrädern (Mehrfachantworten möglich).....	167
Tabelle 73:	Durch die Verwendung des Grätzlrad substituierte Verkehrsmittel (Mehrfachantworten möglich, n=284)	168
Tabelle 74:	Durch das Grätzlrad vom Pkw verlagerte Transporte	168
Tabelle 75:	Intendierte Häufigkeit der künftigen Nutzung von Lastenrädern - gesamte Stichprobe und Erstnutzende	169
Tabelle 76:	Kreuztabelle intendierte künftige Nutzung von Lastenrädern und geplante Anschaffung eines Lastenrads.....	170
Tabelle 77:	Geplante zukünftige Häufigkeit der Lastenrad-Nutzung - getestete Variablen mit signifikanten Korrelationen.....	171
Tabelle 78:	Überblick Hypothesen.....	172
Tabelle 79:	Fragebogen LARA Share - personen- und haushaltsbezogene Merkmale sowie Verkehrsmittelverfügbarkeit.....	221
Tabelle 80:	Fragebogen LARA Share: Filterfrage Häufigkeit Lastenrad-Nutzung.....	222
Tabelle 81:	Fragebogen LARA Share - Perspektive Nicht-NutzerInnen.....	223
Tabelle 82:	Fragebogen LARA Share - Lastenrad-Sharing NutzerInnen.....	224
Tabelle 83:	Fragebogen LARA Share - Nutzung von Lastenrädern (NutzerInnen und BesitzerInnen) ...	225
Tabelle 84:	Fragebogen LARA Share - Motive von NutzerInnen und BesitzerInnen für die Lastenrad-Nutzung.....	226
Tabelle 85:	Fragebogen LARA Share - Motive von Nicht- bzw. Wenig-NutzerInnen für die Lastenrad-Nutzung.....	227

Tabelle 86: Fragebogen LARA Share - persönliche Norm, soziale Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Intention zur Lastenrad-Nutzung von NutzerInnen und BesitzerInnen.....	228
Tabelle 87: Fragebogen LARA Share - persönliche Norm, soziale Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Intention zur Lastenrad-Nutzung von Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen	229
Tabelle 88: Fragebogen LARA Share – Einstellungen gegenüber Lastenrädern.....	229
Tabelle 89: Fragebogen LARA Share - BesitzerInnen und Lastenrad-Sharing: Praxis und Einstellungen	230
Tabelle 90: Fragebogen LARA Share - Angaben zur Person	232
Tabelle 91: Fragebogen Grätzlrad: Informationsquellen zu Grätzlrad-Angebot	233
Tabelle 92: Fragebogen Grätzlrad - Anzahl Ausleihen und Wahl des Verleihstandorts.....	234
Tabelle 93: Fragebogen Grätzlrad – Ausleihe Grätzlrad	235
Tabelle 94: Fragebogen Grätzlrad - Wegezweck	238
Tabelle 95: Fragebogen Grätzlrad - Motive	239
Tabelle 96: Befragung Grätzlrad - Bewertung Angebot	239
Tabelle 97: Fragebogen Grätzlrad - Angaben zur Person	240
Tabelle 98: Übersicht Imputationsmodelle LARA Share.....	242
Tabelle 99: Übersicht Imputationsmodell Grätzlrad.....	244
Tabelle 100: Prüfung Voraussetzungen Log-Likelihood-Distanzmaß – latente Variablen	245
Tabelle 101: Prüfung Voraussetzungen Log-Likelihood-Distanzmaß – manifeste Variablen	246
Tabelle 102: Vergleich von Clusterlösungen aus Two-Step-, agglomerativ-hierarchischem und K-Means-Verfahren.....	247
Tabelle 103: Baum im Tabellenformat - CHAID Analyse mit post hoc Cluster als abhängige Variable.....	251
Tabelle 104: Baum im Tabellenformat - CHAID-Analyse mit a priori Gruppen als abhängige Variable ...	252
Tabelle 105: Ergebnisse Korrelationsanalyse zwischen exogenen Variablen der Theorie des geplanten Verhaltens	253
Tabelle 106: Fit Indizes und erklärte Varianz von Strukturgleichungsmodellen unter Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens mit Aufnahme der Variable "Anzahl der Lastenräder im Haushalt" als Indikator für die wahrgenommene Verhaltenskontrolle.....	253
Tabelle 107: Fit Indizes und erklärte Varianz von Strukturgleichungsmodellen unter Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens mit Aufnahme der Variable "Anzahl der Lastenräder im Haushalt" als exogene Variable.....	254

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Dissertation ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this doctoral thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

8. Anhang



8.1 Fragebogen LARA Share

Einleitungstext:

Wir finden, Lastenräder tragen zu mehr Lebensqualität in Städten bei.

Für viele Menschen lohnt sich die Anschaffung eines Lastenrades aus finanziellen Gründen nicht. Einige Menschen würden gerne ein Lastenrad kaufen, haben aber keinen Platz in ihrem Haus. Es gibt eine Lösung: Sharing.

Um mehr darüber zu erfahren, ob und wie das Teilen von Lastenrädern funktionieren kann, möchten wir Ihnen ein paar Fragen dazu stellen. Egal, ob Sie schon jahrelang ein Lastenrad besitzen oder noch nie eines gefahren sind – Ihre Meinung ist uns wichtig und hilft uns weiter.

Die mit Hilfe des nachfolgenden Fragebogens erhobenen Daten sind eine wichtige Grundlage für das aktuelle Forschungsprojekt „LARA Share“ der Technischen Universität Wien, der Forschungsgesellschaft Mobilität, Quadratic und Lisa Schmidt, sowie für eine themenverwandte Masterarbeit.

Die Umfrage sollte in etwa 15 Minuten in Anspruch nehmen. Ihre Antworten sind gänzlich anonym. Sie können nur 1x an der Umfrage teilnehmen. Ihre Daten werden ausschließlich für Forschungs- und Analysezwecke verwendet und keinesfalls an Dritte weitergegeben. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der [Datenschutzerklärung](#).

Es wird empfohlen den Fragebogen auf einem PC oder Tablet auszufüllen, da er für diese Geräte optimiert wurde.

Bei Fragen zur Umfrage schreiben Sie bitte ein Mail an fabian.dorner@tuwien.ac.at

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Das LARA Share Projektteam

Tabelle 79: Fragebogen LARA Share - personen- und haushaltsbezogene Merkmale sowie Verkehrsmittelverfügbarkeit

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Haushaltsgröße	Wie viele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt, Sie selbst eingeschlossen?	freies Zahlenfeld	
Anzahl unter 18-jährige im Haushalt	Wie viele Haushaltsmitglieder davon sind Kinder oder Jugendliche unter 18 Jahren?	freies Zahlenfeld	
Anzahl Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt	Wie viele Personen in Ihrem Haushalt besitzen eine Zeitkarte (Wochen-, Monats- oder Jahreskarte) für den Öffentlichen Verkehr?	freies Zahlenfeld	
Anzahl Personen mit ÖV-Ermäßigungskarte im Haushalt	Wie viele Personen in Ihrem Haushalt besitzen eine Ermäßigungskarte (z.B. DB BahnCard, ÖBB Vorteilscard, SBB Halbtax) für den Öffentlichen Verkehr?	freies Zahlenfeld	
Anzahl Pkw im Haushalt	Wie viele Pkw (inkl. Geschäfts-/Dienstwagen, die ständig privat verfügbar sind) gibt es in Ihrem Haushalt?	freies Zahlenfeld	

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Anzahl sonstige motorisierte Fahrzeuge im Haushalt	Wie viele sonstige motorisierte Fahrzeuge (z.B. Motorräder, Mopeds) gibt es in Ihrem Haushalt?	freies Zahlenfeld	
Anzahl Fahrräder im Haushalt	Wie viele Fahrräder (inkl. Pedelecs, E-Bikes, Lastenräder etc.) gibt es in Ihrem Haushalt?	freies Zahlenfeld	Pflichtfrage
Anzahl Lastenräder im Haushalt	Wie viele davon sind Lastenräder?	freies Zahlenfeld	Pflichtfrage; Filterfrage BesitzerInnen/ Nicht-BesitzerInnen
Distanz nächstgelegene Haltestelle	Wie viele Minuten benötigen Sie zu Fuß von Ihrer Wohnung zur nächsten Haltestelle des Öffentlichen Verkehrs? (falls mehrere: meistgenutzte Haltestelle)	<ul style="list-style-type: none"> • Angabe in Minuten (Zahlenfeld) • weiß nicht • keine Angabe 	
Verkehrsmittel nächstgelegene Haltestelle	Welche der unten genannten Verkehrsmittel halten an der von Ihnen genannten Haltestelle? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Bahn • Regionalbus • städtischer ÖV (Stadtbus, Straßenbahn, U-Bahn) • weiß nicht • keine Angabe 	
Häufigkeit Verkehr (wenn Bushaltestelle)	Wie häufig verkehren die Busse an der von Ihnen genannten Haltestelle je Richtung?	<ul style="list-style-type: none"> • stündlich oder häufiger • seltener als stündlich • weiß nicht • keine Angabe 	Nur sichtbar, wenn von Haltestelle nur Busse verkehren

Tabelle 80: Fragebogen LARA Share: Filterfrage Häufigkeit Lastenrad-Nutzung

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Häufigkeit Lastenradnutzung	Nutzen Sie Lastenräder? Wenn ja, wie häufig haben Sie im vergangenen Jahr Lastenräder benutzt?	<ul style="list-style-type: none"> • täglich • 2-4x pro Woche • ca. 1x pro Woche • ca. 1-3x monatlich • mehrmals im Jahr • seltener • ich nutze nie ein Lastenrad 	Pflichtfrage; Filterfrage NutzerInnen/ Nicht-NutzerInnen; nur sichtbar für Nicht-BesitzerInnen

Tabelle 81: Fragebogen LARA Share - Perspektive Nicht-NutzerInnen

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Gründe gegen (häufigere) Lastenrad-Nutzung	Was hat Sie bisher abgehalten öfters ein Lastenrad zu nutzen? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • ich traue mir nicht zu, mit einem so großen Fahrrad zu fahren • mit dem Lastenrad zu fahren ist mir zu gefährlich • ich habe noch nicht in Erwägung gezogen ein Lastenrad zu nutzen • ich habe keinen Zugang zu einem Lastenrad bzw. keine Möglichkeit eines auszuleihen • ich hatte bisher keinen Bedarf dafür • ich habe keines angeschafft, weil ich keine Abstellmöglichkeit dafür habe • wo ich wohne ist es zu hügelig um Lastenrad zu fahren • Sonstiges (mit freiem Textfeld) • weiß nicht • keine Angabe 	Nur für Nicht-NutzerInnen sichtbar
Häufigkeit potenzielle Transporte mit dem Lastenrad	Denken Sie an Transporte, für die betreffend Distanz und transportierter Menge auch mit dem Lastenrad machbar wären. Wie häufig fallen solche Transporte Ihrer Schätzung nach bei Ihnen an?	<ul style="list-style-type: none"> • täglich • 2-4x pro Woche • ca. 1x pro Woche • ca. 1-3x monatlich • mehrmals jährlich • seltener • keine Angabe • weiß nicht 	Nur für Nicht-NutzerInnen sichtbar und wenn bei Gründe gegen Lastenrad-Nutzung nicht „kein Bedarf“ gewählt wurde
Potenzielle Wegezwecke für Lastenrad-Nutzung	Wofür würden Sie das Lastenrad nutzen? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • für Freizeitwege • für private Erledigungen (z. B. Einkäufe) • für private Hol- und Bringdienste (z.B. Kinder zur Schule) • für den Transport von Gegenständen • für Veranstaltungen, Events etc. • für dienstliche oder berufliche Fahrten • Sonstiges: (mit freiem Textfeld) • keine Angabe • weiß nicht 	Nur für Nicht-NutzerInnen sichtbar und wenn bei Gründe gegen Lastenrad-Nutzung nicht „kein Bedarf“ gewählt wurde
Häufigkeit potenzielle Nutzung Lastenrad-Sharing für private Zwecke	Würden Sie ein Lastenrad für private Zwecke nutzen, wenn es in der Nähe Ihres Wohnorts ausgeliehen werden könnte (z. B. aus der Nachbarschaft)?*	<ul style="list-style-type: none"> • ja, häufig (wöchentlich) • ja, gelegentlich (ein bis mehrmals monatlich) • ja, aber nur selten (ein bis mehrmals jährlich) • nein, weil: (freies Textfeld) • keine Angabe • weiß nicht 	Nur für Nicht-NutzerInnen sichtbar und wenn bei Gründe gegen Lastenrad-Nutzung nicht „kein Bedarf“ gewählt wurde

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Häufigkeit gewerbliche Nutzung Lastenrad-Sharing für private Zwecke	Würden Sie ein Lastenrad für dienstliche oder gewerbliche Zwecke nutzen, wenn Sie es in der Nähe Ihres Arbeitsortes ausleihen könnten?*	<ul style="list-style-type: none"> • ja, häufig (wöchentlich) • ja, gelegentlich (ein bis mehrmals monatlich) • ja, aber nur selten (ein bis mehrmals jährlich) • nein, weil: (freies Textfeld) • keine Angabe • weiß nicht 	Nur für Nicht-NutzerInnen sichtbar und wenn bei Gründe gegen Lastenrad-Nutzung nicht „kein Bedarf“ gewählt wurde

Tabelle 82: Fragebogen LARA Share - Lastenrad-Sharing NutzerInnen

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Lastenrad-Sharing - Bezugsquelle	Sie haben angegeben schon ein Lastenrad genutzt zu haben. Von wo haben Sie es geliehen? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • bei Freunden, Bekannten oder in der Familie • bei einem lokalen Verein oder Unternehmen, das bei einer Lastenrad-Sharing Initiative mitmacht (freie Lastenräder, Lastenradkollektiv, Carvelo,...) • bei einer fremden Person (z. B. über eine Online-Plattform) • bei einem Lastenradhändler bzw. -verleih • bei einer automatischen Verleihstation • Sonstiges: (freies Textfeld) • keine Angabe 	Nur für NutzerInnen sichtbar
Lastenrad-Sharing NutzerInnen – Form der Vereinbarung	Wie ist/ war das Ausleihen bzw. das Teilen des Lastenrades organisiert? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • telefonisch • persönlich (Face-to-Face) • E-Mail, SMS etc. • über Gruppenkommunikation (z. B. Facebook- oder WhatsApp-Gruppe, etc.) • über gemeinsam genutzten/s Kalender/ Buchungssystem • Sonstiges: freies Textfeld • keine Angabe 	Nur für NutzerInnen sichtbar; nicht sichtbar für Personen, die bei der vorherigen Frage „bei einer automatisierten Verleihstation“ angegeben haben
Lastenrad-Sharing NutzerInnen - Gegenleistung	Haben Sie für das Ausleihen bzw. das Teilen des Lastenrades eine Gegenleistung erbracht? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • ja, in finanzieller Form • ja, in anderer Form • nein • keine Angabe 	Nur für NutzerInnen sichtbar

Tabelle 83: Fragebogen LARA Share - Nutzung von Lastenrädern (NutzerInnen und BesitzerInnen)

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Einsatzzweck	Für welche Zwecke nutzen Sie das Lastenrad?*	<ul style="list-style-type: none"> • privat • dienstlich/ gewerblich • beides • keine Angabe 	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar
übliche Verwendungsdauer	Wenn Sie ein Lastenrad nutzen, wie lange ist es üblicherweise an einem Tag in Verwendung (Dauer zwischen Abholen vom und Zurückbringen zum Abstellort)?	<ul style="list-style-type: none"> • weniger als 1 Stunde • 1 bis 3 Stunden • halbtags • ganztags • keine Angabe 	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar
Wochentage der Verwendung	An welchen Wochentagen nutzen Sie Lastenräder vorrangig? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • werktags (Mo-Do) • freitags • samstags • sonntags • keine Angabe • weiß nicht 	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar
Gegenstand der Transporte	Welche Transporte führen Sie normalerweise mit dem Lastenrad durch? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Kinder im Alter von 0-6 Jahren • Kinder im Alter von 6-12 Jahren • Kinder/ Personen ab 12 Jahren • Lebensmittel • Einkäufe mittelfristigen Bedarfs (z. B. Kleidung, Elektronikartikel) • Ausbildungsausrüstung • Freizeit- und Sportausrüstung • größere Lasten für private Zwecke (z. B. Haushaltsgeräte, Möbel) • Musikinstrumente • Haustiere • Arbeitsausrüstung bzw. -materialien (z. B. Werkzeug) • Lieferungen an Kunden • Sonstiges: (freies Textfeld) • keine Angabe • weiß nicht 	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar
Häufigkeit der Transporte	Schätzen Sie bitte wie häufig Sie die von Ihnen ausgewählten Transporte mit dem Lastenrad erledigen.	<ul style="list-style-type: none"> • täglich • 2-4x pro Woche • ca. 1x pro Woche • ca. 1-3x monatlich • mehrmals im Jahr • seltener • ich nutze nie ein Lastenrad 	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar; Übernahme der Transportzwecke, die in der Frage „Gegenstand der Transporte“ ausgewählt wurden.

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Distanz der Transporte	Schätzen Sie bitte die durchschnittlichen Distanzen (in Kilometer), die Sie bei den ausgewählten Transporten mit dem Lastenrad tätigen.	freies Zahlenfeld	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar; Übernahme der Transportzwecke, die in der Frage „Gegenstand der Transporte“ ausgewählt wurden.
Beurteilung der Topografie für die Lastenrad-Nutzung	Die Topografie der von mir mit dem Lastenrad regelmäßig zurückgelegten Strecken ist...	Skala von 1 (flach) bis 10 (sehr hügelig)	Nur für BesitzerInnen und NutzerInnen sichtbar

Tabelle 84: Fragebogen LARA Share - Motive von NutzerInnen und BesitzerInnen für die Lastenrad-Nutzung

Frage	Gegenstand	Items	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Wie wichtig sind für Sie folgende Gründe ein Lastenrad zu nutzen?	Instrumentelle Motive zur Lastenradnutzung	Durch die Benutzung eines Lastenrades stärke ich meine Gesundheit.	Skala von 1 (unwichtig) bis 5 (sehr wichtig)	Nur für NutzerInnen und BesitzerInnen sichtbar
		Die Nutzung eines Lastenrades ist kostengünstig.		
		Für das Lastenrad finde ich leichter einen Stellplatz als für ein Kraftfahrzeug.		
	Symbolische Motive zur Lastenradnutzung	Durch die Benutzung eines Lastenrades erspare ich mir Zeit.		
		Durch die Benutzung eines Lastenrades kann ich meine umweltbewusste Einstellung hervorheben.		
		Ich werde darauf angesprochen, wenn ich als Lastenrad-NutzerIn erkannt werde und kann über Lastenräder erzählen.		
Affektive Motive zur Lastenradnutzung	Mit dem Lastenrad zu fahren macht mir Freude.			
	Ich empfinde ein Gefühl von Unabhängigkeit und Freiheit , wenn ich mit dem Lastenrad unterwegs bin.			

Tabelle 85: Fragebogen LARA Share - Motive von Nicht- bzw. Wenig-NutzerInnen für die Lastenrad-Nutzung

Frage	Gegenstand	Items	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Wie wichtig sind für Sie folgende Gründe ein Lastenrad zu nutzen?	Instrumentelle Motive zur Lastenradnutzung	Die Benutzung eines Lastenrades würde meine Gesundheit stärken.	Skala von 1 (unwichtig) bis 5 (sehr wichtig)	Nur für NutzerInnen und BesitzerInnen sichtbar
		Die Nutzung eines Lastenrades wäre kostengünstig.		
		Mit dem Lastenrad würde ich leichter einen Stellplatz finden als mit einem Kraftfahrzeug.		
		Durch die Benutzung eines Lastenrades könnte ich Zeit sparen.		
	Symbolische Motive zur Lastenradnutzung	Durch die Benutzung eines Lastenrades könnte ich meine umweltbewusste Einstellung hervorheben.		
		Ich würde darauf angesprochen, wenn ich als Lastenrad-NutzerIn erkannt werde und könnte über Lastenräder erzählen.		
	Affektive Motive zur Lastenradnutzung	Mit dem Lastenrad zu fahren würde mir Freude machen.		
		Mit dem Lastenrad unterwegs zu sein würde mir ein Gefühl von Unabhängigkeit und Freiheit geben.		

Tabelle 86: Fragebogen LARA Share - persönliche Norm, soziale Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Intention zur Lastenrad-Nutzung von NutzerInnen und BesitzerInnen

Frage	Gegenstand	Items	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Bitte geben Sie an wie Sie zu den nachfolgenden Aussagen stehen.	Persönliche Norm Lastenrad-Nutzung	Ganz unabhängig davon, was andere Personen meinen, möchte ich mit der Lastenrad-Nutzung einen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz leisten.	Skala von 1 (ich stimme gar nicht zu) bis 5 (ich stimme vollkommen zu)	Nur für NutzerInnen und BesitzerInnen sichtbar
		Ich nutze ein Lastenrad, weil ich einen autofreien Lebensstil pflegen möchte.		
	Soziale Norm Lastenrad-Nutzung	Ich nutze ein Lastenrad, weil Personen, die mir wichtig sind auf klimafreundliche Mobilität achten.		
		Ich nutze ein Lastenrad, weil dies auch meine engsten Vertrauten (z. B. Familie, FreundInnen, KollegInnen) tun.		
	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle Lastenrad-Nutzung	Das Lastenrad ist für viele Situationen ein geeignetes Verkehrsmittel.		
		Das Lastenrad ermöglicht mir alle notwendigen Personen- bzw. Lastentransporte durchzuführen.		
		Ich kann das Lastenrad unabhängig von den Wetterbedingungen nutzen.		
	Intention Lastenrad-Nutzung	Ich beabsichtige künftig vermehrt das Lastenrad zu nutzen.		

Tabelle 87: Fragebogen LARA Share - persönliche Norm, soziale Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle und Intention zur Lastenrad-Nutzung von Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen

Frage	Gegenstand	Items	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Bitte geben Sie an wie Sie zu den nachfolgenden Aussagen stehen.	Persönliche Norm Nutzung Lastenrad	Ganz unabhängig davon, was andere Personen meinen, wäre es mir wichtig mit der Nutzung eines Lastenrades einen Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz zu leisten.	Skala von 1 (ich stimme gar nicht zu) bis 5 (ich stimme vollkommen zu)	Nur für Wenig- bzw. Nicht-NutzerInnen sichtbar
		Die Nutzung eines Lastenrades würde mich dabei unterstützen, einen autofreien Lebensstil zu pflegen.		
	Soziale Norm Lastenrad-Nutzung	Ich würde ein Lastenrad nutzen, weil Personen, die mir wichtig sind auf klimafreundliche Mobilität achten.		
		Ich würde ein Lastenrad nutzen, weil dies auch meine engsten Vertrauten (z. B. Familie, FreundInnen, KollegInnen) tun.		
	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle Lastenrad-Nutzung	Das Lastenrad wäre für viele Situationen ein geeignetes Verkehrsmittel.		
		Das Lastenrad würde mir ermöglichen alle notwendigen Personen- bzw. Lastentransporte durchzuführen.		
		Ich könnte ein Lastenrad unabhängig von den Wetterbedingungen nutzen.		
	Intention Lastenrad-Nutzung	Ich beabsichtige künftig Lastenräder zu nutzen.		

Tabelle 88: Fragebogen LARA Share – Einstellungen gegenüber Lastenrädern

Frage	Items	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Das Lastenrad anstelle eines Autos bzw. anderer Verkehrsmittel zu nutzen ist...	unpraktisch -. praktisch	sechsstufiges semantisches Differential	für alle NutzerInnen sichtbar
	unangenehm - angenehm		
	wetterabhängig - wetterunabhängig		
	umweltbelastend - umweltschonend		
	teuer - günstig		
	schlecht - gut		
	veraltet - modern		

Tabelle 89: Fragebogen LARA Share - BesitzerInnen und Lastenrad-Sharing: Praxis und Einstellungen

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Teilen des eigenen Lastenrads	Teilen Sie Ihr Lastenrad mit anderen Personen?	<ul style="list-style-type: none"> • ja, ich teile mein Lastenfahrrad mit anderen Personen • nein, ich teile mein Lastenfahrrad nicht mit anderen Personen • keine Angabe 	Pflichtfrage; nur für BesitzerInnen sichtbar
Bereitschaft zum Teilen des eigenen Lastenrads	Könnten Sie sich vorstellen Ihr Lastenrad mit anderen Personen zu teilen?	Skala von 1 (nein, auf keinen Fall) bis 5 (ja, auf alle Fälle)	Pflichtfrage; nur für Personen die bei der vorhergehenden Frage (Teilen des eigenen Lastenrads) „nein, ich teile mein Lastenrad nicht mit anderen Personen“ angegeben haben
Personengruppe, mit der das eigene Lastenrad geteilt wird	Mit wem teilen Sie Ihr Lastenrad? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Familienmitgliedern • Bekanntenkreis (Freunde, Nachbarn, KollegInnen) • Unternehmen/ Betriebe • digitalen Bekanntschaften, die Sie bisher noch nicht persönlich getroffen haben • fremden Personen • Sonstiges (freies Textfeld) • keine Angabe • weiß nicht 	nur für BesitzerInnen, die bei der Frage nach dem Teilen des eigenen Lastenrads „ja, ich teile mein Lastenrad mit anderen Personen“ angegeben haben sichtbar
Personengruppe, mit der das Teilen des eigenen Lastenrads vorstellbar wäre	Mit wem könnten Sie sich vorstellen Ihr Lastenrad zu teilen? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Familienmitgliedern • Bekanntenkreis (Freunde, Nachbarn, KollegInnen) • Unternehmen/ Betriebe • digitalen Bekanntschaften, die Sie bisher noch nicht persönlich getroffen haben • fremden Personen • Sonstiges (freies Textfeld) • keine Angabe • weiß nicht 	nur für BesitzerInnen, die bei der Frage nach dem Teilen des eigenen Lastenrads „nein, ich teile mein Lastenrad nicht mit anderen Personen“ angegeben haben sichtbar
Form Vereinbarung des Verleihs des eigenen Lastenrads	Wie organisieren Sie sich beim Teilen Ihres Lastenrades? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • telefonisch • persönlich (Face-to-Face) • per E-Mail, SMS etc. • über Gruppenkommunikation (z. B.: Facebook- oder WhatsApp-Gruppe, etc.) • über gemeinsam genutzten/s Kalender/ Buchungssystem • Sonstiges (freies Textfeld) • keine Angabe 	nur für BesitzerInnen, die bei der Frage nach dem Teilen des eigenen Lastenrads „ja, ich teile mein Lastenrad mit anderen Personen“ angegeben haben sichtbar
Bevorzugte Form der Vereinbarung, wenn Verleih des eigenen Lastenrads vorstellbar ist	Wie sollte das Teilen des Lastenrades organisiert werden? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • telefonisch • persönlich (Face-to-Face) • per E-Mail, SMS etc. • über Gruppenkommunikation (z. B.: Facebook- oder WhatsApp-Gruppe, etc.) • über gemeinsam genutzten/s Kalender/Buchungssystem • Sonstiges (freies Textfeld) • keine Angabe 	nur für BesitzerInnen, die bei der Frage nach dem Teilen des eigenen Lastenrads „nein, ich teile mein Lastenrad nicht mit anderen Personen“ angegeben haben sichtbar

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Gegenleistung für Verleih des eigenen Lastenrads	Erhalten Sie eine Gegenleistung für das Teilen Ihres Lastenrades? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • ja, in finanzieller Form • ja, in anderer Form • nein • keine Angabe 	nur für BesitzerInnen, die bei der Frage nach dem Teilen des eigenen Lastenrads „ja, ich teile mein Lastenrad mit anderen Personen“ angegeben haben sichtbar
Erwartete Gegenleistung, wenn Verleih des eigenen Lastenrads vorstellbar ist	Würden Sie eine Gegenleistung für das Teilen Ihres Lastenrads erwarten? (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • ja, in finanzieller Form • ja, in anderer Form • nein • keine Angabe 	nur für BesitzerInnen, die bei der Frage nach dem Teilen des eigenen Lastenrads „nein, ich teile mein Lastenrad nicht mit anderen Personen“ angegeben haben sichtbar

Tabelle 90: Fragebogen LARA Share - Angaben zur Person

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Alter	In welchem Jahr wurden Sie geboren (Jahreszahl vierstellig)?	Zahlenfeld (Werte zwischen 1900 und 2000 möglich)	-
Geschlecht	Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an:	<ul style="list-style-type: none"> • männlich • weiblich • anderes • keine Angabe 	-
Bildung	Was ist Ihre höchste erfolgreich abgeschlossene Schulbildung? Bitte ordnen Sie sich selbst einer der folgenden Antwortmöglichkeiten zu:	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtschule • Ausbildung/ Lehre mit Berufsschule • Fach- oder Handelsschule • Mittlere Reife • Matura/ Abitur/ Matur • Abschluss an einer Universität, (Fach-) Hochschule • anderer Abschluss nach der Matura/ nach dem Abitur (freies Textfeld) • weiß nicht • keine Angabe 	-
Erwerbstätigkeit	Welcher der folgenden Begriffe beschreibt am besten Ihre derzeitige Hauptaktivität? Sie sind ... (Mehrfachantworten möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • ArbeitnehmerIn (oder Auszubildende/r) • selbstständig • mithelfend im Familienbetrieb, aber nicht angestellt • arbeitslos • im Mutterschaftsurlaub • SchülerIn, StudentIn oder PraktikantIn • RentnerIn/ PensionistIn • Hausfrau/ Hausmann oder mit Betreuungsaufgaben betraut • aus anderen Gründen nicht erwerbstätig • keine Angabe 	-
Land Wohnsitz	In welchem Land leben Sie derzeit?	<ul style="list-style-type: none"> • Österreich • Deutschland • Schweiz • Sonstiges (freies Textfeld) • keine Angabe 	-
Ort Wohnsitz	Wo wohnen Sie? Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihrer Gemeinde an:	Eingabe Postleitzahl in Zahlenfeld oder Auswahl „keine Angabe“	-
Einwohnerzahl Ort Wohnsitz	Wie viele Einwohner hat die Ortschaft bzw. Stadt, in der sich Ihr Wohnort befindet?	<ul style="list-style-type: none"> • weniger als 2.000 Einwohner • 2.000-5.000 Einwohner • 5.001-10.000 Einwohner • 10.001-25.000 Einwohner • 25.001-50.000 Einwohner • 50.001-100.000 Einwohner • mehr als 100.000 Einwohner • keine Angabe 	nur Teilnehmende, die bei der vorhergehenden Frage, „keine Angabe“ gewählt haben

8.2 Fragebogen Grätzlrad

Einleitung:

Willkommen zur Grätzlrad-Befragung!

Seit über einem Jahr stehen in Wien Grätzlräder zur kostenlosen Ausleihe zur Verfügung. Die Technische Universität Wien evaluiert im Auftrag der Mobilitätsagentur Wien das Grätzlrad-Projekt. Deshalb möchten wir Ihnen als NutzerIn dieses Angebots ein paar Fragen zu Ihren Erfahrungen stellen. Sollten Sie diese Befragung schon einmal ausgefüllt haben, ist ein neuerliches Ausfüllen nicht notwendig.

Das Ausfüllen des Fragebogens wird etwa 10 Minuten in Anspruch nehmen. Wir sind uns natürlich der Verantwortung im Umgang mit Ihren Daten bewusst. Um mehr darüber zu erfahren, was mit Ihren Daten passiert bzw. wie sie gespeichert werden, lesen Sie sich bitte die Datenschutzerklärung durch.

Tabelle 91: Fragebogen Grätzlrad: Informationsquellen zu Grätzlrad-Angebot

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Informationsquellen zum Grätzlrad-Angebot	Wie haben Sie vom Grätzlrad-Angebot erfahren?	<ul style="list-style-type: none"> • Medienberichte • soziale Medien (z. B. Facebook, YouTube, Twitter) • von Bekannten, Freunden oder Familie • ich habe ein Grätzlrad gesehen • bei einem Einkauf bzw. Erledigung in einem Grätzlrad-Betrieb • gezielte Suche im Internet nach Möglichkeit zur Transport-Ausleihe • Sonstiges (freies Textfeld) • weiß nicht 	-

Tabelle 92: Fragebogen Grätzlrad - Anzahl Ausleihen und Wahl des Verleihstandorts

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Anzahl bisherige Grätzlrad-Ausleihen	Bitte geben Sie die Anzahl Ihrer bisherigen Grätzlrad-Ausleihen an.	Dropdown: Werte 1-10, „mehr als 10“	-
Genutzte Grätzlrad-Verleihstandorte	Bei welchen der Betreiberinnen und Betreiber haben Sie sich ein Grätzlrad ausgeliehen? (Mehrfachauswahl möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiener Börse (Wallnerstraße 8, 1010 Wien) • Lebensviertel.Stuwerviertel (Illgplatz 6, 1020 Wien) • MO.Point und Der Burgenländer (Ernst-Melchior-Gasse 3, 1020 Wien) • Mobilitätsagentur Wien (Große Sperlgasse 4, 1020 Wien) • 3Rad (Erdbergstraße 22, 1030 Wien) • Funkensprung - CoWorking Space (Rasumofskygasse 26, 1030 Wien) • Mitico Bikes Vienna (Margaretenstraße 107, 1050 Wien) • Reanimated Bikes (Westbahnstraße 35, 1070 Wien) • Trikoterie (Lerchenfelder Straße 85-89, 1070 Wien) • Das WUK - Werkstätten- und Kulturhaus (Währinger Straße 59, 1090 Wien) • URBAN's - Lounge-Restaurant (Antonie-Alt-Gasse 2, 1100 Wien) • Smarter Together - Gebietsbetreuung Stadterneuerung (Quellenstraße 149, 1100 Wien) • Die kleine Fahrradwerkstatt (Yppenplatz 5, 1160 Wien) • Stadtteilmanagement Seestadt Aspern (Hannah-Arendt-Platz 1, 1220 Wien) • weiß nicht 	
Gründe Wahl Verleihstandort	Was waren Ihre Hauptgründe für die Auswahl des Betreibers bzw. der BetreiberIn [Name der/des Standorte/s]? (Mehrfachauswahl möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • liegt in der Nähe meines Wohnortes • liegt in der Nähe meines Arbeitsplatzes • liegt in der Nähe meines Transportrad-Fahrtziels • hatte passende Öffnungszeiten • hatte den passenden Fahrradtyp • ich war ohnehin bei dem Betreiber bzw. der Betreiberin (z. B. wegen anderer Erledigungen) • ein anderes Grätzlrad war zum gewünschten Zeitpunkt nicht frei • Sonstiges (freies Textfeld) • weiß nicht 	Die zuvor gewählten Standorte wurden übernommen.

Tabelle 93: Fragebogen Grätzlrad – Ausleihe Grätzlrad

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Anzahl bisherige Grätzlrad-Ausleihen	Bitte geben Sie die Anzahl Ihrer bisherigen Grätzlrad-Ausleihen an.	Dropdown: Werte 1-10, „mehr als 10“	-
Genutzte Grätzlrad-Verleihstandorte	Bei welchen der Betreiberinnen und Betreiber haben Sie sich ein Grätzlrad ausgeliehen? (Mehrfachauswahl möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Wiener Börse (Wallnerstraße 8, 1010 Wien) • Lebensviertel.Stuwerviertel (Illgplatz 6, 1020 Wien) • MO.Point und Der Burgenländer (Ernst-Melchior-Gasse 3, 1020 Wien) • Mobilitätsagentur Wien (Große Sperlgasse 4, 1020 Wien) • 3Rad (Erdbergstraße 22, 1030 Wien) • Funkensprung - CoWorking Space (Rasumofskygasse 26, 1030 Wien) • Mitico Bikes Vienna (Margaretenstraße 107, 1050 Wien) • Reanimated Bikes (Westbahnstraße 35, 1070 Wien) • Trikoterie (Lerchenfelder Straße 85-89, 1070 Wien) • Das WUK - Werkstätten- und Kulturhaus (Währinger Straße 59, 1090 Wien) • URBAN's - Lounge-Restaurant (Antonie-Alt-Gasse 2, 1100 Wien) • Smarter Together - Gebietsbetreuung Stadterneuerung (Quellenstraße 149, 1100 Wien) • Die kleine Fahrradwerkstatt (Yppenplatz 5, 1160 Wien) • Stadtteilmanagement Seestadt Aspern (Hannah-Arendt-Platz 1, 1220 Wien) • weiß nicht 	
Gründe Wahl Verleihstandort	Was waren Ihre Hauptgründe für die Auswahl des Betreibers bzw. der BetreiberIn [Name der/des Standorte/s]? (Mehrfachauswahl möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • liegt in der Nähe meines Wohnortes • liegt in der Nähe meines Arbeitsplatzes • liegt in der Nähe meines Transportrad-Fahrtziels • hatte passende Öffnungszeiten • hatte den passenden Fahrradtyp • ich war ohnehin bei dem Betreiber bzw. der Betreiberin (z. B. wegen anderer Erledigungen) • ein anderes Grätzlrad war zum gewünschten Zeitpunkt nicht frei • Sonstiges (freies Textfeld) • weiß nicht 	Die zuvor gewählten Standorte wurden übernommen.

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Verkehrsmittelwahl am Weg zum Ausleihort	Wenn Sie mehrere Male ein Transportrad ausgeliehen haben, beziehen Sie sich bei den folgenden Fragen bitte auf Ihre letzte Grätzlrad-Ausleihe: Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie zum Ausleihort des Grätzlrads gelangt?	<ul style="list-style-type: none"> • zu Fuß • (elektrischer) Treteroller • Fahrrad • Öffentliche Verkehrsmittel • eigenes Auto • Carsharing-Auto • Motorrad oder Moped • Taxi • Sonstiges • weiß nicht 	-
Distanz vom Wohnort zum gewählten Grätzlrad-Standort	Schätzen Sie bitte wie viele Fahrminuten der von Ihnen gewählte Grätzlrad-Betrieb von Ihrem Ausgangsort (z. B. Wohnort, Arbeitsort) entfernt liegt.	freies Zahlenfeld	-
Dauer Grätzlrad-Ausleihe	Über welchen Zeitraum haben Sie das Grätzlrad ausgeliehen?	<ul style="list-style-type: none"> • weniger als 1 Stunde • 1 - 3 Stunden • 3 - 5 Stunden • 5 - 10 Stunden • 10 - 15 Stunden • 15 - 24 Stunden • mehr als 24 Stunden (rechtzeitige Rückgabe aufgrund Öffnungszeiten nicht möglich) • Wochenendausleihe (nur an einzelnen Standorten möglich) • weiß nicht 	-
Während Ausleihe zurückgelegte Distanz	Bitte schätzen Sie die gesamte Distanz, die Sie im Zuge Ihrer Ausleihe mit dem Grätzlrad zurückgelegt haben. Damit Sie die Distanz besser schätzen können haben wir hier einen Anhaltspunkt: Im Durchschnitt legt man innerstädtisch ca. 10 Kilometer in der Stunde zurück.	<ul style="list-style-type: none"> • weniger als 1 km • 1 km - 3 km • 3 km - 5 km • 5 km - 7 km • 7 km - 10 km • 10 km - 15 km • mehr als 15 km • weiß nicht 	-

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Substituiertes Verkehrsmittel	<p>Wenn Sie mehrere Male ein Transportrad ausgeliehen haben, beziehen Sie sich bei den folgenden Fragen bitte auf Ihre letzte Grätzlrad-Ausleihe.</p> <p>Welches Verkehrsmittel hätten Sie für den Transport verwendet, wenn kein Grätzlrad zur Verfügung gestanden wäre? (Mehrfachauswahl möglich)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zu Fuß • ein herkömmliches Rad • ein anderes Transportrad • eigenes Auto • Auto von Verwandten oder Bekannten • Carsharing-Auto • ich hätte den Transport sonst nicht durchgeführt • Sonstiges (freies Textfeld) • weiß nicht 	-
Gründe Nutzung Grätzlrad	<p>Weshalb haben Sie sich für die Nutzung eines Grätzrades entschieden? (Mehrfachauswahl möglich)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • weil ich ein Transportrad ausprobieren wollte • weil ich einen bestimmten Transportrad-Typ testen wollte • weil es die billigste Transportmöglichkeit war • weil diese Transportmöglichkeit mit dem geringsten Organisationsaufwand verbunden war • weil am Fahrtziel Kfz-Fahrverbot herrscht (z. B. Donauinsel) • weil es Spaß macht mit dem Transportrad zu fahren • weil es eine umweltfreundliche Transportmöglichkeit ist • Sonstiges (freies Textfeld) • weiß nicht 	-
Verwendungszweck	<p>Für welchen Zweck haben Sie das Grätzlrad verwendet?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beruflich • privat • beides 	-

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Transportzweck	Was haben Sie mit dem Grätzlrad transportiert? (Mehrfachauswahl möglich)	<ul style="list-style-type: none"> • Kind 0-6 Jahre • Kind 6-12 Jahre • Person über 12 Jahre • Lebensmittel • Einkäufe mittelfristigen Bedarfs (z. B. Elektronik, Kleidung) • Haustier • Musikinstrument • Sachen für Ausflug • Sportausrüstung • Arbeitsmaterialien • schwere Gegenstände (z. B. Möbel, Haushaltsgeräte) • Dinge zum Entsorgen • Sonstiges (freies Textfeld) • weiß nicht 	-

Tabelle 94: Fragebogen Grätzlrad - Wegezweck

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Häufigkeit Lastenrad-Nutzung vor erster Ausleihe Grätzlrad	Wie häufig haben Sie vor Ihrer ersten Grätzlrad-Ausleihe ein Transportrad verwendet?	<ul style="list-style-type: none"> • nie • 1-2 mal • 3-5 mal • 6-10 mal • mehr als 10 mal • weiß nicht 	-
Geplante zukünftige Lastenrad-Nutzung	Werden Sie in Zukunft wieder Transporträder nutzen?	<ul style="list-style-type: none"> • nein • ja, aber weniger als einmal pro Jahr • ja, mehrmals pro Jahr • ja, mehrmals pro Monat • ja, wöchentlich oder häufiger • weiß nicht 	-
Geplante Anschaffung Lastenrad	Planen Sie in Zukunft die Anschaffung eines Transportrades?	<ul style="list-style-type: none"> • nein • vielleicht • ja • ich habe schon ein eigenes Transportrad angeschafft 	-

Tabelle 95: Fragebogen Grätzlrad - Motive

Frage	Gegenstand	Items	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Welche Bedeutung haben für Sie folgende Motive ein Transportrad zu nutzen?	Instrumentelle Motive zur Lastenradnutzung	Durch die Benutzung eines Lastenrades stärke ich meine Gesundheit.	Skala von 1 (unwichtig) bis 6 (sehr wichtig)	-
		Die Nutzung eines Lastenrades ist kostengünstig.		
		Für das Lastenrad finde ich leichter einen Stellplatz als für ein Kraftfahrzeug.		
		Durch die Benutzung eines Lastenrades erspare ich mir Zeit.		
	Symbolische Motive zur Lastenradnutzung	Durch die Benutzung eines Lastenrades kann ich meine umweltbewusste Einstellung hervorheben.		
		Ich werde darauf angesprochen, wenn ich als Lastenrad-NutzerIn erkannt werde und kann über Lastenräder erzählen.		
	Affektive Motive zur Lastenradnutzung	Mit dem Lastenrad zu fahren macht mir Freude.		
		Ich empfinde ein Gefühl von Unabhängigkeit und Freiheit , wenn ich mit dem Lastenrad unterwegs bin.		

Tabelle 96: Befragung Grätzlrad - Bewertung Angebot

Gegenstand	Frage	Aspekt	Antwortformat	Anmerkung/ Filterung
Bewertung Reservierungsfunktion	Wie bewerten Sie Grätzlrad-Website mit der Reservierungsfunktion?	Übersichtlichkeit	Skala von 1 (gefällt mir gar nicht) bis 6 (gefällt mir sehr gut)	-
		Informationen zu Grätzlradern und BetreiberInnen		-
		Reservierungsprozess		-
Bewertung Ausleihe und Rückgabe Lastenrad	Wie bewerten Sie Ausleihe und Rückgabe der Räder bei den Grätzlrad-BetreiberInnen?	Reaktion auf Reservierungsanfrage und weitere Fragen		-
		Herausgabe des Grätzlrades und Erläuterung Funktionsweise		-
		Abwicklung Rückgabe		-
Bewertung der Lastenräder	Wie bewerten Sie die Grätzlrad-Transporträder?	Zustand der Räder		-
		Eignung für Ihre Transporte		-
		Fahrverhalten		-
		Abstellen und Abschließen		-
Zufriedenheit Allgemein	Würden Sie das Grätzlrad Ihren Bekannten weiterempfehlen?	-	Skala 1 - 10	-

Tabelle 97: Fragebogen Grätzlrad - Angaben zur Person

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Geschlecht	Was ist Ihr Geschlecht?	<ul style="list-style-type: none"> • männlich • weiblich • anderes • keine Angabe 	-
Geburtsjahr	In welchem Jahr wurden Sie geboren?	• freies Zahlenfeld	Werte 1920 bis 2002
Haushaltsgröße	Wie viele Personen leben insgesamt in Ihrem Haushalt?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • 10 • mehr als 10 	-
Anzahl unter 18-Jährige im Haushalt	Wie viele davon sind Kinder oder Jugendliche unter 18 Jahren?	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • mehr als 8 	-
Anzahl Fahrräder im Haushalt	Wie viele Fahrräder haben Sie in Ihrem Haushalt?	• freies Zahlenfeld	Werte 0 bis 20
Anzahl Pkw im Haushalt	Wie viele Pkw sind in Ihrem Haushalt?	freies Zahlenfeld	Werte 0 bis 5
Anzahl Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt	Wie viele Personen in Ihrem Haushalt besitzen eine Zeitkarte (z. B. Semesterticket oder Jahreskarte Wiener Linien) für Öffentliche Verkehrsmittel?	freies Zahlenfeld	Werte 0 bis 10
Anzahl Personen mit ÖV-Ermäßigungskarte im Haushalt	Wie viele Personen in Ihrem Haushalt besitzen eine Ermäßigungskarte (z. B. ÖBB VorteilsCard) für Öffentliche Verkehrsmittel?	freies Zahlenfeld	Werte 0 bis 10

Gegenstand	Frage	Antwortmöglichkeiten	Anmerkung/ Filterung
Fahrradnutzung in der warmen Jahreszeit	Wie häufig fahren Sie in der warmen Jahreszeit (ca. April bis Oktober) mit dem Rad?	<ul style="list-style-type: none"> • (fast) täglich • mehrmals wöchentlich • ca. einmal wöchentlich • ein- bis mehrmals monatlich • seltener weiß nicht 	-
Fahrradnutzung in der kalten Jahreszeit	Wie häufig fahren Sie in der kalten Jahreszeit (ca. November bis März) Rad?	<ul style="list-style-type: none"> • (fast) täglich • mehrmals wöchentlich • ca. einmal wöchentlich • ein- bis mehrmals monatlich • seltener weiß nicht 	-
Höchste abgeschlossene Bildung	Was ist Ihre höchste erfolgreich abgeschlossene Schulbildung? Bitte ordnen Sie sich selbst einer der folgenden Antwortmöglichkeiten zu:	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtschule • Lehre mit Berufsschule • Fach- oder Handelsschule • Matura • Abschluss an einer Universität, (Fach-)Hochschule • anderer Abschluss nach der Matura: (freies Textfeld) • weiß nicht keine Angabe 	-
Beschäftigung	Welcher der folgenden Begriffe beschreibt am besten Ihre derzeitige Hauptaktivität? Sie sind ...	<ul style="list-style-type: none"> • ArbeitnehmerIn • Lehrling • selbstständig • mithelfend im Familienbetrieb, aber nicht angestellt • arbeitslos • im Mutterschaftsurlaub/ Karenz • SchülerIn, StudentIn oder PraktikantIn • PensionistIn • Hausfrau/ Hausmann oder mit Betreuungsaufgaben betraut • aus anderen Gründen nicht erwerbstätig • keine Angabe 	-
Wohnbezirk bzw. Wohnort	Geben Sie bitte die Postleitzahl des Bezirkes an, in dem Sie wohnen bzw. die Postleitzahl der Gemeinde, falls Sie nicht in Wien leben.	• freies Textfeld	Werte 1010 bis 9992

8.3 Multiple Imputation

Tabelle 98: Übersicht Imputationsmodelle LARA Share

Voreinstellungen	Nicht-NutzerInnen	NutzerInnen	BesitzerInnen	Gesamt
Anzahl Fallziehungen	10.000	5.000	5.000	5.000
Anzahl Parameterziehungen	20.000	10	2.000	20.000
Variablen				
Anzahl Personen im Haushalt	X	X	X	X
Anzahl Kinder und Jugendliche unter 18 im Haushalt	X	X	X	X
Anzahl Personen im Haushalt mit ÖV-Zeitkarte	X	X	X	X
Anzahl Personen im Haushalt mit ÖV-Ermäßigungskarte	X	X	X	X
Anzahl Pkw im Haushalt	X	X	X	X
Anzahl sonstige motorisierte Fahrzeuge im Haushalt	X	X	X	X
Anzahl Fahrräder im Haushalt	X	X	X	X
Anzahl Lastenräder im Haushalt	X	X	X	X
Anschaffungskosten Lastenrad			X	
Anschaffungsjahr Lastenrad			X	
Häufigkeit Lastenrad-Nutzung	X	X	X	X
Hürden Lastenrad-Nutzung: gefährliche Verkehrssituationen		X*	X*	
Hürden Lastenrad-Nutzung: körperliche Anstrengung		X*	X*	
Hürden Lastenrad-Nutzung: Qualität der Infrastruktur		X*	X*	
Hürden Lastenrad-Nutzung: Angebot Stellplätze		X*	X*	
Hürden Lastenrad-Nutzung: mangelnde Rücksichtnahme		X*	X*	
Hürden Lastenrad-Nutzung: Vandalismus		X*	X*	
Hürden Lastenrad-Nutzung: Steigungen		X*	X*	
Beurteilung Topographie für Lastenrad-Nutzung		P*	X*	
Motiv instrumentell: Gesundheit	X*	X*	X*	X*
Motiv instrumentell: Kosten	X*	X*	X*	X*
Motiv instrumentell: einfache Stellplatzsuche	X*	X*	X*	X*
Motiv instrumentell: Zeit	X*	X*	X*	X*
Motiv symbolisch: Umwelteinstellung hervorheben	X*	X*	X*	X*
Motiv symbolisch: als Lastenrad-NutzerIn erkannt und angesprochen werden	X*	X*	X*	X*
Motiv affektiv: Fahrfreude	X*	X*	X*	X*
Motiv affektiv: Freiheitsgefühl	X*	X*	X*	X*
Soziale Norm: Bekannte achten auf klimafreundliche Mobilität	X*	X*	X*	X*
Soziale Norm: Vertraute fahren auch Lastenrad	X*	X*	X*	X*
Verhaltenseinstellung: Beitrag zu Umwelt- und Ressourcenschutz	X*	X*	X*	X*
Variablen				

Verhaltenseinstellung: autofreier Lebensstil	X*	X*	X*	X*
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle: Nutzbarkeit in allen Situation	X*	X*	X*	X*
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle: notwendige Transporte durchführbar	X*	X*	X*	X*
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle: Witterung	X*	X*	X*	X*
Intention	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: praktisch - unpraktisch	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: angenehm - unangenehm	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: witterungsabhängig - witterungsunabhängig	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: umweltschonend - umweltbelastend	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: günstig - ungünstig	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: gut - schlecht	X*	X*	X*	X*
Einstellung Lastenrad: modern - veraltet	X*	X*	X*	X*
Sharing-Häufigkeit wenn Angebot verfügbar		X*	X*	
Person: Geburtsjahr	X	X	X	X
Person: Geschlecht	X	X	X	X
Person: Bildungsgrad	X*	X	X*	

X: Variable wurde ins Imputationsmodell aufgenommen, P: Variable fungiert lediglich als Prädiktorvariable, * ordinale Variable, die als metrische Variable behandelt wurden

Tabelle 99: Übersicht Imputationsmodell Grätzlrad

Voreinstellungen	Grätzlrad-NutzerInnen
Anzahl Fallziehungen	5.000
Anzahl Parameterziehungen	50.000
Variablen	
Anzahl Personen im Haushalt	X
Anzahl Kinder und Jugendliche unter 18 im Haushalt	X
Anzahl Personen im Haushalt mit ÖV-Zeitkarte	X
Anzahl Personen im Haushalt mit ÖV-Ermäßigungskarte	X
Anzahl Pkw im Haushalt	X
Anzahl sonstige motorisierte Fahrzeuge im Haushalt	X
Anzahl Fahrräder im Haushalt	X
Motiv instrumentell: Gesundheit	X*
Motiv instrumentell: Kosten	X*
Motiv instrumentell: einfache Stellplatzsuche	X*
Motiv instrumentell: Zeit	X*
Motiv symbolisch: Umwelteinstellung hervorheben	X*
Motiv symbolisch: als Lastenrad-NutzerIn erkannt und angesprochen werden	X*
Motiv affektiv: Fahrfreude	X*
Motiv affektiv: Freiheitsgefühl	X*
Soziale Norm: Bekannte achten auf klimafreundliche Mobilität	X*
Soziale Norm: Vertraute fahren auch Lastenrad	X*
Person: Geburtsjahr	X
Person: Häufigkeit Fahrrad-Nutzung in der warmen Jahreszeit	X
Person: Häufigkeit Fahrrad-Nutzung in der kalten Jahreszeit	X
Person: Häufigkeit Lastenrad-Nutzung vor erster Grätzlrad-Ausleihe	X
Person: geplante zukünftige Nutzungshäufigkeit von Lastenrädern	X
Person: geplante Anschaffung Lastenrad	X
Person: Weiterempfehlung Grätzlrad	X

X: Variable wurde ins Imputationsmodell aufgenommen, P: Variable fungiert lediglich als Prädiktorvariable, * ordinale Variable, die als metrische Variable behandelt wurden

8.4 Clusteranalyse

Tabelle 100: Prüfung Voraussetzungen Log-Likelihood-Distanzmaß – latente Variablen

Variable	Anzahl Items	Shapiro-Wilk-Test		Ergebnisse Korrelationsanalyse mit anderen potenziellen Klassifizierungsvariablen
		df	Signifikanz	
Einstellung	7	415	0,000	Soziale Norm ($r = 0,126$, $p = 0,004$), wahrgenommene Verhaltenskontrolle ($r = 0,649$, $p = 0,000$), persönliche Norm ($r = 0,427$, $p = 0,000$), Motive instrumentell ($r = 0,414$, $p = 0,000$), Motive symbolisch ($r = 0,285$, $p = 0,000$), Motive affektiv ($r = 0,470$, $p = 0,000$), Anzahl Personen im Haushalt ($r = 0,010$, $p = 0,824$), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ($r = -0,034$, $p = 0,439$), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt ($r = -0,123$, $p = 0,005$), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt ($r = 0,252$, $p = 0,000$), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt ($r = -0,158$, $p = 0,000$)
Soziale Norm	2	415	0,000	Einstellung ($r = 0,126$, $p = 0,004$), wahrg. Verhaltenskontrolle ($r = 0,139$, $p = 0,002$), persönliche Norm ($r = 0,303$, $p = 0,000$), Motive instrumentell ($r = 0,236$, $p = 0,000$), Motive symbolisch ($r = 0,485$, $p = 0,000$), Motive affektiv ($r = 0,212$, $p = 0,000$), Anzahl Personen im Haushalt ($r = 0,003$, $p = 0,771$), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ($r = -0,083$, $p = 0,000$), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt ($r = 0,042$, $p = 0,000$), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt ($r = 0,103$, $p = 0,000$), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt ($r = -0,093$, $p = 0,000$)
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	415	0,000	Einstellung ($r = 0,649$, $p = 0,000$), soziale Norm ($r = 0,139$, $p = 0,002$), persönliche Norm ($r = 0,420$, $p = 0,000$), Motive instrumentell ($r = 0,506$, $p = 0,000$), Motive symbolisch ($r = 0,264$, $p = 0,000$), Motive affektiv ($r = 0,540$, $p = 0,000$), Anzahl Personen im Haushalt ($r = -0,052$, $p = 0,000$), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ($r = 0,062$, $p = 0,000$), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt ($r = -0,186$, $p = 0,000$), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt ($r = 0,254$, $p = 0,000$), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt ($r = -0,124$, $p = 0,000$)
Persönliche Norm	2	415	0,000	Einstellung ($r = 0,427$, $p = 0,000$), soziale Norm ($r = 0,303$, $p = 0,000$), wahrg. Verhaltenskontrolle ($r = 0,420$, $p = 0,000$), Motive instrumentell ($r = 0,344$, $p = 0,000$), Motive symbolisch ($r = 0,453$, $p = 0,000$), Motive affektiv ($r = 0,474$, $p = 0,000$), Anzahl Personen im Haushalt ($r = -0,027$, $p = 0,005$), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ($r = -0,093$, $p = 0,000$), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt ($r = -0,202$, $p = 0,000$), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt ($r = 0,108$, $p = 0,000$), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt ($r = -0,018$, $p = 0,058$)
Motive instrumentell	4	415	0,000	Einstellung ($r = 0,414$, $p = 0,000$), soziale Norm ($r = 0,236$, $p = 0,000$), wahrg. Verhaltenskontrolle ($r = 0,506$, $p = 0,000$), persönliche Norm ($r = 0,344$, $p = 0,000$), Motive symbolisch ($r = 0,386$, $p = 0,000$), Motive affektiv ($r = 0,427$, $p = 0,000$), Anzahl Personen im Haushalt ($r = 0,024$, $p = 0,011$), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ($r = 0,001$, $p = 0,899$), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt ($r = -0,054$, $p = 0,000$), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt ($r = 0,143$, $p = 0,000$), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt ($r = -0,077$, $p = 0,000$)

Variable	Anzahl Items	Shapiro-Wilk-Test		Ergebnisse Korrelationsanalyse mit anderen potenziellen Klassifizierungsvariablen
		df	Signifikanz	
Motive symbolisch	2	415	0,000	Einstellung (r = 0,285, p = 0,000), soziale Norm (r = 0,485, p = 0,000), wahrg. Verhaltenskontrolle (r = 0,264, p = 0,000), persönliche Norm (r = 0,435, p = 0,000), Motive instrumentell (r = 0,386, p = 0,000), Motive affektiv (r = 0,362, p = 0,000), Anzahl Personen im Haushalt (r = 0,047, p = 0,000), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren (r = 0,026, p = ,007), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt (r = 0,071, p = 0,000), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt (r = 0,130, p = 0,000), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt (r = -0,178, p = 0,000)
Motive affektiv	2	415	0,000	Einstellung (r = 0,470, p = 0,000), soziale Norm (r = 0,212, p = 0,000), wahrg. Verhaltenskontrolle (r = 0,540, p = 0,000), persönliche Norm (r = 0,474, p = 0,000), Motive instrumentell (r = 0,427, p = 0,000), Motive symbolisch (r = 0,362, p = 0,000), Anzahl Personen im Haushalt (r = 0,071, p = 0,000), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren (r = 0,043, p = 0,000), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt (r = -0,137, p = 0,000), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt (r = 0,174, p = 0,000), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt (r = -0,094, p = 0,000)

Tabelle 101: Prüfung Voraussetzungen Log-Likelihood-Distanzmaß – manifeste Variablen

Variable	Ergebnisse Korrelationsanalyse mit anderen potenziellen Klassifizierungsvariablen
Haushaltsgröße	Einstellung (r = 0,010, p = 0,307), soziale Norm (r = 0,003, p = 0,771), wahrg. Verhaltenskontrolle (r = 9,052, p = 0,000), persönliche Norm (r = -0,027, p = 0,005), Motive instrumentell (r = 0,024, p = 0,011), Motive symbolisch (r = 0,047, p = 0,000), Motive affektiv (p = 0,071, r = 0,000), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren (r = 0,422, p = 0,000), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt (r = 0,094, p = 0,000), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt (r = -0,266, p = 0,000), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt (r = -0,059, p = 0,000)
Anzahl Personen unter 18 Jahren im Haushalt	Einstellung (r = -0,034, p = 0,000), soziale Norm (r = -0,083, p = 0,000), wahrg. Verhaltenskontrolle (r = 0,062, p = 0,000), persönliche Norm (r = -0,093, p = 0,000), Motive instrumentell (r = 0,001, p = 0,899), Motive symbolisch (r = 0,026, p = 0,007), Motive affektiv (p = 0,043, r = 0,000), Anzahl Personen im Haushalt (r = 0,602, p = 0,000), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt (r = 0,177, p = 0,000), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt (r = -0,134, p = 0,000), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt (r = -0,119, p = 0,000)
Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt	Einstellung (r = -0,123, p = 0,000), soziale Norm (r = 0,042, p = 0,000), wahrg. Verhaltenskontrolle (r = -0,186, p = 0,000), persönliche Norm (r = -0,202, p = 0,000), Motive instrumentell (r = -0,054, p = 0,000), Motive symbolisch (r = 0,071, p = 0,000), Motive affektiv (p = -0,137, r = 0,000), Anzahl Personen im Haushalt (r = 0,094, p = 0,000), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren (r = 0,177, p = 0,000), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt (r = 0,081, p = 0,000), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt (r = -0,214, p = 0,000)
Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt	Einstellung (r = 0,252, p = 0,000), soziale Norm (r = 0,103, p = 0,000), wahrg. Verhaltenskontrolle (r = 0,254, p = 0,000), persönliche Norm (r = 0,108, p = 0,000), Motive instrumentell (r = 0,143, p = 0,000), Motive symbolisch (r = 0,130, p = 0,000), Motive affektiv (p = 0,174, r = 0,000), Anzahl Personen im Haushalt (r = -0,266, p = 0,000), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren (r = -0,134, p = 0,000), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt (r = 0,081, p = 0,000), Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt (r = -0,196, p = 0,000)

Variable	Ergebnisse Korrelationsanalyse mit anderen potenziellen Klassifizierungsvariablen
Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im Haushalt	Einstellung ($r = -0,158$, $p = 0,000$), soziale Norm ($r = -0,093$, $p = 0,000$), wahrg. Verhaltenskontrolle ($r = -0,124$, $p = 0,000$), persönliche Norm ($r = -0,018$, $p = 0,058$), Motive instrumentell ($r = -0,077$, $p = 0,000$), Motive symbolisch ($r = -0,187$, $p = 0,000$), Motive affektiv ($p = -0,094$, $r = 0,000$), Anzahl Personen im Haushalt ($r = -0,059$, $p = 0,000$), Haushaltsmitglieder unter 18 Jahren ($r = -0,119$, $p = 0,000$), Anzahl Pkw pro Erwachsenem im Haushalt ($r = -0,214$, $p = 0,000$), Anzahl Fahrräder pro Person im Haushalt ($r = -0,196$, $p = 0,000$)

Tabelle 102: Vergleich von Clusterlösungen aus Two-Step-, agglomerativ-hierarchischem und K-Means-Verfahren

Cluster-verfahren	Klassifizierungsvariablen	Anzahl Cluster	Durchschn. Abweichung min./max. Mittelwert Vergleichsvariable	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelationskoeffizient Klassifizierungsvariablen
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	2	0,302	111	0,043
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	3	0,369	111	0,043
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	4	0,389	111	0,043
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	5	0,418	71	0,043
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; soziale Norm	2	0,140	193	0,212**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; soziale Norm	3	0,264	107	0,212**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; soziale Norm	4	0,321	91	0,212**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; soziale Norm	5	0,352	91	0,212**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,277	160	0,540**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,359	135	0,540**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,365	84	0,540**
agglomerativ-hierarchisch	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	5	0,384	73	0,540**
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	2	0,106	175	-0,082
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	3	0,299	129	-0,082
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	4	0,303	129	-0,082
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	5	0,312	83	-0,082
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,311	171	0,061
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,381	110	0,061
agglomerativ-hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,395	110	0,061

Cluster- verfahren	Klassifizierungsvariablen	Anzahl Cluster	Durchschn. Abweichung min./max. Mittelwert Vergleichs- variable	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelations- koeffizient Klassifizierungs- variablen
agglomerativ- hierarchisch	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	5	0,438	46	0,061
agglomerativ- hierarchisch	Intention; soziale Norm	2	0,185	224	0,164**
agglomerativ- hierarchisch	Intention; soziale Norm	3	0,260	125	0,164**
agglomerativ- hierarchisch	Intention; soziale Norm	4	0,304	98	0,164**
agglomerativ- hierarchisch	Intention; soziale Norm	5	0,331	98	0,164**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; affektive Motive	2	0,247	250	0,474**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; affektive Motive	3	0,326	108	0,474**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; affektive Motive	4	0,340	82	0,474**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; affektive Motive	5	0,385	31	0,474**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	2	0,245	213	-0,093*
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	3	0,330	85	-0,093*
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	4	0,383	85	-0,093*
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	5	0,397	58	-0,093*
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; symbolische Motive	2	0,180	127	0,453**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; symbolische Motive	3	0,250	121	0,453**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; symbolische Motive	4	0,329	95	0,453**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; symbolische Motive	5	0,348	82	0,453**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,222	219	0,420**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,299	118	0,420**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,365	72	0,420**
agglomerativ- hierarchisch	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	5	0,403	42	0,420**
K-Means	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	2	0,324	206	0,043
K-Means	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	3	0,372	68	0,043
K-Means	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	4	0,433	50	0,043
K-Means	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	5	0,433	33	0,043

Cluster- verfahren	Klassifizierungsvariablen	Anzahl Cluster	Durchschn. Abweichung min./max. Mittelwert Vergleichs- variable	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelations- koeffizient Klassifizierungs- variablen
K-Means	Affektive Motive; soziale Norm	2	0,245	184	0,212**
K-Means	Affektive Motive; soziale Norm	3	0,298	130	0,212**
K-Means	Affektive Motive; soziale Norm	4	0,338	60	0,212**
K-Means	Affektive Motive; soziale Norm	5	0,379	41	0,212**
K-Means	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,268	192	0,540**
K-Means	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,320	122	0,540**
K-Means	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,369	67	0,540**
K-Means	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	5	0,370	55	0,540**
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	2	0,133	180	-0,082
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	3	0,279	75	-0,082
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	4	0,308	22	-0,082
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	5	0,339	15	-0,082
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,285	252	0,061
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,380	71	0,061
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,412	49	0,061
K-Means	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	5	0,426	47	0,061
K-Means	Intention	2	0,201	261	0,164**
K-Means	Intention	3	0,279	192	0,164**
K-Means	Intention	4	0,330	51	0,164**
K-Means	Intention	5	0,343	44	0,164**
K-Means	Persönliche Norm; affektive Motive	2	0,262	149	0,474**
K-Means	Persönliche Norm; affektive Motive	3	0,312	71	0,474**
K-Means	Persönliche Norm; affektive Motive	4	0,359	53	0,474**
K-Means	Persönliche Norm; affektive Motive	5	0,387	39	0,474**
K-Means	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	2	0,236	149	-0,093*
K-Means	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	3	0,325	81	-0,093*
K-Means	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	4	0,367	44	-0,093*
K-Means	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	5	0,416	28	-0,093*
K-Means	Persönliche Norm; symbolische Motive	2	0,181	197	0,453**

Cluster- verfahren	Klassifizierungsvariablen	Anzahl Cluster	Durchschn. Abweichung min./max. Mittelwert Vergleichs- variable	Anzahl Fälle kleinstes Cluster	Korrelations- koeffizient Klassifizierungs- variablen
K-Means	Persönliche Norm; symbolische Motive	3	0,270	107	0,453**
K-Means	Persönliche Norm; symbolische Motive	4	0,338	71	0,453**
K-Means	Persönliche Norm; symbolische Motive	5	0,407	53	0,453**
K-Means	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,245	168	0,420**
K-Means	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,303	86	0,420**
K-Means	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,398	58	0,420**
K-Means	Persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	5	0,424	41	0,420**
Two-Step (AIC)	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	5	0,517	15	0,043
Two-Step (AIC)	Affektive Motive; soziale Norm	4	0,400	40	0,212**
Two-Step (AIC)	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,371	72	0,540**
Two-Step (AIC)	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; soziale Norm	2	0,308	19	-0,082
Two-Step (AIC)	Anzahl Haushaltsmitglieder U18; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	2	0,321	19	0,061
Two-Step (AIC)	Persönliche Norm; affektive Motive	2	0,294	63	0,474**
Two-Step (AIC)	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	3	0,391	72	-0,093*
Two-Step (AIC)	persönliche Norm; symbolische Motive	2	0,222	71	0,453**
Two-Step (AIC)	persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,470	21	0,420**
Two-Step (BIC)	Affektive Motive; Haushaltsmitglieder U18	5	0,528	15	0,043
Two-Step (BIC)	Affektive Motive; soziale Norm	4	0,381	40	0,212**
Two-Step (BIC)	Affektive Motive; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	3	0,371	72	0,540**
Two-Step (BIC)	Intention; soziale Norm	5	0,397	16	0,164**
Two-Step (BIC)	persönliche Norm; wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	0,470	21	0,420**
Two-Step (BIC)	Persönliche Norm; Haushaltsmitglieder U18	3	0,319	22	-0,093*

8.5 CHAID-Analyse

Tabelle 103: Baum im Tabellenformat - CHAID Analyse mit post hoc Cluster als abhängige Variable

Knoten	Cluster										Gesamt			Vorhergesagtes Cluster	Übergeordneter Knoten	Primäre unabhängige Variable			Aufteilungswerte
	1		2		3		4		5		N	%	Variable			Sig.a	Chi ²	df	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%									
0	102	20,2%	108	21,4%	267	52,9%	14	2,8%	14	2,8%	505	100,0%	3	0	Haushaltsgröße	0,000	442,349	12	<= 2,0
1	3	1,0%	78	27,2%	206	71,8%	0	0,0%	0	0,0%	287	56,8%	3	0	Haushaltsgröße	0,000	442,349	12	[2,0, 3,0]
2	41	47,7%	19	22,1%	26	30,2%	0	0,0%	0	0,0%	86	17,0%	1	0	Haushaltsgröße	0,000	442,349	12	[3,0, 4,0]
3	52	54,2%	8	8,3%	22	22,9%	0	0,0%	14	14,6%	96	19,0%	1	0	Haushaltsgröße	0,000	442,349	12	> 4,0
4	6	16,7%	3	8,3%	13	36,1%	14	38,9%	0	0,0%	36	7,1%	4	0	Haushaltsgröße	0,000	442,349	12	> 4,0
5	1	1,4%	41	57,7%	29	40,8%	0	0,0%	0	0,0%	71	14,1%	2	1	Persönliche Norm	0,000	65,136	4	<= 3,500
6	0	0,0%	29	33,3%	58	66,7%	0	0,0%	0	0,0%	87	17,2%	3	1	Persönliche Norm	0,000	65,136	4	[3,500, 4,500]
7	2	1,6%	8	6,2%	119	92,2%	0	0,0%	0	0,0%	129	25,5%	3	1	Persönliche Norm	0,000	65,136	4	> 4,500, <missing>
8	29	70,7%	10	24,4%	2	4,9%	0	0,0%	0	0,0%	41	8,1%	1	2	Alter	0,000	36,243	4	<= 1982,
9	12	48,0%	2	8,0%	11	44,0%	0	0,0%	0	0,0%	25	5,0%	1	2	Alter	0,000	36,243	4	[1982, 1989]
10	0	0,0%	7	35,0%	13	65,0%	0	0,0%	0	0,0%	20	4,0%	3	2	Alter	0,000	36,243	4	> 1989
11	50	67,6%	2	2,7%	8	10,8%	0	0,0%	14	18,9%	74	14,7%	1	3	Alter	0,000	47,803	3	<= 1987
12	2	9,1%	6	27,3%	14	63,6%	0	0,0%	0	0,0%	22	4,4%	3	3	Alter	0,000	47,803	3	> 1987
13	0	0,0%	25	80,6%	6	19,4%	0	0,0%	0	0,0%	31	6,1%	2	5	Motive instrum. mentell	0,047	11,993	2	<= 2,500, <missing>
14	1	2,5%	16	40,0%	23	57,5%	0	0,0%	0	0,0%	40	7,9%	3	5	Motive instrum. mentell	0,047	11,993	2	> 2,500
15	0	0,0%	23	46,0%	27	54,0%	0	0,0%	0	0,0%	50	9,9%	3	6	Soziale Norm	0,039	8,488	1	<= 1,500, <missing>
16	0	0,0%	6	16,2%	31	83,8%	0	0,0%	0	0,0%	37	7,3%	3	6	Soziale Norm	0,039	8,488	1	> 1,500
17	11	44,0%	1	4,0%	1	4,0%	0	0,0%	12	48,0%	25	5,0%	5	11	Häufigkeit Lastenradnutzung	0,000	21,836	3	<= ,0
18	39	79,6%	1	2,0%	7	14,3%	0	0,0%	2	4,1%	49	9,7%	1	11	Häufigkeit Lastenradnutzung	0,000	21,836	3	> ,0

Tabelle 104: Baum im Tabellenformat - CHAID-Analyse mit a priori Gruppen als abhängige Variable

Knoten	A priori definierte Gruppen						Gesamt		Vorhergesagte Kategorie	Übergeordneter Knoten	Primäre unabhängige Variable			df	Aufteilungswerte
	Nicht-NutzerInnen		NutzerInnen		BesitzerInnen		N	%			Variable	Siga	Chi ²		
	N	%	N	%	N	%									
0	334	63,0%	88	16,6%	108	20,4%	530	100,0%	Nicht-NutzerIn						
1	72	85,7%	9	10,7%	3	3,60%	84	15,8%	Nicht-NutzerIn	0	Motive affektiv	0,000	102,837	2	<= 2,000, <missing-
2	192	74,1%	40	15,4%	27	10,4%	259	48,9%	Nicht-NutzerIn	0	Motive affektiv	0,000	102,837	2	(2,000, 4,500]
3	70	37,4%	39	20,9%	78	41,7%	187	35,3%	BesitzerIn	0	Motive affektiv	0,000	102,837	2	> 4,500
4	19	63,3%	8	26,7%	3	10,0%	30	5,7%	Nicht-NutzerIn	1	Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im HH	0,000	20,086	1	<= ,250
5	53	98,1%	1	1,9%	0	0,0%	54	10,2%	Nicht-NutzerIn	1	Anteil Personen mit ÖV-Zeitkarte im HH	0,000	20,086	1	> ,250
6	151	79,1%	32	16,8%	8	4,2%	191	36,0%	Nicht-NutzerIn	2	Anzahl unter 18-Jährige im HH	0,000	18,807	1	<= ,0
7	41	60,3%	8	11,8%	19	27,9%	68	12,8%	Nicht-NutzerIn	2	Anzahl unter 18-Jährige im HH	0,000	18,807	1	> ,0, <missing>
8	29	63,0%	7	15,2%	10	21,7%	46	8,7%	Nicht-NutzerIn	3	Anzahl Fahrräder pro Person im HH	0,000	28,034	2	<= 1,000
9	31	37,3%	22	26,5%	30	36,1%	83	15,7%	Nicht-NutzerIn	3	Anzahl Fahrräder pro Person im HH	0,000	28,034	2	(1,000, 2,000]
10	10	17,2%	10	17,2%	38	65,5%	58	10,9%	BesitzerIn	3	Anzahl Fahrräder pro Person im HH	0,000	28,034	2	> 2,000
11	57	93,4%	4	6,6%	0	0,0%	61	11,5%	Nicht-NutzerIn	6	Geschlecht	0,000	14,533	1	2
12	94	72,3%	28	21,5%	8	6,2%	130	24,5%	Nicht-NutzerIn	6	Geschlecht	0,000	14,533	1	1,0, <missing>
13	31	72,1%	4	9,3%	8	18,6%	43	8,1%	Nicht-NutzerIn	7	Motive affektiv	0,039	6,657	1	<= 3,500
14	10	40,0%	4	16,0%	11	44,0%	25	4,7%	BesitzerIn	7	Motive affektiv	0,039	6,657	1	> 3,500
15	15	75,0%	3	15,0%	2	10,0%	20	3,8%	Nicht-NutzerIn	9	Motive instrumentell	0,001	16,045	1	<= 3,000, <missing-
16	16	25,4%	19	30,2%	28	44,4%	63	11,9%	BesitzerIn	9	Motive instrumentell	0,001	16,045	1	> 3,000
17	9	29,0%	6	19,4%	16	51,6%	31	5,80%	BesitzerIn	10	alle Intention	0,041	8,036	1	<= 4,0
18	1	3,7%	4	14,8%	22	81,5%	27	5,10%	BesitzerIn	10	alle Intention	0,041	8,036	1	> 4,0, <missing>
19	14	35,0%	15	37,5%	11	27,5%	40	7,50%	NutzerIn	16	Anzahl unter 18-Jährige im HH	0,001	12,907	1	<= ,0
20	2	8,70%	4	17,4%	17	73,9%	23	4,30%	BesitzerIn	16	Anzahl unter 18-Jährige im HH	0,001	12,907	1	> ,0

8.6 Strukturgleichungsmodell

Tabelle 105: Ergebnisse Korrelationsanalyse zwischen exogenen Variablen der Theorie des geplanten Verhaltens

Betrachtete Variablen	Korrelationskoeffizient
Einstellungen <--> sozialeNorm	0,142
sozialeNorm <--> wahrgenommene_Verhaltenskontrolle	0,15
sozialeNorm <--> affektiveEinstellung	0,253
sozialeNorm <--> instrumentelleEinstellung	0,257
wahrgenommene_Verhaltenskontrolle <--> symbolische_Motive	0,389
Einstellungen <--> symbolische_Motive	0,406
persönlicheNorm <--> sozialeNorm	0,426
persönlicheNorm <--> instrumentelleEinstellung	0,472
affektiveEinstellung <--> symbolische_Motive	0,516
persönlicheNorm <--> wahrgenommene_Verhaltenskontrolle	0,519
Einstellungen <--> persönlicheNorm	0,543
instrumentelleEinstellung <--> symbolische_Motive	0,544
instrumentelleEinstellung <--> affektiveEinstellung	0,581
Einstellungen <--> instrumentelleEinstellung	0,583
persönlicheNorm <--> affektiveEinstellung	0,589
Einstellungen <--> affektiveEinstellung	0,648
sozialeNorm <--> symbolische_Motive	0,663
wahrgenommene_Verhaltenskontrolle <--> affektiveEinstellung	0,711
wahrgenommene_Verhaltenskontrolle <--> instrumentelleEinstellung	0,77
persönlicheNorm <--> symbolische_Motive	0,807
Einstellungen <--> wahrgenommene_Verhaltenskontrolle	0,829

Tabelle 106: Fit Indizes und erklärte Varianz von Strukturgleichungsmodellen unter Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens mit Aufnahme der Variable "Anzahl der Lastenräder im Haushalt" als Indikator für die wahrgenommene Verhaltenskontrolle

Modell-Variante	Endogene Variablen	Modell-Fit					erklärte Varianz	
		Chi ²	df	Chi ² p	RMSEA	TLI	Intention	Nutzung
Urspr. Modell	Soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	866,365	84	0,000	0,133	0,567	0,314	0,163
1	Persönliche Norm, soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	951,907	109	0,000	0,121	0,603	0,33	0,158
2	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	387,115	48	0,000	0,116	0,624	0,334	0,249
3	Soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	620,325	58	0,000	0,089	0,635	0,331	0,253
4	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	509,318	68	0,000	0,111	0,668	0,383	0,273
5	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung,	481,589	67	0,000	0,108	0,647	0,352	0,223

Modell-Variante	Endogene Variablen	Modell-Fit					erklärte Varianz	
		Chi ²	df	Chi ² p	RMSEA	TLI	Intention	Nutzung
	wahrgenommene Verhaltenskontrolle							
6	Persönliche Norm, soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	394,395	44	0,000	0,123	0,681	0,341	0,238
7	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	534,611	89	0,000	0,097	0,762	0,358	0,231

Tabelle 107: Fit Indizes und erklärte Varianz von Strukturgleichungsmodellen unter Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens mit Aufnahme der Variable "Anzahl der Lastenräder im Haushalt" als exogene Variable

Modell-Variante	Endogene Variablen	Modell-Fit					erklärte Varianz	
		Chi ²	df	Chi ² p	RMSEA	TLI	Intention	Nutzung
Urspr. Modell	Soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	609,779	84	0,000	0,109	0,709	0,317	0,486
1	Persönliche Norm, soziale Norm, Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	191,785	58	0,000	0,047	0,917	0,332	0,487
2	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	169,926	44	0,000	0,074	0,885	0,335	0,487
3	Soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	177,572	48	0,000	0,071	0,856	0,332	0,487
4	Soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	309,757	68	0,000	0,082	0,818	0,386	0,486
5	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	324,437	89	0,000	0,071	0,855	0,349	0,484
6	Persönliche Norm, soziale Norm, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	256,895	67	0,000	0,073	0,838	0,338	0,486
7	Persönliche Norm, soziale Norm, instrumentelle Einstellung, affektive Einstellung, wahrgenommene Verhaltenskontrolle	691,177	109	0,000	0,1	0,726	0,328	0,486

Lebenslauf

Fabian Dorner
Grundsteingasse 41/1/1
1160 Wien

+43 699 81690364
fabian.dorner@tuwien.ac.at



Persönliche Daten

Geboren am 29.07.1988 in Bregenz
Aufgewachsen in Hittisau (Vorarlberg)

Ausbildung

- | | |
|-------------------|---|
| seit 10/2014 | Doktorats-Studium der technischen Wissenschaften Raumplanung und Raumordnung, TU Wien |
| 11/2011 – 3/2014 | Masterstudium Raumplanung und Raumordnung, TU Wien
Diplomarbeit: Tourismusmobilität 2030 im Montafon – Strategie zur Angebotsverbesserung
Abschluss am 25. März 2014 |
| 2/2012 – 6/2012 | Auslandsstudienaufenthalt an der Tschechischen Technischen Universität (ČVUT) in Prag |
| 10/2008 – 11/2011 | Bachelorstudium Raumplanung und Raumordnung, TU Wien
Abschluss mit ausgezeichnetem Erfolg |
| 06/2007 | Abschluss Bundesoberstufenrealgymnasium Egg/Bregenz , Zweig Neue Technologien
Matura mit Fachbereichsarbeit „Öffentlicher Verkehr im Bregenzwald“ |

Berufserfahrung

- | | |
|-----------------|---|
| 7/2014 – heute | Universitätsassistent (bis 6/2018) bzw. Projektassistent am Forschungsbereich Verkehrssystemplanung, Institut für Raumplanung, TU Wien. |
| 4/2011 – 2/2014 | Studienassistent am Fachbereich Regionalplanung und Regionalentwicklung , Institut für Raumplanung, TU Wien. |
| 8-9/2010 | Feriertätigkeit beim Amt der Vorarlberger Landesregierung , Abteilung Wasserwirtschaft (VIIId). |
| 7/2008 | Praktikum im Verkehrsplanungsbüro DI Christian Steger-Vonmetz , Bregenz. |

Sonstige Tätigkeiten

- | | |
|-----------------|--|
| 8/2009 | Feriertätigkeit beim Hafenamtsamt der Stadt Bregenz |
| 9/2007 – 6/2008 | Zivildienst im Seniorenheim Tschermakgarten, Bregenz |
| 8-9/2006 | Feriertätigkeit bei der Firma Doppelmayer Seilbahnbau, Wolfurt |