



© bevisphoto | Stock-Adobe.com

Anforderungen von Lastenfahrrädern an die Infrastruktur

project-mo.de
the mobility design project

Abschlussbericht



Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft

Dieses Projekt wird aus Mitteln der LOEWE-Landes Offensive zur Entwicklung wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz innerhalb des LOEWE SP IDG finanziert.

Fachbereich 1: Architektur · Bauingenieurwesen · Geomatik
Fachbereich 3: Wirtschaft & Recht

 **ReLUT - ResearchLab for Urban Transport**

Anforderungen von Lastenfahrrädern an die Infrastruktur

Abschlussbericht

Verfasser*innen:

Prof. Dr.-Ing. Petra Schäfer | Lukas Fassnacht, M. Sc. | Manfred Bohl

Frankfurt University of Applied Sciences

Nibelungenplatz 1, 60318 Frankfurt am Main

Frankfurt am Main, Dezember 2021

Inhalt

I.	Abbildungsverzeichnis	3
II.	Tabellenverzeichnis	3
1	Einleitung	4
2	Stand der Forschung	6
2.1	Studien und Projekte zu Lastenrädern im Bereich der Verkehrs- und Infrastrukturplanung	6
2.2	Analyse der Richtlinien und geltenden Regelungen zu Lastenrädern	7
2.3	Zwischenfazit und Forschungslücke	10
3	Methodik und Vorgehensweise.....	12
3.1	Angewandtes Untersuchungskonzept.....	12
3.2	Methodenkritik	13
4	Expert*innen-Meinungen zu Lastenrädern und Verkehrsplanung	14
4.1	Erstellung des Fragebogens für Expert*innen-Interviews und Akquise der Befragungsteilnehmer*innen.....	14
4.2	Durchführung der Befragung sowie Auswertung der Befragungsergebnisse.....	16
4.3	Zwischenfazit.....	19
5	Erfahrungen von Lastenradfahrer*innen.....	21
5.1	Soziodemographische Erkenntnisse.....	21
5.2	Analyse des Mobilitätsverhaltens	23
5.3	Lastenradfahrten in der Radinfrastruktur inklusive typischer Hindernisse	25
5.4	Lastenradparken und Abstellanlagen.....	29
5.5	Zwischenfazit.....	30
6	Daten zu Lastenrädern und Bemessungsfahrzeug	31
6.1	Erstellung der Datengrundlage	31
6.2	Ergebnisse der Untersuchung	33
6.3	Schlussfolgerung für das Bemessungsfahrzeug	36
7	Handlungsempfehlungen und Gesamtfazit.....	37
7.1	Empfehlungen aus durchgeführten Untersuchungen	37
7.2	Gesamtfazit.....	38
8	Literaturverzeichnis	40

I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Verkauf von Lastenrädern in Deutschland von 2018 bis 2020 (Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlage: ZIV 2019 - 2021)	4
Abbildung 2 - Übersicht des Untersuchungskonzepts im Arbeitspaket (Quelle: eigene Darstellung).....	12
Abbildung 3 - Fragebogenkonzeption für Expert*innen-Interviews (Quelle: eigene Darstellung).....	15
Abbildung 4 - Wohnsituation anhand des Wohnhauses (Quelle: eigene Darstellung).....	22
Abbildung 5 - Nutzung der Verkehrsmittel auf Berufswegen (Quelle: eigene Darstellung)	23
Abbildung 6 - Nutzung verschiedener Verkehrsmittel auf Einkaufswegen (Quelle: eigene Darstellung).....	24
Abbildung 7 - Nutzung verschiedener Verkehrsmittel auf Freizeitwegen (Quelle: eigene Darstellung)	25
Abbildung 8 - Bewertung der Radinfrastruktur in Bezug auf Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung).....	27
Abbildung 9 - Zu beachtende Punkte in der Verkehrsplanung in Bezug auf Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)	28
Abbildung 10 - Abstellmöglichkeiten für Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)	29
Abbildung 11 - Aufnahmeblatt für die Daten der Lastenfahrräder (Quelle: eigene Darstellung)	31
Abbildung 12 - Exemplarische Darstellung für die Abmessungen betrachteter Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)	33
Abbildung 13 - Bemessungslastenfahrrad Seitenansicht (Quelle: eigene Darstellung).....	35
Abbildung 14 - Bemessungslastenfahrrad Draufsicht (Quelle: eigene Darstellung).....	35

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Mittelwert, 85 %-Perzentil und Maxima der Lastenfahrrad-Modelle (Quelle: eigene Darstellung) ..	34
---	----

1 Einleitung

Lastenräder sind für Privatpersonen, vor allem in innerstädtischen Gebieten, ein guter Ersatz zu PKW oder ÖPNV, vor allem, wenn es darum geht Kinder, Lebensmittel oder im Allgemeinen Lasten zu transportieren. Die Nutzung eines Lastenrads ist dazu noch emissionsfrei und verursacht keinen Lärm. Im Rhein-Main-Gebiet, das in diesem Projekt als Untersuchungsgebiet diente, gibt es bereits eine Vielzahl an privaten Lastenradnutzer*innen, die vor allem in Großstädten wie Frankfurt oder Darmstadt, auf ein nachhaltiges Transportmittel setzen. Innerhalb der vergangenen Jahre – und verstärkt durch die Corona-Pandemie – ließ sich ein Zuwachs an Lastenfahrrädern feststellen: 2018 wurden in Deutschland insgesamt 60.100 Lastenräder verkauft, davon besaßen 39.200 einen Elektroantrieb. Im Jahr 2019 stieg die Anzahl verkaufter Lastenfahrräder weiter auf 75.950 und 2020 dann zum ersten Mal auf über 100.000 Lastenräder. Neben 25.200 muskelbetriebenen wurden hier 78.000 elektrifizierte Lastenräder abgesetzt (ZIV, 2019 - 2021).

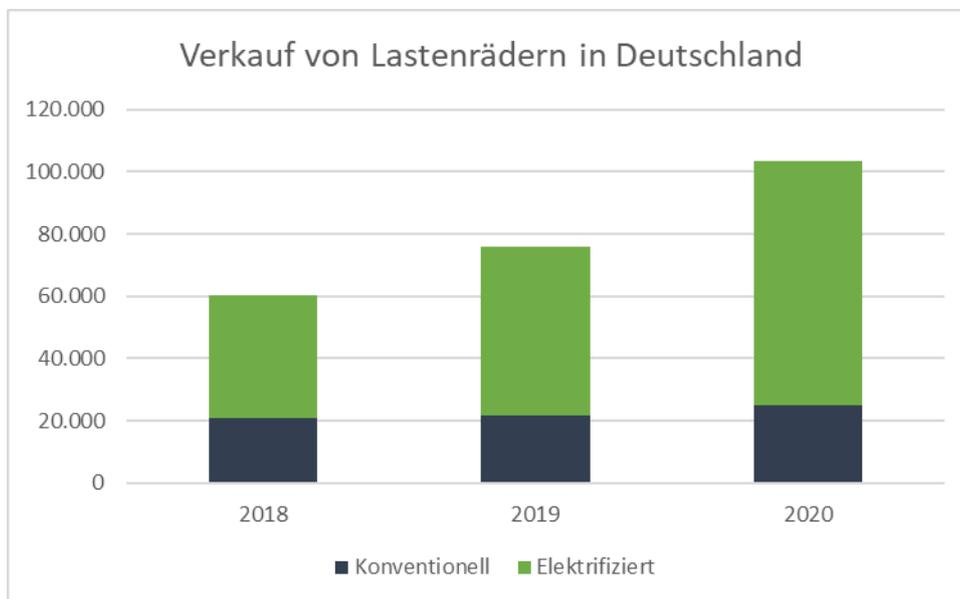


Abbildung 1 - Verkauf von Lastenrädern in Deutschland von 2018 bis 2020 (Quelle: eigene Darstellung, Datengrundlage: ZIV 2019 - 2021)

Deutschlandweit wächst somit die Zahl an Lastenfahrradnutzer*innen und laut einer europäische nicht-repräsentativen Umfrage, gehen Lastenradhersteller von weiter steigenden Verkaufszahlen aus (Cyclelogistics, 2021).

Bei ihren Fahrten stoßen Lastenradnutzer*innen allerdings oft auf Hindernisse, die aufgrund der aktuell gegebenen Infrastruktur, bestehen. Beispielsweise sind Poller oder Umlaufgitter, die Kurvenradien von Radwegen, Fahrradabstellanlagen oder auch die Beschaffenheit von Radwegen potenzielle Hindernisse und damit auch Gefahrenstellen im reibungslosen Verkehrsgeschehen innerhalb der Radinfrastruktur.

Ziel des Projekts

Ziel dieses Projekts ist daher die Erforschung und Aufbereitung verschiedener Anforderungen, die Lastenräder und die von ihnen genutzte Radinfrastruktur mit sich bringen, die gezielte Analyse von Hindernissen in Bezug auf Lastenräder sowie das Aufstellen von Handlungsempfehlungen, auf welche Weise diese Hindernisse in der Verkehrsplanung berücksichtigt und Infrastrukturplanungen umgesetzt werden sollten. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse soll zusätzlich die Erstellung eines Bemessungsfahrzeugs für Lastenräder erfolgen. Dabei liegt der Fokus auf der Betrachtung privat genutzter Lastenräder.

Folgende Forschungsfragen sollen dabei beantwortet werden:

- Welche aktuellen Regelungen und Richtlinien existieren zu Lastenrädern?
- Welche Meinungen vertreten Expert*innen zum Thema Lastenrad?
 - Welche Erfahrungen haben Lastenradfahrende im Straßenverkehr gemacht?
 - Wie sehen deren Erfahrungen im Mobilitätsverhalten, bei Lastenradfahrten und beim Abstellen von Lastenrädern aus?
- Was ist ein Bemessungsfahrzeug, wie wird es bestimmt und welche Daten werden zur Ermittlung benötigt?
 - Welche Arten privat genutzter Lastenfahrräder existieren aktuell¹ und welche Maße besitzen diese?
 - Welche Maße besitzt ein konkretes 85 %-Bemessungslastenfahrrad?
 - Wie kann das Bemessungslastenfahrrad zur Planung künftiger Infrastruktur beitragen?

Die nachfolgenden Kapitel werden die Forschungsfragen beantworten. Dazu geht Kapitel 2 auf den aktuellen Stand der Forschung, sowie Richtlinien und geltende Regelungen zu Lastenrädern ein. Abschnitt 3 beschreibt die verwendete Methodik und die Vorgehensweise innerhalb der einzelnen Forschungsschwerpunkte. Im vierten Kapitel werden Expert*innen-Meinungen zu Lastenrädern in Verbindung mit der Verkehrsplanung wiedergegeben. Dabei geht es unter anderem darum, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Radinfrastruktur und Unterstützung der Verkehrswende seitens verschiedener Instanzen, wie Radfahrbüros, Verkehrsplaner*innen oder Nahverkehrsbeauftragten, angewandt werden. In Kapitel 5 werden anonymisierte Erfahrungen aus einer Umfrage präsentiert, die Lastenradfahrer*innen innerhalb der Verkehrsinfrastruktur gemacht haben. Dazu wurden diese zu ihrem eigenen Mobilitätsverhalten, zu Lastenradfahrten und dem Lastenradparken befragt. Unter Berücksichtigung der zuvor erörterten Ergebnisse wird in Kapitel 6 die Methode beschrieben, ein Bemessungsfahrzeug für Lastenräder zu entwickeln, welches in der Verkehrsplanung Anwendung findet. Abschließend wird der Forschungsbericht durch Handlungsempfehlungen und ein Fazit sowie einen Ausblick zu den verschiedenen Themen abgerundet.

¹ Stand November 2021

2 Stand der Forschung

In diesem Kapitel werden relevante Studien und Projekte aus dem Bereich urbane Mobilität und Lastenfahrräder vorgestellt. Dabei wird sich auf Ergebnisse bezogen, die durch eine Literaturrecherche zum Thema ermittelt wurden. Im Fokus standen dabei Erfahrungen zu Fahrten mit Lastenrädern innerhalb der Radverkehrsinfrastruktur, die hierbei speziell für Lastenräder beachtet werden müssen.

2.1 Studien und Projekte zu Lastenrädern im Bereich der Verkehrs- und Infrastrukturplanung

Das Thema Lastenräder in der Verkehrs- und Infrastrukturplanung wurde bereits in einigen wissenschaftlichen Studien aufgegriffen. Gerlach, Franke und Schwedler untersuchen beispielsweise aktuell Entwurfselemente und Netze für Lastenräder im Straßenverkehr. Dabei soll die Varianz von Fahrdynamik und Maßen innerhalb einer Fahrradflotte sowie unterschiedliche Anforderungen an die Radwegeinfrastruktur geprüft werden (Gerlach, Franke, & Schwedler, 2021). Auch Möbelhäuser oder Stadtverwaltungen setzen mittlerweile in Pilotprojekten auf die Transportalternative. Das Möbelhaus IKEA und die Freiburger Verkehrs AG (VAG) haben 2018 den Einsatz von Lastenrädern an Möbelhäusern durch das Projekt „Flottes 3Rad“ überprüft. Kund*innen des Möbelhauses mit einem gültigen Ticket für den ÖPNV konnten selbst die Entscheidung treffen, ob sie ihre Einkäufe mit einem Elektro-Lastenrad oder dem Personennahverkehr transportieren wollen (VAG, 2018). Die Hamburger Stadtreinigung rief 2019 das Projekt „TRASHH“ ins Leben, welches Kommunen bei der Einführung von Lastenrädern unterstützen sollte. Ziel war dabei eine Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten in kommunalen Einrichtungen, in diesem Fall in Zusammenarbeit mit der Stadtreinigung Hamburg (DLR, 2020). Die vielfältigen Einsatzzwecke von Lastenrädern bestätigen auch Gruber und Rudolph im Schlussbericht des bisher größten Lastenradtests in Europa (Gruber & Rudolph, 2021). Hieraus geht aber ebenfalls hervor, dass der Pkw dem Lastenrad derzeit, vor allem auf längeren Strecken noch überlegen ist. Im Bereich von bis zu drei Kilometern Fahrtweite sind allerdings klare Überschneidungen festzustellen. Etwa die Hälfte der Fahrten bei einem Wechsel von Pkw zum Lastenrad würden maximal zwei bis zehn Minuten länger dauern, wobei keine Suchzeiten für Stellplätze oder ähnliche Aktivitäten berücksichtigt wurden.

Viele weitere Projekte und Studien zeigen, dass die Lastenradnutzung auf großen Zuspruch stößt und in der Praxis umsetzbare Lösungen zur Verkehrswende liefert. Carrington beschreibt beispielsweise die Überlegenheit von Lastenrädern in der Zustellung innerhalb der Londoner Innenstadt (Carrington, 2021). Hier liegen die durchschnittlichen Geschwindigkeiten des Verkehrs zwischen 11,4 km/h im Zentrum und 18,7 km/h im weitläufigen Innenstadtgebiet. Dem gegenüber stehen Durchschnittsgeschwindigkeiten der Lastenräder von 15 km/h im Zentrum und 16,4 km/h im weiteren Innenstadtgebiet. Außerdem konnten kürzere Zustellstrecken und geringere Parksuchzeiten festgestellt werden (Collignon, 2020). Weitere Potenziale von Lastenrädern in der Zustellung wurden auch national erforscht. Durch das Projekt „Kiezkaufhaus“ in Wiesbaden wird der Einkauf bei lokalen Einzelhändlern unterstützt. Die Waren können nach dem Einkauf emissionsfrei per Fahrradkurier oder

Cargo-Bike-Kurier nach Hause geliefert werden (Kiezkauflhaus, 2021). Auch über das Forschungsvorhaben „LOOP – Logistische Optimierung der City-Belieferung mit Lastenrädern“ konnte für die Einzelhandelslogistik aufgezeigt werden, wie Lastenräder auf breiter Basis wirtschaftlich eingesetzt werden können. Das Logistikkonzept ist vollständig anbieteroffen ausgearbeitet, sodass das Vorgehen sowie Erfahrungen im Einsatz der Lastenräder in der Logistik in einer Dokumentation zusammengefasst vorliegt (Leerkamp & Holthaus, 2018). Auch das Projekt „Klimafreundlicher Lieferverkehr für saubere und lebenswerte Städte“ aus Berlin verfolgt den Einsatz alternativer Lieferkonzepte und Lieferfahrzeuge. Mit dem Projekt soll eine klimafreundliche Lieferlogistik entwickelt und umgesetzt werden. Dafür werden unter anderem Fahrzeugalternativen wie Lastenräder beworben (BUND, 2018). Erste Pilotversuche zu den Transportalternativen konnten schon 2013 durch den Verkehrsclub Deutschland (VCD) durchgeführt werden. Im Projekt „Lasten auf die Räder“ arbeiteten Hersteller, Händler und Nutzer*innen von Lastenrädern zusammen. Ziel war es hier Lastenräder im Wirtschaftsverkehr zu fördern und dadurch emissionsfreie Logistik auszubauen (VCD, 2013). 2018 wurden für ein Logistikkonzept mit Lastenrädern sogar mehrere KEP-Dienstleister zu einem Projekt zusammengeführt. Diese konnten den Einsatz von Lastenrädern auf der letzten Meile in innerstädtischen Bereichen in Kombination mit Mikro-Depots als zentrale Sammel- und Verteilpunkte testen. Das Projekt umfasste die Zustellung von Paketen der fünf nationalen Paketdienstleister DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS (KoMoDo, 2020).

Außerdem beschäftigt sich die Lastenradinitiative „Lastenkarle“ zusammen mit der Karlsruher Stadtverwaltung mit der Fragestellung, ob Lastenräder auch eine Transportlösung für eher ländlich geprägte Räume seien (AGFK, 2018). Das Resultat hieraus zeigt, dass das durchaus möglich ist. 2019 wurde allerdings innerhalb einer repräsentativen Umfrage zur Radnutzung in Deutschland festgestellt, dass bisher nur knapp die Hälfte der Befragten mit Lastenrädern in Kontakt gekommen sind. Nur etwa 10 % der Gesamtbevölkerung in Deutschland könne sich generell vorstellen, ein Lastenrad anzuschaffen (Sinus, 2019). Das Potenzial von Lastenrädern ist also durchaus noch ausbaufähig.

Eine weitere Analyse, neben den bereits durchgeführten Projekten und Forschungsvorhaben, stellt die Betrachtung von Richtlinien und geltenden Regelungen in Bezug auf Lastenräder dar. Diese sind im folgenden Abschnitt aufgeführt.

2.2 Analyse der Richtlinien und geltenden Regelungen zu Lastenrädern

Als ähnliche Fahrzeugarten wie das Lastenfahrrad bzw. Lastenpedelec können unter anderem Fahrräder (mit und ohne Fahrradanhänger), Pedelecs, E-Bikes und S-Pedelecs genannt werden. Die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) regelt die Anforderungen an Fahrzeuge, die im Straßenverkehr fahren dürfen. Dazu zählen fahrzeugtechnische Vorschriften, wie z. B. die lichttechnischen Einrichtungen, Schallzeichen und Bremsanlagen. Die Fahrzeugart „Fahrrad“ wird in § 63a Abs. 1 StVZO definiert:

„Ein Fahrrad ist ein Fahrzeug mit mindestens zwei Rädern, das ausschließlich durch die Muskelkraft auf ihm befindlicher Personen mit Hilfe von Pedalen oder Handkurbeln angetrieben wird.“

Fahrräder mit elektronischer Trittunterstützung, die in der Fachwelt Pedelec genannt werden, sind durch § 63a Abs. 2 StVZO der Fahrzeugart „Fahrrad“ gleichgestellt. Dazu müssen allerdings zusätzlich die zwei folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Elektromotorischer Hilfsantrieb mit einer Nenndauerleistung von maximal 2500 W;
- Trittunterstützung verringert sich progressiv mit zunehmender Fahrzeuggeschwindigkeit und wird beim Erreichen einer Geschwindigkeit von 25 km/h oder wenn der Fahrer mit dem Treten oder Kurbeln einhält, unterbrochen (Ausnahme: Anfahr- oder Schiebehilfe bis 6 km/h).

S-Pedelecs erreichen eine Höchstgeschwindigkeit von 45km/h bei einer maximalen Leistung von 4000 W. Damit erfüllen sie nicht die Voraussetzungen des § 63a Abs. 2 Satz 1 StVZO und gelten dementsprechend auch nicht als Fahrräder. Sie werden stattdessen als „zweirädrige Kleinkrafträder“ klassifiziert (vgl. L1e-B aus Anlage XXIX StVZO). Dadurch gelten für S-Pedelecs strengere Vorschriften, wie die Notwendigkeit eines Versicherungskennzeichens, einer Betriebserlaubnis oder Einzelzulassung des Herstellers vom Kraftfahrtbundesamt und einer Fahrerlaubnis der Klasse AM. Auch hinsichtlich der straßenverkehrsrechtlichen Zulassung, z. B. auf Radwegen, unterliegen sie anderen Regelungen als Fahrräder. Daneben gibt es mehrere Formen von E-Bikes, die, je nach Ausstattung, rechtlich als leichte Kraftfahrzeuge bzw. Kleinkrafträder eingestuft werden.

Die genaue Unterteilung in EG-Fahrzeugklassen ist in Abschnitt 2 der Anlage XXIX zu § 20 Abs. 3a Satz 4 StVZO zu finden. Ein Ausschnitt der für die ähnlichen Fahrzeugarten relevanten Fahrzeugklassen ist in Tabelle 1 aufgeführt:

Tabelle 1 - Fahrzeugklassen (Anlage XXIX StVZO)

Klasse	Bezeichnung der Klasse	Gemeinsame Einstufungskriterien
L1e	Leichtes zweirädriges Kraftfahrzeug	(4) zwei Räder und eine der unter Artikel 4 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 genannten Antriebsformen und (5) ein Hubvolumen von $\leq 50 \text{ cm}^3$, falls ein PI-Verbrennungsmotor Teil der Antriebskonfiguration des Fahrzeugs ist, und (6) bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs $\leq 45 \text{ km/h}$ und (7) maximale Nenndauerleistung oder Nutzleistung $\leq 4\,000 \text{ W}$ und (8) Gesamtmasse = technisch zulässige Masse nach Angabe des Herstellers und
Unterklassen	Bezeichnung der Unterklasse	Zusätzliche Kriterien für die Einstufung hinsichtlich der Unterklasse
L1e-A	Fahrrad mit Antriebssystem	(9) Räder, die für den Pedalantrieb ausgelegt und mit einem Hilfsantrieb ausgerüstet sind, dessen Hauptzweck die Unterstützung der Pedalfunktion ist, und (10) die Leistung des Hilfsantriebs wird beim Erreichen einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 25 km/h unterbrochen und (11) maximale Nenndauerleistung oder Nutzleistung $\leq 1\,000 \text{ W}$ und (12) ein drei- oder vierrädriges Fahrrad, das mit den zusätzlichen spezifischen Kriterien 9 bis 11 für die Einstufung als Unterklasse übereinstimmt, gilt als technisch gleichwertig in Bezug auf ein zweirädriges L1e-A-Fahrzeug
L1e-B	Zweirädriges Kleinkraftrad	(9) ein sonstiges Fahrzeug der Klasse L1e, das anhand der Kriterien 9 bis 12 nicht als L1e-A-Fahrzeug eingestuft werden kann
Klasse	Bezeichnung der Klasse	Gemeinsame Einstufungskriterien
L2e	Dreirädriges Kleinkraftrad	(4) drei Räder und eine der unter Artikel 4 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 genannten Antriebsformen und (5) ein Hubvolumen von $\leq 50 \text{ cm}^3$, falls ein PI-Motor mit Innenverbrennung oder ein Hubvolumen von $\leq 500 \text{ cm}^3$, falls ein CI-Motor Teil der Antriebskonfiguration des Fahrzeugs ist, und (6) bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit $\leq 45 \text{ km/h}$ und (7) maximale Nenndauerleistung oder Nutzleistung $\leq 4\,000 \text{ W}$ und (8) Masse in fahrbereitem Zustand $\leq 270 \text{ kg}$ und (9) ausgerüstet mit höchstens zwei Sitzplätzen, einschließlich des Fahrersitzes, und
Unterklassen	Bezeichnung der Unterklasse	Zusätzliche Kriterien für die Einstufung hinsichtlich der Unterklasse
L2e-P	Dreirädriges Kleinkraftrad für Personenbeförderung	(10) ein L2e-Fahrzeug außer jenen, die mit den spezifischen Einstufungskriterien für ein L2e-U-Fahrzeug übereinstimmen
L2e-U	Dreirädriges Kleinkraftrad für Güterbeförderung	(10) ausschließlich für die Beförderung von Gütern ausgelegtes Fahrzeug mit offener oder geschlossener, nahezu ebener und horizontaler Ladefläche, das die folgenden Kriterien erfüllt: a) Länge Ladefläche x Breite Ladefläche $\geq 0,3 \times$ Länge Fahrzeug x größte Breite Fahrzeug oder b) eine gleichwertige Ladefläche gemäß voranstehender Definition, die zur Montage von Maschinen und/oder Geräten bestimmt ist, und c) ausgelegt mit einer Ladefläche, die durch eine feste Trennwand eindeutig von dem den Fahrzeuginsassen vorbehaltenen Raum abgetrennt ist, und d) die Ladefläche ist in der Lage, ein Mindestvolumen aufzunehmen, das einem Würfel mit einer Kantenlänge von 600 mm entspricht

Mit dem Aufkommen der elektrischen Tretroller und anderer Mikrofahrzeuge wurde im Jahr 2019 zudem die Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKFV) verabschiedet, die die Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb und einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht weniger als 6 km/h und nicht mehr als 20 km/h ermöglicht. Lastenfahrräder und Lastenpedelecs fallen jedoch nicht unter diese Verordnung, da sie in der Regel Maximalgewicht (55 kg), Maximalbreite (70 cm) und/oder Maximallänge (200 cm) überschreiten.

Sie sind im deutschen Verkehrsrecht aber dennoch aufgenommen (siehe § 39 Abs. 7 StVO oder die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 2 Abs. 4 Satz 2 StVO), was auch auf die letzte StVO-Novelle² vom 28. April 2020 zurückzuführen ist. Eine eigene Definition des Begriffs „Lastenfahrrad“ kennt die Rechtsordnung aber bislang nicht. Die rechtliche Einordnung von Lastenfahrrädern orientiert sich derzeit an Merkmalen wie Räderanzahl, Antriebsart, Höchstgeschwindigkeit und den Abmessungen. Je nachdem gelten Lastenfahrräder und Lastenpedelecs also entweder als Fahrräder (mit Antriebssystem), Kleinkrafträder oder Kraftfahrzeuge und müssen jeweils die einschlägigen verkehrstechnischen Vorschriften erfüllen. Zweirädrige Lastenfahrräder, die häufig im privaten Kontext genutzt werden, sind nach aktuellem Stand in die Fahrzeugklasse L1e-A einzuordnen, sofern die Vorgaben hinsichtlich der Antriebsart für elektrisch unterstützte Fahrräder erfüllt sind. Gewerbliche Lastenräder mit drei Rädern, wie beispielsweise die ONO (ONO, 2021), fallen hingegen in die Fahrzeugklasse L2e-U, da sie der Güterbeförderung dienen.

2.3 Zwischenfazit und Forschungslücke

Aus den zuvor genannten Ausarbeitungen und Forschungsprojekten ist zu erkennen, dass der Einsatz von Lastenrädern in spezifischen Gebieten schon erforscht wurde. Dazu zählt vor allem der logistische Einsatz sowie die Erstellung von neuen Zustellstrukturen im Wirtschaftsverkehr, insbesondere für Innenstadtgebiete. Ebenso wurden weitere unterschiedliche Einsatzzwecke in Bereichen des öffentlichen Lebens, wie beispielsweise die Bereitstellung von Lastenrädern an Möbelhäusern, oder die Unterstützung von spezifischen Berufsgruppen, wie die Stadtreinigung, betrachtet.

Jedoch geht aus den Forschungs- und Praxisprojekten deutlich hervor, dass weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Nutzung im Privatsektor und vor allem der Erfahrungen von Expert*innen und Nutzer*innen besteht. Zudem ist ersichtlich, dass die verschiedenen Untersuchungen zwar unterschiedliche Lastenradmodelle im Einsatz hatten, um sich im speziellen Anwendungsfall darauf beziehen zu können. Eine umfangreiche Gegenüberstellung vieler am Markt verfügbarer Modelle wurde jedoch noch nicht durchgeführt. Weitere spezifische Handlungsempfehlungen für den Einsatz eines Bemessungsfahrzeugs innerhalb der Verkehrsplanung liegen ebenfalls noch nicht vor, sodass hier konkreter Forschungsbedarf besteht.

² BGBl. I, 2020, S. 814 ff.

Dieser Forschungsbedarf wurde im Arbeitspaket „Anforderungen von Lastenrädern an die Infrastruktur“ innerhalb des LOEWE-Forschungsschwerpunkts „Infrastruktur, Design und Gesellschaft – Designforschung in Mobilitätssystemen zur Entwicklung multimodaler, umweltfreundlicher Mobilität im Ballungsraum Rhein-Main“ aufgegriffen und mit Hilfe von qualitativen und quantitativen Untersuchungen erforscht. Basierend auf der im Arbeitspaket geführten Interviews bzw. der Befragung von Lastenradnutzer*innen konnten Aussagen von Expert*innen und Nutzer*innen zur Verkehrsplanung in Bezug auf Lastenräder sowie Praxiserfahrungen durch Fahrten in der gegebenen Radinfrastruktur aufgenommen und in Handlungsempfehlungen transferiert werden.

3 Methodik und Vorgehensweise

In diesem Kapitel wird die angewandte Methodik und das damit verbundene Untersuchungskonzept zur Beantwortung der Forschungsfragen beschrieben. Dabei wird zuerst das allgemeine Untersuchungskonzept beschrieben, durch das die Bearbeitungsschritte detailliert dargelegt werden.

3.1 Angewandtes Untersuchungskonzept

Neben einer Literaturrecherche baut das Untersuchungskonzept auf drei, für die Zielerreichung relevante, Arbeitspakete auf. Dafür wurde ein Methodenmix aus Expert*innen-Interviews, Vor-Ort-Begehungen und Vor-Ort-Vermessungen sowie Online-Befragungen gewählt, der in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist.

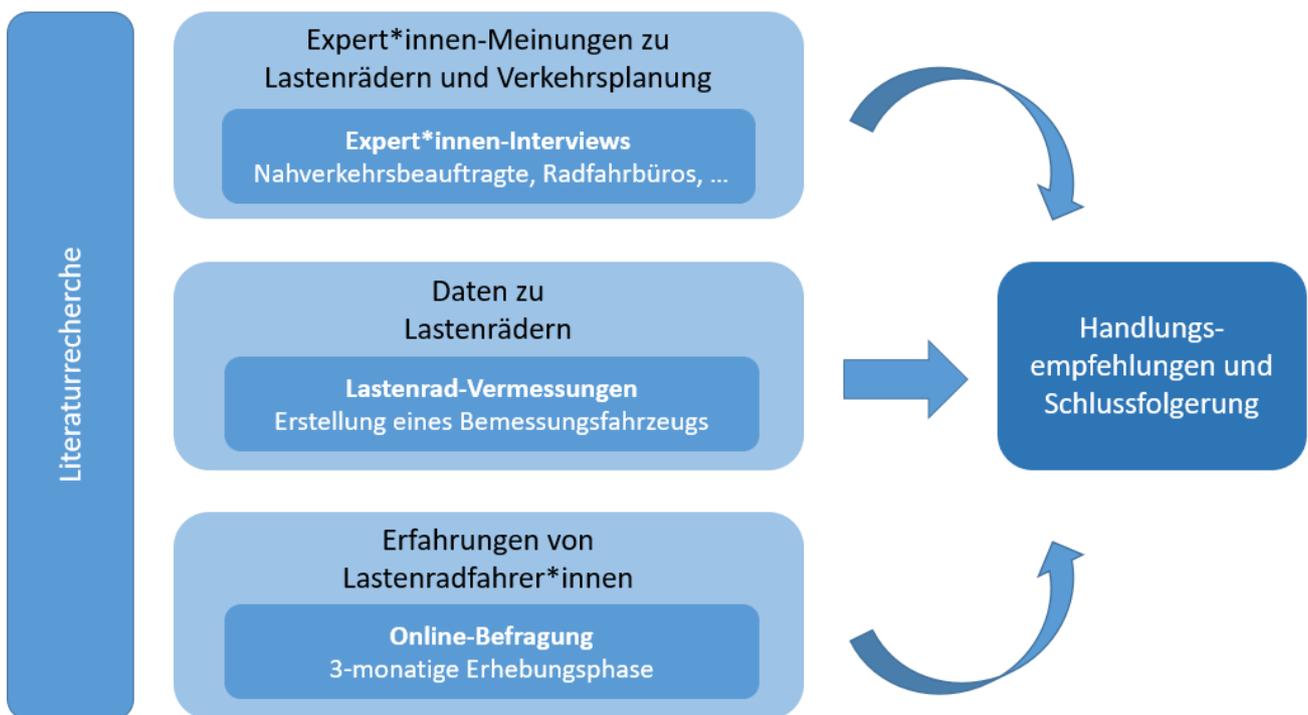


Abbildung 2 - Übersicht des Untersuchungskonzepts im Arbeitspaket (Quelle: eigene Darstellung)

Alle Arbeitspakete (AP) nahmen im Projektverlauf einen gleich hohen Stellenwert ein. Durch das AP „Expert*innen-Meinungen zu Lastenrädern und Verkehrsplanung“ sollten die Meinungen zur Radverkehrsinfrastruktur in Bezug auf Lastenräder aus verschiedenen Bereichen dargestellt werden. Dazu wurden Gespräche mit Nahverkehrs- bzw. Nahmobilitätsbeauftragten, Steuerungsgruppen, Radfahrbüros, Fachreferent*innen oder Projektmanager*innen geführt. Zusätzlich konnten auch Gespräche mit Lastenradfahrer*innen aus verschiedenen Regionen in Deutschland aufgenommen werden, um damit auch die lastenradfahrenden Personen zu berücksichtigen.

Diese Einzelgespräche und -meinungen sollten durch eine umfassendere Erhebung per Online-Befragung erweitert werden. Dazu wurde im AP „Erfahrungen von Lastenradfahrer*innen“ ein Fragebogen aufgesetzt, der die Themenbereiche Mobilitätsverhalten, Lastenradfahrten in der Radinfrastruktur inklusive typischer Hindernisse, Lastenradparken und Abstellanlagen sowie soziodemographische Merkmale beinhaltet. Durch diese beiden Ansätze sollten erste wichtige Erkenntnisse für die Anforderungen von Lastenrädern an die Infrastruktur herausgearbeitet werden.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde anschließend eine große Auswahl privat genutzter Lastenfahrräder per Vor-Ort-Vermessung, aber auch durch eine Online-Recherche in einer Übersicht zusammengestellt. Auf Grundlage dieser Basis konnte, unter Berücksichtigung der Richtlinie zu Bemessungsfahrzeugen und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), die aktuell nur den Motorisierten Individualverkehr (MIV) berücksichtigt, ebenfalls ein Bemessungsfahrzeug für Lastenräder erstellt werden (FGSV, 2020). Diese drei Arbeitspakete werden nachfolgend nochmals genauer erläutert.

3.2 Methodenkritik

Bei der Betrachtung der durchgeführten Methodik, bzw. des verwendeten Untersuchungskonzepts, lässt sich rückblickend festhalten, dass der Aufbau zielführend gewählt wurde. Die verwendete Reihenfolge der verschiedenen Arbeitsinhalte wurde vorab aufeinander abgestimmt, sodass die formulierten Ziele erreicht werden konnten. Aufgrund der Corona-Pandemie wurde das Untersuchungskonzept und die Durchführung einzelner Methoden auf online-basierte Treffen gelegt, sodass Einzelbefragungen per Videokonferenz teilweise nur mit technischen Problemen durchgeführt werden konnten. Trotz der Herausforderungen konnten alle Ziele erreicht werden.

4 Expert*innen-Meinungen zu Lastenrädern und Verkehrsplanung

In diesem Abschnitt werden Expert*innen-Meinungen und Erfahrungen von Nutzer*innen zu Lastenrädern und zur Verkehrsplanung dargestellt. Dazu wird zuerst auf die Konzeption des Fragebogens für die Expertinnen-Interviews eingegangen und beschrieben, wie hierfür die Befragungsteilnehmer*innen kontaktiert und akquiriert wurden. Danach wird das Kapitel mit der Durchführung der Befragung fortgesetzt und schließt mit Erläuterungen zu den Befragungsergebnissen und einem Zwischenfazit.

4.1 Erstellung des Fragebogens für Expert*innen-Interviews und Akquise der Befragungsteilnehmer*innen

Im folgenden Text wird die Konzeption des Fragebogens, die Kontaktierung und die Akquise der Befragungsteilnehmer*innen näher beschrieben. Dazu wird auch kurz Bezug auf die Schnittstelle zur Kompetenzstelle Datenschutz eingegangen.

4.1.1 Kontaktierung und Akquise der Befragungsteilnehmer*innen

Durch den Fragebogen sollen Interviewteilnehmer*innen aus verschiedenen Bereichen, die in die Planung oder Umsetzung von Lastenradverkehr involviert sind, nach deren Meinung zu bestimmten Lastenradthemen befragt werden. Zur Erreichung der gewünschten Ergebnisse, das bedeutet die Abdeckung aller relevanten Fragestellungen für dieses Arbeitspaket, wurden Personen aus folgenden Bereichen ausgewählt:

- Nahmobilitäts-, Nahverkehrs- und Radverkehrsbeauftragte
- Bau- und Umweltplanung
- Referate für Radverkehr und Umweltschutz
- Radfahrbüros
- Lastenradnutzer*innen

Das Untersuchungsgebiet wurde für die Gespräche auf ganz Deutschland ausgeweitet. So konnten verschiedene Meinungen aus diversen Bundesländern eingeholt werden. Insgesamt wurden 18 potenzielle Interviewpartner*innen angefragt. Erfolgte nach der ersten Anfrage über die öffentlich zur Verfügung stehenden E-Mail-Adressen keine Rückmeldung, wurde nochmals per E-Mail an eine Antwort innerhalb einer zweiwöchigen Frist erinnert. Waren die passenden Personen akquiriert und die Zustimmung zur Durchführung des Interviews eingeholt, erfolgte die Terminierung des Gesprächs. Letztlich konnten 15 Gespräche mit zehn fachlichen Expert*innen und fünf Lastenradfahrer*innen geführt werden.

Unter Beachtung des Datenschutzes der Hochschule wurde ein Konzept zur sicheren Dokumentation der Befragung ausgearbeitet. Das neue Verfahren wurde vor Inbetriebnahme einem Freigabeprozess unterzogen und dokumentiert. Dazu wurden Mitarbeiter der Kompetenzstelle IT-Doku sowie Prüf- und Schutzinstanzen der Hochschule einbezogen. Des Weiteren wurden jegliche Informationen zum Verfahren sowie die Ergebnisse der Gespräche in der hochschuleigenen Cloudlösung abgespeichert.

4.1.2 Konzeption des Fragebogens

Der Fragebogen selbst beinhaltet vier Themenblöcke. Diese gehen auf Maßnahmen, die Bund und Länder innerhalb der letzten Jahre unterstützt haben, auf die Lastenradnutzung in Städten und Mittelzentren, auf die Infrastruktur für Lastenräder sowie auf die zukünftige Entwicklung von Lastenrädern ein. Dazu wurden die Themenblöcke feiner gegliedert und behandelten die nachfolgenden Themen.



Abbildung 3 - Fragebogenkonzeption für Expert*innen-Interviews (Quelle: eigene Darstellung)

Es erfolgte eine Unterteilung der Teilnehmer*innen-Gruppen. Die in der Abbildung dargestellten Fragen zu den vier Themenschwerpunkten wurden an alle Teilnehmer*innen gerichtet, die mit diesem Themenfeld beruflich verbunden sind. Zusätzlich wurde ein Fragebogen für Lastenradnutzer*innen formuliert, der die Fragen zu den Maßnahmen außer Acht ließ, da die Nutzer*innen in ihrer Position darauf keinen Einfluss nehmen können. Die Durchführung sowie die Ergebnisse der Gespräche werden im nächsten Abschnitt dargestellt.

4.2 Durchführung der Befragung sowie Auswertung der Befragungsergebnisse

Leitfadengestützte Interviews können persönlich, telefonisch oder auch schriftlich erfolgen. Die Befragungen dieses Arbeitspakets wurden mit beiden Teilnehmer*innen-Gruppen, den fachlichen Expert*innen und den Lastenradnutzer*innen, pandemiebedingt über das Videokonferenz-Tool Zoom über einen Zeitraum von zwei Monaten (April und Mai 2021) durchgeführt. Nach vorheriger Zustimmung der Interviewpartner*innen wurden die Interviews über das Videokonferenzsystem aufgezeichnet. Zur Auswertung wurden aus den Aufzeichnungen dann, mithilfe von Transkription, Ergebnisprotokolle erstellt, die zur Zusammenfassung der Gespräche dienen. Zur Nutzbarmachung dieser Ergebnisse wurden die Ergebnisprotokolle wiederum thematisch in die zuvor, im Abschnitt zur Konzeption des Fragebogens, dargestellten Themenbereiche unterteilt und anschließend analysiert. Die Ergebnisse aus den Expert*innen-Gesprächen können in den nachfolgenden Abschnitten eingesehen werden.

4.2.1 Ergebnisse und umzusetzende Maßnahmen in Bezug auf Lastenräder

Beim Thema Maßnahmen greifen die meisten Gesprächspartner*innen auf Förderungen oder Initiativen zurück, die den Einsatz und die Beschaffung von Lastenrädern niederschwelliger gestalten sollen. So werden finanzielle Fördermöglichkeiten in einzelnen Städten ermöglicht. Aktuell sind aber Fördermaßnahmen für Lastenräder meist nur auf Städte oder Bundesländer beschränkt, da diese aus öffentlicher Hand gefördert werden. Die zuständigen Bereiche zahlen dann bestimmte Beträge für den Kauf von Lastenrädern aus. Diese können aber auf bestimmte Lastenradtypen beschränkt sein. Durch Leihgaben von elektrisch angetriebenen Lastenfahrrädern an Fördervereine werden aber auch Leihangebote geschaffen, die vor allem dafür sorgen sollen, dass Privatpersonen, denen nur geringes Einkommen zur Verfügung steht, finanziell unterstützt werden und die emissionsfreie Transportalternative attraktiv und einfach für Personen aller Einkommenssituationen zugänglich gemacht wird.

Darüber hinaus wird in der Verkehrsplanung verstärkt darauf geachtet, die Dimensionierungen der Radinfrastruktur auch lastenradgerecht umzusetzen. Wegbreiten sollen ausreichend, bis hin zu 2,30 Meter Breite, geplant, zusätzliche Lastenradparkplätze eingeführt und Bike+Ride-Offensiven umgesetzt werden. Eine weite Verbreitung von Lastenrad-Sharing-Stationen ist ebenfalls das Ziel vieler Gesprächspartner.

Gerade eine politische Stärkung bei letzterem Thema, dazu zählen auch Lastenradleihgaben, fordern die Expert*innen. Zusätzlich muss die Radverkehrsinfrastruktur und damit auch ausreichende Parkmöglichkeiten, vor allem an Wohnanlagen, weiter ausgebaut werden. Wenn dafür bundeseinheitliche Rahmenbedingungen, Vorgaben und Muster sowie Qualitätsstandards ausgearbeitet werden würden, könnte das Thema weiter gestärkt werden, nennen mehrere Expert*innen als Vorschlag in den Gesprächen. Auch die Fördermöglichkeiten für Lastenräder werden noch als zu gering erachtet. Die Antragstellung muss so einfach und die Förderbudgets so hoch wie möglich gestaltet werden, um Ausschöpfungen der Töpfe nach wenigen Wochen zu vermeiden.

Eine öffentliche Kommunikation des Themas ist dabei unverzichtbar. Klassische Öffentlichkeitskampagnen, Fahrradaktionstage oder eine jährlich stattfindende Cargobike Roadshow sind aktuell durchgeführte öffentlichkeitswirksame Maßnahmen. Radfahren muss dabei populär und vor allem selbstverständlich, wie das Fahren eines Pkw, gemacht werden. Projekte, bei denen Lastenräder und andere Mobilitätsoptionen kostenlos oder vergünstigt von Familien über einen gewissen Zeitraum getestet werden können, ergänzen die klassischen Kampagnen. Ein weiterer Vorschlag der Expert*innen ist die kleinteilige, ortsgebundene und vor allem zielgruppenbezogene Information von potenziellen Nutzer*innen-Gruppen. Veranstaltungen an Kindertagesstätten oder Schulen durchzuführen, wo potenzielle Nutzer*innen direkt angesprochen werden können, sei eine effektive Methode. Gleiches gilt für die Kommunikation in Unternehmen, hier wurden teilweise schon Initiativen gestartet, über die sich Mitarbeiter*innen Lastenräder ausleihen und sich so mit den Fahrzeugen vertraut machen konnten.

4.2.2 Lastenradnutzung in Städten und Mittelzentren

Die Lastenradnutzung in städtischen Gebieten und Mittelzentren sehen die meisten Expert*innen vorteilhaft. Hierbei spielt vor allem die Lastenradnutzung in der Innenstadt die größte Rolle. Nach der Beschaffung kann das Lastenrad für relativ wenig Kosten, wie im Vergleich zum Pkw das Tanken oder Reparaturen, sehr lange Zeit genutzt werden. Viele innerstädtische Fahrten, die sonst mit dem Pkw erledigt werden müssten, können auf diese Weise, meist sogar zeitsparend, ersetzt werden. Großes Ziel dabei muss aber die Stärkung und Förderung der „milieuübergreifenden“ Nutzung sein. Personen aus allen gesellschaftlichen Schichten müssen sich die Nutzung leisten können.

In Verbindung mit Car-Sharing, das vor allem im Alltag für Erledigungen im Baumarkt, Anschaffungen von sperrigen Möbelstücken oder für Urlaubsfahrten, genutzt werden müsse, wird das Lastenrad von fast allen Expert*innen als geeignetes Ersatz-Verkehrsmittel angesehen. In Ausnahmefällen wird es eher als Ersatz zum Zweit-Pkw eingestuft.

Grenzen für Lastenräder werden von den Expert*innen in der Infrastruktur, aber auch der Topographie gesehen. Bei der Individualität des Menschen muss die Infrastruktur mit der Lebensweise übereinstimmen. Dabei stellen oft verkehrsinfrastrukturelle sowie landschaftliche Gegebenheiten die Grenzen dar. Das können sowohl Hindernisse sein, die durch notwendige bauliche Begrenzungen, wie Poller auf Radwegen, entstehen, als auch Steigungen, bei denen beladene und nicht durch einen Hilfsmotor unterstützte Lastenradfahrer*innen an ihre Grenzen kommen. In verdichteten Innenstadtlagen fehlen oftmals noch geeignete Abstellanlagen. Im klassischen ländlichen Raum, ohne gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur mit großer Entfernung zum Arbeitsplatz, oder für Großfamilien, für die die Kapazität eines Lastenrades nicht mehr ausreichend ist, fehlen oftmals geeignete Lösungsmöglichkeiten. Auch die Nutzung von Lastenrädern in Kombination mit dem öffentlichen Personenverkehr stellt für die Expert*innen Grenzen dar. Fahrstühle sind oft zu klein dimensioniert oder nicht funktionsfähig. (Roll-)Treppen oder Steigungen als Ersatzlösungen sind dann mit einem großen, schwer beladenen Lastenrad nicht befahrbar.

4.2.3 Infrastrukturelle Schwachstellen

Infrastrukturelle Schwachstellen können viele der Gesprächspartner bestätigen. Meist ist die Wegeinfrastruktur baulich nicht ausreichend für Lastenräder dimensioniert, selbst bei Neubauten besteht das Problem teilweise weiterhin. Zusätzlich besteht die Schwierigkeit darin, vor allem in engen Großstadtlagen, genügend Verkehrsfläche für den Radverkehr bereitzustellen. Radwege werden teilweise in Kombination mit Gehwegen geführt, was ein hohes Konfliktpotenzial, vor allem zwischen dem Lastenrad und Fußgängern birgt. Des Weiteren sind Umlaufsperrren, Poller und Schranken, Räden der Radwege, abgeschrägte Bordsteinführungen, Bremsschwellen oder schmale Unterführungen potenzielle Hindernisse und sogar Gefahrenstellen, die die Nutzer*innen der Lastenräder in den Gesprächen ebenfalls bestätigen. Diese nennen auch das nicht ausreichend ausgebaute Radwegenetz, die Straßenqualität in Form von Schlaglöchern oder Unebenheiten, zu hohe Bordsteinkanten, Übergänge von Straßen auf Radwege und Bereiche mit Kopfsteinpflaster als weitere Mängel innerhalb der Infrastruktur.

Aus den Gesprächen geht hervor, dass viele dieser Hindernisse den Expert*innen mittlerweile bekannt sind und diese versuchen, Gegenmaßnahmen einzuleiten. In manchen Kommunen werden Meldeplattformen für Radfahrer*innen verwendet, die dort unzureichende Zustände der Infrastruktur oder Hindernisse melden können. Weitere Verbesserungsmaßnahmen bestehen unter anderem darin kurzfristig Pop-Up-Radwege einzuführen, die dann längerfristig zu breiteren, ausreichend dimensionierten Radwegen übergehen sollen. Gleichzeitig wird bei Neuplanungen eine ausreichende Dimensionierung bedacht, die durch Schutzstreifen und alternativen Anordnungen von Umlaufsperrren und anderen Sicherheitsmaßnahmen, wie die klare Färbung der Radwege, unterstützt wird. Darüber hinaus wird die Verkehrswende auch an den Einzelhandel kommuniziert. Hier soll das Potenzial von Lastenrädern und konventionellen Fahrrädern klarer gemacht und fokussiert werden, um damit den Ausbau von Stellflächen für Zweiräder weiter voranzubringen.

4.2.4 Zukünftige Rolle von Lastenrädern

Zukünftig sehen alle Gesprächspartner großes Potenzial und positive Veränderungen durch die Nutzung von Lastenrädern. Die Nutzung in einem ausgewogenen Mobilitätsmix wird ein großer Baustein in der Verkehrswende sein. Vor allem in Großstädten können Lastenräder ein wichtiger Träger hierfür sein, da sie die Lebens- und Aufenthaltsqualität sowie den Flächenverbrauch verbessern und im Gegenzug lokal Emissionen einsparen können. Werden dadurch Flächen auf den Radverkehr umgewidmet, entstehen immer mehr verkehrsberuhigte Zonen. Ein positiver Nebeneffekt könnte sich damit auch auf die Verkehrssicherheit niederschlagen, wenn dadurch die Geschwindigkeiten im motorisierten Individualverkehr reduziert werden. Potenziale müssen auch von Unternehmen des ÖPNV, wie beispielsweise der Deutschen Bahn, aufgegriffen werden. Eine Verbindung von Car-Sharing, Lastenrädern und ÖPNV könnte zukünftig den Besitz von Pkw deutlich reduzieren. Tests und Lastenrad-Verleihaktionen in sozialen Einrichtung sowie Unternehmen, um die Akzeptanz der Fahrzeuge zu prüfen, sollten ebenfalls durchgeführt werden und werden als große Potenzialerweiterung angesehen. Allerdings werden auch negative Aspekte genannt. So sieht ein Experte in der noch jungen

Lastenradkultur versteckte Gefahren- und Unfallpotenziale, die bisher noch nicht ausreichend erforscht werden konnten. Diese sollten zwingend beachtet und in der Planung von Verkehrsinfrastruktur berücksichtigt werden.

4.3 Zwischenfazit

Insgesamt ist festzustellen, dass bereits viele Maßnahmen im Lastenradbereich durchgeführt und umgesetzt werden. Trotz der verschiedenen Bereiche, aus denen die Expert*innen stammen, werden viele Punkte ähnlich betrachtet. Dies gilt gleichermaßen für Maßnahmen, Lastenradnutzung, Infrastruktur sowie die zukünftige Entwicklung.

Maßnahmen zielen vor allem darauf ab, den Einsatz und die Beschaffung von Lastenrädern niederschwelliger zu gestalten. Dazu gehört zum einen die finanziellen Fördermöglichkeiten weiter auszubauen, zum anderen den Prozess der Förderung so einfach wie möglich zu gestalten. Zusätzlich könnten die Räder durch Leihgaben über einen gewissen Zeitraum für Personen aller Einkommenssituationen zugänglich gemacht werden. Darüber hinaus sollten solche Maßnahmen öffentlich wirksam kommuniziert werden, sodass auch die Zielgruppen, die von solchen Förderungen profitieren sollen, von den verschiedenen Angeboten erfahren und eine Selbstverständlichkeit der Radnutzung erreicht werden kann. Zu den umgesetzten Maßnahmen ist ebenfalls eine weitere und stärkere politische Stärkung von Lastenrädern wünschenswert. Dazu sollten bundeseinheitliche Rahmenbedingungen und Vorgaben geschaffen werden, um das Thema standardisiert voranzutreiben.

In Städten und Mittelzentren wird die Nutzung und der Einsatz von Lastenrädern überwiegend positiv und vorteilhaft eingeschätzt. Die Lastenräder können meist über lange Zeiträume für vielfältige Transportzwecke und wenig Kosten eingesetzt werden und dadurch innerstädtische Fahrten ersetzen, die sonst mit dem Pkw abgedeckt werden würden. In Verbindung mit Car-Sharing werden Lastenräder von den meisten Expert*innen als geeigneter Ersatz zum Hauptverkehrsmittel angesehen, mindestens jedoch als Ersatz zum Zweit-Pkw.

Deren Grenzen werden aber durchaus wahrgenommen. Zum einen kann eine schwache Radverkehrsinfrastruktur als Grenze für Lastenräder angesehen werden. Dazu zählt beispielsweise die Wegeinfrastruktur oder die Kombination von Fuß- und Radweg mit deren baulich vorgeschriebenen Begrenzungen und Vorgaben, wie Umlaufsperrern oder Pollern, die mit der Nutzung eines Lastenrads aber zum Hindernis werden. Zum anderen kann auch schon die Topographie, also landschaftliche Gegebenheiten, des Lebensmittelpunktes eine Grenze darstellen, die sich durch extreme Steigungen oder weite Entfernungen zeigen können. Zudem kommen intermodale Herausforderungen hinzu, wie die Verknüpfung des Radverkehrs mit dem ÖPNV.

Für die Zukunft sehen alle Expert*innen, trotz mancher Herausforderungen, großes Potenzial und positive Veränderungen durch Lastenräder. Durch die Einsparung von Emissionen und die Reduzierung von Lärm soll eine bessere Lebens- und Aufenthaltsqualität geschaffen werden. Werden zusätzlich Car-Sharing-Dienste erweitert, könnte der Privatbesitz von Pkw reduziert werden. Trotz vieler Vorteile müssten aber mit den

Wachstumssteigerungen von Lastenrädern noch versteckte Gefahren- und Unfallpotenziale erforscht und reduziert werden.

5 Erfahrungen von Lastenradfahrer*innen

In diesem Abschnitt geht es darum, Erfahrungen von Lastenradfahrer*innen in Bezug auf die infrastrukturellen Herausforderungen darzustellen. Ziel dabei war es insgesamt die Anforderungen von Lastenrädern an die gegebene Infrastruktur zu untersuchen und herauszufinden, in welchem Kontext Lastenräder genutzt werden, wie diese von den Nutzer*innen und anderen Verkehrsteilnehmer*innen wahrgenommen werden und welche Meinungen zu verschiedenen Aspekten der Infrastruktur bezogen auf Lastenräder existieren. Dazu wurde ein Fragebogen konzipiert, der sich in die Bereiche Mobilitätsverhalten, Lastenradfahrten innerhalb der Radinfrastruktur, Lastenradparken und soziodemographische Erkenntnisse gliedert. Diese werden nachfolgend jeweils separat beschrieben. Insgesamt nahmen 195 Personen an der Umfrage teil, die aufgrund des Datenschutzes über Teilnahmeaufrufe und einen Teilnahmelink in Newslettern sowie in Sozialen Medien akquiriert wurden. Von den insgesamt 195 Personen haben 86 den Fragebogen vollständig ausgefüllt. In der Analyse werden nur die vollständig gefüllten Fragebogen berücksichtigt.

5.1 Soziodemographische Erkenntnisse

Die Gesamtheit der Befragten teilt sich in 33 weibliche und 48 männliche Stimmen auf, fünf Personen machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht. Das Geburtsjahr fast aller Teilnehmer*innen liegt zwischen 1980 und 1995, aber auch zwischen 1950 und 1980 existieren einzelne Nennungen. Die Befragten ordneten ihre Wohnadresse einem Stadtteilty zu. Hiernach wohnen 46 Teilnehmer*innen der Umfrage in Mischgebieten, also einem Stadtteil, in dem es sowohl Wohnhäuser als auch Einkaufsmöglichkeiten gibt. 19 Personen leben in Wohngebieten. Das bedeutet, diese Personen wohnen in einem Stadtteil, der ausschließlich von Wohnhäusern geprägt ist. Elf Personen geben in der Umfrage an, sie wohnen im Zentrum einer Stadt und fünf Personen können ihr Wohngebiet keinem dieser Stadtteile zuordnen. Damit ist die Wohnsituation insgesamt sehr gleichmäßig verteilt. Darüber hinaus wurde in der Umfrage die Wohnsituation anhand der Wohnungsanzahl innerhalb der Wohnhäuser geprüft. Dies kann in der folgenden Abbildung eingesehen werden.

Welche Kategorie beschreibt Ihre Wohnsituation am besten? Ich wohne in:

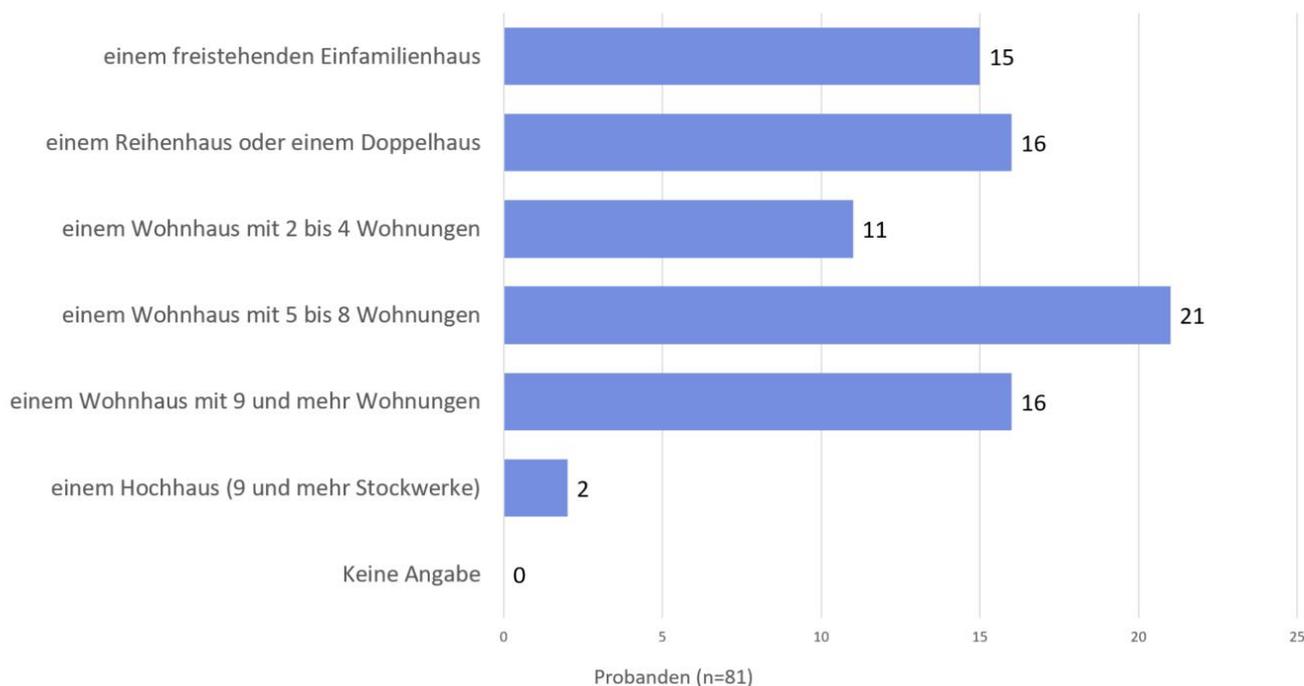


Abbildung 4 - Wohnsituation anhand des Wohnhauses (Quelle: eigene Darstellung)

Hier geben 21 Personen an, in einem Wohnhaus mit bis zu acht Wohnungen zu leben, 16 in einem Wohnhaus mit neun Wohnungen und mehr, weitere 16 Personen ein Reihen- oder Doppelhaus und 15 Personen ein freistehendes Einfamilienhaus als Wohnsitz an. Elf Umfrageteilnehmer*innen wohnen in einem Haus mit bis zu vier Parteien und zwei in einem Hochhaus. Dabei wohnen insgesamt 68 der Personen nicht alleine und 12 alleine. Eine der Personen enthielt sich bei dieser Frage und fünf Personen gaben keine Antwort. Wird dabei die Wohnsituation nochmals genauer betrachtet, kann festgestellt werden, dass bei den nicht alleine lebenden Personen eine Haushaltsgröße bis zu sechs Personen erreicht wird. Dabei geben 46 Personen an, dass mindestens ein Kind im Alter von 0 bis 13 Jahren im Haushalt lebt.

Wird der Schulabschluss der Teilnehmer*innen analysiert, fällt auf, dass 58 Personen der Befragten die Allgemeine Hochschulreife abgeschlossen haben, elf eine Fachhochschulreife besitzen, neun einen Realschulabschluss und eine Person einen Haupt- oder Volksschulabschluss. Bei Betrachtung des Erwerbsstatus zeigt sich, dass 62 Umfrageteilnehmer*innen Arbeitnehmer*innen sind. Weitere neun erweisen sich als Selbständige oder Freiberufler*innen, sechs sind Hausfrau oder Hausmann und vier Personen geben an, sich in Eltern- oder Teilzeit zu befinden. Die letzte Frage aus dem soziodemografischen Bereich bezieht sich auf das Haushaltseinkommen der Befragten. Dabei sollte das gesamte Haushaltseinkommen aller im Haushalt lebenden Personen angegeben werden. Daraus ergibt sich, dass circa die Hälfte aller Befragten, das sind 41 Personen, ein monatliches Haushaltseinkommen angibt, das zwischen 2.601 und 5.000 Euro liegt. 20 Teilnehmer*innen geben sogar ein Einkommen zwischen 5.001 und 10.000 Euro an. Zwölf Befragten stehen zwischen 1.301 und 2.600 Euro zur Verfügung, weiteren drei unter 1.300 Euro und nochmals drei machen keine Angabe zu ihrer

Einkommenssituation. Die restlichen zwei Personen geben ein monatliches Gesamthaushaltseinkommen an, das höher als 10.000 Euro ist.

5.2 Analyse des Mobilitätsverhaltens

Grundsätzlich wurde das Mobilitätsverhalten der Teilnehmer*innen insgesamt sowie zusätzlich nach verschiedenen Wegetypen untersucht. Die überwiegende Mehrheit der Befragten nutzt, laut Umfrageergebnis, das Fahrrad oder das Lastenrad für Strecken auf Berufs-, Einkaufs- und Freizeitwegen. Auf dem Berufsweg nutzen 31 der befragten Personen regelmäßig das Fahrrad. Dazu zählen vor allem Stadträder, Pedelecs und Rennräder. 20 Personen gaben an, das Lastenrad auf dem Weg zur Arbeit zu nutzen. 13 nutzen den Pkw, neun Personen haben keinen Berufsweg, sieben nutzen den ÖPNV und die restlichen Befragten gehen zu Fuß oder nutzen gleich mehrere Verkehrsmittel auf ihrem Berufsweg, was in der nachfolgenden Grafik zu sehen ist.

Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend auf dem Berufsweg?

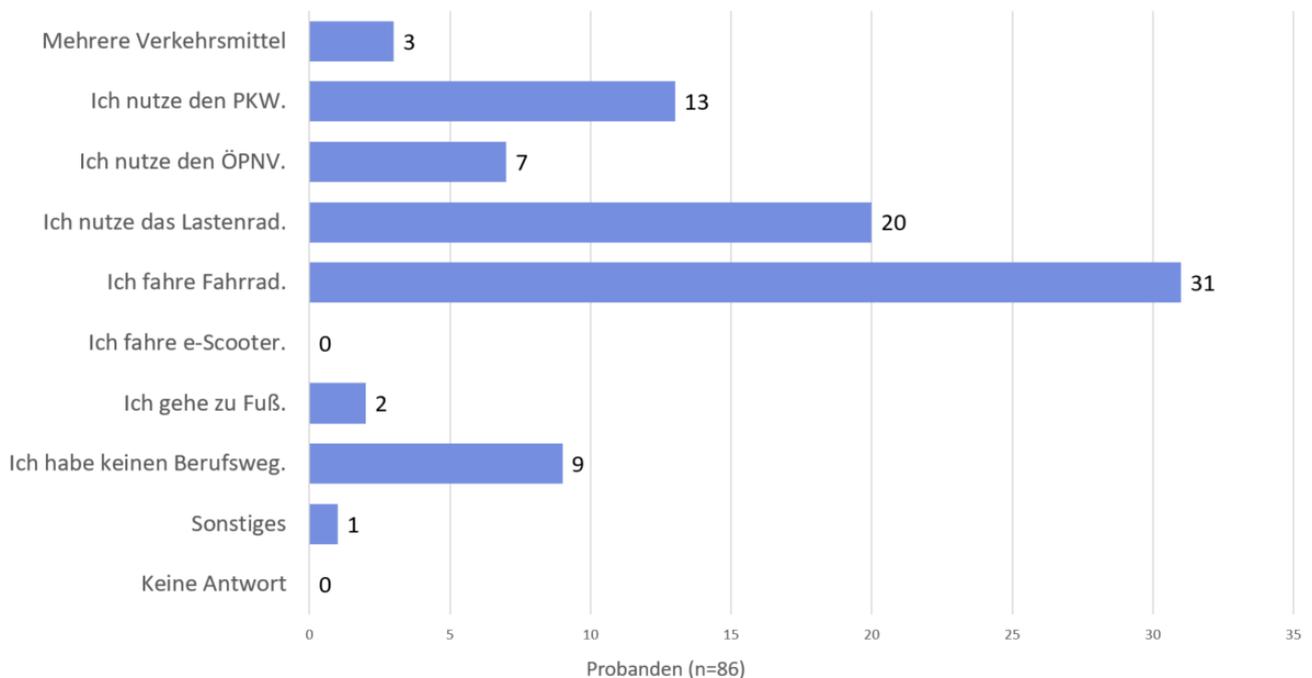


Abbildung 5 - Nutzung der Verkehrsmittel auf Berufswegen (Quelle: eigene Darstellung)

Die Gründe dafür, dass das Lastenrad nicht als Hauptverkehrsmittel verwendet wird, sind sehr unterschiedlich. Schwachstellen in der Infrastruktur sind für das Nutzen eines anderen Hauptverkehrsmittels dabei der meistgenannte Grund. Damit verbunden wird auch die eigene Unsicherheit bei der Verwendung des Lastenrads genannt. Die schnellere Fortbewegung durch andere Verkehrsmittel auf längeren Distanzen wird zwar aufgeführt, aber als weniger relevant für die Verkehrsmittelwahl erachtet. Auch das Fehlen von geeigneten Abstellanlagen für Lastenräder ist ein Grund, warum es nicht als Hauptverkehrsmittel genutzt wird. In manchen Haushalten wird das Lastenrad dagegen von anderen Familienmitgliedern als Hauptverkehrsmittel verwendet

und begründet damit die Nutzung anderer Verkehrsmittel. Ein weiterer Grund ist, dass das Lastenrad außer bei Einkäufen oft nicht genutzt wird und damit nicht effizient verwendet werden würde.

Gerade auf Einkaufswegen wird das Lastenrad von knapp zwei Dritteln, das sind 53 Personen, der Befragungsteilnehmer*innen genutzt. Jeweils zwölf Personen fahren herkömmliche Fahrräder oder gehen zu Fuß, neun Befragte nutzen für Einkäufe den PKW.

Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend zum Einkaufen?

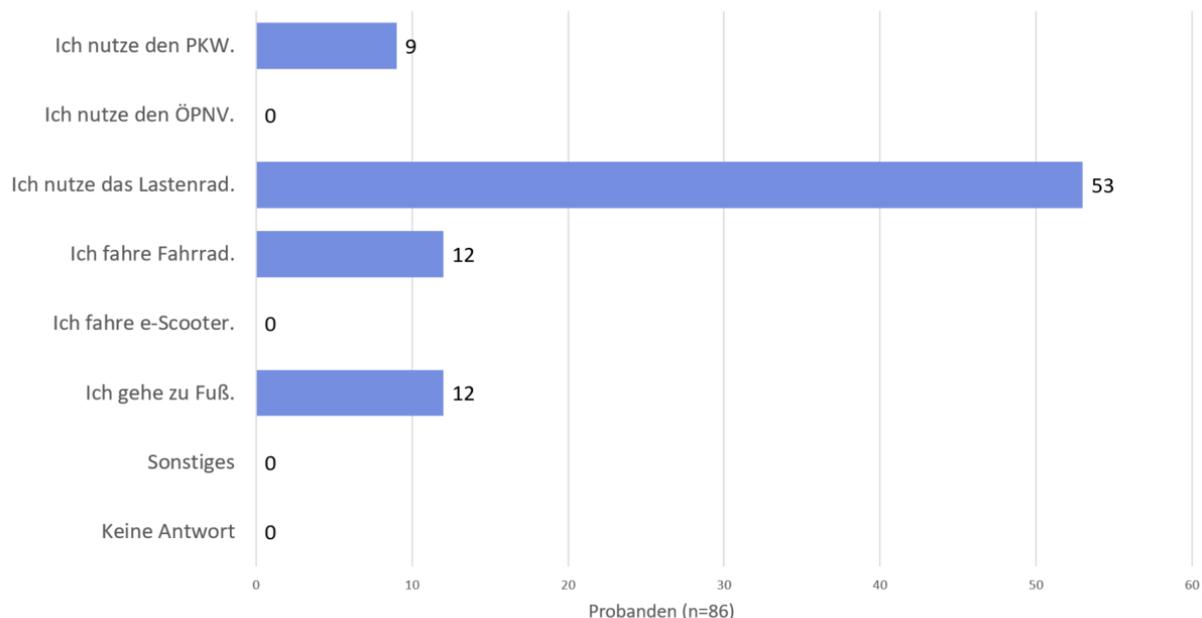


Abbildung 6 - Nutzung verschiedener Verkehrsmittel auf Einkaufswegen (Quelle: eigene Darstellung)

Auch auf Freizeitwegen nutzt der Großteil der Befragten Lastenräder mit zwei oder drei Rädern. Die restlichen Stimmen teilen sich zwischen Fußgängern, Pkw- und ÖPNV-Nutzer*innen sowie einer multimodalen Nutzung von Verkehrsmitteln auf, wie in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist.

Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend in Ihrer Freizeit?

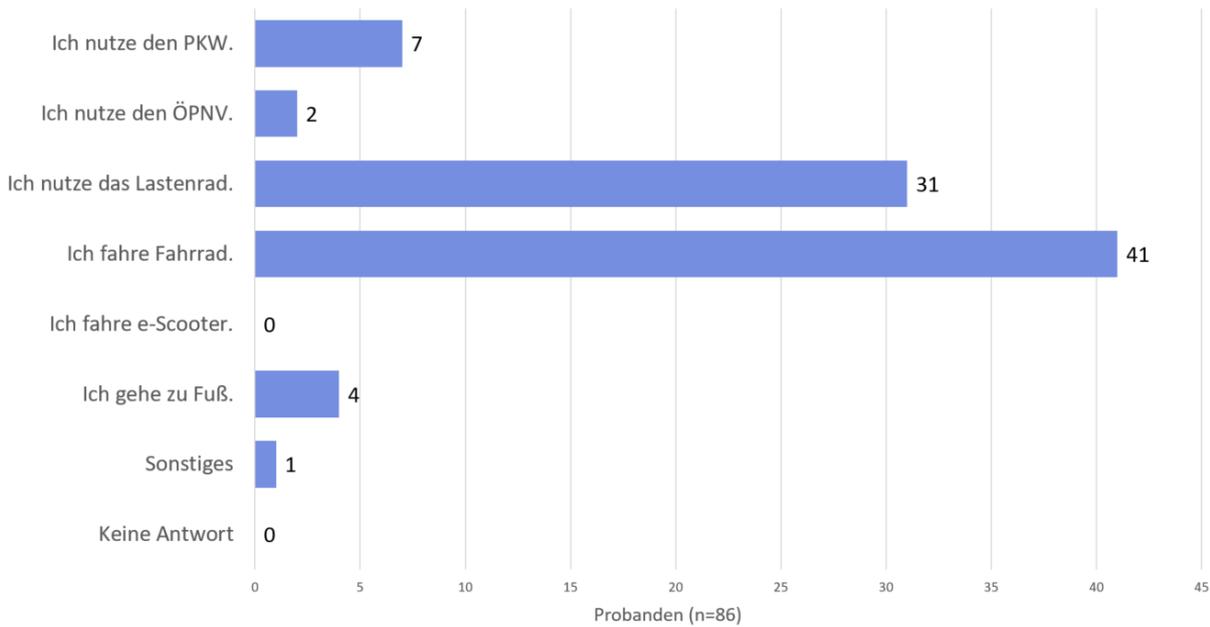


Abbildung 7 - Nutzung verschiedener Verkehrsmittel auf Freizeitwegen (Quelle: eigene Darstellung)

Von den Befragten geben 41 Personen an, dass sie ein Lastenrad besitzen, 17 Personen haben kein Lastenrad in Besitz. Der zweiten Gruppe wurde im Anschluss die Frage gestellt, welche Hinderungsgründe hierfür existieren. Dafür durften sie bis zu drei Gründe nennen. Die meistgenannten Antworten sind mit 17 Stimmen die schlechte Infrastruktur sowie mit 12 Stimmen die kürzere Reisezeit mit anderen Verkehrsmitteln. Zehn Personen würden das Lastenrad nur gering nutzen, mit acht Stimmen wird das Fehlen von Abstellanlagen bemängelt. Die Höhe der aktuellen Anschaffungspreise sehen ebenfalls 8 Personen als Hinderungsgrund für eine Anschaffung. Würden sich die genannten Hinderungsgründe allerdings verbessern, würden sich 27 Personen, die bisher kein Lastenrad besitzen, eines anschaffen. Nur 14 Personen könnten sich weiterhin keine Anschaffung vorstellen.

Auch den Besitzer*innen und Nutzer*innen von Lastenrädern wurden weitere Fragen zu deren persönlicher Lastenradnutzung gestellt. Diese werden im nachfolgenden Kapitel vorgestellt und die Ergebnisse dazu präsentiert.

5.3 Lastenradfahrten in der Radinfrastruktur inklusive typischer Hindernisse

Von den insgesamt 86 befragten Personen gaben 25 an, regelmäßige Lastenradfahrer*innen zu sein. Zuerst wurden die Lastenradnutzer*innen nach dem von ihnen verwendeten Lastenrad-Typ befragt. Von diesen gaben 13 Personen an, dass sie ein Lastenrad des Typs „Long John“ fahren. Zehn besitzen ein „Lastendreirad“ und eine Person ein zweirädriges Lastenrad des Typs „Long Tail“. Die Frage, ob das Lastenrad dabei gewerblich oder privat genutzt werden würde, beantworteten 21 Befragte mit der Antwort „privat“, vier der Nutzer*innen nutzen ihr Lastenrad sowohl privat als auch gewerblich. Eine reine gewerbliche Nutzung konnte hier nicht festgestellt werden. Es wurden zudem vielfältige Berufsgruppen der Lastenradnutzer*innen festgestellt. Beispiele hierfür

sind Anwälte, Programmierer, Schreiner oder generell Handwerker. Insgesamt 23 aller Lastenradnutzer*innen fahren mit elektrischer Unterstützung, nur zwei verzichten auf eine Tretunterstützung an ihrem Lastenrad. Werden die Tätigkeiten betrachtet, die mit dem Lastenrad erledigt werden, sind die häufigsten Transportzwecke Einkäufe und der Kindertransport. Lastenräder werden aber oftmals auch als Alltagsrad verwendet, um von einem an einen anderen Ort zu gelangen. Auch der Tiertransport (6 Nennungen), Fahrten zur Arbeitsstätte (3 Nennungen) oder Fahrradtouren (2 Nennungen) gehören zu den genannten Antworten.

Anschließend wurden den Teilnehmer*innen Fragen zur aktuellen Radinfrastruktur in Bezug auf Lastenräder gestellt. Dabei wurde nach dem generellen Ausbau der Radinfrastruktur, der Breite der Radwege in Bezug auf Lastenräder, nach der Befahrung des Kurvenradius von Radwegen und den Umfahrungsmöglichkeiten von Hindernissen gefragt. Zusätzlich wurde die Anzahl sowie die Auffindbarkeit von Abstellanlagen abgefragt, die für Lastenräder geeignet sind. Die Ergebnisse in der nachfolgenden Abbildung zeigen die verschiedenen Meinungen zur Benutzung von Verkehrsflächen sowie infrastrukturellen Hindernissen, Konfliktpunkten und Herausforderungen, die bei der Nutzung mit Lastenrädern in den zuvor beschriebenen Situationen auftreten. Die Fragestellungen konnten von der Kategorie „sehr schlecht“ über „schlecht“ und „gut“ bis hin zu „sehr gut“ beantwortet werden. Vor allem der Ausbau der Infrastruktur in Bezug auf Lastenräder ist in der Umfrage sehr bedenklich bewertet worden, was auch mit den Resultaten aus den Expertengesprächen bzw. den Einzelgesprächen mit Lastenradfahrer*innen deutlich wurde.

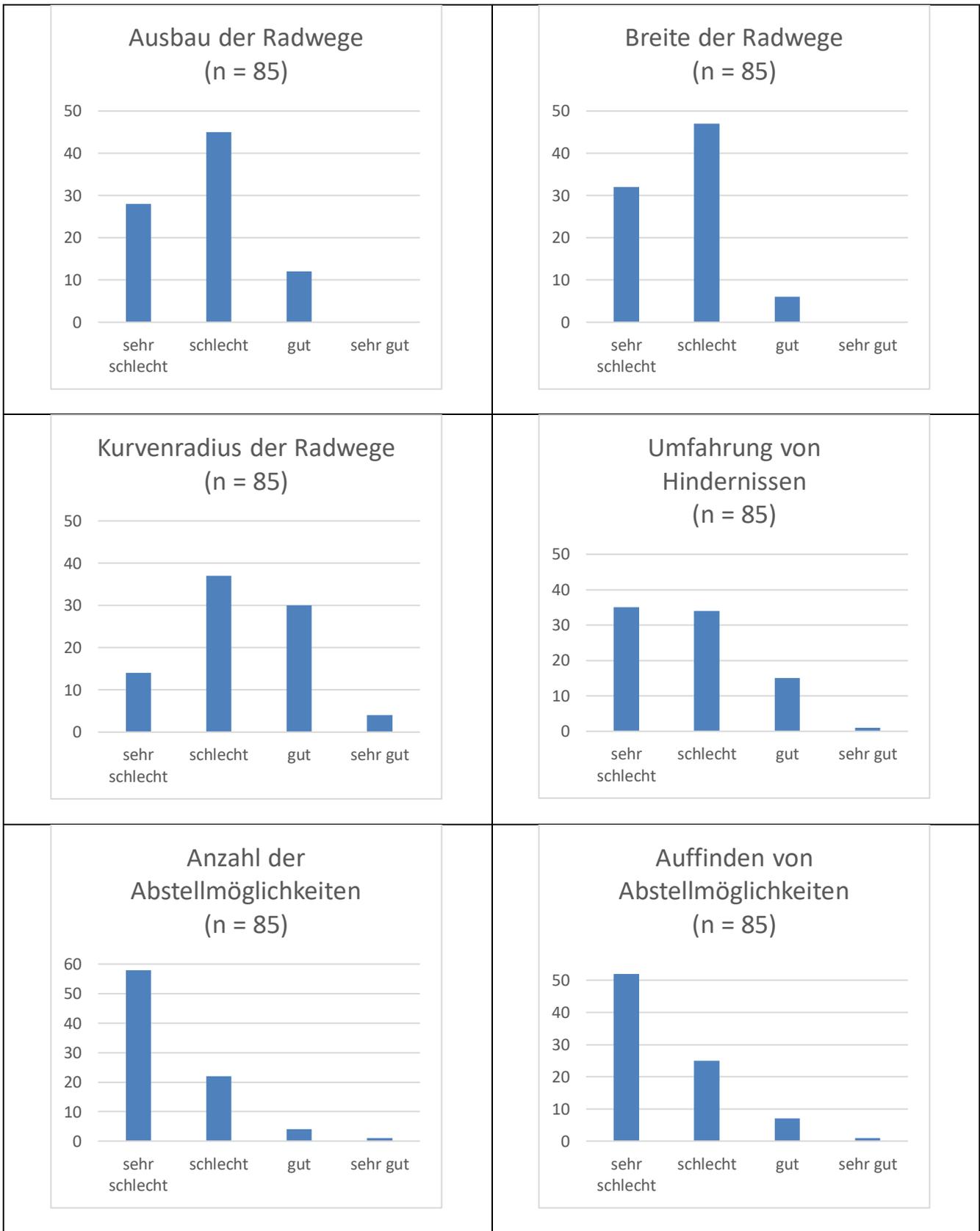


Abbildung 8 - Bewertung der Radinfrastruktur in Bezug auf Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)

Insgesamt ist eine Beurteilung der Umfrageteilnehmer*innen zur Abfrage des Ausbaus von Radwegen abgebildet. Dieser ist größtenteils zwischen sehr schlecht und schlecht bewertet worden. Lediglich in Ausnahmefällen wird der Ausbau als gut oder sogar sehr gut bewertet. Ähnlich ist die Umfrage auch zur Gestaltung der Breite von Radwegen, zu Umfahrungsmöglichkeiten bei Umlaufsperrern, zur Anzahl und Auffindbarkeit von Abstellmöglichkeiten für Lastenräder abgeschlossen worden. Nur die Befahrung von Kurven durch Lastenräder ist etwas positiver bewertet worden, was bedeutet, dass Lastenradfahrer bisher nur wenige Probleme mit der Kurvenführung von Radwegen feststellen konnten.

Daher ist es die logische Konsequenz, dass über die Hälfte der Befragten angegeben haben, sie wünschen sich Verbesserungen in der Infrastruktur. Diese können verschiedenste Ausprägungen besitzen, wie in der folgenden Abbildung deutlich wird.



Abbildung 9 - Zu beachtende Punkte in der Verkehrsplanung in Bezug auf Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)

Die Größen der Begriffe bilden in der Darstellung die Häufigkeit der Nennungen ab. Das bedeutet, vor allem die Breite der Radwege, größere Verkehrsinself, Bordsteinabsenkungen oder Taster an Lichtsignalanlagen, die zu dicht an der Straße angebracht sind, sollten in Bezug auf das Lastenrad nochmals überprüft und möglicherweise angepasst werden. Aber auch die Mitnahmemöglichkeit von Lastenrädern im öffentlichen Verkehr, schlechte Zustände der Fahrbahn, den Ausbau des Radwegenetzes oder aber auch die Ebenheit des Radwegs ohne Kanten und Absenkungen, an denen dreirädrige Lastenräder sich oft nur unzureichend steuern lassen, sowie überdachte Radabstellanlagen werden von den Befragten als Verbesserungsvorschläge für die Verkehrsplanung genannt.

Gerade letzter Punkt sollte, vor allem in Innenstadtlagen, in der Verkehrsplanung und Einrichtungen des täglichen Bedarfs mehr fokussiert werden.

5.4 Lastenradparken und Abstellanlagen

Da Lastenräder in der Regel deutlich mehr Platz einnehmen als gewöhnliche Fahrräder, wird für das Abstellen der Lastenräder mehr Fläche, die spezifisch und effizienter geplant werden muss, benötigt. Grundsätzlich sind die verschiedenen Möglichkeiten, wie herkömmliche Fahrradständer, Doppelstockparkplätze, Fahrradboxen, Fahrradparkhäuser oder Stellflächen für Lastenräder, 69 der 86 Befragten bekannt. Gerade aber an noch mehr Abstellmöglichkeiten in städtischen Gebieten haben ebenfalls 69 der insgesamt Befragten ein großes Interesse. Diese Gruppe hatte im weiteren Verlauf der Umfrage die Möglichkeit mehrere Antworten für Abstellmöglichkeiten anzugeben. Diese sollten vor allem bei Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs, in der Innenstadt, aber auch in Wohngebieten und intermodalen Verknüpfungspunkten, wie beispielsweise Bahnhöfen oder Car-Sharing-Standorten, geschaffen werden. Baumärkte, Gartencenter und Möbelhäuser sind dabei etwas weniger relevante Standorte.

Wo müssten diese Abstellmöglichkeiten im Idealfall platziert werden?

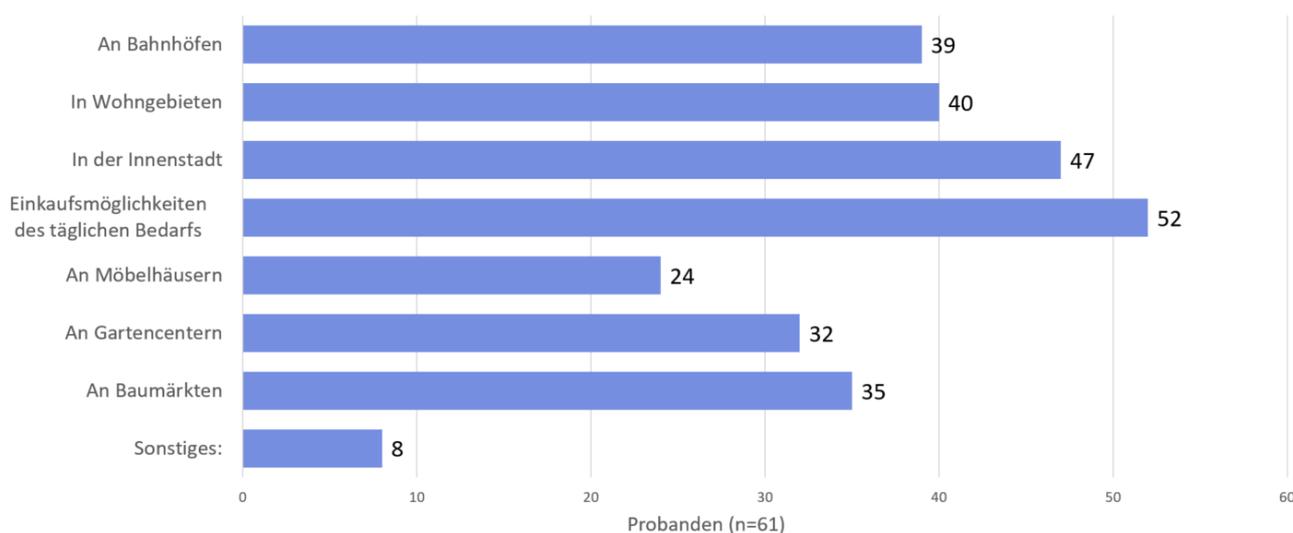


Abbildung 10 - Abstellmöglichkeiten für Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)

Auch Ziele, an die Kinder täglich gebracht werden, wie zum Beispiel Kindertagesstätten, Schulen, Schwimmbäder oder Sportvereine sollten mit Abstellanlagen für Fahrräder und Lastenräder ausgestattet werden. Diese konnten in der Kategorie „Sonstiges“ eigenständig eingefügt werden. Eine weitere Idee ist es Pkw-Stellplätze umzuwidmen, für den Fall, dass baulich bedingt keine weiteren Stellflächen freigemacht werden können.

5.5 Zwischenfazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Befragten insgesamt für ihre Wege das Fahrrad oder Lastenrad am häufigsten und damit auch als Hauptverkehrsmittel verwenden. 41 Teilnehmer*innen besitzen eines der Transporträder. Werden deren Lastenräder betrachtet, wird eine Dreiteilung zwischen den Typen „Long John“, „Lasten-Dreirad“ und „Long Tail“ ersichtlich. Dabei werden die Lastenräder hauptsächlich für Einkäufe, zum Kinder- oder Tiertransport, für Fahrten zur Arbeitsstätte, für Entsorgungsfahrten oder Fahrradtouren verwendet. Werden die Wege detailliert nach Berufs-, Einkaufs- und Freizeitwegen untersucht, zeigen sich vor allem bei Einkaufs- und Freizeitwegen eine deutliche Übereinstimmung. Arbeitswege werden häufig noch mit anderen Verkehrsmitteln zurückgelegt.

Die Gründe, dass kein Zweirad oder Lastenrad auf den Wegstrecken genutzt wird, sind vielfältig. Dazu zählen vor allem Schwachstellen in der Infrastruktur, eine schnellere Fortbewegung durch ein anderes Verkehrsmittel auf der jeweils zurückgelegten Strecke oder eine zu geringe Nutzung im Alltag. Darüber hinaus ist der Anschaffungspreis aktuell zu hoch und Abstellmöglichkeiten würden fehlen. Typische Hindernisse auf einer Lastenradfahrt bestehen vor allem in der zu schmalen Bauweise und schlechten Zuständen von Radwegen, zu kleinen Dimensionierung von Verkehrsinseln, Bordsteinabsenkungen oder auch einer Mitnahmemöglichkeit von Lastenrädern im öffentlichen Verkehr. Abstellmöglichkeiten in städtischen Gebieten sollten ebenfalls noch mehr berücksichtigt werden. Vor allem an Einkaufsmöglichkeiten in der Innenstadt, an Verknüpfungspunkten des öffentlichen Verkehrs und auch in Wohngebieten wird ein Ausbau der Abstellanlagen deutlich gefordert.

6 Daten zu Lastenrädern und Bemessungsfahrzeug

Dieses Kapitel beschreibt die Erstellung eines Bemessungsfahrzeugs für Lastenräder aus einer Echt-Daten-Erfassung von insgesamt 103 Lastenrädern. Ziel war es ein „repräsentatives“ Bemessungslastenfahrrad zu erstellen, das für verkehrsplanerische Maßnahmen verwendet werden kann. Dazu wurde eine Datenbasis mit verschiedenen Kriterien erstellt, die sich aus eigens vermessenen und online recherchierten Lastenradmaßen zusammensetzt. Aus dieser Grundlage konnten 42 unterschiedliche Lastenradmodelle mit vollständigen Daten genutzt werden. Der Nutzen für die Verkehrsplanung soll vor allem in der Dimensionierung zur Breite von Radwegen, Abständen von Pollern und Umlaufsperrern oder auch Parkmöglichkeiten für Lastenräder liegen.

6.1 Erstellung der Datengrundlage

In diesem Kapitel wird die Methodik, die zur Aufnahme von für die Entwicklung eines Bemessungsfahrzeugs relevanten Parametern dargelegt. Die Datensammlung wurde mit Hilfe einer Vermessung von Lastenfahrrädern sowie Online-Recherchen zu den Lastenradmaßen durchgeführt.

6.1.1 Angewandte Methodik zur Datensammlung

Soll ein Bemessungsfahrzeug entwickelt werden, sind grundlegende Parameter nötig, auf Grundlage derer die Eigenschaften des Fahrzeugs näher beschrieben werden können. Daher wurde zur Protokollierung der Vermessungs- und Recherche-Daten in der Praxis ein Aufnahmeblatt entworfen, das in der folgenden Abbildung zu sehen ist.

Informationen Lastenräder

Hersteller			Modell			
Spur	<input type="checkbox"/> Einspurig	Variante der Box:	<input type="checkbox"/> Vorne			
	<input type="checkbox"/> Zweispurig		<input type="checkbox"/> Hinten			
	<input type="checkbox"/> Sonstiges: _____		<input type="checkbox"/> Andere: _____			
Maße						
Gesamtlänge:		Breite:	Box:		Lenker:	
Länge (Achse zu Achse):						
Höhe:		Kurvenradius:				

Abbildung 11 - Aufnahmeblatt für die Daten der Lastenfahrräder (Quelle: eigene Darstellung)

Die Datenaufnahme berücksichtigt unter anderem die Maße, Anzahl der Spuren und Boxvarianten der betrachteten Lastenräder. Zu den Maßen gehören, wie im Datenblatt zu sehen, die Gesamtlänge, Box- und Lastenradbreite, die Radstandlänge, die maximale Höhe sowie der Kurvenradius. Letzterer konnte nur durch Fahren der Lastenräder und händischer Vermessung aufgenommen werden. Aufgrund der starken Ungenauigkeit, die sich aus der Kombination beider ergeben hat, wurden die Werte im Rahmen der

Untersuchung nicht weiter berücksichtigt. Die für die Untersuchung relevanten und genutzten Werte, die auch Einfluss auf die Abmessung und somit ebenfalls auf dessen Erstellung haben, sind:

- Gesamtlänge,
- Radstandlänge,
- Breite der Box,
- Breite des Lenkers,
- Höhe.

Bei den Box- sowie Lenkerbreiten und auch der Höhe der Lastenräder, die bis zum Lenker aufgenommen wurden, wurden die Maße der standardmäßig montierten Bauteile des jeweiligen Lastenrads berücksichtigt. Diese besitzen allerdings, je nach Zusammenstellung des Lastenrads bzw. des Nutzungsbedarfs, eine starke Varianz.

6.1.2 Erstellung der Datengrundlage

Die Datengrundlage der Untersuchung von Lastenrädern teilt sich in Datenaufnahmen und -analysen auf, die sich aus Recherchen und Vermessungen von Lastenfahrrädern für die private Nutzung zusammensetzen. Geplant war ursprünglich eine Gewichtung der Lastenfahrradmodelle und deren Abmessungen anhand von Verkaufszahlen der letzten Jahre, als Proxy für deren tatsächliches Verkehrsaufkommen. Da allerdings zu den Verkaufszahlen in Deutschland auf Modellebene keine Informationen vorlagen, wurden, in Rücksprache mit unterschiedlichen Lastenradexpert*innen, beispielsweise dem Lastenradzentrum Frankfurt am Main sowie cargobike.jetzt, die Lastenfahrradproduzenten festgestellt, die die größten Anteile im deutschen Privatsektor ausmachen.

Auf Grundlage der Herstellerauswahl wurde zunächst die Online-Recherche zu den jeweiligen Maßen der Lastenfahrräder umgesetzt. Dazu wurden die Maße verschiedener Lastenradmodelle mit Hilfe des Datenblatts (vgl. Abbildung 11) aufgenommen und dokumentiert. Hieraus ergab sich ein Datensatz von 103 Modellen, die von insgesamt 44 Herstellern stammen. Aus diesen Daten konnten 31 vollständige Datensätze identifiziert werden, die die Werte aller zuvor genannten Parameter abdecken. Alle anderen Datensätze beinhalteten mindestens einen der entscheidenden Parameter nicht. Dies führte zu einer Vernachlässigung der aussortierten Werte im weiteren Verlauf der Analyse. Die Verringerung der Stichprobe führte jedoch zu einer geringeren Repräsentativität des Bemessungslastenrads. Um dies teilweise auszugleichen, wurden weitere Lastenradmodelle in der Praxis vermessen.

Die Vermessung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Lastenradzentrum Frankfurt am Main. Herangezogen wurden dabei die dort meistverkauften Modelle, die in der ersten Erhebung noch nicht vollständig aufgenommen werden konnten. So wurden weitere 15 Modelle vermessen und mit Hilfe des Datenblatts dokumentiert. Von diesen wurden elf für den privaten Gebrauch eingestuft. Dabei wurden sowohl einspurige

als auch zweispurige Modelle mit zwei bis drei Rädern betrachtet. Insgesamt entstand so eine Datengrundlage von 42 Lastenfahrrädern.

6.2 Ergebnisse der Untersuchung

In diesem Abschnitt werden die Resultate der Datenauswertung präsentiert. Aus der Untersuchung geht die Konzeption eines Bemessungsfahrzeugs hervor, dessen genaue Herleitung im weiteren Verlauf beschrieben wird.

6.2.1 Analyse der Lastenrad-Maße

Die betrachteten Daten beinhalten eine Vielzahl an unterschiedlichen Modellen von Herstellern aus verschiedenen Ländern, die jedoch alle auf dem deutschen Lastenradmarkt vertrieben werden. Die 42 analysierten Modelle setzen sich wie folgt zusammen: 22 der Räder sind vom Typ „Long John“ und 20 Modelle vom Typ „Trike“. Andere Modelle waren in der Untersuchung nicht vorhanden. Ein Auszug des gesamten Datensatzes liegt in der nachfolgenden Abbildung vor.

#	LR-Art	Art der Datenerhebung	Gesamtlänge [cm]	Radstand [cm]	Höhe [cm]	Breite Box [cm]	Breite Lenker [cm]
1	Dreirad	Recherche	215	140	110	63	88
2	Dreirad	Recherche	217	140	110	58	88
3	Long John	Recherche	255	197	110	64	65
4	Long John	Recherche	216	140	110	68	68
5	Dreirad	Recherche	215	140	110	63	88
6	Long John	Vermessung	240	200	115	64	62
7	Dreirad	Vermessung	220	100	112	62	62
8	Long John	Vermessung	260	200	112	62	62
9	Dreirad	Vermessung	220	100	113	61	95
10	Dreirad	Recherche	190	140	97	30	72
11	Dreirad	Recherche	215	132	98	60	93
12	Dreirad	Recherche	202	152	116	66	85
13	Long John	Recherche	279	263	117	53	53
14	Long John	Recherche	252	190	99	40	61
15	Long John	Recherche	255	198	112	54	64
16	Dreirad	Recherche	192	147	120	72	72
17	Dreirad	Recherche	192	147	120	66	72
18	Dreirad	Vermessung	200	100	112	63	62
19	Long John	Recherche	195	137	90	60	40
20	Dreirad	Vermessung	270	200	125	63	79
21	Long John	Recherche	260	195	117	65	65
22	Dreirad	Vermessung	200	130	110	85	64
23	Dreirad	Recherche	218	154	110	45	85
24	Long John	Recherche	243	184	110	38	47
25	Long John	Recherche	195	137	90	60	40

Abbildung 12 - Exemplarische Darstellung für die Abmessungen betrachteter Lastenräder (Quelle: eigene Darstellung)

Die einzelnen Datenbalken innerhalb der Abbildung zeigen die Ausprägungen der verschiedenen Parameter. Füllt ein Balken beispielsweise die gesamte Zelle, zeigt dies eine Maximalausprägung des Wertes auf. Sind die

Balken ungefähr auf einer gleichen Ebene, ist das ein Zeichen dafür, dass die Abmessungen in einen ähnlichen Bereich fallen. In der Betrachtung der Gesamtheit der Daten ist auffällig, dass die Werte teilweise sehr unterschiedlich ausfallen können. Vereinzelt existieren Höchstwerte, die einen deutlichen Unterschied zwischen Lastenfahrrädern anzeigen.

Die Länge der Lastenfahrräder variiert bei Betrachtung der gesamten Datenmenge zwischen 1,78 Meter beim kürzesten bis hin zu 2,79 Meter beim längsten Lastenfahrrad. Dabei sind die unterschiedlichen Längenverhältnisse von mehr als einem Meter auf die verschiedenen Bauweisen zurückzuführen. Bei der Bauweise eines Lastenrads, das für den Kindertransport gefertigt wurde, ist oft ein deutlicher Längenunterschied im Vergleich zu einem kompakten Lastenrad, das auf Wendigkeit ausgelegt ist, aufgrund des Transportzwecks notwendig. Dies betrifft die Abmessungen des Radstands gleichermaßen. Auch in der Breite der Box zeigen sich starke Abweichungen. Dort ist ebenfalls der Transportzweck über die Dimensionierung entscheidend und führt zu unterschiedlichsten Maßen. In der Höhe stimmen die meisten Lastenräder überein, da diese werkseitig mit ähnlichen Lenkerhöhen ausgeliefert werden. Gleiches trifft auch auf deren Breite zu, die aber je nach Kundenwunsch individuell anpassbar ist und damit zu einer Varianz in den Ergebnissen führen könnte. Werden alle Lastenradmodelle verglichen, ergeben sich die nachfolgenden Ergebnisse.

Tabelle 1 - Mittelwert, 85 %-Perzentil und Maxima der Lastenfahrrad-Modelle (Quelle: eigene Darstellung)

	Gesamtlänge [cm]	Radstand [cm]	Höhe [cm]	Breite Box [cm]	Breite Lenker [cm]
Arithmetisches Mittel	224	157	111	58	69
Median (= 50 %- Perzentil)	218	144	112	61	65
85 %- Perzentil	260	200	120	70	89
Maximum	279	263	125	85	95

Im Fokus stehen hier das Arithmetische Mittel, der Median, das 85 %-Perzentil und das Maximum von Gesamtlänge, Radstand, Höhe und Breite von Box und Lenker. Das Minimum aller Werte wird nicht betrachtet, da Kleinstabmessungen für die Erstellung eines Bemessungsfahrzeugs nicht relevant sind. Da hierfür aber der 85 %-Wert entscheidend ist, wird dieser im nächsten Schritt herangezogen.

6.2.2 Erstellung eines 85 %-Bemessungsfahrzeugs

Um aus den zuvor beschriebenen Werten das Bemessungsfahrzeug zu erstellen, wird das im vorherigen Abschnitt erstellte 85 %-Perzentil der Lastenradmaße herangezogen. Zur Veranschaulichung wird das Bemessungslastenfahrrad mit den ermittelten Abmessungen als Prinzipskizze dargestellt. In diesem Fall wurde

die Lastenfahrradart „Long John“ ausgewählt, weil der größte Anteil der analysierten Lastenräder diesem Typ entsprochen haben. Es ergeben sich damit folgende Maße in der Seitenansicht:

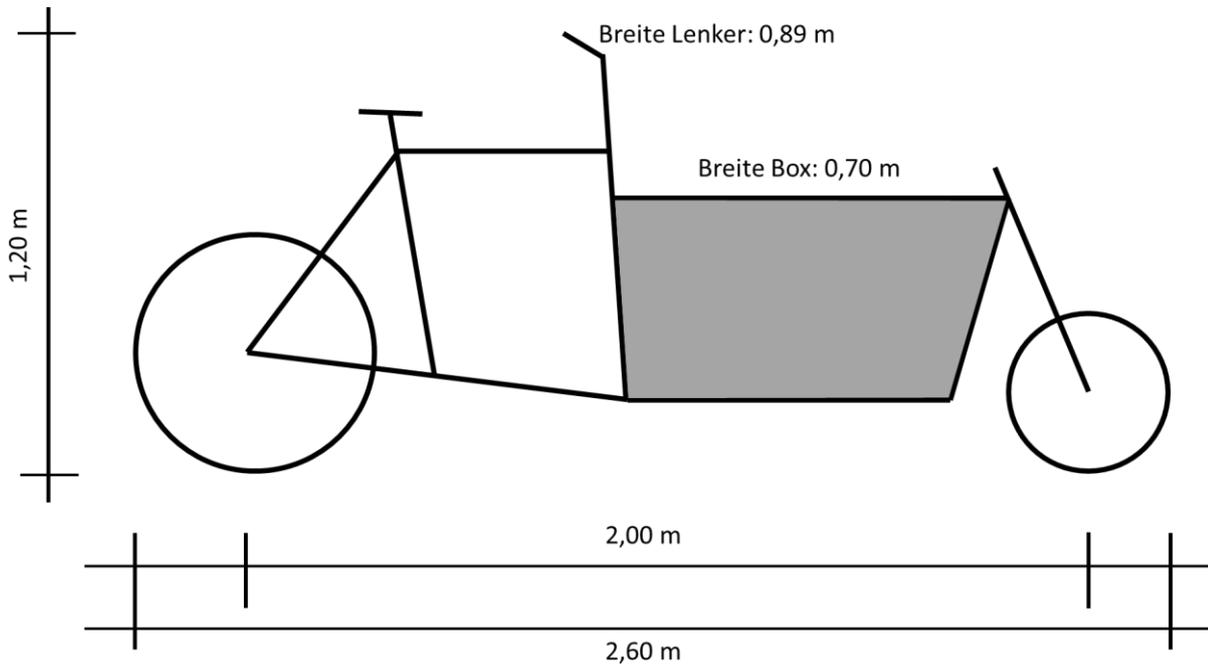


Abbildung 13 - Bemessungslastenfahrrad Seitenansicht (Quelle: eigene Darstellung)

In der Draufsicht des Bemessungslastenrads werden die Breiten von Lenker und Box ebenfalls gezeigt und deutlicher dargestellt.

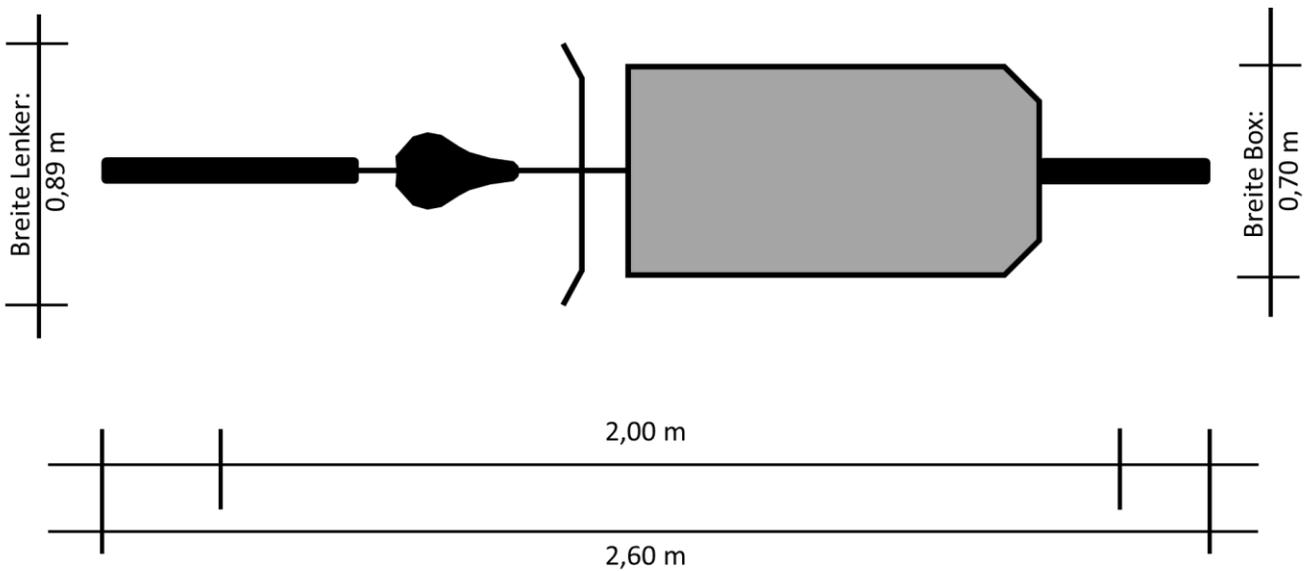


Abbildung 14 - Bemessungslastenfahrrad Draufsicht (Quelle: eigene Darstellung)

Durch die Untersuchung ergibt sich somit ein realistisches Bemessungslastenrad, das 2,60 Meter lang ist, einen Radstand von genau 2 Metern besitzt, 1,20 Meter hoch ist und eine 70 Zentimeter breite Transportbox sowie einen 89 Zentimeter breiten Lenker aufweist.

6.3 Schlussfolgerung für das Bemessungsfahrzeug

Die Erstellung eines Bemessungsfahrzeugs für Lastenräder konnte aus den Recherche- und Vermessungsdaten sowie mit Hilfe der entwickelten Parameter erstellt werden. Teilweise existieren stark voneinander abweichende Höchstwerte innerhalb des Datensatzes, die auf die unterschiedlichen Bauweisen der Lastenfahrräder zurückzuführen sind.

Die Nutzung eines solchen Bemessungsfahrzeugs soll beispielsweise in der Verkehrsplanung oder der Straßenraumgestaltung Anwendung finden. Dort wird das Konzept auch schon für Pkw oder Busse, wie es in den Richtlinien zu Bemessungsfahrzeugen und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen (FGSV, 2020) nachzulesen ist, verwendet. Mit der Ergänzung für Lastenfahrräder können Breiten von (dual geführten) Radwegen, Brückenbauten, Knotenpunkten, Abstände zwischen Pollern und Umlaufsperrern oder Parkmöglichkeiten für Lastenfahrräder ausreichend dimensioniert werden.

Eine zukünftige Ergänzung des Konzepts durch Schleppkurven bzw. Kurvenradien sollte noch ausgearbeitet werden. In ersten Ansätzen werden diese schon für eine geringe Anzahl unterschiedlicher Lastenrädern in Form von Hüllkurvensimulationen erforscht (Lohaus, 2021). Dies sollte aber auf ein genau definiertes Bemessungslastenfahrrad ausgeweitet und angewandt werden. Außerdem ist eine Betrachtung von Lastenrädern, die im gewerblichen und wirtschaftlichen Kontext genutzt werden empfehlenswert. Diese Fahrzeuge sind, im Vergleich zu den privat genutzten, aufgrund ihrer veränderten Transportbedarfe nochmals größer dimensioniert. Aus dieser Untersuchung werden sich voraussichtlich noch größere Abmessungen ableiten lassen, was eine wiederum großzügigere Flächenplanung nach sich ziehen würde, wenn der Wirtschaftsverkehr mit Lastenrädern weiterhin auf Radwegen stattfinden soll. Die hier entwickelten Parameter, die sich auf die Abmessungen der Lastenräder des privaten Gebrauchs beziehen, bieten eine gute Grundlage für eine vertiefte Analyse im Wirtschaftsverkehr.

Die Nutzung des entwickelten Bemessungslastenrads ist aufgrund der genannten Limitationen (bisher nur) eingeschränkt empfehlenswert. Durch eine größere Datengrundlage sowie eine Gewichtung anhand der Nutzungs- oder Verkaufszahlen auf Ebene einzelner Modelle könnten noch genauere Werte für ein Bemessungslastenrad realisiert werden. Die durch die Analyse geleisteten Datensammlungen können aber, insbesondere für stationäre Hindernisse und Planungsfragen zur Dimensionierung, eine fundierte Grundlage liefern und sind somit schon jetzt in der Praxis anwendbar.

7 Handlungsempfehlungen und Gesamtfazit

Nachfolgend werden allgemeine Empfehlungen formuliert, die auf Basis der Ergebnisse des Forschungsprojekts entstanden sind. Diese geben verschiedene Punkte wieder, die beispielsweise die Erfahrungen von Lastenradfahrer*innen widerspiegeln und damit wichtige Hinweise für die damit verbundenen Themenfelder liefern. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse aus den drei Arbeitspaketen erfolgt die Ableitung und Zusammenfassung der festgestellten Aspekte in Handlungsempfehlungen und ein Gesamtfazit.

7.1 Empfehlungen aus durchgeführten Untersuchungen

Beschaffung und Einsatz niederschwellig gestalten

Aktuell werden Fördermaßnahmen für Lastenräder meist nur auf Städte oder Bundesländer beschränkt, da diese von der öffentlichen Hand gefördert werden. Dazu kommen weitere Einschränkungen, wie zum Beispiel die Gültigkeit von Fördermaßnahmen nur für gewerblich genutzte Lastenräder. Die Förderungen sollten, möglicherweise unter Einbezug des Nationalen Radverkehrsplans (NRVP) und damit des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), auf bestimmte Summen und alle Arten von Lastenrädern festgelegt werden. Zusätzlich ist eine einfache Gestaltung des Beantragungsprozesses sinnvoll, sodass Bürger*innen aller Sozialschichten die gleiche Chance auf eine Beantragung von Förderprämien erhalten. Dies könnte zusätzlich, beispielsweise durch Leihgaben von Lastenrädern für Personen mit niedrigem Einkommen, unterstützt werden.

Radnutzung als selbstverständlich etablieren

Darüber hinaus sollte weiterhin eine politische Stärkung des Radverkehrs erfolgen. Vor allem in den Bereichen der innerstädtischen Verkehrsplanung und Logistik könnte durch dieses Vorgehen eine Zunahme des emissionsfreien Verkehrs erreicht werden. Durch die Schaffung von mehr Verkehrsfläche für Fahrräder und Lastenräder würde eine Annäherung an eine Gleichheit zwischen Pkw und Zweirädern möglich gemacht werden. Dies könnte durch bundeseinheitliche Rahmenbedingungen, wie beispielsweise standardisierte Infrastrukturmaßnahmen, erreicht werden.

Positive Einstellung ggü. dem Lastenrad nutzen

Von vielen Interviewpartner*innen und Expert*innen sind Lastenräder innerhalb der Gespräche als sehr positiv und vorteilhaft eingeordnet worden. Diese Einschätzung der Expert*innen und Kommunen sollte in der Umsetzung von Projekten genutzt werden. Vor allem sollten Projekte in Verbindung mit anderen Mobilitätskonzepten, wie Car-Sharing oder dem öffentlichen Verkehr, gedacht und durchgeführt werden. Auf diese Weise könnte es vielen Bürger*innen in Zukunft möglich gemacht werden, auf einen Pkw im Privatbesitz zu verzichten und sich trotzdem schnell innerhalb des Wohnortes und darüber hinaus fortzubewegen.

Herausforderungen
im Vergleich zu
anderen Verkehrs-
mitteln mindern

Die Radverkehrsinfrastruktur wurde von vielen im Arbeitspaket befragten Teilnehmer*innen, in den Expert*innen-Interviews sowie der Umfrage als sehr bedenklich bewertet. Die Stärkung und der Ausbau der Infrastruktur in Bezug auf Fahrräder und Lastenräder sollte daher ein großes Ziel sein. Physische Hindernisse könnten anders dimensioniert oder platziert werden, sodass hier keine Behinderung bzw. Gefahrenpotenziale entstehen. Verbindungen zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln sollten ebenfalls hergestellt werden. Beispielsweise bestehen noch große Schwachstellen in der Verbindung des Radverkehrs mit dem ÖPNV. Auch bei der Gestaltung von Parkplätzen sollte in Zukunft der Radverkehr mehr bedacht und die Parkmöglichkeiten dementsprechend gestaltet werden.

Einbeziehen des
Bemessungs-
fahrzeugs in die
Verkehrsplanung

Zur besseren Planung der Infrastruktur und von Radwegen ist das entwickelte Bemessungslastenfahrrad gut geeignet. Hiermit wird klar, welche Dimensionen beispielsweise für eine ausreichende Breite oder das Platzieren von Pollern, Umlaufsperrern oder sonstigen Hindernissen genutzt werden können, um jeder Art von Fahrrad uneingeschränkt Raum zu geben und diese zu berücksichtigen. Dazu wird eine Dimensionierung über das hier erstellte Bemessungslastenrad empfohlen. Eine Erweiterung dieses Ansatzes muss zwingend erfolgen, um eine größere Stichprobe zu erreichen und auch Kurvenradien durch Hüllkurvensimulationen einbeziehen zu können.

Regelmäßiger
Austausch mit
Nutzer*innen in
Bürgergesprächen

Die Expert*innen-Interviews sowie die Einzelgespräche mit Lastenradnutzer*innen haben gezeigt, dass ein (regelmäßiger) Austausch zwischen betroffenen Parteien sehr sinnvoll und meist auch gewünscht ist. So können direkte Erfahrungen aus dem Straßenverkehr an die Planungsstellen für die Infrastruktur weitergegeben und Ideen zu diesem sehr kontrovers diskutierten Thema ausgetauscht werden. Zudem besteht durch diesen Ansatz auch die Möglichkeit, dass die geplanten Konzepte vor einer potenziellen Umsetzung mit Nutzer*innen abgestimmt und somit auf deren Sinnhaftigkeit für die praktische Anwendung geprüft werden können.

7.2 Gesamtfazit

Die Forschung im Gebiet der privaten Nutzung von Lastenrädern durch die Frankfurt University of Applied Sciences lieferte durch die geführten Expert*innen-Interviews, die Durchführung und Auswertung einer Umfrage sowie die Aufnahme und Analyse von Echt-Daten eine wissenschaftliche Grundlage, die in der Verkehrsplanung Anwendung finden kann.

Eine wichtige Erkenntnis aus dem Arbeitspaket ist, dass bereits viele Projekte und Maßnahmen in Kommunen in Bezug auf Lastenräder durchgeführt werden. Trotz verschiedener Arbeitsbereiche und Expertisen stimmen die Gesprächsteilnehmer*innen in vielen Punkten überein. Vor allem erachten die befragten Personen den

Einsatz von Lastenrädern, auch wenn dessen Anteil am Gesamtverkehr noch sehr klein ist, durchaus als sinnvoll für den Klimaschutz und die Verkehrsentlastung.

Durch die Durchführung der qualitativen Erhebungsmethoden konnten im Arbeitspaket „Anforderungen von Lastenrädern an die Infrastruktur“ Handlungsempfehlungen erstellt werden. Diese sollen den jeweiligen Entscheidungsträgern als Unterstützung für eine nachhaltige und emissionsfreie Verkehrsplanung dienen. Das erstellte Bemessungslastenrad dient dabei als Hilfestellung. Zudem sollen hierdurch potenzielle Hindernisse im Radverkehr eliminiert werden. Auf diese Weise könnten dann mehr Personen auf ein Lastenrad umsteigen, die sich aktuell noch für ein anderes Verkehrsmittel zur Fortbewegung auf Berufs-, Einkaufs- oder Freizeitwegen entscheiden. Das kann allerdings nur erreicht werden, wenn Bürger*innen zum einen durch Fördermaßnahmen zu einem verkehrlichen Umdenken gebracht werden, zum anderen aber auch die Hinderungsgründe durch eine effizientere Planung ausgeschlossen werden können. Durch solch ein gesellschaftliches Umdenken könnten längerfristig nicht nur Bedingungen für den Radverkehr, sondern auch die Lebens- und Aufenthaltsqualität in städtischen Gebieten verbessert werden.

8 Literaturverzeichnis

- AGFK. (2018). *Sind Lastenräder auch eine Transportlösung für den ländlichen Raum?* Von <https://www.agfk-bw.de/blog/news-single/sind-lastenraeder-auch-eine-transportloesung-fuer-den-laendlichen-raum/vom/26/4/2018/> abgerufen
- BUND. (2018). *Klimafreundlicher Lieferverkehr für saubere und lebenswerte Städte.* Von <https://www.bund.net/themen/mobilitaet/lieferverkehr/> abgerufen
- Carrington, D. (2021). *Cargo bikes deliver faster and cleaner than vans, study finds.* London: The Guardian.
- Collignon, N. (2020). *Why Cargo bikes? An empirical analysis of the Pedal Me fleet.* Von <https://pedalme.co.uk/why-cargo-bikes/> abgerufen
- Cyclelogistics. (2021). *Growth and trends of the European cargo bike market.* Von <https://cyclelogistics.eu/market-size> abgerufen
- DLR. (2020). *TRASHH.* Von <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/projekte/trashh> abgerufen
- FGSV. (2020). *Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen.* Köln: FGSV Verlag.
- Gerlach, J., Franke, F., & Schwedler, M. (2021). *ENTLASTA - Entwurfselemente und Netze für Lastenräder im Stadtverkehr.* Von <https://www.svpt.uni-wuppertal.de/de/home/forschung/projekte/entlasta-entwurfselemente-und-netze-fuer-lastenraeder-im-stadtverkehr.html> abgerufen
- Gruber, J., & Rudolph, C. (2021). *Ich entlaste Städte. Das Lastenrad-Testangebot für gewerbliche und öffentliche Nutzer.* Berlin: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt.
- Kiezkaufhaus. (2021). *Kiezkaufhaus.* Von <https://www.kiezkaufhaus.de/> abgerufen
- KoMoDo. (2020). *KoMoDo.* Von <https://www.komodo.berlin/> abgerufen
- Leerkamp, & Holthaus. (2018). *Logistische Optimierung der City-Belieferung mit Lastenrädern (LOOP).* Wuppertal: Nationaler Radverkehrsplan.
- Lohaus, J. (2021). *Auswirkungen von Lastenrädern auf den Entwurf von Radverkehrsanlagen.* Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr.
- ONO. (2021). *ONO - Produkt.* Von ONO - Produkt: <https://onotion.com/produkt/> abgerufen
- Sinus. (2019). *BMVI Fahrradmonitor 2019.* Von https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/fahrradmonitor-2019-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile abgerufen
- VAG. (2018). *E-Lastenvelo „Flottes 3Rad“: Erneute Kooperation von IKEA und VAG im Bereich Elektromobilität.* Von <https://www.vag-freiburg.de/aktuelles/meldung/e-lastenvelo-flottes-3rad-erneute-kooperation-von-ikea-und-vag-im-bereich-elektromobilitaet> abgerufen
- VCD. (2013). *Lasten auf die Räder.* Von <https://lastenrad.vcd.org/startseite/> abgerufen
- ZIV. (2019 - 2021). *Zweirad-Industrie-Verband: Zahlen, Daten, Fakten.*

Kontakt:

Frankfurt University of Applied Sciences

Prof. Dr.-Ing. Petra Schäfer

Nibelungenplatz 1

60318 Frankfurt am Main

Tel. 0 69 15 33-2797

E-Mail: petra.schaefer@fb1.fra-uas.de

www.frankfurt-university.de/verkehr

www.ReLUT.de