



Bericht der Evaluation
der verkehrlichen Wirkungen
von stationsbasierten Miet-Lastenrädern
im Vergleich
von sieben bayrischen Kommunen des Modellprojekts
„Lastenrad mieten, Kommunen entlasten“

Bearbeitung: Dr. Dirk Scheffler, Nadja Hemming und Fiona Wilke

Dezember 2023

im Auftrag der

Transportrad Initiative Nachhaltiger Kommunen TINK GmbH, Konstanz

gefördert durch das

Bayerische Staatsministerium für Bauen, Wohnen und Verkehr

Aktenzeichen: 67-3671-9-1

e-fect dialog evaluation consulting eG

Kopenhagener Straße 71
10437 Berlin
Tel. +49(0) 30 44 73 87 74
Fax +49(0) 30 40 57 40 70
info@e-fect.de

Vorstand
Dr. Jana Werg
Dr. Dirk Scheffler
Geschäftsführung
Dr. Friederike Wagner

Bevollmächtigter Generalversammlung
Prof. Dr. Christian Hoffmann
Sitz der Gesellschaft Berlin
Amtsgericht Charlottenburg GnR 705 B
www.e-fect.de

Kontoverbindung
GLS Bank eG Bochum
BIC: GENODEM1GLS
IBAN: DE86 4306 0967 1123 7433 00
USt.-IdNr. DE275937821

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	3
2. Zweck und Fragestellungen der Evaluation.....	5
3. Vorgehen, Methoden und Stichproben.....	5
3.1 Analyse bereitgestellter Fahrtdaten.....	6
3.2 App-Befragung (AB) der Nutzenden in den Modellkommunen.....	7
3.3 Online-Befragung (OB) der Nutzenden und Nicht-Nutzenden.....	7
3.4 Analyse der radverkehrlichen Bedingungen sowie Erfahrungsreflexion und Ergebnisbewertung der Modellkommunen.....	8
4. Ergebnisse.....	10
4.1 Wer nutzt die Miet-Lastenräder in den Modellkommunen und wie?.....	10
4.2 Inwieweit hängen Nutzung der Lastenräder mit radverkehrlichen Bedingungen zusammen?.....	13
4.3 Welche verkehrliche (Klima)-Wirkungspotenziale hat die Lastenrad-Nutzung auf die Vermeidung von PKW-Fahrten?.....	14
4.4 Wie bewerten die Projektbeteiligten die Übertragbarkeit der Ergebnisse und ihrer Erfahrungen auf andere Kommunen?.....	18
5. Schlussfolgerungen.....	20
5.1 Nutzende und Nutzung sowie Übertragbarkeit.....	20
5.2 Umweltwirkungen.....	20

1. Zusammenfassung

Der Bericht umfasst die Ergebnisse der externen **Evaluation der verkehrlichen Wirkung des Projekts „Lastenrad mieten, Kommunen entlasten – Aufbau eines Lastenradmietsystems in Kommunen“** (Modellprojekt). Die Evaluation führte die e-fect dialog evaluation consulting eG im Zeitraum Juli 2020 bis Dezember 2023 im Auftrag der TINK GmbH, finanziert vom Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr, durch. Die TINK GmbH begleitet das Modellprojekt und berät die Kommunen bei der Einführung der stationsbasierten Lastenrad-Mietsysteme (LMS). **Zweck der Evaluation** ist das Feststellen der verkehrlichen Wirkung des Angebots von LMS in sieben bayrischen Modellkommunen, sowie der Umweltwirkung. Die **Fragestellungen der Evaluation** fokussieren den Vergleich der Nutzung der LMS, die Übertragbarkeit und Wirkung auf die Vermeidung des PKW-Fahrens in den sieben Modellkommunen. **Gegenstand** der Evaluation sind die Nutzung, die radverkehrlichen Bedingungen und Wirkungen der LMS in den sieben Kommunen im Vergleichszeitraum April bis August 2023. **Methodisch** setzt die Evaluation zwei Befragungen und Dokumentenanalysen ein: begleitend eine Miniabfrage in der jeweiligen Ausleih-App am Ende einer Ausleihe (App-Befragung) und im September 2023 ergänzend eine Online-Befragung (OB) unter Nutzenden und Nicht-Nutzenden in den Modellkommunen (N = 644, davon 227 Nutzende aus Modellkommunen). Zur Nutzung werden die in den Apps der Betreiber erfassten Fahrtdaten der LMS im Zeitraum Januar bis September 2023 analysiert sowie Informationen über die radverkehrlichen Bedingungen und Wetterdaten der Modellkommunen ausgewertet.

Ergebnisse: Nutzende und Nutzung der Mietlastenräder im Vergleich der Modellkommunen

Nutzende der LMS sind mit 39 Jahren im Mittel ca. vier Jahre jünger als Nicht-Nutzende und zwischen 25 und 54 Jahre alt. Während in der bayrischen Bevölkerung 10 bis 39% der Haushalte ohne PKW sind¹, haben 2023 alle Befragungsteilnehmende ein Auto zur Verfügung, davon 98% im eigenen Haushalt. Die LMS erreichen somit die gewünschte Zielgruppe mit Autoreduktionspotenzial.

Die Modellkommunen haben im Vergleichszeitraum April bis August 2023 jeweils **mindestens 10 Räder an überwiegend 5 bis 8 Stationen** eingerichtet. Passau und Würzburg hatten 24 bzw. 35 Räder im Angebot (vgl. Tabelle A). Im Zeitraum Januar bis September 2023 mit teils unvollständigen Fahrtdaten wurden in allen Modellkommunen zusammen **mit 15.478 Ausleihen insgesamt 95.630 km gefahren**. Ein Drittel von 244 befragten Nutzenden der LMS fahren regelmäßig in der Woche. Zwei Drittel nutzen die Mietlastenräder eher hin und wieder, d. h. seltener als monatlich bis fast nie.

Die **Auslastung** der LMS liegt überwiegend bei 7 bis 9 %. Pro Ausleihe werden im Mittel zwischen 6 und 8 km gefahren, wobei der Median bei 4-5 km liegt, so dass ca. die Hälfte der Fahrten unter 4 km Länge liegen. In den Stadt-Kommunen sind die mittlere Anzahl der Ausleihen und Länge pro Monat höher, während die Ausleihzahlen pro Rad geringer und die Nutzungsdauer im Durchschnitt pro Monat kürzer als in den Land-Kommunen sind. Signifikante **Unterschiede zwischen Stadt- und Land-Kommunen** zeigen sich in der Autodichte, der Anzahl der Ausleihen (Basis: Fahrtdaten 2023), den zurückgelegten Kilometer bzw. Länge (Fahrtdaten 2023), der Nutzungsdauer (Fahrtdaten 2023) und im durchschnittlichen Anteil der Autoersatzfahrten (Onlinebefragung 2023, vgl. Tab. A).

1 infas, DLR, IVT und infas 360 (2018): [Mobilität in Deutschland](#) (im Auftrag des BMVI), Zugriff am 10.10.23.

Die Anregungen der Nutzenden in der App-Befragung zeigen, dass das Funktionieren der App und die Wartungsqualität der Lastenräder (LR) die Hauptaspekte sind, welche die Nutzung beeinträchtigen. Preise und Topografie wurden nur vereinzelt als zu hoch bzw. ungeeignet genannt. Häufige Gründe für Nicht-Nutzung sind: kein Bedarf, Handhabung, unvertraute Mietbedingungen, fehlende Stationen in der Nähe sowie eigenes LR vorhanden oder Angebot unbekannt/abgelehnt.

Tabelle A Überblick Fahrtdaten, Nutzung und Auslastung sowie Bedingungen in den Modellkommunen

alle monatlichen Werte gemittelt für 5 Monate (April-August 2023)		Markt						
	Cadolzburg	Lechbruck	Marktrechwitz ¹	Freising	Lindau	Passau	Würzburg	
Anzahl Stationen	5	3	5	8	8	8	11	
Anzahl Mietlastenräder	10	12	10	16	16	24	35	
Anzahl Ausleihen pro Monat	373	361	165	506	171	254	502	
Mittelwert Ausleihen pro Rad und Monat	37	30	17	32	11	11	14	
Kilometerleistung LMS pro Monat								
Gesamtkilometer	2428	2149	1283	3458	1233	1847	3696	
Mittelwert in km pro Ausleihe	6,5	6,0	8,6	6,4	7,1	7,4	7,5	
Median km pro Ausleihe	./. ²	./.	./.	5,2	4,6	4,4	4,9	
Nutzungsdauer LMS-System pro Monat								
Nutzungsdauer der Transporträder in h	667	753	391	757	343	1146	1356	
Mittelwert Nutzungsdauer pro Ausleihe in h	14,2	22,4	3,0	1,9	1,9	4,8	2,9	
Median Nutzungsdauer in min pro Ausleihe	./.	./.	./.	52	54	38	61	
Auslastung LMS pro Monat								
Verfügbarkeit der Räder in h absolut ³	7344	8525	5320	11059	11305	10754	23658	
Anteil Nutzungsdauer an Verfügbarkeit	9%	9%	7%	7%	3%	11%	6%	
LR-Fahrten mit Autoersatz (Onlinebefragung Sept.'23, N = 179)								
Mittelwert Anteilsschätzung (Gesamt 62 %)	51%	71%	51%	69%	60%	77%	65%	
Median km letzte LR-Fahrt mit Autoersatz	6	3,5	9	6,5	5,5	5	6	
Angaben zur Kommune		Markt						
	Cadolzburg	Lechbruck	Marktrechwitz	Freising	Lindau	Passau	Würzburg	
Gruppenzuordnung	Land	Land	Land	Stadt leicht hügelig	Stadt	Stadt	Stadt	
Topografie	hügelig	eben	hügelig	hügelig	hügelig	hügelig	hügelig	
Einwohnerzahl	11768	2842	17200	49126	25000	52470	130227	
Autodichte	0,71	0,66	0,62	0,53	0,58	0,58	0,49	
Radfreundlichkeitsindex ⁴	3,5	k.A.	3,1	3,5	3,4	4,5	3,9	

Anmerkungen: Werte gerundet auf ganze Zahlen; ¹ nur über 3 Monate gemittelt (April bis Juni) ² ./. keine Berechnung des Medians möglich ³Differenz aus 100%-Verfügbarkeit in h pro Monat absolut und Ausfallzeiten pro Monat in h ⁴Aggregierter Wert aus ADFC-Fahrradklima-Zufriedenheitsindex-Test 2022

Potenzielle verkehrliche Umweltwirkung der LMS-Nutzung

Im Zeitraum Januar bis September 2023 gab es mind. 15.478 LR-Ausleihen mit im Median 4 km Länge der Strecke, von denen insgesamt ca. 55 % oder 8.445 Ausleihen Autofahrten ersetzten. Dies vermied ca. 33.780 innerstädtische Autokilometer mit bis zu 5,95 t CO₂ eq (176 g / Pkm) sowie ca. 18,6 kg Stickoxide und 2,4 kg Feinstaub.

Wie werden die Ergebnisse und deren Übertragbarkeit bewertet?

Für die Vertreterinnen und Vertreter der Kommunen hat das Projekt einen hohen Mehrwert und gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis. Die Ergebnisse seien übertragbar, aber abhängig von den konkreten Bedingungen: Die Land-Kommunen betonen die Notwendigkeit, die lokale Politik im „Miet-Lastenrad“ dabei zu haben und Betriebskonzepte mit klaren Verantwortlichkeiten sowie externer Expertise und Austausch. Für die Stadt-Kommunen sind Komplettanbieter (Eigenbetrieb nicht selbst leistbar) oder ein in der Nähe nutzbares bestehendes System wichtig. Ohne finanzielle Förderung ist die Art der Beschaffung der LR eine wichtige Frage. Die gute Radinfrastruktur spielt in der Stadt eine große Rolle, ist aber in Land-Kommunen keine Voraussetzung, um ein LMS einzuführen. Die Sichtbarkeit der Miet-Lastenräder im Straßenverkehr trägt dazu bei, dass diese in der Kommune als nutzbare Option der Multimodalität wahrgenommen und das Fahrradfahren als erwünschte Norm aktiviert wird. Dies trägt zu positiveren Einstellungen in Politik und Verwaltung zu LMS als Teil des multimodalen Verkehrs bei.

2. Zweck und Fragestellungen der Evaluation

Das Modellprojekt „Lastenrad mieten, Kommunen entlasten“ fördert die Einrichtung von stationsbasierten Mietlastenrädern (abgekürzt: LR) in sieben bayrischen Kommunen sowie die Beratung und Begleitung durch die TINK GmbH und den durch die Experience Consulting GmbH gestalteten und dokumentierten Austausch der Modellkommunen. Die Evaluation der e-fect dialog evaluation consulting eG (e-fect) beschreibt als Unterauftrag der TINK GmbH die Nutzenden, das Nutzungsverhalten sowie die radverkehrlichen Bedingungen, und soll vor allem helfen, die verkehrlichen Wirkungen, sowie die Umweltwirkung und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Kommunen in Bayern, zu bewerten. Eine anfangs geplante begleitende Zwischenauswertung der Nutzung konnte aufgrund von einem verspäteten Start in einigen Kommunen sowie nicht vergleichbarer und eingeschränkt aussagekräftiger Datenlage nicht umgesetzt werden.

Zentrale Fragestellungen der Evaluation sind damit:

1. Wer nutzt die LR in den Modellkommunen und wie?
2. Inwieweit hängt die Nutzung der LR mit den radverkehrlichen Bedingungen zusammen?
3. Welche verkehrlichen (Klima)-Wirkungspotenziale hat die LR-Nutzung auf die Vermeidung von PKW-Fahrten?
4. Wie bewerten die Projektbeteiligten die Übertragbarkeit der Ergebnisse und ihrer Erfahrungen auf andere Kommunen?

3. Vorgehen, Methoden und Stichproben

Zur Klärung der zu erhebenden Indikatoren und deren Zusammenhänge mit den Aktivitäten des Modellprojekts wurde eine Wirkungslogik des Projekts erstellt (siehe Abb. 1 nächste Seite). In der Wirkungslogik sind zentrale Aktivitäten des Projekts auf die angestrebten Wirkungen logisch bezogen. Die Wirkungsevaluation erhebt davon die Verfügbarkeit der LMS, die Umfeldbedingungen, und die Nutzung und berechnet zudem die Auswirkung auf Verkehr und Umwelt. Eine Erfassung der anderen Faktoren ist im Rahmen der Ressourcen der Evaluation nicht möglich und für die Fragestellungen auch nicht notwendig. Sie dienen lediglich dazu, die Aktivitäten des Projekts mit den untersuchten Wirkungen logisch-konzeptionell zu verbinden.

Zu den Fragestellungen werden Fahrtdaten aus den Modellkommunen sowie teilweise die Daten einer Miniabfrage in den Ausleih-Apps (Lastenrad-Bayern-App, Sigo-App; App-Befragung) von Nutzenden im Rahmen der Ausleihe analysiert. Aufgrund der eingeschränkten Aussagekraft der App-Befragung wurde im September 2023 eine Online-Befragung von Nutzenden und Nicht-Nutzenden in den Modellkommunen ergänzt. Recherchen und eine Befragung der Kommunen sowie Dokumentenanalysen der Beratung durch die TINK GmbH liefern Informationen zu den radverkehrlichen Bedingungen in den Modellkommunen. Entsprechend dem partizipativen Ansatz der Evaluation wurden die vorläufigen Ergebnisse im Rahmen eines Modellkommunen-Workshops im Dezember 2023 vorgestellt, plausibilisiert und gemeinsam die Übertragbarkeit reflektiert. Die Aussagekraft und Verwendung der Erhebungen und die Auswertung werden nun beschrieben.

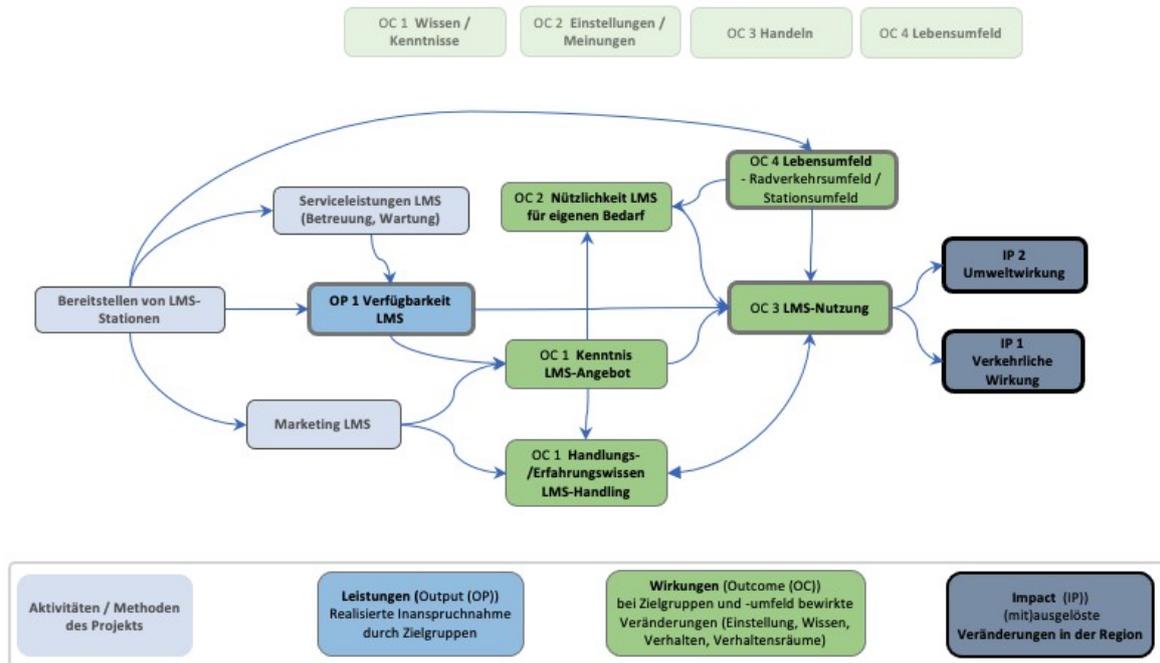


Abbildung 1: Wirkungslogik Modellprojekt Lastenrad mieten, Kommune entlasten (fette Umrandung für von der Evaluation erfasste Faktoren; LMS = Lastenrad-Mietsystem)

3.1 Analyse bereitgestellter Fahrtdaten

Die Kommunen starteten in Abhängigkeit der Dauer für Ausschreibung, Beauftragung, Beschaffung und Einrichtung zu unterschiedlichen Zeiten mit dem Regelbetrieb: Im Mai 2022 Marktredwitz mit 5 Stationen, August 2022 Freising mit 8 Stationen, September 2022 Lindau mit 8 Stationen und Passau mit 7 Stationen, Oktober 2022 Lechbruck am See mit 3 Stationen und Würzburg mit 5 Stationen, mit Erweiterung im Mai 2023 auf 14 Stationen sowie schließlich im März 2023 Markt Cadolzburg mit 5 Stationen.² Im Zeitraum Januar bis September 2023 liegen Fahrtdaten zu unterschiedlichen Zeiträumen und Auflösungsgrad vor. Beispielsweise beginnt die Aufzeichnung der zurückgelegten Strecke erst ab Februar. In Freising wurden im September 2023 viele Ausreißerwerte in den km-Angaben aufgezeichnet. Ausgehend von der Datenlage wurde der Vergleichszeitraum April bis August 2023 festgelegt, da für diesen Zeitraum in allen Kommunen die meisten aussagekräftigen Daten vorliegen:

- Anzahl der LR pro Kommune und Anzahl der Stationen
- Verfügbarkeit der LR in h und min
- Anzahl der Ausleihen absolut
- Nutzungsdauer in min als Mittelwert und Median
- Länge in km als Mittelwert und Median

In Marktredwitz fehlen die Angaben im April und August. Für die Kommunen in Eigenbetrieb mit Nutzung der Lastenrad-Bayern-App liegen monatliche Daten pro LR vor, jedoch nicht pro einzelne Ausleihe. Eine Berechnung des Medians der Nutzungsdauer und Länge ist daher für Markt Cadolzburg, Lechbruck und Marktredwitz nicht möglich. Für von Sigo betriebene Kommunen liegen taggenaue Daten für jede Ausleihe vor, die genauere Berechnungen ermöglichen. Damit sind von fast allen Kommunen Fahrtdaten auf Monatsebene für den Vergleichszeitraum auswertbar.

² Abgerufen von [TINK-Projekt-Website](https://www.tink-project.de/), Zugriff am 20.12.2023.

3.2 App-Befragung (AB) der Nutzenden in den Modellkommunen

Zur Umsetzung in der Sigo-Ausleih-App und der Lastenrad-Bayern-App wurde eine Miniabfrage konzipiert (App-Befragung). Die App-Befragung erfolgte am Ende einer Ausleihe eines LR in der Ausleih-App (Zeitraum: 11.05.2022 und 21.04.2023) und musste zumindest durchgeklickt werden, um die Ausleihe zu beenden. Die Befragung umfasst drei Fragen: Zweck der Ausleihe, das mit der Ausleihe ersetzte Verkehrsmittel und eine offene Frage für Anregungen. Zusätzlich zur App-Befragung sollten die gefahrenen Kilometer des dazugehörigen Weges anonymisiert dokumentiert werden.

Die Datenqualität und -konsistenz der App-Befragungsdaten für drei Kommunen einzeln und vier Sigo-Kommunen zusammengefasst mit 1.867 Fahrten ist beschränkt aussagekräftig: Die vier Kommunen mit Sigo-App sind nicht getrennt auswertbar. Es fehlt eine Variable, zu welcher der vier Sigo-Kommunen die Daten gehören. Die Zeitstempel der Befragungsfälle der App-Befragung enthalten nur das Datum und keine Uhrzeit der Ausleihe. Dies führt zu Zuordnungsschwierigkeiten bei identischen Daten an einem Tag, da z. B. unklar ist, ob diese Daten mehrere Ausleihen wiedergeben oder durch Mehrfacheintrag bei erneutem Verbindungsaufbau der App beim Absenden entstanden sind. Zudem bestehen Zweifel an der Zuverlässigkeit der Kilometerdaten durch viele fehlende oder ungewöhnlich hohe Werte von bis zu 55.000 km. Da offenbar sehr häufig auf „weiter“ geklickt wurde, fehlen bei mehr als der Hälfte die Antworten zum Zweck und/oder Verkehrsmittlersatz. Anders als geplant ließen sich die Fahrtdaten auch nicht direkt den Antworten zu Zweck und Verkehrsmittlersatz der Fahrt zuordnen. Weiter waren die Zeiträume sehr uneinheitlich. Während die App-Befragung in Marktredwitz bereits im Mai 2022 startete, begann sie in anderen Kommunen erst Ende Juni 2022.

Nach Sichtung aller Fahrtdaten, auch aus der Buchungssoftware unabhängig von der App-Befragung, wurden die Fahrtdaten der Buchungssoftware genutzt, die zeitgleich in möglichst vielen Kommunen erhoben wurden und aussagekräftig erschienen. Dies sind Daten im Zeitraum April bis August 2023.

Die offenen Antworten mit Anregungen (388 Nennungen) aus der App-Befragung geben aber ein vielfältiges Bild über radverkehrliche Bedingungen, Nutzbarkeit der LMS und weitere Einflussfaktoren auf die Nutzung und werden daher berichtet.

3.3 Online-Befragung (OB) der Nutzenden und Nicht-Nutzenden

Zur Kompensation der geringen Aussagekraft und eingeschränkten Nutzbarkeit der App-Befragungsdaten für die Fragestellungen zur verkehrlichen Wirkung wurde zusätzlich eine Online-Befragung im September 2023 unter den Nutzenden und Nicht-Nutzenden der Modellkommunen umgesetzt. Die Evaluation befragte in den Modellkommunen im September 2023 (Zeitraum: 03.09.2023 bis 08.10.2023) Nutzende und Nicht-Nutzende der LMS. Die Einladung erfolgte über Verteiler, App-Hinweise und Pressemitteilungen vor Ort durch Modellkommunen. Gegenstand sind Alter, Autoverfügbarkeit, Modal Split der LR-Nutzung, Nutzung LMS in einer der Kommunen, Selbsteinschätzung des Anteils der Fahrten und Länge der letzten Fahrt mit Autoersatz und Zweck dieser Fahrt sowie Gründe für die Nicht-Nutzung, den Autoersatz und allgemeine Anregungen.

Es nahmen insgesamt 657 Personen teil, davon 59% Nicht-Nutzende (388) und 37% Nutzende der LMS in einer der sieben Kommunen (244). 25 Personen nutzen LR in anderen Kommunen, aber nicht in den Modellkommunen.

3.4 Analyse der radverkehrlichen Bedingungen sowie Erfahrungsreflexion und Ergebnisbewertung der Modellkommunen

Als **Wetterbedingungen** wurden zum einen die Niederschlagsmenge und zum anderen Tage mit besonderen Wetterereignissen (Frost und Hitze) im Vergleichszeitraum April bis August 2023 ausgewählt. Die Datengrundlage basiert auf den frei verfügbaren Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes.³ Die Datenbank des Deutschen Wetterdienstes ermöglicht für die kommunenspezifische Stations-ID tägliche, monatliche und jährliche Datenausgaben. Ein Frosttag ist ein Tag, an dem das Minimum der Lufttemperatur unterhalb unter 0 °C liegt. Ein Hitzetag ist ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur über 30 °C liegt.

Die Vertreterinnen und Vertreter der Kommunen wurden zu weiteren **radverkehrlichen Bedingungen** per Mail befragt. Der Bestand aller zugelassenen PKW ist zum Stichtag 01.01.2023 der Fahrzeugzulassungen nach Gemeinden entnommen.⁴

- Topografie (Angabe der Kommune): Unterteilung in eben, leicht hügelig und hügelig
- Autodichte (Quotient aus zugelassene PKW-Bestand und Einwohnerzahl)
- Einwohnerzahl (Angabe der Kommune, überprüft mit Kommunalstatistik)
- Auslastung und Verfügbarkeit Räder (Angaben der Kommunen)⁵
- Radfreundlichkeitsindex: Punktscore von ADFC Umfrage 2022⁶

Wegen unvollständiger / ungenauer Datengrundlage wurden einige Angaben nicht weiter berücksichtigt. Beispielsweise die Summe der Einkaufseinrichtungen, die Summe der Freizeiteinrichtungen oder die Anzahl der Haushalte mit Kindern. Diese Angaben sind den meisten Kommunen nicht bekannt oder uneindeutig definiert. Die Autodichte und Einwohnerzahlen müssten eigentlich spezifischer für die Stadtteile mit LMS herangezogen werden, dies ist aber im Rahmen der Evaluation in der Auflösung nicht möglich gewesen. Daher sind sie nur als allgemeine Bedingungen bewertbar. Es wurde mangels geeigneter Daten und Test-Voraussetzungen statt inferenzstatistischer Analysen nonparametrische Verfahren⁷ zu explorativen Analyse der kommunalen radverkehrlichen Bedingungen und des Nutzungsverhalten eingesetzt.⁸

Die Einwohnerzahlen von Lechbruck, Markt Cadolzburg und Marktredwitz liegen unter 20.000. Lechbruck ist eine Landstadt, Markt Cadolzburg und Marktredwitz sind Kleinstädte und Würzburg eine kleinere Großstadt. Die Kommunen werden entsprechend des bekannten Stadt-Land-Gefälles im Feld Mobilität zum Vergleich von größeren mit kleineren Kommunen in eher ländliche Land-Kommunen mit

3 Abgerufen von wetterkontor.de, Zugriff am 11.10.2023.

4 Abgerufen von KBA – [Zulassungsbezirke und Gemeinden](#) 2023, Zugriff am 17.10.2023.

5 Als Auslastung wurde der Anteil der Stunden der Nutzung im Verhältnis zu den Verfügbarkeitsstunden (ohne Ausfallzeiten) der LR vor Ort im Zeitraum April bis August 2023 einer Kommune im Monat berechnet. Die Angaben der Kommunen zur Verfügbarkeit sind Schätzungen, beispielsweise wurden bei LR nach Vandalismus Ausfallzeiten geschätzt. In den Stadt-Kommunen sind für jede LR-Station monatliche Angaben der Ausfallstunden dokumentiert. In Land-Kommunen war dies nicht gegeben, sondern basiert auf internen Schätzungen und Dokumentationen.

6 Weitere Informationen zur Scoreberechnung: [ADFC-Fahrradklima-Test](#), Zugriff am 10.01.2024.

7 Der Mann-Whitney-U-Test ist ein nichtparametrischer statistischer Test zur Identifikation signifikanter Unterschiede zwischen zwei unabhängigen Stichproben, besonders geeignet bei Verletzung der *t*-Test-Annahmen oder nicht normal verteilter, ordinaler Daten. Er prüft, ob sich die Rangverteilung in den Gruppen unterscheidet. Die Voraussetzungen für diesen sind erfüllt.

8 Die konservative Bonferroni-Korrektur der *p*-Werte bei mehrfachen simultanen Tests dient der Kontrolle des experimentellen Fehlerrisikos bei simultanen statistischen Tests. Eine Kontinuitätskorrektur anhand einer approximativen Normalverteilung wurde für die *p*-Wert-Schätzung vorgenommen.

unter 20.000 Einwohnenden und in eher städtische Stadt-Kommunen über 20.000 Einwohnende gruppiert und Unterschiede analysiert.

3.4.3 Bewertungen Übertragbarkeit der Ergebnisse durch Modellkommunen

Die Bewertungen zu den Ergebnissen und die Übertragbarkeit der gemachten Erfahrungen in den Modellkommunen wurden im Rahmen des Austauschtreffens im Dezember 2023 eingeholt. Die vorläufigen Ergebnisse der Evaluation wurden präsentiert, deren Verständnis sichergestellt und ihre Aussagekraft eingeschätzt. Die Vertreterinnen und Vertreter der Modellkommunen fanden die Ergebnisse plausibel. Die gemachten Erfahrungen und Übertragbarkeit wurden in zwei Untergruppen getrennt nach Land- und Stadt-Kommunen reflektiert und gesammelt sowie im Plenum präsentiert. Die Ergebnisse der Gruppenarbeiten in Form von Empfehlungen und deren anschließender Diskussion im Plenum sind Basis für die Bewertung der Übertragbarkeit in diesem Bericht.

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse zu den Fahrtdaten, der Online-Befragung und den Angaben der Kommunen werden entlang der Fragestellungen berichtet. Hierbei ist zu beachten, dass die Werte der Fahrtdaten für den Vergleichszeitraum April bis August 2023 pro Kommune auf Monatswerte gemittelt sind.

4.1 Wer nutzt die Miet-Lastenräder in den Modellkommunen und wie?

4.1.1 Alter und Autoverfügbarkeit der Nutzenden und Nicht-Nutzenden

Alter: Nutzende der LMS sind mit 39 Jahren im Mittel ca. vier Jahre jünger als Nicht-Nutzende. Nutzende sind zwischen 25 und 54 Jahre, dabei im Mittel mit 44 in Lindau älter sowie mit 36 Jahren in Markt Cadolzburg und Marktredwitz jünger als der Durchschnitt der Nutzenden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Altersverteilung der Teilnehmenden und Anzahl der Nutzenden in Modellkommunen (OB 2023)

	Alter	< 18	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	> 84	n	M	SD
Gesamt		0%	6%	22%	31%	22%	13%	4%	1%	0%	598	41,9	12,68
Nicht-Nutzende (nie LR genutzt)		1%	6%	18%	27%	23%	17%	6%	1%	0%	348	43,7	13,54
Nutzende in einer der Kommunen		2%	6%	26%	36%	20%	8%	1%	0%	0%	227	39,6	10,89
Nutzende in	Würzburg	0%	6%	29%	31%	23%	8%	2%	0%	0%	48	39,9	11,66
	Lindau	0%	0%	17%	37%	33%	13%	0%	0%	0%	30	44,4	9,63
	Passau	0%	13%	25%	25%	25%	13%	0%	0%	0%	16	39,4	11,18
	Freising	0%	3%	36%	30%	18%	9%	3%	0%	0%	66	39,8	11,26
	Lechbruck	0%	20%	20%	20%	27%	13%	0%	0%	0%	15	39,5	11,58
	Markt Cadolzburg	8%	4%	19%	62%	8%	0%	0%	0%	0%	26	36,1	7,86
	Marktredwitz	8%	12%	15%	50%	12%	4%	0%	0%	0%	26	36,3	10,42

Autoverfügbarkeit: Im Vergleich zu den Ergebnissen im MiD-2017-Bericht⁹ mit 10 bis 39 % Haushalten ohne PKW in Bayern, haben alle Befragten 2023 ein Auto zur Verfügung, davon 98% im eigenen Haushalt. Die übrigen 7 Personen verfügen über ein Auto im persönlichen Umfeld oder zur Miete. Die stationsbasierten LMS in den Modellkommunen erreichen demnach Menschen mit Autoreduktionspotenzial.

4.1.2 Mietlastenrad-Nutzung in den Kommunen und Gründe für Nicht-Nutzung

Deskriptiv lassen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Kommunen feststellen (vgl. Tabelle 2). Die Modellkommunen haben mindestens 10 Räder an überwiegend 5 bis 8 Stationen verfügbar. Passau und Würzburg hatten 24 bzw. 35 Räder zur Nutzung im Angebot. Anfang Dezember 2023 kamen in den Modellkommunen auf ein LR zwischen 1.500 Einwohnende in Markt Cadolzburg und Lindau und 3.100 Einwohnende in Würzburg.¹⁰

Länge der zurückgelegten Strecke: Im Zeitraum Januar bis September 2023 mit Fahrtdaten wurden in allen Modell-Kommunen zusammen mindestens 95.630 km mit den Mietlastenrädern gefahren. Im fünfmonatigen Vergleichszeitraum sind es pro Ausleihe im Mittel zwischen 6 und 8 Kilometer, wobei der Median bei 4-5 km liegt, also viele Fahrten unter 4 km liegen. In Marktredwitz ist der Mittelwert mit 8,6 km am höchsten. Die Werten entsprechen den Fahrrad-Längen im MiD-2017-Bericht für Bayern.¹¹

Nutzungshäufigkeit: Im Zeitraum Januar bis September 2023 wurden die LR in allen Modellkommunen zusammen mind. 15.478 Mal ausgeliehen. Im fünfmonatigen Vergleichszeitraum

⁹ infas, DLR, IVT und infas 360 (2018): [Mobilität in Deutschland](#) (im Auftrag des BMVI), Zugriff am 10.10.23.

¹⁰ Protokoll Ergebnispräsentation Dezember 2023.

¹¹ Siehe Fußnote 9.

wurden die Räder in Markt Cadolzburg, Lechbruck und Freising im Mittel über 30 Mal pro Monat und Rad deutlich häufiger genutzt als in den anderen Modellkommunen. Spitzenreiter in den Ausleihen mit über 500 pro Monat sind Freising und Würzburg. Lechbruck hat die längste mittlere Nutzungsdauer pro Ausleihe bei gleichzeitig niedriger mittlerer Länge von 6 km. Die **Auslastung der LMS** liegt im fünfmonatigen Vergleichszeitraum 2023 (April bis August) überwiegend bei 7 bis 9 %, in Lechbruck bei 3 % und in Passau bei 11 %.

Tabelle 2: Nutzungsdaten der LMS in den Modellkommunen für 5 Monate Vergleichszeitraum (Basis: Fahrtdaten 2023)

alle monatlichen Werte gemittelt für 5 Monate (April-August 2023)	Markt Cadolzburg	Lechbruck	Marktrechwitz ¹	Freising	Lindau	Passau	Würzburg
Anzahl Stationen	5	3	5	8	8	8	11
Anzahl Mietlastenräder	10	12	10	16	16	24	35
Anzahl Ausleihen pro Monat	373	361	165	506	171	254	502
Mittelwert Ausleihen pro Rad und Monat	37	30	17	32	11	11	14
Kilometerleistung LMS pro Monat							
Gesamtkilometer	2428	2149	1283	3458	1233	1847	3696
Mittelwert in km pro Ausleihe	6,5	6,0	8,6	6,4	7,1	7,4	7,5
Median km pro Ausleihe	./. ²	./.	./.	5,2	4,6	4,4	4,9
Nutzungsdauer LMS-System pro Monat							
Nutzungsdauer der Transporträder in h	667	753	391	757	343	1146	1356
Mittelwert Nutzungsdauer pro Ausleihe in h	14,2	22,4	3,0	1,9	1,9	4,8	2,9
Median Nutzungsdauer in min pro Ausleihe	./.	./.	./.	52	54	38	61
Auslastung LMS pro Monat							
Verfügbarkeit der Räder in h absolut ³	7344	8525	5320	11059	11305	10754	23658
Anteil Nutzungsdauer an Verfügbarkeit	9%	9%	7%	7%	3%	11%	6%

Hinweis: Werte auf ganze Zahlen gerundet; „./.“= keine Berechnung des Medians möglich; Verfügbarkeit = 100%-Verfügbarkeit in h pro Monat absolut minus Ausfallzeiten pro Monat in h; Marktrechwitz-Werte bezogen auf 3 Monate (April bis Juni); Stadt-Kommunen: Freising, Lindau, Passau, Würzburg, Land-Kommunen: Markt Cadolzburg, Lechbruck, Marktrechwitz

Die **statistischen Analysen** der Fahrtdaten zeigen signifikante Unterschiede zwischen Stadt- und Land-Kommunen in Bezug auf die Anzahl der Ausleihen, die Ausleihzahlen pro Rad, die zurückgelegten Kilometer und die Nutzungsdauer: in Stadt-Kommunen sind die Anzahl der Ausleihen und Länge im Mittel pro Monat höher, während die Ausleihzahlen pro Rad geringer und die Nutzungsdauer im Durchschnitt pro Monat kürzer als in den Land-Kommunen ist.

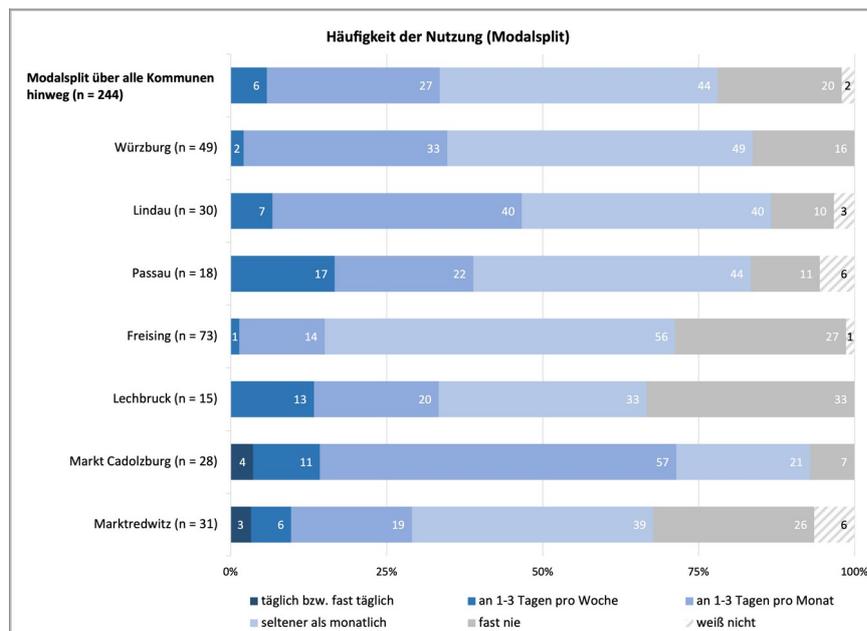


Abbildung 2: Häufigkeit der LR-Nutzung in den Modellkommune im Vergleich (OB 2023)

Die **Online-Befragung der Nutzenden** zur Häufigkeit der Nutzung des LMS in den Modellkommunen zeigt (vgl. Abb. 2): Ein Drittel von 244 fahren regelmäßig in der Woche. Zwei Drittel eher hin und wieder, d. h. seltener als monatlich bis fast nie, mit dem LMS. Besonders regelmäßig werden die LR in Markt Cadolzburg, Passau und Lindau genutzt, in den beiden Land-Kommunen Markt Cadolzburg und Marktredwitz offenbar von einzelnen Personen alltäglich.

Anregungen in der App-Befragung von den Nutzenden weisen auf Verbesserungsmöglichkeiten hin: 28 von 388 (7 %) der antwortenden Personen äußern sich zufrieden und positiv zum Angebot der LR. Die übrigen Antworten lassen sich inhaltlich wie folgt zu folgenden Themen zusammenfassen:

- Verbesserung der Verkehrstauglichkeit und Wartung (47 Nennungen)
 - Reparaturen zeitnah durchführen
 - Verbesserung des Akku-Ladezustands
- Verbesserung der Lastenrad-Bayern-App (39 Nennungen)
 - App schneller und intuitiver gestalten, Anleitungen integrieren
 - Verbindung App und Schloss per Bluetooth zeitintensiv und fehleranfällig
- Anpassung App und LR an Bedürfnisse von Kindern und älteren Menschen (14 Nennungen)
- Gewöhnung an besondere LR-Fahr-Eigenschaften (11 Nennungen)
- Preis-Leistungs-Verhältnis verbessern mit kostenfreier Stunde oder 30 min (6 Nennungen)

Die App-Befragung zeigt auf, dass sowohl die Gebrauchstauglichkeit der Lastenrad-Bayern-App als auch die Wartungsqualität / Zustand der LR die Hauptaspekte sind, welche die Nutzung beeinträchtigen.

Doch was verhindert die Nutzung an sich?

Die Nicht-Nutzenden nennen als Gründe vor allem fehlenden Bedarf an dem Angebot, auch ein Drittel der Selten-Nutzenden fahren deswegen nicht häufiger (vgl. Tabelle 3). Ein Viertel der Nicht-Nutzenden hält das Fehlen einer Station in der Nähe und ein Fünftel die nicht vertraute Handhabung oder unklare Mietbedingungen von der Nutzung ab.

Tabelle 3: Gründe für Nicht-Nutzung in den Modellkommunen insgesamt (OB 2023)

Gründe für Nicht-Nutzung (Mehrfachantwort)	Selten- Nutzende n = 75	Nicht- Nutzende n = 386
kein/selten Bedarf	35%	50%
Handhabung nicht vertraut	11%	19%
Mietbedingung unklar	8%	19%
Angebot passt nicht zu mir (Räder, Stationslage)	13%	14%
es gibt keine Station in meiner Nähe	17%	25%
LR war nicht verfügbar	13%	4%
das Angebot ist zu teuer	8%	4%
aus gesundheitlichen Gründen	1%	3%
Sonstige Gründe	38%	20%

*Hinweise: Nicht-Nutzende sind alle, die noch nie ein stationsbasiertes Mietlastenrad genutzt haben.
Selten-Nutzende sind alle, die LR in den Modellkommunen fast nie nutzen oder noch nie dort, aber schon woanders welche genutzt haben.*

Kommunenspezifisch antworten die Noch-Nie-Nutzenden mit wohnhaft in der jeweiligen Kommune zu den Gründen unterschiedlich: Der Anteil **keinen Bedarf** zu haben reicht von 37 % in Lindau über 42 % in Passau bis zu 57 % in Markt Cadolzburg und 66 % in Marktredwitz. In den übrigen Kommunen liegt der Anteil um die 50 % für diesen Hauptgrund. **Keine Station in der Nähe** zu haben nennen 31 % der Nicht-Nutzenden von 36 Nennungen in Passau und 29 % von 49 Nennungen aus Lindau, dies ist anteilig häufiger als insgesamt im Durchschnitt der Modellkommunen mit 25 % Anteil der Nennungen von fehlenden Stationen. Überdurchschnittliche Anteile der Nennungen wegen **unvertrauter Handhabung** das LMS nicht zu nutzen, zeigen sich mit 28 % in Passau und 23 % in Würzburg. **Unklare Mietbedingungen** spielen für die Nicht-Nutzenden in Würzburg (24 %) sowie noch in Passau (22 %) und Freising (21 %) eher eine Rolle als in den anderen Kommunen, bei denen der Anteil unter 14 % liegt. Als **sonstige Gründe** werden genannt: der Besitz eines eigenen LR/Fahrrad-Anhängers oder E-Bikes (17 Nennungen), Probleme mit der App oder Anmeldung (10 Nennungen) oder die Nutzung anderer Fahrzeuge wie Car-Sharing, eigenes Auto oder Fahrräder (5 Nennungen). Zehn wussten nicht vom Angebot und elf Personen sind grundsätzlich gegen stationsbasierte Mietlastenräder, u. a. wegen Platzkonkurrenz mit Ladestationen für E-PKW. Vereinzelt werden die Topografie und Straßen-/Wegesituation sowie Gründe, die bereits in Tabelle 3 berichtet sind, genannt.

4.2 Inwieweit hängen Nutzung der Lastenräder mit radverkehrlichen Bedingungen zusammen?

4.2.1 Wetterbedingungen

Die Analyse der Wetterbedingungen wurde deskriptiv durchgeführt. Der August war der heißeste Monat mit den meisten heißen Tagen und gleichzeitig in allen Kommunen mit der höchsten Niederschlagsmenge. Die Hitzetage stiegen in allen Kommunen von Juni bis August an. Lechbruck und Marktredwitz hatten die wenigsten Hitzetage, die in den Stadt-Kommunen häufiger auftraten. Frosttage gab es nur im April und dann in allen Kommunen. Insgesamt war das Wetter bezüglich Niederschlag und Wetterereignissen in den Kommunen damit ähnlich und lag im jahreszeitlichen Rahmen, so dass keine maßgeblichen kommunenspezifischen Wettereinflüsse auf die Nutzung der LMS zu erwarten sind.

4.2.2 Kommunale radverkehrliche Bedingungen

Die statistischen Analysen zeigen signifikante Unterschiede zwischen Stadt- und Land-Kommunen in Bezug auf die Autodichte, die in den Land-Kommunen erwartungsgemäß höher ist und bei den Stadt-Kommunen in Bezug auf das größtenteils innerstädtische Einzugsgebiet des LMS eher noch niedriger sein dürfte als für das gesamte Stadtgebiet. Die Bedingungen für den Radverkehr unterscheiden sich nicht signifikant bezüglich Radfreundlichkeit und Topografie, auch wenn einzelne Kommunen deutlich höhere Werte haben, wie z. B. Passau und Würzburg bei der Radfreundlichkeit oder Lechbruck mit eher flacher Topografie. Die meisten Kommunen sind hügelig und haben einen Radfreundlichkeitsindex zwischen 3,1 und 3,5. Deutliche Unterschiede gibt es in der Einwohnerzahl, die als stellvertretende Variable für mit der Größe einer Kommune zusammenhängende Bedingungen im Radverkehr und Autonutzungen steht. Die Kommunen wurden daher für vergleichende Analysen in Land-Kommunen und Stadt-Kommune gruppiert.

Tabelle 4: Radverkehrliche Bedingungen und Gruppierung der Modellkommunen

Angaben zur Kommune	Markt Cadolzburg	Lechbruck	Markttredwitz	Freising	Lindau	Passau	Würzburg
Gruppenzuordnung	Land	Land	Land	Stadt	Stadt	Stadt	Stadt
Niederschlagsmenge in l/mm	68	142	74	108	178	116	44
Anzahl der Frosttage kumulativ	8	10	9	7	4	6	4
Anzahl der Hitzetage kumulativ	16	5	6	15	15	15	18
Topografie	hügelig	eben	hügelig	leicht hügelig	hügelig	hügelig	hügelig
Einwohnerzahl	11.768	2.842	17.200	49.126	25.000	52.470	130.227
zugelassene PKW	7990	1864	k.A.	26310	15732	29824	64161
Autodichte	0,71	0,66	0,62	0,53	0,58	0,58	0,49
Radfreundlichkeitsindex ⁴	3,5	k.A.	3,1	3,5	3,4	4,5	3,9

Hinweise: Markttredwitz nur gemittelt über 3 (April bis Juni) statt 5 Monate (April bis August); Radfreundlichkeitsindex: Aggregierter Punktwert aus ADFC-Fahrradklima-Zufriedenheitsindex-Test 2022.

4.3 Welche verkehrliche (Klima)-Wirkungspotenziale hat die Lastenrad-Nutzung auf die Vermeidung von PKW-Fahrten?

4.3.1 Autoersatz

Gut drei Viertel (78 % von 244) der Nutzenden haben schon mal in ihrer Modellkommune eine Autofahrt mit dem LR ersetzt. Dies deckt sich mit der Studie zur Nutzung eigener Lastenräder in Familienhaushalten in der Großstadt Stuttgart (2021)¹² und liegt über den Werten des DONKEE-Angebots in der Millionenstadt Köln (2018)¹³ und der TINK-LMS für Konstanz (53 %) und Norderstedt (44 %) im Jahr 2018.¹⁴

Tabelle 5: Übersicht zu Vergleich des Anteils Autoersatz mit anderen Studien

Haben Sie schon mit einem (Miet-)Lastenrad eine Autofahrt ersetzt?	ja
Stationsbasierte Miet-E-Lastenräder in 7 Modellkommunen Bayern 2023, N = 244	78%
Familienhaushalte Stuttgart mit eigenem E-Lastenrad 2021; N = 558	71%
DONKEE Köln, Stationsbasierte Miet-E-Lastenräder; 2018, N = 450	35%

Der bei der Onlinebefragung von 179 Personen geschätzte Anteil der Fahrten, die ein Auto ersetzen, liegt im Mittel bei 62 % oder 8 von 13 Fahrten (vgl. Tabelle 6). Die Länge der letzten Fahrt mit Autoersatz wird im Durchschnitt auf 9 km bzw. 6 km geschätzt, wenn man den niedrigeren Median heranzieht, der die Verteilung mit vielen Ausreißerwerten nach oben besser wiedergibt.

Tabelle 6: Geschätzte Anzahl und Länge der LR-Fahrten mit Autoersatz in den Kommunen (OB 2023)

Selbsteinschätzung Nutzende	M	SD	Min	Max	Median	Modalwert	n	Summe
LR-Fahrten insgesamt in Modellkommune: ca. Anzahl	12,7	21,3	1	150	5	5	179	2267
davon Autoersatz-Fahrten mit LR: ca. Anzahl	8,0	14,1	1	150	4	1	179	1405
Länge letzte Auto-Ersatzfahrt: in km	9,0	10	1	80	6	10	179	1606

12 [Ergebnisse Online-Umfrage](#) Förderprogramm Stuttgart steigt um, Zugriff am 10.10.23.

13 [Presse-News](#) naturstrom zum Donk-EE-Angebot, Zugriff am 10.10.23.

14 [Präsentation](#) Ergebnisse der Wirkungsevaluation des Projekts TINK, Zugriff am 10.10.23.

Der gemittelte Anteil der Fahrten mit Autoersatz an allen LR-Fahrten der Personen, die ein Auto ersetzen, liegt in den Land-Kommunen mit 52 % um 15 % signifikant niedriger als für die Stadt-Kommunen mit 67 % (vgl. Abb. 2). Insgesamt variiert der Anteil von 51 % in Markt Cadolzburg und Marktredwitz bis zu 71 % in Lechbruck und 77 % in Passau. Die Verteilungen der Längenschätzungen der letzten LR-Fahrt mit Autoersatz in den Modellkommunen bewegen sich größtenteils in einem Bereich von 3 bis 12 km (vgl. Abb. 3).

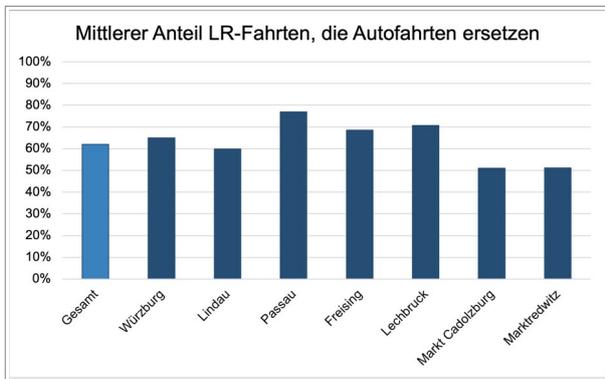


Abbildung 3 Vergleich des Anteils an Fahrten mit Autoersatz in den Modellkommunen (OB 2023)

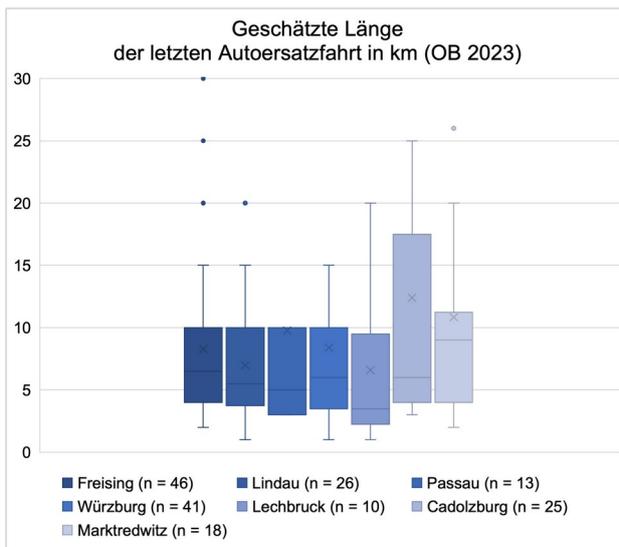


Abbildung 4 Verteilungen der von Nutzenden selbst geschätzten Länge der letzten LR-Fahrt mit Autoersatz im Vergleich der sieben Modellkommunen (OB 2023)

Die **Validierung der Selbsteinschätzung** in der Onlinebefragung an den gemessenen Fahrtdaten für die Stadt-Kommunen zeigt: Die Längenschätzung der letzten Autoersatzfahrt liegt um ca. 1 bis 1,3 km höher als der Median der Fahrtdaten aus der App-Erfassung (vgl. Abb. 4). Es fällt auf, dass die relative Höhe der Mediane zwischen den Kommunen und der Abstand in einer Kommune konstant bleibt. Dies spricht für die Aussagekraft der Höhe der Selbsteinschätzung und weist darauf hin, dass LR-Fahrten, die eine Autofahrt ersetzen, länger sind als der Median der Länge aller Fahrtstrecken.

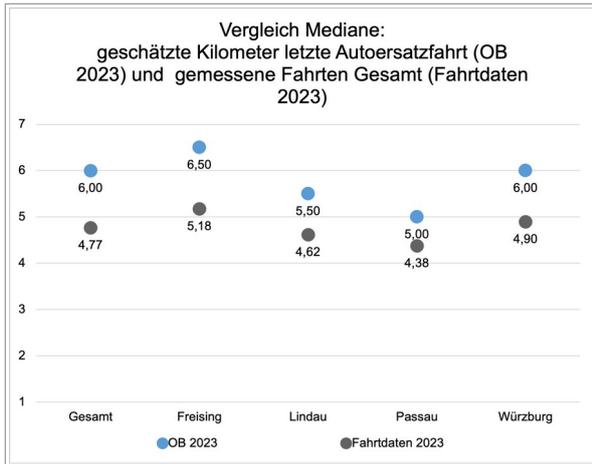


Abbildung 5: Mediane der selbst geschätzten Länge in km der letzten Auto-Ersatzfahrt (OB 2023) und gemessene Fahrten Gesamt im Vergleichszeitraum der Stadt-Kommunen (Fahrtdaten 2023)

Zweck Autoersatzfahrten:

Insgesamt ist das Einkaufen für Fahrten, die ein Auto ersetzen, mit 68 % Nennungen der häufigste Zweck. Im Vergleich der Stadt- und Land-Kommunen sind die Ränge der Zwecke vergleichbar: in beiden Gruppen sind Einkaufen, Kinderbeförderung und Freizeitaktivitäten in der Reihenfolge die drei häufigsten Zwecke (vgl. Abb. 5). In Stadt-Kommunen wird das Einkaufen mit 72 % aber 13 % häufiger genannt als in den Land-Kommunen, bei denen die Kinderbeförderung mit 43 % einen um 21 % höheren Anteil als in der Stadt hat. Auch die Nutzung für Freizeitaktivitäten wie Ausflüge hat in den Land-Kommunen einen 18 % höheren Anteil als in den Stadt-Kommunen.

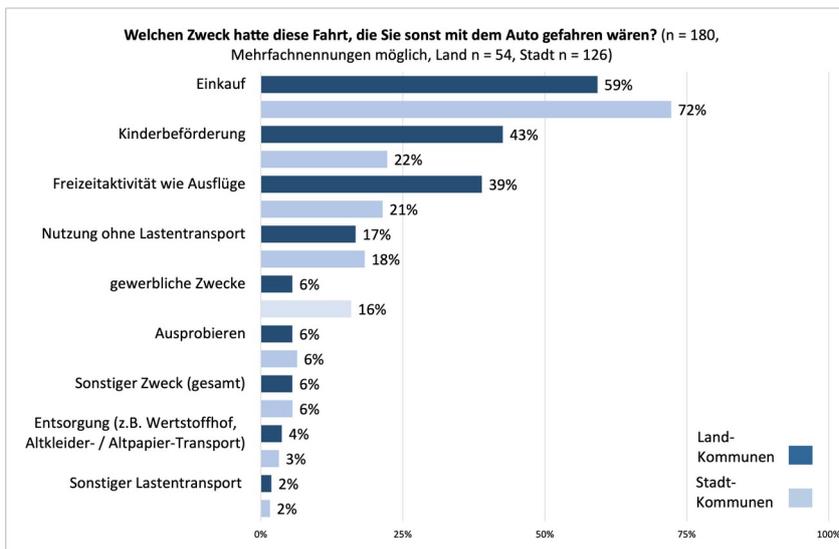


Abbildung 6: Vergleich der Anteile der Zwecke von Mietlastenrad-Fahrten die Autofahrten ersetzen für die Kommunengruppen Land und Stadt (Mehrfachnennungen)

Nutzende, die bislang keine Autofahrt ersetzen, haben in 40 von 54 (74 %) der Fälle kein Auto benötigt. Neun Personen besitzen kein Auto oder nutzen es selten. Sieben Personen nennen zu wenig oder zu weit entfernte Stationen und weitere sieben Personen empfinden es als zu umständlich oder wenig hilfreich, das Auto durch eine Fahrt mit dem LR zu ersetzen. Weitere Gründe liegen in Ausleihproblemen mit der App, defekten Fahrrädern oder keinem Bedarf.

4.3.2 Potenziale zur Vermeidung von Umweltwirkungen

Das Verminderungspotenzial der Umweltauswirkungen einer LR-Fahrt, die innerorts ein Auto ersetzt ist pro Kilometer in Tabelle 7 dargestellt. Die Kennzahlen stammen alle vom Umweltbundesamt für das Jahr 2017.¹⁵ Da es keine spezifischen Daten zu E-Lastenrädern gab, wurden die Werte für Lastenräder allgemein genommen.

Tabelle 7: Berechnungsgrundlagen für das Vermeidungspotenzial der Umweltauswirkung des innerstädtischen Autoersatzes durch Mietlastenräder in den Modellkommunen

Umweltwirkung	PKW innerorts	Lasten- rad	Vermeidungs- wirkung pro km Fahrt die Auto ersetzt	Gesamtvermeidung in kg
				Jan. bis Sept.'23 alle 7 Kommunen: Basis: vermiedene Auto-km lt. Fahrdaten App u. Schätzung Gesamtanteil lt. OB'23: 33780 km
Treibhausgasemission CO ₂ eq gr pro Pkm	200	24	176 g CO₂ eq	5945
Stickoxide NOx g pro Pkm	0,55	0	0,55 g Stickoxide	18,6
Feinstaub PM ₁₀ g pro Pkm	0,07	0	0,07 g Feinstaub	2,4
Umweltkosten Cent pro Pkm	5,5	0,5	5 Cent	1.689 €

Treibhausgasemission:

Als Berechnungsgrundlage dient der Wert für Mittelklasse-PKW mit 200 CO₂ eq gr pro Personenkilometer im Nahverkehr (CO₂eq = Lachgas, Methan, CO).¹⁶ Für Lastenräder im innerstädtischen Verkehr werden ca. 23,5 g CO₂ eq pro Fahrzeugkilometer angerechnet. Im Zeitraum Januar bis September 2023 gab es ca. 15.478 Ausleihen mit im Median 4 km Länge (lt. Fahrdaten 2023). Die 78 % der Personen mit Autoersatz in der Onlinebefragung ersetzen bei im Mittel 62 % (Spanne: 52 % - 77 %) ihrer 2.267 Fahrten in den Modellkommunen eine Autofahrt. Die 53 befragten Nicht-Autoersetzenden fahren alle seltener als monatlich LR, das sind im 7-Monatszeitraum der Online-Befragung geschätzt ca. 318 Fahrten. Die LR-Fahrten mit Autoersatz machen dann ca. 55 % aller geschätzten 2.585 LR-Fahrten im Befragungszeitraum aus.¹⁷ Dies sind ca. 8.445 ersetzte Autofahrten, die bei gleicher Länge von ersetzter Autofahrt und diese ersetzende LR-Fahrt ca. 33.780 innerstädtischen Autokilometern mit bis zu 5,95 t CO₂ eq vermeiden (bei 176 g / Pkm und Median 4 km lt. Fahrdaten aller Fahrten; vgl. Tabelle 7).

Stickoxide und Feinstaub:

In der Gesamtbetrachtung verursachte der Personennahverkehr 2017 pro PKW-Personenkilometer ca. 0,55 g NOx-Emissionen. Die PM10-Feinstaubemissionen liegen 2017 für den PKW-Nahverkehr bei 0,07 g je Personenkilometer.¹⁸ Für Lastenräder fallen während des Betriebs keine relevanten Emissionen an. Es konnten so mit der LR-Nutzung im Zeitraum Januar bis September 2023 in allen Modellkommunen zusammen ca. 18,6 kg Stickoxide und 2,4 kg Feinstaub vermieden werden. Für Emissionen durch Reifenabrieb und Stromnutzung sowie Wartung und Verteilung der Räder lagen keine Informationen vor, dürften aber deutlich unter der Autonutzung innerorts liegen.

¹⁵ Abgerufen von Umweltbundesamt, Texte 156-2020, [Ökologische Bewertung von Verkehrsarten](#), Zugriff am 10.10.23.

¹⁶ Siehe Fußnote 15.

¹⁷ Die 2.267 Fahrten der Personen mit Autoersatz machen 88 % aller geschätzten 2.585 Fahrten (2.267 + 318 Fahrten der Nicht-Autoersetzenden) aus, von denen sie in 62 % der Ausleihen ein Auto ersetzten. Diese 62 % von 88 % aller Fahrten entsprechen 55 % aller geschätzter Fahrten der Befragten.

¹⁸ Siehe Fußnote 15.

Umweltkosten:

Die Umweltkosten für PKW im Nahverkehr 2017 lagen bei 5,5 Cent pro Pkm¹⁹, während für nicht-motorisierte Fahrräder 0,5 Cent Kosten berechnet wurden.²⁰ Entsprechend können pro Kilometer ersetzte Autofahrt 5 Cent vermiedene Umweltkosten angerechnet werden, sodass der Gesellschaft monetäre Umweltkosten in Höhe von ca. 1.689 Euro im Zeitraum von Januar bis September 2023 erspart wurden.

4.4 Wie bewerten die Projektbeteiligten die Übertragbarkeit der Ergebnisse und ihrer Erfahrungen auf andere Kommunen?

Auf dem Austauschtreffen der Modellkommunen im Dezember 2023 bewerteten die Vertreterinnen und Vertreter der Kommunen die Übertragbarkeit als gegeben, aber abhängig von den konkreten Bedingungen (alle Ergebnisse dieses Kapitel basieren auf Ergebnissen dieses Treffens): wichtig sei immer die Politik im „Mietlastenrad“ zu haben und Betriebskonzepte mit klaren Verantwortlichkeiten. In den Stadt-Kommunen werden die gemachten Erfahrungen und Ergebnisse als 100% übertragbar bewertet. Wichtig sind Komplettanbieter (Eigenbetrieb nicht selbst leistbar) oder ein bestehendes System in der Nähe zu nutzen. Besonders ohne finanzielle Förderung ist die Art der Beschaffung der LR eine wichtige Frage. Die Radinfrastruktur spielt für Stadt-Kommunen eine größere Rolle, ist hingegen in der Land-Kommune keine Voraussetzung, um ein LMS einzuführen. In allen Kommunen wird die beratende Unterstützung von TINK und der Austausch untereinander positiv erwähnt.

Planungsphase:

Für **Land-Kommunen** sind in der Planungsphase sowohl die sorgfältige Standortwahl bezüglich der Anzahl der LR und der Orte als auch die Beratung durch kompetente Partner sehr wichtig. Der Zeitaufwand insgesamt wurde zu niedrig eingeschätzt. Für andere Kommunen wird empfohlen, in einem Gesamtkonzept die Betriebsform zu klären, Aufgaben klar zu teilen und schriftlich festzuhalten, welche Aufgaben Externe machen sollen. Eine gute Einsehbarkeit der LR-Stationen ist für Nutzung und Vandalismusprävention sehr wichtig. In den **Stadt-Kommunen** wird die Orientierung an vorhandenen Mobilitätsstationen mitsamt einer Standortanalyse; die Preisgestaltung und der frühzeitige Einbezug des Netzbetreibers als erfolgreich bewertet. Die Einbindung lokaler Akteure muss frühzeitig erfolgen und das Nutzen privater Flächen ist vertraglich sehr aufwendig. Anderen Kommunen wird empfohlen, Projektteams u. a. mit Stadtwerken zu bilden, Vandalismus bei der Standortwahl zu beachten und Stakeholder früh zu beteiligen.

Ausschreibungsphase:

Für alle Kommunen wird ein detailliertes Leistungsverzeichnis auf Basis des Betriebskonzept empfohlen. Die Verwendung von Standardprodukten für die LR ermöglicht Flexibilität für Reparaturen und bei Insolvenzen von Nischenproduktanbietenden. Für alle Kommunen war die externe Beratung mit Fachkompetenz wichtig, für Land-Kommunen auch die Unterstützung durch Vergabestellen. Die Planung und Tiefbau mit eigenem Bauhof war vorteilhaft, günstig und schnell. Die App der Stadt-

19 Gesamtwert für Kosten Luftschadstoffe, Treibhausgasemission, Energiebereitstellung, Herstellung und Unterhalt Fahrzeug und Infrastruktur sowie Flächenverbrauch und Habitatbeeinträchtigung. Die Umweltkosten dürften bei E-Lastenrädern aufgrund der Batterie höher liegen, aber sicherlich unter den Kosten eines PKWs.

20 Siehe Fußnote 15.

Kommunen hat nicht wie gewünscht funktioniert. Empfohlen wird Hard- und Software der App getrennt auszuschreiben, was aber für Komplettanbieter die Teilnahme erschwere. Eine Ausweitung des LMS über das Einführungsniveau sollte mitbedacht und ggf. Flächen in Bauplänen reserviert werden.

Bauphase:

Die Kommunen empfehlen eine realistische Zeitplanung, ggf. mit gemeinsamer Besichtigung der Stationsorte mit den Beteiligten, den kostengünstigeren Bau mit Fertigteilen und Solarmodulen für die Stationen (ggf. keine Stromleitung notwendig), und bei der Standortauswahl Grundstücke der Kommune zu bevorzugen. Beispielsweise können KFZ-Stellplätze zu Stationen umgebaut werden. Praktisch wird geraten, den Bau durch eigene Bauhöfe in den frostfreien Monaten durchzuführen.

Einführungsphase:

Eine Eröffnungsfeier zu Beginn der Fahrradsaison mit sicher funktionierender Mindestgröße des LMS war für alle Kommunen empfehlenswert (nach inoffizieller Testphase mit bekannten Nutzenden). Dabei sind möglichst viele lokale Akteure (Politik, Presse) einzubeziehen, die Eröffnung in bestehende Feste / Anlässe zu integrieren und dafür auch Marketing und Pressearbeit auf allen Kanälen durchzuführen

Nutzungs- und Verstetigungsphase:

In der **Nutzungsphase** bewerten die Land-Kommunen externe Servicepartner in Kombination mit technisch affinen Betreuungspersonen im Haus sowie ein professionelle Werkstatt als Partner als sehr wichtig. Die Akzeptanz sei auch intern in der Verwaltung zu fördern. Zudem ist es wichtig, die Betriebskosten niedrig zu halten, ggf. mit eigenem Fachpersonal für Kleinreparaturen. Die Software solle direkte Kommunikation mit Kundinnen und Kunden, Nutzungsanalyse und Schadensmeldung ermöglichen. Die Stadt-Kommunen empfehlen die Zusammenarbeit mit Komplettanbietern, auf das Engagement von technischem Fachpersonal zu achten, langfristig und wachstumsorientiert zu planen und Stationsflächen in Bauplänen vorzumerken. Das Marketing mit professionellen Fotos mit Lokalbezug sei zu verstetigen.

Insgesamt bewerten die Vertreterinnen und Vertreter der Modellkommunen die Einführung des LMS im Projekt insgesamt als wertvoll. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist für alle positiv: je höher die Kosten, desto schlechter das Verhältnis. Der Nutzen ist nicht nur monetär oder für die Umwelt: Das Projekt wird als Puzzlestück innerhalb der Verkehrswende bezeichnet, dessen LR-Nutzung Vorbildwirkung haben. Es ist in die Zukunft gerichtet und führt zu einer Veränderung der Einstellung bei Politik und Verwaltung. Der Austausch unter den Kommunen, auch bilateral, war für alle empfehlenswert. Für einen weiteren Austausch und Nachfragen von Kommunen sind alle Modellkommunen offen.

5. Schlussfolgerungen

5.1 Nutzende und Nutzung sowie Übertragbarkeit

Das Alter der Nutzenden entspricht den bekannten Altersklassen für die LR-Nutzung, ebenso die Zwecke der Fahrten, während die Autoverfügbarkeit mit 100 % deutlich höher liegt als im MiD-2017-Bericht für Bayern mit 10 bis 39 % Haushalte ohne PKW. Die Befragung und die LMS in den Modellkommunen erreichen offenbar die Zielgruppe mit Autoreduktionspotenzial. Die Häufigkeit der Nutzung entspricht mit ca. zwei Drittel gelegentlicher und ein Drittel regelmäßiger Nutzung der Nutzungsverteilung von LMS in anderen Studien. Die Antworten der Nicht-Nutzenden weisen darauf hin, dass durch mehr Bekanntheit, einfache / klare Mietbedingungen und mehr Fahrerfahrungen (Handhabung) mit dem LR sowie mehr Stationen ca. 20 % bis 30 % der Nicht-Nutzenden für die (Mehr-)Nutzung gewonnen werden könnten. Die Bindung und Förderung der Mehrnutzung bei den bereits Nutzenden hängt vor allem von der Wartungsqualität / Zustand der LR und einer funktionierenden Buchungssapp, u. a. der Lastenrad-Bayern-App ab sowie der Möglichkeit für AB-Fahrten. Im Vergleich der Modellkommunen bestätigen sich Erkenntnisse aus bisherigen Studien zur Fahrradmobilität bezüglich Längen der zurückgelegten Strecke und Häufigkeit und Dauer der Ausleihen: in Stadt-Kommunen sind die Anzahl der Ausleihen und Länge im Mittel pro Monat höher, während die Ausleihzahlen pro Rad geringer sind und die Nutzungsdauer im Durchschnitt pro Monat kürzer als in den Land-Kommunen ist. Die Fahrtdaten zur Nutzung zeigen aber auch, dass die LR in allen Kommunen genutzt werden, es dafür aber eine gute Planung, Marketing, Beteiligung wie Unterstützung von Politik, Stadtwerken, Bauhof und anderen Akteuren sowie eine gute Wartung, funktionierende Ausleih-App und externe Beratung / Dienstleister für die Planung, Ausschreibung und Einführung bedarf. Insgesamt bewerten die Vertreterinnen und Vertreter der Modellkommunen die Einführung des LMS im Projekt insgesamt als wertvoll. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist für alle positiv. Die Vertreterinnen und Vertreter der Kommunen bewerten die Übertragbarkeit der Ergebnisse und ihrer Empfehlungen als gegeben, aber abhängig von den konkreten Bedingungen in den Kommunen.

5.2 Umweltwirkungen

Die Nutzung der LR trotz Autobesitz und der Autoersatz bei anhand der Befragungsdaten geschätzten 55 % der Fahrten zeigen die Funktion von LR für eine multimodale Verkehrsmittelnutzung, die in urbanen Räumen häufiger ist und im Durchschnitt geringere Umweltauswirkungen hat.²¹ Auf einem Auto-Stellplatz können drei bis fünf LR abgestellt werden (je nach Stationssystem und Typ des Lastenrads), so dass der Verkehrsraum entlastet wird bzw. kein zusätzlicher Platzbedarf entsteht. Neben der Vermeidung von Treibhausgas und Schadstoffen in den Kommunen wirkt sich die LR-Nutzung auf das Bewusstsein aus, indem die Nutzbarkeit der LR als alternatives Transportmittel im Modalsplit sichtbar wird und so die soziale Norm für das Fahrradfahren gefördert werden kann.

Kontakt

e-fect dialog evaluation consulting eG

Leitung Evaluation: Dr. Dirk Scheffler, scheffler@e-fect.de

www.e-fect.de

²¹ infas, DLR, IVT und infas 360 (2018): Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI).