

ENDBERICHT

Evaluierung der verkehrlichen Wirkungen von E-Tretrollern

Untersuchung im Auftrag der Landeshauptstadt München



Evaluierung der verkehrlichen Wirkungen von E-Tretrollern

Untersuchung im Auftrag der Landeshauptstadt München

Projektgesamtkoordination:
Viktor Goebel, Landeshauptstadt München

team red Deutschland GmbH

Almstadtstraße 7
10119 Berlin

Tel. + 49 (0) 30 138 986 35

Fax + 49 (0) 30 138 986 36

info@team-red.net

www.team-red.net

Projektleiter Hannes Schreier

Mitwirkende Anis Sellaouti (Universität der Bundeswehr, München)
Michaela Tießler (Universität der Bundeswehr, München)
Maryna Pobudzei (Universität der Bundeswehr, München)
Prof. Dr. Silja Hoffmann (Universität der Bundeswehr, München)
André Hager (Omnitrend GmbH)
Dr. Katja Hericks (team red)
Claus Grimm (team red)
Manfred Brümmer (team red)

Berlin 2022

BILDNACHWEIS | Titelbild: Michaela Tießler

Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtigste Ergebnisse	7
1.1	Untersuchungsgegenstand	7
1.2	Relevante Ergebnisse	7
1.3	Abgeleitete Handlungsempfehlungen	9
1.4	Herleitung und Inhalte der Handlungsempfehlungen	10
1.4.1	E-Tretroller-Sharing mit optimierten Rahmenbedingungen	10
1.4.2	Alternativen zum Parken auf Gehwegen	10
1.4.3	Dokumentation Abstellorte	11
1.4.4	Ausbau Infrastruktur	11
1.4.5	Blinker statt Handzeichen	11
1.4.6	Fahrsicherheitstrainings	12
1.4.7	Helmnutzung	12
1.4.8	Fahrsicherheit verbessern	12
1.4.9	Fahrzeugangebot für Mobilitätseingeschränkte	12
1.4.10	Pilotprojekt Nutzung in Außenbezirken	12
1.4.11	Informations- und Tarifintegration in ÖPNV	13
1.4.12	Integration in das ÖPNV-Netz (Mobility-Hubs)	13
1.5	Aufbau des Berichts	13
	Teil A: Stand der Forschung	14
2.	Ergebnisse der Literaturrecherche	14
2.1	Historie E-Tretroller und Leihsystem	14
2.2	Charakterisierung der Nutzergruppen	15
2.3	Charakterisierung der Nutzungsgebiete	15
2.4	Charakterisierung der Nutzungszeiten	16
2.5	E-Tretrollernutzung und Wetter	17
2.6	Einfluss auf die Umwelt	17
2.7	Akzeptanz von E-Tretrollern	18
	Teil B: Nutzung der E-Tretroller in München und deren verkehrliche Wirkungen	20
3.	Auswertung der Nutzungsdaten	21
3.1	Methodik	21
3.1.1	Ausgangssituation – Daten	21
3.1.2	Vorgehensweise	22
3.2	Zeitliche Analyse – Buchungshäufigkeit	24
3.2.1	Monatlicher Verlauf und jahreszeitliche Schwankungen	24
3.2.2	Einfluss des Wetters	25
3.2.3	Wochentäglicher Einfluss	27
3.2.4	Tageszeitlicher Einfluss	28
3.3	Zeitliche Analyse – Fahrdauer und Distanz	30
3.3.1	Fahrdauer	30

3.3.2	Luftliniendistanzen	31
3.3.3	Durchschnittliche Geschwindigkeit	32
3.3.4	Luftliniendistanzen vs. Gefahrene Distanzen	34
3.4	Räumliche Analyse	34
3.4.1	Ausleih- und Rückgabehotspots	34
3.4.2	Quelle-Zielbeziehungen	37
3.4.3	Beziehung zwischen E-Tretroller-Fahrten und ÖPNV	39
3.5	Umweltanalyse	41
3.5.1	Relokation und Zeit zwischen zwei Fahrten	41
3.5.2	Ökologische Effekte	43
4.	Anmeldungen, Nutzungshäufigkeit und Nutzungszwecke	44
4.1	Anmeldungen bei Leih-E-Tretrolleranbietern	44
4.2	Nutzungshäufigkeiten	46
4.3	Nutzungszwecke	47
5.	Allgemeine Verkehrsmittelnutzung	51
5.1	Verkehrsmittelverfügbarkeit	51
5.2	Nutzung weiterer Sharing-Angebote	51
5.3	Modal Split	53
6.	Substitutionseffekte	54
Teil C: Verkehrssicherheit		56
7.	Unfallgeschehen und Verbesserungspotenziale	56
7.1	Polizeilich gemeldete Unfälle	56
7.2	Einschätzungen durch Stakeholder und Nutzende	61
7.2.1	Allgemeine Einschätzung	61
7.2.2	Handling und Sicherheit der aktiv Nutzenden	61
7.2.3	Sicherheit und Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmender	62
Teil D: Allgemeine Bewertungen des Angebots		64
8.	Einschätzungen aus Interviews mit Stakeholdern	64
8.1	Methodik	64
8.2	Aktuelle Probleme und zukünftige Chancen	64
8.2.1	Chancen im Überblick	64
8.2.2	Probleme im Überblick	66
8.2.3	Konkrete Verbesserungsvorschläge der Stakeholder	66
8.3	Flächenkonkurrenz	67
8.4	Soziale Gerechtigkeit	68
8.5	Bedeutung im Verkehrsmix	69
8.6	Ergänzungen der Verleihfirmen	72
9.	Weiterführende Befragungsergebnisse	73
9.1	Grundsätzliche Einstellung zu Leih-E-Tretrollern in München	73

9.2	Meinungen zu E-Tretrollern von angemeldeten E-Tretrollernutzern	73
9.3	Wahrnehmung der ausgewiesenen Abstellflächen	75
9.4	Meinungen von nicht angemeldeten Bürger:innen	77
9.4.1	Nutzungspotenziale	77
9.4.2	Probleme mit E-Tretroller-Verkehrsteilnehmer:innen	79

Anhang82

10.	Erhebungszeiten und Teilnehmende	82
10.1	Befragung Kontrollgruppe	82
10.2	Nutzendenbefragung	82
11.	Fragebögen	83
11.1	Leitfaden für Stakeholderinterviews	83
11.2	Sammlung Fragen zur Umweltbilanz	84
11.3	Nutzenden- und Kontrollgruppenbefragung	85
12.	Verzeichnisse	101
12.1	Quellenverzeichnis	101
12.2	Abbildungsverzeichnis	107
12.3	Tabellenverzeichnis	108

Überarbeitungslog

Version	Bearbeiter	Inhalte
0.1	Hannes Schreier	Anlage Rahmendokument
1	team red	Input Befragungen
2	Uni BW	Input Literatur /Back-End/ Unfalldaten
3	team red	Zusammenführung
4	Uni BW	Korrekturen
5	team red	Korrekturen
6	team red	Kleinere Ergänzungen
7	team red	Überarbeitung Kap. 4.3
8	team red / Uni BW	Einarbeitung Anmerkungen AG
9	team red / Uni BW	Finalisierung
9.1	team red	Korrektur Verweisfehler
9.2	team red	Einarbeitung weiterer Feedback

1. Wichtigste Ergebnisse

1.1 Untersuchungsgegenstand

Die vorliegende Studie untersucht die Wirkungen der seit Inkrafttreten der Elektrokleinstfahrzeugeverordnung (eKFV) im Juni 2019 in der Landeshauptstadt München (LHM) nutzbaren E-Tretroller. Zur Untersuchung herangezogen wurden Nutzungsdaten aus den Hintergrundsystemen von in München aktiven Anbietern von Leih-E-Tretrollern sowie Daten aus Befragungen sowohl von Nutzenden solcher Angebote als auch aus einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung der Einwohnerschaft Münchens. Ebenso wurden Interviews mit Vertreter:innen von Interessensverbänden, Anbietern und weiteren betroffene Interessengruppen der Stadtgesellschaft (sog. Stakeholder) durchgeführt.

1.2 Relevante Ergebnisse

Wichtigste Ergebnisse der Untersuchung sind:

- **Konflikte im ruhenden Verkehr:** Insgesamt 87% haben sich entweder häufig (52%) oder ab und zu (35%) über abgestellte Leih-E-Tretroller geärgert. In den durchgeführten Stakeholderinterviews wurde v. a. auf das erhöhte Unfallrisiko von Sehbehinderten durch auf Gehsteigen abgestellten bzw. querliegenden E-Tretrollern hingewiesen.
- **Konflikte im fließenden Verkehr:** Im fließenden Verkehr gehen aus den untersuchten Daten mehrere Problemfelder hervor:
 - **Flächenkonkurrenz auf Radwegen** durch die Radwegebenutzungspflicht für E-Tretroller.
 - **Bei fehlenden Radwegen: massive Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Pkw (50km/h) und E-Tretrollern (20 km/h)** mit der Folge, dass häufig verbotenerweise ein **Ausweichen auf Gehwege** erfolgt.
 - Dadurch auch **Konflikte mit Fußgängern** durch rücksichtsloses Fahren auf Gehwegen, z. B: „lautloses“ und plötzliches Überholen von Fußgängern. 39% der Befragten der Kontrollgruppe (48% in den Innenstadtbezirken) geben an, selbst schon einmal Probleme mit fahrenden E-Tretrollern gehabt zu haben.
- **Verkehrssicherheit:**
 - Von Juni 2019 bis Februar 2021 registrierte die Polizei in München **239 Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung**.
 - Der monatliche Median für Unfälle von E-Tretrollern **pro einer Million E-Tretrollerbuchungen** liegt in München bei **50,41**. Zum Vergleich: 2018 lag die mittlere Anzahl der Unfälle von Radfahrern **pro einer Million Wege** in München bei **9,1**.
 - Ein häufiger **Grund für E-Scooter-Unfälle** war das Fahren unter **Alkoholeinfluss**. Die Mehrheit dieser Unfälle ereignet sich nachts im Zeitraum von 23 bis 3 Uhr.
 - Im Vergleich zu Radfahrenden besteht ein deutlich höheres Risiko für schwerere Verletzungen **im Kopf- und Oberkörperbereich**.

- **Nutzung der E-Tretroller:**
 - Die **Anzahl der Fahrten** mit geliehenen E-Tretrollern haben seit der Einführung in München von Jahr zu Jahr kontinuierlich zugenommen.
 - **Temperaturschwankungen** und die **Witterung** haben einen starken Einfluss auf die Nutzung der E-Tretroller. In den Sommermonaten werden die Angebote deutlich häufiger genutzt.
 - Deutliche **tageszeitliche Nachfrage-Unterschiede** existieren zwischen **Werktagen** und **Wochenenden bzw. Feiertagen**: Unter der Woche steigt die Anzahl der Fahrten früher an und es gibt einen morgendlichen Peak. Die höchste Anzahl an Fahrten erfolgt nachmittags zwischen **16 und 18 Uhr**.
 - Für die **Wochentage** allgemein gilt: montags bis donnerstags sind die Buchungszahlen auf ähnlichem Niveau, freitags und samstags liegen sie etwas höher, sonntags gehen sie wieder zurück.
 - Die **durchschnittliche Fahrnutzungsdauer** liegt über die Jahre hinweg stabil zwischen sieben und acht Minuten.
 - Die meisten Fahrten starten und enden in **Zentrumsnähe**, vor allem **in der Nähe von U- und S-Bahnhöfen**. E-Tretroller werden als Zubringer zu schienengebundenen öffentlichen Verkehrsmitteln für die sogenannte „**letzte Meile**“ genutzt.
- Bei den **Nutzungszwecken** dominieren **Fahrten zur Arbeit oder Ausbildung** und **Besuche von Freunden oder Verwandten**. Fahrten zum Selbstzweck – sogenannte „Spaßfahrten“ – werden zwar angegeben, die zielgebundenen Fahrten dominieren jedoch bei Weitem.
- **Verlagerung Verkehrsmittelnutzung:** Zwar geht bei Nutzenden der Anteil der Wege, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, marginal zurück, insgesamt stellen E-Tretroller jedoch eher eine **Ergänzung und Erweiterung der Optionen zu den bisher verfügbaren Verkehrsmitteln** dar. Beobachtet werden kann insbesondere:
 - Eine **Stärkung des ÖPNV durch bessere Erreichbarkeit** schlechter angeschlossener Start- und Zielorte: Rund zwei Drittel der Nutzenden erreichen laut eigenem Bekunden mit dem E-Tretroller Ziele, die der öffentliche Nahverkehr nicht erreicht.
 - Die Nutzung der E-Tretroller als **Alternative** für den ÖPNV in der Pandemie.
 - Eine **erfolgende Verknüpfung zu anderen Sharing-Angeboten**, insbesondere bei sog. „Heavy-Usern“.
 - Als **weitere Chancen** der E-Tretrollerangebote wird u. a. von den interviewten Vertretern der Behindertenverbände eingeschätzt, dass E-Tretroller **Menschen mit Mobilitätseinschränkungen** Möglichkeiten bieten, kurze Strecken zu öffentlichen Verkehrsmitteln und längere Strecken in Fußgängerbereichen zu bewältigen. Diese Chancen könnten durch bauliche Anpassungen der Fahrzeuge (z. B. zwei Vorderräder, Sitzmöglichkeit) verstärkt werden.

1.3 Abgeleitete Handlungsempfehlungen

Aus den durchgeführten Analysen können folgende Handlungsempfehlungen abgeleitet werden:

	Empfehlung	Inhalt	Akteure
1	E-Tretroller-Sharing weiterhin ermöglichen, jedoch die Rahmenbedingungen optimieren	Verlängerung der bestehenden Vereinbarungen zwischen E-Tretroller-Anbietern und der Landeshauptstadt, jedoch sind zwingend Verbesserungen der Rahmenbedingungen erforderlich	LHM: Verbesserung Infrastruktur, Anpassung Regelungen Anbieter: Verbesserte Maßnahmen zur Einhaltung der Regelungen, Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit
2	Alternativen zum Parken auf Gehwegen	Schaffung von Alternativen für den ruhenden E-Tretrollerverkehr	LHM: Schaffung von gekennzeichneten Abstellflächen in ausreichend kurzer Distanz zueinander Anbieter: Schaffung tariflicher Anreize zur Nutzung gekennzeichnete Abstellflächen
3	Dokumentation Abstellorte	Anforderung an die Nutzenden, den Abstellort zu dokumentieren	LHM: Nutzung der Dokumentation bei unsachgemäß abgestellten Rollern Anbieter: Umsetzung der bildlichen Dokumentation des Abstellortes, Zugriffsmöglichkeiten für Ordnungsamt
4	Ausbau Infrastruktur	Deutlicher Ausbau des Radwegenetzes	LHM: Umsetzung
5	Blinker statt Handzeichen	Ersetzen des Handzeichens beim Abbiegen durch Blinker	Bundesgesetzgeber: Blinker als verpflichtendes Ausstattungsmerkmal von E-Tretrollern Anbieter: Ausstattung der E-Tretroller mit Blinkern
6	Fahrsicherheitstrainings	Angebot von Fahrsicherheitstrainings	LHM: Sicherheitstraining in Mobilitätsmanagement integrieren Anbieter: Sicherheitstrainings anbieten und incentivieren
7	Helmnutzung	Förderung der Nutzung von Helmen	Bundesgesetzgeber: Prüfung der Einführung einer gesetzlichen Regelung Anbieter: Maßnahmen zur Intensivierung der Helmnutzung

	Empfehlung	Inhalt	Akteure
8	Fahrsicherheit verbessern	Bauliche Veränderungen an den Fahrzeugen	Anbieter: Umsetzung
9	Fahrzeugangebot für Mobilitätseingeschränkte	Angebot von Fahrzeugen für Mobilitätseingeschränkte	LHM: Förderung, Pilotprojekt Anbieter: Umsetzung
10	Pilotprojekt Nutzung in Außenbezirken	Erprobung eines intensivierten Angebotes in einem Modellquartier	LHM und Anbieter: Planung und Realisierung
11	Informations- und Tarifintegration in ÖPNV	Einbindung von E-Tretrollern in das ÖPNV-Buchungssystem	MVV, MVG und Anbieter: Umsetzung
12	Integration in das ÖPNV-Netz (Mobility-Hubs)	Stärkere Verknüpfung zwischen E-Tretrollern und ÖPNV	LHM: Identifikation und Bereitstellung von Flächen

1.4 Herleitung und Inhalte der Handlungsempfehlungen

1.4.1 E-Tretroller-Sharing mit optimierten Rahmenbedingungen

E-Tretroller sind eine wichtige weitere Alternative zum motorisierten Individualverkehr (MIV) in München und erweitern die Mobilitätsoptionen. Sie können eine Lösung für die sog. „letzte Meile“ sein und so auch zu einer Stärkung des ÖPNV beitragen. Eine Verbesserung der Rahmenbedingungen ist jedoch zwingend erforderlich. Dies betrifft neben dem ruhenden Verkehr als dringlichstem Thema auch den fließenden Verkehr. **Ein einfaches „Weiter so“ kann es angesichts der im Rahmen der Studie erkannten Problemlagen nicht geben.** Vorschläge für die Optimierungen der Rahmenbedingungen sind in den weiteren Handlungsempfehlungen dargestellt.

1.4.2 Alternativen zum Parken auf Gehwegen

Für eine deutliche Mehrheit der Bevölkerung sind auf Gehwegen abgestellte E-Tretroller ein Ärgernis, insbesondere, wenn diese noch dazu auf dem Boden liegend, Fußwege blockieren. Für Sehbehinderte stellen unsachgemäß abgestellte E-Tretroller ein besonderes Sicherheitsrisiko dar, Gehwege werden so zu „Angsträumen“.

Es ist aus Sicht der Autoren zwingend erforderlich, Alternativen für den ruhenden Verkehr zu schaffen, die ein ordnungsgemäßes Abstellen von E-Tretrollern ohne Behinderung des Fußverkehrs ermöglichen. Als sinnvoll werden gekennzeichnete Abstellflächen (z. B. durch Umwandlung von Kfz-Parkplätzen) erachtet, allerdings muss hierbei die Problematik zwischen verfügbaren / umwandelbaren Flächen und der betrieblichen Anforderung mög-

lichst kurzer Laufdistanzen zwischen Startort und nächstem verfügbarem E-Tretroller berücksichtigt werden. Für die genaue Festlegung von Anzahl¹, sinnvoller Distanzen zwischen den Standorten und die Identifikation geeigneter Standorte wird eine gesonderte Vertiefungsstudie für erforderlich erachtet.

1.4.3 Dokumentation Abstellorte

In mehreren Städten, wie z. B. in Düsseldorf, Hamburg oder Braunschweig wurde bereits ein fotografischer Dokumentationszwang des Abstellortes nach Abschluss einer Fahrt eingeführt. Ziel des Ansatzes ist es, unsachgemäßes Abstellen zu reduzieren und verantwortliche Nutzende zu identifizieren.

Wir empfehlen, eine solche Dokumentation verbindlich einzufordern, verbunden mit der Anforderung, unsachgemäßes Abstellen dann auch zu sanktionieren. Hierzu sollte eine Abstimmung zwischen Betreibern und Ordnungsamt erfolgen, um eine entsprechende Sanktionierung zu realisieren.

1.4.4 Ausbau Infrastruktur

Entsprechend der aktuellen gesetzlichen Lage müssen E-Tretroller Radwege, wo vorhanden, benutzen. Die Nutzung von Gehwegen ist nicht erlaubt. Dies hat aktuell erhebliche Konflikte zur Folge. Die Radwege sind nach derzeitiger Rechtslage u. a. zu benutzen von

- Radfahrern mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten (ca. 7 – 15km/h bei ungeübten Radfahrenden, 15 – 30km/h bei geübten / sportlichen Radfahrenden)
- Lastenräder (ca. 10-20km/h)
- Pedelecs (ca. 25 km/h)
- E-Tretrollern (max. 20 km/h).

Es treffen somit Fahrzeuge mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Fahrzeugbreiten auf einer relativ schmalen Fahrbahn aufeinander. Gleichzeitig stellt bei fehlenden Radwegen die Nutzung des Straßenraums aufgrund der großen Geschwindigkeitsunterschiede (20km/h vs. 50 km/h) ein massives objektives und subjektives Risiko dar.

Die verbotswidrige Nutzung auf Gehwegen stellt für Fußgänger:innen wiederum ein erhebliches Risiko dar und senkt die Akzeptanz von E-Tretrollern in der Bevölkerung.

Zur weiteren Förderung von Mikromobilität im Allgemeinen und E-Tretrollern im Speziellen sind der massive Ausbau des Radwegenetzes und ggf. die Verbreiterung vorhandener Radwege unerlässlich und sollten mit höchster Priorität verfolgt werden.

1.4.5 Blinker statt Handzeichen

Die Mehrzahl der registrierten Unfälle mit E-Tretrollern sind Alleinunfälle ohne Beteiligung weiterer Verkehrsteilnehmer. Als eine Ursache hierfür wird das erforderliche Handzeichen vor dem Abbiegen gesehen, bei dem für einen kurzen Zeitraum einhändig gefahren werden muss. Konstruktionsbedingt besteht hier ein erhebliches Sturzrisiko, das durch den Einsatz von Blinkern reduziert werden könnte.

¹ Paris hat z. B. 2.500 solcher Abstellflächen durch Umwandlung von Kfz-Stellplätzen geschaffen

Empfehlung an die Landeshauptstadt München ist hier, auf den Bundesgesetzgeber bezüglich einer Pflicht zur Anbringung von Blinkern zuzugehen. Den Anbietern wird empfohlen, auch ohne gesetzliche Pflicht die E-Tretroller bereits mit Blinkern auszustatten.

1.4.6 Fahrsicherheitstrainings

Zur Reduktion von Alleinunfällen bieten sich, analog zu den bereits bestehenden Angeboten für Führerscheinanfänger:innen seitens der LH München, kostengünstige Fahrsicherheitstrainings an. Wir empfehlen den Anbietern, entsprechende Trainings anzubieten sowie die Teilnahme daran aktiv zu fördern (z. B. durch Freiminuten, reduzierte Tarife o. ä.).

1.4.7 Helmnutzung

Im Vergleich zu Unfällen von Radfahrenden besteht bei der Nutzung von E-Tretrollern ein deutlich höheres Risiko schwerer Verletzungen im Oberkörper- und Kopfbereich. Dem könnte durch die Einführung einer Helmpflicht begegnet werden. Hierzu empfehlen wir der Landeshauptstadt München, den Bundesgesetzgeber um die Prüfung der Einführung einer Helmpflicht für E-Tretroller-Nutzende zu bitten.

Die Anbieter sollten zudem die Helmnutzung durch Bereitstellung von Helmen vereinfachen.

1.4.8 Fahrsicherheit verbessern

Insbesondere die relativ kleinen Räder der E-Tretroller und die schmalen Lenker stellen bei unebenen Straßen oder der Fahrt über Bordsteine bzw. der Querung von Trambahnschienen ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar. Den Anbietern wird empfohlen, technische Verbesserungen, etwa den Verbau größerer Räder oder von zwei Vorderrädern, zu prüfen und die Fahrzeuge im Sinne einer höheren Fahrsicherheit weiterzuentwickeln.

1.4.9 Fahrzeugangebot für Mobilitätseingeschränkte

E-Tretroller könnten für Mobilitätseingeschränkte eine attraktive Mobilitätsalternative darstellen. Wünschenswert wäre es hierzu, wenn es auch ein Angebot von E-Tretrollern z. B. mit Sitzgelegenheit gäbe.

Wir empfehlen den Anbietern, im Rahmen eines Pilotprojektes hierzu einen Feldversuch durchzuführen. Dieser Pilotversuch, sowie eine ggf. folgende dauerhafte Umsetzung, sollten durch die LH München finanziell gefördert und wissenschaftlich evaluiert werden.

1.4.10 Pilotprojekt Nutzung in Außenbezirken

Derzeit konzentrieren sich Angebot und Nutzung v. a. auf die Innenstadtbezirke. Die Funktion einer Lösung für die sog. „letzte Meile“ ist jedoch v. a. dort interessant, wo das ÖPNV-Angebot weniger gut ausgebaut ist und wo z. B. fehlende ÖPNV-Tangentialverbindungen durch die Nutzung von E-Tretrollern überbrückt werden könnten.

Es wird empfohlen, im Rahmen eines Pilotprojektes gezielt das Angebot von E-Tretrollern in einem Modellquartier mit entsprechenden Voraussetzungen zu erproben. Hierzu kann auch die Einbindung anderer Akteure, wie z.B. der wohnortnahe Einzelhandel, Wohnungsbaugesellschaften sowie weiterer Mobilitätsanbieter, ein lohnender Schritt sein, um Abstellzonen zu definieren und die Attraktivität in der Wohnbevölkerung zu erhöhen. Auch

dieser Pilotversuch sollte von der LH München finanziell gefördert und in Hinblick auf seine Wirksamkeit begleitend evaluiert werden.

1.4.11 Informations- und Tarifintegration in ÖPNV

Zur stärkeren Förderung einer multimodalen Verkehrsmittelnutzung wird empfohlen, Möglichkeiten für eine (verstärkte) Informations-, Buchungs- und Tarifintegration zwischen E-Tretrollern und öffentlichen Verkehrsmitteln zu eruieren und umzusetzen.

1.4.12 Integration in das ÖPNV-Netz (Mobility-Hubs)

Um die Nutzung der Fahrzeuge als „letzte Meile-Zubringer“ zum ÖV weiter zu erhöhen, wäre es wünschenswert, entsprechende Verknüpfungspunkte an ÖV-Haltestellen mit Abstellflächen für Mikromobilität weiter zu fördern. Hierfür ist seitens der LH München zunächst die Identifikation und Bereitstellung von entsprechenden Flächen notwendig und später die anschließende Umsetzung.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht stellt in **Teil A Ergebnisse einer durchgeführten Literaturrecherche** und die daraus gewonnenen, für die vorliegende Untersuchung auf die Situation in der Landeshauptstadt München übertragbaren Erkenntnisse vor.

In **Teil B werden Ergebnisse der durchgeführten Analysen und Erhebungen** vorgestellt, die die derzeitige Nutzung von E-Tretrollern und deren verkehrliche Wirkung beschreiben.

Teil C der Studie widmet sich der **Thematik der Verkehrssicherheit**.

Im abschließenden **Teil D** werden **allgemeine Bewertungen des Angebots von E-Tretrollern** auf Grundlage der durchgeführten Stakeholderinterviews und Befragungen vorgestellt.

Teil A: Stand der Forschung

2. Ergebnisse der Literaturrecherche

2.1 Historie E-Tretroller und Leihsystem

Die Geschichte des E-Tretrollers als Fahrzeug begann vor mehr als einem Jahrhundert. Der erste motorisierte Roller erschien 1915, wurde Autoped genannt, und war in den USA sehr beliebt (Mansky, 2019). Wie ihre heutigen Pendanten wurden auch die Autopeds von Kritiker:innen als „Spielzeug für die Elite“ kritisiert. Das stimmte jedoch nicht, denn es gibt Belege dafür, dass das Fahrzeug für Pendler- und Freizeitzwecke sowie für Unternehmen wie die Post genutzt wurde, die es für die Briefzustellung einsetzte. Die hohen Kosten im Vergleich zu Fahrrädern und der geringe Komfort im Vergleich zu Motorrädern waren die Hauptfaktoren, die ihren kommerziellen Erfolg begrenzten. (Latinopoulos et al., 2021)

Erst 1985 wurde mit dem Go Ped erneut ein E-Tretroller auf den Markt gebracht (Madcharge, 2018). Mit der Erfindung von Lithium-Ionen-Batterien und der technologischen Entwicklung von Elektromotoren wurde das Go-Ped-Design im letzten Jahrzehnt in die ersten E-Tretroller-Prototypen umgewandelt. (Latinopoulos et al., 2021)

Im Jahr 2017 wurde der Leih-E-Tretroller erstmals von der Firma Bird in Santa Monica, Kalifornien (Hall, 2017), als neue Form der Mikromobilität in den Vereinigten Staaten eingeführt. Die Anzahl der E-Tretroller-Fahrten überstieg mit 38,5 Millionen im Jahr 2018 die Anzahl der Fahrten des stationsbasierten Bike-Sharings in den USA (zwei Millionen) bei weitem (NACTO, 2019, NACTO, 2018, Shaheen und Cohen, 2019, Mehzabin Tuli et al. 2021).

In den Vereinigten Staaten sind die Zulassungsbestimmungen von E-Tretrollern von Bundesstaat zu Bundesstaat unterschiedlich (Latinopoulos et al., 2021). In Australien ist das Fahren mit E-Tretrollern in allen Bundesstaaten und Territorien erlaubt, das Tragen eines Helms ist in vier von ihnen ausdrücklich vorgeschrieben (Latinopoulos et al., 2021). In europäischen Ländern wie Frankreich (Legifrance, 2019) und Deutschland (Bundesamt für Justiz, 2019) wurden erste gesetzliche Maßnahmen ergriffen, die das Fahren von konformen E-Tretrollern auf öffentlichen Straßen erlauben. Zu weiteren europäischen Ländern, in denen Vorschriften festgelegt wurden, die in der Regel auf bestehenden Fahrradvorschriften beruhen, gehören Belgien, Finnland, Norwegen, Portugal und Schweden (Cenex, 2020, ETSC, 2020, Latinopoulos et al., 2021).

Viele Städte in den USA und Europa erleben mit der Einführung von Leih-E-Tretrollern einen rasanten Wandel in der Art der Mikromobilität (Mehzabin Tuli et al. 2021). Schätzungen zufolge gibt es allein in Europa 20 Millionen Nutzer:innen, und die Akzeptanz von E-Tretrollern-Sharing ist viermal so hoch wie die von Bike-Sharing (Cardell und Moller, 2020, Latinopoulos et al., 2021).

E-Tretroller werden zu einem attraktiven Verkehrsmittel im städtischen Umfeld. Forscher:innen erwarten in den kommenden Jahren einen weiteren Anstieg der Nutzer:innenzahlen (Gosling, 2020, Mehzabin Tuli et al. 2021). Manche Mobilitätsforscher:innen sind der Meinung, dass Leih-E-Tretroller das Potenzial haben, städtische Verkehrssysteme zu verändern, indem sie Verkehrsstatus und den Kraftstoffverbrauch reduzieren (Shaheen und

Cohen, 2019, Mehzabin Tuli et al. 2021). Erste Beobachtungen deuten darauf hin, dass sie sich bereits positiv auf die Verringerung der Umweltverschmutzung ausgewirkt haben (Hollingsworth et al., 2019, Latinopoulos et al., 2021), sowie gesundheitliche Vorteile bieten (Shaheen und Cohen, 2019, Latinopoulos et al., 2021).

2.2 Charakterisierung der Nutzergruppen

Bei den Nutzenden von Mikromobilität-Sharing-Diensten handelt es sich in der Regel um kinderlose junge Männer mit Hochschulbildung, die häufig einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen und in ihren Haushalten wenige Autos haben (NACTO, 2020; Reck und Axhausen, 2021; Shaen und Cohen, 2019; Wang et al.) Die Nutzenden von Leih-E-Tretrollern sind überdies besonders jung (NACTO, 2020; Reck und Axhausen, 2021; Sanders et al., 2020; Wang et al., 2021).

Aus soziodemografischer Sicht zeigen einerseits Studien, dass junge Personen mit geringerem Einkommen hauptsächlich mit der E-Tretroller-Nachfrage in Verbindung gebracht werden (NACTO, 2020; Reck und Axhausen, 2021; Sanders et al., 2020; Wang et al., 2021, Mehzabin Tuli et al. 2021). Im Gegensatz dazu verweisen andererseits die Analyse von Bai und Jiao (2020) in Minneapolis und die Studie von Lee et al. (2021) in Seoul, dass das Einkommen positiv mit der Nachfrage nach E-Tretrollern verbunden ist (Mehzabin Tuli et al., 2021). Im Allgemeinen entspricht die Einkommensverteilung den Nutzern von E-Tretrollern dem regionalen Medianeinkommen und variiert je nach Region (NACTO, 2020; Reck und Axhausen, 2021, Reck et al., 2022). Reck und Axhausen fanden im Jahr 2019 heraus, dass die Nutzenden von E-Tretroller-Sharing zwar im Schnitt jünger, aber ähnlicher der Allgemeinbevölkerung in Bezug auf Bildung, Vollzeitbeschäftigung, Einkommen und Geschlecht sind als die Nutzer von Bikesharing.

Basierend auf den Datensätzen eines E-Tretroller-Anbieters, der in einer deutschen Großstadt tätig ist, haben Degele et al. (2018) ein Kundenclustering vorgeschlagen, das verschiedene Kundensegmente identifiziert: „Poweruser“, „Gelegenheitsnutzer“ und „einmalige Nutzer“. Mehr als drei Viertel der analysierten E-Tretroller-Sharing-Kunden waren männlich. Die meisten Kunden waren Ende zwanzig, aber es gab eine beträchtliche Anzahl von Kunden zwischen 45 und 50 Jahren, die in der Regel vergleichsweise längere Strecken zurücklegten. Die Powernutzer assoziierten die Autoren mit einer kleinen, aber sehr aktiven Gruppe, die wochentags E-Tretroller benutzten. Gelegenheitsnutzer zwischen 28 und 48 Jahren benutzten die E-Tretroller hingegen eher für Freizeitaktivitäten.

2.3 Charakterisierung der Nutzungsgebiete

Die Ergebnisse der Studie von Mehzabin Tuli et al. (2021) zeigen, dass in Gebieten mit höherer Bevölkerungsdichte und gemischter Flächennutzung die Bewohner:innen mit mittlerem bis höherem Einkommen stärker an der E-Tretroller-Nutzung beteiligt sind. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu früheren Studien, die einen negativen Zusammenhang zwischen dem Einkommen und der Nutzung von E-Tretrollern festgestellt haben (Bai und Jiao, 2020; Mehzabin Tuli et al. 2021).

Caspi et al. (2020) analysieren die E-Tretroller-Sharing-Dienste in Austin, Texas, um die Auswirkungen der bebauten Umwelt, der Flächennutzung und demografischer Variablen auf

die E-Tretroller-Fahrten zu untersuchen. Das in der Studie angewandte räumliche Regressionsmodell zeigt, dass Gebiete mit hoher Beschäftigungsquote und Fahrradinfrastruktur mit einer höheren E-Tretroller-Nutzung verbunden sind (Mehzabin Tuli et al., 2021). Hawa et al. (2021) verwenden lineare Regressionsmodelle mit gemischten Effekten auf mehreren Ebenen, um Daten aus Washington D.C. zu analysieren, und stellen fest, dass die Bevölkerungsdichte und die Dichte von Points of Interest (POI) mit einer höheren E-Tretroller-Nutzung verbunden sind (Mehzabin Tuli et al., 2021). Unter Verwendung desselben Datensatzes stellen Zou et al. (2020) fest, dass Hauptverkehrsadern und lokale Straßen mit großen Verkehrsbewegungen bei E-Tretroller-Nutzenden beliebt sind. Darüber hinaus wird in der Studie beobachtet, dass auf Straßen mit Fahrradstreifen mehr E-Tretroller-Fahrten beobachtet werden können. In ähnlicher Weise konstatieren Huo et al. (2021) durch die Analyse von E-Tretroller-Sharing-Daten aus fünf Städten (Austin, Minneapolis, Portland, Kansas City und Louisville) einen positiven Zusammenhang zwischen der Fahrraddichte und der Dichte der E-Tretroller-Fahrten (Mehzabin Tuli et al., 2021). Weitere Studien belegen außerdem, dass E-Tretroller für kurze Strecken und am häufigsten in zentralen Geschäftsvierteln oder in der Nähe von Universitäten eingesetzt werden (Bai und Jiao, 2020; Caspi et al., 2020; Hawa et al., 2021; Reck et al., 2021; Zuniga-Garcia und Machemehl, 2020, Reck et al., 2022).

2.4 Charakterisierung der Nutzungszeiten

Im Vergleich zu Bike-Sharing-Diensten scheint die Nutzung von Leih-E-Tretrollern für Pendler:innen weniger attraktiv zu sein (McKenzie, 2019; Reck et al., 2021; Younes et al., 2020). Die E-Tretroller werden hauptsächlich für Freizeit-, Erholungs- und Tourismusaktivitäten genutzt (McKenzie, 2019, Gubman et al. 2019, Reinz-Zettler, 2019, Köllner, 2019).

Die Belege für die Nutzung von E-Tretrollern zu bestimmten Tageszeiten sind nicht eindeutig: Einige Studien finden Belege für zwei Pendlerspitzen (Caspi et al., 2020, McKenzie, 2019), andere finden nur eine Nutzungsspitze am Nachmittag (Bai und Jiao, 2020, Younes et al., 2020, Liu et al., 2019, Reck et al., 2021, Reck et al., 2022). Liu et al. (2019) stellen z.B. eine geringe Nutzung von E-Tretrollern für den morgendlichen Weg zur Arbeit in Indianapolis sowie Ausleih-Spitzenzeiten an Wochentagen zwischen 16:00 und 20:00 Uhr und einen Anstieg der Aktivität kurz vor Mittag fest. In derselben Studie wurde ein Überschuss von 150 aktiven Fahrten pro Minute in den Spitzenstunden an den Wochenenden registriert, an den Wochentagen dagegen nur 70. Bai et al. (2021) beobachten, dass die Nutzung von E-Tretrollern in Austin, Texas, signifikant mit dem täglichen Essen, Trinken, Einkaufen und Freizeitaktivitäten korreliert. Obwohl Younes et al. (2020) mehr E-Tretroller-Fahrten am Wochenende feststellen, beobachten Hawa et al. (2021) mehr E-Tretroller-Fahrten an einem Wochentag (Mehzabin Tuli et al., 2021).

Schließlich scheint die Entfernung zum Fahrzeug die Nutzung zu beeinflussen (Christoforou et al., 2021). Nutzende von E-Tretrollern sind bereit, durchschnittlich 60 m und maximal 210 m zu Fuß zu gehen, um ein Fahrzeug zu erreichen, während Nutzende von Leih-E-Fahrräder immerhin gewillt sind, durchschnittlich 200 m und bis zu 490 m zu gehen, um ein Fahrzeug zu erreichen. Die Nutzenden öffentlicher Verkehrsmittel sind bereit, sogar noch weiter zu laufen (durchschnittlich 400 m), um ihre bevorzugte Haltestelle zu erreichen. (Reck et al., 2022)

2.5 E-Tretrollernutzung und Wetter

Niederschläge und niedrige Temperaturen wirken sich negativ auf die Nutzung aller Mikromobilitäts-Sharingdienste aus (El-Assi et al., 2017; Gebhart und Noland, 2014; Noland, 2019; Noland, 2021; Zhu et al., 2020, Reck et al., 2022). Speziell bei E-Tretrollern zeigt die zeitliche Analyse von Mehzabin Tuli et al. (2021), dass höhere Temperaturen und gute Sichtverhältnisse positiv mit der E-Tretroller-Nachfrage verbunden sind, Niederschläge hingegen negativ.

Noland (2019) wendet ein Kleinstquadrat-Regressionsmodell an, um die Auswirkungen des Wetters auf die Nutzung von E-Tretrollern in Kentucky zu analysieren. Er stellt fest, dass Regen und Schnee die täglichen Fahrten reduzieren, während höhere Windgeschwindigkeiten für die Verringerung der E-Tretroller-Fahrstrecken verantwortlich sind. Unter Verwendung anderer Daten (historische stündliche E-Tretroller-Fahrdaten aus Indianapolis) und eines anderen Modells kommen Mathew et al. (2019) ebenfalls zu dem Schluss, dass die Niederschlagsmenge sowie die Durchschnittstemperatur wichtige Variablen bei der Modellierung der stündlichen Anzahl von E-Tretroller-Fahrten sind. (Mehzabin Tuli et al., 2021

2.6 Einfluss auf die Umwelt

Wang et al. (2022) kamen zu dem Schluss, dass das Profil der Nutzenden von Sharing-E-Tretrollern dem von stationsbasierten und Free-Floating Bike-Sharing-Programmen ähnlich ist. Die empirischen Daten zeigten, dass die Menschen E-Tretroller in großem Umfang als Ersatz für das Auto nutzen, vor allem in vielen US-amerikanischen Städten. Die Nutzung von E-Tretroller-Sharing als Ergänzung zum öffentlichen Nahverkehr variiert dabei stark von Stadt zu Stadt.

In Paris ersetzen E-Tretroller hauptsächlich den öffentlichen Verkehr (37 %), den Fußverkehr (35 %) und seltener motorisierte Verkehrsmittel, wie Privatautos, Taxis oder Motorräder (16 %) (Christoforou et al, 2021). In Oslo fanden Fearnley et al. (2020) heraus, dass E-Tretroller hauptsächlich den Fußverkehr (60 %) und in deutlich geringerem Ausmaß öffentliche Verkehrsmittel (23 %) und motorisierte Verkehrsmittel (8 %) ersetzen. Die Wiener Forscher Laa und Leth (2020) fanden heraus, dass E-Tretroller-Sharing in erster Linie Fußwege ersetzt, gefolgt von öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus, Straßenbahn). Weiteres Ergebnis der Studie war, dass E-Tretroller-Besitzende in einem viel höheren Ausmaß Fahrten mit dem privaten Pkw ersetzen als Nutzende von E-Tretroller-Sharing.

Mehrere Autoren vermuten, dass die Substitutionsraten von den lokalen Verkehrsanteilen abhängen (Fishman et al., 2014; Teixeira et al., 2021). Es wird angenommen, dass die Substitutionsrate für das Auto in Orten mit einem vergleichsweise hohen Pkw-Verkehrsanteil höher ist. In der Tat wird diese Hypothese durch Studiendaten gestützt. So sind die Autosubstitutionsraten für Bikesharing in den USA (Minnesota) und Australien (Brisbane und Melbourne) sind wesentlich höher (19%) als in Europa (9%). (Reck et al., 2022)

Die überwiegende Mehrheit der bisherigen empirischen Studien ermittelt Substitutionsmuster mit disaggregierten Methoden wie Umfragen, bei denen retrospektive kontrafaktische Fragen gestellt werden (z. B. "Wenn für Ihre letzte Fahrt kein E-Scooter zur Verfügung gestanden hätte, wie hätten Sie diese Fahrt durchgeführt?") (Wang et al., 2021). Die Antwortkategorien umfassen in der Regel eine Reihe von alternativen Verkehrsmitteln und

eine Option zur Angabe, dass die Fahrt nicht durchgeführt worden wäre, wenn das ursprüngliche Verkehrsmittel nicht verfügbar gewesen wäre. (Reck et al., 2022)

Reck et al. (2022) zeigen, wie Wahlmodelle zur Ableitung entfernungsbasierter Substitutionsmuster verwendet werden können. Entfernungsbasierte Substitutionsmuster eignen sich besser für die Abschätzung von Umweltauswirkungen als die üblichen fahrtenbasierten Substitutionsmuster, die durch Umfragen ermittelt werden, weil es bei der Berechnung der Umweltauswirkungen auf die substituierte Entfernung und nicht auf die substituierten Fahrten ankommt. (Reck et al., 2022)

Mit dieser Methodik zeigen Reck et al. (2022) z.B. auch, dass bei kurzen Strecken alle Mikromobilitätsarten hauptsächlich den Fußverkehr ersetzen. Mit zunehmender Entfernung steigt der Anteil der Fahrten, die durch öffentliche Verkehrsmittel, das Fahrrad und das Auto ersetzt werden. Bei längeren Strecken ersetzen E-Bikes den Pkw jedoch wesentlich häufiger als alle anderen Verkehrsträger. Ein weiteres Ergebnis der Studie ist, dass private E-Bikes und E-Tretroller weniger CO₂ emittieren als die Verkehrsmittel, die sie ersetzen, während Sharing-E-Bikes und E-Tretroller mehr CO₂ emittieren als die Verkehrsmittel, die sie ersetzen. Für die Berechnung wurden Durchschnittswerte für die Lebenszyklus-CO₂-Emissionen aus einer Studie des International Transport Forum (2020) verwendet. Diese Studie ist zwar sehr umfassend, aber sie liefert nur Durchschnittswerte. In der Realität gibt es massive Schwankungen für verschiedene Fahrzeugtypen und Flottenkonfigurationen. (Reck et al., 2022)

2.7 Akzeptanz von E-Tretrollern

Kopplin et al. (2021) untersuchten E-Tretroller im Kontext von Mobilitätsalternativen. Dabei zeigte sich, dass sie meist als „Spaßobjekte“ angesehen werden. Die wahrgenommene mangelhafte Sicherheit behindert die Nutzung von E-Tretrollern. Darüber hinaus erweisen sich Umweltaspekte und individuelle Bequemlichkeit als die Hauptgründe für die Nutzung von E-Tretrollern. Die Studie von Busby et al. (2020) gibt einen Einblick in die Einstellung der Öffentlichkeit zur Nutzung von E-Tretrollern und Vorschriften in Großbritannien. In dieser Studie wurden E-Tretroller weiterhin mit „Spielzeug“-Tretrollern für Kinder assoziiert. Dies hat zur Folge, dass E-Tretroller nicht als glaubwürdige und legitime Fortbewegungsmittel für Erwachsene angesehen werden. In der Studie werden häufig Sicherheitsbedenken geäußert und es wird die Befürchtung geäußert, dass die vorhandene Infrastruktur unzureichend sei, um eine sichere Nutzung zu ermöglichen.

Die allgemeine Einstellung gegenüber E-Tretrollern ist geteilt. In den Studien von Großmüller et al. (2021) und von Krauss et al. (2020) fällt auf, dass explizit die jüngere Bevölkerung der Mikromobilität positiv gegenübersteht. Die Nutzerstatistiken zeigen, dass mit zunehmendem Alter das Interesse abnimmt. Das Alter hat auch Einfluss auf Kriterien, die zu einer Verkehrsmittelwahl führen, wie es in der Arbeit von Großmüller et al. (2021) deutlich wird. Älteren Leuten ist Sicherheit und Komfort wichtiger, die jüngere Bevölkerung hingegen stellt Kosten stärker in den Vordergrund. Auch Faktoren wie Nachhaltigkeit, Zeiteffizienz und der Spaßfaktor wurden vor allem von jüngeren Befragten der Studie als Gründe für die Nutzung benannt (Großmüller et al., 2021). Eine Studie aus Neuseeland bezüglich E-Tretroller-Sharing stellte provokant fest, dass ein generell nicht vorhandenes Interesse vorliegt und dass es keine klar ersichtlichen Beweggründe gibt, einen E-Tretroller über-

haupt zu nutzen. Mangelnde Sicherheit und zu hohe Kosten, sowie das verpflichtende Besitzen eines Smartphones mit Internetzugang wurden als weitere Hinderungsgründe für die Nutzung von Leih-E-Tretrollern angegeben (Fitt, 2019). Im Gegensatz dazu glaubt ein großer Teil der Befragten an deren Potenzial als Shuttle zu öffentlichen Verkehrsstationen (BDU, 2019).

Beim Vergleich der Studien fällt auf, dass die allgemeine Akzeptanz gegenüber E-Tretrollern deutlich geringer ausfällt als gegenüber Fahrrädern und E-Bikes/Pedelecs (Krauss et al., 2020). Kritisiert wurde vor allem das unkontrollierte Abstellen (Großmüller et al., 2021).

Teil B: Nutzung der E-Tretroller in München und deren verkehrliche Wirkungen

Für die Evaluation der Wirkungen von E-Tretrollern in München wurden unterschiedliche Datengrundlagen herangezogen. Seitens der Betreiber entsprechender Angebote wurden **Daten der Hintergrundsysteme** zur Verfügung gestellt. Diese beinhalten neben den Start- und Endzeitpunkten von Fahrten auch die jeweiligen Positionen der Fahrzeuge am Beginn der Fahrt bzw. nach der Beendigung.

Dazu ergänzend wurde die **Unfallstatistik** der Polizei München herangezogen. Diese enthält Informationen zu den in München registrierten 239 Unfällen mit E-Tretrollerbeteiligung im Zeitraum vom 1. Juni 2019 bis 28. Februar 2021.

Einschätzungen der Polizei, der Betreiber und verschiedener Interessensverbände zu (Leih) E-Tretrollern wurden mittels **qualitativer Interviews** erhoben.

Fragestellungen zum Nutzungsverhalten, zu Substitutionseffekten sowie zu ggf. selbst erlebten Unfallgeschehen wurden durch quantitative **Befragungen** erfasst. Im Zeitraum von April 2021 bis Oktober 2021 wurden hierfür **registrierte Nutzende** zweier Anbieter per E-Mail zu einer Online-Befragung eingeladen. Nutzende zweier weiterer Anbieter wurden im gleichen Zeitraum per In-App-Befragung jeweils nach Fahrtende mittels einer Kurzbefragung zur aktuell abgeschlossenen Fahrt befragt und konnten dann bei Interesse ergänzend an der vollständigen Online-Befragung teilnehmen. Insgesamt konnten 633 Interviews mit „**Nutzenden**“ realisiert werden.

Zur Einordnung der Angaben der Nutzenden wurde zudem eine **repräsentative Bevölkerungsbefragung** durchgeführt. Grundlage dieser Erhebung war die Ziehung einer **Zufallsstichprobe aus dem Einwohnermeldeamt** durch die Landeshauptstadt München. Die zufällig ausgewählten Bürger:innen wurden per schriftlichem Anschreiben zur Teilnahme an einer ebenfalls online zur Verfügung stehenden Befragung eingeladen. Aus der Kontrollgruppe liegen insgesamt 1.583 Interviews vor. Mittels Gewichtung wurden die vorliegenden Daten an die bekannten Struktur-Verteilungen hinsichtlich Alter, Geschlecht und Stadtteil angepasst. Die Ergebnisse dieser Befragung werden im Weiteren als „**Kontrollgruppenbefragung**“ bezeichnet.

3. Auswertung der Nutzungsdaten

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Auswertung der Nutzungsdaten der Leih E-Tretroller beschrieben. Die Analyse der vorhandenen Nutzungsdaten hat zum Ziel, Erkenntnisse hinsichtlich verschiedener Aspekte der Nutzung von E-Tretrollern zu ermitteln:

- Wie werden E-Tretroller in München genutzt (Anzahl der Fahrten, Distanzen, zeitlich-räumliche Verteilung, Nutzer:innenstruktur, Fahrtzwecke)?
- Wie ist der Verkehr mit E-Tretrollern unter dem Gesichtspunkt der von der LHM angestrebten Nachhaltigkeit und Klimaschutz insgesamt zu bewerten (ökologischer Fußabdruck)?
- Wo werden die Tretroller abgestellt?

Zunächst wird die **Methodik der Auswertung** erläutert, die vorhandenen Daten sowie die Vorgehensweise bei der Datenauswertung werden dargestellt. Die Analyse erfolgt aus drei verschiedenen Betrachtungswinkeln:

- Eine **zeitliche Analyse** erlaubt Rückschlüsse über das Nutzungsverhalten im zeitlichen Kontext. Z.B. Entwicklungen über die verschiedenen Nutzungsjahre, im jährlichen Verlauf, im tageszeitlichen Verlauf oder auch in Relation zum Wetter.
- Eine **räumliche Analyse** zeigt das Nutzungsverhalten im räumlichen Kontext. Z.B. häufige Start- und Endpunkte und Quelle-Ziel-Beziehungen.
- Eine **Umweltanalyse** gibt erste Einblicke in das Relokalisierungsverhalten und in ökologische Effekte

3.1 Methodik

3.1.1 Ausgangssituation – Daten

Die Auswertung basiert auf den von den Anbietern zur Verfügung gestellten „Mobility Data Specification“ (MDS). Hiermit werden eine Reihe von Schnittstellen insbesondere für Sharinganbieter definiert, um den Austausch von Daten zu vereinheitlichen und damit zu erleichtern (Open Mobility Foundation, 2021). Im Rahmen des Projekts wurden Daten von den Anbietern Bird, Bolt, Dott, Lime, Tier und Voi zur Verfügung gestellt. Auf die Daten des Anbieters Jawls konnte leider kein Zugriff ermöglicht werden.

Auswertungszeitraum:

Ab Einführung der E-Tretroller durch den jeweiligen Anbieter bis einschließlich September 2021.

Zugrundeliegende Daten:

Von den meisten Anbietern konnten die Daten direkt über die MDS-Schnittstelle abgerufen werden. Von zwei Anbietern wurden Datentabellen mit einzelnen Fahrten zur Verfügung gestellt. Die Daten der Anbieter Tier und Voi wurden ohne Details zum Verlauf der einzelnen Fahrten bereitgestellt. Für die Anbieter, bei denen direkter Zugriff über die MDS-Schnittstelle erfolgte, gilt dies ebenso für die Status Changes Schnittstelle. Diese bietet folgende ergänzende Informationen zu den einzelnen Fahrzeugen und Fahrten:

- Inbetriebnahme und Entfernen des Fahrzeugs
- Batteriestatus zu Beginn und Ende jedes Trips sowie zu anderen Events
- Relokalisierung, Wartung und Aufladung der Fahrzeuge
- Verfügbarkeit der Fahrzeuge

Allerdings hat ein näheres Betrachten der Daten auf der Status Changes API gezeigt, dass die einzelnen Anbieter das Archivieren ihrer Status Changes sehr unterschiedlich handhaben und die Daten teilweise nicht zuverlässig gepflegt wurden. Dies und die Tatsache, dass auf einige APIs kein Zugriff möglich war – und dass die damit verknüpften Status Changes nicht heruntergeladen werden konnten – hat zu der Entscheidung geführt, die Informationen, soweit möglich, anderweitig, z. B. durch einen Fragebogen an die Anbieter oder durch eine vertiefte, indirekte Auswertung der Fahrten-Daten zu beschaffen.

Zusätzlich wurden für die Analyse folgende Daten und Datenquellen verwendet:

- Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes,
- Nutzungsdaten der MVG-Räder
- Standorte der ÖPNV-Haltestellen aus OpenStreetMap
- Stadtteilgrenzen der Stadt München
- Weitere Informationen/Einschätzungen zu Umweltbilanz/Lebensdauer von einzelnen Anbietern über einen Fragebogen

3.1.2 Vorgehensweise

Trotz der zugrundeliegenden Spezifikation von MDS-Daten mussten die Daten zunächst in ein einheitliches Format gebracht werden, bevor die Daten der verschiedenen Anbieter zusammengeführt werden konnten. Im Anschluss wurden die Daten bereinigt, um möglichst zuverlässige Daten zu erhalten. So wurden unter anderem Duplikate herausgefiltert und Fahrten, bei denen der E-Tretroller nicht bewegt wurde, wurden entfernt. Letztendlich wurden **8.160.634 Fahrten** („Trips“) analysiert.

Für die Analyse wurden folgende Daten ausgewertet:

Daten	Quelle
Anzahl der Fahrten	Aggregiert aus den Trips
Fahrtdauern	Gegeben in Trips
Start- und Endpunkte	Teilweise gegeben, sonst erster und letzter Punkt aus Route
Start- und Endzeit	Größtenteils gegeben, bei einem Anbieter nur stundengenau → Extraktion der Zeitstempel des ersten und letzten Punktes aus der Route

Daten	Quelle
Distanzen	Distanzen gegeben in Trips sehr uneinheitlich (Teilweise Luftlinie, teilweise gefahrene Distanzen) <ul style="list-style-type: none"> ➔ Berechnung von Luftliniendistanz aus Entfernung zwischen Start- und Endpunkt ➔ Berechnung von gefahrenen Distanzen aus Route (so weit vorhanden)
Route	Gegeben pro Trip bei einzelnen Anbietern (Bird, Bolt, Dott, Lime)
Relokalisierungen Zeit zwischen zwei Fahrten mit einem Fahrzeug Relokalisierungsdistanzen	Für jeden Roller werden die Trips, die gemacht wurden, herausgefiltert und zeitlich sortiert. Dann wird zu jedem Trip (außer dem ersten) der vorherige Trip rausgesucht und ergänzt, wann und wo dieser geendet hat. Daraus wird sowohl die Zeit berechnet, die zwischen zwei Trips verstrichen ist, als auch die Distanz, die zwischen dem Endpunkt des Vorherigen und dem Startpunkt des untersuchten Trips liegt.

Tabelle 1: Übersicht Nutzungsdaten

Die **Untersuchung der Nutzungsdaten** ist in drei Teile untergliedert: eine zeitliche Analyse, daran anschließend eine räumliche Analyse und abschließend eine Umweltanalyse.

In der **zeitlichen** Analyse wird näher betrachtet, wie sich Aspekte wie die Anzahl, Dauer und Distanzen der Trips über die Zeit entwickeln. Hierbei werden vor allem Veränderungen über den Gesamtzeitraum, Unterschiede nach Wochentagen und die Entwicklungen im Laufe des Tages näher betrachtet. Dabei werden als Werkzeug zur Visualisierung häufig Boxplots verwendet. Diese bilden neben dem Median auch das 25%- und das 75%-Quartil ab. Der Median erweist sich als robuster gegenüber Ausreißern als der Mittelwert. Um die Graphen übersichtlicher zu gestalten, werden Whiskers und Ausreißer in den Abbildungen nicht dargestellt.

In der **räumlichen** Analyse wird betrachtet, an welchen Orten die Roller ausgeliehen und zurückgegeben werden und welche Quelle-Zielbeziehungen besonders häufig auftreten. Um die Ausleihe- und Rückgabehotspots zu finden, werden Heatmaps der Start- und Endpunkte angefertigt. Dafür wird die Stadtfläche mittels eines sechseckigen Rasters in gleichgroße Zellen eingeteilt. Es werden die Fahrten gezählt, die in jeder Zelle gestartet und geendet haben. Um das Verhalten besser zu verstehen, wird zudem auch die zeitliche Dimension zur Analyse herangezogen. Die Quelle-Ziel-Beziehungen werden zunächst auf Stadtteilebene betrachtet, um ein Gesamtbild zu erzeugen und im nächsten Schritt noch genauer auf Stadtbezirke detailliert.

Zuletzt wird untersucht, welche Faktoren zur **Umweltanalyse** aus den Daten gewonnen werden können.

3.2 Zeitliche Analyse – Buchungshäufigkeit

3.2.1 Monatlicher Verlauf und jahreszeitliche Schwankungen

Als erstes werden die Analyseergebnisse mit zeitlichem Bezug vorgestellt. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der Anzahl an E-Tretroller-Fahrten in München pro Monat in den Jahren 2019, 2020 und 2021 als orange Balken. Zudem ist die Anzahl der Fahrten mit MVG-Leihrädern als schwarze Kurve angetragen. Die Fahrten der MVG-Räder beinhalten nicht nur Fahrten innerhalb des Stadtgebietes, sondern Fahrten im gesamten Geschäftsgebiet. Die Gesamtanzahl an Fahrten mit den Leih-E-Tretrollern steigt von Jahr zu Jahr und unterliegt dabei saisonalen Schwankungen. (Münchner Verkehrsgesellschaft, 2021) Wie auch bei den MVG-Rädern ist die Anzahl der Buchungen von Leih-E-Tretrollern in den Sommermonaten deutlich höher als im Winter.

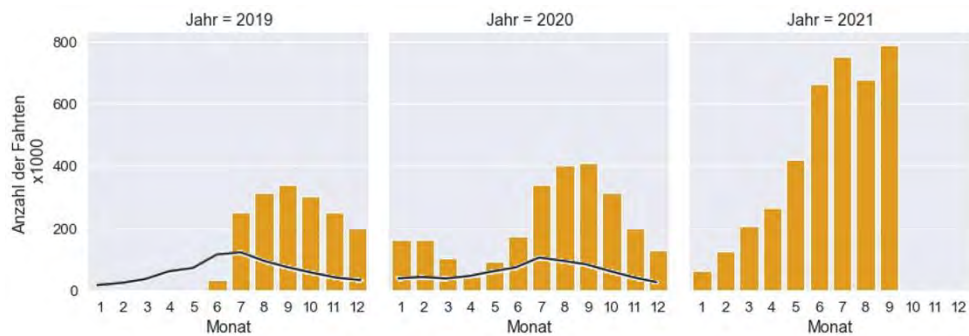


Abbildung 1: Monatliche Anzahl an E-Tretrollerfahrten in den Jahren 2019, 2020 und 2021, schwarze Kurve: MVG Rad-Fahrten im Vergleich

Da die Anzahl der Fahrten wie der Mittelwert anfällig für Ausreißer ist, werden in Abbildung 2 Mediane und die unteren und oberen Quartile der Anzahl der täglichen E-Tretroller-Fahrten in München pro Monat abgebildet. Die Darstellung zeigt, dass die Varianz mit steigender Anzahl steigt. Eine hohe Varianz der täglichen Fahrten zeigt sich z.B. im Mai 2021, dort erfolgt auch ein abrupter Anstieg der Anzahl der Fahrten. Um diesen Anstieg genauer zu untersuchen, wird im folgenden Abschnitt der Einfluss des Wetters näher betrachtet.

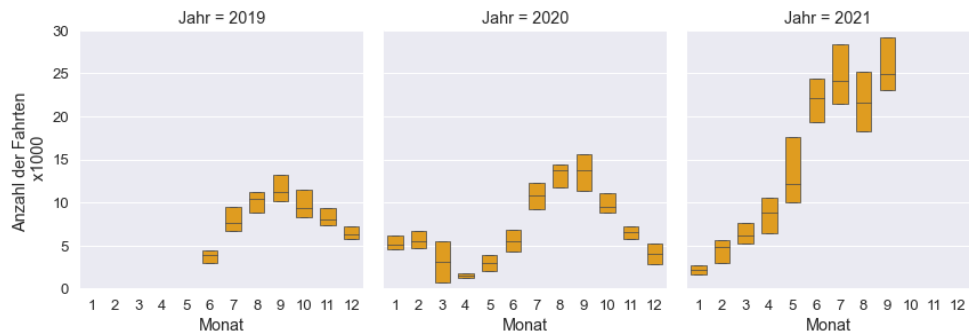


Abbildung 2: Mediane, unteren Quartile und oberen Quartile der Anzahl der täglichen E-tretroller Fahrten in München pro Monat

3.2.2 Einfluss des Wetters

Im Gegensatz zu Autofahrenden, die in ihren Autos in Hinblick auf Temperatur und Niederschlag weitgehend geschützt sind, sind E-Tretroller-Nutzende diesen Faktoren ausgesetzt. Das beeinflusst auch die Nutzungshäufigkeit. Um dies zu verdeutlichen, werden in Abbildung 3 die stündlichen Fahrten und die jeweilig herrschende Temperatur gegenübergestellt.

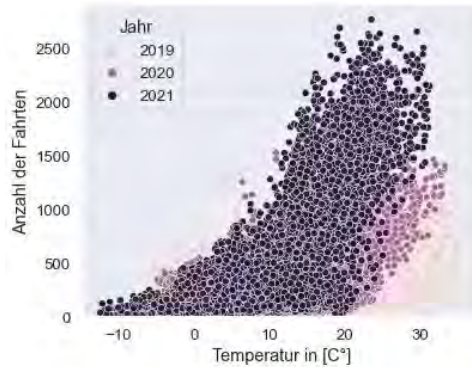


Abbildung 3: Temperatur und Anzahl der Fahrten gesamt

Hier ist deutlich zu beobachten, dass die Anzahl der Fahrten nicht nur über die Jahre, sondern auch mit steigender Temperatur zunimmt. Bei niedrigen Temperaturen steigt die Anzahl der Fahrten mit zunehmender Temperatur nur leicht an. Ab einer Temperatur von 10° C gibt es einen „Knick“ und die Steigung wird steiler.

Um zu untersuchen, ob der Anstieg zwischen den Monaten Mai und Juni 2021 witterungsbedingt ist, werden im Folgenden diese beiden Monate näher betrachtet.

Die stundenweise Darstellung der Fahrten im Mai und Juni 2021 und der Temperatur in der jeweils selben Stunde in Abbildung 4 verdeutlicht einen linearen Zusammenhang zwischen höherer Temperatur und höherer Fahrtanzahl.

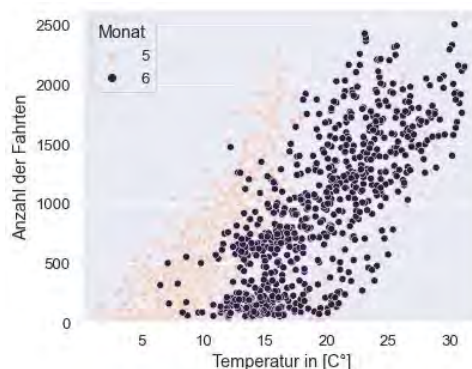


Abbildung 4: Temperatur und Anzahl der Fahrten im Mai und Juni 2021

Abbildung 5 zeigt links Mediane, untere Quartile und obere Quartile der Anzahl der täglichen Leih-E-Tretroller Fahrten in München pro Kalenderwoche in Mai und Juni 2021. Die Betrachtung nach Kalenderwochen verdeutlicht einen wöchentlich stetigen Anstieg im Mai. Für eine tiefergehende Analyse des Fahrtanstiegs zwischen Kalenderwoche 21 und 22

werden Temperaturdaten verglichen und es zeigt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Temperatur und Fahrten. Der Anstieg der Temperaturen und der Anstieg der Fahrtanzahl erfolgen parallel.

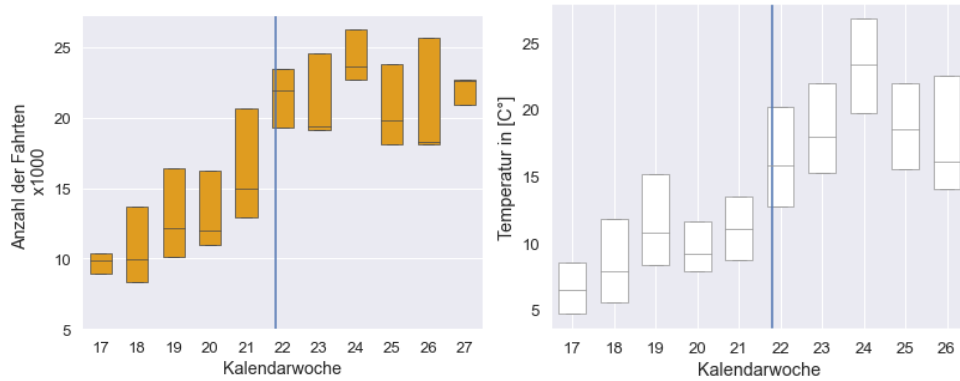


Abbildung 5: Mediane, untere Quartile und obere Quartile der Anzahl der täglichen E-Tretroller Fahrten sowie der Temperatur je Kalenderwoche in München im Mai und Juni 2021

Zwischen der Anzahl der Buchung und Niederschlägen (vgl. Abbildung 6) konnte hingegen kein direkter Zusammenhang erkannt werden.

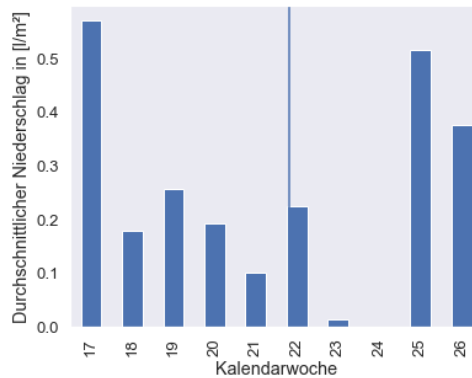


Abbildung 6: Durchschnittlicher Niederschlag pro Kalenderwoche im Mai und Juni 2021

Um den Effekt von Niederschlägen auf die Anzahl der Buchungen näher zu untersuchen, werden in Abbildung 7 Mediane und untere sowie obere Quartile der Anzahl der Fahrten pro Stunde im Mai und Juni 2021 bei keinem Niederschlag, bei Niederschlägen von bis zu fünf Litern pro Quadratmeter und bei größerer Niederschlagsmenge dargestellt. Bei Niederschlag finden deutlich weniger Fahrten statt. Dabei ist die Tatsache, dass es regnet, ausschlaggebender als die Niederschlagsmenge. Da es in den beiden Monaten nur in 218 von 1464 Stunden geregnet hat, kommt der Einfluss der Temperatur hier stärker zum Tragen.

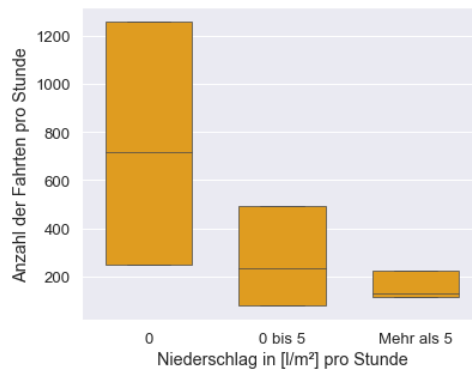


Abbildung 7: Niederschlag und Anzahl der Fahrten im Mai und Juni 2021

In den vorangegangenen Abschnitten wurde der Einfluss von Temperatur und Niederschlag auf die Nutzungshäufigkeit über den Gesamtzeitraum analysiert. Die Untersuchungen zeigen, dass beide Faktoren die Anzahl der Buchungen beeinflussen. Der Einfluss der Temperatur steht in einem direkten Zusammenhang mit den Buchungszahlen. Bei den Niederschlägen kommt es hingegen eher darauf an, ob es zu dem Zeitpunkt regnet oder nicht, die Regenmenge spielt hingegen eine untergeordnete Rolle.

3.2.3 Wochentäglicher Einfluss

Basierend auf den Gewohnheiten und Pflichten der Nutzenden, verändert sich die Mobilität im Laufe der Woche. Um diese Veränderungen zu verdeutlichen, visualisiert Abbildung 8 die täglichen Schwankungen über die Wochentage. Feiertage wurden hierbei als einzelne Kategorie betrachtet, da sich die Mobilität an Feiertagen von der an anderen Tagen grundlegend unterscheidet.

Montags bis donnerstags sind die Buchungen auf ähnlichem Niveau. Freitags und samstags gehen die Buchungszahlen leicht nach oben, sonntags gehen sie wieder zurück. An Feiertagen finden, unabhängig vom Wochentag, die mit Abstand wenigsten Buchungen statt.

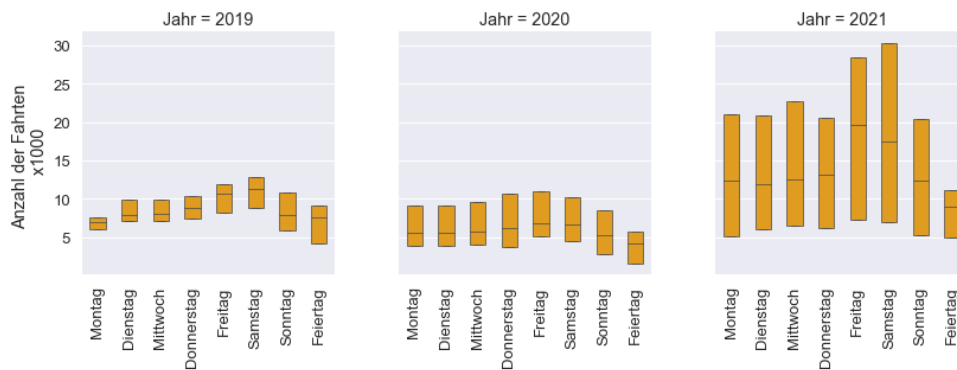


Abbildung 8: Boxplot Anzahl der Fahrten im Lauf der Woche

Diese Zusammenhänge werden im Folgeabschnitt näher betrachtet, wenn der Einfluss der Tageszeit als Zusatz-Dimension berücksichtigt wird.

3.2.4 Tageszeitlicher Einfluss

Wie auch bei anderen Verkehrsmitteln, variiert die Nutzung von E-Tretrollern über den Tag. Die Tagesganglinien sind in Abbildung 9 dargestellt. Um die jährlichen Steigerungen für die Betrachtung auszugleichen, wurden die Werte normiert, sodass auf der y-Achse der Prozentsatz der Anzahl der Fahrten in der Summe über den ganzen Tag aufgetragen ist. Als Referenzwert wird der Median der Fahrten pro Stunde im 95%-Konfidenzintervall dargestellt.

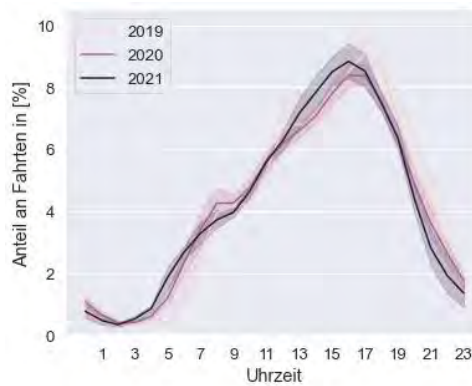


Abbildung 9: Tagesganglinien der E-Tretrollerfahrten über die Jahre

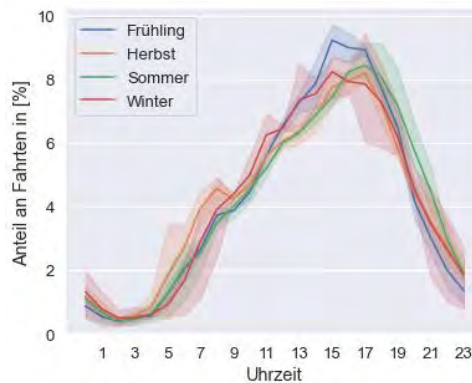


Abbildung 10: Tagesganglinien mit Differenzierung nach Jahreszeit

Nachts sind die Nutzungszahlen vergleichsweise gering. Sie steigen im Verlauf des Tages stetig an, bis sie ihren Peak zwischen 16:00 und 18:00 Uhr erzielen und danach wieder zurückgehen. In dieser Kurve werden alle Fahrten von Juni 2019 bis September 2021 berücksichtigt. Die vorangegangenen Analysen zeigen jedoch, dass verschiedene Faktoren das Verhalten beeinflussen, weshalb die Einflüsse von Jahreszeit/Monat und Wochentag näher untersucht wurden. Die Differenzierung der Jahreszeiten (Abbildung 10) und Monate (Abbildung 11) zeigt, dass die Verteilung der Buchungen über den Tag ähnlich ist und nicht von der Jahreszeit abhängt.

Die Unterscheidung der Jahreszeiten legt nahe, dass sich die Peaks mit dem Sonnenuntergang verschieben, weshalb der Peak im Winter früher ist als im Sommer, die monatliche

Differenzierung untermauert diese These jedoch nicht. In Januar, Februar und November gibt es jeweils noch einen leichten Morgenpeak.

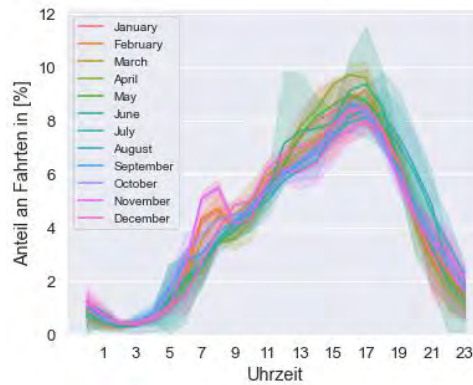


Abbildung 11: Tagesganglinien mit Differenzierung der Monate

Bei der Differenzierung nach Wochentagen zeigt sich, dass die Buchungen an den Werktagen Montag bis Freitag klar von denen an den Wochenenden und Feiertagen unterscheiden, wie in Abbildung 12 dargestellt ist. Unter der Woche steigt die Anzahl der Fahrten ab 5:00 Uhr stark an und es gibt eine morgendliche Spitzenstunde zwischen 8:00 Uhr und 9:00 Uhr. Diese fällt freitags schwächer aus als an den anderen Wochentagen. Nach dem ersten Anstieg geht die Zahl der Nutzungen nach 9:00 Uhr leicht zurück, steigt dann jedoch wieder an, und erreicht das Tageshoch zwischen 16:00 und 18:00 Uhr. Ab 18:00 Uhr geht die Zahl der Buchungen stetig zurück. An Wochenenden ist die Spitze am Nachmittag breiter und setzt deutlich früher ein. Ein morgendlicher Peak ist hier nicht zu beobachten. Der Anstieg der Fahrten beginnt am Wochenende deutlich später als an Werktagen. Dafür ist die Zahl der Fahrten nach Mitternacht deutlich höher.

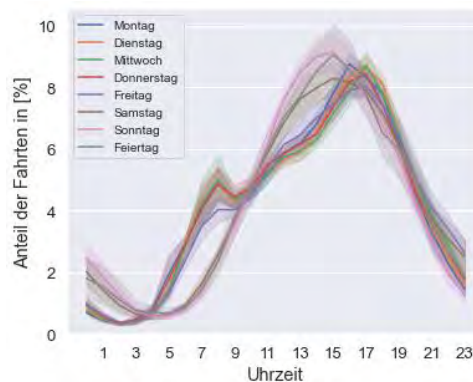


Abbildung 12: Tagesganglinien mit Differenzierung nach Wochentag

Um diesen Aspekt deutlicher zu visualisieren, wird die Darstellung in Abbildung 13 zeitlich um fünf Stunden verschoben, sodass zu jedem Tag die Abendstunden des Vorabends ab 19:00 Uhr zugeordnet werden. Auch in der Nacht lassen sich wieder die beiden Gruppen eindeutig erkennen. Folgt ein Samstag, Sonntag oder Feiertag, finden in den späten Abendstunden sowie in den frühen Morgenstunden mehr Fahrten statt, als wenn am nächsten Tag ein Arbeitstag ist.

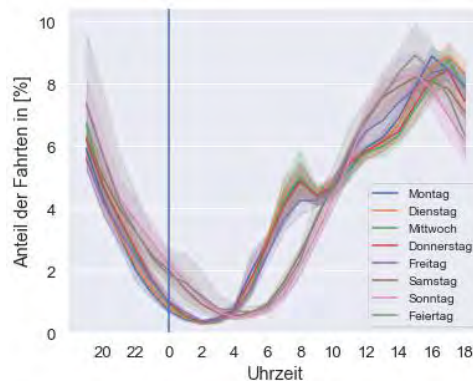


Abbildung 13: Tagesganglinien mit Differenzierung nach Wochentagen mit zeitlicher Verschiebung

3.3 Zeitliche Analyse – Fahrtdauer und Distanz

Nicht nur die Anzahl der Fahrten, sondern auch deren Dauer, dabei zurückgelegte Distanzen und durchschnittliche Geschwindigkeit können Aufschluss über die Nutzung der E-Tretroller geben. Deshalb werden diese in den folgenden Abschnitten näher untersucht. Dabei werden zunächst Fahrtauern und Luftliniendistanzen im Zeitverlauf untersucht und beschrieben, wie diese sich über die Zeit verändern. Anschließend werden aus Fahrtdauer und Luftliniendistanz mittlere Geschwindigkeiten abgeleitet, mit denen sich die Nutzer von Start- zu Zielort bewegen. Abschließend wird kurz auf das Verhältnis von Luftliniendistanz zu tatsächlich gefahrener Distanz eingegangen.

3.3.1 Fahrtdauer

Der Median der Fahrtdauer über alle Fahrten liegt bei 7,55 Minuten. Die Fahrtdauer bleibt dabei über die Jahre stabil zwischen sieben und acht Minuten. Zwar lassen die Gesamtmediane der einzelnen Jahre eine Steigerung über die Jahre vermuten, ein Vergleich der monatlichen Mediane über die Jahre bestätigt das jedoch nicht und legt den Verdacht nahe, dass das vor allem daran liegt, dass in den einzelnen Jahren verschiedene Zeiträume betrachtet werden. Um dies genauer zu untersuchen, müssten die Daten von mehreren Jahren vollständig vorliegen.

Es konnten auch bei der Fahrtdauer jahreszeitliche Schwankungen festgestellt werden, wie Abbildung 14 verdeutlicht. Hier sind für jeden Monat das untere Quartil, der Median sowie das obere Quartil der Fahrtzeit abgebildet. Während der Median in den Wintermonaten zwischen 5,85 und 7 Minuten liegt, bewegt er sich in den Sommermonaten zwischen 7,8 und 9 Minuten. Im Sommer werden die E-Tretroller nicht nur häufiger genutzt, sondern auch die Dauer der Fahrten nimmt zu.

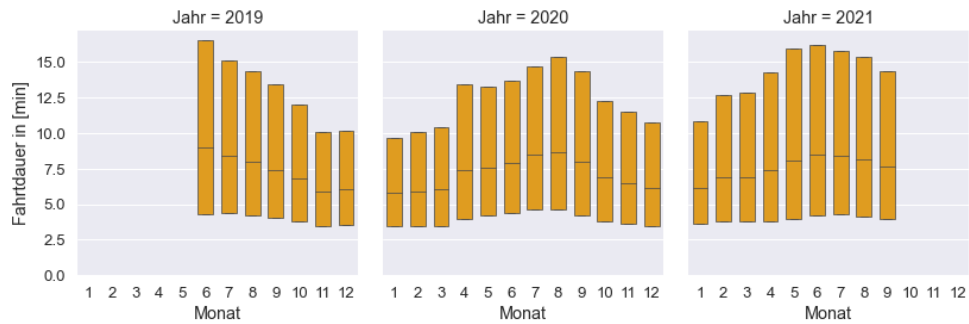


Abbildung 14: Boxplot Fahrtdauern monatlich differenziert

Auch die Tageszeit und der Wochentag haben einen Einfluss auf die mittlere Fahrtdauer. In Abbildung 15 sind die Mediane der Fahrtdauern über den Tag differenziert nach Wochentagen unterteilt dargestellt. Auch hier lassen sich wieder die beiden Gruppen erkennen, die schon bei der Analyse der Tagesganglinien hervorgestochen sind. Werktagen von Montag bis Freitag bilden eine Gruppe, das Wochenende und Feiertage die andere. Im Allgemeinen sind die Fahrtdauern in den frühen Morgenstunden am kürzesten. Hier liegt der Tiefpunkt unter der Woche bei 4,55 bis 4,8 Minuten zwischen 4:00 und 5:00 Uhr. Am Wochenende sowie an Feiertagen wird der Tiefpunkt eine Stunde später erreicht und liegt bei 5,37 bis 5,87 Minuten. Unter der Woche gibt es eine sehr breite Spitze. An Wochenenden und Feiertagen sind die Fahrten um die Mittagszeit am längsten und erreichen im Median eine Dauer von bis zu 9,97 Minuten. In den Abendstunden nähert sich der Median von Freitagen denen von Samstagen und Feiertagen an, wohingegen der Sonntag sich an die restlichen Wochentage annähert.

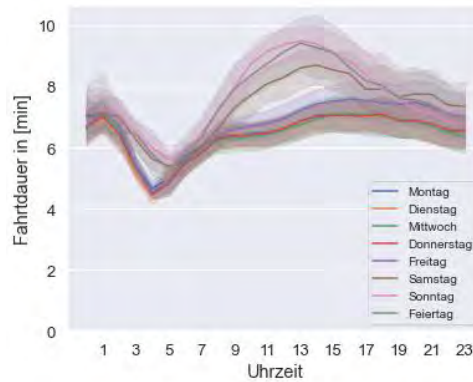


Abbildung 15: Median der Fahrtdauern im Tagesverlauf differenziert nach Wochentag

3.3.2 Luftliniendistanzen

Wie bei den Fahrtdauern, können auch bei den Luftliniendistanzen saisonale Schwankungen beobachtet werden. Abbildung 16 bildet die unteren Quartile, Mediane und oberen Quartile der Luftliniendistanzen zwischen Start- und Zielpunkt ab. Auch hier ist wieder zu beobachten, dass die zurückgelegten Distanzen im Sommer größer sind als im Winter. Allerdings sind die Schwankungen hier weniger stark ausgeprägt.

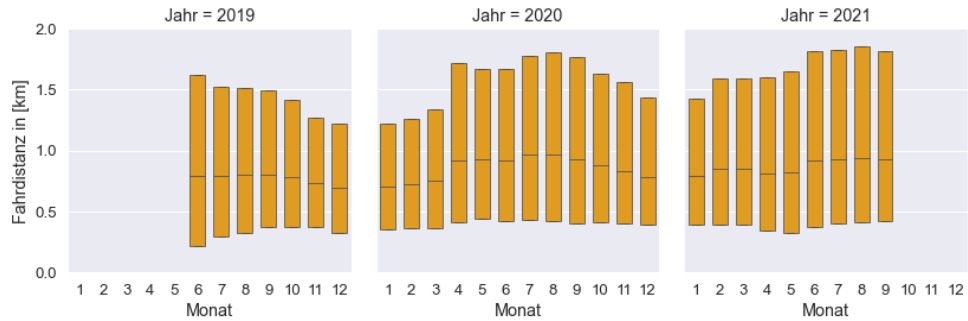


Abbildung 16: Boxplots Luftliniendistanzen monatlich differenziert

Der Verlauf der Mediane der zurückgelegten Luftliniendistanzen nach Tageszeiten unterscheidet sich stärker als die Fahrtdauern. Zwar lassen sich wieder die gleichen Wochentage zu zwei Gruppen zusammenfügen. Jedoch gibt es hier in den Morgenstunden unter der Woche mehr längere Fahrten, was den Median ansteigen lässt.

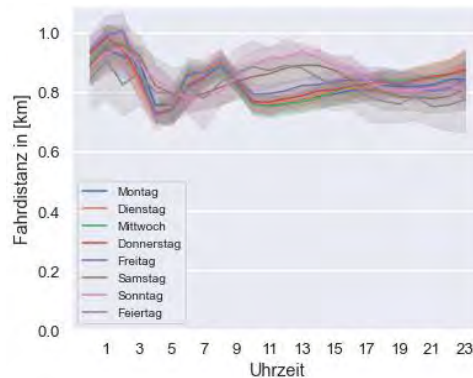


Abbildung 17: Verlauf der Mediane der Fahrtdistanz pro Stunde und Wochentag

Um dies näher zu betrachten, werden im nächsten Schritt aus den Fahrtdauern und zurückgelegten Distanzen der einzelnen Fahrten durchschnittliche Tripgeschwindigkeiten errechnet und untersucht.

3.3.3 Durchschnittliche Geschwindigkeit

Die durchschnittlichen Geschwindigkeiten wurden in den Daten nicht übermittelt, sondern wurden aus der jeweiligen Luftliniendistanz zwischen Start und Ziel und der Dauer der einzelnen Fahrten errechnet. Deshalb handelt es sich hierbei nicht um tatsächlich gefahrene Durchschnittsgeschwindigkeiten, sondern um eine Annäherung, die zwar nicht viel über eine einzelne Fahrt aussagt, jedoch bei der hohen Anzahl der Fahrten zu Vergleichen herangezogen werden kann.

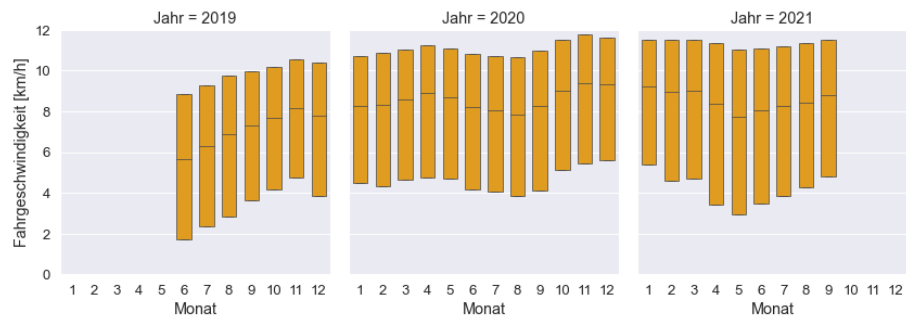


Abbildung 18: Boxplot mittlere Geschwindigkeit monatlich differenziert

Der Median der Geschwindigkeiten über alle Fahrten liegt bei 8,18 km/h. Wie sich die Geschwindigkeiten über die Zeit verändert haben, ist in Abbildung 18 dargestellt. Zu Beginn sind die durchschnittlichen Geschwindigkeiten am niedrigsten. Über die ersten Monate nimmt die durchschnittliche Geschwindigkeit nach und nach zu. Mögliche Ursachen hierfür können sein, dass sich die Nutzenden erst einmal an das System gewöhnen mussten, so dass der Buchungsvorgang länger gedauert hat, dass aufgrund noch mangelnder Fahrpraxis zunächst langsamer gefahren wurde oder dass die Buchung bzw. die Rückgabe zu Beginn noch aufwendiger waren und mit der Zeit vereinfacht wurden. Die Vermutung, dass sich die Geschwindigkeiten im Winter aufgrund von Glätte oder Streumitteln auf der Straße reduziert, lässt sich anhand der Daten nicht bestätigen. Das Gegenteil ist der Fall. Die durchschnittlichen Geschwindigkeiten in den Sommermonaten sind geringer als im Winter. Eine mögliche Ursache hierfür könnte die höhere Belastung auf den Fahrradwegen sein. Ein weiteres Indiz hierfür könnte ein Rückgang der durchschnittlichen Geschwindigkeiten zu Spitzenstunden sein. Der Verlauf der Geschwindigkeit über den Tag ist in Abbildung 19 dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit in den frühen Morgenstunden am höchsten ist, über den Tag bis zur Mittagszeit abnimmt und zum Abend hin wieder zunimmt.

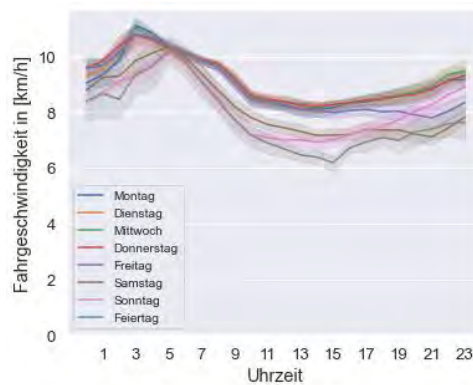


Abbildung 19: Median der Geschwindigkeit im Tagesverlauf differenziert nach Wochentag

3.3.4 Luftliniendistanzen vs. Gefahrene Distanzen

In den vorangegangenen Absätzen wurden Luftliniendistanzen untersucht, da diese für alle Anbieter berechnet werden können. Im folgenden Absatz wird kurz darauf eingegangen, wie diese Luftliniendistanzen sich von den tatsächlich gefahrenen Distanzen unterscheiden. Da nicht von allen Anbietern Routen geliefert wurden, basiert die Untersuchung nur auf einem Teil der Fahrten, nämlich auf den Fahrten der Anbieter Bird, Bolt, Dott und Lime. Insgesamt machen diese 40 % der Fahrten aus. Der aus den vorliegenden Daten errechnete Quotient der Summen der gefahrenen Distanzen und der Luftliniendistanzen beträgt 1,60. Das heißt, im Mittel wurden pro Kilometer Luftliniendistanz 1,6 Kilometer zurückgelegt. Berechnet man diesen Quotienten für jeden Wert, liegt der Mittelwert bei 6,53 und der Median bei 1,27. Das heißt, dass bei der Hälfte der Fahrten 1,27 Kilometer oder weniger pro Luftlinienkilometer zurückgelegt wurden. Der Mittelwert ist hier sehr hoch, da gerade Test- und Spaßfahrten besonders ins Gewicht fallen. Denn wenn Roller in der Nähe der Ausleihpositionen auch wieder zurückgegeben wurden, dazwischen jedoch „im Kreis gefahren wurde“, werden die Quotienten sehr schnell sehr groß. Gerade für die ersten Monate liegen die Mediane der Quotienten deutlich höher, nach einer kurzen Eingewöhnungsphase hat sich der Median relativ konstant mit kleinen Schwankungen auf einem Niveau eingependelt. Deshalb liegt hier die Vermutung nahe, dass gerade zu Beginn des Betriebs viele Testfahrten stattgefunden haben.

3.4 Räumliche Analyse

Für die räumliche Analyse werden zunächst die Start- und Endpunkte der Fahrten genauer analysiert, um herauszufinden, wo die Ausleih- und Rückgabehotspots sind. Dann wird näher betrachtet, welche Quelle-Ziel-Beziehungen häufig auftreten und zuletzt, wie weit die Start- und Endpunkte jeweils von der nächstgelegenen ÖPNV-Haltestelle entfernt sind.

3.4.1 Ausleih- und Rückgabehotspots

Um zu untersuchen, wo sich Ausleih- und Rückgabehotspots befinden, wurde ein sechseckiges Raster über das Stadtgebiet der Landeshauptstadt München gelegt. Das Raster hat eine Auflösung von 330 Metern, das heißt die Zentren zweier nebeneinander liegender Zellen liegen 330 Meter voneinander entfernt. In diesem Abschnitt werden zunächst die Startpunkte näher untersucht und dann die Endpunkte der Fahrten.

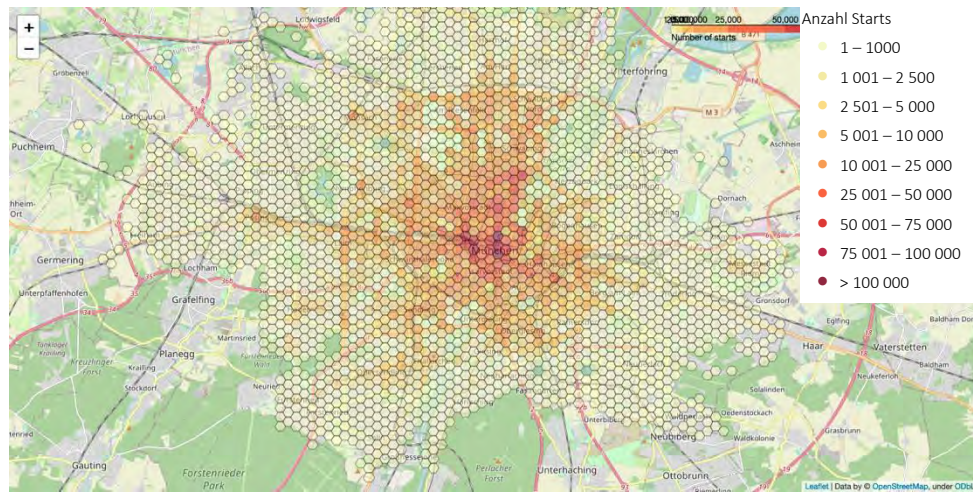


Abbildung 20: Heatmap Ausleihehotspots (Basiskarte: OpenStreetMap)

In Abbildung 20 werden alle Startpunkte im Stadtgebiet München im Untersuchungszeitraum berücksichtigt. Zellen, in denen kein einziger Roller entliehen wurde, werden in der Darstellung ausgeblendet. Die meisten Fahrten starten in Zentrumsnähe. In der Zelle mit den meisten Fahrtbeginnen starteten 123.103 Fahrten. Nach außen hin nimmt die Anzahl der Fahrten ab. Jedoch zeigt die Karte auch, dass die Nachfrage in der Nähe der U- und S-Bahnlinien höher ist als in den umliegenden Bereichen. Insbesondere stehen hier die Bahnhöfe mit Nah- und Fernverkehrsanschluss wie Hauptbahnhof, Ostbahnhof und Pasing heraus, aber auch U-Bahn-Haltestellen wie Harras, Rotkreuzplatz oder Petuelring werden häufig frequentiert. Zudem beginnen viele Fahrten an der Nord-Südachse zwischen Zentrum und Münchner Freiheit entlang den U-Bahn-Linien U3 und U6. Die monatliche Betrachtung über die Jahre zeigt, dass das Gebiet, in denen die E-Tretroller häufig ausgeliehen werden, mit der Zeit tendenziell größer wird, die Verteilung ist aber sehr ähnlich ist.

Abbildung 21 zeigt exemplarisch die Heatmaps des Monats August für die Jahre 2019, 2020 und 2021. Hier ist zu erkennen, dass im August 2020 im Vergleich zum Vorjahr der Bereich im Norden stärker ausgeprägt ist, im Osten und Westen wurden hingegen in weniger Zellen im Außenbereich Wege mit E-Tretrollern begonnen. Hier können auch Einschränkungen durch Corona eine Rolle spielen. Im August 2021 wurden in deutlich mehr Zellen als in den Vorjahren E-Tretroller entliehen.

Weiterführende Erkenntnisse liefern weder die monatliche noch die stundenweise Analyse der absoluten Fahrtzahlen. Die Analyse der relativen Zahlen, also des Prozentsatzes der Ausleihen pro Zelle im Verhältnis zu allen Fahrten im betrachteten Zeitraum zeigt eine leichte Verschiebung der Hotspots in einzelnen Bereichen, wie beispielsweise eine steigende Nutzung in den Abendstunden rund um die Münchner Freiheit.



Abbildung 21: Heatmaps der Starts im Monat August in der Jahren 2019 (oben links), 2020 (oben rechts) und 2021 (unten)

Die in Abbildung 22 dargestellten Rückgabepunkte sind ähnlich wie die Ausleihpunkte verteilt. Auch die Rückgabepunkte konzentrieren sich in erster Linie auf das Zentrum sowie entlang der U- und S-Bahnlinie in der Nähe der Haltestellen.

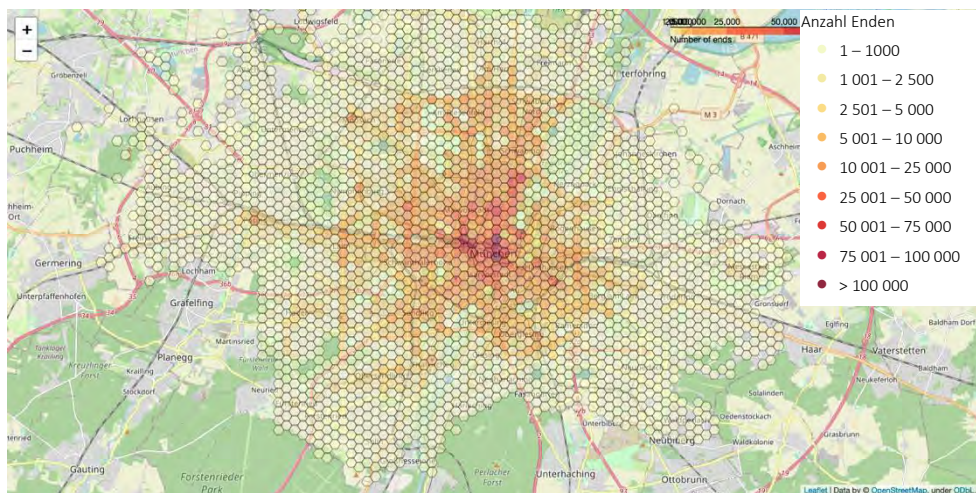


Abbildung 22: Heatmap Rückgabehotspots (Karte: OpenStreetMap)

Um den Unterschied zwischen Start- und Endpunkten besser nachvollziehen zu können, sind in Abbildung 23 die Differenzen zwischen der Anzahl der Fahrten, die in einer Zelle beginnen und enden, dargestellt. Die Heatmap verdeutlicht, dass vor allem in den Bereichen um die U- und S-Bahnhaltestellen mehr Fahrten starten als enden. Dies gibt schon einen ersten Hinweis darauf, an welchen Stellen Fahrzeuge entfernt und wo sie neu platziert werden müssen.

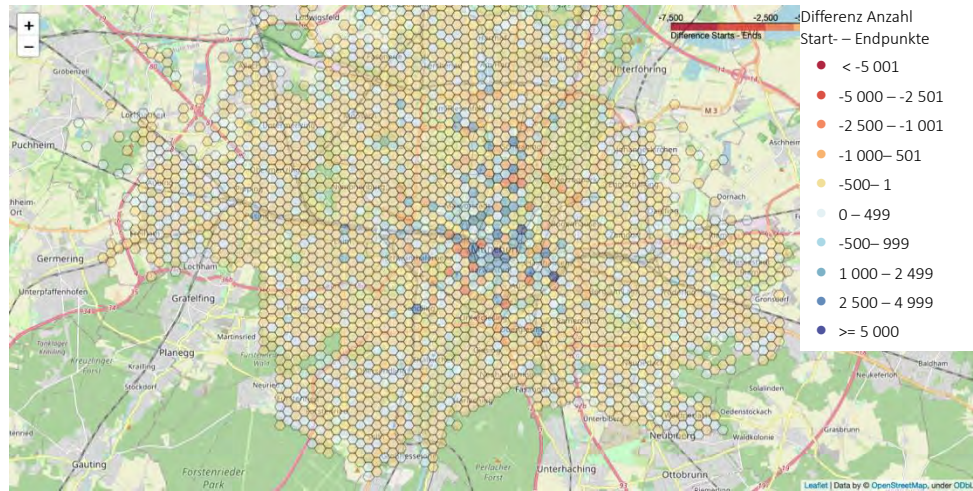


Abbildung 23: Heatmap Differenz zwischen Start- und Endpunkten

3.4.2 Quelle-Zielbeziehungen

Die Untersuchung der Start- und Zielpunkte hat gezeigt, dass die Tretroller vornehmlich im Stadtzentrum genutzt werden. Um näher zu untersuchen, wie die Start- und Endpunkte zusammenhängen, wurden zunächst die Quelle-Zielbeziehungen auf Stadtbezirksebene untersucht. Auch hier zeigt sich wieder, dass sich die Fahrten auf das Zentrum konzentrieren. Zudem wird deutlich, dass bei einem Großteil der Fahrten (53 %) Start und Ende im selben Stadtteil liegen. Die Nettobilanz für Fahrten zwischen zwei Stadtteilen ist in etwa ausgeglichen.

Die räumliche Anordnung der Stadtbezirke und die Fahrbeziehungen dazwischen sind in Abbildung 24 dargestellt. Die Quelle-Ziel-Verbindungen gehen gegen den Uhrzeigersinn vom Start- zum Zielbezirk. Je dicker eine Verbindung zwischen den Zentren zweier Stadtbezirke, desto mehr Fahrten fanden dazwischen statt. Dabei wurden Relationen, die weniger als 1000 Fahrten abbilden, ausgeblendet. Neben der Dreiecksbeziehung im Zentrum zwischen Altstadt-Lehel, Ludwigsvorstadt-Isarvorstadt und Maxvorstadt, stehen vor allem die Nord-Südverbindungen im Bereich Milbertshofen-Am Hart / Schwabing- Freimann / Schwabing West / Maxvorstadt / Altstadt-Lehel ins Auge.



Abbildung 24: Quelle-Ziel-Beziehungen zwischen Stadtbezirken

Um diese Verbindungen näher zu untersuchen, wurden die Quelle-Ziel-Beziehungen zudem auf Ebene der Stadtteile betrachtet, wie in Abbildung 25 dargestellt. Die Beschriftungen wurden hierbei weggelassen, um die Verbindungen besser zu erkennen. Um die Zuordnung zu den Stadtbezirken und die Orientierung zu erleichtern, wurden die Stadtteile analog zu den zugehörigen Stadtbezirken in Abbildung 24 eingefärbt, in denen die Stadtteile größtenteils liegen. Zudem wurden auch hier wieder Beziehungen ausgeblendet, die weniger als Tausend Fahrten darstellen. In Nord-Süd-Richtung verläuft eine dominante Achse vom Zentrum in Richtung Milbertshofen/Am Hart und Schwabing/Freimann. Im Norden schließt diese Achse an eine weitere dominante Achse an, die parallel zum Frankfurter Ring verläuft. Auch entlang der S-Bahn-Stammstrecke lässt sich in den nördlich und südlich davon liegenden Stadtvierteln eine dominante Achse beobachten.

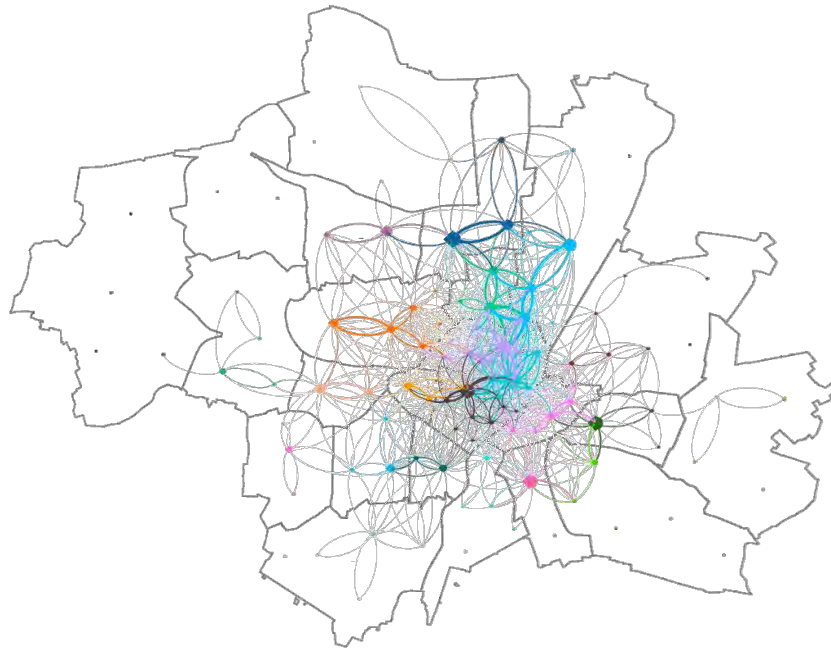


Abbildung 25: Quelle-Ziel-Beziehungen zwischen Stadtteilen

3.4.3 Beziehung zwischen E-Tretroller-Fahrten und ÖPNV

Die Metropolregion München hat bereits ein flächendeckendes ÖPNV-Angebot bestehend aus S-Bahnlinien, die die umliegenden Gemeinden und Städte anbinden, U-Bahnen für die innerstädtische Groberschließung, Trambahnen zur Verdichtung vor allem im Zentrum und Busse für die Feinerschließung. Um einen Eindruck zu erlangen, ob dort eine Verknüpfung der Fahrten stattgefunden hat, wurden die Entfernungen der Start- und Endpunkte der einzelnen Fahrten zur nächsten Haltestelle untersucht. Im ersten Schritt wurden alle Haltestellen im Stadtgebiet München miteinbezogen. Das heißt, alle S-Bahn-, U-Bahn-, Tram- und auch Bushaltestellen, die sich innerhalb der Stadtgrenze befinden, wurden betrachtet. Haltestellen des Fernverkehrs wurden durch die Anbindung an S- und U-Bahn-Linien implizit mitbetrachtet. Die Positionen der Haltestelle wurden aus OpenStreetMap bezogen. Abbildung 26 bildet die Abstände der Start- und Zielpunkte zu den Haltestellen ab.

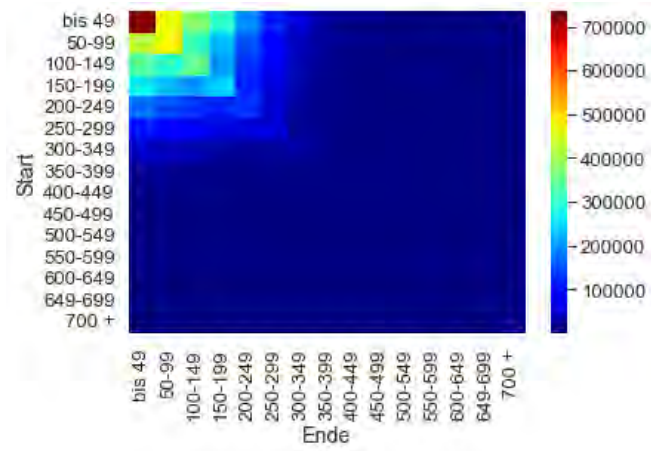


Abbildung 26: Entfernungen zwischen Ausleihe und Abgabeorten und ÖPNV Haltestellen

Insgesamt zeigt sich, je größer die Entfernung zu einer Haltestelle, desto weniger Fahrten finden statt. Der mit Abstand größte Anteil der Fahrten wurde innerhalb von 50 Metern zur nächsten Haltestelle gestartet und auch innerhalb von 50 Metern zu einer Haltestelle wieder beendet.

Dies ist naheliegend, da die Haltestellendichte im Zentrum, wo die meisten Ausleihen und Rückgaben stattfinden, sehr hoch ist, besonders, wenn auch Bushaltestellen berücksichtigt werden. Wir gehen davon aus, dass E-Tretroller bei einer multimodalen Route in Verbindung mit dem ÖPNV eher weniger genutzt werden, um zur nächsten Bushaltestelle zu fahren, sondern eher um schienengebundene Systeme anzufahren.

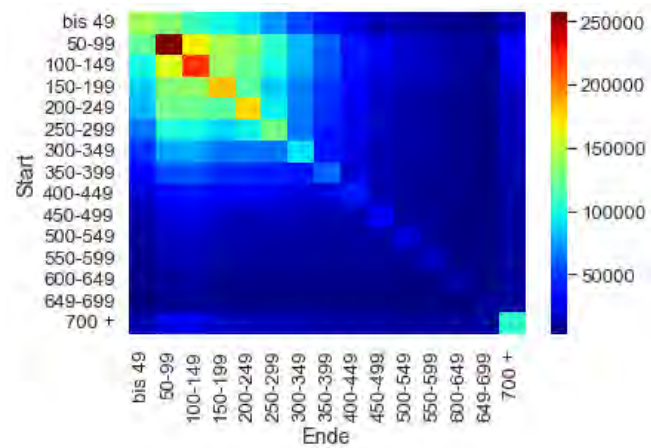


Abbildung 27: Entfernungen zwischen Ausleihe und Abgabeorten und Haltestellen schienengebundener Systeme

Um dies näher zu untersuchen, wurden Distanzen zwischen Start- und Endpunkten und Haltestellen schienengebundener Systeme berechnet. Diese sind in Abbildung 27 dargestellt. Hier verschiebt sich das Bild und der größte Anteil der Fahrten startet in einer Entfernung von 50 bis 150 Metern von der nächstgelegenen Haltestelle. Ein Blick in die Platzierungen der Haltestellen in OpenStreetMaps bietet die Erklärung. Für jede Haltestelle gibt es eine Punktkoordinate. Wenn die Ausgänge am vorderen und hinteren Ende der Haltestellen sind, wie es bei S- und U-Bahn häufig der Fall ist, sind die Eingänge oftmals mehr als

50 Meter vom Punkt entfernt, der die Haltestelle markiert. Dadurch, dass S-Bahnen deutlich länger sind, sind hier auch die Aufgänge noch weiter entfernt.

Der helle Streifen bei 50 bis 150 Metern Entfernung sowohl bei den Start- als auch bei den Endpunkten bestätigt die Hypothese, dass E-Tretroller die Rolle eines Zubringers zu schieneengebundenen öffentlichen Verkehrsmitteln spielen und für die sogenannte „letzte Meile“ genutzt werden.

Genauso ist davon auszugehen, dass auch ein großer Teil der Fahrten nicht mit dem ÖPNV in Verbindung steht. Nämlich der Anteil der Fahrten, bei denen sowohl der Start- als auch der Endpunkt mehr als 150 Meter von der nächsten Haltestelle entfernt ist.

3.5 Umweltanalyse

3.5.1 Relokation und Zeit zwischen zwei Fahrten

Basierend auf dem Potential der Status Changes, war eigentlich geplant, Relokations- bzw. Werkstattfahrten, sowie Ladezyklen näher zu betrachten. Aufgrund des Fehlens bzw. der mangelnden Qualität der Status Changes, war das allerdings nicht möglich. Jedoch ist es gelungen, basierend auf dem Vergleich des Endes der vorangegangenen Fahrten zum Startpunkt der aktuellen Fahrt, Erkenntnisse über Relokationen zu gewinnen. So konnten auch Einblicke gewonnen werden, wie viel Zeit zwischen zwei Fahrten mit einem Leih-E-Tretroller verstrichen ist.

Eine Relokation wurde angenommen, wenn die Startposition der Fahrt nicht identisch mit der Endposition der vorherigen Fahrt ist und die Distanz dazwischen mehr als 200 Meter beträgt. Dabei kann nicht unterschieden werden, ob die Relokalisierung beabsichtigt war, oder ob sie auf Grund einer Wartung oder Aufladung an der Station stattgefunden hat.

Insgesamt haben 16% der Fahrten mit einem relokalierten E-Tretroller stattgefunden. Die mittlere Standzeit (Median) eines E-Tretrollers zwischen zwei Fahrten beträgt 2,7 Stunden.

Die meisten Relokationen finden in Zentrumsnähe statt. In den Außengebieten starten und enden deutlich weniger Fahrten, weshalb die Relokalisierungen pro Zelle hier ebenfalls deutlich geringer sind.

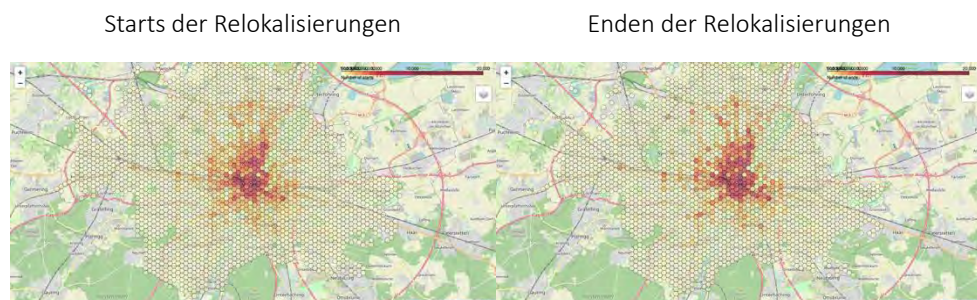


Abbildung 28: Heatmaps der Start- und Endpunkte von Relokalisierungen

Da auch hier wieder die Start- und Endpunkte ein sehr ähnliches Bild zeigen, wird in Abbildung 29 die Differenz zwischen Start- und Endpunkten abgebildet. Für jede Zelle wurde die

Anzahl der Startpunkte von Relokalisierungen von der Anzahl von Endpunkten abgezogen, sodass ein negativer Wert anzeigt, dass in einer Zelle mehr Fahrzeuge entfernt als eingefügt wurden und ein positiver Wert, dass dementsprechend mehr Fahrzeuge abgestellt als entfernt wurden. Es zeigt sich, dass in den Außenbereichen mehr Fahrzeuge abgezogen werden und in Zentrumsnähe und an Haltestellen mehr Fahrzeuge platziert wurden².

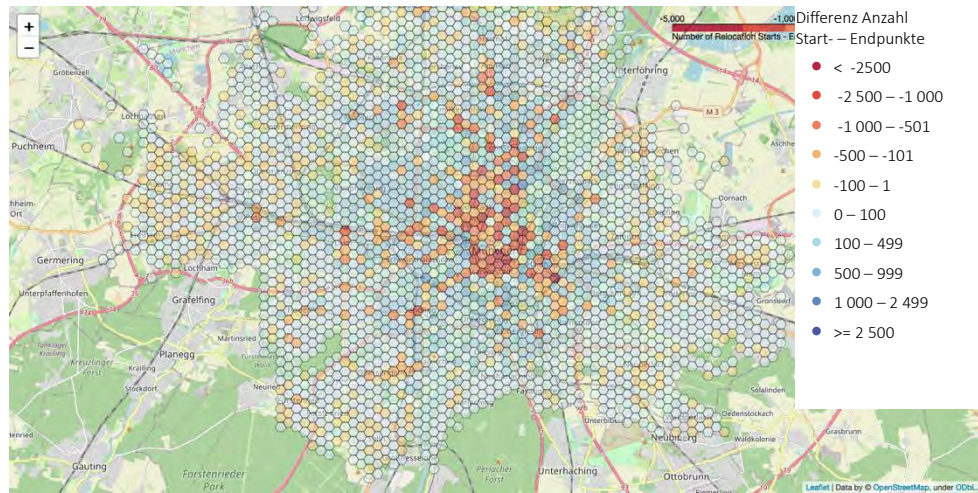
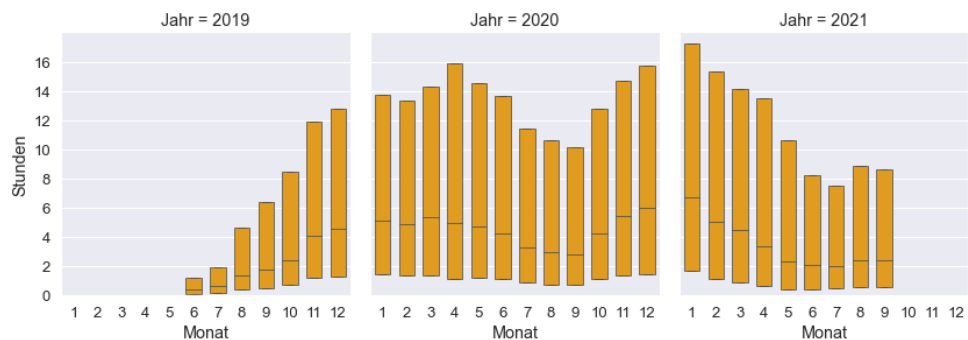


Abbildung 29: Heatmap der Differenz zwischen Start- und Endpunkten der Relokationen

Die Zeit zwischen zwei Fahrten schwankt stark. Der Median liegt bei 2,7 Stunden. Bei der Berechnung dieser Dauer wird nicht berücksichtigt, ob ein Roller in der Zwischenzeit in der Werkstatt war, aufgeladen wurde oder aus anderen Gründen den Nutzenden nicht zur Verfügung stand.

Zu Beginn gab es noch nicht so viele Roller, was eine Erklärung dafür sein kann, dass diese im Jahr 2019 nur relativ kurze Zeiten ungenutzt waren. Mit zunehmendem Angebot und fallenden Temperaturen nahm die Wartezeit zwischen zwei Fahrten deutlich zu. Vor allem im Jahr 2020 und in den Wintermonaten sind die Dauern zwischen den Fahrten deutlich erhöht. Vorherige Untersuchungen haben bereits gezeigt, dass Nutzungen stark wetterabhängig sind. Gerade kalte Temperaturen führen zu einem Rückgang der Buchungen. Ein weiterer Faktor, der hier mit reinspielen dürfte, ist die Corona-Pandemie, die zu Beginn des Jahres 2020 Deutschland erreicht hatte und zu einer starken Abnahme der Mobilität im Allgemeinen geführt hat.



² Die Auswertung berücksichtigt hier nicht, wo die Roller vor der ersten Fahrt abgestellt wurden und wo sie nach der letzten Fahrt wieder eingesammelt werden. Zudem werden Distanzen kleiner 500 Meter hier nicht betrachtet.

Abbildung 30: Boxplot Wartezeit zwischen zwei Fahrten eines Rollers

3.5.2 Ökologische Effekte

Die Anbieter wurden gebeten, einen Fragebogen (siehe Anhang) hinsichtlich ökologischer Rahmenbedingungen (Produktion, Verwertung, Lebensdauer) ihrer Flotte auszufüllen. Leider war der Rücklauf sehr gering und auch bei den drei zurückgesendeten Fragebögen war die Antwortqualität so uneinheitlich, dass insgesamt keine gesicherten Schlüsse daraus gezogen werden können.

Die Idee, ökologische Effekte aus den Relokationen zu berechnen, zeigte sich aufgrund der unterschiedlichen Ansätze der einzelnen Anbieter als zu ungesichert im Aussagegehalt. Manche Anbieter haben beispielsweise die Münchner Flotte komplett erneuert und die vorherigen Fahrzeuge in anderen Städten platziert.

Während der Zeit in München wurden die Fahrzeuge durchschnittlich für 171 Fahrten genutzt. Der Median der Einsatzdauer liegt bei 33,7 Stunden. Vor dem Hintergrund, dass diese Informationen nicht den gesamten Lebenszyklus der Fahrzeuge abdecken und Informationen über die Verwendung vor und nach dem Einsatz in München nicht vorhanden sind, ist eine tiefergehende Analyse leider nicht zielführend.

Vor diesem Hintergrund ist es leider nicht möglich, ökologische Effekte aus Produktion und Verwertung unter Berücksichtigung der Lebensdauer zu berechnen. Die Gründe hierfür sind vielseitig. Zum einen liegen den Verfassern der Studie keine gesicherten und umfangreichen Daten vor. Die vorliegenden Daten beschränken sich auf den Untersuchungsraum München. Nach Angaben der Anbieter wurden die Flotten in München jedoch zwischenzeitlich ausgewechselt und in anderen Städten weiterverwendet, sodass keine Rückschlüsse auf die gesamte Lebensdauer gezogen werden können.

Zum anderen ist die Berechnung der ökologischen Effekte sehr komplex und hängt von einer Vielzahl von direkten und indirekten Einflussfaktoren ab. So macht es beispielsweise nicht nur einen Unterschied, mit welchem Verkehrsmittel die E-Tretroller eingesammelt werden, sondern auch das Modell, Antriebstechnik und Alter spielen eine Rolle.

Bisherige Berechnungen in der Literatur verfolgen verschiedene Ansätze, um diese zu quantifizieren. Das führt zu unterschiedlichen Ergebnissen und führt dazu, dass die Werte nicht vergleichbar sind.

Versuche der Beantwortung folgender Fragen scheiterten daher aufgrund nicht vorhandener Eingangsinformationen:

- Wie lange ist ein E-Tretroller im Einsatz?
- Wie viele Kilometer werden insgesamt mit einem E-Tretroller gefahren?
- Wie viele Betriebsstunden hält ein E-Tretroller?

Für eine aussagekräftige Analyse müsste zum einen der Untersuchungszeitraum ausgeweitet werden, eine zweijährige Betriebsdauer erscheint zu kurz. Zudem wären hier vollständige Informationen über die Lebenszeit der E-Tretroller-Flotten notwendig.

4. Anmeldungen, Nutzungshäufigkeit und Nutzungszwecke

4.1 Anmeldungen bei Leih-E-Tretrolleranbietern

76% der Münchner:innen der **Repräsentativbefragung** zwischen 16 und 80 Jahren waren zum Zeitpunkt der Erhebung bei keinem Anbieter für Leih-E-Tretroller angemeldet, 11% bei einem, 6% bei zwei Anbietern und ebenfalls 6% bei drei und mehr Anbietern (siehe Abbildung 31).

Auffällig: Insgesamt waren zum Erhebungszeitpunkt 23% der Bürgerinnen und Bürger bei mindestens einem Anbieter angemeldet, 27% der Münchner Männer, aber nur 19% der Frauen sowie immerhin 39% der unter 35-Jährigen, aber nur 6% der über 55-Jährigen. Von den Bürger:innen ohne Pkw im Haushalt waren 26% bei wenigstens einem Anbieter registriert, von denen mit Pkw nur 22%. Und: Von den Bewohner:innen der Innenbezirke, dem hauptsächlichen Nutzungsgebiet der Leih-E-Tretroller, waren 29% bei mindestens einem Anbieter registriert, von den Außenbezirkbewohner:innen 20%.

Die Befragungsteilnehmenden der **Nutzendenbefragung** sind im Schnitt bei rund 2,8 der fünf in der Befragung abgefragten Anbieter registriert. Aus der Nutzendenbefragung konnten wir folgende Verteilung ermitteln: Zum Zeitpunkt der Erhebungen waren 22% bei einem, 23% bei zwei und 22% bei drei Anbietern registriert. 17% bei vieren und 15% sogar bei fünf und mehr Leih-E-Tretroller-Anbietern. Zwischenfazit: Die Nutzenden sind überwiegend anbieterübergreifend registriert: Mehr als drei Viertel sind bei mindestens zwei Anbietern angemeldet.

Die meisten Nutzenden und die „Angemeldeten“ aus der Kontrollgruppenbefragung waren zum Zeitpunkt der Erhebung jeweils schon über ein Jahr bei mindestens einem der Anbieter registriert: 67% der Nutzenden und 61% der registrierten Kontrollgruppenangehörigen.

Bei welchen der nachfolgenden E-Tretroller-Anbieter in München sind Sie als Nutzerin oder Nutzer angemeldet?

Datenbasis: Kontrollgruppe, N = 1583 / Nutzende, N = 633

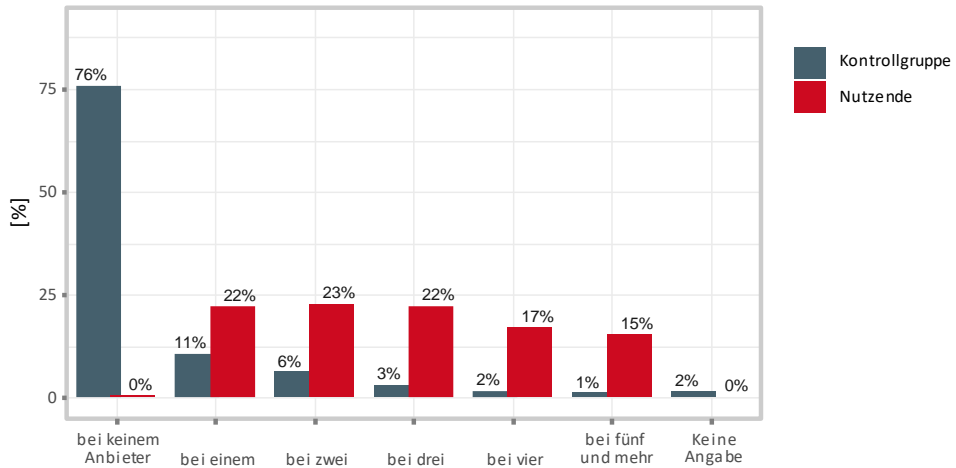


Abbildung 31: Anzahl der Anmeldungen bei Leih-E-Tretrolleranbietern

Die Anmeldedauer (Abbildung 32) korreliert hierbei zwischen den Anbietern sehr stark, so dass eine nahezu zeitgleiche Anmeldung bei verschiedenen Anbietern angenommen werden kann.

**Seit wann sind Sie bei ... als Nutzerin oder Nutzer angemeldet?
Bei mindestens einem Anbieter angemeldet**

Datenbasis = Bei mind. einem Anbieter angemeldet: Kontrollgruppe, N = 359 / Nutzende, N = 629

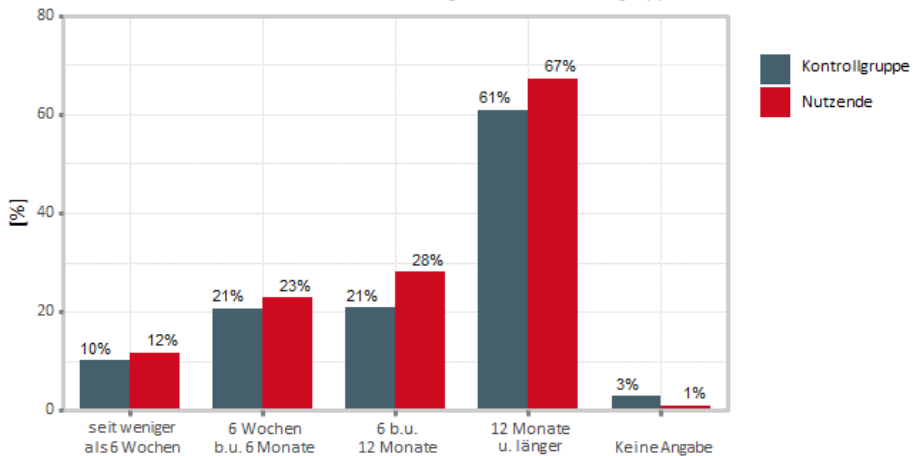


Abbildung 32: Dauer der Anmeldung bei Leih-E-Tretrolleranbietern, Mehrfachnennungen möglich

4.2 Nutzungshäufigkeiten

Deutliche Unterschiede offenbaren sich für die Nutzungen der jeweiligen Leih-E-Tretrollerangebote zwischen den beiden Befragungsgruppen: Während 35% der angemeldeten Kontrollgruppenbefragten innerhalb der letzten drei Monate vor der Befragung „gar nicht“ mit einem Leih-E-Tretroller unterwegs waren, trifft dies nur auf 2% der Nutzenden zu.

Die meisten befragten Nutzenden und angemeldeten Kontrollgruppenangehörigen gaben, wie in Abbildung 33 illustriert, anbieterübergreifend an, das Angebot maximal ein- bis sechsmal in den der Befragung vorangegangenen drei Monaten genutzt zu haben (39% der Nutzenden und 44% der angemeldeten Kontrollgruppenbefragten), zwischen sieben- und zwölfmal sind 26% der Nutzenden und 11% aus der Kontrollgruppe gefahren. Noch häufiger fuhren insgesamt 32% der Nutzenden, aber nur 6% der angemeldeten Kontrollgruppenbevölkerung.

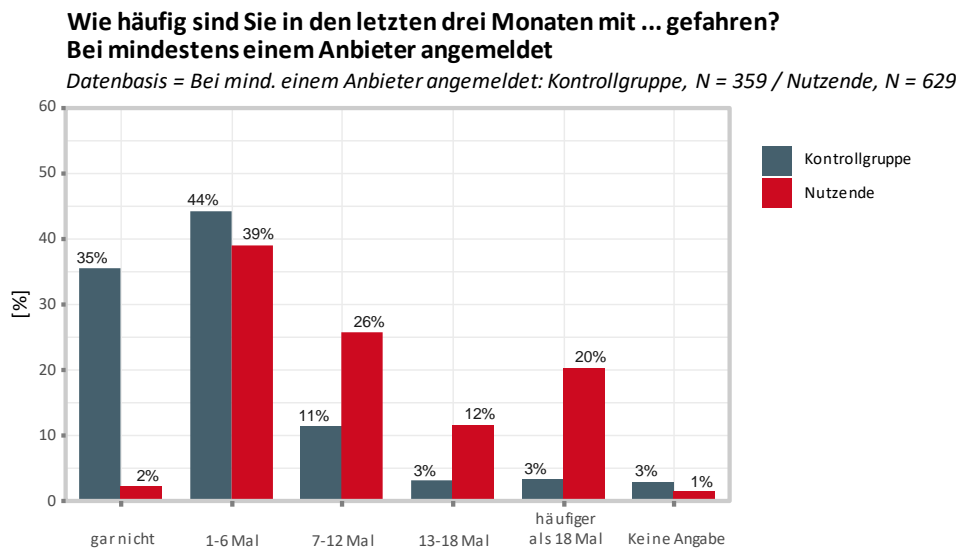


Abbildung 33: angegebene Nutzungshäufigkeiten

Unter Berücksichtigung der Nutzung mehrerer Anbieter ergeben sich für die Befragungsteilnehmenden im Schnitt rund fünf Fahrten je Monat. Mittels einer Clusteranalyse lassen sich unter Berücksichtigung von Fallzahlen sowie mittlerer Nutzungshäufigkeiten und deren Streuung die Befragungsteilnehmer in drei Untergruppen aufteilen:

- „Heavy-User“ (ca. 8% der Befragten): Nutzende dieser Gruppe nutzen regelmäßig die E-Tretroller mehrerer Anbieter bei ca. 15 Mietvorgängen pro Monat
- Nutzende mit Anbieterpräferenz (ca. 47% der Befragten): Nutzende dieser Gruppe haben eine klare Präferenz für einen Anbieter und nutzen diesen ca. fünfmal pro Monat.
- Gelegenheitsnutzer (ca. 45% der Befragten): Nutzende dieser Gruppe greifen lediglich ein- bis zweimal pro Monat auf einen Leih-E-Tretroller zurück.

4.3 Nutzungszwecke

Hinsichtlich der Nutzungszwecke ergeben sich z. T. deutliche Unterschiede zwischen den realisierten Erhebungsmethoden. Das betrifft v. a. die Nutzungsgründe „Spaßfahrt“ und „Fahrten zur Arbeit oder Ausbildung“, die in den Kurzinterviews, die unmittelbar nach Fahrtende von den Nutzenden ausgefüllt wurden, häufiger genannt wurden als in den Langinterviews, zu denen per E-Mail eingeladen wurde. Denkbar ist, dass mit dem längeren zeitlichen Abstand zur letzten Fahrt in den Langinterviews im Sinne einer sozialen Erwünschtheit für die letzte Fahrt ein „gesellschaftlich akzeptablerer Zweck“ ausgewählt wurde.

Sowohl in der Kurz- (28%) als auch in der Langbefragung (21%) stellen Fahrten zur Arbeit oder Ausbildung den am häufigsten genannten Nutzungsgrund dar (siehe Abbildung 34). Von Bedeutung sind zudem Fahrten zu Besuchen von / Treffen mit Verwandten, Bekannten oder Freunden (21% / 18%) sowie Fahrten für Einkäufe und Besorgungen (18% / 20%).

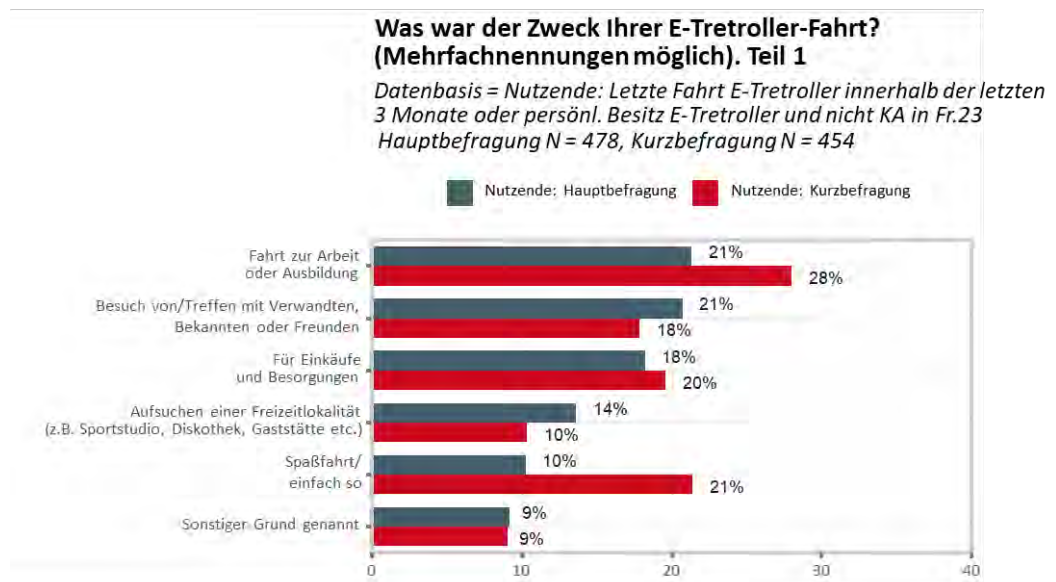


Abbildung 34: Nutzungsgründe (1)

In Ergänzung zu den Analysen in Kap. 3.4.3 kann anhand der Befragungen davon ausgegangen werden, dass mit zwischen 8% und 11% durchaus ein relevanter Anteil der Fahrten mit der Nutzung des ÖPNV in Verbindung steht (Abbildung 35).

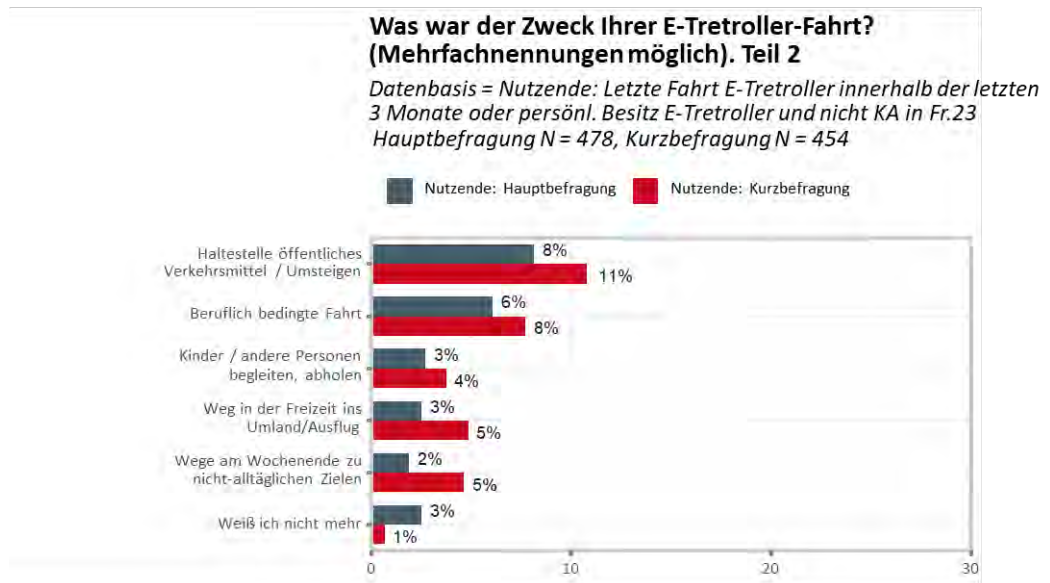


Abbildung 35: Nutzungsgründe (2)

Betrachtet man die Nutzungszwecke der drei in Kap. 4.2 dargestellten Nutzungstypen³ ergeben sich ebenfalls Unterschiede. Von den „Heavy-Usern“ nennen rund 34% der Befragten die Fahrt zur Arbeit oder Ausbildung als Nutzungsgrund, gefolgt von Fahrten für Einkäufe und Besorgungen (22%) sowie zum Erreichen von Haltestellen des ÖPNV (20%). Spaßfahrten (2%) sowie das Aufsuchen einer Freizeitlokalisierung (7%) spielen in dieser Teilgruppe hingegen kaum eine Rolle (Abbildung 36/Abbildung 37).

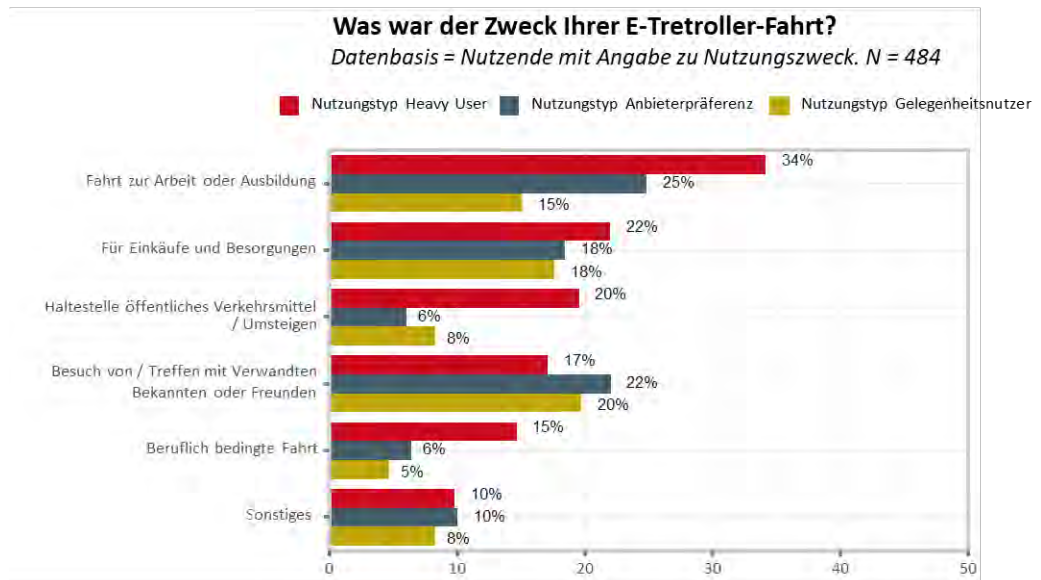


Abbildung 36: Nutzungszwecke nach Nutzungstyp (1)

³ Die Bildung von Nutzungstypen war nur für Befragungsteilnehmende der Hauptbefragung möglich



Abbildung 37: Nutzungszwecke nach Nutzungstyp (2)

Auch in der Nutzendengruppe „Anbieterpräferenz“ sind Fahrten zur Arbeit oder Ausbildung mit rund 25% der am häufigsten genannte Nutzungsgrund. Weitere wichtige Nutzungsgründe sind Besuche bei Verwandten / Freunden (22%) und Fahrten für Einkäufe und Besorgungen (18%). Auch in dieser Gruppe stellen Spaßfahrten (8%) einen eher untergeordneten Nutzungsgrund dar.

In der Gruppe der „Gelegenheitsnutzenden“ weicht hingegen Rangfolge der Nutzungsgründe von den beiden anderen Teilgruppen ab: Der Besuch von Freunden oder Verwandten (20%) wird hier, gefolgt von Einkäufen und Besorgungen (18%) am häufigsten als Nutzungsgrund genannt. Das Aufsuchen einer Freizeitlokalität (17%) und Spaßfahrten (15%), haben als „Vergnügung“-Nutzungsgründe für diese Nutzenden einen deutlich höheren Stellenwert.

Für die jeweils letzte Fahrt wurde bei den Nutzenden zudem erhoben, welche Gründe für die Nutzung eines Leih-E-Tretrollers entscheidend waren (Abbildung 38). In allen Nutzendengruppen entfallen dabei die häufigsten Nennungen auf die Angabe, dass das Ziel mit einem E-Tretroller am schnellsten zu erreichen ist (alle Befragten: 47%). Es folgen: „Spaß am Fahren“ (40%), Bequemlichkeit (39%), die spontane Fahrzeugverfügbarkeit (28%) und die Begründung, dass das Ziel mit dem ÖPNV schlechter erreichbar gewesen wäre (14%). 7% zogen den E-Tretroller dem ÖPNV vor, da dieser coronabedingt als zu unsicher eingestuft wurde. Im Vergleich der Nutzendentypen untereinander nennen die „Heavy-User“ seltener die Gründe „Spaß am Fahren“ und „spontane Verfügbarkeit“, häufiger hingegen die Aussagen „Das Ziel wäre mit dem ÖPNV schlecht erreichbar gewesen“, „die Fahrt mit dem ÖPNV wäre coronabedingt zu unsicher gewesen“ und „mehrere anzufahrende Ziele“. In dieser zahlenmäßig jedoch kleinsten Gruppe ist der E-Tretroller offensichtlich bereits sehr gut in die täglichen Wegekettens integriert und ergänzt den ÖPNV.

Welche Gründe waren für die Entscheidung zur Nutzung eines E-Tretrollers für diese Fahrt für Sie entscheidend?

Datenbasis = Nutzende mit Angabe zu Nutzungsgrund, N=478

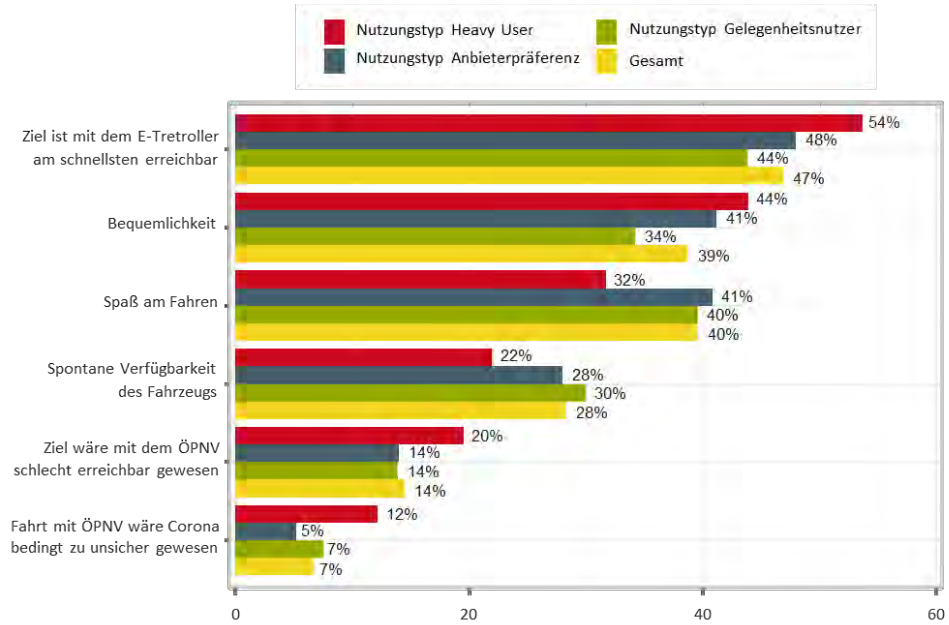


Abbildung 38: Gründe für E-Tretroller-Nutzung

5. Allgemeine Verkehrsmittelnutzung

5.1 Verkehrsmittelverfügbarkeit

Hinsichtlich der Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln unterscheiden sich die befragten Nutzenden von den Befragten der Kontrollgruppe. Mit 85% verfügen etwas weniger der Nutzenden über einen Pkw-Führerschein, als dies in der Kontrollgruppe (92%) der Fall ist. Korrespondierend dazu leben mit 30% etwas mehr Nutzende in Pkw-freien Haushalten (Kontrollgruppe: 24%) und Nutzenden (21% gar nicht) steht etwas häufiger kein Pkw zur Verfügung, als dies in der Kontrollgruppe (17% gar nicht) der Fall ist, wie Abbildung 39 verdeutlicht.

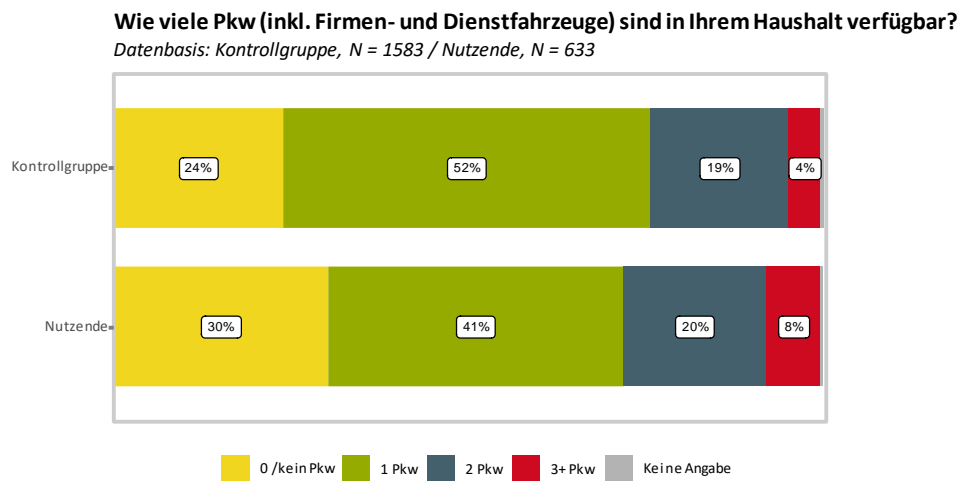


Abbildung 39: Pkw im Haushalt

Gegenläufig sind die Unterschiede bei Besitz von verkehrstauglichen Fahrrädern und Pedelecs. Während ein verkehrstaugliches Fahrrad bei den Nutzenden (81%) etwas seltener vorhanden ist als in der Kontrollgruppe (87%), steht Nutzenden (13%) etwas häufiger als der Kontrollgruppe (11%) ein E-Bike bzw. Pedelec zur Verfügung.

Keine Unterschiede gibt es hinsichtlich des ÖPNV-Zeitkartenbesitzes. Hier geben in beiden Stichproben (Nutzende 48%, Kontrollgruppe 47%) an, unmittelbar vor dem Ausbruch des Corona-Virus eine Zeitkarte genutzt zu haben.

5.2 Nutzung weiterer Sharing-Angebote

Im Vergleich zur Kontrollgruppe (39%) wird in der Befragung der Nutzenden (86%) deutlich häufiger angegeben, bei einem der zusätzlich abgefragten Sharing-Angebote angemeldet zu sein (Abbildung 40). Am deutlichsten sind hier die Unterschiede hinsichtlich der Anmeldung bei einem E-Motorroller-Anbieter (15% vs. 61%). Weitere deutliche Unterschiede lassen sich hinsichtlich flexiblem Car-Sharing (26% vs. 53%) und (E-)Bike-Sharing (14% vs. 35%) feststellen.

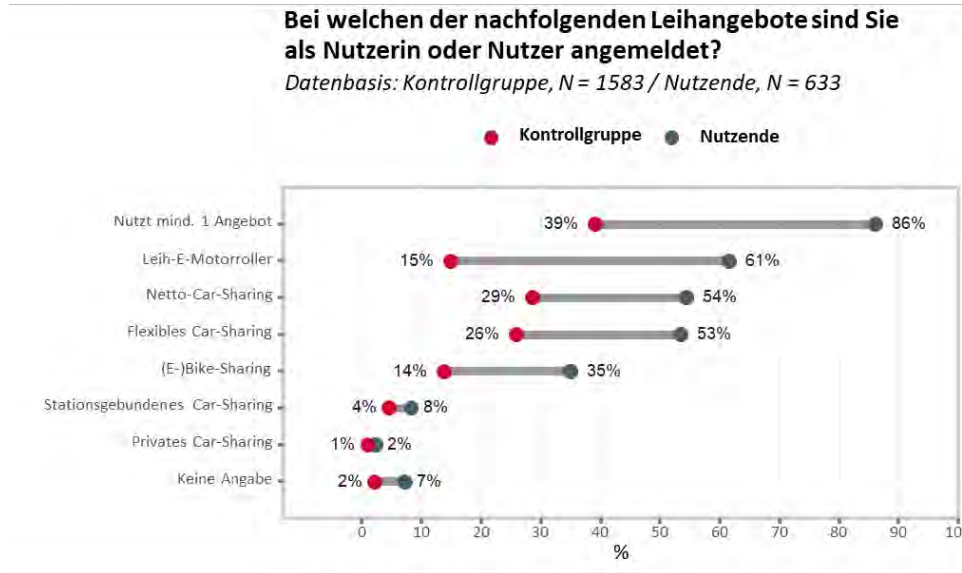


Abbildung 40: Vergleich Anmeldung bei Sharing-Dienstleistern

Betrachtet man die Nutzungshäufigkeiten der Sharing-Angebote bei registrierten Nutzenden, so zeigt sich hier, dass die Teilnehmenden der Nutzendenbefragung häufiger auf andere Shared-Mobility-Angebote zurückgreifen, als dies bei den vergleichbaren Befragten der Kontrollgruppe der Fall ist (Abbildung 41). Sowohl bei Car-Sharing (11% vs. 4%) als auch beim (E-)Bike-Sharing (13% vs. 6%) und bei Leih-E-Motorrollern (28% vs. 9%) geben deutlich mehr E-Tretroller-Nutzende an, die entsprechenden Angebote mindestens 1x pro Woche in Anspruch zu nehmen.

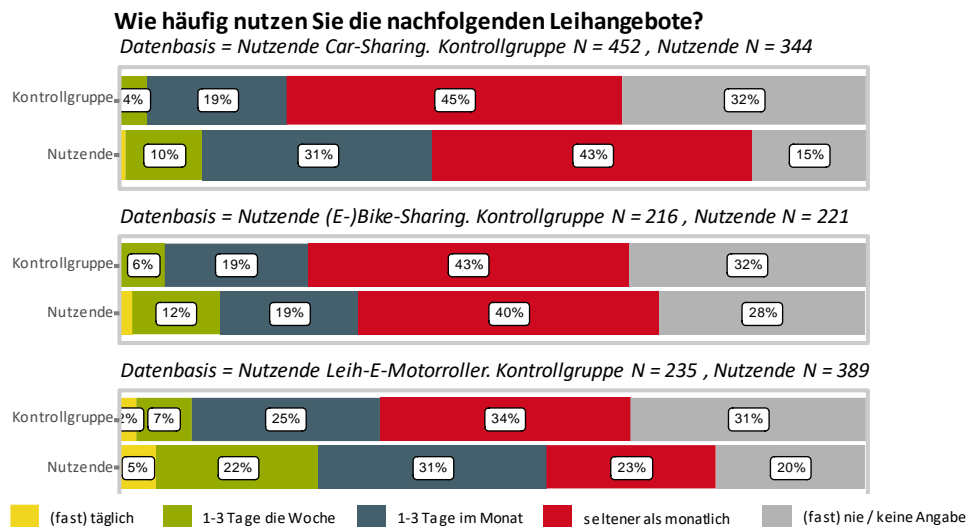


Abbildung 41: Nutzungsintensität bei registrierten Shared-Mobility-Angeboten

5.3 Modal Split

Abgeleitet aus den in der Befragung genannten Nutzungshäufigkeiten einzelner Verkehrsmittel wurde ein näherungsweise Modal Split berechnet⁴. Wie Abbildung 42 zu entnehmen ist, unterscheiden sich Nutzende und Kontrollgruppe v. a. hinsichtlich der Anteile für Fahrrad (Nutzende: -6 Prozentpunkte im Vergleich zur Kontrollgruppe), den Fußwegen (-4 Prozentpunkte) und der Nutzung von E-Tretrollern (+4 Prozentpunkte).

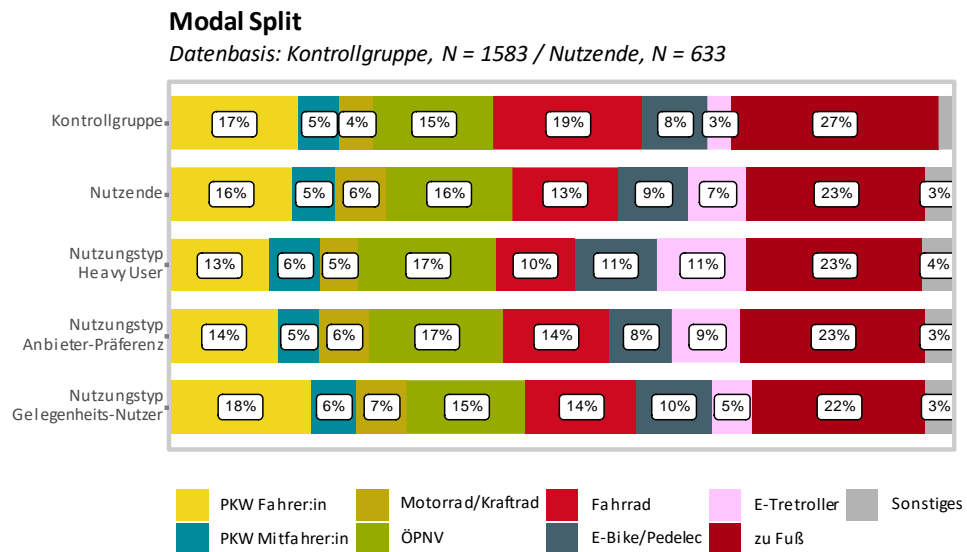


Abbildung 42: Vergleich Modal Split

Bei den Nutzenden zeigen sich weitere Unterschiede zwischen den o. a. Nutzungstypen. Bei den „Heavy Users“ ist der Anteil des Pkw am geringsten und liegt 4 Prozentpunkte unter dem Anteil in der Kontrollgruppe. Jedoch ist auch der Anteil der Fahrradnutzung in dieser Gruppe mit 10% am geringsten.

Hingegen weisen die „Gelegenheitsnutzer“ den höchsten Anteil für die Pkw-Nutzung und den geringsten Anteil für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auf.

⁴ Der Modal Split wird hier abweichend von Erhebungen wie MiD und SrV nicht auf Grundlage von Wegeprotokollen ermittelt. Die ermittelten Anteile in der Kontrollgruppe sind jedoch nahezu deckungsgleich mit den anhand der MiD 2017 für München ermittelten Werten (s. Belz et al (2020)).

6. Substitutionseffekte

Im Rahmen der Befragung wurde auch erhoben, wie sich die Nutzung anderer Verkehrsmittel durch die Nutzung der Leih-E-Tretroller verändert hat. Wie aus Abbildung 43 hervorgeht, werden durchgängig für alle abgefragten Verkehrsmittel etwas bzw. deutlich seltenere Nutzungshäufigkeiten angegeben. Rund 55% der Befragungsteilnehmenden der Nutzendenbefragung geben an, seltener öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen (Nutzende der Kontrollgruppe: 33%). Zudem geben auch 36% der Nutzenden (Kontrollgruppe: 14%) an, Fahrten mit dem eigenen Pkw reduziert zu haben.

Wie hat sich durch die Nutzung der Leih-E-Tretroller Ihre Nutzung anderer Verkehrsmittel verändert? Nutze etwas / deutlich seltener

Datenbasis bei mind. einem E-Tretroller-Anbieter angemeldet:
Kontrollgruppe, N = 359 / Nutzende, N = 629

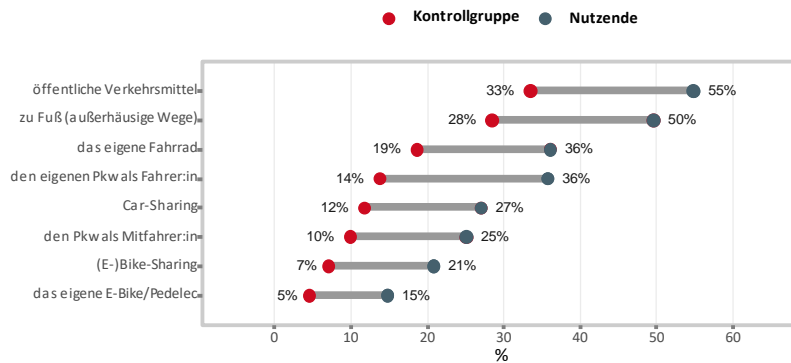


Abbildung 43: Veränderung Nutzung anderer Verkehrsmittel

Zur Einordnung sind in Abbildung 44 die aus der MID2017 vorliegenden Modal Split-Anteile in Metropolen für die Distanzen bis 5 km aufgeführt:

Modal Split bei Distanzen bis 5km

Datenbasis: Mobilität in Deutschland 2017, regionalstatistischer Gemeindetyp Metropole (Mehrfachnennungen möglich)

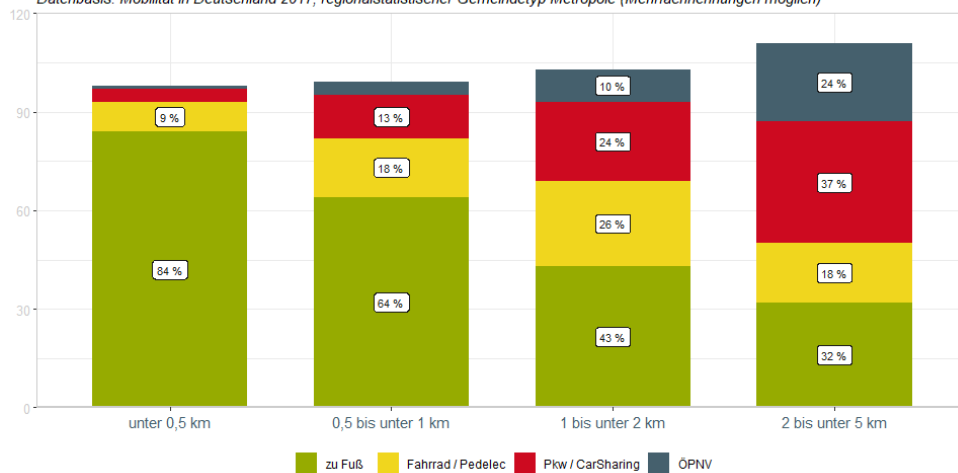


Abbildung 44: Modal Split für Distanzen bis km in Metropolen gem. MID 2017

Betrachtet man E-Tretroller als ein Verkehrsmittel für die sog. „letzte Meile“, so werden diese Wege bisher (ohne E-Tretroller) ganz überwiegend zu Fuß zurückgelegt. Angesichts der Anteile des Pkws an Wegen mit typischer Fahrdistanz der E-Tretroller ist nicht zu erwarten, dass durch das neue Angebot ausschließlich Pkw-Fahrten substituiert werden.

In der Summe sind die ermittelten Verlagerungseffekte dahingehend zu bewerten, dass durch die E-Tretroller allgemein die Mobilitätsoptionen verbessert werden. Es ist davon auszugehen, dass die Nutzung von Leih-E-Tretrollern einerseits zwar v. a. zu Lasten des ÖPNV erfolgt und dass es zudem zu Verlagerungen des Fußverkehrs kommt. Andererseits berichten insbesondere die Nutzenden von Leih-E-Tretrollern auch von einer Substitution der Pkw-Nutzung. **Vor dem Hintergrund der bisherigen Anteile des Pkw am Modal Split an Wegen der letzten Meile sind die gemessenen Pkw-Substitutionseffekte als außerordentlich hoch einzuschätzen.** Relevant in der Bewertung ist hier auch, dass bei den Nutzungsgründen für den E-Tretroller 14% der Nennungen darauf entfallen, dass das jeweilige Ziel mit dem ÖPNV schlechter erreichbar gewesen wäre. **Die E-Tretroller tragen somit zumindest teilweise dazu bei, den ÖPNV auf bisher weniger optimal abgedeckten Verbindungen zu verbessern.**

Insgesamt können **keine eindimensionalen Verlagerungseffekte** gemessen werden: Die Nutzung von Leih-E-Tretrollern hat Auswirkungen auf alle anderen Verkehrsmittel, sowohl unerwünschte (bezogen auf den Umweltverbund), als auch erwünschte (den motorisierten Individualverkehr betreffend).

Teil C: Verkehrssicherheit

7. Unfallgeschehen und Verbesserungspotenziale

Zum Themenbereich Verkehrssicherheit wurden zum einen die zur Verfügung gestellten Informationen zu polizeilich gemeldeten Unfällen herangezogen. Zudem wurde im Rahmen der Befragungen nach selbst erlebten Unfallgeschehen befragt.

Als weitere Quelle wurde im Rahmen der qualitativen Stakeholderinterviews mit Vertretern der Polizei, des ADFC, des Fuss e. V., mit Interessensvertretern behinderter Menschen sowie den Anbietern durchgeführt.

7.1 Polizeilich gemeldete Unfälle

E-Tretroller sind erst seit Inkrafttreten der Verordnung für Elektrokleinstfahrzeuge (eKFV) am 15. Juni 2019 zum Straßenverkehr in Deutschland zugelassen. Die Nutzerinnen und Nutzer müssen, so weit vorhanden, Fahrradwege oder Schutzstreifen nutzen. Ansonsten sollen sie auf Fahrbahnen oder Seitenstreifen ausweichen, die Nutzung der Gehwege ist verboten. Einen Führerschein brauchen die Fahrerinnen und Fahrer von E-Tretrollern nicht, sie müssen aber mindestens 14 Jahre alt sein. Es gilt die 0,5-Promille-Alkoholgrenze. Unter 21-Jährige und Führerschein-Neulinge dürfen sich keinen Alkoholkonsum erlauben, wenn sie E-Tretroller fahren wollen.

Im Jahr 2020 registrierte die Polizei in Deutschland insgesamt 2.155 Unfälle mit E-Tretrollern, bei denen Menschen verletzt oder getötet wurden. Dabei kamen insgesamt fünf Menschen ums Leben, 386 wurden schwer und 1.907 leicht verletzt (Statistisches Bundesamt, 2021). Die Zahlen erlauben einen Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln, beispielsweise Fahrrädern: Im Jahr 2020 hat die Polizei deutschlandweit 92.273 Unfälle mit Personenschaden registriert, an denen Fahrradfahrerinnen und Fahrradfahrer beteiligt waren. 426 Fahrradfahrerinnen und -fahrer kamen dabei ums Leben, 17.084 wurden schwer und 74.763 leicht verletzt (Statistisches Bundesamt, 2021).

In der LH München registrierte die Polizei 239 Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung im Zeitraum vom 1. Juni 2019 bis 28. Februar 2021. Davon fanden 108 Unfälle im Jahr 2019 von Juni bis Dezember, 121 Unfälle im Jahr 2020 und zehn Unfälle in 2021 von Januar bis Februar statt (Tabelle 2). Mit Fahrradbeteiligung gab es in München 5.143 Unfälle: 1.879 im Jahr 2019 von Juni bis Dezember, 3.080 im 2020 und 184 im 2021 von Januar bis Februar (Tabelle 2). Es ist nicht möglich zu beurteilen, ob die Unfälle mit privaten oder Sharing-Fahrzeugen stattgefunden haben.

Im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2020 waren in der LH München insgesamt bei den Unfällen mit E-Tretrollern 18 Personen schwer und 167 leicht verletzt. Bei den Unfällen mit Fahrradbeteiligung waren 522 schwer und 4.420 Menschen leicht verletzt. Die ausgewerteten Daten gaben kein Überblick über Verletzungsarten bei Unfällen mit E-Tretrollern. In

Deutschland waren Kopfverletzungen, leichte Prellungen mit Schürfwunden, Weichteilverletzungen der Extremitäten die häufigsten Verletzungsarten (Uluk, 2020). Trotz des Risikos schwerer Kopfverletzungen erfolgt die Nutzung der E-Tretroller ohne Einweisung und eine Pflicht zum Tragen eines Schutzhelms besteht nicht (Statista, 2020).

Jahr	Schwerverletzt				Leichtverletzt			
	Anzahl, E-Tretroller	%, E-Tretrollerunfälle	Anzahl, Fahrrad	%, Fahrradunfälle	Anzahl, E-Tretroller	%, E-Tretrollerunfälle	Anzahl, Fahrrad	%, Fahrradunfälle
6. – 12.2019	7	3.8	185	3.7	75	40.5	1628	32.9
1. – 12.2020	11	5.9	318	6.4	85	45.9	2641	53.4
1. – 2.2021	-	-	19	0.4	7	3.8	151	3.1
Summe	18	9.7	522	10.6	167	90.3	4420	89.4

Tabelle 2: Verletzungsgrad der Personen bei den Unfällen mit E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung in München

Deutschlandweit steigt die Zahl der E-Tretroller- und Fahrrad-Unfälle erwartungsgemäß im Frühjahr und Sommer an (Statistisches Bundesamt, 2021). Auch in München konnte man die Steigerung der Unfallanzahl mit E-Tretroller- und Fahrräderbeteiligung in warmen Monaten und eine Abnahme in kalten Monaten beobachten (Abbildung 45). In 82% der Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung war die Straße trocken, und in 18% nass oder feucht. Bei den Unfällen mit Fahrradbeteiligung war die Straße in 16% nass oder feucht.

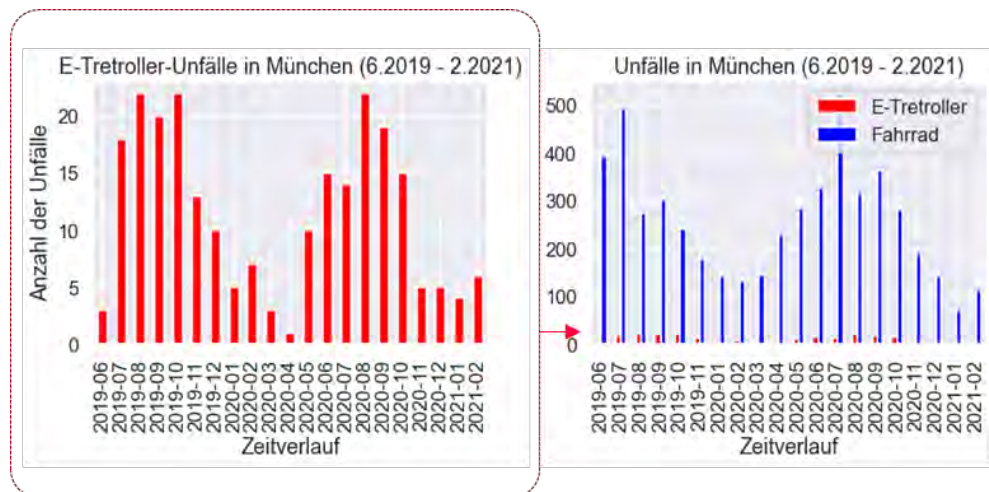


Abbildung 45. Anzahl der Unfälle mit E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung nach Monaten in München (Juni 2019-Februar 2021).

Für den analysierten Zeitraum war die kumulierte Anzahl der Unfälle mit Fahrradbeteiligung in München zwanzigmal höher als mit E-Tretrollerbeteiligung. Dennoch liegt der monatliche Durchschnitt (Median) der Unfälle von E-Tretrollern pro einer Million E-Tretrollerbuchungen in München bei 50,41. Zum Vergleich: Im Jahr 2018 lag die mittlere Anzahl der Unfälle von Radfahrern pro einer Million Wege mit dem Rad in München bei 9,1 (Green-

peace, 2018). Am häufigsten passierten die Unfälle mit E-Tretrollern in München im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021 im Stadtzentrum (Abbildung 46). Die Unfallhotspots waren Hauptbahnhof, Altstadt, Münchner Freiheit und Giselastraße.



• - Standort des Unfalls mit E-Tretrollerbeteiligung

Abbildung 46. Standorte der Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021.

Das häufigste Fehlverhalten bei E-Tretroller-Fahrer:innen war das Fahren unter Alkoholeinfluss (57 Fehlverhalten oder 23,84%). Die E-Tretrollerunfälle unter Einfluss anderer Substanzen passierten in 1,25% der Fälle. Zum Vergleich: Im selben Zeitraum war Alkoholeinfluss bei Fahrradfahrenden in 4,53% der Fälle. Deutschlandweit war im Jahr 2020 das Fahren mit dem E-Tretroller unter Alkoholeinfluss eine Unfallursache in 18,3% der gesamten E-Tretrollerunfälle, und bei Fahrradfahrenden- 7,1% (Statistisches Bundesamt, 2021). Die Unfälle mit den E-Tretrollern in München waren gleichmäßig über die Wochentage verteilt (Abbildung 47). Die Gesamtanzahl der Unfälle steigt leicht am Freitag und Samstag. Am Donnerstag gab es mehr E-Tretrollerunfälle unter Alkoholeinfluss (54,83% der E-Tretrollerunfälle am Donnerstag). Mit dem Fahrrad passierten mehr Unfälle in München von Montag bis Freitag in Relation zu Samstag und Sonntag.

Während dem analysierten Zeitraum waren die Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung in München gleichmäßig über den Tag verteilt (21,75% von 0 bis 7 Uhr, 21,75% von 7 bis 13 Uhr, 33,89% von 13 bis 19 Uhr, 22,59% von 19 bis 0 Uhr). Tagsüber stieg die Unfallanzahl ohne Alkoholeinfluss zwischen 11 – 12 Uhr und zwischen 17 – 19 Uhr. Die Mehrheit der Unfälle unter Alkoholeinfluss passierte nachts im Zeitraum von 23 bis 3 Uhr. Mit dem Fahrrad passierten mehr Unfälle tagsüber und abends als in der Nacht (4,89 % von 0 bis 7 Uhr, 32,89 % von 7 bis 13 Uhr, 47,11 % von 13 bis 19 Uhr, 15,08 % von 19 bis 0 Uhr). Spitzenstunden der Unfallanzahl mit Fahrradbeteiligung sind morgens (7 – 9 Uhr), mittags (12 – 14 Uhr), und abends (16 – 19 Uhr). Ähnlich wie bei den Unfällen mit E-Tretrollerbeteiligung erfolgten Unfälle unter Alkoholeinfluss eher nachts im Zeitraum von 23 bis 3 Uhr (Abbildung 47). 48,24% der Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung passierten während der Dämmerung und Dunkelheit. Die Mehrheit der Unfälle mit Fahrradbeteiligung passierte bei Tageslicht und nur 18,86 % – bei Dämmerung und Dunkelheit.

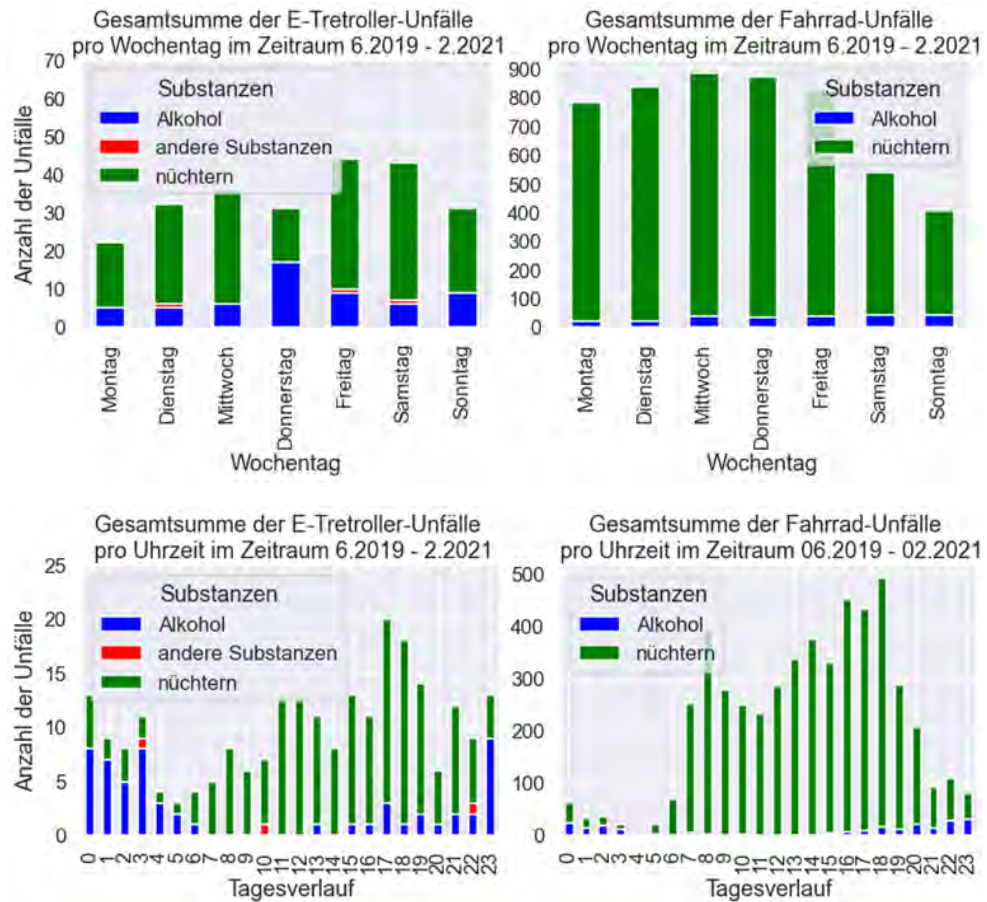


Abbildung 47. Gesamtsumme der Unfälle mit E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung pro Wochentag und Uhrzeit im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021.

E-Tretroller-Fahrende, die in einen Unfall verwickelt sind, gibt es in allen Altersgruppen, die meisten sind jedoch eher jünger: in dem analysierten Zeitraum waren 78,17% von ihnen jünger als 40 Jahre, 54,3 % waren sogar jünger als 30 Jahre (Abbildung 48). Dagegen waren nur 10,65% der E-Tretroller-Nutzenden älter als 50 Jahre. Zum Vergleich: Bei den Unfallbeteiligten, die mit dem Fahrrad oder Pedelec unterwegs waren, war der Anteil in dieser Altersgruppe mit 33,01 % deutlich höher. Gleichzeitig war nur die Hälfte (52,24%) von ihnen jünger als 40 Jahre, nur 32,48% waren jünger als 30 Jahre. Einen ähnlichen Trend beobachtete man in Deutschland in 2020: Unfallbeteiligte E-Tretroller-Fahrende waren vergleichsweise jung, Fahrrad-Fahrende eher älter (Statistisches Bundesamt, 2021).

Von den 239 E-Tretroller-Unfällen mit Personenschaden waren 40,16% Alleinunfälle – das heißt, es gab keinen Unfallgegner (Abbildung 49). 53,97% der E-Tretrollerunfälle passierten mit 2 Beteiligten, 5,84% mit 3 oder mehr Beteiligten. Meist waren weitere Beteiligte bei den Unfällen mit E-Tretrollern eine Autofahrerin oder ein Autofahrer (107 Unfälle). Zum Vergleich waren 19,69% von den Fahrrad-Unfällen Alleinunfälle. 74,89% der Fahrradunfälle waren mit 2 Beteiligten, 5,38% mit 3 oder mehr Beteiligten. Auch bei den Fahrradunfällen mit mehreren Beteiligten waren PKWs als weitere Beteiligte am häufigsten (2.936 Unfälle). 698 Fahrradunfälle passierten mit der Teilnahme von 2 Fahrradfahrern (Abbildung 49).

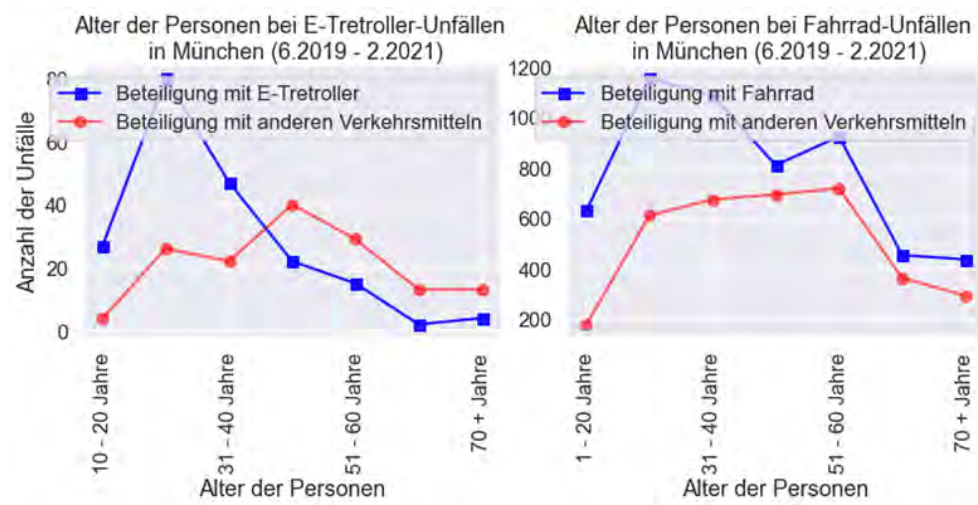


Abbildung 48. Alter der Beteiligten bei E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021.

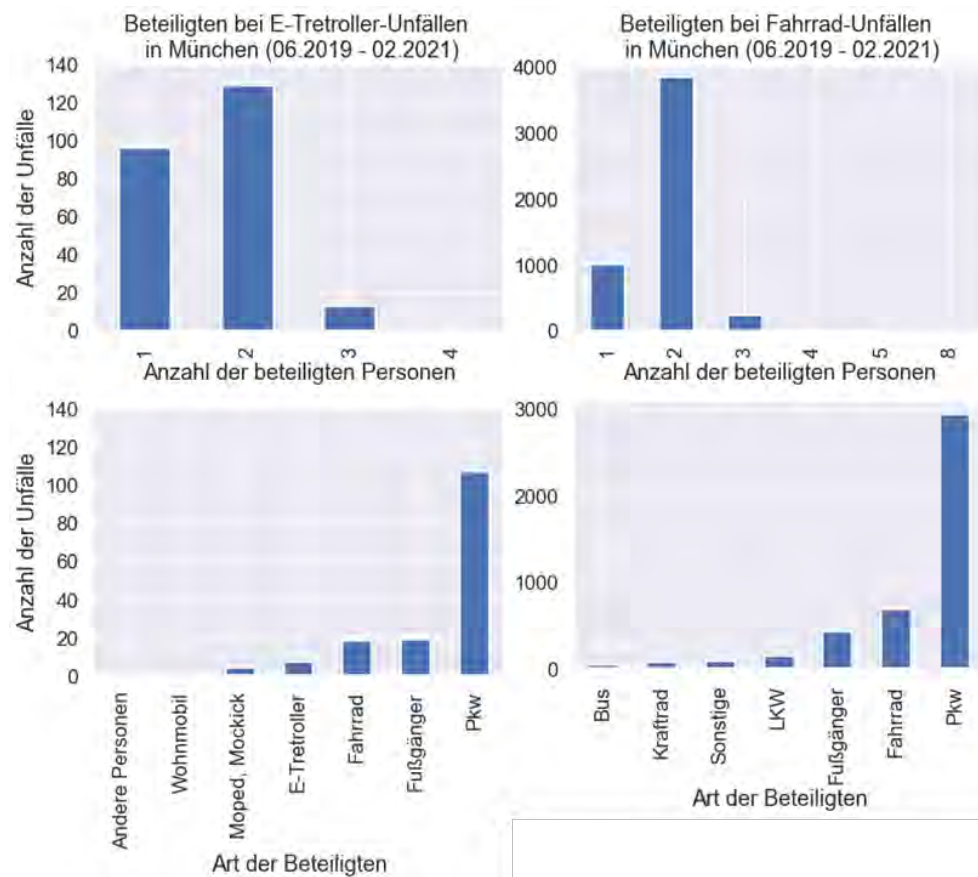


Abbildung 49. Beteiligten Personen bei den Unfällen mit E-Tretrollern und Fahrrädern in München von Juni 2019 bis Februar 2021

7.2 Einschätzungen durch Stakeholder und Nutzende

7.2.1 Allgemeine Einschätzung

Nur wenige Nutzende und Nichtnutzende geben in der Befragung an, einen Unfall gehabt zu haben, wie Abbildung 50:

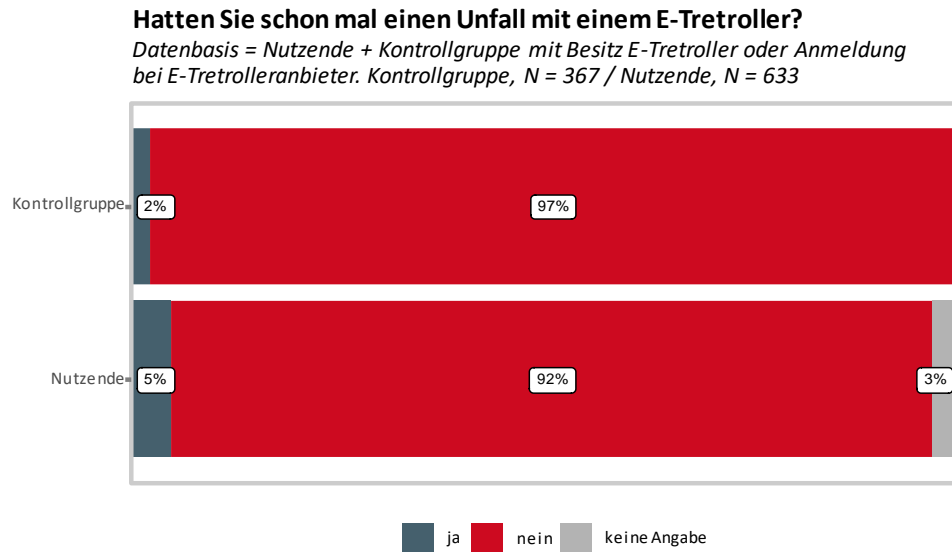


Abbildung 50: Unfallbeteiligung in der Vergangenheit

Die Stakeholder, die im Rahmen dieser Studie qualitativ interviewt wurden, sind sich weitestgehend einig, dass eine gut ausgebaute Infrastruktur für Radfahrende, die ausreichend Platz bietet, um E-Tretroller als zusätzliche Verkehrsmittel aufzunehmen, wesentlich zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen könne. Auf diese Weise könnten auch Gehwegfahrten vermieden werden.

„Es ist eigentlich logisch, dass die wenigsten Nutzer:innen einen Grund haben auf der Fahrradstraße auf dem Gehweg zu fahren, während ich, wenn ich mit einem auf 20km/h gedrosselten Fahrzeug in dem 50er Verkehr, am besten noch auf der Busspur, mich nicht sicher fühle und es dann nachvollziehbar ist, wenn man auf den Gehweg ausweicht.“ (Interview Verleihfirmen)

Als wesentlicher Faktor der Gefährdung durch E-Tretroller wird das behindernde Abstellen der Fahrzeuge von den Stakeholdern wahrgenommen. Hier wird von allen Stakeholdern die Festlegung von Abstellmöglichkeit bevorzugt. Konkrete Vorschläge richten sich stets darauf, einzelne Autoparkplätze in Abstellplätze für E-Tretroller umzuwandeln.

7.2.2 Handling und Sicherheit der aktiv Nutzenden

Der Vertreter der Polizei sieht vor allem das Problem des Handlings als Unfallgefahr. Die Anzahl der Alleinunfälle sei erstaunlich hoch. Seit Einführung 2019 bis einschließlich Juli 2021 seien von insgesamt 379 Unfälle mit E-Tretrollern 170 Alleinunfälle. Das weist laut dem Vertreter der Polizei darauf hin, dass das Handling für viele ungewohnt und schwierig

ist. Die Vermutung dahinter ist, dass die Fahrzeuge insbesondere auf der bestehenden Verkehrsfläche zu wenig beherrscht werden. Aufgrund der kleinen Räder seien Unebenheiten umso riskanter. Ein weiteres Problem beim Handling sei der fehlende Blinker. Um den Fahrtrichtungswechsel anzuzeigen, müssen E-Tretroller-Fahrende die Hand vom Lenker lösen und führen dadurch erheblich unsicherer. Fahrpraxis helfe hier erheblich. Er stellt aber auch die Frage, ob Fahrer nicht doch eine Prüfbescheinigung bräuchten. Ein weiteres Faktum, das die Alleinunfälle miterklären kann – wenn auch nicht primär – sei eine mangelnde Verkehrstüchtigkeit. Bei Verkehrsüberwachungen falle eine hohe Anzahl alkoholisierter Fahrer auf, insbesondere bei saisonalen Highlights wie dem Oktoberfest.

Ein besonderes Problem stellten die Alleinunfälle auch deswegen dar, weil das Verletzungsbild bei E-Tretroller-Nutzenden im Verkehrsunfall gravierend sei: viele Kopfverletzungen und Verletzungen im Oberkörperbereich seien festzustellen, da die Fahrenden bei Unfällen über den Lenker geschleudert würden und nicht wie beim Fahrrad noch ein Stück weit durch die Position auf dem Sattel gebremst würden. Hier sei eine Helmpflicht zu überdenken.

Insgesamt wird in den Stakeholder-Interviews erläutert, dass viele potenzielle Nutzende auf E-E-Tretroller nicht zurückgreifen, weil sie Bedenken hinsichtlich Handling und Sicherheit haben. Die Nutzendengruppen könnten, so eine Ansicht von Behindertenbeauftragten, erweitert werden, wenn ein zweites Vorderrad den Roller stabilisieren würde. Dies könnte nicht zuletzt auch die Stabilität des stehenden Gefährts erhöhen.

Sind andere Verkehrsmittel und-teilnehmende in Unfälle involviert, so seien dies vor allem Radfahrende. Verkehrskonflikte mit Radfahrenden sind häufiger als mit fahrenden PKW nicht zuletzt, weil diese sich die Infrastruktur teilen. Dies wird nicht zuletzt dadurch erklärlich, weil hier ein erhöhtes Verkehrsaufkommen stattfindet – laut ADFC ist der Radverkehr 2020 um 25% gestiegen – und dies übersteigt die Kapazitäten der derzeit vorhandenen Infrastruktur. Der verknappte Raum sorgt für ein höheres Potential an konfliktiven Begegnungen. In dieser räumlichen Begrenzung sehen die meisten Stakeholder daher ein erhebliches Problem.

PKW spielen hier eine sehr untergeordnete Rolle in der Unfallstatistik mit E-Tretrollern und dann eher so, dass E-Tretrollerfahrende gegen parkende PKW fahren.

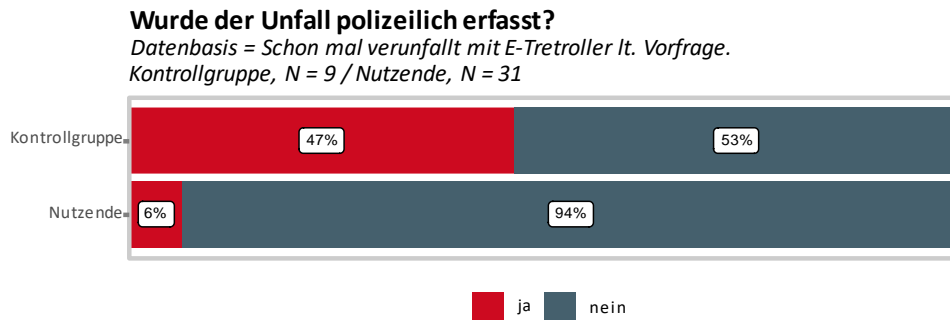
Für verkehrswidriges Verhalten wie Gehwegfahrten liegen der Polizei keine belastbaren Daten vor, da sie meist durch eine mündliche Mahnung beendet und nicht geahndet werden.

7.2.3 Sicherheit und Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmender

In der Unfallstatistik stechen Unfälle, die durch unrechtmäßiges Fahren auf dem Gehweg oder durch ruhende E-Tretroller entstehen, nach Angaben der Polizei nicht heraus. Hierbei stellt sich jedoch die Frage, inwiefern eine Gefährdung auch zur Anzeige gebracht wird.

Die Befragung der Nutzenden unterstreicht dies. Aufgrund der geringen Fallzahl, d.h. nur neun Personen in der Kontrollgruppe und 31 Nutzende, die angaben, einen Unfall gehabt zu haben, können diese Daten nur als Trend gelesen werden (Abbildung 51). Dieser Trend

zeigt, dass von einer hohen Dunkelziffer an Unfällen ausgegangen werden kann. Diese Vermutung äußerte unlängst auch der Münchner Vizepolizeipräsident Michael Dibowski, dem zufolge die meisten solcher Unfälle wohl gar nicht erst gemeldet werden würden⁵



Gab es bei dem Unfall Sach- oder Personenschaden?

Abbildung 51: Polizeiliche Unfall-Erfassung

Dies lässt sich insbesondere hinsichtlich behinderter Menschen, die als Gehwegnutzende mit liegenden Rollern konfrontiert sind, festhalten. Die Behindertenvertretungen berichten, dass häufig insbesondere seheingeschränkte Personen über liegende oder falsch abgestellte Roller stürzen. Auf die Polizei zu warten, um dies zur Anzeige zu bringen, möchten die wenigsten. Den Unfall fotografisch zu dokumentieren, um ihn dann später anzuzeigen, ist für Sehbehinderte mit großem Aufwand verbunden. Die Unfallgefahr durch Stürze oder das Ausweichen auf die Straße hat nicht nur eine akute Seite für ältere und körperlich eingeschränkte Personen. Alte Menschen, Seh- und Mobilitätsbehinderte erleben auch manche Strecken wegen liegender oder auf dem Gehweg fahrender E-Tretroller immer mehr als Angsträume und schränken sich daher selbst ein, berichten die Behindertenverbände aus ihrer Beratungspraxis:

„Man wird von den Verkehrsflächen verdrängt. Ich kenne mittlerweile auch aus der Beratung Leute, die trauen sich einfach nicht mehr in gewisse Zonen spazieren gehen oder unterwegs sein, weil sie sagen, da geht *das* so schnell hin und her, da rasen die Radelfahrer, da rollt auf einmal ein E-Scooter daher auf dem Gehweg, da erschrecken sie sich, haben Angst. Und dass das nirgends in der Stadt mitgeschnitten wird oder so hingenommen wird, das finde ich bedenklich, weil diese Menschen verschwinden irgendwann aus dem Stadtbild. (...) Und ich glaube man nimmt in der Stadt nicht wahr, wie viele Menschen sich schon haben verdrängen lassen.“ (Interview Behindertenvertretungen)

Ruhende E-Tretroller können von Ordnungskräften aufgrund der geltenden Rechtslage nur dann beanstandet werden, wenn sie als hindernd wahrgenommen werden. Hier liegt es im Ermessen der einzelnen Kräfte, eine Abstellung als hindernd zu klassifizieren und zu verwarnen. Die Behinderung durch Abstellungen betrifft primär Verleih-E-Tretroller. Diese sind ebenso häufiger von Vandalismus betroffen, auch wenn die Polizei hier keine besondere Häufigkeit gegenüber Vandalismus im Allgemeinen feststellt. Auch bandenförmige Diebstähle seien nicht zu beobachten. Insgesamt seien von Diebstählen häufiger E-Tretroller im Privatbesitz betroffen.

⁵ https://www.t-online.de/region/muenchen/news/id_91793024/neuer-tiefstand-bei-verkehrstoten-in-muenchen.html

Teil D: Allgemeine Bewertungen des Angebots

8. Einschätzungen aus Interviews mit Stakeholdern

8.1 Methodik

Die Stakeholder-Interviews wurden als leitfadengestützte Gruppeninterviews geführt. Nur die Interviews mit MVV und Polizei erfolgten als Einzelinterviews. Bei den Anbietern waren fünf Unternehmen präsent. Handel und Industrie waren mit je einem Vertreter in einem gemeinsamen Interview anwesend, auch FUSS e.V. und ADFC wurden gemeinsam interviewt und ebenso Repräsentanten von drei Interessensvertretungen behinderter Menschen⁶. Der Leitfaden umfasste die zwei übergeordneten erzählgenerierenden Fragen:

- Welche Chancen und Probleme sehen Sie bei E-Tretrollern für München?
- Was würden Sie sich wünschen, wie sähe es ideal aus?

Im Interviewverlauf wurden Chancen und Risiken hinsichtlich sozialer Gerechtigkeit, Sicherheit, Nutzungsverhalten, Konflikten, Umweltfreundlichkeit und Ökonomie weiter nachgefragt sowie die Einflüsse verschiedener Akteure wie Nutzende, Stadtgesellschaft, LHM und Gesetzgebung für die zukünftige ideale Situation erfragt.

Die Interviews wurden per online Videotool geführt, aufgezeichnet und transkribiert. Nur das Interview mit der Polizei wurde über Telefon geführt und parallel verschriftlicht, wobei auf eine möglichst wortgetreue Mitschrift geachtet wurde. Die Interviews dauerten zwischen 40 und 70 Minuten.

Die Auswertung der Interviews erfolgte inhaltsanalytisch anhand der oben skizzierten Themenblöcke. Durch die offenen Leitfadenfragen konnten die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen der Interviewten zur Geltung kommen und für die Analyse genutzt werden.

8.2 Aktuelle Probleme und zukünftige Chancen

8.2.1 Chancen im Überblick

Auch wenn alle Stakeholder grundsätzlich Chancen durch die E-Tretroller sehen, werden diese Chancen zu einem nicht unerheblichen Teil als erst zukünftig realisierbar gewertet.

⁶ Bereits die Bereitschaft zur Interviewteilnahme ist ein wichtiges Datum, da dies die Relevanz des Themas im Horizont der Interviewten zeigt. So wurden zunächst Ansprechpartner im Bereich Tourismus angefragt, von denen kein Interesse signalisiert wurde. Stattdessen wurde die IHK mit der Bitte um Kontakte zu privatwirtschaftlichen Organisationen angeschrieben. Hier bestand sofortige Bereitschaft Interviewpartner aus Handel und Industrie zu vermitteln, welche ebenso zügig Termine zusagten.

Aktuelle Vorteile werden zu einem wesentlich geringeren Anteil genannt als zukünftige Chancen und aktuelle Probleme.

Als Chance wird von den Stakeholdern z.T. bereits erlebt, z.T. mit Gewissheit erwartet und z.T. nur erhofft, dass E-Tretroller einen Beitrag zur Verkehrswende liefern können, indem sie

- eine individuell flexible Mobilitätsform darstellen,
- eine schnelle Bewältigung kurzer Strecken ermöglichen,
- einen geringen Flächenverbrauch haben,
- ohne Planungsvorläufe Verbindungslücken in ÖPNV-Netzen überbrücken können, z.B. zwischen U-Bahn und S-Bahn-Ästen,
- einen geringen Kraftaufwand erfordern und
- damit verbunden auch Menschen mit Mobilitätseinschränkungen oder Atemnot eine Möglichkeit bieten, kurze Strecken zu öffentlichen Verkehrsmitteln und längere Strecken in Fußgängerbereichen zu bewältigen.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass ihre Chancen darin gesehen werden, zu einem Teil des Umweltverbundes zu werden, als schnelle und kraftschonende Zubringer fungieren und hier Lücken des ÖPNV auszugleichen zu können, wodurch insgesamt antizipiert wird, dass sie durch Bequemlichkeit und Schnelligkeit Autofahrten ersetzen können. Dabei wird ein Stück weit auch der Spaß-Faktor als Chance für den Ersatz von Autofahrten begriffen:

„Ich persönlich nutze die ganz häufig, denn in der Innenstadt von München mit dem Auto zu fahren ist eine Quälerei, (...). Ich nutze sie oft, finde sie auch schnell und bequem.“ (Interview Handel & Industrie)

„finde es super, wenn die Leute Spaß im Straßenverkehr haben, weil auch als Autofahrer ist man ja unbefriedigt, wenn man nur im Stau steht.“ (Interview ADFC & Fuß e.V.)

Zum zweiten liegt die Chance darin, Menschen Mobilität zu ermöglichen, die bestimmte Strecken nicht zu Fuß bewältigen können. Dies steht einerseits in Verbindung mit der Verkehrswende, d.h. dass Wege zu öffentlichen Verkehrsmitteln für diese Menschen möglich werden und sie so auf Autofahrten verzichten können, zum anderen wird die Chance hier in der Ergänzung von langsam fahrender Mikromobilität in Fußgängerbereichen gesehen. Diese Chance ist jedoch aktuell auf privat angeschaffte E-Tretroller beschränkt, da hier eine deutlich reduzierte Geschwindigkeit Voraussetzung ist. Die von Verleihfirmen angebotenen Fahrzeuge sind hierfür nicht nutzbar.

Aktuelle Vorteile haben sie nach Aussagen der Stakeholder vor allem für diejenigen,

- die sich auf kürzeren Strecken Fußwege ersparen und so schneller und angenehmer am Ziel sind
- kurze Autofahrten durch die E-Tretroller ersetzen
- durch COPD oder Muskelschwächen (bei gleichzeitigem gutem Gleichgewichtssinn) Wege bewältigen können, die zu Fuß nicht mehr möglich wären

Als Voraussetzung gilt hier entweder die Anschaffung eines privaten, möglichst klappbaren Vehikels, dass im ÖPNV oder im Kofferraum des privaten PKW mitgenommen werden kann

oder die körperliche Fitness und finanzielle Abbildbarkeit, um die Sharing-Fahrzeuge zu nutzen.

Die Abwehrhaltung von Bevölkerung und Verwaltungen gegenüber E-Tretrollern wird von mehreren Stakeholder-Gruppen als wichtiges Hindernis für eine sinnvolle Integration in den Verkehrsmix gesehen.

„Deswegen ist es schwierig Pilotprojekte initiieren. Das ist Überzeugungsarbeit in Verwaltung & Politik, die geleistet werden muss.“ (Interview MVV)

8.2.2 Probleme im Überblick

Während die Chancen vor allem als zukünftige Integration in die Verkehrswende angenommen werden, werden die Probleme als aktuelle Herausforderung beschrieben, die regulatorisch, infrastrukturell und technisch lösbar erscheinen. Es wird von allen Stakeholdern angenommen, dass die Problemlösung auch von Seiten der Landeshauptstadt, des Freistaats Bayern, der Bundesrepublik und nicht zuletzt von den Betreibern angegangen werden müsse.

Der Überblick über alle Stakeholder-Interviews hinweg zeigt, dass die aktuelle Situation als ungenügend strukturierte Erprobungsphase erscheint.

- Die ohnehin schon erhebliche Flächennutzungskonkurrenz auf Geh- und Radwegen wird durch die E-Tretroller problematisch verschärft.
- Die aktuellen Regelungen, Fahrzeuge und Verleihsysteme bieten (nur) ein weiteres Verkehrsmittel für eher jüngere, fitte und finanziell stärkere Zielgruppen.
- Das ordnungsgemäße und für alle Beteiligten sichere Bedienen der E-Tretroller ist aktuell nicht gewährleistet. Hier sind manche gesetzlichen Regelungen eher kontraproduktiv – beispielsweise das Abstellen auf den Gehwegen, die Notwendigkeit Handzeichen zu geben und dass E-Tretroller nicht automatisch in der Geschwindigkeit gedrosselt werden können.
- Die E-Tretroller sind (noch) nicht (hinreichend) eingebunden in ein alternatives, umweltfreundliches Mobilitätskonzept, das Autofahrten ersetzen kann.

Einige Betreiber betonen, dass sie an der CO₂-Neutralität des Gesamtprozesses arbeiten.

Die anderen Stakeholder halten zwar E-Tretroller grundsätzlich für umweltgerechter als PKW, aber sehen keine positive ökologische Bilanz der Verleih-E-Tretroller (Produktion und Lebensdauer sowie Aufstellung, nachrangig: Aufladung und Vermüllung von Gewässern).

8.2.3 Konkrete Verbesserungsvorschläge der Stakeholder

- Feste Stellplätze an ÖPNV-Haltestellen, Straßenkreuzung u. ä. strategisch sinnvollen Orten
- Ladeinfrastruktur an Mobilitätspunkten und Einkaufszentren schaffen
- Bessere Anbindung an den ÖPNV, Bereitstellung für kurze, aber komplexe Innenstadtwegen und zwischen den S- bzw. U-Bahn-Ästen
- Mehr Zugang am Stadtrand, in reinen Wohngebieten und im Umland
- Mehr Möglichkeiten, E-Tretroller in multi-/intermodales Routing zu integrieren
- Geschwindigkeitsreduktion in verkehrsberuhigten Zonen & Fußgängerbereichen
- Blinker statt Handzeichen

- E-Tretroller mit stabilerem Stand z.B. zwei Vorderrädern und Sitzmöglichkeit
- Ausweitung der Fahrradinfrastruktur

8.3 Flächenkonkurrenz

Unabhängig davon, ob Stakeholder von dem neuen Verkehrsmittel profitieren oder nicht, wird ein Problem durchgängig erkannt und benannt: Die Abstellpflicht auf dem Gehsteig ist problematisch. Sie führt zu einem dazu, dass E-Tretroller auf dem Gehweg, der primär für Fußgänger*innen gedacht ist, behindernd quer gestellt werden oder liegen. Für die Ordnungskräfte gilt, nur wenn sie die Abstellung als behindernd feststellen können, ist es verwarnbar. Hierbei werden von manchen Stakeholdern vor allem Nutzende verantwortlich gemacht. Ein Interviewpartner erklärt jedoch:

„mittlerweile stelle ich sogar fest, (...) dass die mit den Lastern in der Frühe rumfahren und die dann verteilen, dass die sie sogar in den Weg stellen, dass sie quer zur Fahrtrichtung gestellt werden“ (Interview Behindertenvertretungen).

Doch nicht nur auf dem Gehweg stellen die parkenden Fahrzeuge ein Problem dar:

„(...) der hat einen Behindertenparkplatz direkt vor der Haustür, und was stand da drauf? Ein MVG Rad und zwei von den Elektrorollern“ (Interview Behindertenvertretungen)

Die Problematik der Behinderungen durch herumstehende oder liegende E-Tretroller wollen alle befragten Stakeholder durch eine Einschränkung der Stellflächen erreichen. Von den meisten Stakeholdern wird dies explizit damit verbunden, dem ruhenden PKW-Verkehr Fläche zu entziehen. Angedacht werden vor allem Stellflächen an Haltestellen des ÖPNV und an Kreuzungen:

„Also man könnte ja hingehen und sagen jede Kreuzung hat acht Kanten, aber an jeder zweiten Kreuzung nimmt man die acht Kanten und sorgt für Mobilität, stellt Parkplätze für Fahrräder hin, wie es in München schon begonnen worden ist. Man kann aber auch sagen, da gibt es Stellplätze für Scooter, kann man einfach organisieren. Man kann Motorrad Stellplätze wie in Frankreich und Italien definieren. Man kann quasi den öffentlichen Raum aufräumen. Und wenn man das macht und den Leuten sagt: ‚Passt auf, Ihr stellt Eure Dinger nicht mehr an den Kanten, sondern an den Knotenpunkten auf, und nur dort ist es auch möglich die Miete zu beenden,‘ dann haben wir das Problem nicht mehr, das wir heute haben, nämlich dass die Fahrzeuge kreuz und quer in der Gegend rumstehen und die Leute belästigen. Das gilt auch für private Fahrräder.“ (Interview Handel & Industrie)

Die Flächenkonkurrenz erscheint beim Gehweg besonders problematisch, auch wenn die Konkurrenz auf der Fahrradinfrastruktur ebenfalls gesehen wird:

„während Corona hat der Radverkehr in München bis zu 25% zugenommen, d.h. Die Infrastruktur, die vorher schon zu eng war, (...) die ist noch vollgestopft, und dann kommen die E-Tretroller noch dazu.“ (Interview ADFC & Fuß e.V.)

Zur Flächenkonkurrenz auf dem Gehweg trägt nicht nur das Parken bei, sondern auch das unerlaubte Fahren auf diesen. Das wird jedoch nicht unbedingt als Renitenz gewertet:

„Wenn Sie das jemandem sagen [dass auf dem Gehweg fahren verboten ist], der kapiert das gar nicht. (...) dann sagen die „Aber die sind dagestanden, wie kommen Sie denn dann auf die Idee, dass ich da nicht fahren darf?“ Also der Transfer wird gar nicht geleistet. Dass ein Anbieter was auf einer Fläche abstellt, die aber sozusagen dann mit dem Gerät nicht nutzbar sein soll.“ (Interview Behindertenbeauftragte)

„gerade auch Touristen, die mit unserer Straßenverkehrsordnung nicht klarkommen und dann auf dem Gehweg rum rasen und da sind die zu schnell, weil sie auch schnell beschleunigen. Die Gehwegnutzung ist dann sehr gefährlich.“ (Interview MVV)

Sicherheit und ungenügende Kenntnis der Regelungen werden als die wichtigsten Gründe benannt. Für ersteres wird eine verbesserte Infrastruktur für Mikromobilität gewünscht, für zweiteres wird darauf verwiesen, dass die neuen Regulierungen nicht intuitiv erfassbar sind. Dies hängt auch damit zusammen, dass sie in Teilen von Regelungen für den Radverkehr ebenso abweichen wie von mit Muskelkraft betriebenen Tretrollern.

Für Menschen mit Behinderungen und Ältere bedeutet die Flächenkonkurrenz mehr als ein Ärgernis. Wie in Kapitel 7.2.3 angeführt, wird der öffentliche Raum nun für eine weitere Personengruppe⁷ ein Stück weit geschlossen.

8.4 Soziale Gerechtigkeit

E-Tretroller werden von den meisten Stakeholdern nicht als Chance für eine höhere soziale Gerechtigkeit gesehen. Die meisten – auch die Verleihfirmen – betonen die relativ hohen Kosten im Vergleich zum (subventionierten) ÖPNV, dem eigenen oder dem MVG-Fahrrad. Die höhere Unsicherheit, das erschwerte Handling gegenüber anderen Verkehrsmitteln, der damit verbundene Mut, der aufgebracht werden muss, sich auf dieses neue Verkehrsmittel einzulassen, wird von den Stakeholdern als Einschränkung gesehen, um möglichst vielen Menschen Zugang zu Mobilität durch E-Tretroller zu gewährleisten.

„Ich stelle fest, es wird mehr und mehr an irgendwelchen Vehikeln erfunden, die irgendwo herumfahren, aber sozusagen eigentlich nur für eine gewisse Schicht der Gesellschaft, und zwar für die Schicht, die fit ist, unterwegs sein will, für die wird es noch und noch bequemer gemacht und Menschen mit Handicaps oder Mobilitätseinschränkungen fallen immer weiter hinten runter“ (Interview Behindertenbeauftragte)

„[die Nutzenden sind] wohl ähnlich wie die Nutzenden im Car-Sharing-Bereich. Überwiegend männlich, besser gebildet, jünger. Wir sehen aber auch in unterschiedlichen Märkten, dass die Bereitschaft in anderen Kohorten auch groß ist, Mikromobilität zu nutzen, aber da braucht es die infrastrukturellen Bedingungen“ (Interview Verleihfirmen)

⁷ Die Formulierung einer weiteren Personengruppe bezieht sich darauf, dass öffentliche Räume bereits für Frauen und Kinder eingeschränkt zugänglich sind.

Interessant sind zwei Positionen, die in E-Tretrollern eine wichtige Chance für mehr soziale Gerechtigkeit und Teilhabe an Mobilität haben. Beide betten dies jedoch in Konzepte ein, die aktuell nicht gegeben sind. Zum einen sind dies die Behindertenvertretungen, die in anderen Vehikeln der Mikromobilität die oben erwähnte Chance zur Teilhabe Mobilitätseingeschränkter sehen:

„[Tretroller in] Konstanz (...) das hat schon mal drei Räder, man kann damit nicht umfallen, da kann man auch einen Sitz drauf machen, und solche Gedanken kommen halt nicht, weil wir da immer ein Stück weit runterfallen. Und so denke ich mal ist das von der Entwicklung her in eine Richtung gegangen, die mit uns nichts mehr zu tun hat, weil die Dinger wiegen zwischenzeitlich weit über 20 Kilo. Man kann es mit 12 Kilo abbilden, aber dann muss es auch schonend benutzt werden. Es würde mit weniger Geschwindigkeit funktionieren, es würde mit Sitz funktionieren, und es wäre wie früher, wie es die Mobilitätshilfeverordnung gab, da durften wir mit so Geräten mit Schrittgeschwindigkeit auch mal auf den Gehweg oder auf die Fußgängerzone und nachdem das jetzt verboten ist gibt es eigentlich keines von den Verkehrsmitteln mehr die es da vorher gegeben hat.“ (Interview Behindertenvertretungen)

Von Seiten der Betreiber und der Regulatoren ist hier ein Umdenken erforderlich, um den Kreis der Nutznießenden von Mikromobilität zu erweitern und so für eine höhere soziale Gerechtigkeit zu sorgen.

Das zweite Konzept, in dem Mikromobilität soziale Gerechtigkeit erhöht, geht von einer weiter verschärften Flächenkonkurrenz in der Zukunft aus und sieht hier Politik und Gesellschaft in der Pflicht Fläche und Mobilität neu zu denken:

„Ich empfinde ja den Status Quo als hochgradig unsozial in jeder Hinsicht. Einmal weil die Parkgebühren nicht sozial differenziert sind, sondern die Krankenschwester trägt eine höhere Last als der Chefarzt, wenn er 10 Euro am Tag zahlt fürs Parken. Und das andere ist, wenn ich in den Genuss einer sozialen Wohltat kommen will, muss ich den ÖPNV nutzen. Die nachhaltige Variante ist ja, den Zielgruppen ein Mobilitätsbudget an die Hand zu geben, dann können die selber entscheiden was für ihre jeweilige Lebenssituation die beste Lösung ist bzw. der beste Mobilitätsmix. Je ausdifferenzierter das ist, desto besser ist es. Sei es die Kombination aus eigenem Fahrrad, E-Bike, meinetwegen kaufen sich die Leute dann einen E-Tretroller für sich selber oder kombinieren das mit allem was an geshareter Mobilität zur Verfügung steht, ist m. E. nach halt die bessere Lösung. Und gerade mit Blick auf soziale Inklusion.“ (Interview Handel & Industrie)

8.5 Bedeutung im Verkehrsmix

In erster Linie wird der Einsatz von E-Tretrollern bei längeren Fußstrecken gesehen:

„eine Verbesserung gegenüber dem zu Fuß gehen, man ist schneller und praktischer“ (Interview Handel & Industrie)

„Es gibt bestimmte Wege, die kann ich auch zu Fuß machen, aber in bestimmten Situationen ist der Fußweg zu lang. Dafür sind halt die Scooter besonders gut geeignet, das zu verkürzen.“ (Interview Handel & Industrie)

Durch die Verkürzung von Fußwegen mithilfe des E-Tretroller erscheint die Nutzung des ÖPNV attraktiver – insbesondere bei zunehmendem Stau.

„Ich persönlich nutze das z.B., wenn ich mal nicht Fahrrad fahre, um zur U-Bahn zu kommen. Das wären 10-15 Minuten Fußweg und da kann ich auch mit dem Bus fahren, aber wenn ich spät dran bin oder keine Lust hab mit dem Bus zu fahren, nehme ich einen E-Scooter.“ (Interview MVV)

E-Tretroller werden in der Innenstadt sowohl als Konkurrenz zum ÖPNV als auch als eine wichtige Bereicherung gesehen:

- Der zu Stoßzeiten überfüllte ÖPNV müsse dort entlastet werden
- Die sternförmige Ausrichtung des Bahnnetzes mache E-Tretroller (ebenso wie Ride Pooling u.a.) zu einer notwendigen Ergänzung für die Verbindung zwischen Haltestellen.

Umstritten ist, ob E-Tretroller in Außenbereichen des ÖPNV für eine Zubringerfunktion effektiv und ökonomisch organisierbar seien.

Private, klappbare und nicht unbedingt motorisierte Tretroller werden als sinnvoller erachtet als die Verleih-E-Tretroller.

„Die Möglichkeit, dass man ihn relativ einfach im ÖV mitnehmen kann und leichter falten kann, auch weniger Platz brauchte wie ein Faltrad, so ein Privater hätte mehr Potenzial sozusagen mit dem ÖV zu kombinieren den Roller statt dem Faltrad.“ (Interview ADFC & Fuß e.V.)

Das Handling wird bei privaten E-Tretrollern als geübter und somit die Fahrsicherheit auch höher eingeschätzt. Tretroller mit Fußantrieb, E-Tretroller mit drei Rädern, Sitz und/oder Gepäckträgern werden von den meisten Stakeholdern besser bewertet.

Die meisten Stakeholder sehen keine Vorteile der Verleihroller gegenüber Bike-Sharing. Sowohl preislich als auch in der Sicherheit, dem Miteinander im Verkehr und der Umweltfreundlichkeit wird dem Fahrrad der Vorzug gegeben.

„Ich persönlich sehe auch nicht so groß den Mehrwert eines E-Tretroller gegenüber einem Fahrrad muss ich sagen, weil ein Fahrrad doch ein bisschen besser beherrschbar ist.“ (Interview ADFC & Fuß e.V.)

E-Tretroller-Fahrten werden als sehr wetterabhängig wahrgenommen

„Man hat natürlich beim E-Tretroller das Risiko des Wetters. Ich vermute, dass die Leute die E-Tretroller nutzen, sehr wetterempfindlich sind, mehr als Radfahrer.“

Als Vorteile gegenüber dem Fahrrad werden wahrgenommen:

- Sie sind einfacher auf dem Radweg zu überholen, da sie schmaler sind
- Sie sind schneller und einfacher nutzbar als ein Fahrrad, gerade für kurze Strecken
- Sie sind häufiger und leichter zu finden
- Man muss sich nicht anstrengen (Menschen mit Atemnot, ‚Anzugträger‘...)

Was ihn gegenüber anderen möglichen Alternativen auszeichnet, ist seine hohe Verfügbarkeit und dass es Spaß macht, ihn zu fahren.

A: „Die Verfügbarkeit bei Scootern ist deutlich höher als bei CarSharing Autos. Dann nutze ich die Dinger und fahre da hin.“ B: „Und dann haben Sie noch einen Fun Faktor obendrauf.“ A: „ganz genau“ (Interview Handel & Industrie)

Der Spaßfaktor wird zweischneidig bewertet. Diejenigen, die ihn selber erleben verstehen ihn positiv. Auf der anderen Seite beschreiben Stakeholder, dass es viele Menschen gebe, die „Spaßfahrten“ mit dem E-Tretroller unternehmen. Fahren den wird dann eine Spaßfahrt zugeschrieben, wenn a) ein zielgerichtetes Fahren nicht zugeordnet wird, b) besonders junge Menschen die E-Tretroller nutzen und c) ein verkehrswidriges Verhalten an den Tag gelegt wird („Narrenfreiheit“). Der Begriff „Spaßfahrten“ dient also dazu, ein bestimmtes Fahrverhalten abzuwerten.⁸

Dem wird die nützliche Fahrt gegenübergestellt, die zielgerichtet und verkehrsregelgerecht stattfindet. Bei dieser Fahrt wird der „Spaßfaktor“ von vielen Stakeholdern als wichtiger Aspekt beschrieben, um mehr Leute zu alternativen Verkehrsmitteln zu locken.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Kategorie „Spaßfahrt“ kommunikativ durchaus nützlich, aber methodisch schwer zu erfassen ist, da hierbei subjektive Wahrnehmungen und Definitionen hineinspielen. Wie jemand „Spaß erlebt“, was „Spaß macht“ und ob Spaßfahrten von zweckorientierten Fahrten generell trennscharf auseinandergehalten werden können, kann an dieser Stelle nicht endgültig beantwortet werden.

Intermodales Routing erscheint als Schlüssel für die Integration der Verleih-E-Tretroller in eine umweltgerechte Verkehrswende. Während die Betreiber sich mit ihren Preismodellen von der Konkurrenz absetzen wollen, hält der MVV die Tiefenintegration auch mit einem vereinheitlichten Preis für einen Vorteil:

„eigentlich wär es natürlich für den Kunden sinnvoll, wenn er sich gar keine Gedanken darüber machen muss, welcher Anbieter das jetzt gerade ist. (...) wenn man sich dann natürlich 4-5 mal ne App runterladen muss, registrieren muss, Zahlungsdaten hinterlegen muss, dann ist das natürlich schwieriger für den Kunden und die meisten suchen sich dann ein oder zwei aus, die sie dann nutzen und dann ist man da natürlich viel eingeschränkter, muss mal länger laufen oder findet da keinen. (...) Beim MVV-Ticket muss ich mich nicht entscheiden, welches Busunternehmen und ob U-Bahn oder S-Bahn.“ (Interview MVV)

Dagegen sehen andere Mobilitätsanbieter die Tiefenintegration in die MVV-App als Wettbewerbsverzerrung, welche Konkurrenz aus der Privatwirtschaft unmöglich macht und wünschen sich die Schaffung von Schnittstellen für andere Intermodale Apps.

⁸ Es darf davon ausgegangen werden, dass dieselben Personen Radfahrten und Spaziergänge, die ziellos und aus Vergnügen begangen werden, nicht so abwerten würden.

8.6 Ergänzungen der Verleihfirmen

Die Verleihfirmen sehen die Situation in München sehr positiv: Kommunikation mit der Stadt, Ordnungsamt, Polizei und Verbänden wird als sehr gut beschrieben und eine hohe Kommunikationsbereitschaft erklärt.

„Dass uns die Stadt das zuspricht, dass wir als Mikromobilitäts-Anbieter doch auch eine Bedeutung für die Stadt sind, das finde ich sehr wertschätzend. Genauso finde ich die Zusammenarbeit mit der Stadt, dass man sich austauscht, Ideen austauscht.“

Vandalismus gegenüber E-Tretrollern gibt es in München seltener als in anderen Städten.

Die Anbieter sehen sowohl bei sich als auch bei den Nutzenden Lerneffekte: Fahr- und Abstellverhalten verbessern sich bei der Kundschaft und die Anbieter haben mehr Möglichkeiten zur Regulation.

„Wir sind jetzt 2 Jahre mit E-Tretrollern in den Städten und man hat eine extreme Lernkurve gesehen.“

Anbieter haben nur eine begrenzte Handhabe, auf StV-konforme Handhabung hinzuwirken.

„Das versuchen wir durch Schulungen usw. zu machen, aber dass es eben nicht für alles eine technische Lösung gibt, sondern auch eine ordnungsrechtliche Frage ist.“

Sie befürworten „Parkingracks“ und die Umverlegung der Abstellung von den Gehwegen auf Parkflächen am Straßenrand.

Ein wesentliches Problem sehen sie in der Regulation auf Bundesebene.

„Unterschiede zwischen Mikromobilität und Radverkehr, die nicht sinnhaft vermittelt werden können. Da wäre eine Angleichung des Regelwerks an den Radverkehr hilfreich, um Klarheit in den Nutzerkreisen zu schaffen.“

Die Betreiber erleben wenige Konflikte z.B. mit Einzelhandel & Gastronomie, richten aber in solchen Fällen Parkverbotszonen ein und räumen E-Tretroller weg. Häufiger sind jedoch Kooperationen mit Business-Partnern, Hotels und für den Akkutauch mit dem Einzelhandel. Kooperation ist das Schlüsselwort des Gruppeninterviews: Niemand nimmt sich aus der Pflicht, niemand sieht sich allein verpflichtet, vielmehr soll ein Miteinander entstehen, Kommunikation und eine gemeinsame Weiterentwicklung hin zu einer klimaneutralen Mobilität.

9. Weiterführende Befragungsergebnisse

9.1 Grundsätzliche Einstellung zu Leih-E-Tretrollern in München

Auf die Frage: “Wie finden Sie es allgemein, dass man in München E-Tretroller ausleihen kann?” vergeben die befragten Münchner Bürger:innen sehr uneinheitliche Zensuren. Während jeder Dritte dies mit sehr gut (17%) oder gut (16%) bewertet, vergeben insgesamt 26% die Noten mangelhaft oder ungenügend. Im Schnitt bewerten die Münchner die Tatsache, dass man E-Tretroller in München ausleihen kann mit 3,3.

Auffällig ist die unterschiedliche Beurteilung nach Altersgruppen: Jüngere bewerten Leih-E-tretroller tendenziell positiver (unter 35-Jährige: Durchschnittsnote 2,9) als Ältere (über 55-Jährige: 3,8). Zwischen Männern (3,3) und Frauen (3,4) und zwischen Innenstadtbezirks- (3,4) und Außenstadtsbezirksbewohner:innen (3,3) gibt es hingegen keine großen Unterschiede hinsichtlich der grundsätzlichen Einstellung zu Leih-E-Tretrollern in München. Zu einem viel positiveren Ergebnis kommen indes die befragten Nutzenden (Durchschnittsnote: 1,4), wie Abbildung 52 verdeutlicht.

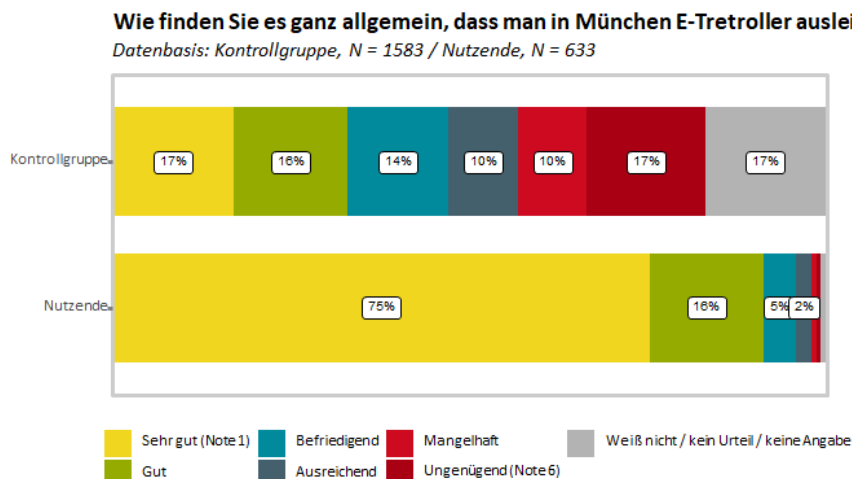


Abbildung 52: Grundsätzliche Einstellung zu Leih-E-Tretrollern in München

9.2 Meinungen zu E-Tretrollern von angemeldeten E-Tretrollernutzern

Uneinheitlich werden verschiedene Aussagen zu E-Tretrollern von den Nutzenden und den bei E-Tretrolleranbietern angemeldeten Münchnern aus der Kontrollgruppe beurteilt (Abbildung 53). Es gilt: Nutzende bewerten E-Tretroller stets positiver als Befragte aus der Vergleichsgruppe. Hauptgrund für die unterschiedlichen Wahrnehmungen ist vermutlich die Nutzungsintensität: Nutzende erhielten die Einladung zur Befragung in unmittelbarem Zusammenhang mit einer E-Tretrollerfahrt, während die Kontrollgruppenangehörigen lediglich bei einem oder mehreren Leih-E-Tretroller-Anbietern angemeldet sein müssen.

Einig sind sich die Nutzer und bei mindestens einem E-Tretrolleranbieter angemeldete Kontrollgruppenbefragte in der Einschätzung, dass E-Tretrollerfahren Spaß macht: 93% der Nutzenden und 88% der angemeldeten Kontrollgruppenbefragten stimmen dieser Aussage „voll und ganz zu“ oder „eher zu“. Ganz ähnlich fällt das Votum aus, dass E-Tretroller bestens dazu geeignet sind, um auch mal spontan kurze Wege in der Stadt schnell zurückzulegen (Nutzende: 93%, Kontrollgruppe: 86%).

E-Tretroller werden zudem von 88% der Nutzenden und von 67% der Kontrollgruppenangehörigen als gute und sinnvolle Ergänzungen zu ihren bisherigen Mobilitätsmöglichkeiten eingestuft und jeweils ganz überwiegend als sinnvolle Ergänzung zu anderen Verkehrsmitteln gesehen (Nutzende: 87%, Kontrollgruppe: 72%).

Jeweils eine Mehrheit stimmt zudem der Aussage zu, E-Tretroller seien eine umweltfreundliche Form der Fortbewegung (Nutzende: 69%, Kontrollgruppe: 53%).

Bitte geben Sie jeweils an, ob Sie den folgenden Aussagen voll und ganz, eher, teilweise, eher weniger oder gar nicht zustimmen

Datenbasis = Nutzende + Kontrollgruppe mit Besitz E-Tretroller oder Anmeldung bei E-Tretrolleranbieter. Kontrollgruppe, N = 367 / Nutzende, N = 633

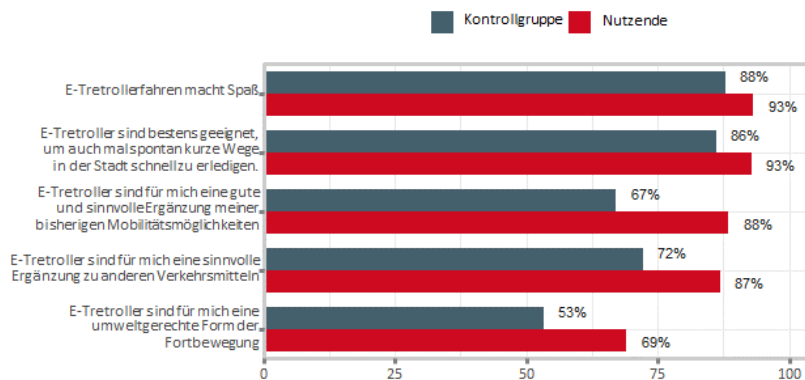


Abbildung 53: Meinungen zu E-Tretrollern von angemeldeten Nutzenden (1)

68% der Nutzenden und knapp jeder zweite der bei mindestens einem E-Tretrolleranbieter angemeldeten Kontrollgruppenangehörigen nutzen laut eigenem Bekunden E-Tretroller, um Ziele zu erreichen, die der öffentliche Nahverkehr nicht erreicht.

Zu unterschiedlichen Einschätzungen gelangen die Angehörigen der beiden Gruppen hingegen bezüglich folgender vorgegebener Aussagen (Abbildung 54):

- 69% der Nutzenden, aber nur 31% der angemeldeten Kontrollgruppenbefragten, sparen durch die Nutzung eines E-Tretrollers täglich Zeit ein.
- Für 45% der Nutzenden, aber für 63% der Kontrollgruppenangehörigen stehen E-Tretroller häufig störend in der Gegend rum. Diese Ansicht teilen 64% der Innenbezirks- und 62% der Außenbezirkbewohner:innen.
- Nur jeder dritte Nutzende, aber 56% der Kontrollgruppenbefragten halten E-Tretrollerfahren für gefährlich.

Weitgehend einig sind sich die beiden Teilgruppen wiederum in den skeptischen Einschätzungen, dass die Ausgaben für Mobilität durch die Nutzung von E-Tretrollern in Summe gesunken sind: Jeweils 70% stimmen der Aussage nicht zu, lediglich Minderheiten (Nutzende: 16%, Kontrollgruppe: 9%) sind gegenteiliger Ansicht.

Und: 36% der Nutzenden und 16% aus der Kontrollgruppe finden des Öfteren keinen freien E-Tretroller, wenn sie einen benötigen.

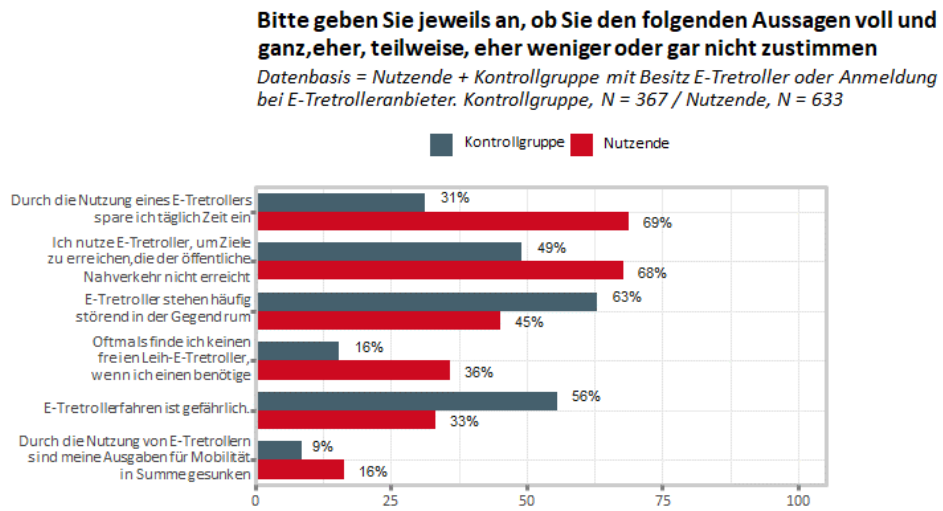


Abbildung 54: Meinungen zu E-Tretrollern von angemeldeten Nutzenden (2)

9.3 Wahrnehmung der ausgewiesenen Abstellflächen

Seit einiger Zeit hat die Landeshauptstadt Abstellflächen für E-Tretroller im Innenstadtbereich ausgewiesen. Hiervon hatten eine Mehrheit der Nutzenden und der angemeldeten Kontrollgruppenbefragten zum Befragungszeitpunkt mehrheitlich jedoch noch nichts mitbekommen, wie Abbildung 55 verdeutlicht: 80% der Angemeldeten aus der Bevölkerungsbefragung und 65% der Nutzenden lasen zum Zeitpunkt der Befragung erstmals von diesen extra ausgewiesenen Abstellflächen. Unter den angemeldeten Bewohner:innen der Innenstadtbezirke hatten mit 27% zwar doppelt so viele wie unter den Bewohner:innen der Außenstadtbezirke (14%) die ausgewiesenen Abstellflächen bereits wahrgenommen, aber auch in dieser Gruppe war trotz der räumlichen Nähe eine deutliche Mehrheit uninformiert.

In der Landeshauptstadt gibt es seit Kurzem extra ausgewiesene Abstellflächen für Leih-E-Tretroller in der Innenstadt. Hier dürfen auch deutlich mehr als drei Tretroller abgestellt werden. Haben Sie diese extra ausgewiesenen Abstellflächen schon wahrgenommen oder lesen Sie hier davon zum ersten Mal?

Datenbasis = Nutzende + Kontrollgruppe mit Besitz E-Tretroller oder Anmeldung bei E-Tretrolleranbieter. Kontrollgruppe, N = 367 / Nutzende, N = 633

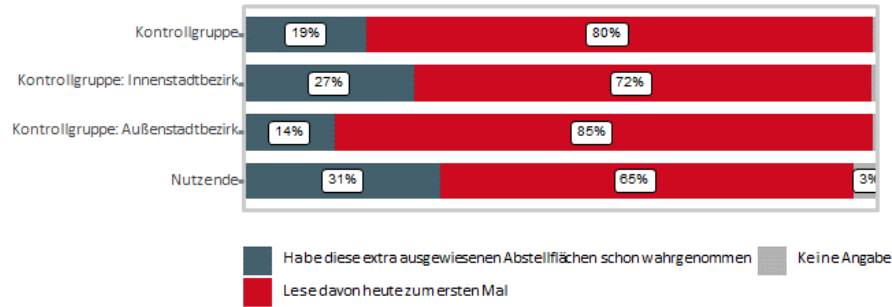


Abbildung 55: Wahrnehmung der extra ausgewiesenen Abstellflächen für Leih-E-Tretroller

Von den bei mindestens einem Leih-E-Tretrolleranbieter angemeldeten Kontrollgruppenbefragten haben diese Abstellflächen lediglich insgesamt 27% entweder zum Ausleihen (8%), zur Rückgabe (8%) oder sowohl als auch (11%) genutzt. Allerdings wurde nicht ermittelt, wie viele Kontrollgruppenbefragten noch gar keine Praxiserfahrung besitzen, sondern bislang lediglich registrierte Mitglieder sind. Aussagekräftig sind deshalb hierfür lediglich die Angaben der Nutzenden, die (siehe 11.3 Nutzungshäufigkeiten) nahezu alle in den letzten drei Monaten vor der Erhebung tatsächlich einen Leih-E-Tretroller genutzt haben:

Immerhin insgesamt 59% haben die Abstellflächen zum Ausleihen (13%), zur Rückgabe (24%) oder für beides (22%) bereits genutzt (Abbildung 56).

Und haben Sie eine dieser extra ausgewiesenen Abstellflächen bereits zum Ausleihen oder zur Rückgabe von E-Tretrollern genutzt?

Datenbasis = Abstellflächen schon wahrgenommen. Nutzende, N = 198

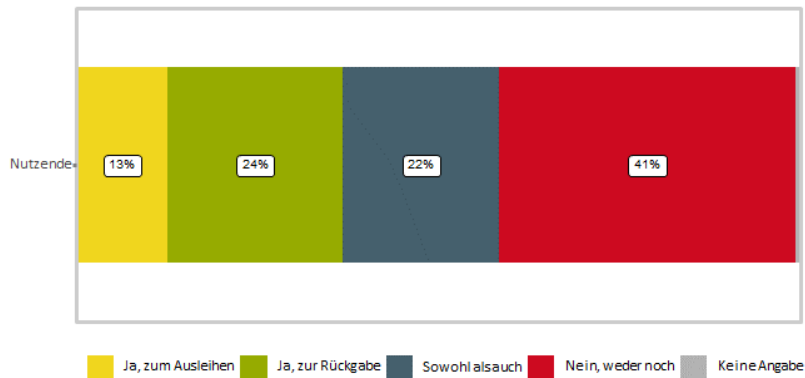


Abbildung 56: Nutzung der extra ausgewiesenen Abstellflächen für Leih-E-Tretroller

9.4 Meinungen von nicht angemeldeten Bürger:innen

9.4.1 Nutzungspotenziale

Für 60% der bislang bei keinem E-Tretroller-Anbieter registrierten Bürger:innen der repräsentativen Kontrollgruppenbefragung war zum Zeitpunkt der Befragung eine zukünftige Nutzung eines Leih-E-Tretrollers „nicht vorstellbar“, für 7% hingegen schon. Weitere 32% konnten oder wollten sich hierzu noch nicht festlegen und antworteten mit „vielleicht“ (Abbildung 57).

Auffällig: „Auf jeden Fall“ (12%) oder „vielleicht“ (43%) können sich insgesamt 55% der unter 35-Jährigen eine zukünftige Nutzung vorstellen. Dieses *Potenzial im weiteren Sinn* sinkt mit zunehmendem Alter und ist bei den mittleren Altersgruppen (36-55 Jahre: 43%) etwas, bei den Älteren (über 55-Jahre: 24%) deutlich niedriger.

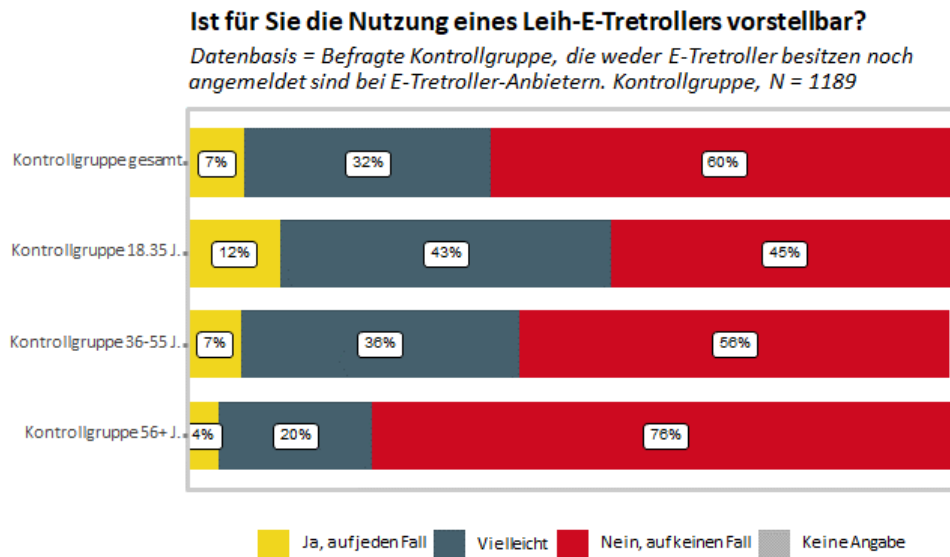


Abbildung 57: Nutzungspotenziale für nicht registrierte Bürger:innen

Als **Gründe für die bisherige Nicht-Nutzung** eines Leih-E-Tretrollers geben die Bürger:innen, die sich eine Leihe grundsätzlich „auf jeden Fall“ oder „vielleicht“ vorstellen können, vor allem an, dass sich dies bisher einfach noch nicht ergeben habe (59%). Dahinter folgen, wie Abbildung 58 verdeutlicht, mit deutlichem Abstand Kostengründe (19%), Sicherheitsbedenken (18%), Bevorzugung alternativer Verkehrsmittel und ein (vermutetes) kompliziertes Ausleihverfahren (jeweils 16%) sowie fehlende Transportmöglichkeiten und Bedenken zum Zahlungsvorgang (jeweils 10%, Mehrfachnennungen möglich)

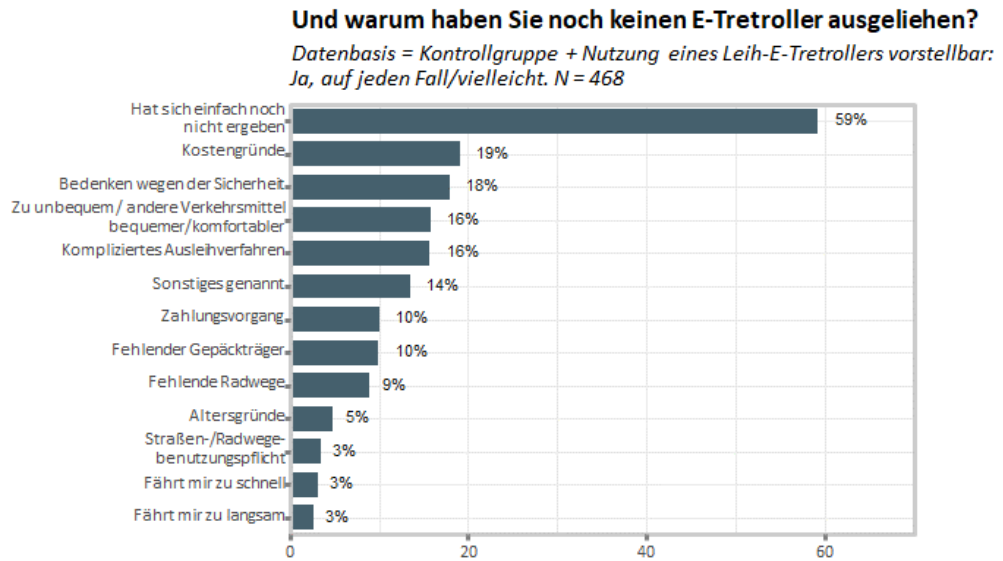


Abbildung 58: Gründe für bisherige Nichtnutzung

Interessant: Kostengründe werden vor allem von den unter 35-Jährigen mit grundsätzlichem Interesse an einer zukünftigen Leihe als Hinderungsgrund angegeben (31%), selten hingegen von den über 55-Jährigen (3%).

Diejenigen 60%, die eine **zukünftige Leihe kategorisch ausschlossen**, nannten als Gründe hierfür in erster Linie Sicherheitsbedenken (51%). Auffällig: Bedenken wegen der Sicherheit hegen nicht nur 50% der Älteren, sondern auch 48% der jüngeren und sogar 54% der mittleren Generation.

Weitere Gründe für den auch zukünftigen Verzicht (siehe Abbildung 59): Das Verkehrsmittel gilt als zu unbequem (34%), Altersgründe (20%), fehlender Gepäckträger (18%) und ein vermutlich zu kompliziertes Ausleihverfahren (15%). Und: Spontan benannte jeder Dritte aus dieser Gruppe „sonstige Gründe“: Leih-E-Tretroller werden häufig als „störend für andere Verkehrsteilnehmer:innen“, als „nicht nachhaltig und ökologisch fragwürdig“, und „überflüssig“ bzw. „unnötig“ eingestuft. Zudem wurde ebenfalls häufig die „passive Fortbewegungsart“ kritisiert.

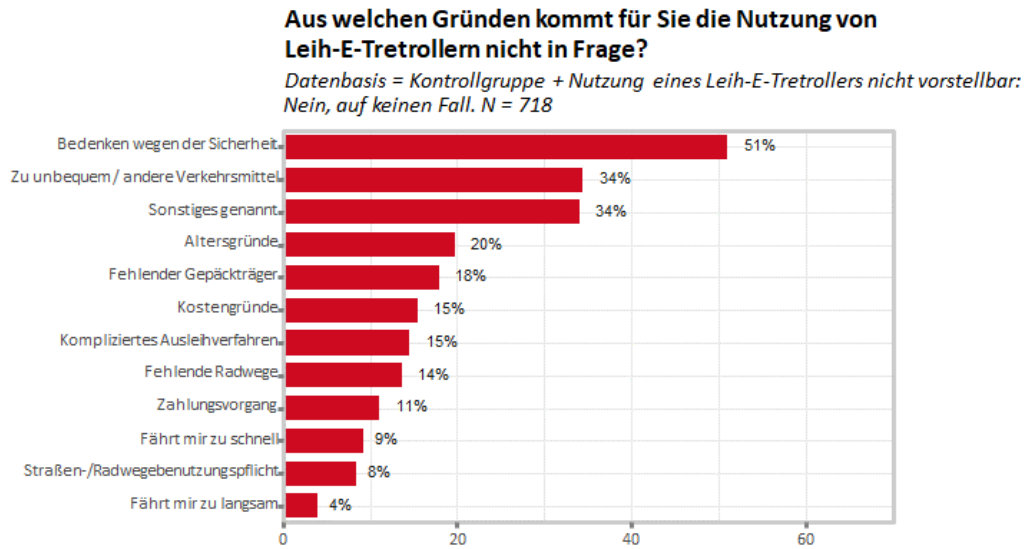


Abbildung 59: Gründe für Verzicht auf Leihe von E-Tretroller

9.4.2 Probleme mit E-Tretroller-Verkehrsteilnehmer:innen

39% der Befragten, die keinen eigenen E-Tretroller besitzen und auch bei keinem Verleiher registriert sind, bejahen die Frage, ob sie schon mal Probleme mit E-Tretrollerverkehrsteilnehmer:innen hatten (Abbildung 60), darunter deutlich mehr Innenbezirks- (48%) als Außenbezirksbewohner:innen (36%).

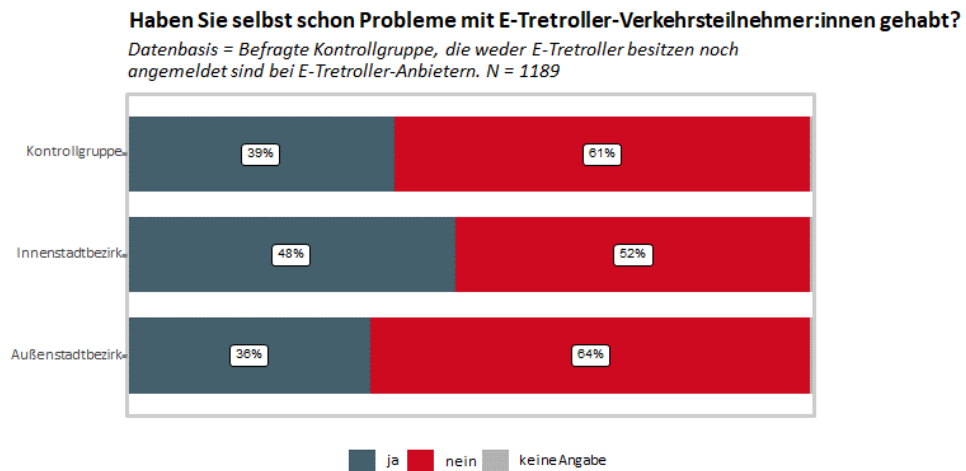


Abbildung 60: Probleme mit E-Tretroller-Verkehrsteilnehmer:innen

Auf die offen, also ohne Antwortvorgaben, gestellte Frage, welche Probleme das konkret waren, wurde wie folgt geantwortet:

Antwort	Häufigkeit
behinderndes Abstellen (quer stehend/liegend auf Gehwegen, auf Radwegen, in Einfahrten, etc.)	187
rücksichtsloses Fahrverhalten (Gefährdung anderer)	181
Gehwegfahrten	170
Missachtung StvO (falsche Straßenseite, Überfahren roter Ampel, Vorfahrtmissachtung etc.)	145
unangemessene Geschwindigkeit (überhöhtes Tempo)	116
zu zweit (oder mehr) auf Roller	57
zu wenig Abstand zu anderen Verkehrsteilnehmenden (auch anfahren, fast anfahren etc.)	49
kein Verkehrsfluss mit Radfahrenden	44
Zu wenig Achtsamkeit im Verkehr (Selbstgefährdung, kein vorausschauendes Fahren)	39
betrunkene Fahrer	22
Fahrende haben Fahrzeug nicht unter Kontrolle	22
zu leise (i.d.R. in Verbindung mit Fahrten auf dem Gehweg, so dass Fußgehende erschrecken)	15
für Autofahrende schlecht zu sehen (ohne: schlechte Beleuchtung)	14
Verkehrsbehinderung (nur allgemeine Nennungen)	12
schlechte Beleuchtung	4
Vandalismus	4

Tabelle 3: Auf offen gestellte Nachfrage genannte Probleme mit E-Tretroller-Nutzenden

Insgesamt 87% haben sich häufig (52%) oder ab und zu (35%) über abgestellte Leih-E-Tretroller geärgert – sowohl Männer (86%) als auch Frauen (87%) und sowohl unter 35-Jährige (83%) als auch über 55-Jährige (90%) sehen abgestellte Leih-E-Tretroller mehrheitlich als Ärgernis an.

Und: Bereits häufig haben sich 60% der Innenbezirks- und 49% der Außenbezirkbewohner:innen über abgestellte Leih-E-Tretroller geärgert (Abbildung 61).

Haben Sie sich schon über abgestellte Leih-E-Tretroller geärgert?

Datenbasis = Befragte Kontrollgruppe, die weder E-Tretroller besitzen noch angemeldet sind bei E-Tretroller-Anbietern. N = 1189

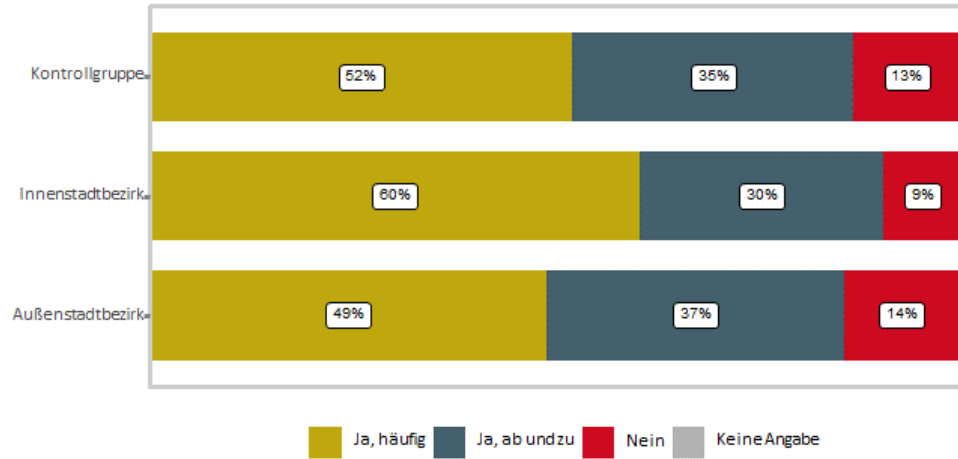


Abbildung 61: Ärger über abgestellte Leih-E-Tretroller

Anhang

10. Erhebungszeiten und Teilnehmende

10.1 Befragung Kontrollgruppe

Befragungszeitraum:	21.9.2021-17.10.2021
Bruttostichprobe:	10.000 (postalisches Anschreiben auf Basis einer Einwohnermeldeamtsstichprobe)
Auswertbare Datensätze:	1583
Ausschöpfung:	15,8%

10.2 Nutzendenbefragung

Befragungszeitraum:	26.4.2021 – 18.10.2021
	Erhebung in 3 Wellen (April / Mai, Juli / August und September / Oktober)
Einladungsversand:	Per E-Mail oder In-App nach Fahrtende (nur Kurzbefragungen)
Realisierte Interviews:	633 Langinterviews und 460 Kurzinterviews

11. Fragebögen

11.1 Leitfaden für Stakeholderinterviews

1. Welche Chancen und Probleme sehen Sie bei E-Scooter für München?

Nachfragen, sofern nicht bereits von den Interviewten angesprochen:

- Wir haben jetzt nur über Probleme/Chancen gesprochen, sehen Sie auch Chancen/Probleme?
- Wie nehmen Sie Chancen und Probleme im Stadtverkehr und für das Miteinander verschiedener Verkehrsmittel wahr?
- Wie sehen Sie das [Probleme/ Chancen] für das Miteinander mit anderen Bevölkerungsgruppen z.B. Einzelhandel, Gaststätten, Anwohner, alte Menschen, Kinder & Jugendliche?
- Wie sehen Sie das mit Blick auf soziale Gerechtigkeit? Sehen Sie bestimmte Bevölkerungsgruppen bei E-Scootern eher außen vor bzw. davon benachteiligt?
- Wie nehmen Sie das Verkehrsverhalten der Nutzenden wahr?
- Wie nehmen Sie die Sicherheit wahr?
- Inwiefern erleben Sie Konflikte mit E-Scootern?
- Welche ökonomische / touristische Bedeutung sehen Sie bei den E-Scootern?
- Wie sehen Sie E-Scooter in Bezug auf Umweltfragen?
- Welche rechtlichen und/oder verwaltungstechnischen Lücken & Tücken sehen Sie hinsichtlich E-Scootern?

2. Was würden Sie sich wünschen, wie sähe es ideal aus?

Nachfragen, sofern nicht bereits von den Interviewten angesprochen:

- Wir haben jetzt über Änderungen durch die Nutzenden/ Betreiber/ Stadtverwaltung... gesprochen, wie sähe es denn mit anderen Beteiligten aus, z.B. Nutzenden, Betreibern, Stadtverwaltung, Verkehrsgesellschaft, Betreiber von Außengastronomie oder anderen Verkehrsteilnehmenden?
- Welche Reglementierungen durch die Politik würden Sie sich mehr wünschen und welche weniger?
- Wie könnten denn die Stadt und das Umland am besten davon profitieren?

11.3 Nutzenden- und Kontrollgruppenbefragung

1. Besitzen Sie einen Pkw-Führerschein?

- ja nein

2. Wie viele Pkw (inkl. Firmen- und Dienstfahrzeuge) sind in Ihrem Haushalt verfügbar?

- 0 / kein Pkw
 1
 2
 3
 4
 5 und mehr

3. Wie häufig steht Ihnen persönlich normalerweise ein Pkw zur Nutzung zur Verfügung? (Streichkandidat)

- jederzeit
 gelegentlich (ca. 1-3 Tage/Woche)
 ausnahmsweise (ca. 1-3 Tage/Monat)
 gar nicht

4. Besitzen Sie persönlich ein verkehrstaugliches Fahrrad?

- ja nein

5. Besitzen Sie persönlich ein verkehrstaugliches E-Bike / Pedelec?

- ja nein

6. Besitzen Sie persönlich einen verkehrstauglichen E-Tretroller?

- ja nein

6a. [Falls F6=nein] Ist für Sie die Anschaffung eines E-Tretrollers vorstellbar?

- Ja, auf jeden Fall
 Vielleicht
 Nein, auf keinen Fall

[Falls F6=ja]

6b. Wie hat sich durch die Nutzung Ihres eigenen E-Tretrollers Ihre Nutzung anderer Verkehrsmittel verändert? Nutzen Sie seitdem...?

	Deutlich häufiger	Etwas häufiger	Keine Veränderung	Etwas seltener	Deutlich seltener
Den eigenen Pkw	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das eigene Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Verkehrsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Falls F6a=ja oder vielleicht]

6c. Wie würde sich wohl durch die Nutzung eines eigenen E-Tretrollers Ihre Nutzung anderer Verkehrsmittel verändern? Würden Sie voraussichtlich ...?

	Deutlich häufiger nutzen	Etwas häufiger nutzen	Keine Veränderung	Etwas seltener nutzen	Deutlich seltener nutzen
Den eigenen Pkw	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das eigene Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Verkehrsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. **Nutzen Sie unmittelbar vor Ausbruch des Corona-Virus eine der nachfolgenden Zeitkarten (IsarCard) des MVG für öffentliche Verkehrsmittel?**

- nein
- IsarCard Wochenkarte
- IsarCard Monatskarte
- IsarCard Ausbildungstarif Wochenkarte
- IsarCard Ausbildungstarif Monatskarte
- IsarCard Abo-/Jahreskarte
- Jobticket

8. Wie häufig nutzten Sie in der Regel vor Corona die folgenden Verkehrsmittel?

	(fast) täglich	1-3 Tage die Woche	1-3 Tage im Monat	Seltener als monatlich	(fast) nie
Pkw als Fahrer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pkw als Mitfahrer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motorrad oder Kraftrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Verkehrsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Bike / Pedelec	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Tretroller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu Fuß (außer Haus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Und bei welchen der nachfolgenden Leihangebote sind Sie als Nutzerin oder Nutzer angemeldet? (Mehrfachnennungen möglich)

- Stationsgebundenes Car-Sharing (z.B. Stattauto, Flinkster)
- Flexibles „Freefloating“ Car-Sharing (z.B. Drive Now, Car2Go, FreeNow, SIXT share, Miles)
- Privates Car-Sharing (z.B. Drivy, Turo, SnappCar)
- (E-)Bike-Sharing (z.B. MVG Rad, DonkeyBike, Call a Bike)
- Leih-E-Motorroller (z.B. Emmy, Tier)

10. Wie häufig nutzen Sie die nachfolgenden Leihangebote [Filter F9]?

	(fast) täglich	1-3 Tage die Woche	1-3 Tage im Monat	Seltener als monatlich	(fast) nie
Car-Sharing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(E-)Bike-Sharing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leih-E-Motorroller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10a. Wie finden Sie es ganz allgemein, dass man in München E-Tretroller ausleihen kann? (Schulnote von 1-6)

- 1=sehr gut
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6=ungenügend
- Weiß nicht / kein Urteil

11. Bei welchen der nachfolgenden E-Tretroller-Anbietern in München sind Sie als Nutzerin oder Nutzer angemeldet? (Mehrfachnennungen möglich)

- Tier (MVG)
- Lime
- Bird
- Dott
- Voi
- Sonstiges, und zwar: _____

Alle NUTZENDEN -

> weiter Frage 12

KONTROLLGRUPPEN-BEFRAGTE, die laut F6 E-Tretroller besitzen oder bei mind. einem E-Tretrolleranbieter angemeldet sind

-> weiter Frage 12

KONTROLLGRUPPEN-BEFRAGTE, die laut F6 keinen E-Tretroller besitzen und laut F11: bei keinem E-Tretrolleranbieter angemeldet sind

-> weiter Frage 29

12. Seit wann sind Sie bei [einblenden laut Filter F11] als Nutzerin oder Nutzer angemeldet? (Streichkandidat)

	Seit weniger als 6 Wochen	6 Wochen bis unter 6 Monate	6 bis unter 12 Monate	12 Monate und länger
Tier (MVG)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lime	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dott	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Wie häufig sind Sie in den letzten drei Monaten mit ... gefahren? [einblenden laut Filter F11]?

	Gar nicht	1-6 Mal	7-12 Mal	13-18 Mal	Häufiger als 18 Mal
Tier (MVG)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lime	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dott	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Falls F11=bei mindestens einem Anbieter angemeldet]

14. Wie hat sich durch die Nutzung der Leih-E-Tretroller Ihre Nutzung anderer Verkehrsmittel verändert? Nutzen Sie seitdem...?

	deutlich häufiger	etwas häufiger	keine Veränderung	etwas seltener	deutlich seltener
...den eigenen Pkw als Fahrer:in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...den Pkw als Mitfahrer :in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...öffentliche Verkehrsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...das eigene Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...das eigene E-Bike/Pedelec	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Car-Sharing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...(E-)Bike-Sharing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...zu Fuß (außerhäusige Wege)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Bitte geben Sie jeweils an, ob Sie den folgenden Aussagen voll und ganz zustimmen, eher zustimmen, teilweise zustimmen, eher weniger zustimmen oder gar nicht zustimmen

Stimme...	...voll und ganz zu	...eher zu	...eher nicht zu	...gar nicht zu	Weiß nicht
E-Tretroller sind bestens geeignet, um auch mal spontan kurze Wege in der Stadt schnell zu erledigen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oftmals finde ich keinen freien Leih-E-Tretroller, wenn ich einen benötige.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch die Nutzung von E-Tretrollern sind meine Ausgaben für Mobilität in Summe gesunken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Tretrollerfahren macht Spaß.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Tretrollerfahren ist gefährlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Tretroller stehen häufig störend in der Gegend rum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Tretroller sind für mich eine gute und sinnvolle Ergänzung meiner bisherigen Mobilitätsmöglichkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stimme...	...voll und ganz zu	...eher zu	...eher nicht zu	...gar nicht zu	Weiß nicht
E-Tretroller sind für mich eine sinnvolle Ergänzung zu anderen Verkehrsmitteln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Tretroller sind für mich eine umweltgerechte Form der Fortbewegung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich nutze E-Tretroller, um Ziele zu erreichen, die der öffentliche Nahverkehr nicht erreicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch die Nutzung eines E-Tretrollers spare ich täglich Zeit ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15a. In der Landeshauptstadt gibt es seit Kurzem extra ausgewiesene Abstellflächen für Leih-E-Tretroller in der Innenstadt. Hier dürfen auch deutlich mehr als drei Tretroller abgestellt werden. Haben Sie diese extra ausgewiesenen Abstellflächen schon wahrgenommen oder lesen Sie hier davon zum ersten Mal?

- Habe diese extra ausgewiesenen Abstellflächen schon wahrgenommen
- Lese davon heute zum ersten Mal

[Falls F15a=Schon wahrgenommen]

15b. Und haben Sie eine dieser extra ausgewiesenen Abstellflächen bereits zum Ausleihen oder zur Rückgabe von E-Tretrollern genutzt?

- Ja, zum Ausleihen
- Ja, zur Rückgabe
- Sowohl als auch
- Nein, weder noch

16. Hatten Sie schon mal einen Unfall mit einem E-Tretroller?

- Ja
- Nein

[Falls F16=Ja]

17. **Wurde der Unfall polizeilich erfasst?**

- Ja
- Nein

[Falls F16=Ja]

18. **Gab es bei dem Unfall Sach- oder Personenschaden?** (Mehrfachnennungen möglich)

- Nein, weder noch
- Ja, Sachschaden
- Ja, Personenschaden

[Falls F18=Personenschäden]

19. **Haben Sie sich selbst verletzt oder wurden andere Unfallbeteiligte verletzt?**
(Mehrfachnennungen möglich)

- Ich selbst
- Andere Unfallbeteiligte

[Falls F18=Personenschäden]

20. **Gab es Verletzte, die ambulant oder stationär ärztlich behandelt werden mussten?**

- Nein, weder noch
- Ja, ambulante Behandlung notwendig
- Ja, stationäre Behandlung notwendig

Nachfolgender Fragenblock (Frage 21 – 28) nur, wenn laut F13 = mind. eine Fahrt in den letzten drei Monaten mit mind. einem Anbieter und/oder wenn Befragter laut F6 einen E-Tretroller persönlich besitzt.

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre letzte Fahrt mit einem E-Tretroller.

21. **An welchem Tag war Ihre letzte Fahrt mit einem E-Tretroller?**

(Datum der Fahrt)

Hinweis: Wenn Sie das konkrete Datum der letzten Fahrt nicht mehr wissen, ist eine grobe Schätzung ausreichend.

[Falls F6=ja]

22. **Handelte es sich dabei um Ihren eigenen E-Tretroller oder um einen geliehenen?**

- Eigener E-Tretroller
- Geliehener E-Tretroller

23. **Mit welchem Verkehrsmittel / mit welchen Verkehrsmitteln sind Sie für diese letzte Fahrt zu dem E-Tretroller-Fahrzeug gelangt?** (Mehrfachnennungen möglich)

- zu Fuß
- Fahrrad oder E-Bike/Pedelec
- S-Bahn
- U-Bahn
- Tram
- Bus
- Taxi
- Pkw (Eigener Pkw, als Mitfahrer, Mietwagen, CarSharing-Fahrzeug)
- Sonstiges
- Weiß ich nicht mehr

24. **Zu welcher Uhrzeit hat die Fahrt mit dem E-Tretroller ungefähr begonnen?**

- Zwischen 01:00 Uhr und 05:59 Uhr
- Zwischen 06:00 Uhr und 08:59 Uhr
- Zwischen 09:00 Uhr und 11:59 Uhr
- Zwischen 12:00 Uhr und 14:59 Uhr
- Zwischen 15:00 Uhr und 18:59 Uhr
- Zwischen 19:00 Uhr und 21:59 Uhr
- Zwischen 22:00 Uhr und 00:59 Uhr
- Weiß ich nicht mehr

25. **Was war der Zweck Ihrer E-Tretroller-Fahrt?** (Mehrfachnennungen möglich)

- Fahrt zur Arbeit oder Ausbildung
- Für Einkäufe und Besorgungen
- Kinder / andere Personen begleiten, abholen
- Besuch von / Treffen mit Verwandten, Bekannten oder Freunden
- Beruflich bedingte Fahrt
- Aufsuchen einer Freizeitlokalität (z.B. Sportstudio, Diskothek, Gaststätte etc.)
- Weg in der Freizeit ins Umland/Ausflug
- Wege am Wochenende zu nicht-alltäglichen Zielen
- Spaßfahrt / einfach so
- Haltestelle öffentliches Verkehrsmittel / Umsteigen
- Sonstiger Grund, und zwar: _____
- Weiß ich nicht mehr

26. **Wie lange dauerte die gesamte E-Tretrollerfahrt ungefähr?** (Streichkandidat)

- Weniger als 5 min
- 6-10 min
- 11-15min
- Länger als 15 Minuten
- Weiß ich nicht mehr

27. Wenn kein E-Tretroller verfügbar gewesen wäre, mit welchem Verkehrsmittel hätten Sie die Wegstrecke alternativ zurückgelegt? Welches wäre Ihr Verkehrsmittel erster Wahl gewesen ?
 Und welches das Verkehrsmittel zweiter Wahl? (Mehrfachnennungen möglich, bis zu 3 Nennungen)

<i>[Antworten rollieren]</i>	
Eigener Pkw als Fahrer:in oder Mitfahrer:in	<input type="checkbox"/>
Fahrzeug eines CarSharing –Anbieters als Fahrer:in oder Mifahrer:in	<input type="checkbox"/>
Öffentliche Verkehrsmittel	<input type="checkbox"/>
Hätte ein eigenes Fahrrad / Pedelec benutzt	<input type="checkbox"/>
Hätte ein Fahrrad / Pedelec geliehen	<input type="checkbox"/>
Taxi	<input type="checkbox"/>
Hätte auf den Weg verzichtet	<input type="checkbox"/>
Ich wäre zu Fuß gegangen	<input type="checkbox"/>
Ich hätte ein anderes Ziel gewählt	<input type="checkbox"/>

28. Welche Gründe waren für die Entscheidung zur Nutzung eines E-Tretrollers für diese Fahrt für Sie entscheidend? (Mehrfachnennungen möglich, bis zu 3 Nennungen)

<i>[Antworten rollieren]</i>	
Spontane Verfügbarkeit des Fahrzeugs	<input type="checkbox"/>
Aktuelle Verkehrslage	<input type="checkbox"/>
Kosten	<input type="checkbox"/>
Spaß am Fahren	<input type="checkbox"/>
Mehrere anzufahrende Ziele	<input type="checkbox"/>
Bequemlichkeit	<input type="checkbox"/>
Aktuelle Wetterlage	<input type="checkbox"/>
Kein anderes Fortbewegungsmittel verfügbar	<input type="checkbox"/>
Fahrt mit ÖPNV wäre Corona bedingt zu unsicher gewesen	<input type="checkbox"/>
Ziel wäre mit dem ÖPNV schlecht erreichbar gewesen	<input type="checkbox"/>
Ziel ist mit dem E-Tretroller am schnellsten erreichbar	<input type="checkbox"/>
Parkplatzsituation am Zielort	<input type="checkbox"/>

Zusatzfragenblock F29-F34, für Befragte der KONTROLLGRUPPE, die laut F6 weder einen E-Tretroller besitzen, noch laut F11 bei mind. einem E-Tretrollern-Anbieter angemeldet sind

29. **Entfällt** (ist jetzt F10a)

30. **Ist für Sie die Nutzung eines Leih-E-Tretrollers vorstellbar?**

- Ja, auf jeden Fall
- Vielleicht
- Nein, auf keinen Fall

[Falls F30 = ja / vielleicht]

31. **Und warum haben Sie noch keinen E-Tretroller ausgeliehen?**

(Mehrfachnennungen möglich)

- Bedenken wegen der Sicherheit
- Fährt mir zu schnell
- Fährt mir zu langsam
- Zu unbequem / andere Verkehrsmittel bequemer/komfortabler
- Straßen-/Radwegebenutzungspflicht
- Fehlende Radwege
- Kostengründe
- Altersgründe
- Fehlender Gepäckträger
- Kompliziertes Ausleihverfahren
- Zahlungsvorgang
- Hat sich einfach noch nicht ergeben
- Sonstiges, und zwar: _____

-> **[Weiter mit F33]**

[Falls F30 = Nein, auf keinen Fall]

32. Aus welchen Gründen kommt für Sie die Nutzung von Leih-E-Tretrollern nicht in Frage? (Mehrfachnennungen möglich)

- Bedenken wegen der Sicherheit
- Fährt mir zu schnell
- Fährt mir zu langsam
- Zu unbequem / andere Verkehrsmittel bequemer/komfortabler
- Straßen-/Radwegebenutzungspflicht
- Fehlende Radwege
- Kostengründe
- Altersgründe
- Fehlender Gepäckträger
- Kompliziertes Ausleihverfahren
- Zahlungsvorgang
- Sonstiges, und zwar: _____

33. Haben Sie selbst schon Probleme mit E-Tretroller-Verkehrsteilnehmer:innen gehabt?

- Ja
- Nein

[Falls F33=Ja]

33a Und welches Problem war / welche Probleme waren das konkret?

34. Haben Sie sich schon über abgestellte Leih-E-Tretroller geärgert?

- Ja, häufig
- Ja, ab und zu
- Nein

An alle:

SOZIODEMOGRAFIE

- Alter (in Jahren)
 - Geschlecht (Mann, Frau, divers)
 - Schulbildung (HS, MR, (Fach)Abitur, Studium)
 - Wie viele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt, Sie mit einbezogen?
 - Und wie viele davon sind unter 18 Jahre alt?
 - Erwerbstätigkeit (ja/nein)
 - Ortsteil/Wohnort
1. Altstadt – Lehel
 2. Ludwigsvorstadt – Isarvorstadt
 3. Maxvorstadt
 4. Schwabing – West
 5. Au – Haidhausen
 6. Sendling
 7. Sendling – Westpark
 8. Schwanthalerhöhe
 9. Neuhausen – Nymphenburg
 10. Moosach
 11. Milbertshofen – Am Hart
 12. Schwabing – Freimann
 13. Bogenhausen
 14. Berg am Laim
 15. Trudering – Riem
 16. Ramersdorf – Perlach
 17. Obergiesing – Fasangarten
 18. Untergiesing – Harlaching
 19. Thalkirchen – Obersendling – Forstenried – Fürstenried – Solln
 20. Hardern
 21. Pasing – Obermenzing
 22. Aubing – Lochhausen – Langwied
 23. Allach – Untermenzing
 24. Feldmoching – Hasenberg!
 25. Laim
 - 88 Wohne in _____

12. Verzeichnisse

12.1 Quellenverzeichnis

Bai, S., Jiao, J. (2020). *Dockless E-scooter usage patterns and urban built Environments: A comparison study of Austin, TX, and Minneapolis*. *Travel Behaviour and Society*, Volume 20, 264-272, ISSN 2214-367X, <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.04.005>.

Bai, S., Jiao, J., Chen, Y., Guo, J. (2021). *The relationship between E-scooter travels and daily leisure activities in Austin*. *Texas, Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 95, 102844, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102844>.

BDU (2019). *Aktueller Nutzen und Potenziale von E-Scootern Kurz-Auswertung einer BDU-Befragung*. BDU, <https://www.bdu.de/media/353984/kurzbefragung-e-scooter.pdf>

Belz, Janina. Brand, Thorsten. Eggs, Johannes. Ermes, Bernd. Follmer, Robert. Gruschwitz, Dana. Kellerhoff, Jette. Pirsig, Tim. Roggendorf, Martina (2020): *Mobilität in Deutschland — MiD Regionalbericht Stadt München, Münchner Umland und MVV-Verbundraum*. Studie von infas, DLR, NT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin, <https://muenchenunterwegs.de/content/657/download/infas-grossraummuenchen-regionalbericht-mid5431-20201204.pdf>

Busby, A., Bond, S., Wiginton, L., Williams, L. (2020). *Public Attitudes to the Use of E-scooters in the UK*, Report Kantar, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1024153/public-attitudes-to-the-use-of-e-scooters-in-the-uk-report.pdf

Bundesamt für Justiz (2019). *Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr (Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung – eKFV)*, <https://www.gesetze-im-internet.de/ekfv/BJNR075610019.html>

Cardell, M., Moller, T.H. (2020). *How micromobility is moving cities into a sustainable future*. EY, https://www.ey.com/en_gl/automotive-transportation/how-micromobility-is-moving-cities-into-a-sustainable-future.

Caspi, O., Smart, M. J., Noland, R. B. (2020). *Spatial associations of dockless shared e-scooter usage*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 86, 102396, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102396>.

Cenex (2020). *Maximising the benefits of e-scooter deployment in cities*. <https://www.cenex.co.uk/app/uploads/2020/08/Maximising-the-benefits-of-e-scooter-deployment-in-cities.pdf>

Christoforou, Z., de Bortoli, A., Gioldasis, C., Seidowsky, R. (2021). *Who is using e-scooters and how? Evidence from Paris*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 92, 102708, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102708>.

Degele, J., Gorr, A., Haas, K., Kormann, D., Krauss, S., Lipinski, P., Tenbih, M., Koppenhoefer, C., Fauser, J., Hertweck, D. (2018). *Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering*. 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 1-8, <https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436288>.

El-Assi, W., Salah Mahmoud, M., Nurul Habib, K. (2017). *Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing in Toronto*. *Transportation* 44, 589–613, <https://doi.org/10.1007/s11116-015-9669-z>

ETSC (2020). *Germany and France to regulate e-scooters*. European Transport Safety Council, <https://etsc.eu/germany-and-france-to-regulate-e-scooters/#:~:text=Germany%20and%20France%20are%20the,but%20not%20on%20the%20pavement>.

Fearnley, N., Espen, J., Berge, S.H. (2020). *Patterns of E-Scooter Use in Combination with Public Transport*. Findings, <https://doi.org/10.32866/001c.13707>.

Fishman, E., Washington, S., Haworth, N. (2014). *Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 31, 13-20, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.05.013>.

Fitt, H., Curl, A. (2019). *E-scooter use in New Zealand: Insights around some frequently asked questions*. <https://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/16336>

Gebhart, K., Noland, R.B. (2014). *The impact of weather conditions on bikeshare trips in Washington, DC*. *Transportation* 41, 1205–1225, <https://doi.org/10.1007/s11116-014-9540-7>

Gössling, S. (2020). *Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 79, 2020, 102230, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102230>.

Greenpeace (2018). *Radfahrende schützen – Klimaschutz stärken Sichere und attraktive Wege für mehr Radverkehr in Städten*, <https://www.greenpeace.de/sites/default/files/publications/mobilitaet-expertise-verkehrssicherheit.pdf>.

Großmüller, T., Heil, C., Hofmann, A., Göl, V. (2021). *Datenbasierte Potentialanalyse zur Integration der Mikromobilität in städtische Verkehrssysteme – PaMiMob*, <https://www.rengensburg.de/fm/121/forschungsbericht-mikromobilitaet.pdf>

Gubman J., Jung, A., Kiel, T., Jan Strehmann (2019). *E-Tretroller im Stadtverkehr Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Verleihsystemen*. Agora Verkehrswende, https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/E-Tretroller_im_Stadtverkehr/Agora-Verkehrswende_e-Tretroller_im_Stadtverkehr_WEB.pdf

Hall, M. (2017). *Bird Scooters Flying around Town*. Santa Monica Daily Press, 26 September, <https://www.smdp.com/bird-scooters-flying-around-town/162647>

Hawa, L., Cui, B., Sun, L., El-Geneidy, A. (2021). *Scoot over: Determinants of shared electric scooter presence in Washington D.C.* Case Studies on Transport Policy, Volume 9, Issue 2, Pages 418-430, ISSN 2213-624X, <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.01.003>.

Hollingsworth, J., Copeland, B., Johnson, J.X. (2019). *Are e-scooters polluters? The environmental impacts of shared dockless electric scooters*, Environ. Res. Lett. 14 (2019) 084031, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab2da8>

Huo, J., Yang, H., Li, C., Zheng, R., Yang, L., Wen, Y.i. (2021). *Influence of the built environment on E-scooter sharing ridership: A tale of five cities*. Journal of Transport Geography 93, 103084. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103084>.

ITF (2020). *Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility*. International Transport Forum, Paris, <https://www.itf-oecd.org/good-go-assessing-environmental-performance-new-mobility>.

Köllner, C. (2019). *E-Scooter werden bislang nur mäßig angenommen*. Springer Professional, <https://www.springerprofessional.de/mobilitaetskonzepte/mikromobilitaet/was-sie-ueber-e-scooter-wissen-muessen/17156852>

Kopplin, C.S., Brand, B.M., Reichenberger, Y. (2021). *Consumer acceptance of shared e-scooters for urban and short-distance mobility*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 91, 102680, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102680>.

Krauss, K., Scherrer, A., Burghard, U., Schuler, J., Burger, A. M., Doll, C. (2020). *Sharing Economy in der Mobilität: Potenzielle Nutzung und Akzeptanz geteilter Mobilitätsdienste in urbanen Räumen in Deutschland*. Working Paper Sustainability and Innovation No. S06/2020, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, <http://hdl.handle.net/10419/215685>

Laa, B., Leth, L. (2020). *Survey of E-scooter users in Vienna: Who they are and how they ride*. Journal of Transport Geography, Volume 89, 102874, ISSN 0966-6923, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102874>.

Latinopoulos, C., Patrier, A., Sivakumar, A. (2021). *Planning for e-scooter use in metropolitan cities: A case study for Paris*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 100, 103037, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103037>.

Legifrance (2019). *Décret n° 2019-1082 du 23 octobre 2019 relatif à la réglementation des engins de déplacement personnel*. République Française, Publications officielles, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000039272656/#:~:text=Dans%20les%20r%C3%A9sum%C3%A9s-,D%C3%A9cret%20n%C2%B0202019%2D1082%20du%2023%20octobre%202019%20relatif,des%20engins%20de%20d%C3%A9placement%20personnel&text=Notice%20%3A%20le%20texte%20d%C3%A9finit%20dans,usage%20sur%20la%20voie%20publique>.

Liu, M., Seeder, S., Li, H. (2019). *Analysis of e-scooter trips and their temporal usage patterns*. Institute of Transportation Engineers. ITE Journal, 89(6), 44-49.

https://www.researchgate.net/publication/333634549_Analysis_of_E-Scooter_Trips_and_Their_Temporal_Usage_Patterns#fullTextFileContent.

Madcharge (2018). *Electric Scooter: Origins, History and Evolution*, <https://www.mad-charge.com/electric-scooter-origins-history-and-evolution/>

Mansky, J. (2019). *The Motorized Scooter Boom That Hit a Century Before Dockless Scooters*. The Smithsonian. <https://www.smithsonianmag.com/history/motorized-scooter-boom-hit-century-dockless-scooters-180971989/>.

Mathew, J. K., Liu, M., Bullock, D. M. (2019). *Impact of Weather on Shared Electric Scooter Utilization*. 2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC), 4512-4516, <https://doi.org/10.1109/ITSC.2019.8917121>.

McKenzie, G., (2019). *Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, D.C.* Journal of Transport Geography, Volume 78, 19-28, ISSN 0966-6923, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.05.007>.

Mehzabin Tuli, F., Mitra, S., Crews, M. B., (2021). *Factors influencing the usage of shared E-scooters in Chicago*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 154, Pages 164-185, ISSN 0965-8564, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.10.008>.

Münchener Verkehrsgesellschaft (2021). *MVG Rad [online]*, <https://www.mvg.de/services/mvg-rad.html>

NACTO (2018). *Shared Micromobility in the U.S.: 2018*. National Association of City Transportation Officials, <https://nacto.org/shared-micromobility-2018/>.

NACTO (2019). *Shared Micromobility in the U.S.: 2019*. National Association of City Transportation Officials, <https://nacto.org/shared-micromobility-2019/>.

Noland, R. B. (2019). *Trip patterns and revenue of shared e-scooters in Louisville, Kentucky*. Findings, 7747, <https://findingspress.org/article/7747-trip-patterns-and-revenue-of-shared-e-scooters-in-louisville-kentucky>.

Noland, R.B. (2021). *Scootin' in the rain: Does weather affect micromobility?*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 149, 114-123, ISSN 0965-8564, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.05.003>.

Open Mobility Foundation (2021). *Mobility Data Specification [online]*. <https://github.com/openmobilityfoundation/mobility-data-specification>

Reck, D.J., Haitao, H., Guidon, S., Axhausen, K. W., (2021). *Explaining shared micromobility usage, competition and mode choice by modelling empirical data from Zurich, Switzerland*. Transport. Res. Part C: Emerg. Technol. 124, 102947. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102947>.

Reck, D.J., Guidon, S., Axhausen, K.W., (2021). *Modelling shared e-scooters: A spatial regression approach*. The 9th Symposium of the European Association for Research in Transportation (hEART), Lyon, https://transp-or.epfl.ch/heart/2020/abstracts/HEART_2020_paper_78.pdf

Reck, D.J., Axhausen, K.W. (2021). *Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland*. *Transport. Res. Part D: Transp. Environ.* 94, 102803. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102803>

Reck, D.J., Martin, H., Axhausen, K.W. (2022). *Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 102, 103134, ISSN 1361-9209, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103134>.

Reinz-Zettler, J. (2019). *E-Scooter – eine Lösung für unsere Verkehrsprobleme?!*. bayern innovativ, <https://www.bayern-innovativ.de/services/asset/pdf-dokumente/cluster-automotive/E-Scooter-Eine-Loesung-Unserer-Verkehrsprobleme.pdf>

Sanders, R.L., Branion-Calles, M., Nelson, T.A. (2020). *To scoot or not to scoot: Findings from a recent survey about the benefits and barriers of using E-scooters for riders and non-riders*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 139, Pages 217-227, ISSN 0965-8564, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.07.009>.

Shaheen, S., Cohen A. (2019). *Shared Micromobility Policy Toolkit: Docked and Dockless Bike and Scooter Sharing*. eScholarship university of California, <https://doi.org/10.7922/G2TH8JW7>

Statista (2020). *Verteilung der unfallbedingten Verletzungsarten von E-Scooter-Fahrern im Raum Hamburg seit dem 15. Juni 2019*, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1143487/umfrage/verteilung-der-verletzungsarten-bei-unfaellen-mit-e-scootern-in-hamburg/>

Statistisches Bundesamt (2021). *2 155 E-Scooter-Unfälle mit Personenschaden im Jahr 2020*. Destatis, Pressemitteilung Nr. N 021 vom 26. März 2021, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/03/PD21_N021_462.html.

Statistisches Bundesamt (2021). *Verkehrsunfälle Kraftrad- und Fahrradunfälle im Straßenverkehr 2020*. Destatis, 5462408-20700-4, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publicationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/unfaelle-zweirad-5462408207004.pdf?__blob=publicationFile.

Teixeira, J.F., Silva, C., Moura e Sá, F. (2021). *Empirical evidence on the impacts of bikesharing: a literature review*. *Transp. Rev.*, 41(3), 329-351, <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1841328>.

Uluk, D., Lindner, T., Palmowski, Y., Garritzmann, C., Göncz, E., Dahne, M., Möckel, M., Gerlach, U. A. (2020). *E-Scooter: erste Erkenntnisse über Unfallursachen und Verletzungsmuster*. *Notfall Rettungsmed* 23, 293–298, <https://doi.org/10.1007/s10049-019-00678-3>.

Wang, K., Qian, X., Circella, G., Lee, Y., Malik, J., Fitch, D.T. (2021). *What Mobility Modes Do Shared E-Scooters Displace? A Review of Recent Research Findings*. The 100th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC.

<https://doi.org/10.1080/01441647.2021.2015639>

Younes, H., Zhenpeng, Z., Wu, J., Baiocchi, G. (2020). *Comparing the Temporal Determinants of Dockless Scooter-share and Station-based Bike-share in Washington, D.C.* Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 134, 308-320, ISSN 0965-8564,

<https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.02.021>.

Zhenpeng, Z., Younes, H., Erdoğan, S., Wu, J. (2020). *Exploratory Analysis of Real-Time E-Scooter Trip Data in Washington, D.C.* Transportation Research Record 2674, 285–99.

<https://doi.org/10.1177/0361198120919760>.

Zuniga-Garcia, N., Machemehl, R. (2020). *Dockless electric scooters and transit use in an urban/university environment*. The 99th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, DC, https://www.researchgate.net/publication/338699337_Dockless_Electric_Scooters_and_Transit_Use_in_an_UrbanUniversity_Environment.

12.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Monatliche Anzahl an E-Tretrollerfahrten in den Jahren 2019, 2020 und 2021, schwarze Kurve: MVG Rad-Fahrten im Vergleich	24
Abbildung 2: Mediane, unteren Quartile und oberen Quartile der Anzahl der täglichen E-tretroller Fahrten in München pro Monat	24
Abbildung 3: Temperatur und Anzahl der Fahrten gesamt	25
Abbildung 4: Temperatur und Anzahl der Fahrten im Mai und Juni 2021	25
Abbildung 5: Mediane, untere Quartile und obere Quartile der Anzahl der täglichen E-Tretroller Fahrten sowie der Temperatur je Kalenderwoche in München im Mai und Juni 2021	26
Abbildung 6: Durchschnittlicher Niederschlag pro Kalenderwoche im Mai und Juni 2021	26
Abbildung 7: Niederschlag und Anzahl der Fahrten im Mai und Juni 2021	27
Abbildung 8: Boxplot Anzahl der Fahrten im Lauf der Woche	27
Abbildung 9: Tagesganglinien der E-Tretrollerfahrten über die Jahre	28
Abbildung 10: Tagesganglinien mit Differenzierung nach Jahreszeit	28
Abbildung 11: Tagesganglinien mit Differenzierung der Monate	29
Abbildung 12: Tagesganglinien mit Differenzierung nach Wochentag	29
Abbildung 13: Tagesganglinien mit Differenzierung nach Wochentagen mit zeitlicher Verschiebung	30
Abbildung 14: Boxplot Fahrdauern monatlich differenziert	31
Abbildung 15: Median der Fahrdauern im Tagesverlauf differenziert nach Wochentag	31
Abbildung 16: Boxplots Luftliniendistanzen monatlich differenziert	32
Abbildung 17: Verlauf der Mediane der Fahrdistanz pro Stunde und Wochentag	32
Abbildung 18: Boxplot mittlere Geschwindigkeit monatlich differenziert	33
Abbildung 19: Median der Geschwindigkeit im Tagesverlauf differenziert nach Wochentag	33
Abbildung 20: Heatmap Ausleihehotspots (Basiskarte: OpenStreetMap)	35
Abbildung 21: Heatmaps der Starts im Monat August in der Jahren 2019 (oben links), 2020 (oben rechts) und 2021 (unten)	36
Abbildung 22: Heatmap Rückgabehotspots (Karte: OpenStreetMap)	36
Abbildung 23: Heatmap Differenz zwischen Start- und Endpunkten	37
Abbildung 24: Quelle-Ziel-Beziehungen zwischen Stadtbezirken	38
Abbildung 25: Quelle-Ziel-Beziehungen zwischen Stadtteilen	39
Abbildung 26: Entfernungen zwischen Ausleihe und Abgabeorten und ÖPNV Haltestellen	40
Abbildung 27: Entfernungen zwischen Ausleihe und Abgabeorten und Haltestellen schienengebundener Systeme	40
Abbildung 28: Heatmaps der Start- und Endpunkte von Relokalisierungen	41
Abbildung 29: Heatmap der Differenz zwischen Start- und Endpunkten der Relokationen	42
Abbildung 30: Boxplot Wartezeit zwischen zwei Fahrten eines Rollers	43
Abbildung 31: Anzahl der Anmeldungen bei Leih-E-Tretrolleranbietern	45
Abbildung 32: Dauer der Anmeldung bei Leih-E-Tretrolleranbieter, Mehrfachnennungen möglich	45
Abbildung 33: angegebene Nutzungshäufigkeiten	46
Abbildung 34: Nutzungsgründe (1)	47
Abbildung 35: Nutzungsgründe (2)	48
Abbildung 36: Nutzungszwecke nach Nutzungstyp (1)	48
Abbildung 37: Nutzungszwecke nach Nutzungstyp (2)	49

Abbildung 38: Gründe für E-Tretroller-Nutzung	50
Abbildung 39: Pkw im Haushalt	51
Abbildung 40: Vergleich Anmeldung bei Sharing-Dienstleistern	52
Abbildung 41: Nutzungsintensität bei registrierten Shared-Mobility-Angeboten	52
Abbildung 42: Vergleich Modal Split	53
Abbildung 43: Veränderung Nutzung anderer Verkehrsmittel	54
Abbildung 44: Modal Split für Distanzen bis km in Metropolen gem. MID 2017	54
Abbildung 45: Anzahl der Unfälle mit E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung nach Monaten in München (Juni 2019- Februar 2021).	57
Abbildung 46: Standorte der Unfälle mit E-Tretrollerbeteiligung im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021.	58
Abbildung 47: Gesamtsumme der Unfälle mit E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung pro Wochentag und Uhrzeit im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021.	59
Abbildung 48: Alter der Beteiligten bei E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung im Zeitraum von Juni 2019 bis Februar 2021.....	60
Abbildung 49: Beteiligten Personen bei den Unfällen mit E-Tretrollern und Fahrrädern in München von Juni 2019 bis Februar 2021.....	60
Abbildung 50: Unfallbeteiligung in der Vergangenheit	61
Abbildung 51: Polizeiliche Unfall-Erfassung	63
Abbildung 52: Grundsätzliche Einstellung zu Leih-E-Tretrollern in München	73
Abbildung 53: Meinungen zu E-Tretrollern von angemeldeten Nutzenden (1)	74
Abbildung 54: Meinungen zu E-Tretrollern von angemeldeten Nutzenden (2)	75
Abbildung 55: Wahrnehmung der extra ausgewiesenen Abstellflächen für Leih-E- Tretroller	76
Abbildung 56: Nutzung der extra ausgewiesenen Abstellflächen für Leih-E-Tretroller	76
Abbildung 57: Nutzungspotenziale für nicht registrierte Bürger:innen	77
Abbildung 58: Gründe für bisherige Nichtnutzung.....	78
Abbildung 59: Gründe für Verzicht auf Leihe von E-Tretroller	79
Abbildung 60: Probleme mit E-Tretroller-Verkehrsteilnehmer:innen	79
Abbildung 61: Ärgergebnis abgestellte Leih-E-Tretroller.....	81

12.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Nutzungsdaten	23
Tabelle 2: Verletzungsgrad der Personen bei den Unfällen mit E-Tretroller- und Fahrradbeteiligung in München	57
Tabelle 3: Auf offen gestellte Nachfrage genannte Probleme mit E-Tretroller-Nutzenden ..	80