

SCOOT & RIDE

Kleinstfahrzeuge als Katalysator zur
Verlagerung von Alltagswegen auf den Umweltverbund





Kurzzusammenfassung	S. 2
1 Einleitung	S. 4
2 Überblick: Stand der Forschung	S. 5
3 Vorschläge und Klassifizierung möglicher Maßnahmen	S. 9
3.1 Hypothesen und Maßnahmen-Bewertungskriterien	S. 10
3.2 Maßnahmenkatalog	S. 11
4 Präferenzerhebung	S. 19
4.1 Befragungsdesign	S. 19
4.2 Ausgewählte Ergebnisse	S. 21
5 Abschätzung der Verlagerungswirkungen	S. 29
5.1 Methode zu verkehrlichen Abschätzungen der Maßnahmen	S. 30
5.2 Ergebnisse für ausgewählte Fallbeispiele	S. 31
5.3 Allgemeine Kostenabschätzung ausgewählter Maßnahmen	S. 37
6 Fazit & Empfehlungen	S. 40
Literaturverzeichnis	S. 41
Abbildungsverzeichnis	S. 43
Tabellenverzeichnis	S. 43

AUTOR:INNEN

Andreas Hula, Christian Rudloff, Klemens Schwieger, Markus Straub, Martin Zach (AIT)
Laurentius Terzic, Florian Kratochwil (con.sens)
Gunter Stocker, Gabriel Vogel (Snizek + Partner)



Fotonachweis: iStock/pixelfit (Cover), unsplash/NiklasFotografics (S. 3), iStock/SeventyFour (S. 7), unsplash/JavyGo (S. 17), unsplash/LaurieDecroux (S. 27), iStock/StockRocket (S. 39)

Das Projekt „Scoot & Ride“ wurde gefördert im Rahmen des FTI-Programms Mobilität der Zukunft durch das Bundesministerium für Klimaschutz und von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.



KURZZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen von Scoot & Ride wurden Maßnahmen zur Attraktivierung von (durch Muskelkraft oder elektrisch betriebenen) Kleinstfahrzeugen aufgezeigt und analysiert, so dass diese als Katalysator zur Verlagerung von Alltagswegen auf den Umweltverbund wirken können. Dabei stellte sich heraus, dass sowohl klassische Tretroller also auch E-Scooter das Potenzial zu einer solchen Verlagerungswirkung haben.

Auf Basis einer umfassenden Literaturstudie wurde ein Katalog möglicher Maßnahmen zur Attraktivierung erstellt und für jede Maßnahme die Auswirkung auf folgende Themen untersucht:

- Attraktivierung von Kleinstfahrzeugen
- Multimodalität
- Verkehrssicherheit
- Konfliktschärfung zugunsten Fußgänger:innen
- Zusatznutzen für Radfahrer:innen
- Zusatznutzen für Fußgänger:innen

Danach wurde das Potenzial zur Verkehrsverlagerung auf Kleinstfahrzeuge, insbesondere im Zusammenhang mit den vorgeschlagenen Maßnahmen, in einer Onlinebefragung mit 382 Teilnehmer:innen untersucht. Durch die Befragungsergebnisse wurde das Verlagerungspotenzial sowohl durch Tretroller also auch E-Scooter, vor allem für kürzere Strecken, bestätigt.

Es zeigte sich auch die Relevanz von Infrastrukturmaßnahmen, z.B. breitere Radwege und Gehsteige und Abstellmöglichkeiten beim öffentlichen Verkehr (ÖV). Während die Umsteigebereitschaft vom ÖV generell recht hoch und vom motorisierten Individualverkehr immerhin noch deutlich erkennbar war, waren Radfahrer:innen kaum bereit, auf Kleinstfahrzeuge umzusteigen.

Zuletzt flossen diese Befragungsergebnisse noch in eine modellgestützte Wirkungsabschätzung ein, um die Änderungen im Modal Split für das modellierte Gebiet (Wien und Niederösterreich) quantitativ abschätzen zu können. Die Ergebnisse bestätigten einen erkennbaren Einfluss durch die vorgeschlagenen Maßnahmen, wobei zwei Beispielregionen (Pressbaum in Niederösterreich und Donaustadt in Wien) betrachtet wurden. Den Abschluss bildet eine Kostenabschätzung der untersuchten Infrastrukturmaßnahmen.



1. EINLEITUNG

Als relativ neue Mobilitätsform wurden vor allem E-Scooter in den letzten Jahren durchaus kontroversiell diskutiert. Diverse Studien beschäftigten sich mit Chancen, aber auch Herausforderungen, etwa durch das massive Auftreten von Leih Anbietern in Ballungsräumen. Aspekte wie die Änderung des Mobilitätsverhaltens durch diese neue Mobilitätsform, Empfehlung von Richtlinien und Maßnahmen, sowie die Sicherheit der Nutzer:innen und anderen Verkehrsteilnehmer:innen nahmen dabei eine wichtige Rolle ein.

Die Zielstellung des Forschungsprojektes Scoot & Ride konzentrierte sich auf die Frage, wie weit Kleinstfahrzeuge wie E-Scooter oder Tretroller als Katalysator für die Verlagerung von Alltagswegen auf den Umweltverbund wirken können.

Das Potenzial von Kleinstfahrzeugen entfaltet sich dabei in drei verschiedenen Ausprägungen: Erstens, in Kombination mit dem ÖV, da die „letzte Meile“ bei Alltagswegen mit diesen Fahrzeugen rasch zurückgelegt werden kann und somit eine attraktive Alternative zum Pkw entsteht. Zweitens, als Ersatz für kurze Pkw- bzw. auch ÖV-Fahrten, da auf diesen Wegen die Kleinstfahrzeuge durchaus konkurrenzfähig sind. Drittens, ergibt sich zusätzlich aufgrund der Erweiterung von Erreichbarkeiten auf ursprünglichen Fußwegen (größerer Aktivitätsradius) ein positiver Effekt auf aktive Mobilitätsformen.

Untersucht wurden im Projekt urbane, suburbane, und ländliche Räume. Neben dem prinzipiell vorhandenen Potenzial

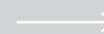
wurde im Detail analysiert, welche Maßnahmen zur weiteren Attraktivierung und zur gewünschten Verlagerungswirkung beitragen können.

Die wesentlichen Projektergebnisse sind im vorliegenden Bericht in kompakter Form dargestellt. Dabei werden nach einem kurzen Überblick über den Stand der Forschung die im Projekt analysierten Maßnahmen vorgestellt, die nach einem Expert:innenworkshop ausgewählt wurden. Danach folgen die Ergebnisse der durchgeführten Nutzer:innen-Befragung (Präferenzhebung), und schließlich noch eine darauf aufbauende modellgestützte Wirkungsabschätzung anhand zweier Fallbeispiele.

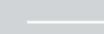
STAND DER FORSCHUNG



MASSNAHMENANALYSE



PRÄFERENZERHEBUNG



WIRKUNGSABSCHÄTZUNG

Abbildung 1: Der im Projekt Scoot & Ride verfolgte Prozess, um das Verlagerungspotenzial durch Kleinstfahrzeuge abzuschätzen

2. ÜBERBLICK: STAND DER FORSCHUNG

Das Projekt Scoot & Ride widmete sich dem Studium der Auswirkung der Verfügbarkeit von Mikromobilitätslösungen (Kleinstfahrzeuge) auf das Verkehrsverhalten in urbanen, suburbanen und ländlichen Räumen. Zu diesem Zweck baute das Projekt auf den Ergebnissen des österreichischen FFG-Projektes „Erfassung von Wirkungspotenzialen der Alltagsnutzung von elektrischen Kleinstfahrzeugen für Fußgänger:innen“ kurz, „E-WALK“ auf. Im Rahmen des Projekts E-WALK wurde auf Basis der Analyse von erforderlichen Rahmenbedingungen auf Angebots- und Nachfrageseite sowie von potenziellen verkehrlichen Wirkungen konkrete Maßnahmen abgeleitet, welche die Nutzung von elektrischen Kleinstfahrzeugen zur Steigerung der Verkehrsverlagerung auf Verkehrsmittel des Umweltverbunds (aktive Mobilität, ÖV) fördern. Dabei wurden sowohl infrastrukturelle, nutzer:innen-bezogene, rechtliche als auch verkehrssicherheitsrelevante Aspekte berücksichtigt.

Zusätzlich wurde in Scoot & Ride ein vertiefendes Literaturstudium durchgeführt, dessen Ergebnisse im Folgenden zusammengefasst sind. Aufgrund der Neuheit der Thematik und damit verbundenen noch relativ geringen Anzahl an bestehenden Studien wurden nicht nur europäische Ergebnisse zusammengetragen, sondern die Recherche weltweit durchgeführt. Diese Ergebnisse bildeten das Fundament für die Diskussion von möglichen Maßnahmen zur Nutzung von Mikromobilität in einer für die Allgemeinheit gewinnbringenden Form.

Es stellte sich zunächst die Frage, welche (neuartigen) Mikromobilitätsformen ein weitreichendes Zukunftspotenzial haben. Hierzu ist zu sagen, dass in den letzten Jahren eine Vielzahl an unterschiedlichsten Fortbewegungsmitteln auf den Markt gekommen sind. Diese reichen von den klassischen nicht-motorisierten wie z. B. Skateboard, Snakeboard und Tretroller bis zu den elektrisch unterstützten, wie z. B. e-Skateboard, Segway, E-Scooter und Hoverboard.

Im Rahmen der Literaturrecherche wurden insgesamt ca. 50 nationale und internationale Studien sowie relevante online-Quellen vertiefend untersucht und analysiert. All diese Studien konnten den folgenden drei Themenschwerpunkten zugeordnet werden:

MOBILITÄTSVERHALTEN

Studien zum Thema Mobilitätsverhalten behandeln vorrangig Fahrverhalten und/oder Umsteigeverhalten. Der Ort der Nutzung sowie der Zweck der Nutzung sind wesentliche inhaltliche Schwerpunkte.

RICHTLINIEN

Inhaltlich behandeln Studien zum Thema Richtlinien Maßnahmenempfehlungen an den Gesetzgeber.

SICHERHEIT

Studien zum Thema Sicherheit behandeln vorrangig Sicherheitsaspekte und Verletzungsstatistiken. Diese Arbeiten sind als wichtiger Aspekt der Nutzung von (E-)Scootern inkludiert, da Sicherheitsaspekte einen Einfluss auf die Umsteigewilligkeit potenzieller Nutzer:innen haben.

Viele Studien führten ihre Untersuchungen außerhalb von Europa durch. Einige Studien beziehen sich auf mehrere Kontinente bei denen Europa inkludiert war. Insbesondere durch die zunehmende Verbreitung von Leih-E-Scootern in den Innenstadtbereichen vieler Großstädte ist die Zahl der Studien zur (elektrischen) Mikromobilität zuletzt gestiegen. Aufgrund dieser Zunahme behandeln viele Quellen primär E-Scooter-Verleihsysteme. Ergebnisse zu anderen Mikromobilitätslösungen sind aktuell sehr spärlich vorhanden.

Tabelle 1: Anzahl der untersuchten Studien unterschieden nach Themen

	Mobilitätsverhalten	Richtlinien	Sicherheit
Europa	15	7	2
USA	9	5	7
Asien	0	0	1
Australien	1	0	2
Alle	25	12	12

Das bereits abgeschlossene österreichische Forschungsprojekt „E-WALK“ zum Thema E-Scooter zeigte, dass die meisten von diesen Mobilitätsformen eher eine Randerscheinung darstellen und sich nicht in der Bevölkerung für die Alltagsmobilität etablieren werden. Ebenfalls in diesem Projekt wurde eine Onlinebefragung zum Thema e-Kleinfahrzeuge durchgeführt, um ein allgemeines Meinungsbild der österreichischen Bevölkerung zu erhalten. Die Ergebnisse stellen den E-Scooter in den Vordergrund, da andere E-Kleinfahrzeuge kaum genutzt werden. Angesichts dieser Ergebnisse wurde der Fokus in diesem Projekt besonders auf Tretroller und E-Scooter gelegt.

Studien zeigen, dass Nutzer:innen mit dem E-Scooter vor allem bisher mit dem Umweltverbund zurückgelegte Wege und weniger solche mit dem Pkw ersetzen. Es gilt daher auch das Potenzial für die letzte Meile weiter zu erforschen.

Das Thema der Verkehrssicherheit stellt einen wesentlichen Punkt in vielen Studien dar. Dies betrifft einerseits eine sichere und gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur. So sind getrennte Verkehrswege, aber auch gute und sichere Abstellanlagen eine Grundvoraussetzung für einen Umstieg auf diese neuartigen Mobilitätsformen. Andererseits kommt es immer wieder zu Konflikten mit anderen Verkehrsteilnehmer:innen. Hier können einheitliche und leicht verständliche Regelungen in Kombination mit Bewusstseinsbildung und Kampagnen das Verhalten und schließlich die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer:innen verbessern.

ERGEBNISSE ZUM BEREICH MOBILITÄTSVERHALTEN:

Die Studien zeigen, dass die häufigsten Nutzer:innen von E-Scootern männlich im Alter zwischen 18 und 45 Jahren sind. Betrachtet man die Nutzungszeiten so zeigen sich zwei Spitzen. Im Morgenverkehr zwischen 7–8 Uhr und Nachmittag um 17 Uhr. Dies lässt auf Wege von und zur Arbeit schließen. Ein Plateau an höherer Nutzung ist in der Zeit zwischen 11 bis 19 Uhr zu verzeichnen und zeigt vermutlich die Nutzung in der Freizeit oder im Städtetourismus. Schwerpunkt der Nutzung liegt im Allgemeinen in den Stadtzentren.

Das Potenzial zum Umstieg vom PKW auf eine Kombination von E-Scooter und öffentlichen Verkehr hängt stark vom vorhandenen Modal Split ab: In europäischen Städten wurde in Umfragen wiederholt dokumentiert, dass nach Eigenaussage der Fahrer:innen nur rund 10% der E-Scooter-Fahrten die PKW-Wege ersetzt hätten. In Umfragen in den USA wurden dagegen Anteile von rund 30%, in einem Extremfall sogar bis zu 50%, erhalten.

Eine Studie aus den USA behauptet, dass das Potenzial von E-Scootern auf stautintensiven Strecken bis zu 2 Meilen/3 Kilometern kompetitiv mit der Nutzung von PKWs ist. Die Umstiegswilligkeit der PKW-Fahrer:innen gibt in der Folge den wesentlichen Rahmen für das ökologische Potenzial der E-Scooter vor.

In Österreich liegt das Potenzial der Wege, die auf E-Scooter verlagert werden können, bei etwa 9% der mobilen Personen im Alter zwischen 25 und 64 Jahren.

Ein Hemmnis der Nutzung stellen die fehlenden Absperrmöglichkeiten sowie die Problematik der Abstellflächen dar. Ein wesentlicher Grund zur Nutzung von Kleinstfahrzeugen ist die Möglichkeit diese im öffentlichen Verkehr mitnehmen zu können.

ERGEBNISSE ZU RICHTLINIEN:

Bestehende Gesetze unterscheiden sich stark zwischen den unterschiedlichen Ländern. Dies betrifft die zu verwendende Infrastruktur, die erlaubte Höchstgeschwindigkeit, Alkohollimits, Mindestalter, usw. Dies kann besonders im Bereich der touristischen Nutzung zu Problemen führen. Insofern wäre eine Vereinheitlichung der Gesetze anzustreben.

In Österreich wurde mit der 30. und 31. StVO-Novelle (beide 2019) versucht, Unklarheiten bezüglich E-Kleinfahrzeugen zu beseitigen, wobei nicht alle rechtlichen Unklarheiten gelöst werden konnten. Die Bestimmungen für E-Scooter wurden vom nationalen Gesetzgeber mit der 31. StVO-Novelle erlassen. E-Scooter sind demnach als elektrisch betriebene Mini- und Kleinroller nach § 88b StVO einzustufen (kein Fahrzeug im Sinne der StVO), es sind alle für Radfahrer:innen geltenden Verhaltensvorschriften anzuwenden.

Weiters wurden für Verleihanbieter von E-Scootern in vielen Städten eigene Regelwerke verfasst. Diese verpflichten die Anbieter z. B. mit den Stadtbehörden eng zusammen zu arbeiten, indem sie Daten zugänglich machen und Unfälle melden. Ebenfalls wurden Fahrzeugabstellrichtlinien sowie eine Maximalanzahl an Geräten je Anbieter festgelegt. In manchen Städten müssen die Verleihgeräte über die Nachtstunden eingesammelt werden. Außerdem gibt es Bereiche, in denen die E-Scooter nicht fahren bzw. abgestellt werden dürfen.

ERGEBNISSE ZU SICHERHEIT:

Die vorhandene Literatur zum Thema Sicherheit für (E-)Scooter befasst sich einerseits mit den auftretenden Verletzungen bei (E-)Scooter Unfällen. Diese Studien enthalten meistens Ableitungen von Empfehlungen zu sicherheitsfördernden Richtlinien, wie z. B. Helmpflicht, Alkoholgrenzen, Geschwindigkeitsbegrenzungen.

Andererseits zeigt die untersuchte Literatur, dass ein Umstieg nur stattfindet, wenn sich die Verkehrsteilnehmer:innen sicher fühlen. Dies kann hauptsächlich durch eine sichere Verkehrsinfrastruktur erzielt werden. Dazu muss den Verkehrsteilnehmer:innen ausreichend Platz zur Verfügung gestellt werden, die Geschwindigkeitsunterschiede der verschiedenen Verkehrsteilnehmer:innen reduziert werden, sowie die Infrastruktur ausreichend gepflegt werden, z. B. Schneeräumung und Sanierungen.

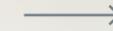
STAND DER FORSCHUNG



MASSNAHMENANALYSE



PRÄFERENZERHEBUNG



WIRKUNGSABSCHÄTZUNG



3. VORSCHLÄGE UND KLASSIFIZIERUNG MÖGLICHER MAßNAHMEN

Auf Basis der im vorigen Abschnitt beschriebenen Ergebnisse bisheriger Projekte und Studien wurden im nächsten Schritt mögliche Maßnahmen zur Attraktivierung von Kleinstfahrzeugen systematisch in Gruppen zusammengefasst und einer detaillierten Analyse im Hinblick auf die Projektziele unterzogen.

3.1 HYPOTHESEN UND MAßNAHMEN-BEWERTUNGSKRITERIEN

Aus der Literaturanalyse leiteten sich folgende zentrale Hypothesen ab:

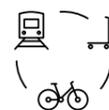
- Signifikantes Potenzial als Verkehrsmittel haben unter allen Kleinstfahrzeugen hauptsächlich Tretroller und E-Scooter.
- Kleinstfahrzeuge sind Teil umweltfreundlicher Mobilität. Ihre Nutzung soll daher insbesondere als Alternative zum motorisierten Individualverkehr (MIV) attraktiviert werden, ohne sich negativ auf Fuß- und Radverkehr auszuwirken. Die Multimodalität mit dem ÖV soll verbessert werden.
- Die Nutzung von Kleinstfahrzeugen muss möglichst verkehrssicher sein, sowohl für ihre Nutzer:innen als auch für andere Verkehrsteilnehmer:innen.
- Es gibt Konflikte und Ärgernisse zwischen Fußgänger:innen und Kleinstfahrzeugen. Diese betreffen v. a. das Befahren von Gehsteigen mit E-Scootern und das Abstellen von E-Scootern am Gehsteig. Konflikte zwischen E-Scootern und Fußgänger:innen sollen entschärft werden.
- E-Scooter sind auf der Radinfrastruktur unterwegs, Tretroller auf der Infrastruktur für Fußgänger:innen. Hier liegt großes Potenzial für Maßnahmen, die positiv für E-Scooter-Nutzer:innen und Radfahrer:innen bzw. Tretroller-Nutzer:innen und Fußgänger:innen sind.

Abgeleitet von den Hypothesen waren die folgenden Fragestellungen für die Bewertung der Maßnahmen besonders relevant. Aus den Fragestellungen ergaben sich sechs Bewertungskriterien für die Wirkung der Maßnahmen.



ATTRAKTIVIERUNG VON KLEINSTFAHRZEUGEN

Welche Maßnahmen attraktivieren Kleinstfahrzeuge, insbesondere als Alternative zum MIV, ohne sich negativ auf den Fuß- und Radverkehr auszuwirken?



MULTIMODALITÄT

Welche Maßnahmen verbessern die Multimodalität zwischen Kleinstfahrzeugen und ÖV?



VERKEHRSSICHERHEIT

Welche Maßnahmen tragen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit von Kleinstfahrzeugen bei?



KONFLIKTENTSCHÄRFUNG ZUGUNSTEN FUSSGÄNGER:INNEN

Welche Maßnahmen entschärfen bekannte Konflikte / Ärgernisse zwischen E-Scootern und Fußgänger:innen?



ZUSATZNUTZEN FÜR RADFAHRER:INNEN

Welche Maßnahmen sind positiv für eine stärkere E-Scooter-Nutzung und haben unabhängig davon einen Zusatznutzen für Radfahrer:innen?



ZUSATZNUTZEN FÜR FUSSGÄNGER:INNEN

Welche Maßnahmen sind positiv für eine stärkere Tretroller-Nutzung und haben unabhängig davon einen Zusatznutzen für Fußgänger:innen?

Die Bewertung der potenziellen Maßnahmen erfolgte auf einer fünfteiligen Skala von „dem jeweiligen Ziel abträglich“ bis „dem jeweiligen Ziel zuträglich“ durch Experteneinschätzung sowie einen abschließenden Stakeholder-Workshop.

3.2 MASSNAHMENKATALOG

Basierend auf der Literaturanalyse wurde eine umfangreiche Maßnahmenübersicht erstellt. Im vorliegenden Katalog wurden 21 Maßnahmen aufgenommen, die in mindestens einem Bewertungskriterium als besonders wirksam bewertet wurden. Diese sind in der folgenden Auflistung in der rechten Spalte angeführt.

Der Maßnahmenkatalog gliedert sich in folgende Abschnitte, wobei es sich bei B–E um Handlungsoptionen für Kommunen handelt:

- A: Handlungsoptionen für den Gesetzgeber
- B: Planung
- C: Infrastruktur
- D: Sharing & Multimodalität
- E: Kommunikation

A. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DEN GESETZGEBER

A1: KLARE UND BUNDESWEIT EINHEITLICHE NUTZUNGSREGELN

Für alle Kleinstfahrzeuge.

Nutzungsregeln müssen Rechtssicherheit bieten und einfach verständlich sein. Die österreichische Gesetzgebung ist in dieser Hinsicht durchaus vorbildlich. Im Wesentlichen gelten für Tretroller die Regeln für den Fußverkehr, für handelsübliche E-Scooter die Regeln für den Radverkehr (vgl. §88 und §88b StVO). Problematisch sind hingegen komplexe und uneinheitliche Regeln für das Abstellen, was insbesondere Leih-E-Scooter betrifft, sowie uneinheitliche rechtliche Rahmenbedingungen für Leihanbieter. Hierfür sind klare und bundesweit einheitliche Regelungen erforderlich.



Attraktivierung



Verkehrssicherheit

A2: ABSTELLVERBOT AUF GEHSTEIGEN

Für Leih-E-Scooter

Im Sinne eines attraktiven Fußverkehrsnetzes sind Gehsteige grundsätzlich von abgestellten Fahrzeugen freizuhalten. Gleichzeitig sind in Städten zumeist in großem Umfang Abstellflächen für motorisierte Fahrzeuge vorhanden. Um den Fußverkehr nicht zu behindern und Nutzungskonflikte zu entschärfen, ist die Mitnutzung von Abstellflächen für Kfz oder Fahrräder gegenüber dem Abstellen von E-Scootern auf Gehsteigen zu bevorzugen. An hochfrequentierten Standorten (z. B. ÖV-Knoten) können Aufstellpunkte speziell für Leih-E-Scooter und Leih-Fahrräder ein guter Lösungsansatz sein.



Konfliktentschärfung zugunsten Fußgänger:innen

A3: VERPFLICHTUNG ZUM DATA SHARING

Für Leih-E-Scooter

Sharing-Anbieter sammeln zahlreiche Daten über Position und Wegstrecke ihrer Fahrzeuge, Zahl und Uhrzeit von Ausleihvorgängen, Alter und Geschlecht der Nutzer, Beschwerden, usw. Für die Verkehrsplanung von Gemeinden, die Forschung, App-Entwickler u. a. haben diese Daten hohen Wert. Städte sollten daher Betreiber im Rahmen einer Konzessionierung verpflichten, datenschutzkonform wertvolle Daten zur Verfügung zu stellen.



Multimodalität

A4: 24H-SERVICE

Für Leih-E-Scooter

Zur Entschärfung von Nutzungskonflikten mit Fußgängern und Radfahrern muss sichergestellt sein, dass falsch geparkte Leih-E-Scooter schnell entfernt werden. Ebenso sollen beschädigte E-Scooter schnell aus dem Verkehr gezogen werden. Ein verpflichtendes 24h-Service von Leihscoter-Anbietern, das für Nutzer:innen und Stadtverwaltung online und telefonisch erreichbar ist, kann diesen Problemen Abhilfe schaffen. Für eine leichte Erreichbarkeit sollte ein QR-Code als Link zu einem Web-Formular auf jedem Fahrzeug angebracht werden.



Konfliktentschärfung zugunsten Fußgänger:innen

A5: TECHNISCHE MINDESTSTANDARDS FÜR KLEINSTFAHRZEUGE

Für Alle Kleinstfahrzeuge

Im Handel sind zahlreiche Kleinstfahrzeuge erhältlich, deren Bauart sicherheitsrelevante Mängel hat (etwa in puncto Wirksamkeit der Bremssysteme). Technische Mindeststandards sollen möglichst hohe Sicherheit (z. B. bzgl. Robustheit, Fahrdynamik, Bremsen, Licht, Lenkung) für die Nutzer:innen von Kleinstfahrzeugen gewährleisten. Bestimmungen, welche die Nutzung von Kleinstfahrzeugen übermäßig erschweren oder verunmöglichen (z. B. Rückspiegel, Beschränkung der Geschwindigkeit von E-Kleinstfahrzeugen unter übliche Geschwindigkeiten des Fahrradverkehrs) sollten dabei vermieden werden. Eine internationale Vereinheitlichung ist anzustreben, um Fahrzeuge in verschiedenen Ländern verkäuflich und legal nutzbar zu machen. Einheitliche technische Mindeststandards können Akkreditierungsprozesse für Leih-E-Scooter vereinfachen bzw. überflüssig machen.



Verkehrssicherheit

A6: MITNAHMEMÖGLICHKEIT IN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSMITTELN

Für alle Kleinstfahrzeuge

Eine große Stärke von Kleinstfahrzeugen ist die Möglichkeit der Mitnahme im öffentlichen Verkehr bei deutlich geringerem Platzbedarf als für Fahrräder. Dies soll möglichst uneingeschränkt erhalten bzw. ermöglicht werden.



Attraktivierung



Multimodalität

A7: INTEGRATION IN AUSBILDUNGEN

Für alle Kleinstfahrzeuge

Das Wissen über die richtige Nutzung von Kleinstfahrzeugen und das Bewusstsein für Verkehrsregeln kann durch die Integration in Ausbildungen wie Führerschein, Radfahrprüfung oder einen Scooterführerschein für Kinder gestärkt werden. So können bereits Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene einen sicheren Umgang mit Kleinstfahrzeugen erlernen. Für Erwachsene können freiwillige Kurse sinnvoll sein.



Verkehrssicherheit

B. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR KOMMUNEN: PLANUNG

B1: MOBILITÄTSKONZEPTE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON KLEINSTFAHRZEUGEN ERSTELLEN

Bei steigender Nutzungsintensität sollten Kleinstfahrzeuge in kommunalen Mobilitätskonzepten künftig mitgedacht werden. Konkrete Maßnahmen sind dabei auf Basis von laufend erhobenen Verkehrsdaten (z. B. Unfalldaten) und anwendungs- und nutzerorientierter unabhängiger Forschung zu setzen.

Für alle Kleinstfahrzeuge

B2: SHARING-ANGEBOTE ALLER VERKEHRSMITTEL INTEGRIERT PLANEN

Sharing-Angebote für alle Fahrzeuge – von Kleinstfahrzeugen über (E-)Bikes, Lastenräder bis hin zu (E-)Autos sollen in der Planung strategisch berücksichtigt, durch Regeln und Verträge aktiv mitgestaltet werden (Konzessionierung) und ggf. mit kommunalen oder ausgeschriebenen Sharingmodellen ergänzt werden. Dadurch können Potenziale von Sharing und kollaborativer Mobilität zur Erreichung verkehrspolitischer Ziele genutzt werden.

Für Leih-E-Scooter

C. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR KOMMUNEN: INFRASTRUKTUR

C1: HOCHWERTIGE ABSTELLANLAGEN

E-Scooter brauchen ebenso wie Räder oder E-Bikes hochwertige und sichere Abstellanlagen. Um multimodale Wege zu erleichtern, sind gute Abstellanlagen insbesondere an ÖV-Knoten wichtig. Geeignete Abstellplätze mit Absperrmöglichkeit dienen der Diebstahlsicherheit und damit der Attraktivierung der Nutzung von Kleinstfahrzeugen. Abstellanlagen für Kleinstfahrzeuge und Räder / E-Bikes sollten möglichst multifunktional errichtet werden. Im Stadtraum kann dies durch Radbügel gewährleistet werden, die auch die Möglichkeit für das Abstellen von Scootern und E-Scootern bieten. Insbesondere an ÖV-Knoten sind für E-Scooter mitnutzbare Radboxen zu empfehlen. Potenzial für die Nutzung von kombinierten Abstellanlagen für Räder und Kleinstfahrzeuge besteht nicht nur im urbanen Raum, sondern auch in Kleinstädten und suburbanen Gebieten. Hauptnutzergruppe von Tretrollern sind nach wie vor Kinder. Daher ist die Schaffung sicherer Abstellanlagen für Tretroller vor allem im unmittelbaren Schulumfeld wichtig.

Für alle Kleinstfahrzeuge

C2: SHARING-AUFSTELLPUNKTE IM ÖFFENTLICHEN RAUM

Um Übernutzung öffentlichen Raums zu vermeiden und einen Anreiz zur intermodalen Nutzung zu setzen, können eigene markierte Aufstellpunkte für Leih-E-Scooter geschaffen werden, idealerweise kombiniert mit anderen Sharing-Fahrzeugen wie Leihfahrrädern. Sinn macht dies v. a. an Orten mit hohem Nutzungsdruck wie rund um ÖV-Knoten bzw. in Bereichen mit wenigen alternativen legalen Abstellmöglichkeiten. Aufstellpunkte für Sharing-Fahrzeuge im öffentlichen Raum sollen nicht auf Kosten von Flächen für den Fuß- und Radverkehr errichtet werden.

Für alle Kleinstfahrzeuge



C3: RADINFRASTRUKTUR AUSBAUEN

Für Rad + E-Kleinstfahrzeuge

Der Ausbau der Radinfrastruktur dient dem Radverkehr ebenso wie dem Verkehr mit E-Scootern und anderen neuen Nutzungen wie E-Bikes und Lastenfahrrädern. Diese neue Nutzungsvielfalt macht den Ausbau umso dringlicher. Um breite Nutzergruppen zu erschließen, muss ein sicheres, lückenloses Radverkehrsnetz angestrebt werden. Besonders entlang stark bzw. schnell befahrener Straßen ist eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr vorzusehen. Diese Maßnahmen sind insbesondere in Stadtrandgebieten sowie im suburbanen und kleinstädtischen Raum wichtig, wo ein signifikantes Verlagerungspotenzial weg vom MIV besteht.



C4: FLÄCHENHAFT VERKEHRSBERUHIGUNG IM ORTSGEBIET

Für Rad + E-Kleinstfahrzeuge

E-Scooter gemäß §88b StVO dürfen in Österreich mit max. 25km/h betrieben werden. Durch Verkehrsberuhigung auf Tempo 20 bzw. 30 wird der Mischverkehr mit Kfz wesentlich sicherer und komfortabler. Diese Maßnahme dient ebenso dem Radverkehr und der Sicherheit des querenden Fußverkehrs und trägt zur Lärmreduktion bei.



C5: EBENE UND GUT INSTANDGEHALTENE BODENBELÄGE

Für alle Kleinstfahrzeuge.

Durch ihre kleinen Räder sind Kleinstfahrzeuge besonders auf ebene und gut instandgehaltene Bodenbeläge angewiesen, um sicher betrieben werden zu können. Gute Instandhaltung bringt gleichzeitig ein höheres Maß an Barrierefreiheit und Komfort für den Fuß- und Radverkehr.



C6: BREITE UND BARRIERE-FREIE GEHSTEIGE

Für Tretroller

Sicherheit und Komfort des Tretroller-Verkehrs können durch mindestens der Regelbreite entsprechende Gehsteige und barrierefrei abgesenkte Gehsteigkanten erheblich gesteigert werden. Gleichzeitig dient diese Maßnahme vorwiegend dem Fußverkehr, insbesondere älteren Menschen und Menschen mit Rollstühlen oder Kinderwagen. Da Kinder die Hauptnutzergruppe von Tretrollern sind, ist die Maßnahme in Bezug auf den Verkehr mit Tretrollern vor allem im Schulumfeld wichtig.

-  Attraktivierung
-  Multimodalität
-  Verkehrssicherheit
-  Zusatznutzen für Fußgänger:innen

D. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR KOMMUNEN: SHARING & MULTIMODALITÄT

D1: GEMEINSAME APPS UND BUCHUNGSPLATTFORMEN FÜR ALLE SHARING-ANGEBOTE UND ÖV

Für Leih-E-Scooter

Mobility-as-a-Service ist ein Ansatz, um Multimodalität zu erleichtern. Die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs soll durch eine enge Verschränkung mit leicht verfügbaren Sharing-Angeboten gegenüber dem privaten Pkw gehoben werden. Dafür sollen Sharing-Angebote wie Leih-E-Scooter in digitale Produkte der ÖPNV-Unternehmen für Navigation und Ticketing integriert werden. So kann multimodale Routenplanung erleichtert werden und die Bezahlung multimodaler Einzelstrecken gebündelt werden. Angebote wie Mobilitätsstationen für mehrere Sharing-Verkehrsmittel an ÖV-Knotenpunkten können unterschiedliche Mobilitätsangebote bündeln.

-  Attraktivierung
-  Multimodalität

D2: RÄUMLICHE VERTEILUNG VON FREE-FLOATING-FAHRZEUGEN DEFINIEREN

Für Leih-E-Scooter

Mit Free-Floating-Leih-E-Scootern kann im urbanen Raum ein wirtschaftlich tragfähiges Angebot geschaffen werden. Städte sollten sich dafür einsetzen, dass das Betriebsgebiet auch Zonen mit hohem MIV-Aufkommen und schlecht von Öffis abgedeckte Gebiete umfasst. Gleichzeitig soll eine Überlastung innerstädtischer Gebiete vermieden werden. Im Rahmen einer Konzessionierung von Leih-E-Scooter-Anbietern kann eine sinnvolle Verteilung von Leih-E-Scootern im städtischen Gebiet vorgeschrieben werden.

-  Attraktivierung
-  Multimodalität

D3: UNKOMPLIZIERTE TESTBETRIEBE IM URBANEN RAUM ERMÖGLICHEN

Für Leih-E-Scooter

Durch zeitlich und räumlich beschränkte Testbetriebe für Leih-E-Scooter kann getestet werden, wie gut Sharingangebote angenommen werden. Im urbanen Raum kann es für Städte Sinn machen, im Rahmen eines Testbetriebs Know-How zu sammeln, um sinnvolle Regeln etwa betreffend des Geschäftsgebiets oder der Mindestflottengröße für Free-Floating-Angebote zu entwickeln.

-  Attraktivierung

D4: NEUE SHARING-MODELLE FÜR DEN SUBURBANEN UND KLEINSTÄDTISCHEN RAUM

Für Leih-E-Scooter

Im suburbanen oder kleinstädtischen Raum ist eine für Free-Floating-Angebote notwendige Besiedlungsdichte nicht gegeben. Allerdings kann es durchaus Potenzial für Leihmodelle in Kombination mit Fahrrädern und E-Bikes geben, mit fixen Verleihstationen oder über einen längeren Zeitraum vermieteten Fahrzeugen. Da im suburbanen und kleinstädtischen Raum der MIV-Anteil oft hoch ist, ist auch das Verlagerungspotenzial entsprechend höher. Für den Test neuer Sharing-Modelle im suburbanen und kleinstädtischen Raum wäre ebenso wie beim ÖV eine öffentliche Kofinanzierung notwendig.

-  Attraktivierung

E. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR KOMMUNEN: KOMMUNIKATION

E1: KOMMUNIKATION VON NUTZUNGSREGELN

Für alle Kleinstfahrzeuge

Neue Verkehrsmittel erfordern das Lernen eines sicheren Umgangs damit. Studien zeigen, dass es etwa in puncto Helmpflicht für Kinder oder Anzeigen eines Abbiegevorgangs eklatante Informationsdefizite gibt. Kampagnen wie „#rideitright“ können Aufklärung über Regeln und Sicherheitsaspekte leisten.

-  Verkehrssicherheit
-  Konfliktentschärfung zugunsten Fußgänger:innen

E2: KOMMUNIKATION VON ANGEBOTEN

Für alle Kleinstfahrzeuge

Öffentlichkeitsarbeit ist ein zentraler Bestandteil, damit neue multimodale Angebote und Sharing-Modelle von potenziellen Nutzer:innen wahrgenommen und gut angenommen werden.

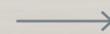
-  Attraktivierung
-  Multimodalität



STAND DER FORSCHUNG



MASSNAHMENANALYSE



PRÄFERENZERHEBUNG



WIRKUNGSABSCHÄTZUNG

4. PRÄFERENZERHEBUNG

Im nächsten Schritt wurde, basierend auf dem zuvor erstellten Maßnahmenkatalog, eine Befragung mit folgender Zielsetzung durchgeführt:

- Untersuchung des Potenzials zur Verlagerung von Verkehr auf die beiden Kleinstverkehrsmittel Tretroller (Microscooter) und E-Scooter
- Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen hinsichtlich der verkehrlichen Wirksamkeit, mit besonderem Fokus auf jene Maßnahmen, die ein hohes Potenzial bezüglich der

Attraktivierung (gegenüber der Nutzung von Kfz) und der Kombination mit dem Öffentlichen Verkehr (Multimodalität) haben

Die Zielgruppe der Befragung waren Personen im Alter von mindestens 16 Jahren mit der Möglichkeit zur Nutzung eines Kfz und einem Wohnort entweder in suburbanen Teilen Wiens (Außenbezirke, mehr als fünf Minuten Fußweg zur U/S-Bahn) oder in per Zug erreichbaren Teilen Niederösterreichs (weniger als 10 km zum nächsten Bahnhof).

4.1 BEFRAGUNGSDESIGN

Bei der Befragung kam das vom AIT entwickelte Tool MyTrips zum Einsatz. MyTrips ist ein maßgeschneidertes Softwarewerkzeug zur Durchführung von Mobilitätsbefragungen mit dem Fokus auf Fragestellungen zu Änderungen in Mobilitätssystemen, wie z. B. die Einführung neuer oder neuartiger Verkehrsmittel, Infrastrukturänderungen, oder die Änderung von Steuern / Preisen. Das Ziel von MyTrips ist dabei die Bewertung von Einflussfaktoren zur Verhaltensänderung. Zentrale Methodik von MyTrips ist die Kombination der Befragungsmethoden Stated Preference (SP, angegebene Präferenz, z. B. als Antwort auf die Frage, ob man Ride-Sharing nutzen würde) und Revealed Preference (RP, offenbarte Präferenz, z. B. aus einem Mobilitätstagebuch) zu SP-off-RP. Dabei werden SP-Fragen auf Basis von zuvor erhobener RP erstellt. Im konkreten Anwendungsfall von Scoot & Ride bedeutet dies:

- RP: das derzeitige Mobilitätsverhalten einer befragten Person wird erfragt
 - SP-off-RP: befragte Personen bekommen Routen- bzw. Verkehrsmittelwahlfragen in Form von je zwei Alternativrouten für einen Weg:
- Variante A ist das bisherige Verhalten

- Variante B ist eine Alternative auf Basis der zu untersuchenden Änderungen im Mobilitätssystem

Dieser Ansatz ist zwar aufwändiger als reine SP-Befragungen, hat aber den Mehrwert, dass zu erwartende Verzerrungen, die z. B. dadurch entstehen, dass die Änderungen im Mobilitätssystem oft schwer vorstellbar sind, verringert werden. Dadurch, dass diese Änderungen für die Befragten in den jeweils eigenen Kontext (z. B. Orte, verfügbare Verkehrsmittel, ÖV-Verbindungen, etc.) gesetzt werden, sind sie individuell leichter vorstellbar. Die Wahl der Antwort hat damit eine höhere Aussagekraft. Die MyTrips-Befragung besteht aus vier aufeinander folgenden Schritten (siehe Abbildung 1), wobei das SP-off-RP-Werkzeug (türkis) um klassische SP-Teile zur Erhebung von Haushalts- und Personenmerkmalen (grau) ergänzt wird. Aus Sicht der Befragten ist es eine unterbrechungslose Umfrage, da die Routenberechnung zur Erstellung der Routenwahl-Fragen parallel zum zweiten Teil der Abfrage der Haushalts- und Personenmerkmale erfolgt.

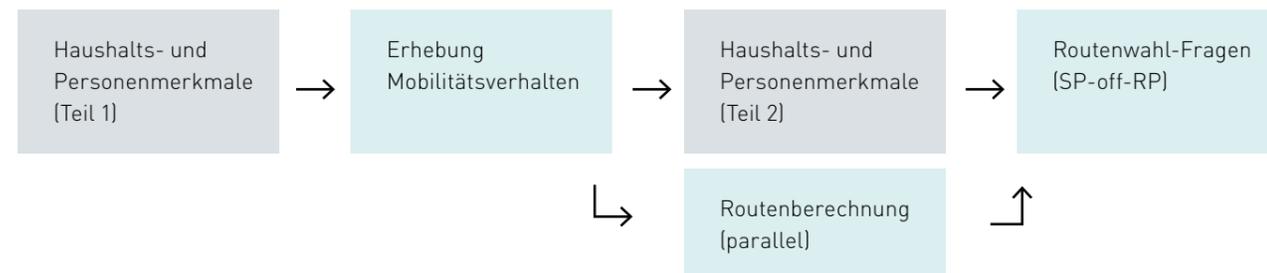


Abbildung 2: Ablauf einer MyTrips-Befragung mit dem SP-off-RP-Werkzeug und klassischen SP-Teilen zur Erhebung von Haushalts- und Personenmerkmalen.

Das erhobene derzeitige Mobilitätsverhalten wurde in Form der Angabe von vier Orten (Wohnort, Arbeitsplatz / Ausbildungsstätte, häufigster Einkaufsort, häufigster Freizeitor) sowie des am häufigsten verwendeten Verkehrsmittels bei Wegen vom Wohnort zu den anderen Orten abgefragt.

Für jede:n Befragungsteilnehmer:in wurden sechs Routenwahlfragen gestellt (siehe Abbildung 2). Jede Frage besteht dabei aus einer Route entsprechend dem aktuellen Mobilitätsverhalten und einer Alternativroute bei der E-Scooter oder Tretroller alleine oder in Kombination mit öffentlichen Verkehrsmitteln genutzt werden und eine oder mehrere der vorgeschlagenen Maßnahmen als umgesetzt definiert werden.

Sie fahren von Ihrem Wohnort in die Arbeit bzw. Ausbildung? Welche Variante würden Sie wählen?

Bitte stellen Sie sich für die Entscheidungssituation vor, dass es **keine Einschränkungen durch COVID-19** mehr gibt. Wählen Sie die jeweilige Variante auch dann, **wenn Sie geringfügig anders fahren würden**, z.B. lieber auf einer Parallelstraße scooten, früher/später vom Tretroller in den ÖV wechseln, oder eine andere ÖV-Linie nutzen.

Route A

Sie legen die Strecke **wie üblich mittels Park+Ride** zurück.

- **Fahrzeit (gesamt):** 41 Minuten
 - Pkw: 8 Minuten
 - Zu Fuß: 11 Minuten
 - ÖV: 22 Minuten

Route B

Sie nutzen einen **E-Scooter in Kombination mit dem ÖV** und parken ihn an der Haltestelle / am Bahnhof bevor Sie in den ÖV einsteigen.

- **Fahrzeit (gesamt):** 44 Minuten
 - Zu Fuß: 11 Minuten
 - E-Scooter: 13 Minuten
 - ÖV: 20 Minuten

Stellen Sie sich vor, dass folgende Rahmenbedingungen gelten, auch wenn sie derzeit nicht zutreffen:

Die **Straßen, Radwege und Gehsteige sind in gutem Zustand**: eben und sauber.

Durch **großflächige Verkehrsberuhigung** sind auf Ihrer Route nur wenige und langsam fahrende Kfz unterwegs.

Am Zielort (bzw. an der ÖV Haltestelle) gibt es ausreichend **sichere und kostenlose Abstellmöglichkeiten** für Ihren E-Scooter.

Abbildung 3: Exemplarische Routenwahlfrage bei der zum üblichen Park+Ride Weg die Verwendung eines E-Scooters anstatt des Pkw vorgeschlagen wird.

Im Rahmen der Routenwahlfragen wurden vor allem Maßnahmen im Themenfeld Infrastruktur (Radwege, Fahrbahnoberfläche, etc.), die Mitnahme von Scootern im ÖV, sowie Sharing im Allgemeinen untersucht. Für diese Themen wurde der größte Mehrwert der Befragung in Form einer Entscheidungsfrage zwischen zwei Routen gesehen (SP-off-RP). Detaillierte Maßnahmen zum Scooter-Sharing, wie z. B. eine

einheitliche App für alle Anbieter, wurden hingegen allgemeiner in Form von SP-Entscheidungsfragen behandelt (siehe Ergebnisse der Auswertung in Abbildung 6). Weitere Maßnahmen, die für Endnutzer:innen üblicherweise nicht erkennbar sind, wie z. B. die Verpflichtung der Leihanbieter zum Data-Sharing mit den Kommunen, wurden nicht in die Befragung aufgenommen.

4.2 AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE

Den Ergebnissen des Expert:innen-Workshops folgend wurden als Zielgebiet für die Befragung Teile von Wien und Niederösterreich ausgewählt. Dabei wurden in Wien Gebiete ausgeschlossen, die eine gute oder sehr gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr haben, indem nur Personen befragt wurden, die weiter als 5 Minuten Fußweg von der nächsten höherrangigen Haltestelle (S-Bahn oder U-Bahn) des ÖV wohnen. In Niederösterreich wurde hingegen angenommen, dass die Befragten innerhalb von 10km zu einem Bahnhof wohnen, damit sinnvolle Alternativen zu Autofahrten zumindest mit Kombinationen von (E-)Scootern und ÖV für die Alltagswege der Befragten möglich waren. Die resultierende Stichprobe der Befragung war N=382. Dabei wurden 180 Personen aus Wien und 202 Personen aus Niederösterreich befragt.

Die Befragung machte deutlich, dass die Verwendung von Tretrollern und E-Scootern nicht für alle Wege gleich attraktiv ist. In Abbildung 4 sind die Antworten für die abgefragten Aktivitäten Arbeit, Einkauf und Freizeit wiedergegeben. Man kann sehen, dass die Befragten Tretroller und E-Scooter am ehesten als Teil des Weges für Freizeitwege nutzen würden, am wenigsten für Arbeitswege.

In der Befragung wurde auch nach Gründen gefragt, die für (Abbildung 5) bzw. gegen (Abbildung 6) eine Nutzung von E-Scootern sprechen. Von fast der Hälfte der Befragten wurde Umweltfreundlichkeit als Grund genannt, der für die Nutzung von Tretrollern und E-Scootern spricht. Andere Gründe, die von zumindest ca. einem Drittel der Befragten genannt wurden, waren die Möglichkeit der Mitnahme im ÖV, aber auch in Gebäude, schnelleres Vorankommen und Spaß beim Fahren. Es fällt aber auch auf, dass mehr als 100 Befragte angaben, dass es keinen Grund gibt, Tretroller oder E-Scooter zu nutzen. Dies spricht dafür, dass es einen relativ großen Teil der Bevölkerung gibt, die auch mit Maßnahmen nicht davon zu überzeugen sind, Roller zu nutzen.

Können Sie sich vorstellen, Wege mit (E-)Scooter zurückzulegen?

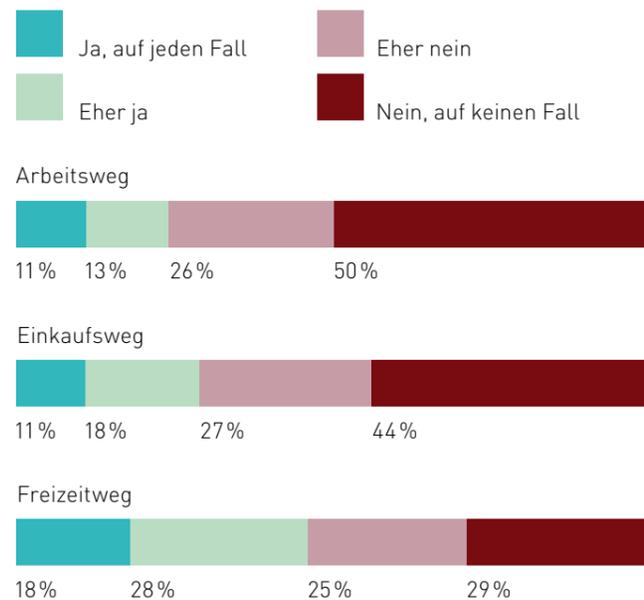
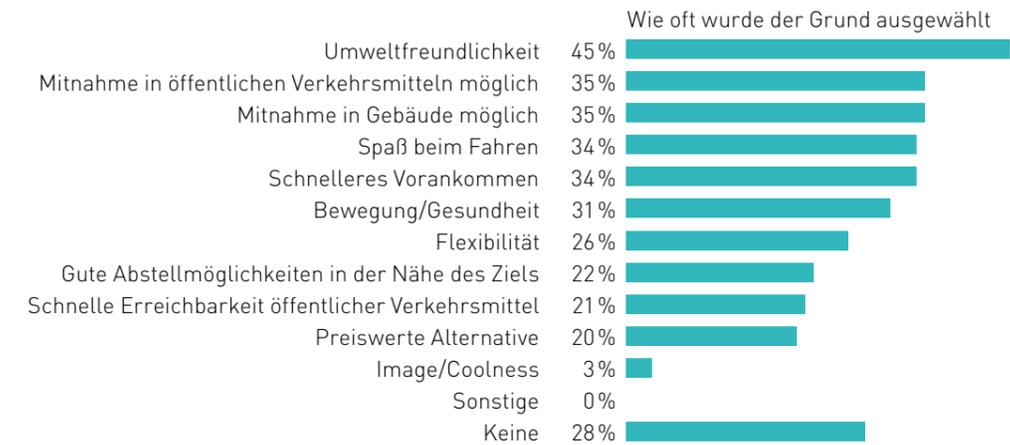


Abbildung 4: Wahrscheinlichkeit, dass die Befragten E-Scooter oder Tretroller für Wege unterschiedlichen Aktivitätstyps wählen.

Bei den Gründen, die gegen eine Nutzung von Tretrollern und E-Scootern sprechen, stechen die Witterungsabhängigkeit und die schlechte Eignung von Rollern für Einkaufswegen hervor. Aber auch fehlende und ungeeignete Infrastruktur und die Angst vor Verletzungen spielen bei einer Ablehnung eine wichtige Rolle.

GRÜNDE DIE FÜR EINE (E-)SCOOTER-NUTZUNG SPRECHEN



GRÜNDE DIE GEGEN EINE (E-)SCOOTER-NUTZUNG SPRECHEN



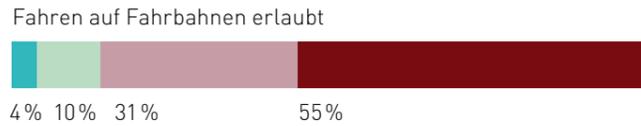
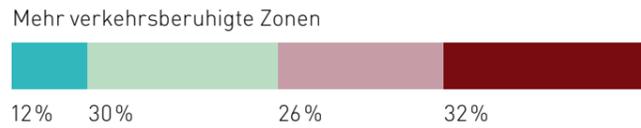
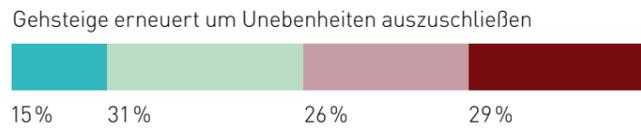
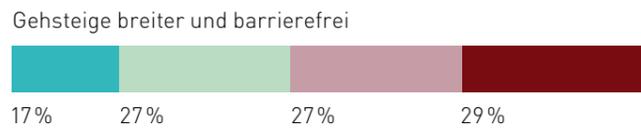
Abbildung 5: Gründe, die für eine Nutzung von Tretrollern und E-Scootern sprechen
Abbildung 6: Gründe, die gegen eine Nutzung von Tretrollern und E-Scootern sprechen.

In der Umfrage wurden auch die zuvor beschriebenen Maßnahmen daraufhin untersucht, ob sie die Verkehrsmittelwahl der Befragten beeinflussen könnten. In einem ersten Schritt wurden gefragt, wie wahrscheinlich es sei, dass Wege mit eigenen (E-)Scootern oder mit LeihscOOTern zurückgelegt würden, wenn die Maßnahmen umgesetzt würden. Dabei zeigt sich, dass die Maßnahmen mit Ausnahme des Fahrens auf der Fahrbahn mit E-Scootern und Schulungsmaßnahmen einen ähnlichen Einfluss auf die Nutzung von Scootern hätten. Bei knapp weniger als der Hälfte der Befragten hätten die Maßnahmen einen zumindest leicht positiven Einfluss auf die Nutzungshäufigkeiten.

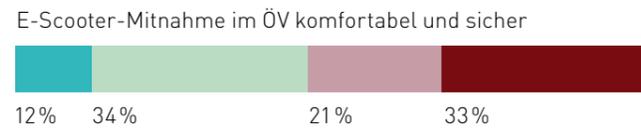
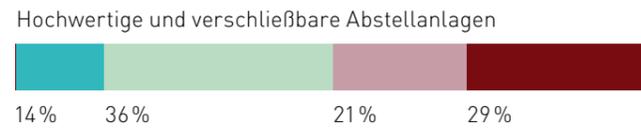
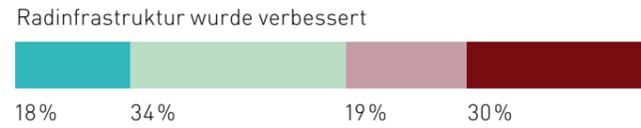
Würden Sie Wege eher mit (E-)Scooter zurücklegen wenn die Maßnahme umgesetzt wird?



TRETROLLER



E-SCOOTER



VERLEIHSYSTEM

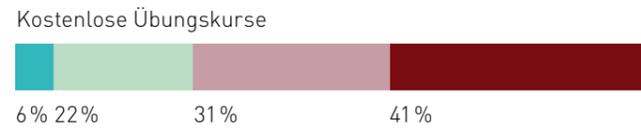
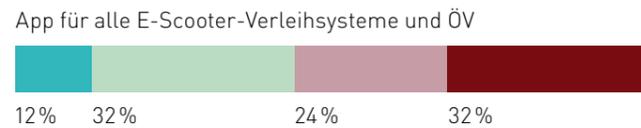
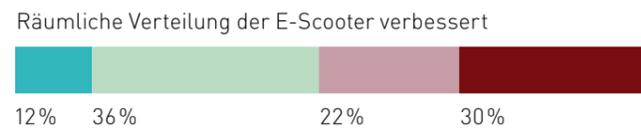


Abbildung 7: Wichtigkeit der abgefragten Maßnahmen für die Wahrscheinlichkeit der Nutzung von (E-) Scootern

Wie beschrieben wurden die Maßnahmen auch als Teil der SP-off-RP Befragung genutzt. Insgesamt zeigt sich, dass die Befragten in 14,5% - 22,9% der Fälle die Alternative zu ihren für Alltagswege vorgeschlagenen Routen bei verfügbaren Scootern und den in den Fragen beschriebenen Maßnahmen wählen. Dabei zeigt sich, dass komplett mit den Fahrzeugen zurückgelegte Routen populärer sind als mit Scootern zurück-

gelegte Teilstücke der Fahrten. Zusätzlich fiel auch auf, dass die Alternativrouten vor allem dann gewählt wurden, wenn der Scooter- oder Tretroller-Teil der Route zeitlich kurz war. Durchschnittlich wurde dabei eine ca. 4-minütige Zeitersparnis im Vergleich zur Originalroute erzielt.

Tabelle 2: Anteil an gewählten Tretroller- und E-Scooter-Routen im SP-off-RP Experiment im Vergleich zu den Originalrouten ohne Tretroller bzw. E-Scooter. Den Befragten wurde dabei jeweils ihr Weg mit den tatsächlich gewählten Verkehrsmitteln und eine Alternative mit Tretroller- oder E-Scooteranteil zur Auswahl angeboten. Die Prozentwerte geben an, wie oft jeweils die Route mit Originalmodi und Alternativmodi gewählt wurde.

	Tretroller	E-Scooter	Tretroller & Ride	E-Scooter & Ride
Gewählt	21%	23%	18%	15%
Nicht gewählt	79%	77%	82%	85%

Das Verkehrsverhalten verschiedener Personengruppen in der Bevölkerung ist nicht homogen. Auch sozio-demografische Merkmale sind meist nur schlechte Indikatoren für Entscheidungen in der Mobilität. Im Projekt pro:motion¹ wurde eine Typologie entwickelt, mit der sich Personengruppen unterscheiden lassen, die homogener im Bezug auf Informationssuche und -nutzung in der Mobilität und damit auch ein homogenes Mobilitätsverhalten aufweisen. Die einzelnen Mobilitäts typen sind wie folgt aufgeteilt:

SPONTAN – ON THE GO

intensive Nutzung digitaler Medien, flexibel (sharing), urban, aufgeschlossen gegenüber neuen Mobilitätsformen, junge und wachsende Gruppe

HOCH INFORMIERTE NACHHALTIGKEIT

bewusste Informationsnutzung für nachhaltige Mobilitätsplanung, hohe Wechselbereitschaft, großer Anteil an jungen, aber auch an älteren Menschen

EFFIZIENZORIENTIERTE INFO-AUFNEHMER

zeitorientiert, zielstrebig in der Informationssuche, autoaffin, überwiegend männlich

INTERESSIERT-KONSERVATIV

Bevorzugung von Printinformationen, relativ aufgeschlossen, soziale Verantwortung, eher ländlich

NIEDERER INFORMATIONSBEDARF

wenig Abweichen von gewohnten Mustern, Bequemlichkeit, geringe Nutzung von Informationen zur Mobilitätsplanung (lediglich für unbekannte Wege wie Urlaubsreisen)

DIGITAL ILLITERATES

gefestigte Mobilitätsmuster, kostensensibel, Informationsquellen am ehesten über persönliche Kontakte, ländlich, eher weiblich dominiert und älter

¹ <https://www.ait.ac.at/en/themen/integrated-mobility-systems/projects/promotion>

Diese Typologie erlaubt auch eine gute Abschätzung der Nutzungswahrscheinlichkeiten von Tretrollern und E-Scootern in der Bevölkerung. Nicht überraschend sind die ersten beiden Gruppen aufgeschlossener gegenüber der Nutzung von Tretrollern und E-Scootern (spontan on the go, hoch informierte Nachhaltigkeit). Bei den effizienzorientierten Infoaufnehmern spielt die Zeiteinsparung gegenüber Fußwegen sicher eine wichtige Rolle und erklärt die vermehrte Nutzung. Digital Illiterates und Personen niederen Informationsbedarfs sind allgemein schwerer dazu zu bewegen andere Verkehrsmittel zu nutzen.

AUSWAHL DER ORIGINAL- BZW ALTERNATIVROUTE NACH PRO:MOTION TYP

Gewählte Alternative (Anteil der Befragten in %)

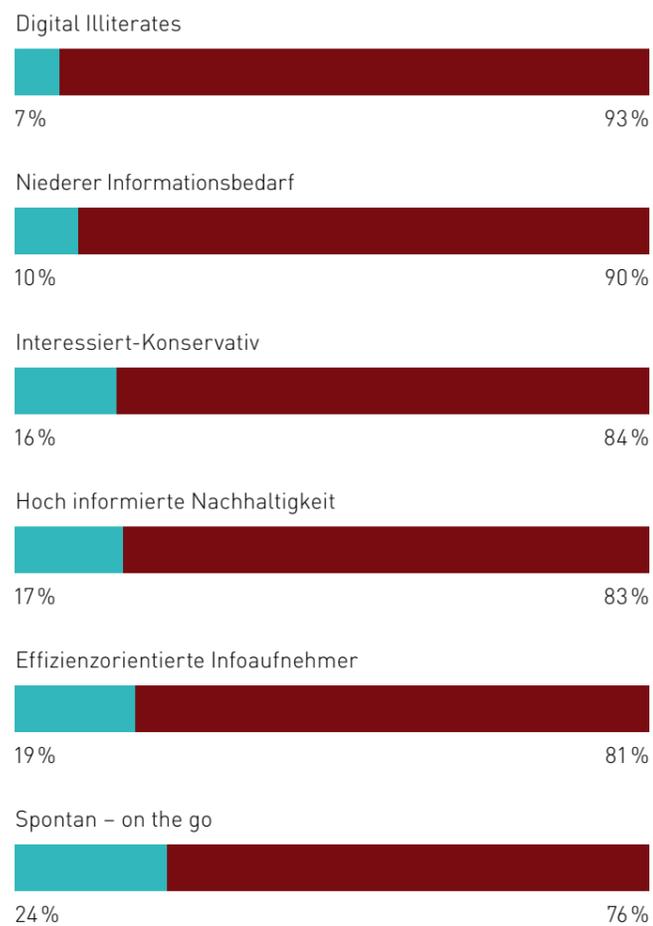
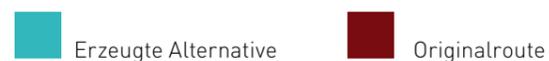


Abbildung 8: Anteil an gewählten Alternativrouten nach pro:motion Typen

Die Wechselbereitschaft bezüglich der für die Originalroute genutzten Hauptverkehrsmittel zeigt, dass viele Personen, die im öffentlichen Verkehr unterwegs sind, sich vorstellen können auf Rollerrouten umzusteigen. Wie man im oberen Teil von Abbildung 9 sieht, sind dabei allerdings wenige Routen, bei denen Tretroller oder E-Scooter als Alternativen für die gesamte Strecke angeboten wurden, da die Wege oft zu lang sind, um sie gesamt auf diese Alternativen zu verlegen. Die anderen Wege sind die, bei denen der Weg zum ÖV, der normalerweise zu Fuß zurückgelegt wird, auf Roller verlegt wird. Auch die Verlagerung von Fußrouten auf Rollerrouten ist nicht überraschend, da die Reisezeiten durch die Nutzung von (E-) Scootern verkürzt werden.

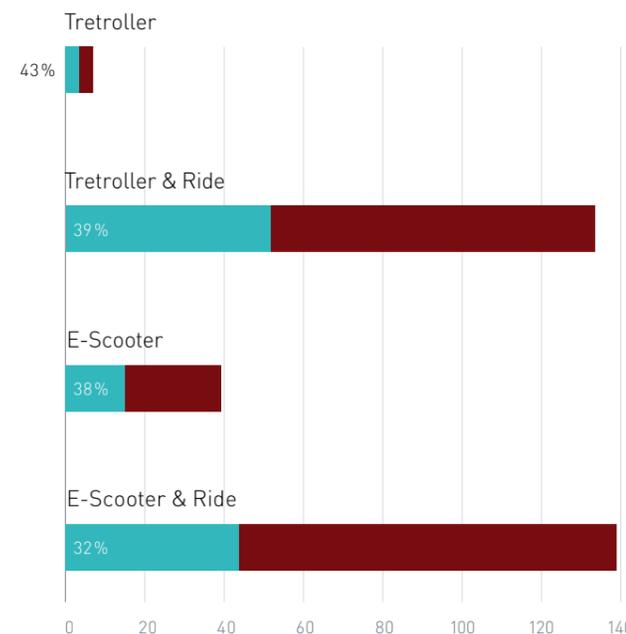
Positiv sticht hervor, dass auch bei Autorouten eine Bereitschaft besteht, das Verkehrsmittel zu wechseln. Gerade bei kürzeren Autorouten, die dann ganz auf (E-)Scooter verlegt werden, ist die Wechselbereitschaft hoch. Bei längeren Routen, die einen Umstieg in den ÖV beinhalten, sinkt diese Bereitschaft allerdings auf unter 10%. Im Vergleich zu den anderen Verkehrsmitteln verlagern sich wenige Routen vom Rad auf (E-)Scooter.

Abbildung 9 (rechts): Anteil an Verkehrsmittelwechseln nach Hauptverkehrsmittel der Originalroute. Aussage beispielhaft am ersten Diagramm: Bei Personen die als Originalroute den ÖV gewählt haben, wurden bei einem Alternativ-Routenvorschlag mit dem E-Scooter (das wurde in Summe 39 Personen vorgeschlagen) zu 38% die alternative Route gewählt (15 Personen von 39 Personen). Personen denen eine Tretroller-Alternative vorgeschlagen wurden, haben diese zu 43% angenommen (3 von 7 Personen).

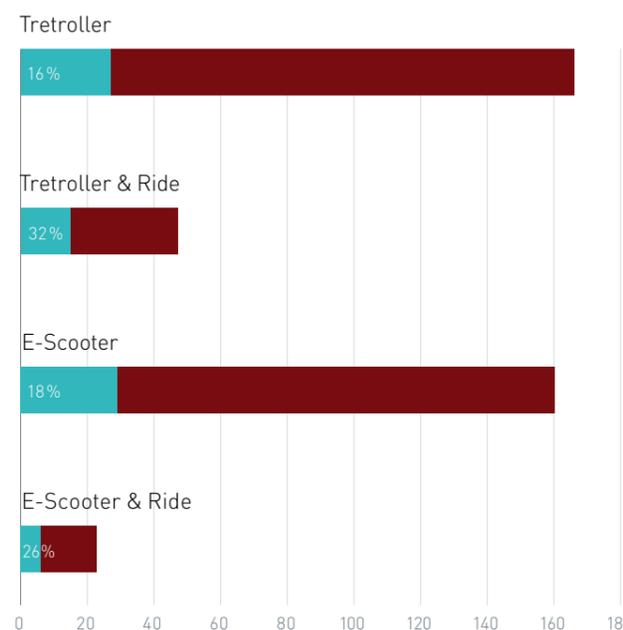
ANTEIL UND ANZAHL DER AUSWAHLSITUATIONEN IN DENEN ROUTEN MIT TRETROLLER- BZW. E-SCOOTER- ANTEIL GEWÄHLT WURDEN



AUSWAHLSITUATION ÖFFENTLICHER VERKEHR



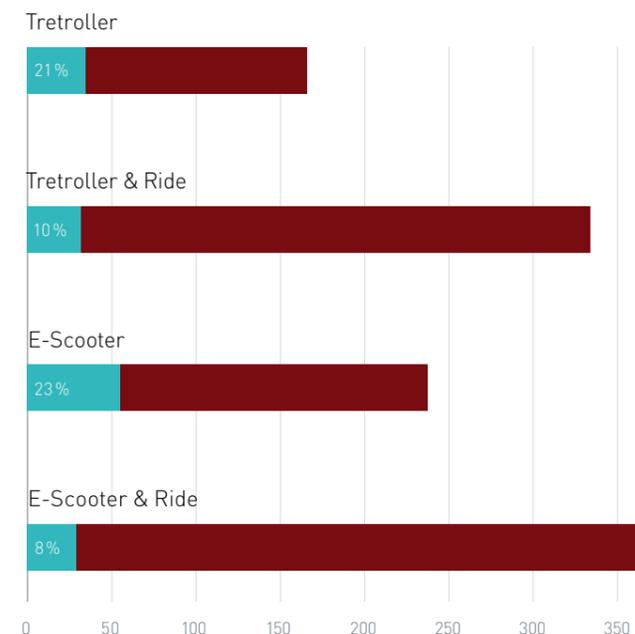
AUSWAHLSITUATION FUSSGÄNGER



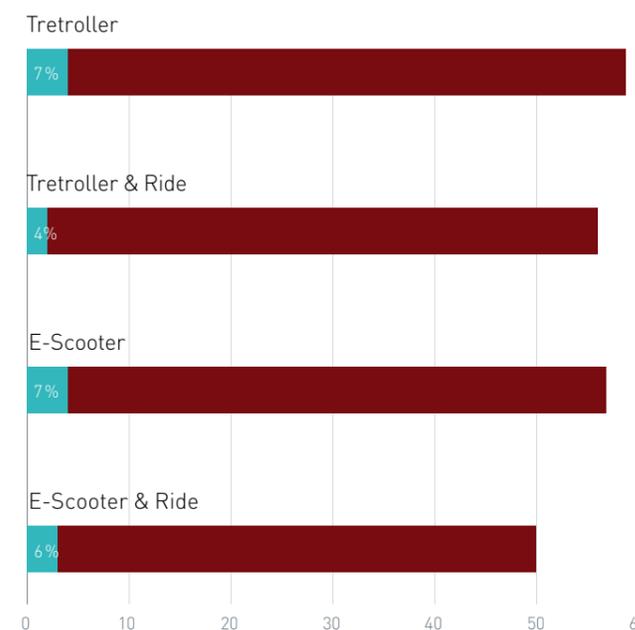
Gewählte Alternative (Anzahl der Befragten)



AUSWAHLSITUATION AUTO



AUSWAHLSITUATION FAHRRAD



STAND DER FORSCHUNG



MASSNAHMENANALYSE



PRÄFERENZERHEBUNG



WIRKUNGSABSCHÄTZUNG



5. ABSCHÄTZUNG DER VERLAGERUNGSWIRKUNGEN

Im folgenden Abschnitt werden die verkehrlichen Wirkungen der identifizierten Maßnahmen zur Förderung der Nutzung von (E-)Scootern abgeschätzt, wobei das Hauptaugenmerk auf potenziellen Verlagerungswirkungen im Gesamtverkehrssystem liegt. Dabei werden Entscheidungsgrundlagen zur Umsetzung jener Maßnahmen entwickelt, welche basierend auf aktuellen Erkenntnissen zum Thema Mikromobilität und unter Einbeziehung von Stakeholder:innen entwickelt wurden.

5.1 METHODE ZU VERKEHRLICHEN ABSCHÄTZUNGEN DER MAßNAHMEN

Es wurde eine Methode entwickelt, um die verkehrliche Wirkung von Maßnahmen für die Förderung von (E-)Scootern abschätzen zu können. Sie ermöglicht es, die Auswirkungen der Maßnahmen auf den Modal Split schnell zu berechnen. Diese Methode basiert auf einem Verkehrsmittelwahlmodell, dem wiederum die in Kapitel 4 beschriebenen Umfrage-Daten zugrunde liegen. Das Verkehrsmittelwahlmodell hat als Inputparameter neben Reisezeiten und alternativspezifischen Konstanten auch noch den Einfluss der unterschiedlichen Maßnahmen auf die (E-) Scooter-Nutzung der unterschiedlichen pro:motion Typen. Eine Betrachtung der Mode-Choice-Parameter zeigt dann z. B., dass der Ausbau von Fahrradwegen in Wien gerade für Personen der Gruppe „Spontan on the Go“ einen großen Einfluss auf die E-Scooternutzung hat und einen sehr viel geringeren Einfluss auf die Nutzung von E-Scooter & Ride. Nimmt man z. B. an, dass E-Scooter und Auto die beiden möglichen Verkehrsmittel für einen Freizeitweg sind und beide 20 Minuten Reisezeit haben, so ändert eine vollständig verfügbare Radinfrastruktur die Wahrscheinlichkeit der Wahl des E-Scooters von 25% auf 77%. Gibt es statt der E-Scooter-Route nur die Möglichkeit des E-Scooter & Ride [Reisezeit ebenfalls 20 Minuten], steigt die Wahrscheinlichkeit der Nutzung nur von 14% auf 16%. Andere Maßnahmen haben ebenfalls geringere, positive Auswirkungen auf die Nutzung von Tretrollern und E-Scootern auf verschiedenen Wegen.

Um Aussagen über Modal-Split-Veränderungen durch Maßnahmen machen zu können, wurden unterschiedliche Schritte aus der Entwicklung des MATSim Modells für Wien² angewandt.

- Erzeugung einer Population mit Aktivitätenketten aus „Österreich Unterwegs“-Daten: Für die Zielgebiete in der Nähe von Bahnhöfen in Niederösterreich und mit schlechter Anbindung an den hochrangigen öffentlichen Verkehr in Wien wurde aus den „Österreich Unterwegs“-Daten eine Population für das Zielgebiet synthetisiert. Diese enthält für jeden Agenten (repräsentierten Einwohner:in) eine Aktivitätenkette für einen Wochentag, die Ziele, an denen die Aktivitäten ausgeführt wurden, so wie die dafür genutzten Verkehrsmittel.

- Anreicherung der Population mit pro:motion Typen und (E-) Scooter-Besitz: Jedem der Agenten aus der synthetisierten Bevölkerung wird ein pro:motion Typ zugeordnet, sodass die Zusammensetzung der Population eines pro:motion Typs möglichst gut den sozio-demographischen Zusammensetzungen der jeweiligen Typen in der Gesamtbevölkerung entspricht. (E-)Scooter-Besitz und Mitgliedschaften bei Verleihdiensten werden dann anhand der in der Befragung erhobenen Daten zufällig in der Population verteilt.
- Für die Population werden mit Hilfe des AIT-Routers Ariadne Alternativrouten mit anderen Verkehrsmitteln erzeugt, darunter dort wo aus Distanzgründen möglich Routen mit Tretrollern, E-Scootern, Tretroller & Ride und E-Scooter & Ride.
- Die verkehrsmittelabhängigen Konstanten des Mode Choice Modells werden angepasst, damit das Modell den derzeitigen Modal Split in der Population widerspiegelt.
- Nach Auswahl von Maßnahmen und Anpassung des (E-) Scooter-Besitzes in den verschiedenen Gruppen wird der Modal Split mit dem Mode-Choice Modell für die neue Situation berechnet.

Die Methode kommt ohne ein Verkehrssimulationsmodell aus, und kann schnell auf eine große Anzahl von Szenarien angewendet werden. Natürlich können mit dieser Methode nur Effekte abgebildet werden, die auch im Mode-Choice-Modell abgebildet sind. Da die Umfrage in diesem Projekt die Effekte von Maßnahmen auf die Nutzung von (E-)Scootern untersuchte, können positive Effekte auf andere Verkehrsmittel, wie z. B. eine Erhöhung des Modal Share für Fahrräder durch mehr Fahrradwege, nicht abgebildet werden.

² <https://github.com/ait-energy/matsim-model-vienna> und Müller, Johannes, et al. „MATSim Model Vienna: Analyzing the Socioeconomic Impacts for Different Fleet Sizes and Pricing Schemes of Shared Autonomous Electric Vehicles.“ (2021).

5.2 ERGEBNISSE FÜR AUSGEWÄHLTE FALLBEISPIELE

Die im vorigen Abschnitt beschriebene Methode wurde auf mehrere Szenarien angewendet, um die Auswirkungen der Maßnahmen auf Modal Split und Scooter-Nutzung auszuwerten. Dabei ist zu beachten, dass die Modal Splits nicht notwendigerweise den echten Modal Splits entsprechen. Die Modelle wurden auf Daten aus der Befragung geschätzt und dann so gut wie möglich an die Modal Splits in der Population angepasst.

Zunächst wurden die Maßnahmen einzeln angewendet. Für den Scooterbesitz wurden Zahlen aus der Befragung zu Grunde gelegt. Dort hatten knapp 15% der Befragten einen Tretroller, 4,5% einen E-Scooter und 5% der Befragten eine Mitgliedschaft bei einem E-Scooter-Sharing-Anbieter.

Es wurde angenommen, dass mit einem erhöhten Angebot der Infrastruktur auch die Durchdringungsrate mit Tretrollern, E-Scootern und Mitgliedschaften bei Verleihanbietern steigen würde. Bei der Berechnung der Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen wurde angenommen, dass die Besitzraten von Tretrollern um ein Viertel steigen würden und die Besitzraten bei E-Scootern und Mitgliedschaften sich verdoppeln würden. Damit ergeben sich die Veränderungen im Modal Split, die in Tabelle 2 zu sehen sind.

Für die Erzeugung des Basis-Modal Split wurden alle Fahrten der erzeugten Population in der gesamten Region genutzt. Dabei wurden die Konstanten des Verkehrsmittelwahlmodells so angepasst, dass die Anteile von Fuß, Rad, ÖV, Auto, Bike&Ride und Park&Ride dem Modal Split in der tatsächlichen, aus „Österreich Unterwegs“-Daten gewonnenen Population entsprechen. Die Konstanten für Tretroller- und E-Scooter-Fahrten wurden aus den Daten der Befragung geschätzt. Wie zuvor

beschrieben, wurde die Population dann mit einem Tretroller-, E-Scooterbesitz und Mitgliedschaften angereichert, und das Modell wurde auf die erzeugten Routensets angewandt.

Es ist also zu beachten, dass die Modal-Splits nicht unbedingt den wahren Modal Splits in den Untersuchungsgebieten exakt entsprechen. Zuverlässiger sind die Änderungen der Modal Splits, die durch Erhöhung der Durchdringungsraten und eingeführte Maßnahmen passieren.

Bei den Szenarien wurden wie oben beschrieben die Besitzraten für Tretroller, E-Scooter und Mitgliedschaften angepasst und jeweils eine der Maßnahmen als flächendeckend durchgeführt angenommen. Das letzte Szenario „Erhöhung des Scooterbesitzes ohne Maßnahmen“ ist das Vergleichsszenario, bei dem keine der Maßnahmen durchgeführt wurde und nur die Besitzraten verändert wurden. Dabei ist zu beachten, dass eine Erhöhung der Besitzraten vermutlich auch von verbesserter Infrastruktur abhängt. Obwohl die größten Veränderungen der Modal Splits in Richtung E-Scooter und Tretroller von den Veränderungen der Besitzraten abhängen, ist dies also nicht ganz separat von einer Umsetzung der Maßnahmen zu betrachten. Die Maßnahmen haben dagegen allein betrachtet nur eine kleine Auswirkung auf den Modal Split. Dies liegt auch daran, dass jede der Maßnahmen im Modell nur bei kleinen Teilen der Bevölkerung ausschlaggebend für eine vermehrte Nutzung der Roller ist. Am ehesten sieht man den Unterschied noch bei Mitnahme im ÖV, da hier für viele der Befragten erst sinnvolle Möglichkeiten entstehen Roller auf ihren Wegen zu integrieren.

Tabelle 3: Auswirkungen der Einzelmaßnahmen auf den Modal Split bei erhöhten Besitzraten verglichen mit dem Modal Split im Status Quo und erhöhten Besitzraten ohne Maßnahmen. Der Modal Split ist dabei gemäß den Hauptverkehrsmitteln pro Weg ermittelt, wobei alle Wege die einen Tretroller bzw. E-Scooteranteil haben, mit diesen als Hauptverkehrsmittel klassifiziert sind.

	Umweltverbund	Auto	Tretroller	E-Scooter
Basis Modal Split	54,25	43,96	1,23	0,58
Breite Gehsteige	53,72	43,52	1,62	1,13
Ebene Oberflächen	53,74	43,56	1,52	1,18
Fahrradwege	53,75	43,56	1,52	1,16
Hochwertige Scooterparkplätze	53,70	43,54	1,62	1,13
Mitnahme im ÖV	53,50	43,31	1,80	1,41
Verkehrsberuhigung	53,71	43,54	1,57	1,17
Erhöhung des Scooterbesitzes ohne Maßnahmen	53,76	43,58	1,52	1,13

Um die Wirkungen angewandt darzustellen, wurden zwei Fallstudien entwickelt, eine in der eher ländlichen Gemeinde Pressbaum und eine in einem der äußeren Bezirke Wiens, der Donaustadt.

STADTGEMEINDE PRESSBAUM

Die Szenarien für die Fallstudie Pressbaum wurden wie folgt definiert:

Pressbaum 0: Hier wurde angenommen, dass noch keine Szenarien umgesetzt wurden und dass die Bewohner der Region noch keine Mitgliedschaften für E-Scooter-Leihsysteme haben, da dieses Angebot derzeit noch nicht existiert. Für Tretroller und E-Scooter wurden die Besitzraten so wie in der Befragung angenommen.

Pressbaum 1: Hier wurde angenommen, dass die Maßnahmen „Verkehrsberuhigung“, „verbesserte, einfache Mitnahme im ÖV“, „hochwertige Scooter Parkplätze“ und „Fahrradwege“ an allen wichtigen Punkten umgesetzt wurden. Die Besitzraten sind so wie in Pressbaum 0 angenommen.

Pressbaum 2: Das Maßnahmenpaket wurde wie in Pressbaum 1 angenommen, die Besitzraten für Tretroller steigern sich um 25%, die für E-Scooter verdoppeln sich.

Pressbaum 3: Ausgangspunkt Pressbaum 2 mit der zusätzlichen Annahme, dass es ein Leihscoteranbieter die Region abdeckt und die Mitgliedschaften wie in der Befragung waren.

Vergleichsszenario „Erhöhte Besitzgrade ohne Maßnahmen“: Hier wurden die Besitzraten für Tretroller, E-Scooter und Mitgliedschaften bei Leihangeboten wie in Pressbaum 3 angenommen, aber keine zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt.

ERGEBNISSE FÜR PRESSBAUM:

Man sieht in Tabelle 3, dass wie schon bei den Einzelszenarien ein großer Teil der Zugewinne in den Szenarien durch die erhöhten Besitzraten entstehen. Um eine ausreichende Anzahl an Agenten für die Berechnung der Modal Splits nutzen zu können, wurden hier alle Fahrten der generierten Population in Niederösterreich genutzt. Die Berechnungen der Modal-Split-Veränderungen laufen dann wie im vorherigen Fall der Einzelmaßnahmen. Allerdings sind bei dem Maximalszenario Pressbaum 3 doch immerhin eine Erhöhung des Modal Splits bei Tretrollern um 0.56% und bei E-Scootern um 0.30% zu sehen, die nur auf die Maßnahmen zurückzuführen sind. Dabei geht der Modal Split des MIV vom Basisszenario zur Maximalvariante immerhin um fast 1% zurück.

Tabelle 4: Ergebnisse der Modal Split Modellierung für die Fallstudie Pressbaum. Die Modal Splits sind basierend auf den Hauptverkehrsmitteln pro Weg ermittelt, wobei alle Wege die einen Tretroller bzw. E-Scooteranteil haben, mit diesen als Hauptverkehrsmittel klassifiziert sind.

	Umweltverbund	Auto	Tretroller	E-Scooter
Pressbaum 0	50,74	47,84	1,12	0,30
Pressbaum 1	50,43	47,58	1,58	0,41
Pressbaum 2	50,00	47,22	1,96	0,82
Pressbaum 3	49,83	47,08	1,95	1,13
Erhöhte Besitzgrade ohne Maßnahmen	50,30	47,49	1,39	0,83

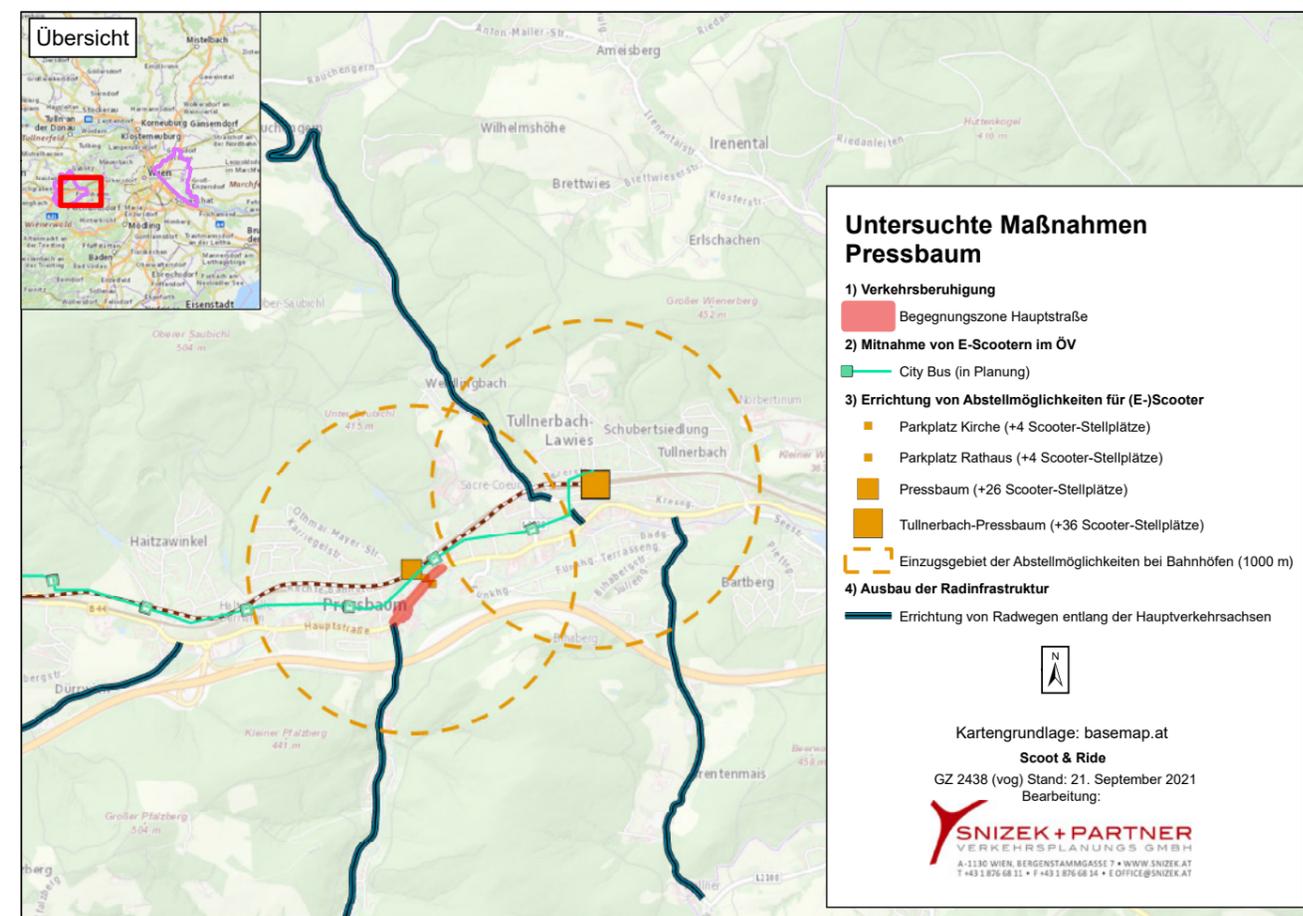


Abbildung 10: Untersuchte Maßnahmen für das Fallbeispiel Pressbaum

DONAUSTADT – 22. WIENER GEMEINDEBEZIRK

Die Szenarien für die Fallstudie Donaustadt wurden wie folgt definiert:

Tabelle 5: Ergebnisse der Modal Split Modellierung für die Fallstudie Donaustadt. Der Modal Split ist dabei gemäß den Hauptverkehrsmitteln pro Weg ermittelt, wobei alle Wege die einen Tretroller bzw. E-Scooteranteil haben mit diesen als Hauptverkehrsmittel klassifiziert sind.

	Umweltverbund	Auto	Tretroller	E-Scooter
Donaustadt 0	56,86	41,24	1,31	0,60
Donaustadt 1	56,85	41,22	1,31	0,62
Donaustadt 2	56,32	40,85	1,61	1,22
Donaustadt 3	56,31	40,84	1,61	1,25
Erhöhte Besitzgrade ohne Maßnahmen	56,34	40,87	1,62	1,18

Donaustadt 0: Hier wurde angenommen, dass noch keine Szenarien umgesetzt wurden. Für Tretroller, E-Scooter und Mitgliedschaften bei Verleihsystemen wurden die Besitzraten so wie in der Befragung angenommen.

Donaustadt 1: Hier wurde angenommen, dass die Maßnahmen „Verkehrsberuhigung“, und „Fahrradwege“ an allen wichtigen Punkten umgesetzt wurden. Die Besitzraten sind so wie in Donaustadt 0 angenommen.

Donaustadt 2: Das Maßnahmenpaket wurde wie in Donaustadt 1 angenommen, die Besitzraten für Tretroller steigern sich um 25%, die für E-Scooter und Mitgliedschaften verdoppeln sich.

Donaustadt 3: Ausgangspunkt Donaustadt 2 mit der zusätzlichen Annahme, die Maßnahmen „Ebene Oberflächen“ und „Breite Gehsteige“ umgesetzt wurden.

Vergleichsszenario „Erhöhte Besitzgrade ohne Maßnahmen“: Hier wurden die Besitzraten für Tretroller, E-Scooter und Mitgliedschaften bei Leihangeboten wie in Donaustadt 3 angenommen, aber keine zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt.

ERGEBNISSE FÜR DONAUSTADT:

Für die Fallstudie Donaustadt wurden die Fahrten der in Wien lebenden Agenten der Bevölkerung genutzt. In der Fallstudie Donaustadt werden im Vergleich mit der Fallstudie Pressbaum noch weniger Zuwächse in der Tretroller- und E-Scooternutzung alleine durch die zusätzlichen Maßnahmen erreicht. Ein Großteil der Zuwächse geht auf die Erhöhung der Besitzraten zurück. Aber auch hier ist zu sehen, dass die Einführung der Maßnahmen nochmals eine leichte Verbesserung in den Modal Splits ergibt.

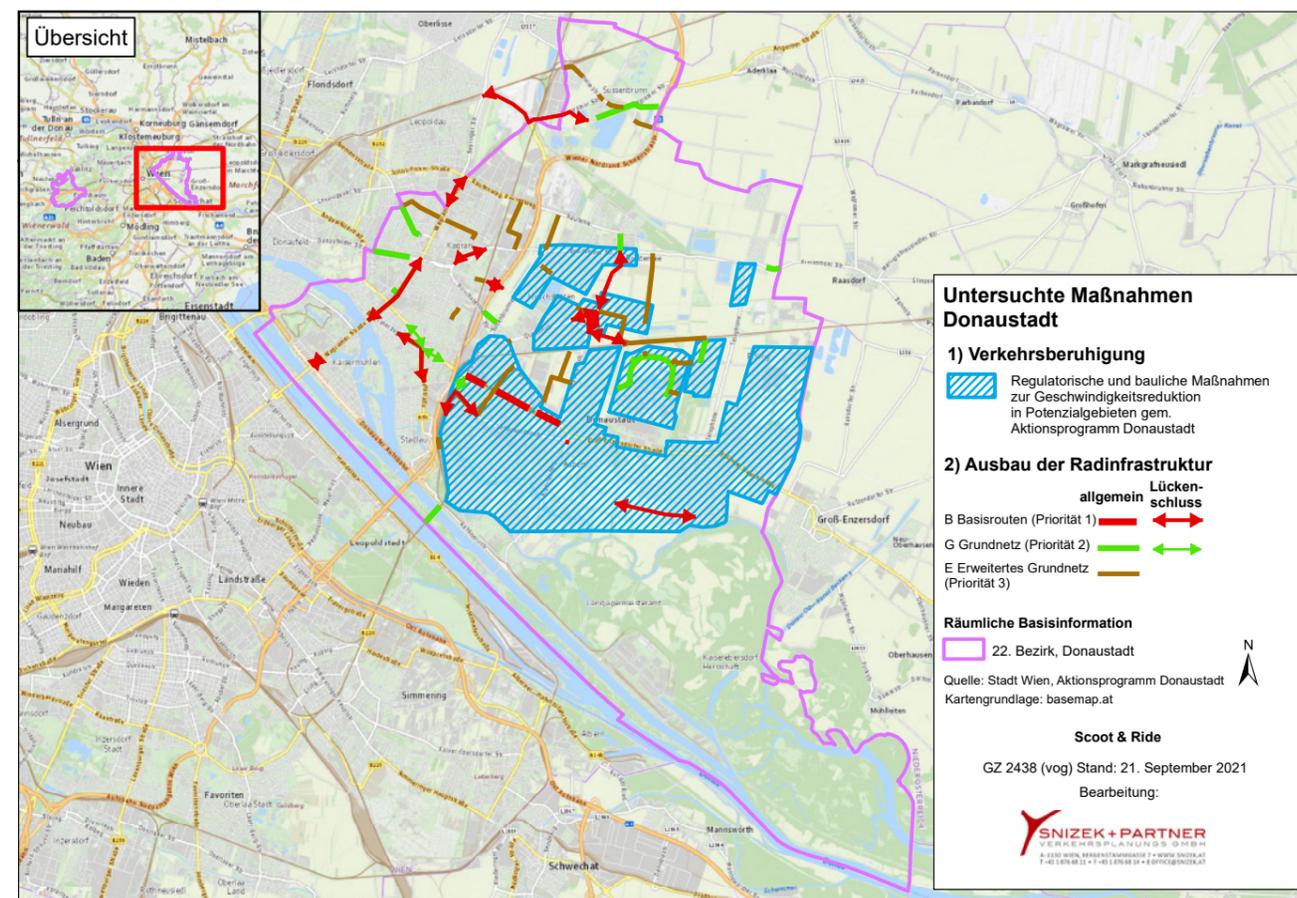


Abbildung 11: Untersuchte Maßnahmen für das Fallbeispiel Donaustadt

Die Ergebnisse zeigen, dass Maßnahmenpakete einen kleinen, aber erkennbaren Einfluss auf Modal Splits in den untersuchten Gebieten haben, auch wenn ein Großteil der Effekte auf Erhöhungen der Besitzraten bei Tretrollern, E-Scootern und Mitgliedschaften bei E-Scooter-Verleihsystemen zurückzuführen ist. Insgesamt ist dabei aber die Wechselwirkung zwischen einer Umsetzung der Maßnahmen und Änderungen in der Besitzstruktur nicht zu vergessen. Oft werden neue Verkehrsmittel erst dann angeschafft, wenn die nötige Infrastruktur vorhanden ist. Wie die Antworten auf die SP-Fragen zeigen, sind dabei die meisten der hier untersuchten Maßnahmen eine Voraussetzung für einen Umstieg und beeinflussen so auch Kaufentscheidungen. Dieser Einfluss auf Kaufentscheidungen wurde in der Befragung nicht untersucht und ist daher in der Modellierung auch nicht abgebildet.

Ein weiterer, hier nicht betrachteter Effekt ist der Einfluss der Maßnahmen auf den Modal Split aktiver Mobilität. Maßnahmen wie der Bau von Fahrradwegen beeinflussen naturgemäß auch den Modal Split von Fahrrädern. Dies war aber nicht Teil der Untersuchung und ist daher ebenfalls in der Modellierung nicht abgebildet. Es ist daher ein zusätzlicher Effekt der Umsetzung von Fahrradwegen zu erwarten.

5.3 ALLGEMEINE KOSTENABSCHÄTZUNG AUSGEWÄHLTER MAßNAHMEN:

Die folgende beispielhafte Kostenaufstellung einzelner Maßnahmen zeigt die Größenordnung zu erwartender Aufwände bezüglich Bau und Erhaltung zur Verbesserung der Rad- und damit auch der Scooter-Infrastruktur. In manchen Fällen können die realen Kosten von diesen Werten abweichen. Die Annuitäten wurden gemäß RVS 02.01.22 Nutzen-Kosten-Untersuchungen als Grundlage für eine eventuelle Nutzen-Kosten-Analyse ermittelt.

Sichere Abstellmöglichkeiten für Tretroller / E-Scooter					
Kosten je 10 Stellplätze		min	max (inkl. Grunderwerb)	Annuitäten pro 10 Stellplätze [€/a]	
				min	max
Investitionskosten	Planungskosten	€ 200	€ 400	€ 7	€ 14
	Anschaffungs- und Montagekosten	€ 500	€ 1.000	€ 34	€ 67
	Grunderwerb	€ 0	€ 1.200	€ 0	€ 36
Vorhabenskosten (Gesamt)		€ 700	€ 2.600	€ 41	€ 118

Neubau baulich getrennter Radweg 3 m Breite					
Kosten pro km		min	max (inkl. Grunderwerb)	Annuitäten pro km [€/a]	
				min	max
Planungskosten		€ 40.000	€ 80.000	€ 1.446	€ 2.893
Grunderwerb		€ 0	€ 300.000	€ 0	€ 9.000
Fahrweg		€ 240.000	€ 360.000	€ 12.245	€ 18.367
Betriebstechnik		€ 20.000	€ 30.000	€ 1.344	€ 2.017
Gesamtkosten		€ 300.000	€ 770.000	€ 15.036	€ 32.277

Radwege und Gehsteige 3 m breit		
Erhaltungskosten	min	max
laufende Kosten [€/a] pro km	€ 2.000	€ 4.000

Sichere Abstellmöglichkeiten für Tretroller / E-Scooter		
Erhaltungskosten	min	max
laufende Kosten [€/a] pro 10 Stellplätze	€ 50	€ 100

Verbreiterung Geh- oder Radweg um 1 m					
Kosten/km bei Verbreiterung um 1 m		min	max (inkl. Grunderwerb)	Annuitäten pro km [€/a]	
				min	max
Planungskosten		€ 10.000	€ 20.000	€ 361	€ 723
Grunderwerb		€ 0	€ 100.000	€ 0	€ 3.000
Fahrweg		€ 80.000	€ 120.000	€ 5.378	€ 8.066
Gesamtkosten		€ 90.000	€ 240.000	€ 5.739	€ 11.789



6. FAZIT & EMPFEHLUNGEN

Die Ergebnisse aus allen Projektphasen, initiale Maßnahmenanalyse und Stakeholder-Workshop, Präferenzenerhebung sowie modellgestützte Wirkungsabschätzung, ergeben acht Empfehlungen.

- **Infrastruktur-Maßnahmen** (z. B. breitere Radwege und Gehsteige, Abstellmöglichkeit bei ÖV) werden in Bezug auf Verlagerungspotenzial generell wichtiger eingeschätzt als Mitnahmemöglichkeiten im ÖV. Insbesondere der Ausbau der Radinfrastruktur wird von E-Scooter-Fahrern als besonders wichtig eingeschätzt.
- Auch **Tretroller** haben ein nicht zu unterschätzendes Verlagerungspotenzial – sie sind billig, leicht, und schon jetzt in sehr vielen Haushalten verfügbar.
- **Verhaltensunterschied in Bezug auf den Wohnort:** Die Befragungsergebnisse zeigen keine großen Unterschiede im Verhalten zwischen Wien (Außenbezirken) und Niederösterreich (wobei jeweils hochrangiger ÖV mit Tretroller bzw. E-Scooter gut erreichbar ist).
- **Umstiegspotenzial vom Fahrrad:** Vom Fahrrad wird kaum auf (E-)Scooter umgestiegen (weniger als 10% wählten die angebotene Alternative). D. h. das Risiko, dass durch entsprechende Maßnahmen mehr Radfahrer:innen als Autofahrer:innen auf (E-)Scooter umsteigen, erscheint gering, und mit einem Ausbau der Radinfrastruktur würde man sowohl Rad- als auch E-Scooter-Verkehr fördern.
- **Umstiegspotenzial vom ÖV:** Am höchsten ist der Anteil an potenziellen Umsteiger:innen (zumindest teilweise) vom ÖV – hier wurde von 30–40% der Befragten die angebotene Alternative gewählt. Das gilt insbesondere dort, wo die Strecken (bzw. die Teilstrecken – bei Kombination mit ÖV) kurz waren, mit einer Fahrzeit bis zu 20 Minuten.
- **Umstiegspotenzial Auto:** Nicht hoch, aber immerhin signifikant, ist mit etwas über 20% der Anteil der Umsteiger:innen (gewählte Alternativroute) vom Auto auf (E-)Scooter; ein Umsteigen auf eine angebotene Kombination (E-)Scooter + ÖV (Scoot & Ride) wurde hingegen nur von weniger als 10% als Alternative gewählt.
- **Digitale und fahrtechnische Unterstützung:** Eine (multi-)funktionale Mobilitäts-App (um alle verfügbaren E-Scooter mieten können, Fahrscheine für den öffentlichen Verkehr kaufen etc.) wird prinzipiell als wertvoll erachtet. Einige weitere betrachtete Maßnahmen, wie ein kostenloses Angebot an Übungskursen oder die Möglichkeit für Tretroller auf der Fahrbahn fahren zu dürfen, scheinen kein nennenswertes Potenzial zu haben.
- **Einfluss auf den Modal Split:** Die Ergebnisse der modellgestützten Wirkungsabschätzung bestätigen, dass Maßnahmenpakete einen erkennbaren Einfluss auf den gesamten Modal Split in den untersuchten Gebieten haben, auch wenn ein Großteil der Verlagerungseffekte im Modell auf Erhöhungen der Besitzraten bei Tretrollern, E-Scootern und Mitgliedschaften bei E-Scooter-Verleihsystemen zurückzuführen ist. Dabei ist aber die Wechselwirkung zwischen einer Umsetzung der untersuchten Maßnahmen und Änderungen in der Besitzstruktur nicht zu vergessen – attraktivierende Maßnahmen führen auch zu mehr (E-)Scootern und damit auch zu einem größeren Verlagerungspotenzial von Alltagswegen auf den Umweltverbund.

LITERATURVERZEICHNIS

Pollmann, K., Ziegler, D., Krüger, A.E., Schüle, M., Kuhn, M., & Fronemann, N. (2018). Individuelle Lösungen für weniger Individualverkehr, *Hess, S. & Fischer, H., Mensch und Computer 2018 - Usability Professionals*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. Und German UPA e.V. (S. 79–90). DOI: 10.18420/muc2018-up-0172

McKenzie, G. (2020). Urban mobility in the sharing economy: A spatiotemporal comparison of shared mobility services, *Computers, Environment and Urban Systems*, 79, <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2019.101418>

Zacepins, A., Kviesis, A., Kolmasilovs, V., & Bumanis, N. (2019). Model for Economic Comparison of Different Transportation Means in the Smart City, *Baltic J.Modern Computing*, 7(3), 354–363. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2019.7.3.03>

Lee, M., Chow, J.Y.J., Yoon, G., & He, B.Y. (2019). Forecasting e-scooter competition with direct and access trips by mode and distance in New York City, *arxiv*, 1908.08127

Espinoza, W., Howard, M., Lane, J. & Hentenryck, P.V. (2019). Shared E-scooters: Business, Pleasure, or Transit?, *arXiv:1910.05807v1*

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.

Casorran, S. (2019). Should e-scooters share cycling infrastructure, *ECF*, https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Casorran.S_Should_escooters_share_cycling_infrastructure.pdf

Duke, L., Stricklin, O., Russom, C., Trinkaus, J., Buckley, P., & Stangl, P. (2019). Micro-Mobility Commuting Patterns: A Baseline Count of Micro-Mobility Users at Western Washington University, *WWU Office of Sustainability*, <https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/wp.wvu.edu/dist/6/4099/files/2019/09/ENVS-471Sp19-Micro-Mobility-Users.pdf>

Smith, C.S., & Schwieterman, J.P., (2018) E-Scooter Scenarios: Evaluating the Potential Benefits of Shared Dockless Scooters in Chicago, *Chaddick Institute Policy Series*, <https://trid.trb.org/view/1577726>

Reed, T. (2019). Potenziale der Mikromobilität in den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Deutschland, *INRIX RESEARCH*, <http://www2.inrix.com/micromobility-study-2019>

Lime. (2019). Lime for a sustainable Paris, *Lime*, https://www.li.me/hubfs/Assets/LIME_ENG_Paris%20Sustainability%20Report_11OCT2019_RGB.pdf

Chang, A.Y.J., Miranda-Moreno, L., Clewlow, R., & Sun, L. (2019). TREND OR FAD?: Deciphering the Enablers of Micromobility in the U.S., *SAE INTERNATIONAL*, <https://www.sae.org/binararies/content/assets/cm/content/topics/micromobility/sae-micromobility-trend-or-fad-report.pdf>

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

Rabaud, M., & Picardie, C.M. (2019). Scooters, e-scooters, hoverboards: a new threat for bikes in urban mobility, *ECF*, https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Rabaud.M_Bike_Scooter_Threat.pdf

Silver, E. (2018). Sustainable cities: E-scooters and the future of human scale mobility, *European Cycling Federation*, https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Silver.E_Sustainable_cities_E-scooters_and_the_future_of_human-scale_mobility.pdf

McIlvenny, P. (2019). How did the mobility scooter cross the road? Coordinating with co-movers and other movers in traffic, *Language & Communication*, 65, <https://doi.org/10.1016/j.langcom.2018.04.002>.

Larco, N. (2019). New Mobility Impacts on Walking, *Walk21 Conference*, <https://walk21.slidecrew.nl/publish/download.php?id=1433>

Vancluysen, K. (2019). Micromobility: Challenges and Opportunities. The Perspective of Polis Cities & Regions, *ECF*, https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Vancluysen.K_Micromobility_Challenges_and_Opportunities.pdf

James, O., Swiderski, J.I., Hicks, J., Teoman, D., & Buehler, R. (2019). Pedestrians and E-Scooters: An Initial Look at E-Scooter Parking and Perceptions by Riders and Non-Riders. *Sustainability*, 11, 5591.

Schmitt, K-U., Gross, J., Muser, M., Huwiler, K., Cavegn, M., Studer, S., Gerster, B., & Hagedorn, C. (2019). Nutzung von Elektrokleinstfahrzeugen auf öffentlichen Verkehrsflächen, *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 65(4), 2019, 239–45

Portland Bureau of Transportation. (2018). 2018 E-Scooter Findings Report, *PBOT*, <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/709719>

6-t bureau de recherche. (2019). Uses and Users of Urban Free-Floating Electric Scooters in France, *6-t bureau de recherche*, <https://6-t.co/trottinettes-freefloating>

Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH. (2018). E-Ultraleichtfahrzeuge als Schlüsselement geschlossener Wegeketten, *Bericht der öffentlichen Hand in Deutschland*, https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/witmo_bw/witmo_TrottiElec_Abschlussbericht.pdf

Byrnes, E., Hall, J., McMahon, C., Pontius, D., & Watts, J. (2019). Identifying Best Practices for Management of Electric Scooters, *The Ohio State University. Campus as a Living Laboratory. Environment, Economy, Development and Sustainability (EEDS)*, https://kb.osu.edu/bitstream/handle/1811/87590/AEDE4597_eScooterManagement_sp2019.pdf?seque

Flemming, K. (2019). E-Scooter nur auf Rad- und Gehwegen? – Zweifel an der Sachrichtigkeit der neuen Regelungen, *JuWissBlog*, 78, www.juwiss.de/78-2019

Dangal, A., & Clark, B. (2019). New Mobility in Gresham: Recommendations and Guidelines, *University of Oregon, School of Planning, Public Policy, and Management*, https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/24974/2019_0906_PublicMngmt_Gresham_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Herrman, M. (2019). A comprehensive guide to electric scooter regulation practices, *Kansas State University, Department of Landscape Architecture and Regional & Community Planning (College of Architecture, Planning and Design) Manhattan*, <https://krex.k-state.edu/dspace/bitstream/handle/2097/39655/Mason-Herrman2019.pdf?sequence=3>

Fang, K., Agrawal, A.W., & Hooper, A.M. (2019). How and Where Should I Ride This Thing? „Rules Of The Road“ for Personal Transportation Devices, *San José State University. SJSU Scholar Works. Mineta Transportation Institute Publications.*, https://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1264&context=mti_publications

Díaz, A.V., Wagner, N. Lietz, S., & Mühlhans, H. (2019). Zukunftsfeld Mikromobile: E-Tretroller & Co. Anforderungen und Handlungsmöglichkeiten für Kommunen und kommunale Aufgabenträger in der Region Frankfurt RheinMain, *ivm GmbH*, https://www.ivm-rheinmain.de/wp-content/uploads/2019/05/20190523_Zukunftsfeld-Mikromobile_Brosch%C3%BCre_final.pdf

Gruber, G., & Wiederwald, D. (2019). Shared eScooter in österreichischen Städten und Gemeinden, *AustriaTech*, https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/cc41232af5/eScooter_Leitfaden_201909.pdf

Jung, A., Gubman, J., Kiel, T., & Strehmann, J. (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

Terzic, L. (2013). Microscooter als urbanes Verkehrsmittel, *TU Wien*, <https://trid.trb.org/view/1267781>

Bierbach, M., Adolph, T., Frey, A., Kollmus, B., Bartels, O., Hoffmann, H., & Halbach, A.L. (2018). Untersuchung zu Elektro-Kleinstfahrzeugen, *BAST*, <https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/>

[frontdoor/deliver/index/docId/2083/file/F125_Internet_PDF.pdf](https://www.frontdoor/deliver/index/docId/2083/file/F125_Internet_PDF.pdf)

Epidemiology and Disease Surveillance unit, Epidemiology and Public Health Preparedness Division. (2019). Dockless Electric Scooter-related Injuries Study, *AUSTIN PUBLIC HEALTH*, https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Health/Epidemiology/APH_Dockless_Electric_Scooter_Study_5-2-19.pdf

Maiti, A., Sureshkanth, N.V., Jadhwal, M., & Wijewickrama, R. (2019). Impact of Urban Micromobility Technology on Pedestrian and Rider Safety: A Field Study Using Pedestrian Crowd-Sensing, *arxiv*, <https://arxiv.org/pdf/1908.05846v1.pdf>

Allem, J.P., & Majmudar, A. (2019). Are electric scooters promoted on social media with safety in mind? A case study on Bird's Instagram, *Preventive Medicine Reports*, 13, <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.11.013>

Sikka, N., Vila, C., Stratton, M., Ghassemi, M., & Pourmand, A. (2019). Sharing the sidewalk: A case of E-scooter related pedestrian injury, *American Journal of Emergency Medicine*, 37(9), <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.06.017>.

Fessler, D. M., Sparks, A. M., & Zinsser, M. (2019). Culture, Conformity, and Convenience: An Extended Observational Study of Helmet Use Among Bicyclists and E-Scooter Riders in Los Angeles. <https://doi.org/10.31234/osf.io/gspbm>

Mayhew, L.J., & Bergin, C. (2019). Impact of e scooter injuries on Emergency Department imaging. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 63: 461–466. doi:10.1111/1754-9485.12889

Trivedi, T.K., Liu, C., Antonio, A.L.M., Wheaton, N., Kreger, V., Yap, A., Schriger, A., & Elmore, J.G. (2019). Injuries Associated With Standing Electric Scooter Use. *JAMA Netw Open*;2(1):e187381. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.7381

Liew, Y. K., Wee, C., & Pek, J. H. (2020). New peril on our roads: a retrospective study of electric scooter-related injuries. *Singapore medical journal*, 61(2), 92–95. <https://doi.org/10.11622/smedj.2019083>

Haworth, N.L., & Schramm, A. (2019). Illegal and risky riding of electric scooters in Brisbane, *MJA* 211 (9), https://www.mja.com.au/system/files/issues/211_09/mja250275.pdf

Trivedi, B., Kesterke, M.J., Bhattacharjee, R., Weber, W., Mynar, K., & Reddy, L.V. (2019). Craniofacial Injuries Seen With the Introduction of Bicycle-Share Electric Scooters in an Urban Setting, *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 77 (11), 2292–2297

Tomschy, Rupert; Herry, Max; Sammer, Gerd; Klementschitz, Roman; Riegler, Sebastian; Follmer, R et al. (2016): Österreich unterwegs 2013/2014. Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014“. im Auftrag von: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, u.a. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie – bmvit. Wien.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Der im Projekt Scoot&Ride verfolgte Prozess, um das Verlagerungspotenzial durch Kleinstfahrzeuge abzuschätzen. S. 3–4, 7–8, 17–18, 27–28

Abbildung 2: Ablauf einer MyTrips-Befragung mit SP-off-RP-Werkzeug und klassische SP-Teile zur Erhebung von Haushalts- und Personenmerkmalen. S. 19

Abbildung 3: Exemplarische Routenwahlfrage bei der zum üblichen Park+Ride Weg die Verwendung eines E-Scooters anstatt des Pkw vorgeschlagen wird. S. 20

Abbildung 4: Wahrscheinlichkeit, dass die Befragten E-Scooter oder Tretroller für Wege unterschiedlichen Aktivitätstyps wählen. S. 21

Abbildung 5: Gründe, die für eine Nutzung von Tretrollern und E-Scootern sprechen. S. 22

Abbildung 6: Gründe, die gegen eine Nutzung von Tretrollern und E-Scootern sprechen. S. 22

Abbildung 7: Wichtigkeit der abgefragten Maßnahmen für die Wahrscheinlichkeit der Nutzung von (E-) Scootern. S. 23

Abbildung 8: Anteil an gewählten Alternativrouten nach pro:motion Typen. S. 25

Abbildung 9: Anteil an Verkehrsmittelwechseln nach Hauptverkehrsmittel der Originalroute. S. 26

Abbildung 10: Untersuchte Maßnahmen für das Fallbeispiel Pressbaum. S. 34

Abbildung 11: Untersuchte Maßnahmen für das Fallbeispiel Donaustadt. S. 36

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Anzahl der untersuchten Studien unterschieden nach Themen. S. 5

Tabelle 2: Anteil an gewählten Tretroller und E-Scooter Routen im SP-off-RP Experiment im Vergleich zu den Originalrouten ohne Tretroller bzw. E-Scooter. Den Befragten wurde dabei jeweils ihre Weg mit den tatsächlich gewählten Verkehrsmitteln und eine Alternative mit Tretroller- oder E-Scooteranteil zur Auswahl angeboten. Die Prozentwerte geben an, wie oft jeweils die Route mit Originalmodi und Alternativmodi gewählt wurden. S. 24

Tabelle 3: Auswirkungen der Einzelmaßnahmen auf den Modal Split bei erhöhten Besitzraten verglichen mit dem Modal Split im Status Quo und erhöhten Besitzraten ohne Maßnahmen. Der Modal Split ist dabei gemäß den Hauptverkehrsmitteln pro Weg ermittelt, wobei alle Wege die einen Tretroller bzw. E-Scooteranteil haben mit diesen als Hauptverkehrsmittel klassifiziert sind. S. 32

Tabelle 4: Ergebnisse der Modal Split Modellierung für die Fallstudie Pressbaum. Die Modal Splits sind basierend auf den Hauptverkehrsmitteln pro Weg ermittelt, wobei alle Wege die einen Tretroller bzw. E-Scooteranteil haben mit diesen als Hauptverkehrsmittel klassifiziert sind. S. 34

Tabelle 5: Ergebnisse der Modal Split Modellierung für die Fallstudie Donaustadt. Der Modal Split ist dabei gemäß den Hauptverkehrsmitteln pro Weg ermittelt, wobei alle Wege die einen Tretroller bzw. E-Scooteranteil haben mit diesen als Hauptverkehrsmittel klassifiziert sind. S. 35

Tabelle 6: Beispielhafte Kostenaufstellung ausgewählter Maßnahmen: Sichere Abstellmöglichkeiten für Tretroller / E-Scooter. S. 37

Tabelle 7: Beispielhafte Kostenaufstellung ausgewählter Maßnahmen: Neubau baulich getrennter Radweg 3 m Breite. S. 37

Tabelle 8: Beispielhafte Kostenaufstellung ausgewählter Maßnahmen: Radwege und Gehsteige 3 m breit. S. 38

Tabelle 9: Beispielhafte Kostenaufstellung ausgewählter Maßnahmen: Sichere Abstellmöglichkeiten für Tretroller / E-Scooter. S. 38

Tabelle 10: Beispielhafte Kostenaufstellung ausgewählter Maßnahmen: Verbreiterung Geh- oder Radweg um 1 m. S. 38

MARTIN ZACH

Tel +43 (0) 664 88335508
Giefinggasse 4, 1210 Wien
martin.zach@ait.ac.at
ait.ac.at



ait.ac.at/scootride