

Potenziale geteilter Mobilität in Stadt und Land bis 2030

Dr. Claus Doll, Fraunhofer ISI
Mobilitätsakademie, 15. März 2023

Themen im Überblick

1. Status Quo und Dynamik geteilter Mobilität
2. Effekte autobasierter Sharing-Systeme: Carsharing und Ridepooling
3. Effekte geteilter Mikromobilität: E-Scooter- und E-Bike-Sharing
4. Fazit und Ausblick

Einführung

Was bedeutet neue Mobilität?

Was wir schon lange kennen:

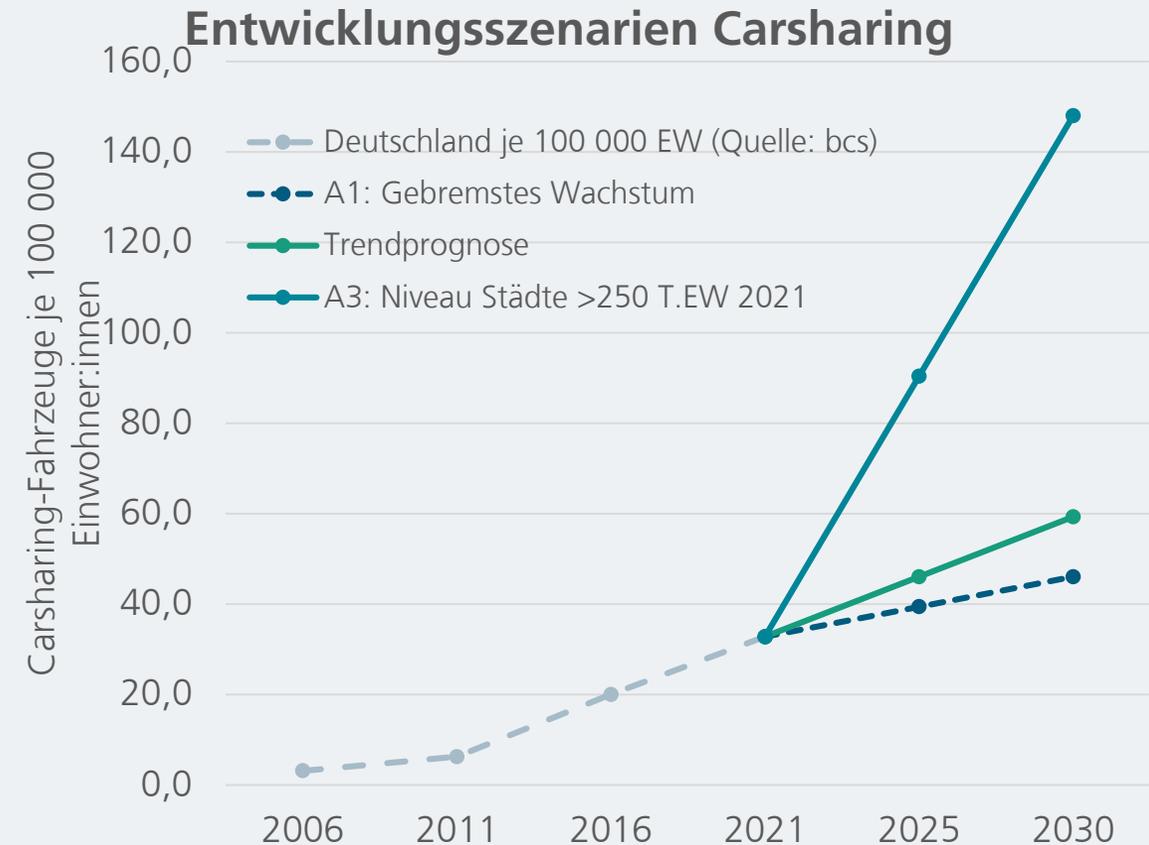
- Mietwagen, Leihfahrräder und Taxidienste seit der Verbreitung des Automobils
- Mitfahrzentralen und private Mitnahme (Trampen)
- Carsharing: Geteilte Autos seit Mitte der 1970er Jahre in der Schweiz
- Flexible Bedienformen im ÖPNV: Anruf-Sammeltaxis und Rufbusse seit xx in vielen Gegenden.

Was ist jetzt neu und anders?

- Sofortige Buchung mit Positionsinformationen und Austausch von Daten zwischen Kunden und Anbietern
- Geschäftsmodelle für private Anleger durch Werbung und Risikokapital
- Vernetzung der Verkehrssysteme: Verschwimmen von IV und ÖV
- Label Umwelt- und Klimafreundlichkeit
- Wirtschaftliche Situation

Beispiel:

Mögliche Entwicklungen des Carsharings in Deutschland bis 2030
Extreme Prognose (A3): 0,14 Fahrzeuge/1000 Einw.



Quelle: Fraunhofer ISI (2022) im Auftrag der E.FI

Für die Verkehrswende sind Verlagerungen notwendig



<https://www.spiegel.de/auto/fahrkultur/ratgeber-auto-rauchzeichen-aus-dem-auspuff-richtig-deuten-a-738985.html>

Autos sind für 11% der THG-Emissionen in Europa verantwortlich

(EEA 2022; EU 2021)



<https://www.archdaily.com/976069/when-5-percent-of-the-united-states-is-covered-by-parking-lots-how-do-we-redesign-our-cities/61f87e553e4b3159ff000053-when-5-percent-of-the-united-states-is-covered-by-parking-lots-how-do-we-redesign-our-cities-image>

Autos parken 97% des Tages

(Nobis und Kuhnimhof 2018)



<https://thecityfix.com/blog/3-ways-cities-can-leverage-micromobility-services-for-good/>

Geteilte Mikromobilität könnte ein Teil der Lösung sein

(Abduljabbar et al. 2021)

Psychologische Faktoren

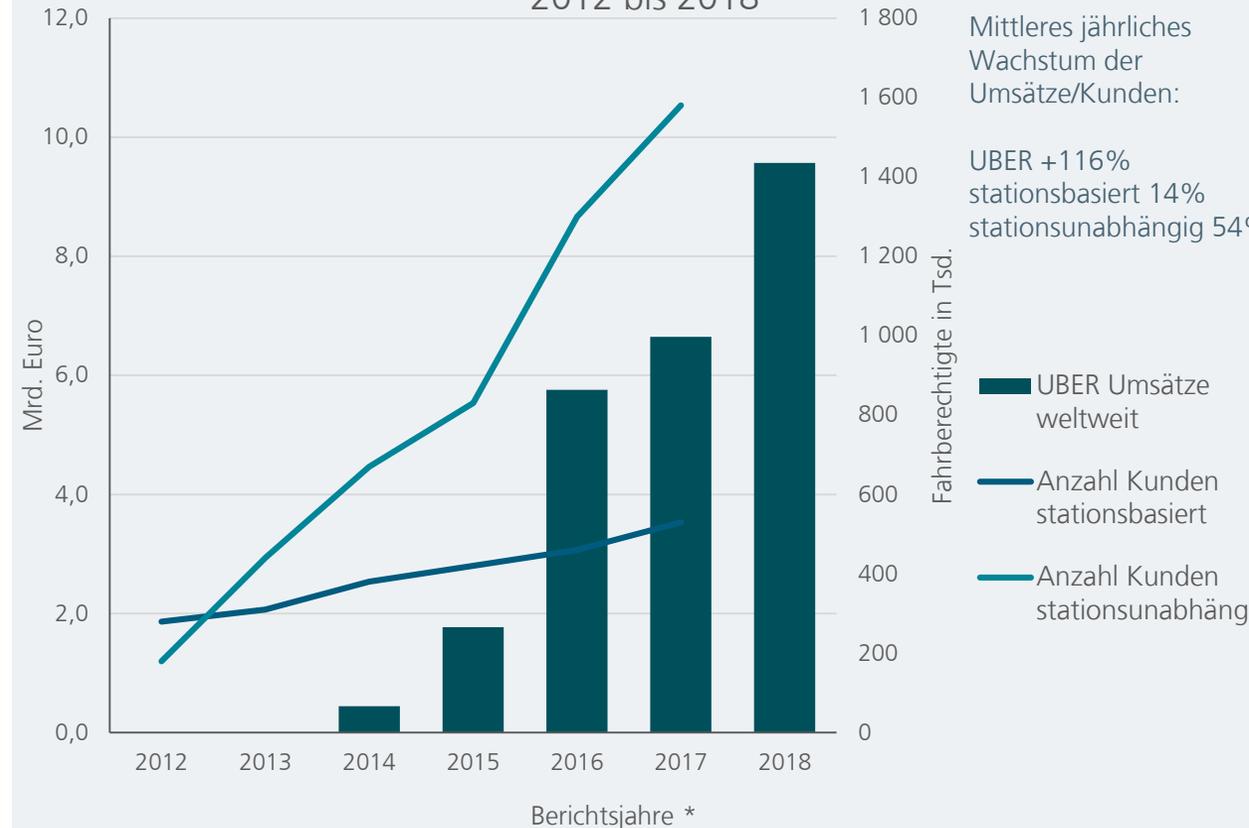
Sharing Mobility bietet einfache Lösungen

Das Versprechen:

- Verkürzte Reisezeit
- Weniger komplexe Planung und Durchführung von Fahrten
- Personalisierung durch Vermittlung zwischen Anbietern und Nachfragern
- Preisersparnis, Komfort
- Pflege und Sorgfaltspflicht entfällt (Auto)

Nutzerorientierte Konzepte verringern Verhaltenskosten für Reisen von A nach B. → Dadurch enorme Wachstumsraten gegenüber klassischen Verkehrsmitteln.

Umsatzentwicklung verschiedener nutzerorientierter Geschäftsmodelle 2012 bis 2018

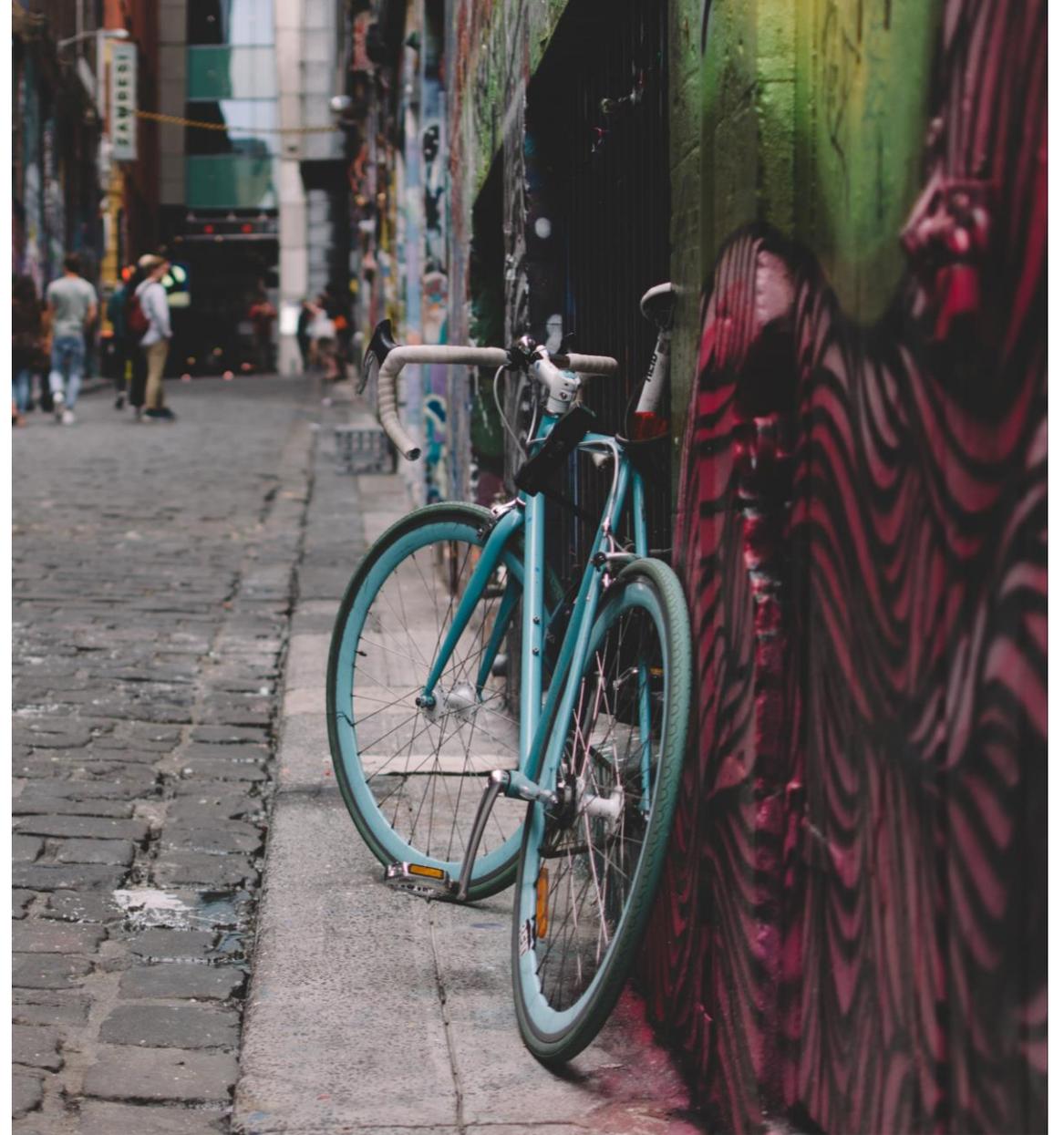


* Extrapolation auf gesamtes Jahr 2018 bei Vorliegen von Quartalsergebnissen

Quelle: Eigene Darstellung

Bisherige Arbeiten zu Umwelteffekten sind begrenzt

- Gute Erfassung des gesamten Lebenszyklus von Fahrzeugen und Kraftstoffen (z.B. ITF 2020)
- Nur Emissionsberechnungen für die Nutzung von Fahrzeugen, jedoch nicht gegenüber möglichen Alternativen
- Analysen in einzelnen Städten
- Keine lokale Anpassung der Lebenszyklus-Werte



<https://pxhere.com/en/photo/40923>

02

Effekte geteilter autobasierter Mobilität: Carsharing und Ridepooling

Quelle:

Studie „Nachhaltige Mobilität und innovative Geschäftsmodelle“ im Rahmen des Jahresgutachtens der „Expertenkommission Forschung und Innovation“ (E.FI) des BMBF (Fraunhofer ISI, IFEU, 2021)

Studie zum deutschen
Innovationssystem | Nr. 10-2022



Claus Doll, Konstantin Krauss

Nachhaltige Mobilität und
innovative Geschäftsmodelle

Published: www.e-fi.de

 **Fraunhofer**
ISI

Herausgeberin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Nachfrage nach geteilter Mobilität

Modell und Szenarien

Das Simulationsmodell

- Systemdynamisches Verkehrs- und Wirtschaftsmodell ASTRA-M
- mit neu entwickeltem Modul für Carsharing und Ridepooling
- Simulation bis 2025 und 2030 nach Regierungsbezirken

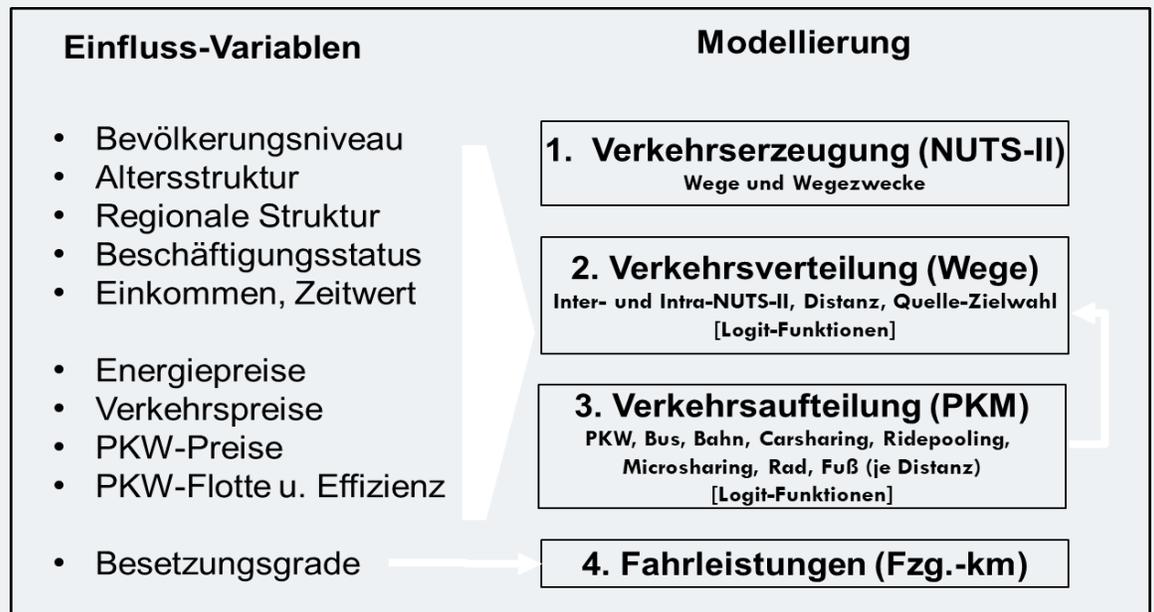
Betrachtete Szenarien

- Markthochläufe Carsharing/Ridepooling:
 - (1) Referenz/moderat,
 - (2) dynamisch und
 - (3) extrem
- Umfeldfaktoren Verkehrspolitik
 - Besserer und günstigerer ÖPNV
 - Höhere Gebühren für den Pkw
 - Internalisierung externer Kosten



Modellierung der Nachfrage nach geteilten Mobilitätsdiensten

- Plattform: Systemdynamisches Simulationsmodell ASTRA-M des Fraunhofer ISI
- Dynamische Fortschreibung von Mobilität, Wirtschaft und Bevölkerung bis 2060
- Alle Verkehrsträger inkl. Modelle für Carsharing und Ridepooling
- Regionale Gliederung nach 38 NUTS-2-Zonen (Regierungsbezirke)
- Referenzszenario aus Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) des BMDV
- Szenarien zu verschiedenen Markthochläufen geteilter Dienste und verkehrspolitischen Rahmenbedingungen in Ansprache mit der E.FI
- Zielgröße: Regionale Nachfrage nach geteilten Diensten 2020, 2025 und 2030



Szenarien zur Ermittlung von Potenzialen geteilter Mobilität

Definition in Kooperation mit der Expertenkommission Forschung und Innovation E.FI

Umfeldszenarien: Verkehrspolitik

Umweltpreise (Umw.)

- CO₂-Preis für alle Kraftstoffe: 25€/t 2020 – 200€/t 2030
- Energiesteuer Benzin: 0,57 €/l 2020 – 1,30 €/l 2030
- Energiesteuer Diesel: 0,41 €/l 2020 – 1,35 €/l 2030
- Subventionen ZEV 2030: 2454 – 4091 €/Fahrzeug

Spezifische Pkw-Abgaben (Pkw)

- City-Maut in Metropolen 2030: 5,00€ je Fahrt
- Parkgebühren flächendeckend 2,00€ 2020 – 5,00€ 2030 je Fahrt

ÖPNV-Förderung (ÖPNV)

- Subventionierung Ticketpreise 2030: 50%
- Taktverdichtung 2030: -25% Wartezeit
- Beschleunigung 2030: -25% Fahrzeit

Angebotsentwicklung der Sharing-Dienste

Hintergrund: ASTRA-M hat kein Modul zu betriebswirtschaftlichen Entscheidungen der Mobilitätsanbieter. Entsprechend müssen Angebotsentwicklungen exogen vorgegeben werden.

Referenz

- Fahrzeuge bis 2030: +200%
- Konstante Zeit- und Entfernungstarife.

Dynamisch

- Fahrzeuge 2030 +190% (Carsharing) bzw. +130% (Ridepooling) gegenüber Referenz (= Vorreiterregionen heute)
- Konstante Zeit- und Entfernungstarife.

Extrem

- Fahrzeugdichte wie „Dynamisch“
- Tarife -40% gegenüber „Referenz“

Modalanteile Carsharing bis 2030

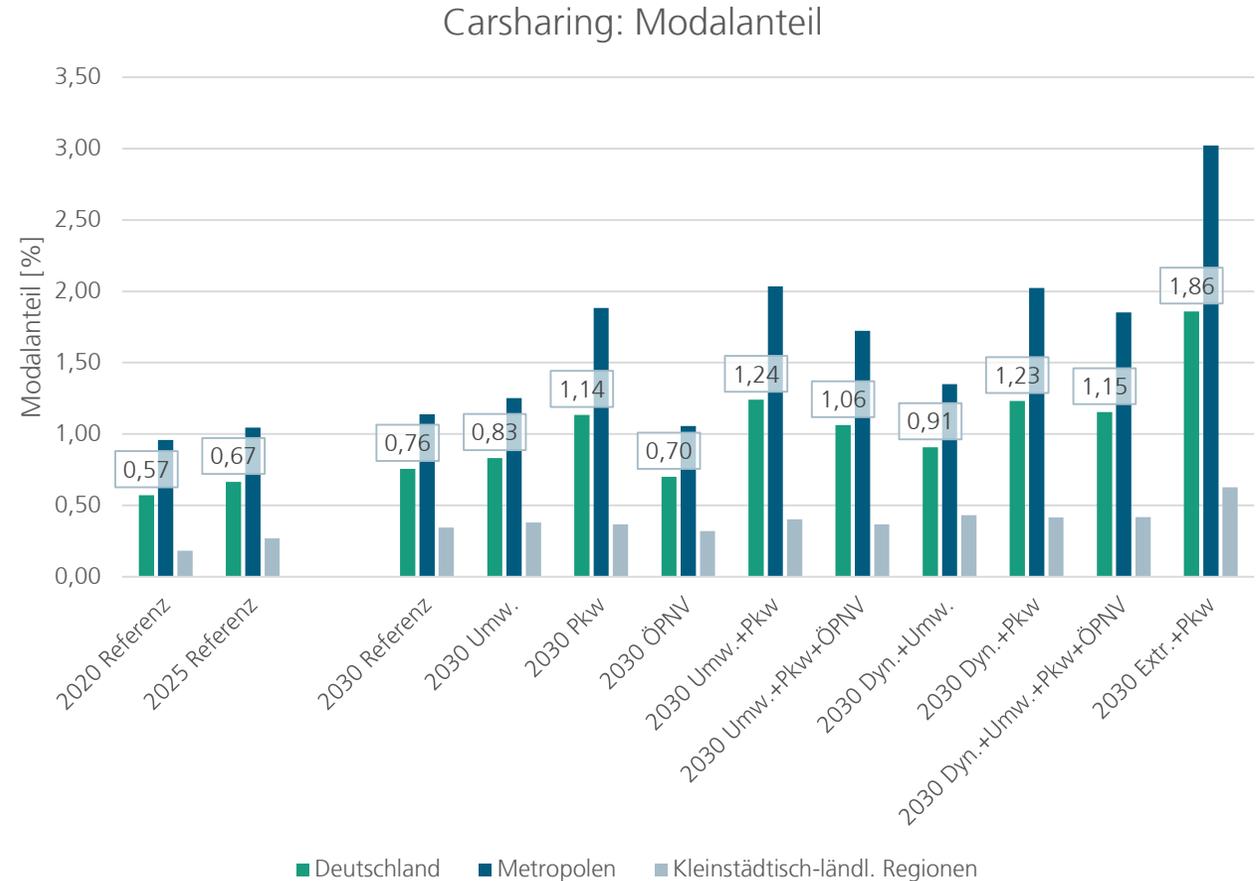
Verdopplung 2030 durch ausgeweitetes Angebot auch auf dem Land

Wesentliche Treiber:

- Metropolen: Angebot und Pkw-Preise
- Ländl. Räume: Angebot

Potenziale (2030 / 2020):

- Bei moderatem Hochlauf ohne Maßnahmen:
+19% in Metropolen,
+94% in ländlichen Räumen
- Bei moderatem Hochlauf und Pkw-Preisen:
+96% in Metropolen,
+106% in ländlichen Räumen
- Bei extremem Hochlauf und Pkw-Preisen:
+215% in Metropolen,
+250% in ländlichen Räumen



Quelle: Fraunhofer ISI (2022) im Auftrag der E.FI

Modalanteile Ridepooling bis 2030

20 mal mehr Ridepooling-Nachfrage im ländlichen Raum möglich

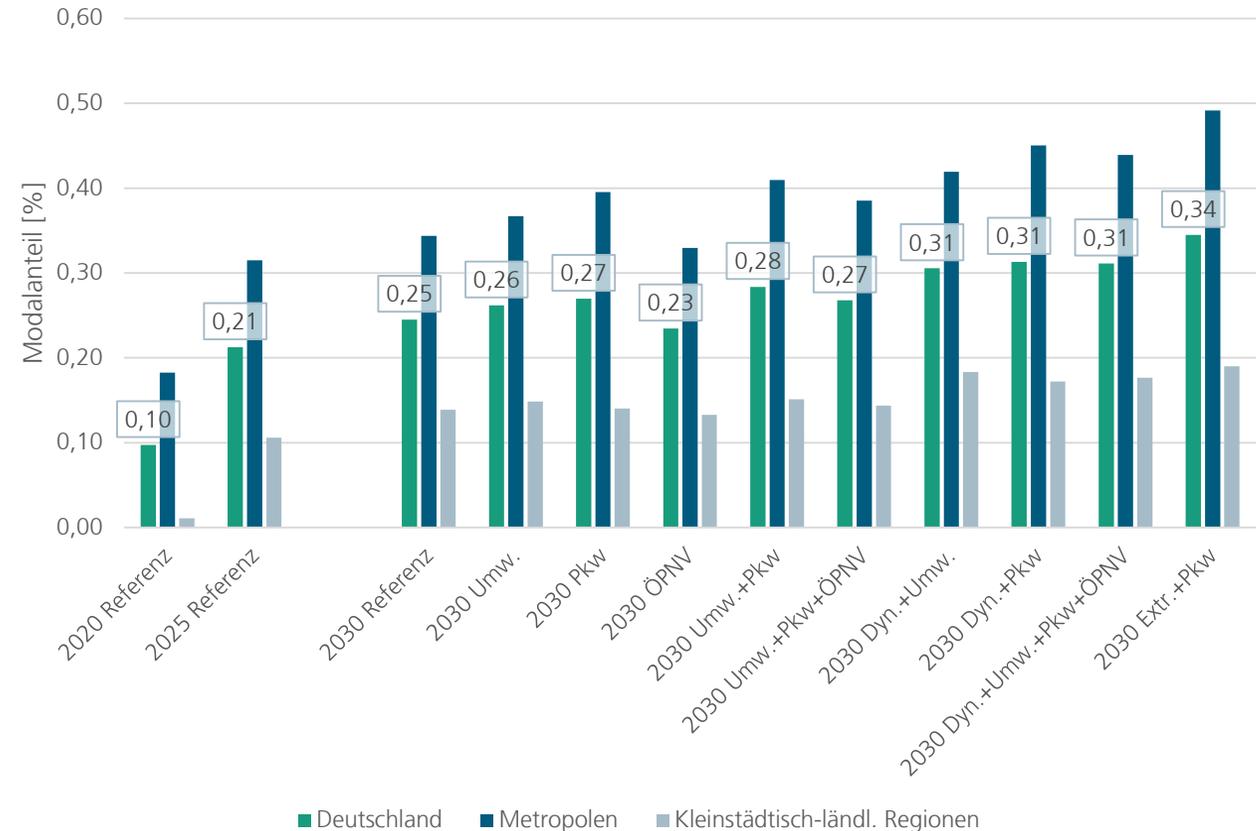
Wesentliche Treiber:

- In allen Fällen: Angebot, aber:
- weniger deutlich als bei Carsharing

Potenziale (2030 / 2020):

- Bei moderatem Hochlauf ohne Maßnahmen:
+89% in Metropolen,
+1300% in ländlichen Räumen
- Bei moderatem Hochlauf und Pkw-Preisen:
+122% in Metropolen,
+1300% in ländlichen Räumen
- Bei extremem Hochlauf und Pkw-Preisen:
+59% in Metropolen,
+1800% in ländlichen Räumen

Ridepooling: Modalanteil

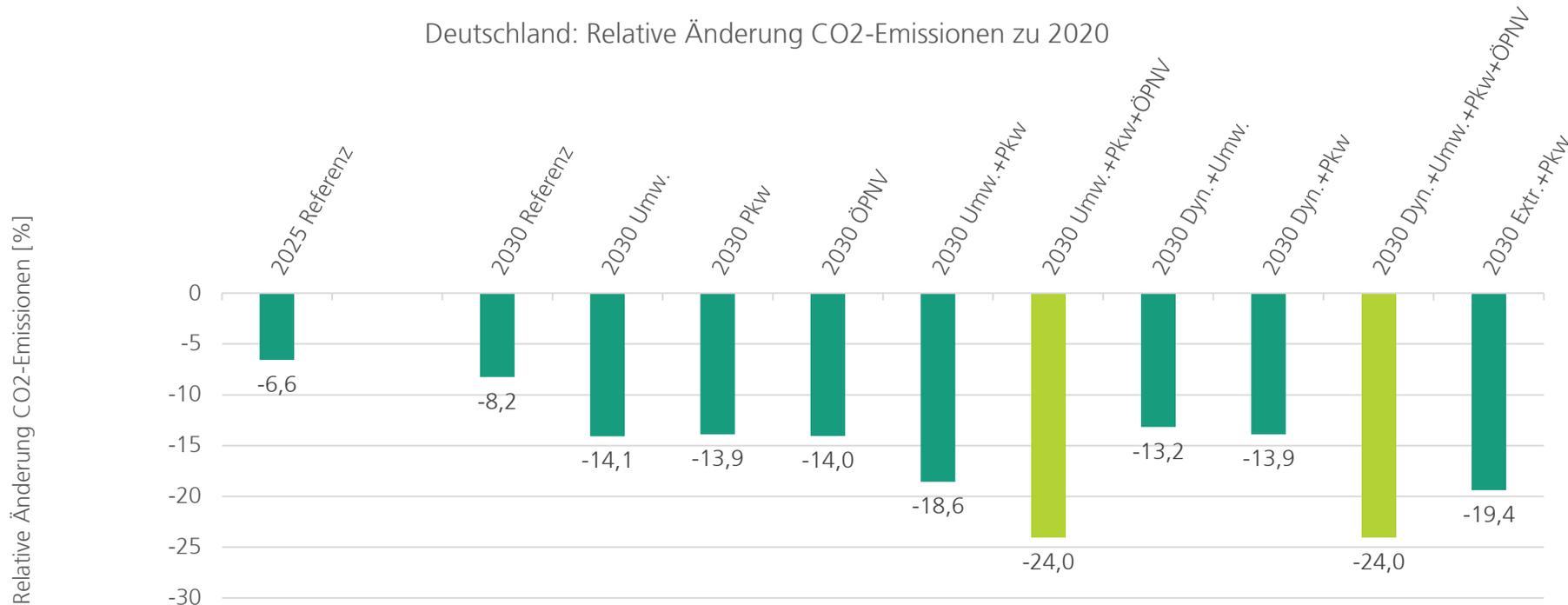


Quelle: Fraunhofer ISI (2022) im Auftrag der E.FI

Klimaeffekte geteilter autobasierter Mobilität

Geteilte Mobilität verbessert die Klimabilanz kaum, erhöht jedoch die Mobilität der Menschen

- Potenzial aller Maßnahmen im Paket: **-24% THG-Emissionen** im Personenverkehr
- Größter Treiber: ÖPNV-Förderung und Preise für Pkw-Nutzung und Umwelt
- Hochlauf von Carsharing und Ridepooling verbessert die Klimabilanz im Personenverkehr nicht



Quelle: Fraunhofer ISI (2022) im Auftrag der E.FI

03 Effekte geteilter Mikromobilität: E-Scooter- und E-Bike-Sharing

*Quelle:
Studie „The Net Sustainability Effects of Shared Micromobility in Six Global Cities“ im Auftrag von und mit Lime Ltd, (Fraunhofer ISI, 2022)*

Case Studies on Transport Policy The Net Sustainability Impact of Shared Micromobility in Six Global Cities --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	CSTP-D-22-00522R1
Article Type:	Research Paper
Keywords:	shared micromobility; LCA; emission
Corresponding Author:	Konstantin Krauss Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI GERMANY
First Author:	Konstantin Krauss
Order of Authors:	Konstantin Krauss Claus Doll Calvin Thigpen
Abstract:	Shared micromobility, i.e. shared e-scooters and e-bikes, has become a widely used service, particularly for urban travelers. While previous work has primarily focused on users and purposes, the discussion about usage consequences, such as the effect for transportation sector emissions, has just begun. Previous studies have captured snapshots of shared micromobility's net sustainability impact from 2018 through 2021, with a trajectory of improvement that nonetheless fell short of reducing carbon emissions. To provide a 2022 update, we collect data from shared micromobility riders in six cities across the globe (Berlin, Dusseldorf, Paris, Stockholm, Melbourne and Seattle; n=4,162). To calculate the emission impact, we adapt existing life cycle assessment data to the characteristics of the cities surveyed and apply information of a shared micromobility provider. The largest shift effects are from walking, public transport, ridehailing, and private vehicles to shared micromobility. For our sample, shared micromobility shows emission reductions compared to the modes replaced in all cities except for shared e-bikes in Berlin. Shared e-scooters show a higher emission reduction potential than shared e-bikes, due to differences in their relative embedded carbon and life spans. Shared micromobility providers have opportunities to further decarbonize by continuing to decarbonize material extraction, increase the vehicles' lifespans, and leverage partnerships with public transport agencies and shared mobility services like ridehailing to increase mode shift from motor vehicles.

Submitted to CSTP

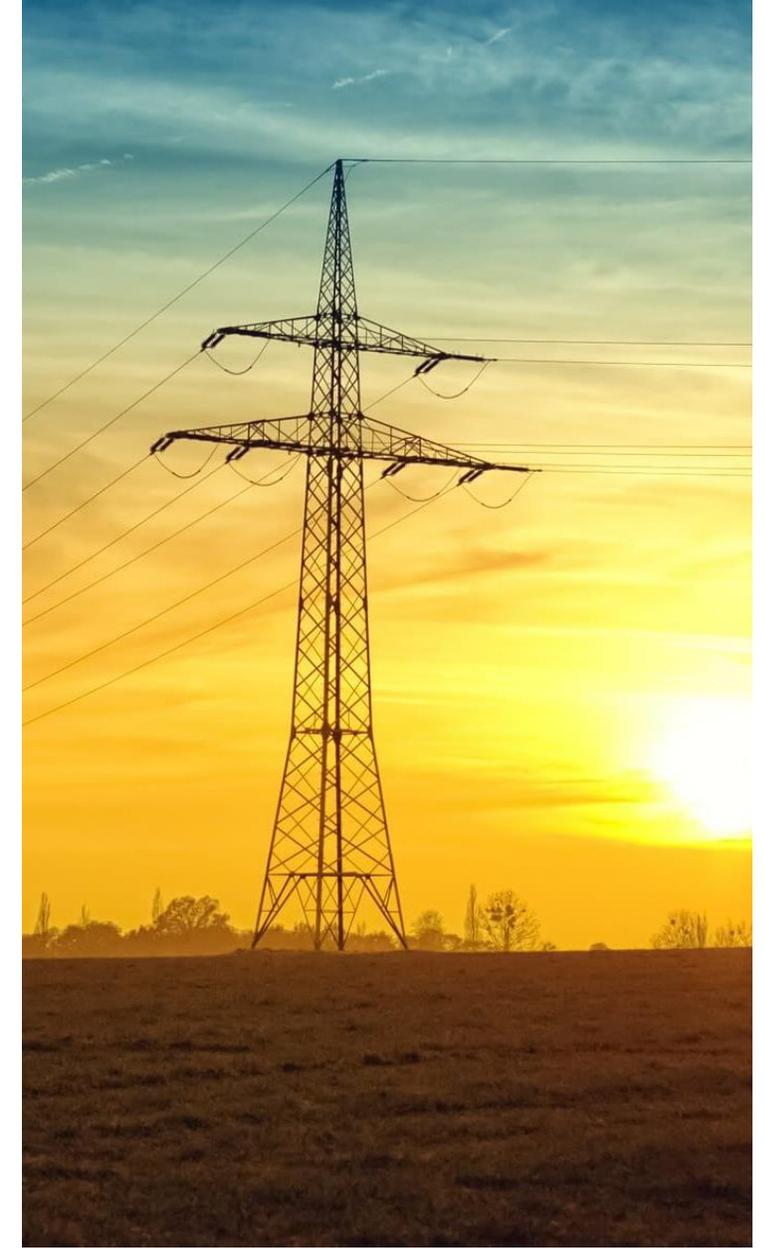
Powered by Editorial Manager® and ProXion Manager® from Aries Systems Corporation

Erhebung unter aktiven Nutzer:innen geteilter Mikromobilität (n=4.167)

- **Nicht-repräsentative Erhebung (Self Selection) unter Nutzenden der E-Scooter- und E-Bike-Services des Anbieters Lime Ltd.**
- Stichprobengröße: N=1400:
- Personen, die innerhalb der letzten Tage eine Fahrt abgeschlossen haben, erhielten einen Fragebogen:
 - Fragen zur letzten Nutzung inkl. Frage des ersetzten Verkehrsmittels
 - Generelles Mobilitätsverhalten
 - Szenarien für Politikinstrumente
 - Sozio-Demografie
- Untersuchte Städte: Berlin, Düsseldorf, Melbourne, Paris, Seattle, Stockholm
- Zeitraum der Erhebung: 13.05. – 13.06.2022

Regionalisierung von Lebenszyklus-Werten

- Zwei Quellen als Ausgangswerte
 - International Transport Forum (2020)
 - Anthesis (2022b) im Auftrag für Lime
- Update auf 2022 und Lokalisierung
 - Zunehmende Dekarbonisierung der Batterieproduktion (Bieker 2021)
 - Zunehmende Dekarbonisierung der Stromproduktion (iea 2022)
 - Kapazitätserfordernisse der Fahrzeuge in Personenkraftwagen-Äquivalenten (FGSV 2015)
 - Berücksichtigung der Infrastruktur-Auslastung (TomTom 2022)
 - Zusammenführung der 132 Fahrzeugtypen des ITF (2020) zu 24 hier genutzten Verkehrsmitteln über Flottendurchschnitte



https://protisedi.cz/wp-content/uploads/2018/10/twilight-532720_1920.jpg

Ergebnisse unter Review

Hinweis:

Die Ergebnisse der Studie „The Net Sustainability Impacts of Shared Micromobility in Six Global Cities“ sind derzeit im Begutachtungsverfahren des Journals „Case Studies in Transport Policy“

Die entsprechenden Folien des Webinars können deshalb zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht veröffentlicht werden. Bei Interesse teilen wir die finalen Resultate gerne nach Veröffentlichung des Artikels durch das Journal.

Eine Pressemitteilung des Fraunhofer ISI zu vorläufigen Ergebnissen und deren Einordnung sind unter folgendem Link verfügbar:

[Do shared e-scooters and e-bikes reduce the emissions of urban transportation systems? - Fraunhofer ISI](#)

03

Fazit und Ausblick

Zusätzliche Quelle:

Studie im Auftrag des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung

(DZSF) am Eisenbahnbundesamt (EBA)

(Fraunhofer Allianz Verkehr, Infrac, BBG und Partner, 2022)

Key Messages

Das Wichtigste in fünf Punkten

Besonders Ridepooling hat auf dem Land ein großes Potenzial

- 20-faches Wachstum flexibler geteilter Mobilitätsdienste auf dem Land möglich
- Mix aus kommerziellen Diensten und Angebotsformen des ÖPNV

Wesentlicher Einflussfaktor: Preise und Gebühren für die Pkw-Nutzung

- Wachstumspotenziale geteilter Dienste hängen im Wesentlichen von der Regulierung des (privaten) Pkw-Verkehrs ab.
- Soziale Akzeptanz: hohe Preise und Gebühren müssen durch flexible alternative Bedienformen ergänzt werden.

Emissionsreduktion im Personenverkehr bis -24% möglich

- Carsharing und Ridepooling spielen hierfür nur eine untergeordnete Rolle
- Dieses Potenzial wird durch die Verlagerung auf den ÖPNV getragen
- E-Scooter-Sharing kurzfristig neutral bis positiv, langfristig abhängig von Elektrifizierung von Pkws und ÖPNV

Ausblick: Hohe Fixkosten erfordern eine kluge Kombination der Verkehrsangebote auf dem Land

- Geteilte Mobilitätsdienste bieten nur bei ausreichend dichtem Angebot eine echte Alternative zum „Alleskönner Auto“.
- Sie rechnen sich allerdings nur bei hohen Nutzungsraten.
- Parallele Angebote (liniengebundener) ÖPNV und Sharing-Dienste sind durch Integration zu vermeiden.
- Mobilitätsplattformen mit qualitativ hochwertigen und frei verfügbaren Daten können die Integration gewährleisten.

Kontakt

Dr. Claus Doll
Geschäftsbereich Mobilität
Tel. +49 721 6809-354
Fax +49 721 6809-135
claus.doll@isi.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
www.isi.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für System- und
Innovationsforschung ISI

Quellen

Abduljabbar, Rusul L.; Liyanage, Sohani; Dia, Hussein (2021): The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. In: Transportation Research Part D: Transport and Environment 92, S. 102734. DOI: 10.1016/j.trd.2021.102734.

Anthesis, 2022b. Life cycle assessment of Generation 4.0 Lime e-bikes and e-scooters. https://www.li.me/lifecyclereportgen4_2022_september.

Bieker, G., 2021. A Global Comparison of the Life-Cycle Greenhouse Gas Emissions of Combustion Engine and Electric Passenger Cars. ICCT - International Council on Clean Transportation, Beijing, Berlin, San Francisco, Sao Paulo, Washington.

Doll, C. and K. Krauß (2022): Nachhaltige Mobilität und innovative Geschäftsmodelle“ Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10/2022. Expertenkommission Forschung und Innovation. Berlin.

EEA (2022) Transport and environment report 2021: Decarbonising road transport - the role of vehicles, fuels and transport demand, EEA Report No 02/2022, European Environment Agency, Luxembourg.

EU (2021) Statistical Pocketbook 2021: EU Transport in figures, European Union, Luxembourg.

FGSV, 2015. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen: HBS, 2015th ed. FGSV Verlag, Köln.

iea, 2022. Global EV Outlook 2022: Securing supplies for an electric future, Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>.

ITF, 2020. Good to Go?: Assessing the Environmental Performance of New Mobility. Corporate Partnership Board Report.

Krauß, K., C. Doll and C. Thigpan (2023): The Net Sustainability Effects of Shared Micromobility in Six Global Cities. Paper submitted to Case Studies in Transport Policy.

Nobis, C. and T. Kuhnimhof (2018) Mobilität in Dutschland - MiD Ergebnisbericht, Studie von infas, DLR, IVT und infas360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-NR. 70.904/15), Bonn and Berlin.

TomTom, 2022. Traffic Index 2021. https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/.