

# Incentivemechanismen in der Mikromobilität: Ein Literature-Review

Ingo Trautwein, Wolfgang Gruel, Jessica Schöps  
Fraunhofer IAO

Dem Mikromobilitäts-Sharing-Segment wird zugeschrieben, dass es einen wichtigen Beitrag zur Mobilitätswende leisten kann. So sollen bis zu 15 % der Privat-PKW-Fahrten durch Fahrten mit Mikromobilitätsfahrzeugen ersetzbar sein [5], was zu einer Verringerung des Treibhausgasausstoßes, des Treibstoffverbrauchs und von Verkehrsstaus führen kann. Geteilte Mikromobilitätsfahrzeuge haben das Potenzial, als Katalysator für nachhaltigeren Stadtverkehr zu fungieren. Sie verbessern den Zugang zu Transitpunkten und fördern dadurch ein effizientere und umweltfreundlichere Verkehrsnutzung [6]. Eine getroffene Annahme ist, dass kurze Wegstrecken anstatt mit einem PKW durch ein Mikromobilitätsfahrzeug ersetzt werden könnten und die Kombinatorik mit den öffentlichen Verkehrsmitteln das inter- und multimodale Mobilitätsverhalten bestärkt [1]. Damit dieses Potenzial ausgeschöpft werden kann, spielen auf Nutzerseite Fragen der Akzeptanz und der Sicherheit eine wichtige Rolle; auf Anbieterseite die wirtschaftliche Betreibbarkeit eines Mikromobilitäts-Sharing-Angebots. Ein großer Kostentreiber dabei sind Rebalancing-Operationen, also Umverteilungs-Vorgänge, die der Mobilitätsanbieter vornimmt, um Fahrzeuge zu laden und an Orte mit höherer Nachfrage zu positionieren. Die operativen Kosten belaufen sich auf bis zu 47 % des Umsatzes pro Fahrt [3]. Um diese Kosten zu reduzieren, kommen Ansätze zum Einsatz, welche die Nutzenden in den Prozess integrieren: So wird beispielsweise versucht, Nutzende dazu zu bewegen, Fahrzeuge an bestimmten Orten abzustellen [2] oder den Ladevorgang zu übernehmen [7]. Incentive-Mechanismen wie beispielsweise Freiminuten zum Einsatz sollen die Nutzenden zur Übernahme solcher Aktivitäten motivieren. Ein Überblick über die verwendeten Mechanismen und ihre Wirkung fehlt allerdings bislang. Mit einem systematischen Literatur-Review möchten wir einen solchen Überblick im Mikromobilitäts-Sharing-Segment liefern. Er soll darstellen, welche Ansätze im Kontext von Rebalancing-Operationen Anwendung finden. Der Literature-Review basiert auf einer systematischen Durchsicht relevanter akademischer Publikationen [4]. So wurden Datenbanken wie JSTOR oder ScienceDirect durchsucht, um Arbeiten zu identifizieren, die sich mit Anreizen in der geteilten Mikromobilität beschäftigen. Die Auswahlkriterien umfassten Publikationen ab dem Jahr 2015, die sich auf den urbanen Raum konzentrieren. Im Ergebnis wurden verschiedene Anreizmechanismen identifiziert und deren Einsatzgebiete und Auswirkungen näher beschrieben. Dazu gehören beispielsweise monetäre Incentives, also direkte finanzielle Anreize für Nutzer, die Fahrzeuge an bevorzugten Standorten abstellen, oder Punktesysteme, bei denen Nutzende Punkte für gewünschte Verhaltensweisen erhalten, die sie gegen Vergünstigungen eintauschen können. Es konnte festgestellt werden, dass verschiedene Anreize in verschiedenen Kontexten eingesetzt werden und sowohl die Ziele als auch die Einflussfaktoren auf die Berechnung variieren, was wiederum zu unterschiedlichen Auswirkungen führt. Monetäre Anreize ziehen sofortiges Feedback nach sich und werden bei den Nutzenden gut akzeptiert, während Punktesysteme und community-basierte Ansätze eher langfristige Verhaltensänderungen nach sich ziehen. Die Wahl des Anreizsystems hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter die städtische Infrastruktur und die Zielgruppe. Aus dem

Literature-Review wird deutlich, dass es weiterer Forschung bedarf, um maßgeschneiderte Anreizsysteme zu entwickeln, die sowohl für Nutzende sowie Anbieter von Mikromobilität optimal sind. Für uns bietet der Literature-Review eine Grundlage für die Entwicklung eigener Incentive-Mechanismen in der Mikromobilität, welche wir zusammen mit den Stadtwerken Stuttgart und Leon Mobility erproben.

## Literatur:

1. Arndt W-H, Drews F, Langer V, Hertel M, Wiedenhöft E (2020) Integration von Ansätzen geteilter Mobilität in nachhaltigen urbanen Verkehrsentwicklungsplänen (SUMP). Ein Themenleitfaden. Sonderveröffentlichung. Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin
2. Fricker C, Gast N (2016) Incentives and redistribution in homogeneous bike-sharing systems with stations of finite capacity. *EURO Journal on Transportation and Logistics* 5(3):261–291.
3. Kersten Heineke, Benedikt Kloss, Darius Scurtu, Florian Weig (2019) *Micromobility's 15,000-mile checkup*, 1. Aufl
4. Kitchenham B, Pearl Brereton O, Budgen D, Turner M, Bailey J, Linkman S (2009) Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. *Information and Software Technology* 51(1):7–15.
5. Laura Gebhardt, Christian Wolf, Simone Ehrenberger, Robert Seiffert, Daniel Krajzewicz, Rita Cyganski (2021) *E-Scooter - Potentiale, Herausforderungen und Implikationen für das Verkehrssystem: Abschlussbericht Kurzstudie E-Scooter*. Arbeitsberichte zur Verkehrsforschung
6. Lee M, Chow JY, Yoon G, He BY (2021) Forecasting e-scooter substitution of direct and access trips by mode and distance. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 96:102892.
7. Losapio G, Minutoli F, Mascardi V, Ferrando A (2022) Smart balancing of E-scooter sharing systems via deep reinforcement learning: a preliminary study. *IA* 16(1):49–67.