

POLICY BRIEF

Der Einsatz von Selbstfahrende Elektrofahrzeuge mit Car- und Ride-Sharing Optionen (SAEVs) in suburbanen Gegenden am Beispiel Wien

Hintergrund

Vor dem Hintergrund der immer dringender werdenden Klimakrise steht auch das Transportsystem in Städten und suburbanen Räumen vor Veränderungen: es wird prognostiziert, dass in den kommenden Jahren selbstfahrende Elektrofahrzeuge mit Car- und Ride-Sharing Optionen auf den Markt kommen und einen wesentlichen Anteil aller Fahrzeuge darstellen werden. Die englische Bezeichnung für diese Fahrzeuge lautet „shared, autonomous, electric vehicles“, kurz SAEVs. Die Hoffnung in Bezug auf die SAEVs liegt vor allem darin, dass sie einerseits eine gute Alternative für bisherige AutofahrerInnen darstellen und andererseits, dass sie den traditionellen liniengebundenen Öffentlichen Verkehr in suburbanen und ländlichen Gegenden ergänzen. Beides sollte dazu führen, dass die Abhängigkeit vom privaten Autobesitz verringert wird und sich dadurch positive Umweltwirkungen (vor allem einem geringeren Ausstoß von Treibhausgasen und lokalen Emissionen) ergeben. Allerdings gibt es daran auch Zweifel: Zum Beispiel zeigt eine Literaturanalyse von Pernestal und Kristoffersson (2019), dass die Einführung von SAEVs in den meisten Studien damit einhergeht, dass mehr Kilometer auf der Straße zurückgelegt werden. Folglich kommt es zu mehr Staus im Straßenverkehr, zusätzlichen Emissionen und negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung.

Um die Auswirkungen von SAEVs auf Kenngrößen wie Reisezeiten und -kosten, Entfernungen und CO₂ Emissionen – durchschnittlich und auf diverse (sozioökonomische) Bevölkerungsgruppen bezogen - zu untersuchen, haben wir im Rahmen des Projekts „SimSAEV“¹ die Einführung von SAEVs in den öffentlichen Personen- und Nahverkehr (ÖPNV) in 16 suburbanen Gegenden in und rundum Wien simuliert (Navqi et al. 2021). In diesem Paper beschränken wir das Einsatzgebiet der SAEVs auf bestimmte Zonen am Stadtrand, in denen aufgrund der geringeren Bevölkerungsdichte die Bereitstellung eines flächendeckenden konventionellen (fahrplanmäßigen, leistungsfähigen) öffentlichen Verkehrs ineffizient ist, die aber dennoch mindestens eine gut bediente U-Bahn- oder Eisenbahnstation enthalten. Es wird davon ausgegangen, dass SAEVs Teil oder Ergänzung des öffentlichen Verkehrssystems sind und als bedarfsgesteuerte Fahrzeuge mit Mehrfachbelegungsoptionen fungieren. In Abbildung 1 sind jene Gebiete markiert, in denen der Einsatz von SAEVs simuliert wurde.

Die zentralen Fragestellungen in dieser Forschungsarbeit sind deshalb wie folgt:

- Stellen SAEVs eine funktionierende Alternative zu privaten Fahrzeugen dar?
- Wie wirkt sich der Einsatz von SAEVs auf CO₂-Einsparungen bzw. Emissionen aus?
- Wer sind die NutzerInnen von SAEVs?

¹ Das Projekt SimSAEV („Simulating the environmental and socio-economic effects of shared autonomous electric vehicles: the case of Vienna“) wurde vom *Austrian Climate Research Programme (ACRP)* gefördert.
Website: simsaev.eu

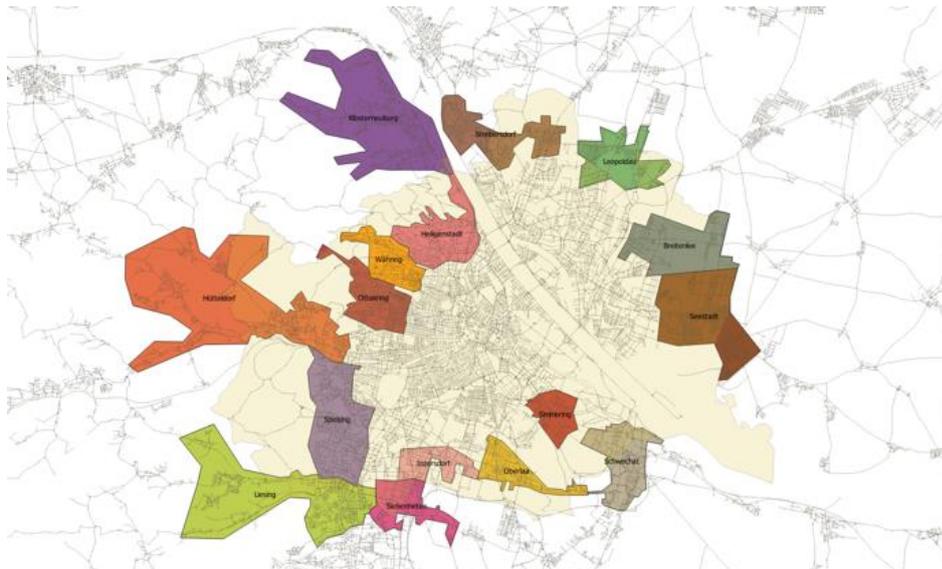


Abbildung 1: Betriebsgebiete der SAEVs

Das Modell

Die Simulationen basieren auf der Verkehrssimulationssoftware MATSim. Unter Verwendung von Daten zu vorhandener Infrastruktur, Erhebungen zum Mobilitätsverhalten und Verkehrsmittelpräferenzen von ÖsterreicherInnen, Fahrplänen, möglichen Ausgangs- und Endpunkten von Wegen (zB Wohnorte, Schulen, Arbeitsstätten) wurde ein Modell speziell für die Stadt Wien entwickelt und kalibriert. Auch multimodale Wege, bei denen mehrere Verkehrsmittel verwendet werden (zB. SAEVs als Zubringer zum öffentlichen Verkehr), können berücksichtigt werden.

Das Basisszenario simuliert den Status-Quo ohne SAEVs im Straßenverkehr. Dieses Basisszenario wird dann infolge durch SAEVs, die jeweils einer der 16 in Abbildung 1 gezeigten Zonen zugeordnet sind, ergänzt. Bei den SAEVs wurden zwei unterschiedlichen Flottengrößen (1118 bzw. 2338 SAEVs bei einer Simulation von 12.5% der Bevölkerung) sowie drei unterschiedlichen SAEV Tarife (0 EUR/min, 0.1 EUR/min, 0.3 EUR/min) simuliert. Neben den Kombinationen aus unterschiedlichen Flottengrößen und Preisen, wurden darüber hinaus Szenarien analysiert, in denen sich Besitz bzw. die Nutzung von privaten Autos verteuert.

Resultate

Für alle Kombinationen von hoher und niedriger SAEV-Flottengröße und Tarifen stellen wir fest, dass nur ein relativ kleiner Anteil der Autofahrten von BewohnerInnen dieser Zonen (7-14 %) durch SAEVs ersetzt wird, was wiederum zu CO₂-Emissionsreduktionen für diese BewohnerInnen von 5-11 % führt. Im Gegensatz dazu werden 23-35 % der mit aktiven Verkehrsmitteln (zu Fuß, mit dem Fahrrad) unternommenen Fahrten durch SAEVs ersetzt, und 10-20 % der Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Das Potenzial von SAEVs, zu einer geringeren Nutzung und einem geringeren Besitz von Privatfahrzeugen in Vorstädten zu führen, scheint daher begrenzt zu sein. Das Potenzial wird etwas größer, wenn die Nutzung und der Besitz von Privatfahrzeugen teurer werden, was dazu führt, dass 17-20 % der Autofahrten durch SAEVs ersetzt werden und die CO₂-Emissionen um bis zu 32 % sinken.

Während der Umstieg von aktiven Verkehrsoptionen und öffentlichen Verkehrsmitteln auf SAEVs in der Regel mit einer Verkürzung der Fahrtzeit einhergeht, ist bei Fahrten, die ursprünglich mit dem Auto unternommen wurden, das Gegenteil der Fall.

Aus einem sozioökonomischen Blickwinkel können wir feststellen, dass SAEV-Nutzer in allen Szenarien etwas seltener männlich und alleinstehend sind und häufiger Kinder haben als der Bevölkerungsdurchschnitt. Darüber hinaus haben sie seltener ein Auto oder eine Fahrkarte für öffentliche Verkehrsmittel.

Schlussfolgerungen

Die zentrale politische Implikation liegt darin, dass die allein die Einführung von SAEVs als Teil des ÖPNV in suburbanen Gegenden rundum Großstädte keine große Zahl von AutofahrerInnen davon überzeugen wird, auf SAEVs umzusteigen und ihr privates Auto aufzugeben. Der Hauptgrund liegt darin, dass ein Umstieg auf SAEVs fast immer mit einer substantiellen Verlängerung der Reisezeit einhergeht (selbst bei der großzügig bemessenen größeren Flotte an SAEVs) und etwaige Kostenersparungen (zum Beispiel bei einem SAEV Tarif von 0 EUR/min) diese nicht aufwiegen. Das Gegenteil ist der Fall für bisherige NutzerInnen von aktiven Verkehrsmitteln (Gehen, Radfahren) und dem ÖPNV. Für viele stellen SAEVs eine sehr attraktive Alternative dar, die einerseits leistbar ist und andererseits zu beträchtlichen Reduktionen in der Reisezeit führen kann. Während ein solcher Umstieg auf individueller Ebene attraktiv ist, geht ein solcher mit möglichen negativen gesellschaftlichen Folgewirkungen einher: mehr Platzverbrauch durch den Straßenverkehr, eine geringere Nutzerbasis für den ÖPNV, etc. Unsere Simulationen zeigen, dass die Reduktion von CO₂ Emissionen durch die Einführung SAEVs nur dann beträchtlich sein wird, wenn begleitende Maßnahmen ergriffen werden, die die Nutzung und den Besitz von Autos unattraktiv machen.

Quellen:

Peer, S., Müller, J., Naqvi, A., & Straub, M. (2022). Accessibility, socioeconomic and climate impacts of zone-based shared, electric, autonomous vehicles (SAEVs): simulating the case of Vienna. *Working Paper*

Pernestal, A., & Kristoffersson, I. (2019). Effects of driverless vehicles-comparing simulations to get a broader picture. *European Journal of Transport & Infrastructure Research*, 19.