

## SAMLA

Potenzial für privat-öffentlichen Sammelverkehr im ländlichen Raum für Berufspendler\*innen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilitätssystem, Mobilitätssystem, Regionen & Technologien Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.04.2023	<b>Projektende</b>	30.06.2024
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	15 Monate
<b>Keywords</b>	privat-öffentlicher Sammelverkehr, ländlicher Raum, Pendelverkehr, Akzeptanz, transdisziplinäre Forschung, Dial a Ride Problem		

### Projektbeschreibung

Das Mobilitätsverhalten der Wohnbevölkerung in ländlichen Regionen ist - trotz der Verfügbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln - durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) geprägt. Besonders durch den zumeist geringen Besetzungsgrad ist der MIV eine Last für das Ökosystem und der größte Treibhausgasemittent (THG-Emittent) im Verkehrssektor mit nach wie vor steigender Tendenz. Die Urbanisierung - v.a. die Zentralisierung von Arbeitsplätzen in den Städten - führt zu längeren Berufspendelwegen aus dem ländlichen Raum in die Stadt und erhöht die PKW-Abhängigkeit in diesen Regionen. Eine Möglichkeit dafür ist der Einsatz eines Mikro-ÖV Shuttles als On-Demand Services für die erste und letzte Meile im Berufspendelverkehr. Ein weiterer Lösungsansatz für die Senkung der THG-Emissionen des Berufspendelns ist die Bündelung von Fahrten durch ride-sharing Angebote. Gerade der Berufspendelverkehr birgt gute Voraussetzungen (z.B. Regelmäßigkeit, Bündelung entlang einer Verkehrsachse und zu ähnlichen Zeiten) für den Erfolg von beiden Angeboten. Damit derartige Angebote auch eine nachhaltige Auswirkung auf die Region haben, ist es notwendig ein regionales Konzept für die Pendler\*innen anzubieten, welches einerseits die Akzeptanz in der Zielgruppe für die einzelnen Verkehrsmitteln berücksichtigt und andererseits die CO<sup>2</sup>-Emissionen, durch eine optimierte Routenführung und Auslastung, minimiert. Im Sondierungsprojekt SAMLA soll ausgelotet werden, wie derartige Angebote für Berufspendler\*innen gestaltet und organisiert werden müssen um eine entsprechende Akzeptanz und somit Auslastung durch die Zielgruppe zu erhalten. In weiterer Folge sollen in diesem Sondierungsprojekt die potentiellen Veränderungen hinsichtlich Fahrzeit und CO<sup>2</sup>-Einsparungspotential (im Vergleich zum MIV) simuliert und berechnet werden. Als Fallstudienregion wird die periphere ländliche Region Kirchdorf/Krems gewählt. Die Förderung dieses Sondierungsprojektes ermöglicht die Erarbeitung der Grundlagen für ein zielgerichtetes und in der Region verankertes Umsetzungskonzept für eine nachhaltige Mobilität im Berufspendelverkehr und somit ein höheres Maß an flächendeckender, bedarfsorientierter Verfügbarkeit von On-Demand Services und privat-öffentlicher Sammelverkehre in der Fallstudienregion.

### Abstract

The mobility behavior of the resident population in rural regions is - despite the availability of public transport - characterized by motorized private transport (MPT). Particularly due to the mostly low occupancy rate, private motor vehicles are a burden on the ecosystem and the largest emitter of greenhouse gases (GHG-emissions) in the transport

sector, with an upward trend. Urbanization - especially the centralization of jobs in cities - lead to longer commutes from rural areas to cities and increase car dependency in these regions. One possibility for this is the use of a micro-public transport shuttle as an on-demand service for the first and last mile in commuter traffic. Another approach to reducing GHG emissions from commuting is to bundle trips through ride-sharing services. Especially in commuter traffic, good conditions (e.g. regularity, bundling along a traffic axis and at similar times) would be given for the success of both offers. In order for such offers to have a sustainable impact on the region, it is necessary to offer a regional concept for commuters, which on the one hand considers the acceptance in the target group for the individual means of transport and on the other hand minimizes CO<sub>2</sub> emissions through optimized routing and utilization. The exploratory project SAMLA analyses such offers for commuters and how they have to be designed and organized in order to achieve a corresponding acceptance and thus utilization by the target group. Subsequently, in this exploratory project, the potential changes in terms of travel time and CO<sub>2</sub> savings potential (compared to MPT) will be simulated and calculated. The peripheral rural region Kirchdorf/Krems is chosen as case study region. The funding of this exploratory project enables the development of the basis for a targeted and regionally anchored implementation concept for sustainable mobility in commuting and thus a higher degree of area-wide availability of on-demand services and private-public collective transport in the case study region.

## **Endberichtkurzfassung**

Im AP2 wurden einerseits die Gestaltungsmerkmale sowie deren Ausprägungen der verschiedener Verkehrskonzepte (Mikro-ÖV und Fahrgemeinschaft) erarbeitet und andererseits jene Faktoren erhoben, die die Verkehrsmittelwahl und Akzeptanz zur Nutzung dieser Angebote unter den Berufs\*pendlerinnen beeinflussen. Dazu wurde ein theoretisches Modell entwickelt, diese mit Stakeholdern diskutiert und in einer quantitativen Befragung durch Berufspender\*innen bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass Pendeldauer, Pünktlichkeit, Häufigkeit, Fahrtinformationen, Emissionen, Zahlungsoptionen und Fahrtpreis für ein Choice-Experiment verwendet werden können. Weiters konnten vier Nutzergruppen identifiziert werden: 11 % der Berufspender\*innen würden Mikro-ÖV, 24 % Fahrgemeinschaften und 20 % beide Konzepte nutzen, während 45 % keines der Konzepte in Betracht ziehen.

Die Analyse des aktuellen Pendelverhaltens zeigt, dass die Mehrheit der Befragten, unabhängig von der Gruppe, das Auto nutzt. Nur geringe Unterschiede existieren zwischen den Gruppen hinsichtlich Pendeldistanz, -zeit und Anzahl der Pendelwege pro Woche. Unabhängigkeit und Flexibilität gelten als zentrale Bedürfnisse aller Pendler\*innen. Potenzielle Mikro-ÖV-Nutzer legen zudem Wert auf Zuverlässigkeit, hohe Frequenz und einfache Ticketverfügbarkeit. Zudem haben etwa 30 % der potenziellen Nutzer alternativer Verkehrskonzepte darüber nachgedacht, ihr Verkehrsmittel zu wechseln, was auf die Notwendigkeit flexibler Arbeitszeiten hinweist.

Die Wohnsituation der potenziellen Mikro-ÖV-Nutzer ist vorteilhaft, da sie im Durchschnitt näher zum Bahnhof wohnen. Durch das kombinierte Angebot von Mikro-ÖV und Fahrgemeinschaft können nicht nur in den dicht besiedelten größeren Ortschaften sondern auch in kleineren, von Bahnhöfen weiter entfernten und oft mit längeren Pendelstrecken verbunden Ortschaften ein alternatives Verkehrskonzept angeboten werden. Alter und Haushaltgröße zeigen, dass potenzielle Nutzer alternativer Verkehrssysteme tendenziell jünger sind und im Falle der Fahrgemeinschaft größere Haushalte aufweisen. Die Untergrenze des Nettoeinkommen ist bei potenziellen Mikro-ÖV-Nutzern höher, während der größte Anteil an Pendler\*innen mit dem höchsten Gehalt bei den Nicht-Nutzer liegt. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass persönliche, räumliche und verhaltensbezogene Faktoren eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz der alternativen Verkehrskonzepte spielen.

Im Projektteil AP3 wurden erfolgreich Lösungsansätze für das dynamische (Ridesharing) und statische (Mikro-ÖV) Dial-A-Ride Problem (DARP) entwickelt und im Mikroverkehrssimulator TraffSim validiert. Für das dynamische DARP wurde eine zeitfensterbasierte Greedy-Search Lösung implementiert, während für das statische DARP nach anfänglichen Schwierigkeiten ein leistungsfähiger Large-Neighborhood-Variable-Search (LVNS) Algorithmus entwickelt wurde. Beide Algorithmen sind nun in TraffSim integriert und getestet, so dass sie für zukünftige Simulationen in einem Folgeprojekt zur Verfügung stehen.

Im Rahmen des AP3 wurden Verkehrssimulationen durchgeführt die im Hinblick auf die Quantifizierung der Treibhausgasemissionen der Pendler\*innen durchgeführt und ausgewertet wurden. Hier konnten relevante Treibhausgaseinsparungen durch die Kombination von Mikro-ÖV und Fahrgemeinschaften im Vergleich zu Simulationen, in denen die Pendler\*innen nur mit dem eigenen Auto fahren oder nur eine der beiden Alternativen angeboten wird, festgestellt werden. Für die Mikro-ÖV-Simulation wurden an drei Bahnhöfen jeweils Busse mit 20 Sitzplätzen eingesetzt. Basierend auf dem LVNS-Algorithmus und den festgelegten Akzeptanzparametern wurden quasi-optimale Routen berechnet. Für die Simulation der Pendler\*innen, die als Fahrer\*in an einer Fahrgemeinschaft teilnehmen wollten, wurde angenommen, dass in ihrem Auto ein bis drei Plätze für Mitfahrer\*innen zur Verfügung stehen und dass jede\*r bereit ist, einen gewissen zeitlichen Umweg in Kauf zu nehmen, um jemanden mitzunehmen. Wichtig dabei war, dass alle Pendler\*innen der Fahrgemeinschaft immer noch rechtzeitig an ihrem Ziel ankommen müssen. Die Ergebnisse und Umsetzung dieser Verkehrssimulationen können als Grundlage genommen werden für die Dimensionierung von echten Bussen und erwartbaren Einsparungen von Treibhausgasen in einem Folgeprojekt.

In AP5 wurde ein Forschungs- und Entwicklungskonzept (F&E-Konzept) für die Gestaltung von Sammelverkehren im ländlichen Raum für den Berufspendelverkehr (und andere Nutzergruppen). Zur Erstellung dieses Konzepts wurde eine Literaturrecherche, zwei Expertenworkshops, eine Befragung von Pendler\*innen, sowie eine mathematische Modellierung (Route-Matching, Rapid Prototyping) und darauf aufbauend die Simulation von Verkehrsszenarien für das kombinierte Modell (Ride-Sharing + Mikro-ÖV) durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit den Stakeholdern einer ländlichen Region diskutiert und das Konzept abgestimmt.

Das F&E-Konzept ist für ein dreijähriges Folgeprojekt ausgelegt und umfasst drei Arbeitspakete:

Die Entwicklung eines optimalen Umsetzungskonzeptes mittels eines Choice-Experiments und einer mit den Ergebnissen dieses Experiments angepassten Verkehrssimulation, die die Präferenzen der Nutzenden sichtbar macht.

Ein zweijähriger Umsetzungsbetrieb in einer Pilotregion

Eine begleitende Evaluierung des Pilotbetriebs

Ziel ist, dass der Pilotbetrieb in Folge in einen Regelbetrieb übergeht, der den Präferenzen der Nutzer\*innen entspricht und breit angenommen wird. Dadurch können Wege im MIV eingespart und somit eine Reduktion von Emissionen erreicht werden.

## **Projektkoordinator**

- STUDIA-Schlierbach Studienzentrum für Internationale Analysen

## **Projektpartner**

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH