

## GMaaSAI

Graph Based Sustainable Mobility as a Service using Artificial Intelligence

<b>Programm / Ausschreibung</b>	MW 24/26, MW 24/26, Mobilitätswende 2024/2 - Mobilitätssystem	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.09.2025	<b>Projektende</b>	31.08.2027
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Mobility as a Service; Graph Neural Networks; Artificial Intelligence; Verkehrsvermeidung; Nachhaltige Mobilitätslösung		

### Projektbeschreibung

Die Optimierung bestehender Mobilitätsangebote für die Mobilitätsformen der Zukunft ist ein zentraler Baustein für eine nachhaltige Verkehrsinfrastruktur. Das geplante Projekt adressiert die Herausforderungen der Mobilitätswende durch den Einsatz datengetriebener und KI-basierter Methoden zur Planung und Vernetzung multimodaler Verkehrslösungen.

Im Zentrum des Projektes steht die Entwicklung eines ganzheitlichen Mobility-as-a-Service (MaaS)-Systems, das verschiedene Mobilitätsangebote intelligent verknüpft und an lokale Gegebenheiten anpasst. Dabei werden verschiedene MaaS Systeme integriert, um die spezifischen Herausforderungen städtischer und ländlicher Regionen in Oberösterreich zu adressieren. In urbanen Gebieten stehen bspw. Lösungen wie Car-Sharing-Hubs und Leihfahrräder im Fokus, während in ländlichen Regionen bedarfsorientierte Angebote wie Anruf-Sammel-Taxis eine zentrale Rolle spielen.

Das Projekt setzt auf eine ganzheitliche Integration aller relevanten Datenquellen wie Fahrpläne, Fahrzeugauslastung und sozioökonomische Parameter, um präzise Nachfrageprognosen zu ermöglichen. Moderne graphenbasierte Machine-Learning-Methoden, werden zur Analyse von Mobilitätsmustern eingesetzt und ermitteln optimale Verkehrsstrategien für verschiedene Regionen. Sie erlauben beispielsweise durch entsprechende Nachfrageprognosen optimale Haltestellen und Routen für Bedarfsverkehr zu planen und dabei existierende Mobilitätsangebote zu berücksichtigen.

Die angestrebten Innovationen umfassen:

- Die Integration neuer und heterogener Datenquellen in ein intelligentes Mobilitätsnetzwerk für ein umfassendes Verständnis von bedarfsorientierter Verkehrsnachfrage.
- Graph-basierte KI-Modelle (GNN) zur Nutzung von Graphtopologien für KI-basierte Vorhersagen und zur Bewertung der Auswirkungen von Maßnahmen für bedarfsorientierten Verkehr.
- Eine datengetriebene Optimierung bestehender Verkehrsinfrastrukturen durch adaptive Planung und Nachfrageprognosen.

Als konkreter Use Case dient dabei eine Modellregion in Oberösterreich. Ein interaktives Dashboard visualisiert die vom KI-Modell vorgeschlagenen Empfehlungen, erlaubt Experimente durchzuführen und unterstützt Verkehrsplaner bei der Entscheidungsfindung. Der Demonstrator wird von ÖPNV-Partnern evaluiert und die Wirkung verschiedener Maßnahmen wird mit Hilfe von KPIs berechnet.

Ein entscheidender Erfolgsfaktor des Projekts ist das interdisziplinäre Konsortium: Mobilitätsexperten, KI-Forscher und der Verkehrsverbund Oberösterreich arbeiten eng zusammen, um wissenschaftliche Innovationen mit praxisnaher Umsetzung zu verknüpfen. Dadurch wird sichergestellt, dass die entwickelten Lösungen nicht nur technisch innovativ, sondern auch wirtschaftlich tragfähig und gesellschaftlich akzeptiert sind.

Das Projekt trägt direkt zu den Zielen der nachhaltigen Mobilität bei, indem es bestehende Systeme intelligent nutzt und nachhaltige Alternativen stärkt. Die zu entwickelnden Lösungen schaffen die Grundlage für effiziente Erhaltungs- und Anpassungsmaßnahmen, welche die Funktionsfähigkeit bestehender Infrastruktur signifikant erhöhen. Durch die Bereitstellung zentraler Forschungsergebnisse als Open-Source-Komponenten wird zudem ein Beitrag zur wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung der datengetriebenen Mobilitätsforschung geleistet. Die Erkenntnisse aus dem Projekt können als Modell für weitere Regionen dienen und die Umsetzung nachhaltiger Mobilitätsstrategien auf nationaler Ebene unterstützen.

## **Abstract**

The optimization of existing mobility offers for the mobility forms of the future is a central building block for a sustainable transport infrastructure. The planned project addresses the challenges of the mobility transition by using data-driven and AI-based methods for planning and networking multimodal transport solutions.

The project focuses on the development of a holistic Mobility-as-a-Service (MaaS) system that intelligently links various mobility services and adapts them to local conditions. Different MaaS systems will be integrated to address the specific challenges of urban and rural regions in Upper Austria. In urban areas, for example, the focus is on solutions such as car-sharing hubs and rental bikes, while demand-oriented services such as call-and-collect cabs play a central role in rural regions.

The project relies on the integration of all relevant data sources such as timetables, vehicle utilization and socio-economic parameters to enable precise demand forecasts. Modern graph-based machine learning methods are used to analyze mobility patterns and determine optimal transport strategies for different regions. They allow to plan optimal stops and routes for on-demand traffic using appropriate demand forecasts and taking existing mobility services into account.

The targeted innovations include:

- The integration of new and heterogeneous data sources into an intelligent mobility network for a comprehensive understanding of demand-responsive transportation.
- Graph-based AI models (GNN) to use graph topologies for AI-based predictions and to assess the impact of demand-responsive transportation measures.
- A data-driven optimization of existing transport infrastructures through adaptive planning and demand forecasting.

A model region in Upper Austria serves as a concrete use case. An interactive dashboard visualizes the recommendations proposed by the AI model, allows experiments to be carried out and supports transport planners in their decision-making. The demonstrator is evaluated by public transport partners and the impact of various measures is calculated with the help of KPIs.

A key success factor of the project is the interdisciplinary consortium: mobility experts, AI researchers and the Verkehrsverbund Upper Austria are working closely together to combine scientific innovation with practical implementation. This ensures that the solutions developed are not only technically innovative, but also economically viable and socially accepted.

The project contributes directly to the goals of sustainable mobility by making intelligent use of existing systems and strengthening sustainable alternatives. The developed solutions create the basis for efficient maintenance and adaptation measures that significantly increase the functionality of existing infrastructure. By providing central research results as open-source components, a contribution is also made to the scientific and economic development of data-driven mobility research. The findings from the project can serve as a model for other regions and support the implementation of sustainable mobility strategies at a national level.

### **Projektkoordinator**

- Software Competence Center Hagenberg GmbH

### **Projektpartner**

- nast consulting ZT GmbH
- OÖ Verkehrsverbund-Organisations GmbH Nfg.& Co KG