

## RoboM3

Multi-Modale Mobilität für Roboter

<b>Programm / Ausschreibung</b>	MW 24/26, MW 24/26, Mobilitätswende 2024/1 - Mobilitätstechnologie	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.05.2025	<b>Projektende</b>	30.04.2027
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2027	<b>Projektaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Multimodale Navigation; Autonome Roboter; öffentlicher Verkehr; Verkehrsdaten		

### Projektbeschreibung

Für Menschen ist es ganz normal sich multimedial zu bewegen. Je nach Ziel und Kontext wird die optimale Abfolge von Bewegungsmodi (z.B., zu Fuß, Rad, Bus, Zug) gewählt und auch ständig an sich ändernde Bedingungen angepasst. Für die Planung verwenden Menschen häufig Verkehrsdaten und Routing Services. Die gelieferten Routenbeschreibungen sind jedoch für Menschen gedacht. Diese sind in der Lage die Beschreibungen zu verstehen und zu kontextualisieren sowie eventuelle Lücken intuitiv zu füllen.

Dieses Konzept kann aber auch weitergedacht werden, um dieselben Fähigkeiten und Benefits für autonome mobile Systeme (z.B. Lieferroboter) anzuwenden. Trotz immenser Fortschritte in der Robotik und KI haben Maschinen immer noch Probleme dabei, komplexe reale Umgebungen und Routenbeschreibungen zu verstehen. Diese Informationen sind für sie nicht detailliert genug bzw. fehlt Kontextinformation.

Zentrales Projektziel ist es, die multimodale Navigation eines autonomen mobilen Roboters unter Verwendung verschiedener öffentlicher Verkehrsmittel im Großraum Graz-Weiz als Proof-of-Concept zu zeigen.

Dafür sind verschiedene Innovationen nötig. Es muss die Nutzbarmachung öffentlicher Verkehrsdaten wie GIP/VAO durch Maschinen und deren Augmentierung durch weitere externe und Roboter-interne Datenquellen verbessert werden. Die Nutzung der Daten zur Planung der Mobilität von Roboter muss erweitert, und die Ausführung von Bewegungsmodi in der realen Welt muss verbessert werden. Auch müssen diese Bewegungsmodi (Roboter-skills) erweitert, robuster gemacht und für verschiedene Kontexte adaptiert werden. Ferner muß der Roboter mit der Fähigkeit ausgestattet werden, zu erkennen, wenn Daten für eine Navigation zu lückenhaft sind und Mobilitätspläne zu scheitern drohen, damit dieser selbstständig darauf reagieren kann.

Die Konzepte und Techniken werden in eine Proof-of-Concept Architektur integriert und in Kooperation mit Verkehrsbetreibern im Großraum Graz-Weiz im Realbetrieb evaluiert.

Das Projekt soll Ergebnisse liefern, wie weit sich natürliche intuitive Mobilitätskonzepte auf Maschinen übertragen lassen und die Grundlage für innovative und nachhaltige Mobilitätskonzepte liefern.

## **Abstract**

It is quite normal for people to move in a multimodal way. Depending on the destination and context, the optimal sequence of movement modes (e.g. walking, cycling, bus, train) is selected and constantly adapted to changing conditions. People often use traffic data and routing services for planning. However, the route descriptions provided are intended for humans, because humans are able to locate and contextualize the descriptions and intuitively fill in any gaps.

However, this concept can also be taken further to apply the same capabilities and benefits to autonomous mobile systems (e.g. delivery robots). Despite immense advances in robotics and AI, machines still struggle to understand complex real-world environments and route descriptions. This information is not detailed enough or lacks contextual information.

The central project goal is to demonstrate the multimodal navigation of an autonomous mobile robot using different means of public transportation in the Graz-Weiz region as a proof-of-concept.

This requires various innovations. The utilization of public transport data such as GIP/VAO by machines and their augmentation by other external and robot-internal data sources must be improved. The use of data to plan the mobility of robots must be expanded and the execution of movement modes in the real world must be improved. These movement modes (robot skills) also need to be extended, made more robust, and adapted for different contexts. Furthermore, the robot must be equipped with the ability to recognize when data is too incomplete for navigation and mobility plans are in danger of failing, so that it can react independently.

The concepts and techniques will be integrated into a proof-of-concept architecture and evaluated in cooperation with transport operators in the Graz-Weiz region in real operation.

The project is intended to deliver results on the extent to which natural intuitive mobility concepts can be transferred to machines and provide the basis for innovative and sustainable mobility concepts.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

## **Projektpartner**

- Steiermarkbahn und Bus GmbH
- ARTI - Autonomous Robot Technology GmbH
- Stadtgemeinde Weiz
- Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH