

UMPAS

Umsetzung autonomer Fahrzeugsteuerung auf Basis passiver Lokalisation

Programm / Ausschreibung	FORTE, FORTE - Kooperative F&E-Projekte KFE 2023	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	autonomes Fahren, Geländefahren, passive Lokalisierung, Navigation, Simulation, Fahrzeugsteuerung für Logistikfahrzeug		

Projektbeschreibung

Motivation: Im Kriegseinsatz, wie derzeit in der Ukraine, ist das Stören des Nachschubes ein Schlüsselement. Generell gilt für Versorgungskonvois eine erhöhte Bedrohungslage durch IEDs (Improvised Explosive Devices). Automatisierte militärische Konvois mit einer passiven Navigation bieten die Möglichkeit Versorgung durch gefährliche (Feind-)Gebiete undetektiert zu transportieren und gleichzeitig den Schutz der Soldaten sicherzustellen. Zudem sind Nachschublager Hochwertziele. Daher bieten kleine verteilte Lager eine bessere Sicherung der Versorgung in Kriegsszenarien, aber gleichzeitig eine zunehmende Logistik-Komplexität, die ohne Automatisierung kaum zu bewältigen ist. Logistische Einsätze spielen bereits jetzt, wie z.B. im Libanon bei der Transporteinheit "Multi Role Logistic Unit", eine zentrale Rolle.

Ziel: Daher setzt sich UMPAS zum Ziel ein autonom fahrenden LKW zu erforschen, der rein mit passiver Sensorik auskommt und auf kritische Situationen durch den Untergrund reagieren kann. Dieser LKW soll im Labormaßstab bei Tageslicht und keinem Niederschlag eine vorgelernte moderate Offroad-Strecke mit moderater Geschwindigkeit (≈ 20 km/h) mit passiver Sensorik und ohne Infrastruktur wie GNSS automatisiert wiederholen können.

Methodik: Zur Erreichung des Ziels soll ein verfügbarer drive-by-wire (DBW) fähiger RMMV HX2 Logistik-LKW zu einem automatisierten Versuchsfahrzeug umfunktioniert werden. Hierfür wird das Fahrzeug um ein sogenanntes A-Kit erweitert, welches im Projekt umzusetzen ist. Dieses sorgt für die rein passive Hinderniserkennung, Lokalisierung, Pfadplanung und Navigation und besteht aus Kameras, IMU, und Steuerrechner, und gibt fahrzeugtypunabhängige Fahrbefehle an das Fahrzeug weiter. Die Algorithmen des A-Kits wurden bereits vorbereitend im Vorprojekt Simpas in der Simulation erforscht. Nun müssen sie von der Simulation ins Fahrzeug gebracht werden und an die Realität angepasst werden. Im LKW nimmt das sogenannte B-Kit die Fahrbefehle entgegen und steuert damit Motor und Lenkeinschlag. Hier kann RMMV ebenfalls auf eine erste Ausprägung zurückgreifen. Für die geplanten Offroad-Szenarien müssen im B-Kit zusätzliche Regler basierend auf Fahrzeugmessdaten (Schlupf, Beschleunigungen etc.) erforscht werden, um den aktuellen Reibwert zwischen Reifen und Untergrund zu schätzen, um den LKW bestmöglich in einem sicheren Zustand zu halten.

Innovation: Am Ende des Projekts liegt ein Versuchsaufbau eines militärischen Logistik-LKWs vor, der rein auf passiver Sensorik automatisiert Versorgungsfahrten unter Laborbedingungen durchführen kann. Ein automatisiertes Fahrzeug basierend auf rein passiver Sensorik ist bislang nicht bekannt und stellt somit einen extrem hohen Innovationsgrad dar. Ein rein passiver automatisierter LKW ermöglicht eine unentdeckte Versorgung im höchsten Maße, ohne Menschenleben zu

gefährden.

Mehrwert: Das Projekt UMPAS stärkt den Standort Österreich durch die Technologieführerschaft und die Wettbewerbsfähigkeit von RMMV als Gesamtsystemanbieter, da sobald militärische automatisierte Offroad-Trucks einsatztauglich sind, dies die Branche umkrempeln wird. Sobald Offroad-LKWs am Markt sind, können damit österreichische Soldatenleben geschützt und die Logistik in Kriegsgebieten verstärkt werden. Die Erfahrungen aus dem Projekt kann das BMLV nutzen, um die geforderte Technologie besser zu verstehen, und Ausschreibungen und Abnahmen besser durchführen zu können.

Abstract

Motivation: Disrupting supplies is a key element in war operations, as is currently the case in Ukraine. In general, supply convoys face an increased threat from IEDs (Improvised Explosive Devices). Automated military convoys with passive navigation offer the possibility of transporting supplies through dangerous (enemy) areas undetected and at the same time ensuring the protection of soldiers. In addition, supply depots are high-value targets. Small, distributed warehouses therefore offer better security of supply in war scenarios, but at the same time an increasing logistical complexity that can hardly be managed without automation. Logistical operations are already playing a central role, for example in Lebanon with the "Multi Role Logistic Unit" transport unit.

Objective: UMPAS is therefore aiming to research an autonomously driving container truck that can manage purely with passive sensor technology and can react to critical situations caused by the ground. This truck should be able to automatically repeat a pre-learned moderate off-road route at a moderate speed (≈ 20 km/h) with passive sensors and without infrastructure such as GNSS on a laboratory scale in daylight and without rainfall.

Methodology: To achieve the objective, an available drive-by-wire (DBW) capable RMMV HX2 logistics truck is to be converted into an automated driving experimental vehicle. For this purpose, the vehicle is extended by a so-called A-Kit, which is to be implemented in the project. This provides purely passive obstacle detection, localisation, path planning and navigation and consists of cameras, IMU and a control computer, and it forwards vehicle type-independent driving commands to the vehicle. The algorithms of the A-Kit have already been researched in the simulation in the preliminary Simpax project. Now they have to be transferred from the simulation to the vehicle and adapted to reality. In the truck, the so-called B-Kit receives the driving commands and uses them to control the engine and steering angle. RMMV can also draw on an initial version here. For the planned off-road scenarios, additional controllers based on vehicle measurement data (slip, acceleration, etc.) must be researched in the B-Kit in order to estimate the current coefficient of friction between the tyres and the ground in order to keep the truck in the best possible safe condition.

Innovation: At the end of the project, there will be an experimental set-up of a military logistics truck that can carry out automated supply runs under lab conditions based purely on passive sensor technology. An automated vehicle based purely on passive sensor technology is unprecedented and therefore represents an extremely high degree of innovation. A purely passive automated truck enables undetected supply to the highest degree without endangering human life.

Added value: The UMPAS project strengthens Austria as a business location through technology leadership and RMMV's market competitiveness as an overall system provider, as this will revolutionise the industry as soon as military automated off-road trucks are ready for use. As soon as off-road trucks are on the market, Austrian soldiers' lives can be protected and logistics in war zones can be strengthened. The BMLV can use the experience gained from the project to better understand the technology required and to be better able to organise tenders and approvals.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Bundesministerium für Landesverteidigung
- Rheinmetall MAN Military Vehicles Österreich GesmbH
- Technische Universität Graz Institute of Software Engineering and Artificial Intelligence