

## DIL

Transformative Ansätze zur Integration von Drittanbieter-Hardware, Services und Apps im Gütertransporter der Zukunft

|                                 |  |                        |            |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | MW 24/26, MW 24/26, Mobilitätswende 2024/1 - Mobilitätstechnologie | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.02.2025   | <b>Projektende</b>     | 31.01.2027 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2025 - 2027  | <b>Projektlaufzeit</b> | 24 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | software defined vehicle digitally integrated                      |                        |            |

### Projektbeschreibung

Der Gütertransport bildet eine fundamentale Säule der modernen Wirtschaft, jedoch erweist sich die Um- und Nachrüstung von Serienfahrzeugen mit Drittanbieter-Hardware und -Software als signifikante technische Herausforderung. Insbesondere bei leichten Nutzfahrzeugen (LCV) sind fast immer aufwendige manuelle Anpassungen und komplexe, fehleranfällige Integrationen externer Systeme (Aftersales Komponenten), wie etwa Kälteanlagen, Gewichtsmonitoringsysteme oder Ladeboardwände, erforderlich. Das Fehlen standardisierter offener Fahrzeugplattformen und konvergenter Konnektivitätsmechanismen beeinträchtigt die betriebliche Effizienz dieser Fahrzeuge und hindert die Implementierung zeitgemäßer, datengetriebener Dienste, insbesondere im Bereich der Energieeinsatzoptimierung.

Im Nutzfahrzeugsektor wird die Integration von nicht-OEM-Aftersales-Komponenten in Software-Defined-Vehicle (SDV)-Strategien bislang kaum erforscht und unterstützt, im Gegensatz zum Personenverkehr, wo SDV-Technologien bereits als Enabler für automatisiertes und autonomes Fahren genutzt werden. Gleichzeitig nehmen SDVs, digitale Dienste und die Elektrifizierung stark an Bedeutung zu.

In diesem Forschungsprojekt wird die Hypothese untersucht, dass die disruptiven Entwicklungen in der Digitalisierung, insbesondere im Kontext der Software-Defined Vehicles (SDV), die nachträgliche Integration von Drittanbieter-Hardware und -Software im Fahrzeug revolutionieren können, ohne dass diese durch den OEM erfolgt. Technologiegiganten wie Google und Apple setzen dabei bereits Maßstäbe, indem sie Automobilbetriebssysteme und Middleware entwickeln, die durch Hardware-Abstraktionsschichten (HAL) den Zugriff auf Fahrzeugdaten und -funktionen für Drittanbieter optimieren sollen.

Aktuell bestehen zentrale Herausforderungen wie die fehlende digitale Interoperabilität von After-Sales-Komponenten, mangelnde Energieoptimierung und komplexe Benutzerführung. Diese Probleme lassen sich nur durch den Einsatz von Software-Algorithmen, KI, vernetzten Systemen und digitalen Cockpits überwinden. Ohne die vollständige Integration dieser Technologien wird der Fortschritt der Mobilitätswende, insbesondere im Nutzfahrzeugsegment, behindert. Ziel des Projekts ist es, neue Ansätze für digitale Dienste (Marketplace) zu erforschen, die unter anderem die Energieeinsatzoptimierung im Gesamtsystem oder eine bessere Tourenplanung bzw. Fahrzeugzuladung ermöglichen, um unnötige Fahrten zu vermeiden.

Ein elektrisches Demonstrationsfahrzeug soll zeigen, wie offene Betriebssysteme wie Android Automotive OS und eine innovative Hardware-Abstraktionsschicht die Interaktion zwischen Fahrzeugfunktionen und Aftersales-Komponenten im Kühltransport (als ein energieintensives System) optimieren können. Durch die nahtlose Integration von sensorbasierten Systemen wie Ladebordwänden, Kühlanlagen und Telematik an Fahrzeug sowie moderne Flottenmanagementsysteme kann die Effizienz und Leistung von LCVs erheblich gesteigert werden. Ein digitales Cockpit ermöglicht die Integration von Drittanbieter an Lösungen als Apps um z.B. Echtzeitüberwachung, -steuerung sowie integrative Optimierung dieser Systeme, was eine nachhaltige und zukunftssichere Lösung für Flottenbetreiber darstellt. Dadurch werden Skalierungseffekte geschaffen, um die Mobilitätswende zu ermöglichen.

## **Abstract**

Freight transport forms a fundamental pillar of the modern economy; however, the retrofitting of commercial vehicles with third-party hardware and software poses significant technical challenges. This is especially true for electric light commercial vehicles (LCVs), where extensive manual adjustments and complex, error-prone integrations of external systems (aftersales components) like refrigeration systems, weight monitoring devices, or tail lifts are almost always required. The absence of standardized open vehicle platforms and convergent connectivity mechanisms hampers the operational efficiency of these vehicles and limits the implementation of contemporary, data-driven services, particularly in the area of energy optimization.

In the commercial vehicle sector, the integration of non-OEM aftersales components into Software-Defined Vehicle (SDV) strategies has been barely explored or supported, unlike in the passenger vehicle market, where SDV technologies are already researched and developed as enablers for e.g. automated and autonomous driving. At the same time, SDVs, digital services, and electrification are gaining significant importance.

This research project hypothesizes that disruptive developments in digitalization, particularly in the context of SDVs, can revolutionize the integration of third-party hardware and software into vehicles without OEM involvement, as required. Tech giants like Google and Apple are already setting benchmarks by developing automotive operating systems and SW-middleware that, through hardware abstraction layers (HAL), optimize third-party access to vehicle data and functions. Thus offering scalability of third party digital services.

Currently, key challenges such as the lack of digital interoperability of aftersales components, insufficient energy optimization, and complex user interfaces persist. These problems can only be overcome through the use of software algorithms, AI, connected systems, and digital cockpits. Without the full and seamless integration of these technologies, the progress of the mobility (triple) transition, especially in the commercial vehicle segment, will be hindered. The project aims to explore new approaches of the named digital services (marketplaces) that would enable third party app integration of system-wide energy optimization or better tour planning, and vehicle loading management to avoid unnecessary trips.

An electric demonstration vehicle will showcase how open operating systems like Android Automotive OS and an innovative hardware abstraction layer can optimize the interaction between vehicle functions and aftersales components in refrigerated transport (as a representative of an energy-intensive aftersales component). The seamless integration of sensor-based systems like tail lifts, refrigeration systems, load management, and telematics with the vehicle and modern fleet management systems can significantly increase the efficiency and performance of LCVs. A digital cockpit enables the integration of third-party solutions as apps for real-time monitoring, control, and integrative optimization of these systems,

offering a sustainable and future-proof solution for fleet operators. This creates scaling effects driving the mobility transition forward.

### **Projektkoordinator**

- HiWiTronics: Verein zur prinzipiellen Untersuchung von Hi-fidelity wireless Elektronik-Lösungen

### **Projektpartner**

- Virtual Vehicle Research GmbH
- TTControl GmbH
- PBX GmbH