

## RailDataFlow

Increase of digital capacity and efficiency of the rail sector by optimization of the RAILway DATA FLOW

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Leuchttürme eMobilität, Zero Emission Mobility, Digitale Transformation in der Mobilität & Rail4Climate 2024	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.08.2025	<b>Projektende</b>	31.07.2027
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Digitalisierung; Automatisierung; KI; Datennutzung; Fahrgastkomfort		

### Projektbeschreibung

Züge bieten eine populäre und nachhaltige Alternative zu PKWs und sind angesichts der zunehmenden Auswirkungen der Klimakrise ein wichtiges Instrument zur Erreichung der EU Klimaziele für 2040. Um die Treibhausgasemissionen drastisch reduzieren zu können, bedarf es einer deutlichen Verlagerung des Verkehrs, sowohl im Personen- als auch im Gütertransport, auf die Schiene. Um den damit verbundenen wachsenden Herausforderungen gerecht zu werden, braucht es hier vor allem klare Strategien und gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Kapazitäten und der Effizienz des Bahnsektors.

Derzeit ist der intrasektorale Datenaustausch (Infrastruktur, Personenverkehr, Güterverkehr, Betrieb) im Eisenbahnbereich ineffizient, da diese meist technologisch, funktional und organisatorisch voneinander getrennt sind. Infrastrukturprobleme werden oft redundant über mehrere Kanäle erfasst (Personal, IMS, etc.). Dokumentation und betriebliche Kommunikation erfolgen oft in fragmentierten Systemen, wodurch Potenziale für automatisierte Abläufe ungenutzt bleiben.

RailDataFlow zielt daher darauf ab, eine innovative Digitalisierungs- und Automatisierungsplattform maßgeschneidert für Eisenbahnunternehmen zu erforschen und zu entwickeln. Das System basiert auf einem holistischen Storage- und Content-Management-Ansatz, der die Nutzung von Daten aus unterschiedlichen Teilsystemen der Bahn (Infrastruktur, Fahrzeuge und Betrieb) ermöglicht. Ziel ist die Optimierung des Datenflusses zwischen diesen Systemen, um eine effiziente Verarbeitung und Bereitstellung von Informationen vom Sensor bis zu den Fahrgästen zu gewährleisten.

Ein zentrales Element ist die automatisierte, KI-gestützte Extrahierung semantischer Informationen aus Echtzeit-Bildsensordaten. Dabei werden relevante Ereignisse wie Infrastrukturprobleme, Fahrgastinformationen oder Notfälle identifiziert und ein automatischer Alarm generiert. Das System basiert auf einer kosteneffizienten, modularen Plattform-Architektur, bestehend aus einem fahrzeugseitigen Sensorsystem und einem zentralen Datencenter, die nahtlos an bestehende Eisenbahnsysteme sowie externe Anzeigesysteme für Fahrgäste angebunden werden kann.

Im Projekt wird die Lösung in einem realen Bahnbetrieb erprobt, wobei insbesondere die Kapazität- und Effizienzsteigerung evaluiert wird. Darüber hinaus wird ein polyvalenter Datensatz erstellt, der auch für zukünftige Bahnanwendungen genutzt werden kann.

Das Konsortium vereint führende Technologieunternehmen mit umfassender Expertise: Mission Embedded (ME) – Spezialist für hochzuverlässige Embedded Systems in sicherheitskritischen Bereichen, Frequentis AG (FRQ) – Experte für sicherheitskritische Informations- und Kommunikationssysteme, Control Center Apps (CCA) – Anbieter mobiler Lösungen und cloudbasierter Dienste, sowie App Informatics (APPI) – Experte für Anwendungsinformatik, Softwareentwicklung, Recht und Ethik. Die gebündelte Kompetenz der Innovatoren bildet eine starke Basis für die Entwicklung der RailDataFlow-Lösung. Das Eisenbahnunternehmen Raaberbahn (RB) bringt gezielt seine Anforderungen ein, bietet Zugang zu unabdingbaren Ressourcen (Daten, Fahrzeuge, Bahnmitarbeiter:innen) und übernimmt die Evaluierung der Lösung im Echtbetrieb. Das Scientific Advisory Board bestehend aus dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) rundet das Projekt mit seiner wissenschaftlichen und technischen Expertise im Bereich Verkehr ab.

## **Abstract**

Trains offer a popular and sustainable alternative to cars and, in view of the increasing impact of the climate crisis, are an important instrument for achieving the EU's climate targets for 2040. To drastically reduce greenhouse gas emissions, a significant shift of passenger and freight transportation to rail is required. To overcome the growing challenges associated with this, clear strategies and targeted measures to increase the capacity and efficiency of the rail sector are necessary.

Currently, data exchange between different rail sectors (infrastructure, passenger transport, freight transport, operations) is inefficient, because these are usually technologically, functionally and organizationally separated from each other. Infrastructure problems are often recorded redundantly via several channels (personnel, IMS, etc.). Documentation and operational communication often take place in fragmented systems, which means that potential for automated processes remains unutilised.

RailDataFlow aims to research and develop an innovative digitalisation and automation platform tailored to railway companies. The system is based on a holistic storage and content management approach that enables the use of data from different railway sectors (infrastructure, vehicles and operations). The aim is to optimise the flow of data between these systems to ensure efficient processing and provision of information from the sensor to the passengers.

A central element is the automated, AI-supported extraction of semantic information from real-time image sensor data. Relevant events such as infrastructure problems, passenger information or emergencies are identified, and an automatic alarm is generated. The system is based on a cost-efficient, modular platform architecture consisting of an onboard sensor system and a central data centre that can be seamlessly integrated to existing railway systems and external passenger information systems.

In the project, the solution will be tested in a real railway operation, whereby the increase in capacity and efficiency will be the focus. In addition, a polyvalent data set will be created that can also be used for future railway applications.

The consortium brings together leading technology companies with extensive expertise: Mission Embedded (ME) - specialist for highly reliable embedded systems in safety-critical areas, Frequentis AG (FRQ) - expert for safety-critical information and communication systems, Control Centre Apps (CCA) - provider of mobile solutions and cloud-based services, and App Informatics (APPI) - expert for application informatics, software development, law and ethics. The combined expertise of the innovators forms a strong basis for the development of the RailDataFlow solution. The railway company Raaberbahn (RB)

specifically contributes its requirements, provides access to indispensable resources (data, vehicles, railway employees) and is responsible for evaluating the solution in live operation. The scientific advisory board, consisting of the German Aerospace Centre (DLR), completes the project with its scientific and technical expertise in the field of transportation.

### **Projektkoordinator**

- Mission Embedded GmbH

### **Projektpartner**

- FREQUENTIS AG
- Győr-Sopron-Ebenfurti Vasut Reszvenytarsasag Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn Aktiengesellschaft
- Control Center Apps GmbH
- app informatics zt gmbh