

RailPrev

Präventive automatische Schadensmusteranalyse von Imperfektionen an Schienen für optimierte Instandhaltungsprozesse

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - 11. Ausschreibung (2018)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.05.2019	Projektende	30.09.2021
Zeitraum	2019 - 2021	Projektlaufzeit	29 Monate
Keywords	Monitoring; Machine learning; 5G		

Projektbeschreibung

Die Einhaltung vordefinierter Wartungszyklen, sowie die planmäßige Durchführung von Instandhaltungsarbeiten, bilden derzeit die Grundlage für einen reibungslosen und sicheren Bahnverkehr. Der Austausch von Schieneninfrastrukturkomponenten, wie Isolierungen an den Schienen für die Signaltechnik, Weichenherzen, die Schienen selbst ist aufwendig und beeinträchtigt zumeist den ordentlichen Bahnverkehr. Es entstehen damit hohe Kosten (direkte und indirekte). Derzeit erfolgen die meisten Instandhaltungsmaßnahmen aufgrund geplanter Wartungszyklen und oftmals wegen einer Störung, also reaktiv. Ein laufendes Monitoring und eine daraus abgeleitete proaktive Instandhaltung der Schieneninfrastruktur bringt damit entsprechende monetäre und abwicklungstechnische Vorteile. Störungen und ungeplante Stopps der Schienenfahrzeuge können damit verhindert werden.

Der Zustand der meisten Schieneninfrastrukturkomponenten an der Strecke und im Bahnhofsbereich wird derzeit in periodischen, präventiven Inspektionszyklen durch visuelle Inspektion erfasst. Wesentliches Ziel im Projekt RailPrev ist es auf Basis moderner Datengewinnung durch Sensorsysteme, leistungsfähiger Datenkommunikation und innovativer Datenanalysemethoden eine effiziente „Condition Monitoring“ bzw. „Predictive Maintenance“ Lösung zu entwickeln. Es soll eine regelmäßige, flächendeckende und vor allem objektivierte Zustandsinformation der Schieneninfrastrukturkomponenten abgeleitet und durch die automatische Erkennung von Zustandsparametern bzw. spezifischen Schadensmustern ein präventives Instandhaltungsmanagement installiert werden.

Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem Projekt SISSI (Störungen an den Isolierstößen der Schienen mittels präventiver Schadensmusteranalyse in der Instandhaltung erkennen) wird in RailPrev gezeigt, dass Entwicklungen, im Bereich der Sensorik, der Datenübertragung und des Datenmanagements, der Positionierungstechnologie und vor allem der Datenanalyseverfahren, wesentliche Optimierungen für die Instandhaltung ermöglichen. Im Projekt SISSI wurde die Erkenntnis abgesichert, dass über Vibrationsmessung mittels ON-BOARD Sensorik schadhafte Infrastruktur (Infrastrukturkomponenten) erkannt werden kann.

Ziel in RailPrev ist es ein ganzheitliches innovatives Konzept zu entwickeln, um das Potential modernster Technologien (big data analysis, multi sensor approaches, machine learning, 5G solutions, etc.) für ein effizientes Monitoring der Schieneninfrastruktur auszuschöpfen. Hierfür bedarf es noch wesentlicher Entwicklungsschritte, beispielsweise auch die Entwicklung eines einheitlichen Datendesigns und der Definition von relevanten Parametern für eine durchgängige

Datenstruktur. Es müssen sowohl qualitative als auch quantitative Informationen der über große räumliche Distanzen verteilten Schieneninfrastrukturkomponenten und unterschiedlicher zeitlicher Erfassung gesammelt und in einer einheitlich gestalteten Datenstruktur implementiert werden. Als wesentliches Ergebnis steht ein Proof-of-Concept Demonstrator, der den RailPrev Ansatz auf Basis der definierten Nutzeranforderungen in Tests gemeinsam mit den Kooperationspartnern (ÖBB, SBB) evaluiert und die Einsatztauglichkeit dokumentiert.

Abstract

A safe and smooth rail journey is currently possible with regularly scheduled inspections and maintenance of the rail network. Moreover, reactive maintenance due to an unforeseen occurrence of faults is carried out that incurs huge direct and indirect costs. However, the replacement of the rail and infrastructure components, such as insulation on the rails for signaling technology and railroad switches, is a cumbersome and complex process that occasionally affects the normal rail traffic. An ongoing monitoring and proactive maintenance of such faults in the rail infrastructure will prevent disturbances and unplanned stops resulting in monetary and processing advantages.

The monitoring of most rail infrastructure components along the rail track is currently performed through periodic preventive visual inspection cycles. The RailPrev project thus focuses on developing an efficient condition monitoring solution based on modern data acquisition using sensor systems, powerful data communication, and innovative data analysis methods.

RailPrev intends to install a preventive maintenance management system nationwide that can perform regular automatic detection of faults by analyzing state parameters and damage patterns of the rail network.

The RailPrev project extends the SISSI project through development in the areas of sensor technology, data transmission, data management, positioning, and data analysis to optimize automated rail maintenance. The SISSI project ensured that it was possible to detect defective infrastructure (infrastructure components) via vibration measurement using onboard sensors.

The RailPrev project thus aims to develop a holistic, innovative concept to exploit the potential of state-of-the-art technologies (big data analysis, multi-sensor approaches, machine learning, 5G solutions, etc.) for efficient rail infrastructure monitoring. This still requires significant development steps, such as the development of a uniform data design and the definition of relevant parameters for a consistent data structure. Both, qualitative and quantitative information of the rail infrastructure components distributed over large spatial distances and different time recording shall be collected and implemented in a uniformly designed data structure. The main result is a proof-of-concept demonstrator, which evaluates the RailPrev approach based on the defined user requirements within tests together with the cooperation partners (ÖBB, SBB) and documents the suitability of the system.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Lakeside Labs GmbH
- Messfeld GmbH