MeTRIcS

Monitoring, Diagnose und Prognose von Komponenten im Schienenfahrzeug

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - 11. Ausschreibung (2018)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2019	**Projektende**	31.05.2021
Zeitraum	2019 - 2021	**Projektlaufzeit**	26 Monate
Keywords	Condition-Based Maintenance, Rollendes Materials, Datenzusammenführung und -aufbereitung, Maschinelles Lernen und Adaptive Algorithmen, Prognosemodelle für Zustandsänderung		

Projektbeschreibung

Der Eisenbahnsektor sieht sich einer zunehmenden Komplexität und Vielfalt von Einflussfaktoren gegenüber, die sich unmittelbar auf seine Wettbewerbsfähigkeit auswirken. Aufgrund der Liberalisierung des Marktes und der Digitalisierung muss sich der europäische Eisenbahnmarkt entsprechend anpassen. In Zukunft wird „zustandsorientierte & prädiktive Instandhaltung“ (Condition-based Maintenance - CBM und Predictive Maintenance - PM) eine Schlüsselrolle in der Identifikation zusätzlicher Potenziale hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Ertrag in der Nutzung bestehender Anlagen spielen. Gerade für den Bereich Nachrüstung von Schienenfahrzeugen gibt es weltweit ein enormes Potenzial für die „zustandsorientierte & prädiktive Instandhaltung“, aber bislang keinerlei zufriedenstellende Lösungen. Das entsprechende Kosteneinsparpotential beträgt mindestens 15%, und dies bei gleichzeitiger Steigerung der Fahrzeug-Verfügbarkeit bis auf 99%. Eine derartige, universell einsetzbare Nachrüstlösung erfordert jedoch intensive Aktivitäten in Forschung und Innovation, da insbesondere nicht auf Daten aus dem Zug zugegriffen werden kann, auch der Zugang zu systematisch generierten und strukturierten Daten begrenzt ist.
Das vorliegende Projekt METRICS befasst sich daher mit der Erforschung und Entwicklung neuer intelligenter modell- und datenbasierter Algorithmen, Werkzeugen und Methoden für ein 'Health Monitoring & Prognostics'-System (HMP) als Nachrüstlösung. Daraus resultieren folgende Vorteile:
• Kopplung von bereits am Fahrzeug installierter Sensorik/Hardware, sowie intelligente Sensorfusion und Datenanalyse (insbesondere für heterogene Daten)
• Robuste Fehlererkennung / Minimierung der Unsicherheiten bezüglich des Auftretens von Fehlern (kontinuierliche Zustandsüberwachung und -vorhersage)
• Etablierung eines neuen Instandhaltungs-Regimes mit signifikant reduzierter Ausfallrate bei gleichzeitiger Verlängerung der Instandhaltungsintervalle und erhöhter Sicherheit
• Effiziente Skalierung und Parametrierung der Lösung für unterschiedliche Fahrwerke
• Möglichkeit zur effektiven Integration in ein übergeordnetes Anlagenmanagement / eine übergeordnete IoT-Plattform
• Gesteigerte Kundenakzeptanz durch eine validierte und reproduzierbare Methodik für eine bessere Dateninterpretation

und deren Nutzung in zukünftigen Instandhaltungsregimes
Letztendlich wird zu Projektende anhand ausgewählter Funktionsmuster eine umfassende Validierung der Zustandsüberwachung und -vorhersage unter einer kontrollierten Testumgebung durchgeführt.
Damit erarbeitet das Projekt METRICS die wesentliche Basis für das Design eines HMP-Systems als universell einsetzbare, jedoch am Markt bislang nicht verfügbar Nachrüstlösung für Schienenfahrzeuge weltweit, inkl. entsprechender Strategien und Konzepte.

Abstract

The railway sector faces an increasing complexity and diversity of factors that directly affect its competitiveness. Due to the liberalization of the market and digitization, the European railway market must adapt accordingly. In the future, "condition-based & predictive maintenance" (CBM / PM) will play a key role in identifying additional potential in terms of cost-effectiveness and revenues in the use of existing assets.
Especially for the retrofitting of rail vehicles, there is enormous potential worldwide for "condition-oriented and predictive maintenance", but so far, no solutions exist. The corresponding cost savings potential is at least 15%, while increasing rolling stock availability up to 99%. However, such a universally applicable retrofit solution requires intensive research and innovation activities, since data from the train cannot be accessed as well as access to systematically generated and structured data is limited.
The present project METRICS is therefore concerned with the research and development of new intelligent model- and data-based algorithms, tools and methods for a CBM / PM system as a retrofit solution. This leads to the following advantages:
• Coupling of already installed on-the-vehicle sensors / hardware, as well as intelligent sensor fusion and data analysis (especially for heterogeneous data)
• Robust error detection / minimization of uncertainties regarding the occurrence of errors (continuous condition monitoring and prediction)
• Establish a new maintenance regime with significantly reduced failure rates while extending maintenance intervals and increasing safety
• Efficient scaling and parameterization of the solution for different chassis
• Ability to integrate effectively with a higher-level asset management / overarching IoT platform
• Increased customer acceptance through a validated and reproducible methodology for better data interpretation and exploitation in future maintenance regimes
Finally, at the end of the project, selected functional patterns are used to provide comprehensive validation of condition monitoring and prediction under a controlled test environment.
The METRICS project thus forms the essential basis for the design of a Health Monitoring and Prognostics system as a universally applicable retrofit solution for rail vehicles worldwide, but not yet available on the market, including appropriate strategies and concepts.

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- Andata Entwicklungstechnologie GmbH
- Siemens Mobility Austria GmbH