

Mobilität der Zukunft

Metrics

Monitoring, Diagnose und Prognose von Komponenten im Schienenfahrzeug

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 11. Ausschreibung des FTI-Programms **Mobilität der Zukunft** durch das BMK [System Bahn, Fahrzeugtechnologien, Verkehrsinfrastruktur]

Schienenfahrzeugkomponentenwartung der Zukunft

Der Eisenbahnsektor sieht sich einer zunehmenden Komplexität und Vielfalt von Einflussfaktoren gegenüber. Gerade für den Bereich Nachrüstung gibt es weltweit ein enormes Potenzial für die „zustandsorientierte & prädiktive Instandhaltung“. Das entsprechende Kosteneinsparpotential beträgt mindestens 15%, und dies bei gleichzeitiger Steigerung der Fahrzeug-Verfügbarkeit bis auf 99%.

Das vorliegende Projekt METRICS, welches im FTI Programm Mobilität der Zukunft im Zeitraum von April 2019 bis Mai 2021 durchgeführt wurde, befasst sich mit der Erforschung und Entwicklung neuer intelligenter modell- und datenbasierter Algorithmen, Werkzeugen und Methoden für ein 'Health Monitoring & Prognostics'-System (HMP) für Schienenfahrzeugkomponenten als Nachrüstlösung. Daraus resultieren unter anderem die Vorteile das bereits am Fahrzeug installierte Sensorik/Hardware sowie Sensorfusionen und Datenanalysen gekoppelt werden können. Dies ermöglicht, dass eine kontinuierliche Zustandsüberwachung und -vorhersage getroffen werden kann und neue Instandhaltungs-Regime etabliert werden können.

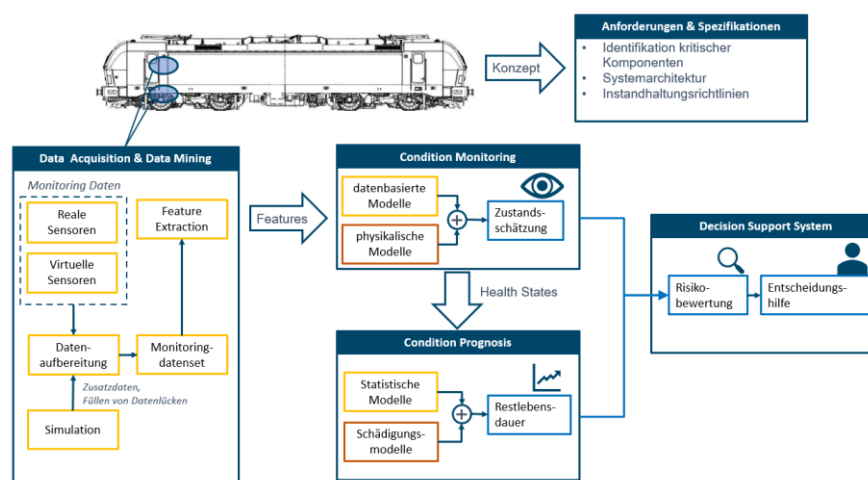


Abbildung: Konzept des Health Monitoring & Prognostics-System

Mobilität der Zukunft

Durch die bestehende Erfahrung und dem Know-how der drei Kooperationspartner Siemens Mobility GmbH, Andata Entwicklungstechnologie GmbH und dem VIRTUAL VEHICLE (ViF) konnten die Ziele erreicht werden.

Zur Evaluierung von unterschiedlichen Sensorkonzepten standen dem Projekt Messungen von einem Triebfahrzeug der Reihe Siemens Desiro HC zur Verfügung. Zusätzliche nicht gemessene Größen (Starrkörperbewegungen) konnten durch Rückrechnung aus den Sensordaten bestimmt werden (Virtuelle Sensoren) sowie um Ergebnisse aus der MKS-Simulation ergänzt werden.

Ein weiterer wichtiger Schritt war der Vergleich und die Evaluierung von unterschiedlichen Methoden und Ansätze für die Klassifikation von Komponentengefehlern. Die Herausforderung in der Entwicklung des Klassifikationsmoduls liegt im Finden von robusten und signifikanten Merkmalen aus den Sensordaten zur Detektion von Fehlerzuständen. Hierzu wurden auf Basis von Messfahrten am Prüfcenter Wegberg Wildenrath (PCW) unter definierten Fehlerzuständen Merkmale extrahiert und Klassifikatoren entwickelt und anschließend gegen Messdaten aus dem realen Betrieb getestet.

Mithilfe des bereits existierenden Predictive-Analytics-Ansatzes konnte die Zustandsprognose der einzelnen Komponenten aus dem Klassifikationsmodul durchgeführt werden. Zur Prognose des Komponentenzustands hat sich die Methode der Systemidentifikation als robuste Lösung herausgestellt.

Die im Projekt entwickelten Methoden zur Zustandsüberwachung und Zustandsprognose wurden in einer Testumgebung bei Siemens integriert, welche das reale System am Fahrzeug abbildet. Mithilfe der genannten Testumgebung ist eine vollkommene Validierung der Algorithmen möglich. Zusätzlich entsprechen den Ergebnissen aus der Testumgebung alle Erfordernisse für die Integration in das Asset Management System (Railigent) von Siemens.

In diesem Projekt konnten viele bereits erarbeitete Methoden und Tools nicht nur erweitert und validiert werden, sondern viel mehr zu einem großen Ganzen zusammengefügt werden. Somit steht einer weiteren Zusammenarbeit und Weiterentwicklung von einer ganzheitlichen Betrachtung von Schienenfahrzeugkomponenten in Zukunft nichts mehr im Wege.

Kontaktdaten:



ANDATA

Andata Entwicklungstechnologie GmbH
Hallburgstraße 5
5400 Hallein



virtual vehicle

VIRTUAL VEHICLE Research GmbH
Inffeldgasse 21a
8010 Graz

SIEMENS
Ingenuity for life

Siemens Mobility Austria GmbH
SMO RS CP BG&P EN SSV VD
Eggenberger Straße 31
8020 Graz