

## MeRaN advanced

Highly failure-tolerant instrumented wheelsets for measuring the contact forces at the wheel-rail interface

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.05.2023	<b>Projektende</b>	31.07.2024
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	15 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

Instrumentierte Radsätze (IWS) sind Eisenbahnradsätze, die mit Dehnungsmessstreifen (DMS) ausgestattet sind, um die dynamischen Kontaktkräfte an der Schnittstelle zwischen Rad und Schiene zu messen. In der Vergangenheit wurden sie in erster Linie eingesetzt, um zu überprüfen, ob neue oder wesentlich veränderte Fahrzeuge eigenentgleisungssicher sind und keinen unannehbaren Schienenverschleiß oder Schäden an der Infrastruktur verursachen.

Aufgrund der hohen Geschwindigkeiten können die Messkanäle leicht beschädigt werden, was zum Ausfall des gesamten IWS führt. In diesem Fall muss die Messkampagne unterbrochen werden, bis die beschädigten Messkanäle repariert oder ersetzt sind, was zu teuren Ausfallzeiten führt.

Im Rahmen dieses Projekts wird PJM die Robustheit und Zuverlässigkeit der heutigen IWS durch die Entwicklung eines neuen, hochgradig ausfalltoleranten IWS erheblich steigern. Die technische Entwicklung des Projekts umfasst

- 1) Entwicklung eines umfassenden Kompensationsmodells, das in der Lage ist, Einzelkanaldefekte anhand von gemessenen Dehnungsmessstreifen-Daten zu kompensieren;
- 2) Entwicklung eines automatisierten Prüfstandes für die IWS-Kalibrierung, einschließlich der Entwicklung einer neuen Kalibrierungsmethodik;
- 3) Entwicklung neuer IWS-Funktionen wie die Berechnung von Längskontaktkräften, die Berechnung des Schiene-Rad-Kontaktpunkts und die Bereitstellung von Rohsignalen mit hoher Auflösung für eingehende Verschleißuntersuchungen;
- 4) Entwicklung eines benutzerzentrierten HMI (Human Machine Interface) der IWS-Verarbeitungseinheit, um auch wenig qualifizierten Bediennern die Bedienung des IWS-Messsystems zu ermöglichen;
- 5) Evaluierung und Optimierung des in diesem Projekt entwickelten und aufgebauten fehlertoleranten IWS.

### Endberichtkurzfassung

Conducting test runs is a central part in the process of railway vehicle approval. To ensure safety against derailment, running dynamic tests are conducted using instrumented wheelsets (IWS), which measure the vertical and lateral forces at the rail-wheel contact point.

For a successful completion of test runs two factors are key: resilience of the measurement system against faults in a harsh environment (vibrations, dust etc.) and high measurement accuracy to ensure plausible data for the derailment safety

assessment.

Any delay in the ongoing dynamics tests due to defects in the IWS system are associated with enormous costs.

The overall goal of the project was therefore to substantially boost the robustness and reliability of today's IWS by developing a new, highly fault tolerant IWS.

In summary, all the main objectives of the project for the first funding period were achieved and the foreseen results were successfully developed:

Development of a compensation model to compensate for up to 3 defect channels per wheel disc by using a new mathematical model and extending the calculation routine

Reconstruction of the test and calibration test rig including the development of a balancing feature

Detailed concept development for new IWS features such as the output of longitudinal forces, the rail-wheel contact point and a routine using high resolution strain data for identifying rail and wheel faults

Concept development and preparation for the creation of a user-centric HMI with a clearly arranged interface for visualisation and system control which increases the user-friendliness for non-expert operators

All of these measures will increase the sales potential and quantities of the IWS system, while at the same time reducing the workload of the IWS production and development team.

## **Projektpartner**

- PJ Messtechnik GmbH