

Dynamischer Belastungstest an Straßenbahn-Radsätzen

Datenerfassung für Simulationsmodelle mit der
imc MTP-Telemetrie

imc Test & Measurement

Application Note // Autor: Peter Schreiweis, Bahn & NVH Experte, imc Test & Measurement

Einleitung

Im realen Fahrbetrieb ist ein Schienenfahrzeuggrad verschiedenen dynamischen Belastungen ausgesetzt. Diese zu bestimmen, ist ein Baustein in der Entwicklung von Schienenfahrzeugen.

Ziel des Projekts der Gutehoffnungshütte Radsatz GmbH (GHH-Radsatz) ist die Entwicklung von Modellen zur Simulation der dynamischen Belastungen auf Straßenbahnräder. Dazu entwickelte das Unternehmen GHH-Radsatz ein Messrad für den Betriebseinsatz in einer Straßenbahn zur Datenerfassung der relevanten Parameter. Unter anderem wurde dabei ein imc Telemetrie-System eingesetzt, das ursprünglich von dem imc Partner KMT entwickelt wurde.



ABB 1.
Straßenbahn in Dresden
mit Messrad

© GHH-Radsatz

Datenerfassung an rotierenden Komponenten

Im März 2019 wurde das GHH-Radsatz Messrad in den ersten führenden Radsatz der Messstraßenbahn eingebaut. Dieses enthielt unter anderem ein imc Telemetrie-System zur Messdatenerfassung und -übertragung.

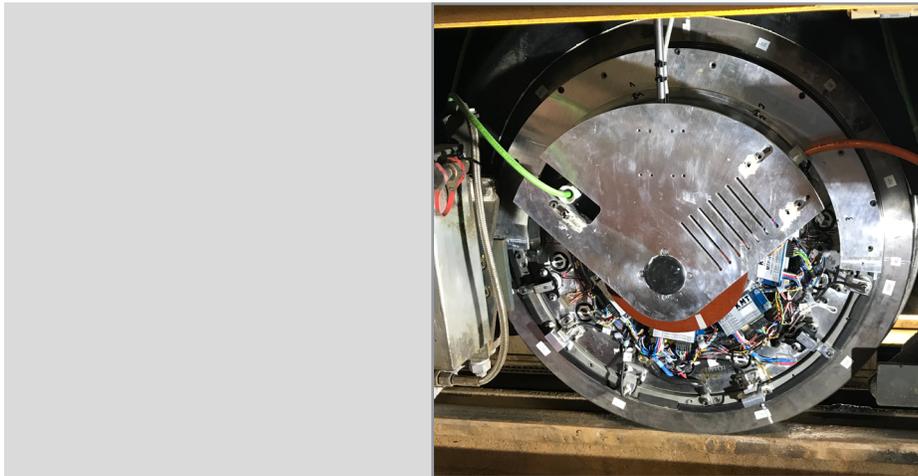


ABB 2.

Die imc MTP Telemetrie als Teil des GHH-Radsatz Messrads

© GHH-Radsatz

Das Telemetriesystem bestand aus verschiedenen Komponenten, darunter 16 Sensormodule, die in das Messrad eingebaut waren und das Steuermodul für die drahtlose Datenübertragung außerhalb des Messrads. Dieses Setup eignet sich besonders für die Messdatenerfassung an rotierenden Maschinenteilen und anderen Komponenten.

Der Controller der MTP Telemetrie erhält die Daten von den Sensormodulen gibt diese als bit-serielles PCM-Signal aus, das für die drahtlose Übertragung moduliert wird. Je nach Applikation stehen unterschiedliche, berührungslose Übertragungsstrecken zur Verfügung, beispielsweise eine induktive Spulenantenne für Distanzen bis zu 50 mm und einer Übertragungsrate von bis zu 10 Mbit/s. Dies ermöglicht bei 32 parallelen Kanälen eine Signalbandbreite von bis zu 6.000 Hz und entsprechend 24.000 Hz bei acht Kanälen.

Das Messrad im Fahrversuch

Im Betriebseinsatz im März 2019, der während des Fahrgastbetriebs in Dresden stattfand, wurden unter realen Bedingungen verschiedenste Messdaten erfasst, um eine genaue und umfassende Datenbasis für die FE-/MKS-Modelle zu schaffen. Es wurden Signale von insgesamt 16 Sensoren erfasst, die radiale, axiale und torsionale Verschiebungen des Radreifens relativ zum Radkörper messen. Dehnungsmessstreifen, die am Radreifen angebracht wurden, erfassen die Dehnungen und Verformungen des Radreifens während der Fahrt. An den Gummiringen des Radsatzes sind zudem Temperaturfühler verbaut, die die Temperatur der Gummiringe aufnehmen.

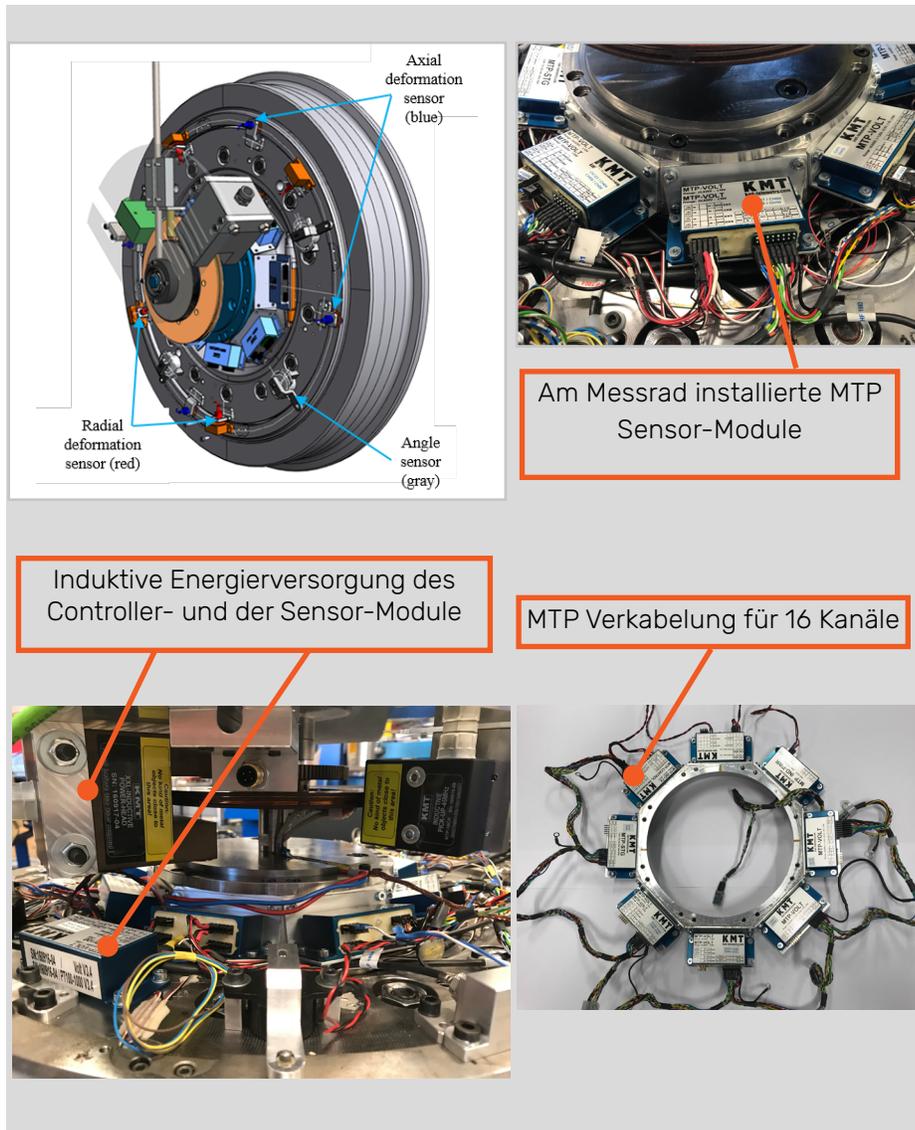


ABB 3.

Die Sensoren und die Installation der imc MTP Telemetrie am Messrad im Detail.

© GHH-Radsatz

Post-Processing Measurement Data

Für die Auswertung der Messdaten, unabhängig von der Datenquelle, steht mit FAMOS ein bewährtes Werkzeug zur Datenauswertung zur Verfügung. FAMOS ist eine Software, die den Anforderungen von Ingenieuren und Technikern entspricht. Mit vielseitigen Werkzeugen zur Visualisierung und Analyse, automatisierten Messroutinen und komplexen Aufgaben – vom Datenimport bis zum Report – lassen sich umfangreiche Datensätze, wie dynamische Radlast-Daten, zeitsparend verarbeiten und Ergebnisse aussagekräftig darstellen.

Fazit

Dank des modularen Aufbaus des imc MTP Telemetrie-Systems, ließen sich alle wichtigen Kenngrößen des Schienenfahrzeug-Radsatzes ließen sich so mit einem System erfassen.