ASF

Auswirkung von Fahrzeuglasten auf Schienenstöße

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2016	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2017	**Projektende**	30.06.2019
Zeitraum	2017 - 2019	**Projektlaufzeit**	25 Monate
Keywords	Rad/Schiene Interaktion; Schienenstöße; Modellbildung; Simulation; Schädigungsmechanismen		

Projektbeschreibung

Die Ausgangssituation für dieses F&E-Projekt bildet ein Optimierungsvorhaben seitens der ÖBB Infrastruktur AG wobei sowohl betriebswirtschaftliche als auch technische Optimierungen im Bereich der Schienenverbindungen mittels Laschen angestrebt werden.
Im Fokus dieses Vorhabens steht einerseits der optimale Zeitpunkt für Instandhaltungsmaßnahmen betreffend die Schienenprofile/Laschen bei geschraubten Schienenstößen und andererseits die Analyse der Auswirkung von verschiedenen Fahrzeuglasten auf den Verschleiß im Bereich von Schienenstößen.
Die Forschungsaktivitäten gliedern sich dabei in folgende Bereiche:
? Anwendung geeigneter Simulationsmodelle
? Anpassung und Applikation des Modells mit Eingangsgrößen auf Basis realer Daten (z.B. Neuprofil, verschlissenes Profil, Bettungssteifigkeiten, Fahrzeugarten)
? Lab-to-Field: Kombination von Laborexperiment zur Verschleißparameterbestimmung mit der numerischen Verschleißsimulation
Das relevante Gesamtsystem wird in verschiedene Teilsysteme geeignet untergliedert sowie mit jeweils adäquaten Methoden modelliert und damit das Verhalten simuliert.
Die globalen Einflussgrößen, welche das Belastungskollektiv bei der Interaktion zwischen Schienenfahrzeug und Gleisrost beschreiben, werden mit Hilfe eines Mehrkörpersystem (MKS) Modells ermittelt und liefern Parameter für ein detailliertes Rad/Schiene-Kontaktmodell.
Für Detailanalysen an den spezifizierten Systemkomponenten (z. B. Schienenstoß, Lasche) werden Detailmodelle insbesondere auf Basis der Finiten Elemente Methode (FEM) verwendet. Auf Basis der Simulationsmodelle werden Zonen kritischer Beanspruchungen identifiziert. Da numerische Modelle und die Simulationen im Wesentlichen auf Vereinfachungen (Modell ? Realsystem) basieren, bildet die experimentelle Nachstellung im Labormaßstab eine notwendige Ergänzung, um valide Ergebnisse darzustellen. Dies wird durch einen speziellen Lab-to-Field-Ansatz (Rad/Schiene-Labormodelaufbau) realisiert.

Anhand der Variation von Systemparametern, wie z. B. Lastkollektiv, Bettungs- bzw. Verbindungssteifigkeit, Gleislagefehler, werden relevante Belastungseinflüsse auf Verschleißund Versagensarten experimentell ermittelt und in weiterer Folge in das Simulationsmodel eingearbeitet.
Durch die Möglichkeit, in einem einzelnen Labormodellversuch (z.B. mittels Staffelung mehrerer Schienenstöße mit unterschiedlichen Überrollzyklen) experimentell dynamisch zu belasten, können mit minimalem Kostenaufwand und somit hoher Effizienz gezielte Aussagen bzgl. unterschiedlicher Verschleiß- und Versagensarten erarbeitet bzw. in weiterer Folge Standzeitintervalle und somit Empfehlungen für die Instandhaltung abgeleitet werden.

Abstract

This R&D project is based on an optimization programme of the ÖBB Infrastruktur AG, in which they pursue economical as well as technical improvements in the area of fish-plated rail joints. The focus of this endeavour lies on the optimal time for maintenance work on rail profiles and fish plates of rail joints, as well as on the analysis of the effect of varying vehicle loads on the wear behaviour of rail joints.
The research activities are grouped into the following categories:
? Utilisation of suitable simulation models
? Adaptation and application of the model with input parameters based on realistic railway network data (e.g. new/worn rail profile, track bed stiffness, car type)
? Lab to field: Combination of laboratory experiment for the identification of wear parameters with numerical wear simulation
In this view, it is necessary to section the underlying system into various subsystems for modelling them and simulating their behaviour with adequate methods.
The global influence quantities that describe the load configuration for the interaction between rail vehicle and track grid will be determined using a multibody system model and yield the necessary parameters for a detailed wheel/rail contact model. For in-depth analyses of the specified system components (e.g., rail joint, fish plate), detail models will be developed particularly thru application of the finite elements method (FEM). Based on the simulation models, it’s possible to identify critical loading zones. As numerical models are usually based on simplifications (model ? real system), experimental modelling constitutes a necessary supplement for producing validated results. This will be achieved via a special lab-to-field approach (laboratory scale wheel/rail-test rig). By varying the system parameters, e.g., load configuration, track bed and joint stiffness, rail misalignment, the relevant influences of the load configuration on the wear and failure mode are experimentally determined and furthermore implemented in the simulation model. The possibility to dynamically load the sample on a small scale model experiment (e.g. by staggering several track joints to represent different rolling cycles) allows one cost-effective to derive specific statements on differing wear and failure modes and recommendations for service life intervals and subsequently also suggestions for maintenance.

Projektpartner

- AC2T research GmbH