

Methode zur Detektion von hohlgelaufenen Rädern an Güterwagen - Zusammenfassung

Das Schadbild an Radsätzen, insbesondere in der Lauffläche der Radprofile, ist umfangreich und zum Teil sehr unterschiedlich. Ein hoher Materialabtrag in der Lauffläche kann zu einem hohlgelaufenen Radprofil führen, welches die Rad-Schiene-Paarung negativ beeinflusst und zu erhöhtem Verschleiß sowohl am Rad als auch an der Schiene führen kann. Weiterhin kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch hohlgelaufene Räder die Fahrsicherheit negativ beeinflusst wird.

Basierend auf dem abgeschlossenen Forschungsprojekt CargoCBM wird im Rahmen dieser Arbeit fortführend untersucht, inwiefern hohlgelaufene Räder einen Einfluss auf die laterale Fahrdynamik haben und ob eine Detektion des Einflusses möglich ist. Über diese Vorgehensweise soll anschließend eine Information zum Zustand der Radprofile gewonnen werden, welche für die Instandhaltung genutzt werden könnte.

Die Untersuchungen beinhalten zwei getrennte Vorgehensweisen. Zunächst werden verschiedene gemessene Radprofile analysiert und klassifiziert, um sie anschließend in einer Mehrkörpersystemsimulation anzuwenden. Im Rahmen der Simulationsrechnungen wird der Einfluss der verschlissenen Radprofile auf die nichtlineare kritische Fahrgeschwindigkeit sowie die Lateraldynamik bei unterschiedlichen Gleislagefehlern und Kraftschlussbeiwerten untersucht. Es wird dargestellt, wie sich der Wellenlauf jeweils ausprägt, überträgt und gegebenenfalls detektiert werden könnte.

Der zweite wichtige Aspekt im Rahmen dieser Untersuchungen sind die durchgeführten Messkampagnen. In deren Rahmen sind zunächst die Radsätze über einen längeren Zeitraum überwacht und zwei Messkampagnen in einem Abstand von einem Jahr und mit unterschiedlich verschlissenen Radprofilen am Messfahrzeug durchgeführt worden. Im Rahmen der Auswertung werden zunächst die umfangreichen Parameter bezüglich des Rad-Schiene-Kontakts entlang der Messstrecke dargestellt und Erwartungswerte bzw. Grenzwerte für die Wellenlauffrequenz der Radsätze bzw. deren Wellenlänge formuliert. Die anschließende Auswertung der Messergebnisse soll zeigen, ob es möglich ist, den Wellenlauf zu detektieren, ob sich eine Veränderung durch geänderte Radprofile ergibt, ob der definierte Erwartungswert bzw. der sich ergebende Grenzwert verletzt wird und welche Randbedingungen gegebenenfalls eingehalten werden müssen. Die Untersuchungen werden mit einer Zusammenfassung sämtlicher Einflussgrößen und Randparameter sowie einem Vorschlag für eine Methode zur automatischen Detektion von hohlgelaufenen Rädern abgeschlossen.

Method for detection of hollow-worn wheelsets at freight wagon – Abstract

There are different possible kinds of failure modes at railway wheelsets, especially at the tread surface. One very common failure mode is the so called hollow wear. This wear depends on heavy material removals directly on the tread surface and leads to a negative influence to the wheel rail contact parameter, even a reduction of the safety cannot be excluded.

Based on the finished German research project CargoCBM, the present work discusses the possibility of the influence of hollow wear worn wheels to the lateral dynamics. Furthermore, it investigates the possibility to detect this influence automatically for a use in maintenance.

The analyses in the present work contain two types of different approaches. At first, different worn wheel profiles will be analysed and used in a multibody system simulation. With these simulations, the influence of the different worn profiles to the nonlinear critical velocity and the lateral dynamics with different track alignment errors and different adhesion coefficients will be investigated. Finally, it shall be shown, how the sinus running of the wagon is changed, transmitted into other parts of the wagon and how it could be detected.

The second part contains an extensive measurement campaign and its analyses. For this measurement, the wheelsets of the wagon are observed over a longer period. For the analyses first the parameter of the wheel rail contact regarding the test track will be shown at first and the expected value and the limit for the sinus running frequency or wavelength will be calculated. Then measurements of the test drive shall show, if the detection of the sinus running is possible, if a change in the wheel profile also changes the sinus running, if the expected value and limit will be violated and which boundary conditions could be complied.

The present work closes with a summary of the possible boundary conditions and presents a proposal for a method of an automatic detection of hollow wear worn wheels.