

# RAD / SCHIENEN INTERAKTION – ANALYSE DER AUSWIRKUNG VON FAHRZEUGLASTEN AUF SCHIENENSTÖßE - AUFAS

Bei der Schienenverlegung werden die beiden Schienenenden miteinander verbunden. Bei Hauptstrecken werden geschweißte Schienenstöße hergestellt. Bei Nebenstrecken und bei sehr kleinen Bogenradien finden auch heute noch gelaschte Schienenstöße ihre Anwendung. Im Rahmen des gegenständlichen Projekts „AUFAS“ werden die Auswirkungen von verschiedenen Fahrzeuglasten auf Schienenstöße zur Bestimmung eines optimalen Instandhaltungszeitpunkts ermittelt.

## Allgemeine Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Beim gelaschten Schienenstoß ist ein Spalt von zirka 10 mm zwischen den beiden Schienenenden vorhanden. Die beiden Laschen und die Bolzen halten das System zusammen. Durch den Spalt fällt das Rad beim Überlauf hinein und ein Schlag wird auf die Kante am Ende der Schiene ausgeübt. Durch den Einfluss der Fahrdynamik auf den Schienenstoß tritt bei der Überfahrt eine relative Kraftänderung von maximal 10 % auf. Dies wurde mittels Mehrkörpersimulationen anhand realer Fahrzeugdaten ermittelt. Trotzdem entsteht an der Schienenkopfkante am Ende der Schiene eine Erhöhung der Kontaktbeanspruchung um bis zu 85 %, was zu plastischen Verformungen führt (Abrundung der Schienenkante). Ebenfalls entstehen im Schienenstoßbereich starke Deformationen (Durchbiegung und Verdrehung), die erhöhte Spannungen im Bolzen und an der Lasche verursachen. Dadurch müssen die Bolzen nach einer gewissen Zeit ausgetauscht werden, um Bolzen- und Laschenbrüche zu verhindern. Die Abschätzung für eine effektive Wartung (Austausch der Bolzen und der Laschen) kann nur durch Bauteil-Wöhlerlinien und einem realitätsnahen Lastkollektiv genau bestimmt werden, was in diesem Projekt nicht gefordert wurde.

### Facts:

- Laufzeit: 09/2017-12/2019
- Wissenschaftliche Ausführung: AC2T research GmbH
- Problem: Sicherheitsrisiko am Schienenstoß (Bolzen- und Laschenbrüche)
- Methodik: Lab-to-field mit Modellteststand
- Ergebnis: optimale Instandhaltungsmethodik

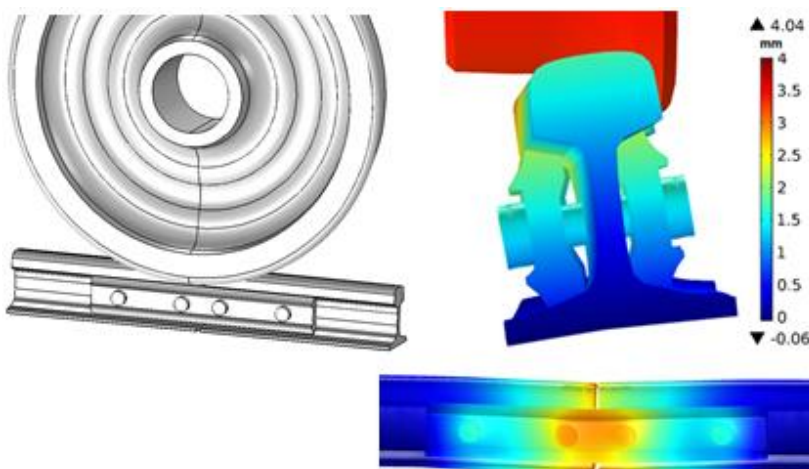


ABB 1. Vereinfachte CAD – Darstellung eines gelaschten Schienenstoßes nach ÖNORM EN 16843 (links), Deformation im Schienenstoßbereich (rechts)

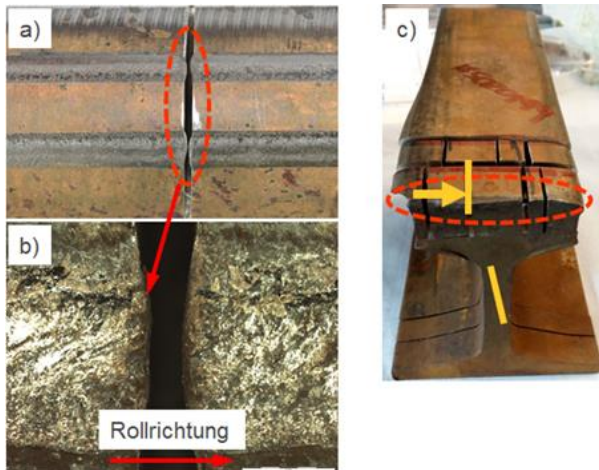


ABB 2. Vergleich Schienenstoß zwischen a, b) Modellteststand, c) Realsystem

## Kurzzusammenfassung

### Problem

Beim gelaschten Schienenstoß können Bolzen-, Laschenbruch und starke plastische Deformationen am Schienenkopfe auftreten. Dadurch entsteht auch ein erhöhtes Sicherheitsrisiko.

### Gewählte Methodik

Zur Anwendung kommt hierfür ein zweistufiger Simulationsansatz in Kombination mit einer experimentellen Lab-to-Field-Methode. Mittels Mehrkörpersimulationen werden für vorgegebene Lastkollektive signifikante Parameter berechnet und für detaillierte Finite-Elemente-Modelle (zur Beschreibung der Kontaktmechanik im Bereich der Schienenstöße) herangezogen. Durch eine experimentelle Nachbildung spezieller Rad / Schiene-Kontaktsituationen (z. B. Gleislagefehler) mittels eines experimentellen Laboraufbaus werden die numerisch berechneten Belastungsgrenzen und Schädigungseinflüsse validiert.

### Ergebnisse

Durch die Simulation konnten die Belastungen bei verschiedenen Fahrzeuglasten auf den Schienenstoßbereich genau bestimmt werden. Mit der Kombination der experimentellen Lab-to-field Methode am Modellteststand konnten die errechneten Deformationen auch am Modell nachgewiesen werden.

### Schlussfolgerungen

Es wurde eine Methodik zur optimalen Instandhaltung (Austausch der Bolzen und Laschen) vorgestellt. Diese muss noch für die unterschiedlichen Schienennetze angepasst werden.

### Abstract

As part of AUFAS, the effects of various vehicle loads on rail joints and the time for optimal maintenance intervals are determined. A two-stage simulation approach is used in combination with an experimental lab-to-field method. Through an experimental replica of this special wheel / rail contact situation (e.g. track position errors) using a laboratory structure, the numerically calculated load limits and damage effects are validated. This introduced a methodology for optimal maintenance.

### Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz,  
Umwelt, Energie, Mobilität,  
innovation und Technologie

DI Dr. Johann Horvatits  
Abt. IV/IVVS2 Verkehrssicherheit und Sicherheitsmanagement Infrastruktur  
[johann.horvatits@bmvit.gv.at](mailto:johann.horvatits@bmvit.gv.at)

DI (FH) Andreas Blust  
Abt. III/14 Mobilitäts- und Verkehrstechnologien  
[andreas.blust@bmvit.gv.at](mailto:andreas.blust@bmvit.gv.at)  
[www.bmvit.gv.at](http://www.bmvit.gv.at)

### ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Günter Dinhobl  
Fachexperte Forschung und Entwicklung,  
GB SAE

Stab LCI Team Forschung  
[quenter.dinhobl@oebb.at](mailto:quenter.dinhobl@oebb.at)  
[www.oebb.at](http://www.oebb.at)

### Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda  
Programmleitung Mobilität  
Sensengasse 1, 1090 Wien  
[christian.pecharda@ffg.at](mailto:christian.pecharda@ffg.at)  
[www.ffg.at](http://www.ffg.at)

Januar, 2020