

# SCHOTTERFLUG URSACHEN UND VERMEIDUNG

Im Forschungsprojekt FLYROCK wurde das Auftreten von Schotterflug bei den ÖBB untersucht. Hauptziel des Projekts waren die Analyse der Entstehung und des Ablaufs von Schotterflug bei Zugüberfahrten und die Entwicklung von Maßnahmen zur Vermeidung.

Die Hauptziele des Projekts FLYROCK, die Ursachenfindung der Entstehung von Schotterflug und die Ausarbeitung von Maßnahmen zu dessen Vermeidung wurden unter anderem mit Hilfe von umfangreichen in-situ Untersuchungen erreicht. Beim Phänomen Schotterflug werden während der Zugfahrt aus bisher unbekanntem Grund Schotterkörner des Oberbaus in Bewegung gesetzt, verursachen damit große Schäden an Infrastruktur und Zügen und stellen ein Sicherheitsrisiko für den Eisenbahnbetrieb dar.

Da, basierend auf ersten Erkenntnissen, Schotterflug ausschließlich in Wintermonaten auftritt, wurden bereits in den ersten Monaten des Projekts automatische Messstellen an unterschiedlichen Positionen der ÖBB Westbahnstrecke instrumentiert. Dadurch konnten anhaftende Schnee- und Eisbrocken an spezifischen Stellen der Zugunterseite identifiziert werden, die sich während der Zugfahrt bei höheren Geschwindigkeiten lösen und damit, je nach Menge und Intensität des Aufpralls, einzelne Schotterkörner oder auch ganze Schottermassen in Bewegung versetzen. Dieser in Bewegung befindliche Schotter ist in weiterer Folge wiederum für die Mobilisierung weiterer Schotterkörner verantwortlich, woraus weiterer Schotterflug entsteht. Parallel dazu wurden an einer aerodynamischen Messstelle die Druckverhältnisse im und über dem Gleisschotter ermittelt, sowie die meteorologische Daten entlang der Weststrecke ermittelt und analysiert.

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen wurde ein Simulationsprogramm entwickelt das die Bedingungen, bei denen das Risiko für Eisabwurf von Fahrzeugen und damit von Schotterflug, identifiziert werden kann. Dieses Programm soll im Regelbetrieb eingesetzt werden und Schotterflug zukünftig vermeiden helfen.



ABB 1. Schnee- und Eisanhaftungen seitlich am Zug

#### Facts:

- Laufzeit: 09/2014-08/2016
- Forschungskonsortium:  
FCP  
Fritsch, Chiari & Partner ZT  
GmbH  
Universität Innsbruck, Fakultät für  
Technische Wissenschaften



ABB 2. ÖBB Westbahnstrecke unmittelbar nach Schotterflugereignis

## Kurzzusammenfassung

### Problem

Beim Phänomen Schotterflug, das in Österreich bei den ÖBB bei Hochgeschwindigkeitsstrecken auftritt, werden bei bestimmten Randbedingungen bei der Vorbeifahrt eines Zuges Schotterkörner des Oberbaus aufgewirbelt und mit hoher Geschwindigkeit verteilt. Ausgelöst werden diese Aufwirbelungen durch den vorherigen Abwurf von mitgeführten Eis- und Schneeanhaftungen am Zug. Dadurch kommt es an der Eisenbahninfrastruktur und an den Schienenfahrzeugen zu umfangreichen Schäden. Problematisch ist der Umstand, dass die Schotterflugereignisse häufig nicht sofort während der Fahrt vom Zugsführer wahrgenommen werden und das Auftreten sowie die entstandenen Schäden dem ursächlichen Ereignis und deren Randbedingungen nicht zugeordnet werden können. Das vorrangige Ziel des Projekts war daher die Identifikation der Ursachen von Schotterflug und die Entwicklung von Maßnahmen zur Vermeidung.

### Gewählte Methodik

Im Zuge des Forschungsprojekts wurden vor allem in-situ Untersuchungen an den betroffenen Strecken der ÖBB durchgeführt. Damit konnten die Auswirkungen bei realen Randbedingungen während der Wintermonate untersucht werden. Durch stationäre und dauerhafte Messeinrichtungen konnten zudem große Datenmengen und Testsamples analysiert werden. In weiteren Untersuchungen wurden die meteorologischen Randbedingungen entlang der gefährdeten Strecken untersucht und auf Basis dessen ein Simulationsprogramm entwickelt.

### Ergebnisse

Das Ergebnis des entwickelten Simulationsprogramms soll die rasche und aktuelle Beurteilung der Schotterfluggefährdung auf Basis der auftretenden Witterungsbedingungen, des Zuglaufs und des Standorts des jeweiligen Zugs sein. Zudem wurde durch die Analyse und Lokalisierung der Eisanhaftungen an den Zugunterseiten die Vermeidung von Eisanhaftungen fahrzeugseitig vorangetrieben.

### Schlussfolgerungen

Mit Hilfe des Projekts Flyrock konnten wesentliche Erkenntnisse über die Entstehung von Schotterflug bei den ÖBB gewonnen werden. Die dabei wesentlichen Erkenntnisse zu Schnee- und Eisanhaf-

tungen an den Zugunterseiten werden ÖBB intern für weitere Maßnahmen verwendet (z.B. Projekt Eisschutzanlage).

### English Abstract

Within the project FLYROCK the phenomenon of ballast pick-up was investigated. The main targets of the project were the investigation of the occurrence and formation of ballast pick-up during train crossings and the development of measures to avoid ballast pick-up.

In general ballast pick-up in Austria occurs in winter when ice and snow fall off the trains at high train speeds. Therefore, the main focus of the project FLYROCK was on in-situ investigations on the track, mainly to determine the locations of ice and snow accumulation on the train bottom and to measure the actual wind pressure profile on the ballast when a train is passing.

Based on the results of the in-situ tests, a simulation software tool was developed which should be used to determine the meteorological boundary conditions of the situations when ice and snow fall off trains and hence reduce the risk for the occurrence of ballast pick-up.

### Impressum:

#### ÖBB-Infrastruktur AG

Dipl.-Ing. Florian Saliger;  
Leitung Forschung & Entwicklung  
wolfgang.zottl@oebb.at,  
www.oebb.at

#### Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda,  
Programmleitung Mobilität  
Sensengasse 1, 1090 Wien  
christian.pecharda@ffg.at,  
www.ffg.at