

3DVEWE – 3D-VERMESSUNG VON FAHRBAHNTEILEN BEI WEICHEN

Das Projekt 3DVEWE brachte ein feldtaugliches Messsystem zur 3D-Vermessung von Herzstücken sowie der Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung beim Überfahren von Herzstücken durch Züge hervor. Die Berechnung der Verschleißtiefe und des Auftreffpunkts des Rades auf dem Herzstück aus den Messdaten wurde mit einem eigens entwickelten Auswertungstool realisiert.

Allgemeine, verständliche Zusammenfassung der Projektergebnisse

Die Bestimmung des Verschleißzustandes von Weichen mittels digitaler Inspektion bildet die Grundlage für eine vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance).

Dazu wurde das Projekt 3DVEWE auf zwei Ebenen realisiert:

(1) Entwicklung eines Messsystems bestehend aus tragbaren Handgeräten für die 3D-Profil-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessungen von in Schienennetzen installierten Herzstücken

(2) Entwicklung eines Datenverwaltungstools und Auswertetools für Empfehlungen zu geometrischen Eingriffsschwellen für Herzstücke

Die 3D-Profilmessungen wurden mit einem 3D-Scanner realisiert, der durch eine Person bedient wird und Messungen an Herzstücken mit einer Auflösung bis 0,2 mm in ca. 10 Minuten ermöglicht. Für die Geschwindigkeitsmessung wurden drei Sensoren zu einer Vorrichtung zusammengestellt. Die gewonnenen Messdaten wurden in einem Datenmanagementtool organisiert und mit einem auf Python-Algorithmen basierenden Auswertetool analysiert. Die Verschleißtiefe wurde durch Vergleich der Ist-Geometrie eines verschlissenen Herzstückes mit einem unverschlissenen Herzstück als Referenz ermittelt (berechnet als Normalabstand zwischen den beiden Objekten). Die Verteilung der Verschleißtiefe und des Auftreffpunkts des Rades auf dem Herzstück wurden aus den Messdaten bestimmt und mit der Gesamtbelastung der Herzstücke korreliert, um eine Art Zeitreihen-Diagramm zu erstellen. Abschließend wurden geometrische Eingriffsschwellen für Herzstücke empfohlen.

Facts:

- Laufzeit: 07/2020-12/2023
- Forschungskonsortium
AC2T research GmbH
ÖBB-Infrastruktur AG

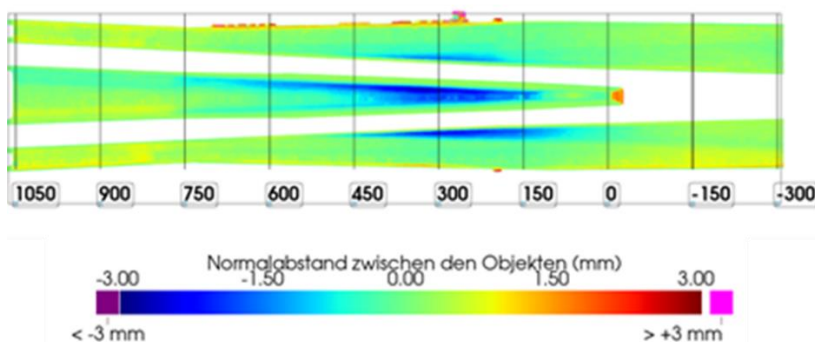


ABB 1. 2D-Darstellung der Verschleißtiefen-Verteilung (als Normalabstand) eines verschlissenen Herzstückes in Bezug zu einem unverschlissenen Herzstück mit Markierungslinien mit einem Abstand von 150 mm

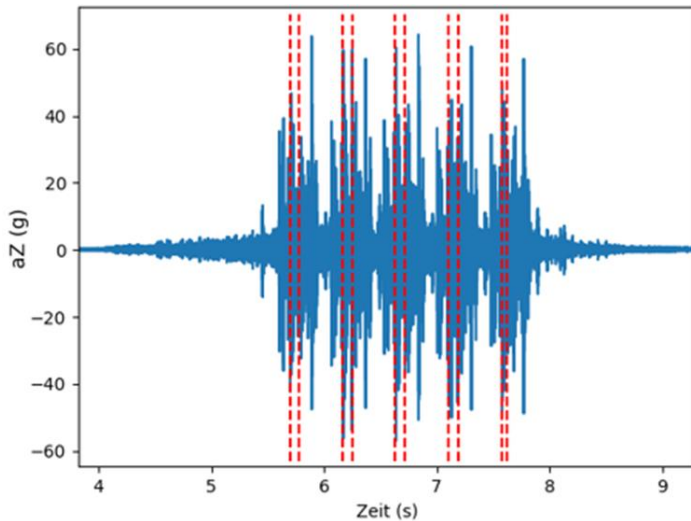


ABB 2. Zeitliches Rohbeschleunigungssignal (Vertikalkomponente aZ) mit markierten Positionen der gefundenen Beschleunigungsspitzen (rote strichlierte Linien) bei der Überfahrt eines Zuges

Kurzzusammenfassung

Problem

Zwecks Predictive Maintenance soll der Verschleißzustand von Weichen durch eine digitalisierte Inspektion bestimmt und Empfehlungen zu geometrischen Eingriffsschwellen für Herzstücke gegeben werden.

Gewählte Methodik

3D-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessungen an ausgewählten Herzstücken erfolgten mit zuverlässigen tragbaren Geräten, die in 3DVEWE zusammengestellt wurden. Die aus Feldmessungen gewonnenen Daten wurden mittels eigens entwickelten Python-Algorithmen hinsichtlich Verschleißtiefe und Auftreffpunkt des Rades im Bereich des Herzstücks ausgewertet und mit der Gesamtbelastung der Herzstücke korreliert.

Ergebnisse

Für Daten aus Feldmessungen ist nun ein Datenverwaltungs- und Auswertetool verfügbar. Auf Basis der Ergebnisse in 3DVEWE wurden geometrische Eingriffsschwellen für Herzstücke empfohlen.

Schlussfolgerungen

Das entwickelte mobile Messsystem ermöglicht die Inspektion von Herzstücken bei Weichen im Feld. Die mit diesem System gewonnenen Messdaten können mit dem aufgesetzten Datenverwaltungs- und Auswertetool analysiert und gespeichert sowie als Grundlage für Predictive Maintenance Strategien eingesetzt werden.

English Abstract

Determining the wear condition of turnouts using digitalised inspection forms the basis for predictive maintenance. Therefore, a measuring system composed of portable handheld devices for rapid 3D profile, speed and acceleration measurements was developed for switch frogs installed in rail networks. The data obtained was organised by a data management tool and analysed by an evaluation tool developed from Python algorithms for wear depth and impact point of the wheel on the switch frog. Determination of wear depth is based on the comparison of 3D data of worn with new switch frogs. The results were correlated with the overall load of the switch frogs to create a type of time series plots. Finally, geometric intervention thresholds for switch frogs were recommended.

Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatis
Abt. IV/IVVS 2 Verkehrssicherheit und
Sicherheitsmanagement Infrastruktur
johann.horvatis@bmk.gv.at

DI (FH) Andreas Blust
Abt. III/14 Mobilitäts- und
Verkehrstechnologien
andreas.blust@bmk.gv.at
www.bmk.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek
Stab Unternehmensentwicklung
Forschung & Entwicklung
thomas.petraschek@oebb.at
www.oebb.at

ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA
Konzernsteuerung
Strategie Owner Innovation
thomas.greiner@asfinag.at
www.asfinag.at

Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

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

März, 2024