

Sehr geehrte/r Leserin, Leser!

Die Zusammenarbeit zwischen der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr und den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) wird erwartungsgemäß prolongiert. Ein weiterer Fünf-Jahresvertrag wurde beidseitig abgeschlossen, sodass die Kooperation bis 2028 fixiert ist. Ein wichtiger Schritt, da das Thema RVE (Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen) damit nach Jahren des Aufbaus positiv bestätigt wird. Die damit in Verbindung stehenden neuen RVE-Ausarbeitungen werden in den nächsten Monaten abgestimmt.

Dies ist auch am kommenden FSV-Verkehrstag gut zu erkennen: Seitens der Arbeitsgruppe Eisenbahnwesen werden bei der größten FSV-Tagung des Jahres zwei Themen präsentiert. So wird das Thema Lärm sowohl von Seiten der Lärmschutzvorrichtungen als auch seitens der Berechnung von Schienenlärmemissionen dargelegt. Die Moderation erfolgt durch Fr. Dipl.-Ing. Judith Engel, Vorstand der ÖBB-Infra, die damit der Thematik entsprechend Gewicht geben wird. Ich lade Sie herzlich zum FSV-Verkehrstag ein, der heuer erstmals in einer neuen Location Platz für 400 Leute offenstehen wird und einen erweiterten Ausstellerbereich für die jährliche Fachausstellung enthält. Die Fachausstellung wird von der Industrie genutzt Ihre Produkte und Dienstleistungen dem Fachpublikum zu präsentieren.



Dipl.-Ing. Martin Car
Generalsekretär der FSV

Nachhaltiges Anlagenmanagement für Weichen

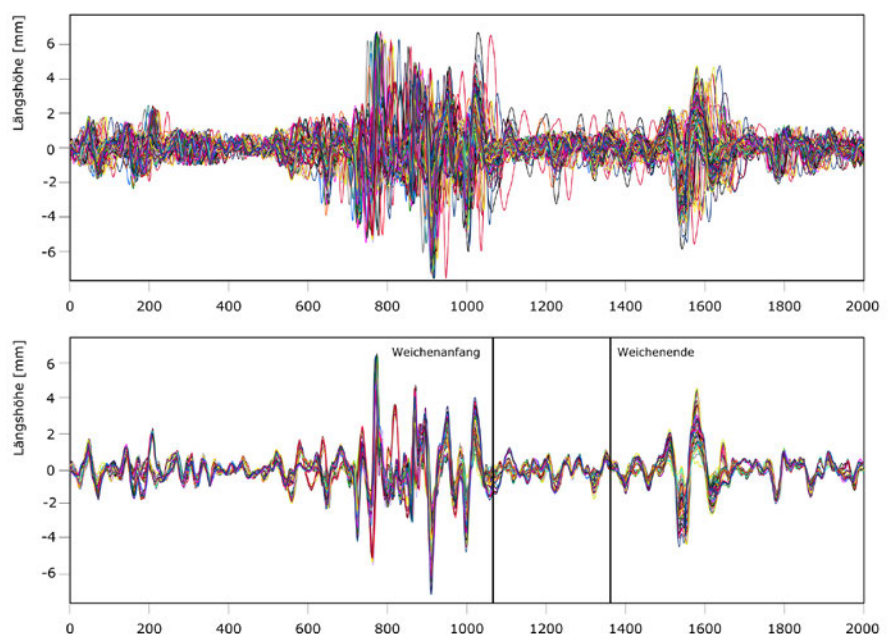
Weichen besitzen in Bezug auf die Eisenbahninfrastruktur eine besondere Stellung. Einerseits weisen diese Infrastrukturkomponenten sehr hohe Investitionskosten bei vergleichsweise kurzen Inspektions- und Instandhaltungsintervallen auf. Andererseits kann der Forderung nach Kontinuität im Eisenbahnoberbau im Kontext zu Weichen nicht nachgekommen werden. Aufgrund der sich kontinuierlich ändernden Schwellenlängen, der unterschiedlichen Anzahl und Art der Befestigungen sowie aufgrund unterschiedlicher Geometrien der Schwellen gelten Weichen als äußerst komplex. Dieser Umstand äußert sich auch stark im Betriebs- bzw. Verschleißverhalten, da Weichen, im Gegensatz zum freien Streckengleis, bewegliche Teile besitzen. Deskriptive Modelle basieren auf Daten, welche gewisse Eigenschaften erfüllen müssen. Neben der Reproduzierbarkeit sowie der Datenverfügbarkeit müssen die zugrundeliegenden Messwerte einen Rückschluss auf den jeweiligen Komponentenzustand erlauben. Als Datengrundlage wurden deshalb die Messdaten des Gleismesswagens EM250 der ÖBB festgelegt. Diese Messdaten werden unter der Einwirkung der Betriebsbelastung ermittelt und sind somit in der Lage, das reale Verhalten abzubilden (Bild 1 oben). Es gilt allerdings in einem ersten Schritt die in Zeitreihen bis zurück ins Jahr 2001 vorhandene Daten für die



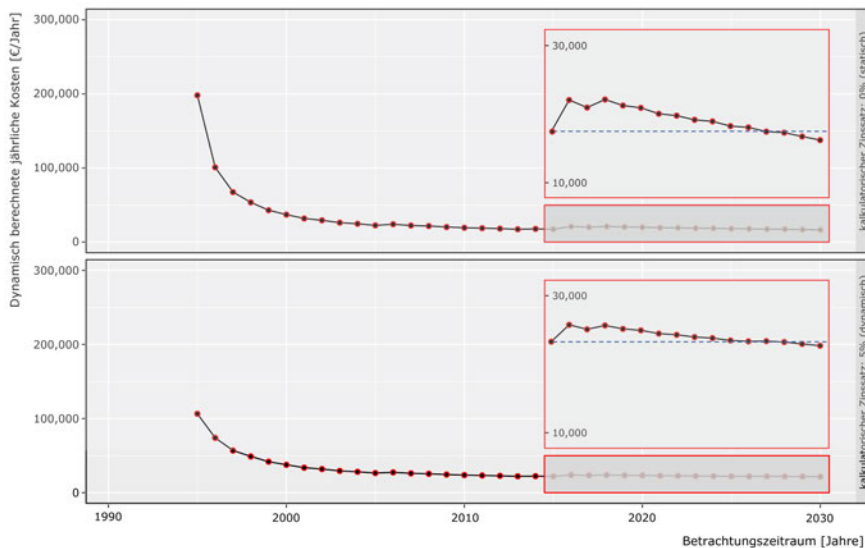
Dipl.-Ing. Dr. Michael Fellinger

Beurteilung von Weichen vorzubereiten. Diesbezüglich muss einerseits die Lage der Weiche innerhalb der verschiedenen Messsignale identifiziert werden. Zur automatisierten bzw. auf eine große Anzahl an Weichen bezogene Umsetzung wurde die entwickelte Systematik in einem Algorithmus, CoMPACT, verpackt. Ebenfalls besteht dadurch die Möglichkeit, Fehlmessungen zu eliminieren, Messdaten anhand deren Charakteristik auf Plausibilität zu verifizieren und unterschiedliche Befahrungsrichtungen miteinander vergleichbar zu machen. Die somit aufbereiteten Messdaten (Bild 1 unten) dienen in weiter Folge als Datengrundlage für sämtliche angeführten Untersuchungen / Modelle.

Stopfeinsätze zählen zwar nicht zu den kostenintensivsten Instandhaltungstätigkeiten, deren Wertigkeit ergibt sich allerdings auf-



1: Messdaten zur Beschreibung von Weichen – oben: Rohdaten; unten: aufbereitet



2: Annuitätenmonitoring einer Weiche – oben: statisch; unten: dynamisch

grund der kurzen Intervalle. Wie auch beim freien Streckengleis wird zur Beurteilung der geometrischen Lage sowie zur Beurteilung der Notwendigkeit einer Stopfung die Standardabweichung der Längshöhe im Wellenlängenbereich zwischen 3 und 25 m über die gesamte Länge einer Weiche herangezogen. Um den Effekt einer durchgeführten Weichenstopfung aus Messdaten extrahieren zu können sind im Vorfeld Informationen über die Einsatzzeitpunkte notwendig.

Durch die entwickelte Methodik konnten Bereiche erhöhter Verschlechterungen identifiziert und Rückschlüsse auf eine intensiviertere Instandhaltung einzelner kleinräumiger Bereiche getroffen werden. Das entwickelte Prognosemodell wurde zur späteren Kombination mit wirtschaftlichen Einflussparametern vorbereitet.

Der Schotterzustand hat auch in Bezug auf Weichen einen gewichtigen Einfluss auf die Gesamtlebensdauer. Der Schotter als zur Lastabtragung notwendiges elastische Element verschleißt durch die Betriebsbelastung sowie durch, als Folge von geometrischen Unstetigkeiten, hohe dynamische Belastungen. Im Falle eines nicht adäquaten Zustandes kann eine Reinigung des Schotterbettes als Instandhaltungsmaßnahme ausgeführt werden, weshalb auch für diese Tätigkeit ein Prognosemodell entwickelt wurde. Wiederum basierend auf den Längshöhenmessungen wurden die Veränderungen in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen durch Kalkulation von Leistungsdichtespektren analysiert. Durch die Approximation der Leistungsdichtespektren in einem Wellenlängenbereich zwischen 3 und 7 m durch eine lineare Funktion sowie durch Betrachtung der Steigung dieser Approximationsgerade kann die Rauigkeit der Längs-

höhenmessungen beurteilt werden. Diese Rauigkeit der Messsignale steht in engem Zusammenhang mit dem Schotterzustand, weshalb eine sehr hohe Korrelation zwischen der Steigung der Approximationsgeraden und dem aktuellen Schotterzustand in Bezug auf Weichen nachgewiesen werden konnte. Als Bezugswert sowie zur Referenzierung der ermittelten Kennwerte wurden 15 Weichen herangezogen, bei welchen eine Schotterbetrreinigung durchgeführt wurde. Der berechnete Schotterzustandsindex BCI wurde folgend in vier Gruppen untergliedert, wobei jeder einzelnen ein spezifischer Zustand zugeordnet werden konnte. Es ist somit möglich, anhand von Längshöhenmessungen auf den Komponentenzustand des Schotters zu schließen.

Die zu Beginn erwähnte Systematik des Asset Managements setzt u. a. Prognosen über notwendige Instandhaltungstätigkeiten voraus. Um dies zu realisieren, wurden, aufbauend auf den beschriebenen Methoden des Lebenszyklusmanagements im Eisenbahnwesen, die erstellten Modelle zur Stopf- und Schotterbetrreinigungprognose in die vorhandenen Systeme integriert und somit ein großer Schritt in Richtung Lebenszyklusmanagement für Weichen getan. Durch die aufbauende Berechnung der Lebenszykluskosten oder in weiterer Folge der Annuitäten (Bild 2), also der dynamisch durchschnittlichen Jahreskosten, kann somit die technische Notwendigkeit und die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit von Instandhaltungsmaßnahmen beurteilt und abgeschätzt werden, wobei all diese Aussagen wiederum auf belastbare und reproduzierbare Daten zurückzuführen sind.

Dipl.-Ing. Dr. Michael Fellingner

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Tagungen:

FSV-Verkehrstag 2023 mit Fachausstellung

22.06.2023

Vienna Marriott Hotel, 1010 Wien

FSV-Preis 2023

16.11.2023

Riverbox, 1020 Wien

FSV-Infonachmittag:

Lärmschutzwände auf Kunstbauten

27.06.2023

FSV, 1040 Wien und Web

FSV-Schulung:

Brückeninspektoren - Basislehrgang

27.-29.11.2023

FSV, 1040 Wien

Nähere Informationen zu diesen und weiteren Veranstaltungen und eine Online-Anmeldemöglichkeit finden Sie auf unserer Homepage unter www.fsv.at.

FSV-AKTUELL SCHIENE

„Österreich-Teil“ und offizielles Organ des Bereichs Schiene der Österreichischen-Forschungsgesellschaft Straße · Schiene · Verkehr (FSV)

FSV-Geschäftsstelle:

A-1040 Wien, Karlsgasse 5

Tel.: +43 1 5855567 ·

Fax: +43 1 5855567 - 99

E-Mail: office@fsv.at · <http://www.fsv.at>

Schriftleitung:

DI(FH) DI Ehrenfried Lepuschitz

(Kommentare, Anregungen, Beitragsideen etc. erwünscht!)

Weitere Informationen und Bestellmöglichkeit der Publikationen der FSV auf www.fsv.at.

Bei Bestellungen im EU-Raum bitte Ihre UID bekannt geben (in Deutschland = DE + 9 Ziffern), da Sie so die MwSt. sparen können.

Abonnementpreis der Zeitschrift ETR – Eisenbahntechnische Rundschau für **FSV-Mitglieder ermäßigt!**