



**Erfolgreiche Sanierung des
Oberbaus auf dem Sitterviadukt**

**Viele Teilnehmende beim
Online-KPZ-Fachseminar**

**BAFU Ressortforschung
Eisenbahnlärm – erste Projektphase**

**Sehr geehrte Leserin
Sehr geehrter Leser**

In der vorliegenden Ausgabe unseres Newsletters berichten wir über unsere Überwachung der höchsten Eisenbahnbrücke der Schweiz nach deren Instandsetzung und die dabei gewonnenen Erkenntnisse. Sie erfahren von Versuchen, mit besseren Schienenzwischenanlagen den Lärm an der Quelle zu reduzieren, und in einem weiteren Beitrag halten wir Rückschau auf das spezielle und gelungene KPZ-Fachseminar vom letzten November.

Mit dieser Ausgabe verabschiede ich mich von Ihnen als Geschäftsführer des KPZ. Ich hoffe, dass wir Ihnen in den letzten Jahren mit dem Newsletter und unseren Angeboten einen Mehrwert bieten konnten. Das KPZ wird weiterhin in gewohnt hoher Qualität Leistung für Sie erbringen. Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

Christian Schlatter
Geschäftsführer
KPZ Fahrbahn

Erfolgreiche Sanierung des Oberbaus auf dem Sitterviadukt

Das in den Jahren 1908–1910 von der Bodensee-Toggenburg-Bahn erbaute Sitterviadukt, auf der Strecke zwischen St. Gallen und Herisau, stellt im Netz der SOB ein beeindruckendes Ingenieurbauwerk dar. Es setzt sich aus zwei Vorlandbrücken, verbunden mit einer 120 m langen Stahlkonstruktion, dem sogenannten Fischbauch, zusammen und ist mit seinen 99 m Höhe die höchste einspurige Eisenbahnbrücke der Schweiz.

Aufgrund seines hohen Alters wies das Bauwerk natürliche Mängel auf. Diese wurden in den Jahren 2019 und 2020 durch Sanierungsarbeiten behoben, um den Betrieb für die nächsten

fünfzig Jahre sicherzustellen. Im Rahmen dieser Arbeiten wurde auch der Gleiskörper des gesamten Bauwerks erneuert. Dabei wurden die bestehenden Holzschwellen durch FFU-Kunstholzschwellen ersetzt, welche mit Hilfe von Weichenschwellen an den Regeloberbau angegliedert wurden. Der schotterlose Bereich des Fischbauchs wurde mit hochelastischen Delkor-Stützpunkten ausgestattet.

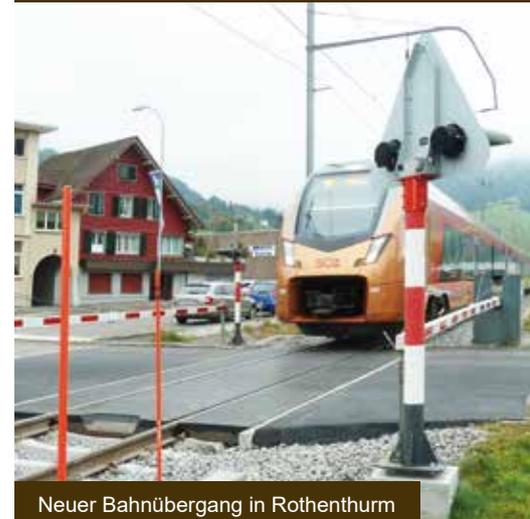
Um Einsenkungsunterschiede zwischen Vorlandbrücken und Fischbauch zu optimieren und dadurch einen wartungsarmen Übergang gewährleisten zu können, wurden Schwellensolehnen und Unterschottermatten in abge-

Innovativer Bahnübergang in Rothenthurm

stimmter Steifigkeit verbaut. Hierbei galt ein besonderes Augenmerk der Dilatation (Schienenauszug), welche sich auf der westlichen Seite des Bauwerks befindet. Die damalige Dilatation bereitete aufgrund des im Vergleich zum angrenzenden Oberbau dynamisch unterschiedlichen Verhaltens grosse Probleme bei der Instandhaltung. Durch die neue Dilatation und das vom KPZ vorgeschlagene Konzept für eine verbesserte Steifigkeitsverteilung im Übergangsbereich durch Schwellensohlen (SLB2210) und Unterschottermatten (USM D1519), verspricht man sich einen künftig deutlich reduzierten Instandhaltungsaufwand.

Zur Bewertung der Gleislage vor und nach Neulage des Gleiskörpers wurden durch die Firma Getzner Werkstoffe GmbH aufwendige Einsenkungsmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Schieneneinsenkung im Bereich der Dilatation und des Übergangs deutlich verbessert hat und die Gleisbettung nach der Sanierung über den gesamten Messbereich signifikant homogener ist.

Ein weiterer positiver Nebeneffekt der eingebauten elastischen Gleiskomponenten konnte bei den Körperschallschwingungen am Bauwerk festgestellt werden: Im Mittel aller Zugvorbeifahrten konnte die Schwingschnelle im Frequenzbereich von 4 Hz–315 Hz um 4,7 dB verringert werden. Das Vertrauen seitens der SOB und die professionelle Zusammenarbeit mit dem Getzner-Messteam bei diesem spannenden Projekt sind verdankenswert.

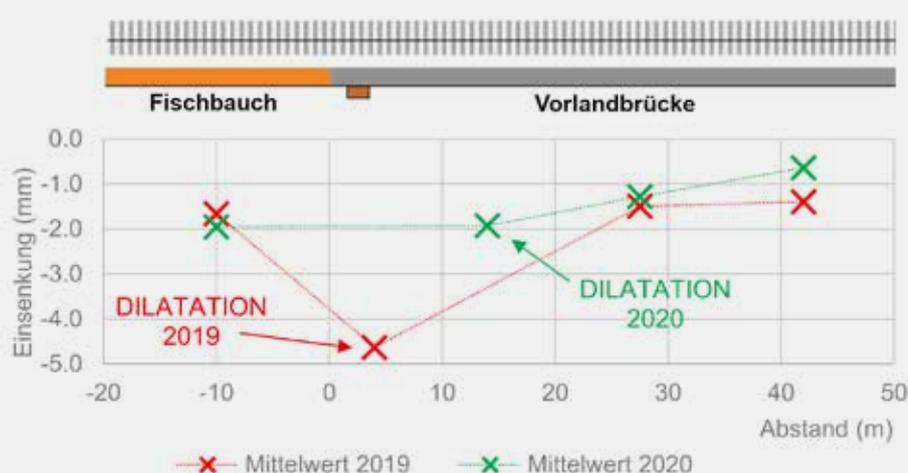


Neuer Bahnübergang in Rothenthurm

Der neueste Bahnübergang von der HET Elastomertechnik GmbH weist zahlreiche Innovationen hinsichtlich einfacher Handhabung und schneller Einbauweise auf. Dank der patentierten modularen Bauweise kann dieser Bahnübergang ohne jegliche Gerätschaften aus- und eingebaut werden. Darüber hinaus wird der ELTECPUR® rail Multipart Bahnübergang durch ein neues patentiertes System gegen laterale und vertikale Verschiebung gesichert und ermöglicht, verbunden mit der modularen Sandwichbauweise, eine einfache Wartung.

Mitte Oktober 2020 hat die SOB in Rothenthurm einen ersten solchen Bahnübergang zur Betriebserprobung eingebaut. Das KPZ begleitet das Zulassungsverfahren bis hin zur Typenzulassung. Beratung und Vertrieb in der Romandie übernimmt die Firma HET direkt. Die VT Verkehrs- und Industrietechnik AG aus Neuenhof ist Partner aller ELTECPUR® rail-Lösungen.

Ergebnisse der Einsenkungsmessungen





Blick hinter die Kulissen des KPZ-Fachseminars

Rückblick KPZ-Fachseminar «Fahrbahn-Monitoring – wie gut kenne ich mein Gleis?»

Das letzte KPZ-Fachseminar vom 19. November 2020 fand, aufgrund der COVID-19-Pandemie, erstmals als sehr gut besuchtes Webinar statt. Die verschiedenen Referate verschafften den Teilnehmenden einen Überblick über bisherige Erfahrungen und neueste Erkenntnisse zu den Themen Gleisüberwachung und Onboard-Monitoring sowie zur Prognose der Schädigungsentwicklung im Gleis.

Nach einem Einführungsreferat von Peter Güldenapfel vom KPZ Fahrbahn stellte Stephanie Kazmierczak von der Zentralbahn das Onboard-Monitoring der zb vor: Zusammen mit Infotrans (RU) und Stadler konnte ein Messsystem auf einem Regelzug eingerichtet werden, welches seit 2018 Daten liefert. Deren Auswertung stellt aufgrund der grossen Datenmenge eine echte Herausforderung dar – insbesondere wenn es um die automatisierte Weiterverwendung zur Zustandsbewertung oder Prognosebildung geht.

Christian Schlatter, KPZ Fahrbahn, und Simon Züger, SBB Infrastruktur, berichteten ihrerseits über Erfahrungen und Potenziale des Onboard-Monitorings bei SOB und SBB. Die Messeinrichtung wur-

de auf einem Flirt der SOB installiert, der in den Regelbetrieb eingebunden ist. Für die Datenaufbereitung zeichnet die DB Systemtechnik verantwortlich. Anschliessend werden die Daten in die swissTAMP-Umgebung der SBB eingelesen und mit den Daten des Diagnosefahrzeugs abgeglichen.

Anna Oprandi, SBB Infrastruktur, zeigte anhand von zwei Beispielen (Schienenfehler Head-Check und Schädigung von Weichenherzstücken), wie Prognosen zum Zustand der Fahrbahn erstellt werden können. Für die Präzisierung der Fahrbahnstrategie sind solche Prognosen entscheidend und leisten einen wesentlichen Beitrag zum wirtschaftlichen Betrieb der Infrastruktur.

Nach dem Mittagessen gewährte Dr. Patrick Braess leicht verdauliche, aber nicht weniger interessante Projekteinsblicke zu den Herausforderungen eines internationalen Zahnradbahnprojekts am Beispiel der Manitou and Pike's Peak Cog Railway in Colorado, USA.

Matthias Wolf und Dr. Albert Jörg von voestalpine zeigten in ihrem Referat die neuesten Trends zur modularen Sensor-

technologie auf. Die zentrale Bearbeitung und die Kombination der Informationen aller Sensoren eines Checkpoints ermöglichen es, Probleme an Zügen rasch und präzise zu erkennen und diese falls nötig frühzeitig zu stoppen. So können Schäden an der Infrastruktur oder gar schwerwiegende Unfälle verhindert werden.

Im letzten Vortrag des Tages präsentierte Dr. Michael Fellingner, TU Graz, die Ergebnisse seiner Dissertation zum Life-Cycle-Management von Weichen: Auf Grundlage der Messdaten für die Längshöhe wurde ein Schotterzustandsindex (BCI) gebildet. Die Analyse der zeitlichen Entwicklung des BCI ermöglicht eine Prognose zur Lebensdauer des Schotters in der Weiche. Anhand der bereits bekannten Standardelemente der TU Graz kann somit eine Lebenszyklusrechnung erstellt werden, welche vergleichende Betrachtungen von Unterhaltsarbeiten und unterschiedlichen Zyklen ermöglicht.

Den nächsten Seminartermin bitte schon heute vormerken:

22. November 2021. Die Einladung folgt zu gegebener Zeit.

BAFU Ressortforschung Eisenbahnlärm – Projekt «Schienenbefestigung, Phase 1»

Im BAFU-Forschungsprojekt «Schienenbefestigung, Phase I» untersuchte das KPZ Fahrbahn im Auftrag der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Einfluss der Schienenbefestigungskomponenten auf das akustische Verhalten des Gleises. Der Fokus der Untersuchung lag bei der Verlegeart mit moderner Schienenbefestigung auf Betonschwellen. Diese beinhaltet die Komponenten Spannklemme (Skl), Winkelführungsplatte (Wfp), Zwischenlage (Zw), Schwellenschraube (Ss) und Schraubdübel (Sdü).

Die Phase I des Projekts beinhaltete eine Bestandesaufnahme der bei SOB, BLS und SBB verwendeten Komponenten. Untersucht wurden die möglichen Fehlerquellen beim Einbau und der Zustand der Schienenbefestigungen im Betrieb hinsichtlich der Auswirkungen auf die Lärmemission. Darauf aufbauend wurden mögliche Verbesserungen vorgeschlagen.

Die Bahnen BLS, SOB und SBB verwenden im Regelfall die moderne Verlegeart W14 mit den passenden Befestigungskomponenten. Es werden jedoch teilweise weiche und teilweise steife Zwischenlagen eingesetzt. Zudem wird nach wie vor die alte Schwellenschraube mit Spitzgewinde verwendet, die ursprünglich von der Holzschwellenbefestigung stammt. Die Datenbanken der Bahnen erfassen meist nur die Verlegeart. Angaben zu den Befestigungskomponenten (insbesondere Typ Zw, Ausführung mit Kippenschutz etc.) fehlen. Das kann bei Unterhaltsarbeiten zu Verwechslungen und falschen Bauteilkombinationen führen.

Bei stichprobenartigen Kontrollen zeigte sich, dass der drehmomentgesteuerte Einbau der alten Schwellenschrauben mit Spitzgewinde fehleranfällig ist. Die Gründe hierfür sind das Verklemmen beim Eindrehen sowie Verschmutzungen im Dübel oder zwischen Mittelschleife und Spannklemme.

Für die Einbaukontrolle des einzuhaltenden Luftspalts von maximal 0,5 mm zwischen der Mittelschleife der Spannklemme und der Winkelführungsplatte fehlt ein geeignetes Tool. Dadurch bleiben diese Einbaufehler oft unerkannt. Eine Stichprobenkontrolle



Spannklemme ungenügend vorgespannt

ergab, dass 10–15% der Spannklemmen zu wenig vorgespannt sind. Dies führt zu Inhomogenitäten im Gleis bezüglich der Steifigkeit. Zudem wird die Gleisabklirrungsrate negativ beeinflusst, was zu erhöhter Lärmabstrahlung der Schiene führt. Die Inhomogenitäten verursachen zusätzliche dynamische Kräfte. Um diese Fehler und Inhomogenitäten im Gleis künftig zu vermeiden und dadurch die Life Cycle Costs des Gleises zu senken sowie die Lärmemissionen zu reduzieren, werden verbesserte Komponenten der Schienenbefestigung empfohlen – unter anderem die Schwellenschraube Ss NG und der Schraubdübel Sdü NG mit Rundgewinde.



Schwellenschraube mit Spitzgewinde

Bestellen Sie unseren elektronischen Newsletter auf der Website:

www.kpz-fahrbahn.ch/de

Impressum

Redaktion: Theres Schuler-Steiner, KPZ Fahrbahn AG
Fotos: Dominic Trachsel, Philipp Huber,
Getzner Werkstoffe GmbH, HET Elastomertechnik GmbH
Gestaltung: beconcept ag, Belp/Zürich
Ausgabe: Nr. 13. April 2021

KPZ Fahrbahn AG

Hauptsitz
Schützengasse 3
CH-8001 Zürich
+41 79 448 01 90

Filiale
Genfergasse 11
CH-3011 Bern

Filiale
Tannwaldstrasse 26
CH-4600 Olten

info@kpz-fahrbahn.ch www.kpz-fahrbahn.ch