

## Vorschau Fachseminar vom 22. November 2018 in Olten

Für den Betrieb der Eisenbahn erfüllen Weichen eine eminent wichtige Funktion. Aus Sicht des Anlagenverantwortlichen wiederum ist die Weiche mit all ihren Komponenten gegenüber dem Gleis ein komplexeres Element und deshalb auch in Bezug auf Investition und Unterhalt mit höheren Kosten verbunden. Um diese Kosten stabil zu halten oder besser noch zu senken, sind in der Schweiz und auch im Ausland verschiedene Prozesse am Laufen. Das sind beispielsweise Projekte hinsichtlich Standardisierung des Weichenkatalogs, Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Bauteilen, Einsatz von neuen Komponenten (wie z.B. Schwellenbesohlung) oder Verbesserung der Unterhaltsmethoden (bspw. beim Weichenschleifen).

Das Kompetenzzentrum Fahrbahn will deshalb an einem Seminar im November seinen Gästen einen Überblick über Projekte zur Reduktion der Lebenszykluskosten von Weichen verschaffen. Dazu sind Referate von Vertretern von Normal- und Schmalspurbahnen sowie aus der Industrie vorgesehen. Referenten von der SBB und der

SOB werden den Stand der Projekte zur LCC-Optimierung von Beton- respektive Stahlweichen in Bezug auf Standardisierung und Bauteiloptimierung vorstellen.

Ein Verantwortlicher der MOB wird am Beispiel eines realisierten Projekts die Vorteile einer Direktbefestigung von Weichen aufzeigen, die erstmals in der Schweiz eingebaut wurden. Da bei der Einführung neuer Komponenten immer auch Zulassungsfragen zu klären sind, wird ein Vertreter des BAV die Anforderungen aus Sicht der Aufsichtsbehörde erläutern. In einem letzten Themenabschnitt soll ergänzend die Thematik der Optimierung von Weichen aus der Sicht der Hersteller beleuchtet werden.

Beim anschliessenden Apéro werden sich Gelegenheiten ergeben, die Themen nochmals zu reflektieren und Kontakte zu pflegen.

**Den nächsten Seminartermin bitte vormerken: 22. November 2018 in Olten. Das Programm wird im September verschickt.**



Einbau Mittelstück einer Weichenverbindung auf Beton

Bestellen Sie unseren elektronischen Newsletter auf der Website:

## Projekte und Trassierung optimieren

Fahrbahnprojekte gehören bei Eisenbahninfrastrukturbetreibern zu den teuersten und beanspruchen bei Umbauvorhaben oft den grössten Kostenanteil am Gesamtprojekt. In Zeiten knapper finanzieller Mittel und gleichzeitig wachsender Anforderungen ist daher eine effiziente und effektive Projektabwicklung unabdingbar – wovon letztlich die Passagiere am meisten profitieren! Das KPZ kann hier wirkungsvolle Unterstützung anbieten. Beispielsweise bei Personalengpässen oder für die Fachprojektor oder Bauleitung, aber auch als Bauherrenvertreter.

Bei der Trassierung gilt es bereits im Projektstadium Fehler zu vermeiden. Solche, auch kleine, können später zu erheblichen Mehrkosten führen oder sogar dazu, dass Ziele nicht erreicht werden. Das KPZ garantiert aufgrund der grossen Erfahrung mit Toporail und der umfassenden Vorschriftenkenntnis eine günstige Trassierung. Besonders geschätzt werden auch unsere Leistungen bei Fragen zum Lichtraumprofil.

Sachverständigen- und Prüfberichte gewinnen im Bahnwesen generell stetig an Bedeutung. Unsere erfahrenen Experten stellen qualitativ hochwertige Berichte sicher. Auch erarbeiten sie Ausschreibungsunterlagen, bewerten Submittenten und beraten bei Vergaben.

[www.kpz-fahrbahn.ch](http://www.kpz-fahrbahn.ch)

# 05 NEWS

Kompetenzzentrum  
**FAHRBAHN**



**Erstmaliger Einbau einer Festen Fahrbahn bei Appenzeller Bahnen**

**Neuer Grenznadius für Betonschwellen**

**Grundsätze des Schwelleneinsatzes im Schottergleis**

**Sehr geehrte Leserin  
Sehr geehrter Leser**

*In unserem aktuellen Newsletter berichten wir Ihnen vom erstmaligen Einbau einer Festen Fahrbahn Typ LVT bei den Appenzeller Bahnen. Das zentrale Bauteil der sogenannten Durchmesserlinie in St. Gallen löst mit einem bis zu 80 Promille steilen Tunnel die altherwürdige Ruckhaldekurve mit Zahnstange ab. Lesen Sie selbst, wie beim Einbau vorgegangen wird und welche positiven Effekte für den Bahnbetrieb erzielt werden.*

*Unsere Seminare erzeugen immer ein sehr positives Echo. Anlass genug für uns, am 22. November 2018 in Olten zu einer weiteren aufschlussreichen Veranstaltung einzuladen – dann zum Thema Weichen und mit französischer Simultanübersetzung. Merken Sie sich dieses Datum in Ihrer Agenda bereits heute vor.*

**Christian Schlatter**  
Geschäftsführer  
Kompetenzzentrum Fahrbahn

## Erstmaliger Einbau einer Festen Fahrbahn Typ LVT bei den Appenzeller Bahnen

Der neue Ruckhaldetunnel bildet das Herzstück der sogenannten Durchmesserlinie der Appenzeller Bahnen. Er ermöglicht erstmals einen durchgängigen Betrieb zwischen Trogen und Appenzell. Durch die Neubaustrecke Ruckhalde wird der bisherige Zahnstangenabschnitt durch eine Streckenführung ersetzt, welche durchgehend mit Fahrzeugen im Adhäsionsbetrieb befahren werden kann.

Der S-förmige Tunnel ist inzwischen im Rohbau fertig erstellt und weist eine für Adhäsionsgleise respektable Längsneigung von 80 Promille aus. Ursprünglich war eine durchgehende Schotterfahrbahn vorgesehen. Aufgrund der Längsneigung wurden

jedoch seitens der Aufsichtsbehörde verschiedene Auflagen verfügt. Auf Grundlage der daraus gewonnenen Erkenntnisse und der Tatsache, dass heute in neuen Tunnels Feste Fahrbahnen dem Stand der Technik entsprechen, entschied der Bauherr in Absprache mit den hauptbeteiligten Projektpartnern eine solche Fahrbahn anzulegen.

Aufgrund der knappen Terminalsituation wurde das in der Schweiz bereits mehrfach eingebaute System LVT gewählt. Die für den Bau nötigen Nachweise, Pläne und Berichte wurden dank ausgezeichneter Zusammenarbeit in Rekordzeit erstellt und durch das BAV genehmigt. Das Kompetenzzentrum

### Impressum

Redaktion: Theres Schuler-Steiner, KPZ Fahrbahn AG  
Fotos: Stefan Werner, Peter Guldénapfel  
Druck: Triner AG, Schwyz  
Gestaltung: beconcept ag, Belp/Zürich  
Ausgabe: Nr. 5, August 2018

### Kompetenzzentrum Fahrbahn

**Hauptsitz** Stationsstrasse 54  
CH-8833 Samstagern  
**Filiale** Genfergasse 11  
CH-3011 Bern  
**Filiale** Tannwaldstrasse 26  
CH-4600 Olten  
E-Mail [info@kpz-fahrbahn.ch](mailto:info@kpz-fahrbahn.ch) Web [www.kpz-fahrbahn.ch](http://www.kpz-fahrbahn.ch)



zentrum Fahrbahn wurde mit der fach-technischen Begleitung betraut und war verantwortlich für die Dimensionierung der Festen Fahrbahn, die Erarbeitung der nötigen Nachweise und die Entwicklung des technischen Berichts.

Wie bei einer Festen Fahrbahn üblich, werden die ersten Meter im Sinne eines Versuchseinbaus erstellt. Dieses Vorgehen dient dazu, sicherzustellen, dass die Anforderungen gemäss Kontrollplan erfüllt werden können. Dazu gehört die Überprüfung der Genauigkeit der Gleislage, welche mit einem speziellen Richtsystem vor dem Einbetonieren überwacht wird; zudem die verschiedenen Betonprüfungen, welche bei einer Längsneigung von 80 Promille einer besonderen Beachtung bedürfen. Entscheidend dabei ist das Verhindern von Luftblasen im Vergussbeton unter dem Schwellenblock.

Ein besonderes Augenmerk im Hinblick auf den späteren Unterhalt ist auch auf den Übergang zwischen Fester Fahrbahn und Schotterfahrbahn zu legen. Da sich eine Schotterfahrbahn im Gegensatz zur Festen Fahrbahn unter Belastung setzt, führt dies zu einer entsprechenden Beanspruchung im Übergangsbereich. Die Lösung dieses Problems besteht in einer speziellen Konstruktion mit Weichenschwellen und Schwellenbesohlung. Mögliche Setzungen werden durch Höhenausgleichsplatten kompensiert.

Der Einbau der Festen Fahrbahn verläuft plangemäss und Anfang Oktober kann mit dem Probebetrieb begonnen werden. Letztlich ermöglicht das Bauwerk höhere Geschwindigkeiten, den Einsatz neuer Fahrzeuge und damit mehr Reisekomfort für die Passagiere.

## Neuer Grenzradius für Betonschwellen



Einbau besohlter Betonschwellen



Schwelleneinbau

Einbetonieren einer Festen Fahrbahn



In den vergangenen Jahren wurde unter Federführung des Kompetenzzentrums Fahrbahn auf den Netzen der SOB und der BLS intensiv das lückenlos verschweisste Betonschwellengleis mit Schwellenbesohlung erprobt. Ziel dabei: die Erhöhung der Liegedauer der Gleise auch in engen Bögen. Aufgrund der zahlreichen positiven Testergebnisse bezüglich Querverschiebewiderstand, Setzungsverhalten und Gleislagequalität können wir heute stolz das Erreichen eines Meilensteins bekannt geben: Der Grenzradius für Betonschwellen B91 mit steifen Schwellensohlen und Schienenprofil 54 kg/m wird künftig neu auf 250 Meter festgelegt. Somit ist das Verschweissen dieses Schienenprofils bei besohlenen und unbesohlenen Schwellen wieder für den gleichen, jetzt aber tieferen Grenzradius möglich. Gleiches gilt auch für die Betonschwelle B06 mit mittelsteifen Besohlungen. Um die Betriebserprobung gemäss BAV-Beschluss erfolgreich abschliessen zu können, werden die noch ausstehenden Ergebnisse der Bogenantragungsmessungen nachgereicht.

## Grundsätze des Schwelleneinsatzes im Schottergleis

Heute kennt man im Gleisbau bei den Schwellen vier Materialien: Holz (meist Eiche oder Buche), Stahl, vorgespannter Beton und Kunststoff. Diese Aufzählung zeigt auch gleich die ungefähre Entwicklungsgeschichte auf. Jedes dieser Materialien weist diverse Vor- und Nachteile auf. Gewisse davon sind heute nicht mehr relevant (bspw. der nur maschinell mögliche Einbau der Betonschwellen).

Bei nicht allzu hoher Belastung schwingt die Stahlschwelle hinsichtlich Langlebigkeit deutlich obenaus. Bei ihr entfällt der grösste Nachteil von Holz, die Verwitterung. Bei Beton- und Kunststoffschwellen fehlen für eine abschliessende Aussage teilweise noch die langen Beobachtungszeiten.

Stahl- und Kunststoffschwellen sind in der Anschaffung meist teuer, können sich aber, über den gesamten Lebenszyklus betrachtet, wirtschaftlich durchaus lohnen. Betonschwellen sind anspruchsvoll beim Aufbau des Unterbaus, das will heissen: Genügend Schotterbettstärke, eine saubere Entwässerung

sowie ein stabiler Boden sind für eine lange Nutzungsdauer unerlässlich. Bei Erfüllung all dieser Voraussetzungen ist dann auch problemlos Hochgeschwindigkeitsverkehr möglich.

Stahlschwellen wiederum sind für hohe Geschwindigkeiten wenig sinnvoll. Der vermutlich grösste Nachteil von Stahlschwellen ist, dass sie elektrisch leiten und damit für Anlagen mit Gleisstromkreisen zur Gleisfreimeldung nicht geeignet sind. Des Weiteren führen Streusalze im Bereich von Bahnübergängen einerseits zu Störungen und andererseits zu schnellerer Alterung aufgrund der Korrosion. Kunststoffschwellen eignen sich oft dort als Ersatz, wo Holzschwellen aufgrund der zügigen Verwitterung nicht mehr zum Einsatz kommen sollen und die Aufbauhöhe beschränkt ist.

Aus ökologischer Sicht sind insbesondere Stahlschwellen ein Gewinn, weil das Ausgangsmaterial unendlich recycelt werden kann. Holzschwellen dagegen sind aufgrund der Imprägnierung ökologisch eher

schwierig. Bei den Betonschwellen ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoss im Rahmen der Zementproduktion nicht zu unterschätzen.

Es zeigt sich deutlich: Die einzig richtige Schwelle gibt es nicht. Bei der Wahl gilt es alle Anforderungen und Faktoren (bspw. Lärmmissionen u.s.w.) mit zu berücksichtigen und darauf basierend eine Strategie bezüglich dem Einsatz der verschiedenen Produkte zu erstellen. Abschliessend ist zu sagen, dass dieser Beitrag den derzeitigen Wissensstand wiedergibt und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.