



Leonhard Moll  
Betonwerke



# ZSX

Zwillingsschwelle

Technik  
Eigenschaften  
Anwendung  
Vorteile

Die besondere Schwelle von Leonhard Moll

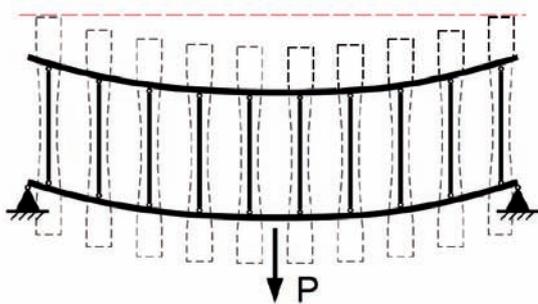
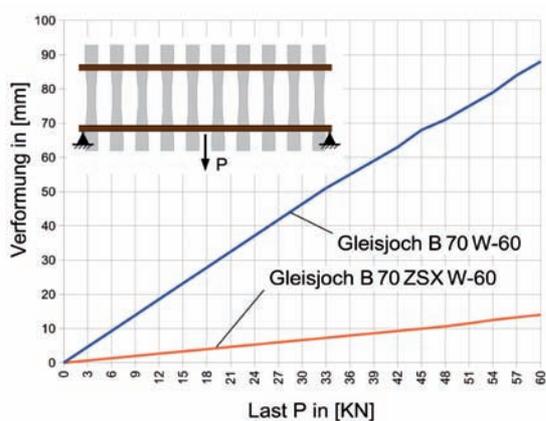
# Zwillingsschwelle

## Wirkungsweise

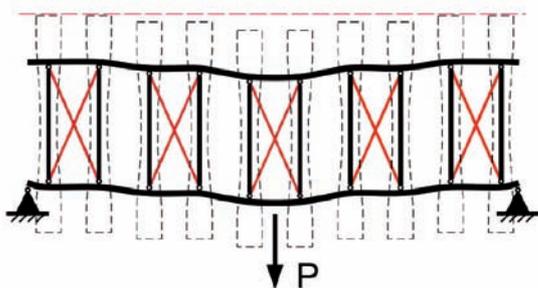
Beim ZSX-Oberbau verbessert die erhöhte Querbiegesteifigkeit die Gleislagestabilität

Die ZSX-Schwellen verbinden die beiden Schienen schubsteif und wandeln das Gleis in einen Fachwerkträger um. Der Gleisjoch-Biegeversuch zeigt das verbesserte Tragverhalten. Bei Belastung quer zur Gleisachse wird die Durchbiegung des Gleisjochs deutlich kleiner. Die Querbiegesteifigkeit steigt auf das Sechsfache an!

Im Betriebsgleis bringt dies einen größeren Widerstand gegen Bildung von Gleisrichtungsfehlern. Das Risiko einer Gleisverdrückung im Sommer sinkt erheblich.



Beim Querschwellengleis wirken die Querbiegesteifigkeit der beiden Schienen und der Verdrehwiderstand der Schienenbefestigung.



Beim ZSX-Gleis behindern die Zwillingsschwellen die Querbiegung der beiden Schienen – die Verformung wird kleiner, die Stabilität wird erhöht.

Quelle: Plica

## Fortschritt

Neues vereint mit Altbewährtem – Die günstigen Eigenschaften des Schotteroberbaus bleiben erhalten

- Kostengünstige und flexible Herstellung des ZSX-Oberbaus durch skalierbare Einbauverfahren
- Schwellenverlegung mittels moderner Schnellumbauzüge mit Gleisjochen oder mit Zweiwegebaggern
- Direkter Wechsel vom Querschwellen- zum ZSX-Oberbau
- Schwellenanker und Sicherungskappen entfallen in engen Gleisbögen
- Einfache und schnelle Wiederherstellung der Gleislage im Fall von Untergrundsetzungen durch gängige Gleisstopfmaschinen
- Einfache Anpassung der Trassierung bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit
- Einfacher und schneller Austausch beschädigter Oberbaukomponenten

## Herstellung

Kostengünstige Herstellung der ZSX-Zwillingsschwellen

- Nutzung vorhandener Fertigungsanlagen in bestehenden Schwellenwerken
- Herstellung der ZSX-Zwillingsschwellen für Schwellentypen nach Kundenwunsch
- Wahl des günstigen Herstellverfahrens je nach erforderlicher Stückzahl



Anlieferung erfolgt mit üblichen Schwellentransportwaggons



# Großeinsatz

Erneuerung der Schwarzwaldbahn

16.500 Schwellen für 19,8 km mit ZSX-Oberbau

## Einbauverfahren

Wirtschaftliche Herstellung durch Wahl des Einbauverfahrens

- Bei großen Baumaßnahmen Einbau des ZSX-Oberbaus mit Schnellumbauzügen mit Doppel-Schwellenverlegeeinheit
- Einbau mit Gleisjochen
- Bei kleinen Umbaumaßnahmen Einbau von Einzelschwellen mit Zweiwegbaggern
- Anlieferung der Schwellen per Bahn oder LKW



Verlegung der ZSX mit SUZ 500 UVR (Doppel-Schwellenverlegeeinheit)



Einfädeln der Schienen ohne Nachrücken der Schwellen



## Einsatzbereich

Verbesserung der Gleislagestabilität und Verringerung des Instandhaltungsaufwandes

- In Gleisbögen mit kleinen Radien
- In Strecken mit häufigem Wechsel zwischen Gleisbögen und Geraden sowie im Übergangsbereich Brücke-Damm
- In Gefällestrecken mit häufigen Bremsvorgängen
- In Strecken mit Einsatz der linearen Wirbelstrombremse



Verlegung der ZSX-Zwillingschwellen auf der Strecke



Einbau der Schienen (Verschraubung)

# Wir bewegen Technik

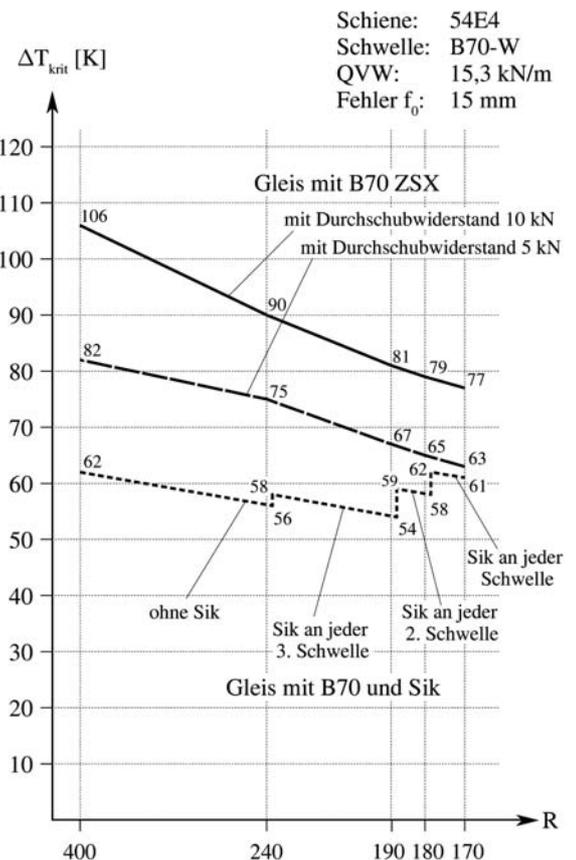


## Technische Merkmale

Zwei Querswellen üblicher Bauart werden durch Stahlstäbe unter den Schienen zu einer ZSX-Zwillingsschwelle verbunden. Durch die Anordnung der vier Stahlstäbe in X-Form entsteht ein Schwellenrahmen, welcher in der horizontalen Ebene steif, aber weich bei einer gegenseitigen Verwindung der Schwellen ist. So wird einerseits die Querbiegesteifigkeit des Gleisrostes erhöht, andererseits passt sich der Gleisrost leicht der Verwindung in Überhöhungsrampen an.

Die ZSX-Zwillingsschwelle bringt eine Verstärkung des Gleisrostes mit folgenden Vorteilen:

- Erhöhung der Gleislagestabilität durch Anhebung der kritischen Schientemperaturerhöhung
- Entfall von Sicherungskappen oder Schwellenankern in Gleisbögen mit kleinem Radius
- Verringerte Bildung von Gleisrichtungsfehlern
- Geringeres Kippen der einzelnen Querswellen im Schotter beim Überrollvorgang
- Direkter Übergang vom Querswellengleis zum ZSX-Oberbau
- Keine Einschränkung für den Einsatz aller Stopfmaschinen
- Schalltechnische Eigenschaften wie bei einem üblichen Querswellengleis (gleiche Luftschall-Abstrahlfläche)

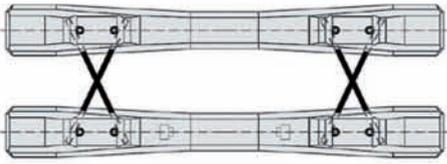


I.NPF 121(G)

# Zwillingsbetonschwelle B70-ZSX

1. Allgemeine Information	
<b>Produkt</b>	Zwillingsbetonschwelle B70-ZSX*
<b>Hersteller</b>	Moll
<b>EBA-Zulassung **</b>	524/16-Zul vom 10.02.2017
<b>DB-Freigabe</b>	01.06.2017
<b>Regelwerk</b>	Ril 820.2010
<b>Organisation</b>	Technik- und Anlagenmanagement Fahrbahn Gleistechnik, I.NPF 121 (G)



2. Status / Besonderheiten / Hinweise					
<b>Anwendungsgebiet</b>	Bei Verwendung der ZSX Betonschwellen in Gleisbögen $r \geq 170$ kann auf die Sicherungskapfen / Schwellenanker verzichtet werden.				
<b>Schienenbefestigung</b>	W 14K mit Zw 686a (49E5, 54E4) oder Zw 687a (60E2).				
<b>Eigenschaften</b>	 <p>Länge: 2,40 m und 2,60 m, Breite: 2 x 300 mm, Höhe Schienenaufleger: 217 mm, Gewicht 630 kg (2,60 m).</p>				
<b>Regelzeichnungen</b>	<table border="0"> <tr> <td>log 54.15.0802 (2,60 m Länge)<sup>1</sup></td> <td>log 60.15.0802 (2,60 m Länge)<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>log 54.15.0803 (2,40 m Länge)<sup>2</sup></td> <td>log 60.15.0803 (2,40 m Länge)<sup>4</sup></td> </tr> </table>	log 54.15.0802 (2,60 m Länge) <sup>1</sup>	log 60.15.0802 (2,60 m Länge) <sup>3</sup>	log 54.15.0803 (2,40 m Länge) <sup>2</sup>	log 60.15.0803 (2,40 m Länge) <sup>4</sup>
log 54.15.0802 (2,60 m Länge) <sup>1</sup>	log 60.15.0802 (2,60 m Länge) <sup>3</sup>				
log 54.15.0803 (2,40 m Länge) <sup>2</sup>	log 60.15.0803 (2,40 m Länge) <sup>4</sup>				
<b>Materialnummern</b>	<table border="0"> <tr> <td>989531 (2,60 m Länge)<sup>1</sup></td> <td>989532 (2,60 m Länge)<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>689533 (2,40 m Länge)<sup>2</sup></td> <td>689534 (2,40 m Länge)<sup>4</sup></td> </tr> </table>	989531 (2,60 m Länge) <sup>1</sup>	989532 (2,60 m Länge) <sup>3</sup>	689533 (2,40 m Länge) <sup>2</sup>	689534 (2,40 m Länge) <sup>4</sup>
989531 (2,60 m Länge) <sup>1</sup>	989532 (2,60 m Länge) <sup>3</sup>				
689533 (2,40 m Länge) <sup>2</sup>	689534 (2,40 m Länge) <sup>4</sup>				
<b>Besonderheiten</b>	Die ZSX kann mit allen Stopf-Richtmaschinen bearbeitet werden.				
<b>Hinweise</b>	<p>Beim <u>Umbau</u> ist beim Verlegen der Schwellen eine höhere Ablagegenauigkeit erforderlich; Seitenlage <math>\pm 20</math> mm, Höhe max. 70 mm.</p> <p>Beim <u>Umbau</u> sind bei den Stopf-Richtarbeiten an einem Schienenstrang (im Bogen der innere) nur eine Teilverspannung (50 Nm) zulässig. Am anderen Strang wird ein Drehmoment mit 250 Nm eingebracht.</p> <p>Bei der <u>Durcharbeitung</u> sind bei den Stopf-Richtarbeiten bei Verschiebungen <math>&gt; 5</math> mm die Schienenbefestigungen an einem Schienenstrang (im Bogen der innere) zu lösen und eine Teilverspannung (50 Nm) einzubringen.</p> <p><i>Siehe auch Instandhaltungshinweise vom 20.03.2020 (Dr. Plica / Moll)</i></p>				

\* Auch als Zwillingsbetonschwelle ZSX B90/ZSX B07 für Geschwindigkeiten  $V > 160$  km/h zugelassen.

\*\*Zukünftige EBA-Zulassung für die ZSX-Zwillingschwelle, mit Aktualisierung der Ril 820.2010 auch ab Bogenhalbmesser 150 m zugelassen.