

Bericht 02-00993



Schienenstegabschirmung

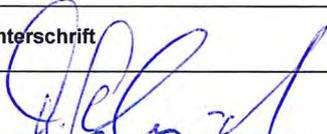
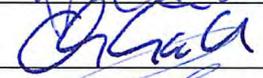


Vorbeifahrtsmessungen

Abschlussbericht

PROSE AG
Zürcherstrasse 41
8400 Winterthur
Switzerland

Phone: +41 52 262 74 00
Fax: + 41 52 262 74 01
Website: www.prose.ch

	Name	Datum	Unterschrift
Erstellt	T. Schmid	17.10.2015	
Geprüft	C. Czolbe	11.02.2016	
Freigegeben	P. Huber	11.02.2016	

Verteiler

Firma / Abteilung / Name	Bemerkungen

Dieses Dokument gibt Kenntnis von Gegenständen, an denen die PROSE AG, 8400 Winterthur (Schweiz), Eigentumsrechte hat. Weder Erhalt noch Besitz dieses Dokuments verleihen oder übertragen das Recht, seinen Inhalt als Ganzes, einen Teil davon, eine darin enthaltene Information, oder irgendwelche Gegenstände oder Vorrichtungen zu kopieren oder bekannt zu machen oder irgendwelche Methoden oder Prozesse anzuwenden, ausser nach schriftlicher Genehmigung durch die PROSE AG, 8400 Winterthur (Schweiz) oder schriftlicher Vereinbarung mit dieser Firma.

Revisionsindex

	Erstellt	Geprüft	Freigegeben	Datum
02-03-00422	T. Schmid	C. Czolbe	P. Huber	11.02.2016
Rev.				

Modifikationen

Revision	Beschreibung

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	7
2 Ausgangslage	8
3 Technologie Schienenstegabschirmung	9
4 Messtrecke und Messaufbau	11
5 Versuchsprogramm	13
6 Auswerteverfahren	14
6.1 Bestimmung der Geschwindigkeit	14
6.2 Auswertung der Schalldrucksignale	14
7 Ergebnisse	16
7.1 Äquivalente Schalldruckpegel der Vorbeifahrtmessungen	16
7.2 Terzspektren der Vorbeifahrtmessungen	18
7.2.1 Terzspektren der Vorbeifahrten ohne SSA	18
7.2.2 Terzspektren der Vorbeifahrten nach dem Einbau der SSA	20
7.2.3 Differenzspektren der Vorbeifahrten	22
7.2.4 Spektraler Effekt der SSA	26
7.3 Schienenrauheitsmessungen	27
7.4 Gleisabklingratenmessungen	28
7.5 Beschleunigungen	32
7.6 Transferfunktionen	34
8 Literatur	38
A Messprotokolle	39
B Messausrüstung	42
B.1 Messgrößen	42
B.2 Signallaufplan	43
B.3 Sensoren	44
B.4 Mikrofone und Kalibrator	44
B.5 Aufzeichnung	47
C Beschreibung des Messorts	48
D Rauheitsmessung	49
D.1 Zertifikate Messquerschnitt 1 - km24.520	50

D.2 Zertifikat Messquerschnitt 0 - km24.580	53
D.3 Zertifikate Messquerschnitt 2 - km24.680	56
E Abklingratenmessung	59
E.1 Zertifikate Messquerschnitt 1 - km24.520	59
E.2 Zertifikat Messquerschnitt 0 - km24.580	62
E.3 Zertifikate Messquerschnitt 2 - km24.680	64

1 Zusammenfassung

Auf der Einspurstrecke zwischen Kerzers und Müntschemier, wo sich die PROSE-Messstelle für Pass-by Noise-Messungen befindet, wurden kurzzeitig zwei 80 Meter lange gerade Streckenabschnitte mit der Schienenstegabschirmung (SSA) Calmmoon Rail von SEKISUI ausgerüstet, um deren akustischen Effekt zu messen. Der Streckenabschnitt befindet sich nach der Oberbauerneuerung 2014 in hervorragendem Zustand und eignet sich ausserordentlich für den vorgesehenen Test, da eine durchgehend sehr niedrige Schienenrauheit herrscht und auch der Einfluss der weichen und harten Zwischenlage auf den Effekt der SSA gemessen werden kann. Zudem verkehren sowohl unterschiedliche Personen- wie auch Güterzüge auf der Strecke.

Die Schienenstegabschirmungen wurden in der Nacht vom 26. auf den 27. Oktober 2015 eingebaut und eine Woche später wieder ausgebaut. Die Montage der SSA auf 160 m Gleis wurde erstmalig von Sersa ausgeführt und war nach kurzer Einweisung, ohne technische Schwierigkeiten innert drei Stunden erledigt.

Die Messungen konnten bei geeigneten Randbedingungen am 19. und 28. Oktober 2015 durchgeführt werden. Neben den Schallemissionsmessungen in 7,5 m Distanz zum Gleis, beidseits des Gleises an drei Messquerschnitten (bei Regelbetrieb während 8 Stunden) - wurden auch die Schienenrauheiten, die Gleisabklingraten (TDR) und die Schienenschwingungen vor und nach Einbau der SSA erfasst.

Die Schallmessungen ergaben eine deutliche Minderung der Vorbeifahrpegel durch die SSA im erwarteten Bereich von ca. 1 – 4 dB. Die Pegelreduktion der SSA ist dann am höchsten, wenn der Schienenschallanteil das Rollgeräusch bestimmt (Lötschberger in Kombination mit weicher Zwischenlage) und umgekehrt am geringsten bei einem entsprechend kleinen Rollgeräuschanteil der Schienen (Re420 mit EW3 oder Güterzug in Kombination mit harter Zwischenlage), was plausibel ist.

Im Frequenzbereich ist die Dämmwirkung durch SSA ab 500 Hz erkennbar und ist am höchsten zwischen 800 bis 1000 Hz sowie bei 2000 Hz. Dies ist laut Theorie auch der Schallanteil im Rollgeräusch welcher von der Schiene abgestrahlt wird.

Ein überraschendes Ergebnis zeigen die Gleisabklingraten- und Schienenschwingungsmessungen. Bisher ist man davon ausgegangen dass die SSA im Gegensatz zu Schienenstegdämpfern (SSD) keinen Einfluss auf die Gleisabklingrate und Schienenschwingung haben. Tatsächlich zeigt sich ein beträchtlicher Unterschied in Form von höherer Dämpfung im Gleis und reduzierten Schienenschwingungen, insbesondere in horizontaler Richtung. Der Lärminderungseffekt der SSA beruht also nicht nur auf der Abschirmung sondern auch auf reduzierter Schwingung und Schallabstrahlung der Schiene.

2 Ausgangslage

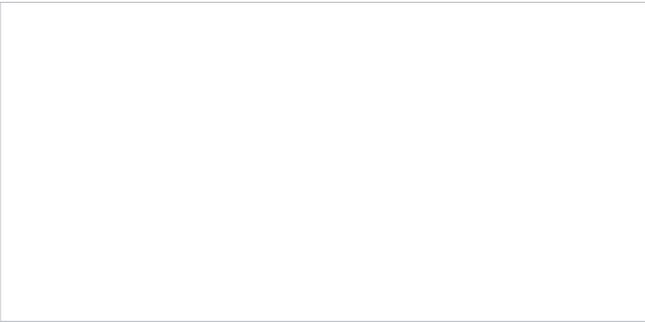
Auf der Einspurstrecke zwischen Kerzers und Müntschemier befindet sich in einem geraden Streckenabschnitt die von PROSE für Pass-by Noise-Messungen genutzte Referenzstrecke nach TSI Noise [1] bzw. ISO 3095 [4] (Messquerschnitt bei km 24.580).

Auf der Einspurstrecke sollen zwei 80 Meter lange Streckenabschnitte mit SSA-Elementen ausgestattet werden, um den akustischen Effekt von SSA bei Schotteroberbau mit harter sowie weicher Zwischenlage nachzuweisen. Als Testabschnitte wurden

- MQ1: km 24.520 (\pm 40m) mit harter Zwischenlage ohne / mit SSA
- MQ0: km 24.580 PROSE-Referenzstrecke mit harter Zwischenlage
- MQ2: km 24.680 (\pm 40m) mit weicher Zwischenlage ohne / mit SSA

ausgewählt. Der Einfluss unterschiedlicher Zwischenlagen auf die Geräuschentwicklung soll ebenfalls untersucht werden. Die PROSE-Referenzstrecke soll zur Untersuchung der Lärmentwicklung mit SSA als Referenz dienen.

Die vorherrschenden Gleiseigenschaften wie Gleisabklingrate und Schienenrauheit wurden vor und nach dem Einbau der SSA bestimmt. Die Schienenrauheit wurde dabei an allen drei Querschnitten direkt nach EN 15610 [2] gemessen. Die Gleisabklingrate wurde nur an den beiden Querschnitten MQ1 und MQ2 aufgenommen, an denen die SSA montiert war. Die Gleisabklingrate auf der PROSE-Referenzstrecke wird regelmässig kontrolliert und wurde zuletzt am 02.09.2015 gemessen. In der kurzen Zwischenzeit fanden keine Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten auf dem Referenzgleisabschnitt statt, welche die TDR hätten beeinflussen können – damit ist die zuletzt ermittelte TDR für die hier beschriebenen Vergleichsmessungen repräsentativ.



SEKISUI

SEKISUI CHEMICAL GmbH
Cantadorstr. 3
D-40211 Düsseldorf
Tel: +49-(0)211-36977-0
Fax: +49-(0)211-36977-31
www.sekisui-bahntechnik.de

