

psiA-Consult



Umweltforschung und Engineering GmbH

Lastenstraße 38, A-1230 Wien, Tel. +43/1/865 67 55, Fax DW-16
e-Mail: office@psia.at Internet: www.psia.at

Praxisversuch Calmmoon Rail Messstelle Löff/Deutschland

Untersuchungsbericht

durchgeführt im Auftrag der
SEKISUI CHEMICAL CO., LTD



Florian Biebl
Martin Jaksch

Wien, im Oktober 2011
DN 2011-454-021 - Seite 1 von 29

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	2
2	UNTERSUCHTE SYSTEMZUSTÄNDE	3
2.1	Ausgangszustand	3
2.2	Calmmoon Rail Elemente	4
3	MESSKONZEPT	4
3.1	Mess-Setup	4
3.2	Gleisschwingungsabklingrate (Track Decay Rate)	7
3.3	Schienenrauigkeit	9
4	MESSERGEBNISSE	9
4.1	Gleisschwingungsabklingrate (Track Decay Rate)	9
4.2	Schienenrauigkeit	11
4.3	A-bewerteter Vorbeifahrtpegel $L_{p,A,pb}(V)$	12
4.3.1	A-bewerteter Vorbeifahrtpegel Güterzüge	13
4.3.2	A-bewerteter Vorbeifahrtpegel Reisezüge mit unterschiedlichen Bremssystemen Grauguss/K-Sohle	14
4.3.3	A-bewerteter Vorbeifahrtpegel Kategorie 80-33	16
4.4	Mittlere A-bewertete Vorbeifahrtpegelspektren $L_{pb}(f,V)$	20
4.4.1	Mittleres A-bewertetes Vorbeifahrtpegelspektrum – Güterzüge	20
4.4.2	Mittleres A-bewertetes Vorbeifahrtpegelspektrum – Reisezüge mit unterschiedlichen Bremssystemen Grauguss/K-Sohle	21
4.4.3	Mittleres A-bewertetes Vorbeifahrtpegelspektrum – Kategorie 80-33	23
5	BEURTEILUNG	26
	LITERATUR & UNTERLAGEN.....	29

1 AUFGABENSTELLUNG

An der Bahnstrecke zwischen Trier und Koblenz km 23,25 sollen von der Firma SEKISUI Chemical GmbH Calmmoon Rail Schienenstegdämpfer (SSD) eingebaut werden. Ziel der Untersuchung ist es zu zeigen, ob auch unter den vorherrschenden sehr guten Oberbaubedingungen (TDR, Schienenrauigkeit) eine Pegelreduktion erzielt werden kann.

Die Untersuchung erfolgte in zwei Phasen (Nullmessung und Messung mit eingebauten Schienenstegdämpfern) mit einer Gesamtmessdauer von 7 Tagen. In einem ersten Schritt wurden im Messquerschnitt Nullmessungen durchgeführt, um die akustische Situation des Ist-Zustandes, also jene vor dem Einbau der Schienenstegdämpfer, erfassen zu können. Nach dem Einbau der zu untersuchenden Schienenstegdämpfer erfolgte im selben Messquerschnitt die zweite Messserie, die analog zu der Nullmessung durchgeführt wurde.

5 BEURTEILUNG

Durch den Einbau der Calmmoon Rail Schienenabschirmungselemente konnte für alle untersuchten Kategorien eine Pegelreduktion gegenüber dem unbehandelten Gleis nachgewiesen werden. Die höchsten Pegelreduktionen von bis zu 2dB(A) konnten für die Kategorie der Güterzüge und der Kategorie Rz-mix an der Mikrofonposition M1 in 1,2m über SOK gemessen werden. Auf Höhe der Schienenoberkante kam es nur zu geringfügigen Änderungen, was aufgrund der gehinderten Schallausbreitung (es wurde über ein Gleis gemessen - Abschirmung) zu erwarten war.

Die Pegelreduktionen bei Fahrzeugen mit rauen Rädern sind tendenziell höher als bei Fahrzeugen mit glatten Rädern. Bei der Kategorie Güterzug und Rz-mix konnten Pegelreduktionen von rund 2dB nachgewiesen werden, bei der Kategorie 80-33 wurden um bis zu 1dB reduzierte Pegelwerte gemessen.

Die gemittelten Frequenzspektren bestätigen dieses Bild und geben für die Kategorie Güterzug und Rz-mix die größten Reduktionen an, während für die 80-33 Garnituren nur geringfügige Änderungen feststellbar sind.

Für die Interpretation der Wirkung von Schallschutzmaßnahmen am Oberbau im Allgemeinen und des Versuchsergebnisses im Generellen ist die Kenntnis des Rollgeräuschestehungsmechanismus' entscheidend. Man darf nämlich nicht vergessen, dass sowohl das Fahrzeug als auch das Gleis ein Geräusch bei der Vorbeifahrt abstrahlen und dass der Schallpegel, der neben einem Gleis gemessen wird, immer die Summe aus beiden Anteilen ist. Abb. 5-1 zeigt diese Zusammenhänge. Die (akustische) Rauigkeit von Rad und Schiene regen Schiene/Gleis und Rad/Fahrzeug zum Schwingen an. Diese Schwingungen werden von Fahrzeug und Gleis als Luftschall abgestrahlt und mit dem Mikrofon als Gesamtgeräusch erfasst.

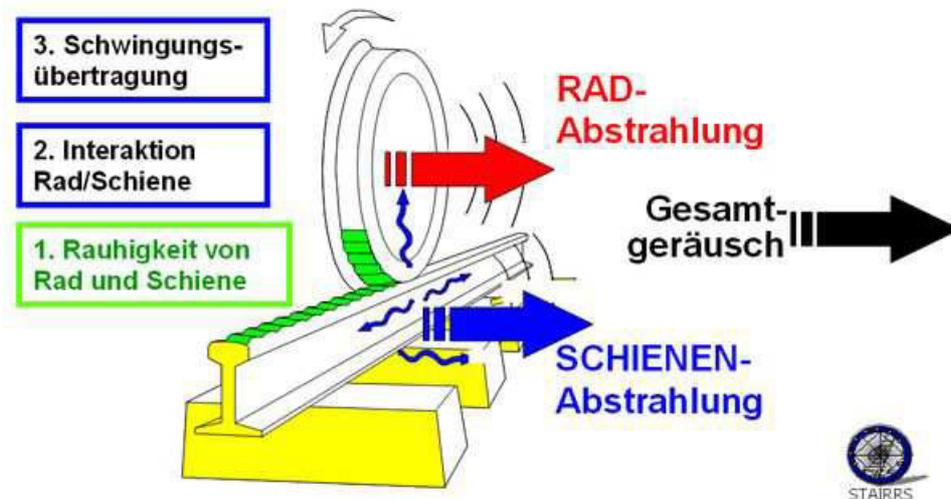


Abb. 5-1 Mechanismus der Entstehung des Rollgeräusches

Die Geräuschabstrahlung von Fahrzeug und Gleis hängt von der Ausführung und Beschaffenheit der Konstruktionselemente ab. Beim Gleis beeinflussen Schwellenform, Zwischenlagensteife, Schienenform und letztendlich eine Schienenbedämpfung durch Absorber die Höhe des von der Schiene abgestrahlten Schalls. Beim Fahrzeug sind es Radform und -größe sowie gegebenenfalls vorhandene Radschwingungsdämpfer, welche die Schallabstrahlung wesentlich prägen.

Für die Addition der Teilpegel von Fahrzeug und Gleis gelten dieselben logarithmischen Gesetze wie auch sonst bei der Pegeladdition. Das bedeutet, dass bei gleich großem Fahrzeug- und Gleisanteil selbst eine deutliche Reduktion des Gleisanteils das Gesamtgeräusch um maximal 3 dB senkt (Abb. 5-2, linke Grafik). Nur wenn der Fahrzeuganteil bereits wesentlich geringer ist als der Gleisanteil, wird sich die Reduktion beim Gleisanteil in vergleichbarer Größe bei der Senkung des Gesamtpegels niederschlagen (Abb. 5-2, rechte Grafik).

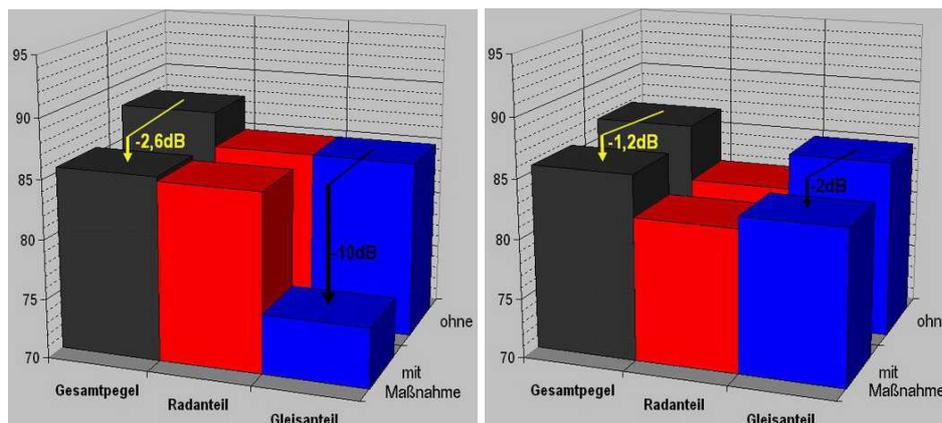


Abb. 5-2 Bildung des Gesamtpegels aus unterschiedlichen Fahrzeug- und Gleispegeln

In Tab. 5-1 sind die Anzahl der gemessenen Züge je Zugkategorie, sowie die jeweilige Pegelreduktion durch den Einbau der Calmmoon Rail Elemente in Mikrophonposition M1 dargestellt. Die Pegelreduktionen sind die Differenz der auf 80km/h bezogenen gemittelten Vorbeifahrtpegel je Zugkategorie.

Tab. 5-1 Anzahl der gemessenen Züge und durch Calmmoon Rail erzielte Pegelreduktionen je Kategorie

Zugkategorie	Anzahl der gemessenen Züge		mittlere auf 80km/h bezogene Pegelreduktion in dB durch Calmmoon Rail, in 1,2m Höhe über SOK / 7,5m von Gleichsachse entfernt
	Nullmessung	nach Einbau der Calmmoon Rail Elemente	
Güter	51	57	1,9
Rz-mix	39	47	2,0
80-33 (115m)	14	15	1,3
80-33 (125m)	13	13	1,4
Summe	117	132	

Trotz geringer Schienenrauigkeit sowie hoher Track Decay Rate des Gleises (aus schalltechnischer Sicht optimale Gleisbedingungen) konnten Pegelreduktionen von bis zu 2dB(A) erreicht werden. Dies lässt den Schluss zu, dass diese Reduktionen deshalb erreicht worden sind, weil das Produkt Calmmoon Rail im Gegensatz zu Schienenschwingungsdämpfer seine schallreduzierenden Eigenschaften nicht über die Veränderung der TDR und damit des Abstrahlverhaltens des Gleises erreicht, sondern über eine Abschirmung der vom Gleis erzeugten Geräuschabstrahlung.

psia/Consult
 Umweltforschung und Engineering GmbH
 Lastenstraße 26-28, 1230 Wien
 Tel. +43-1-8658755 Fax. +43-1-8658755-16 e-Mail office@psia.at



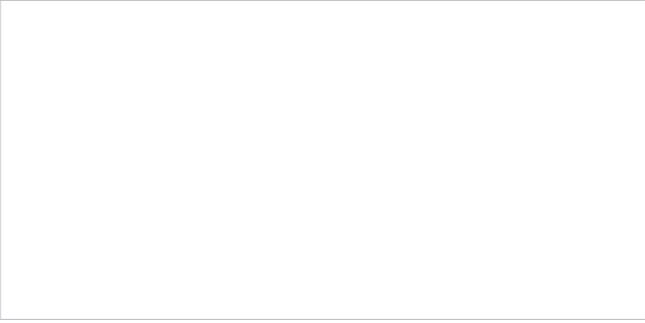
Wien, 13. Oktober 2011

DI Martin Jaksch



LITERATUR & UNTERLAGEN

- [1] TSI-CR-NOISE: Entscheidung der Kommission vom 23. 12. 2005 über die Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem „Fahrzeuge – Lärm“ des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems. (Com 2006/66/EG)
- [2] EN ISO 3095:2005 "Railway Applications - Acoustics - Measurement of noise emitted by railbound vehicles", edited 2005-11-01
- [3] STAIRRS: Strategies and Tools to Assess and Implement noise Reducing measures for Railway Systems. 5th FP Growth project (www.stairrs.org).
- [4] HARMONOISE Technical Report D10_WP1.2_HAR12TR-020118-SNCF10.pdf August 2002 ; http://www.imagine-project.org/bestanden/D10_WP1.2_HAR12TR-020118-SNCF10.pdf



SEKISUI

SEKISUI CHEMICAL GmbH
Königsallee 106
D-40215 Düsseldorf
Tel.: +49-(0)211-36977-0
Fax: +49-(0)211-36977-31
www.sekisui-rail.com

